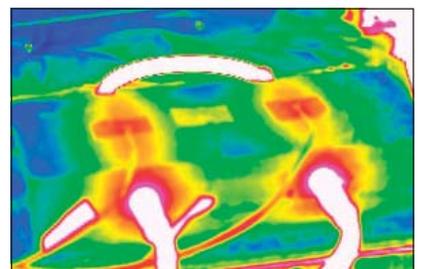


# Jahresbericht 2007 / 2008

**Berichte der  
Bundesanstalt für Straßenwesen**

Allgemeines Heft A 32



**bast**

# Bundesanstalt für Straßenwesen

Die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) wurde 1951 gegründet. Sie ist die praxisorientierte, technisch-wissenschaftliche Forschungseinrichtung des Bundes auf dem Gebiet des Straßenwesens und widmet sich den vielfältigen Problemen, die in den Beziehungen zwischen Straße, Mensch und Umwelt auftreten. Ihr Auftrag ist es, die Sicherheit, Umweltverträglichkeit, Wirtschaftlichkeit und Leistungsfähigkeit der Straßen zu verbessern.

## Aufgaben

Dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) gibt die BASt in fachlichen und verkehrspolitischen Fragen wissenschaftlich gestützte Entscheidungshilfen. Sie wirkt weltweit maßgeblich bei der Ausarbeitung von Vorschriften und Normen mit und arbeitet führend im Netzwerk der Spitzenforschungsinstitute auf dem Gebiet des Straßenwesens. Zu ihren Aufgaben gehören des Weiteren Beratungs- und Gutachtertätigkeiten. Außerdem bewertet die BASt die Qualität von Dienstleistungen und beurteilt die Qualität von Produkten. Hierzu führt sie Prüfungen, Zertifizierungen und Akkreditierungen durch.

Sie hat seit 1983 ihren Sitz in Bergisch Gladbach-Bensberg auf einem rund 20 Hektar großen Gelände mit zehn Versuchshallen und teils einzigartigen Großversuchsständen.

## Organisation

Die BASt wird von einem Präsidenten geleitet. Ihm sind die Stabsstellen „Forschungscontrolling und Qualitätsmanagement“ sowie „Presse und Öffentlichkeitsarbeit“ zugeordnet. Die Aufgaben sind verteilt auf fünf Fachabteilungen und die Zentralabteilung, die jeweils in Referate untergliedert sind.

## Zentralabteilung

Forschungsprogramme sind zu entwickeln und die internen und externen Forschungsaktivitäten zu koordinieren. Die internationale Zusammenarbeit mit ausländischen Organisationen und Institutionen gewinnt zunehmend an Bedeutung. Die Fachaufgaben der BASt sind mit modernen IT-Verfahren zu unterstützen. Organisatorische, personelle und haushaltstechnische Angelegenheiten sind zu koordinieren.

## Verhalten und Sicherheit im Verkehr

Risikofaktoren und -gruppen müssen erkannt werden. Für spezielle Zielgruppen sind Sicherheitskonzeptionen zu entwickeln, Maßnahmen und Schulungsprogramme auf Wirkung zu prüfen. Verkehrsmedizinische und verkehrspsychologische Aspekte sind dabei zu berücksichtigen.

## Straßenverkehrstechnik

Straßen müssen sicher und umweltgerecht gestaltet werden, das vorhandene Straßennetz effizient genutzt und die Verkehrsqualität durch neue Techniken und Konzepte erhalten werden. Verkehrszeichen sollen leicht erkennbar, Schutz- und Leiteinrichtungen sicher und dauerhaft sein. Der Betriebsdienst soll die Straße erhalten und den Verkehr sicher gestalten. Es gilt, die Umweltbelastung durch den Verkehr zu reduzieren.

## Fahrzeugtechnik

Die aktive und passive Sicherheit von Fahrzeugen steht hier im Vordergrund der Forschung. Die BASt beurteilt moderne Techniken, die den Fahrern helfen sollen, den komplexen Verkehr besser zu bewältigen. Geräusch- und Abgasemissionen durch den motorisierten Verkehr sollen vermindert, umweltschonende Techniken weiterentwickelt werden.

## Straßenbautechnik

Hohe Achslasten und steigender Lkw-Verkehr beanspruchen die Straßen immer mehr. Deshalb sind Bauweisen für Straßenbefestigungen und Maßnahmen zu deren Erhaltung technisch und unter wirtschaftlichen Aspekten weiter zu entwickeln. Hochwertige natürliche Baustoffe und Recycling-Materialien sind dabei einzusetzen. Lärm-mindernde Straßenoberflächen müssen weiter verbessert, die finanziellen Mittel dabei optimal eingesetzt werden.

## Brücken- und Ingenieurbau

Wichtige Bestandteile der Straße sind Brücken und Tunnel. Die BASt arbeitet an der Entwicklung von Verfahren zur Verbesserung der Dauerhaftigkeit und Wirtschaftlichkeit und forscht, um Schäden rechtzeitig zu erkennen, sie durch gezielte Maßnahmen zu beheben und die Erkenntnisse beim Bau neuer Brücken und Tunnel zu berücksichtigen.

# **Jahresbericht 2007 / 2008**

**Die BAST  
gestern - heute - morgen**

**Berichte der  
Bundesanstalt für Straßenwesen**

Allgemeines Heft A 32

**bast**

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

Nachdruck und fotomechanische 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 beim

Wirtschaftsverlag NW,  
Verlag für neue Wissenschaft GmbH,  
Bürgermeister-Smidt-Str. 74-76,  
D-27568 Bremerhaven,  
Telefon 0471 94544-0, bezogen werden.

Über die Forschungsergebnisse und ihre Veröffentlichungen wird in Kurzform im Informationsdienst BAST-Info berichtet. Dieser Dienst wird kostenlos abgegeben; Interessenten wenden sich bitte an die Bundesanstalt für Straßenwesen, Stabsstelle Presse und Öffentlichkeitsarbeit.

### **Herausgeber:**

Bundesanstalt für Straßenwesen  
Brüderstraße 53  
D-51427 Bergisch Gladbach  
Telefon 02204 43-0  
Telefax 02204 43-674  
www.bast.de  
info@bast.de

### **Redaktion:**

Stabsstelle Presse und Öffentlichkeitsarbeit

**Redaktionsschluss:** Dezember 2008

### **Bildnachweis.**

Bundesanstalt für Straßenwesen und wie ausgewiesen sowie  
Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V., Frank Rogner,  
Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung, Jürgen Bindrim,  
Fotodesign DPGh, Norbert Antonin

### **Druck und Verlag:**

Wirtschaftsverlag NW  
Verlag für neue Wissenschaft GmbH  
Postfach 10 11 10  
D-27511 Bremerhaven  
Telefon 0471 94544-0  
Telefax 0471 94544-77  
Email: vertrieb@nw-verlag.de  
Internet: ww.nw-verlag.de  
ISSN 0943-9285  
ISBN 978-3-86509-890-0  
Bergisch Gladbach, Februar 2009

Dies ist der erste Jahresbericht, für den ich als Präsident der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) verantwortlich zeichne. Ich werde Ihnen nicht unbekannt sein, hatte ich doch in den vergangenen zwölf Jahren das Amt des stellvertretenden Präsidenten inne. Über den Wechsel des Präsidenten im Jahr 2008 hinaus waren die vergangenen zwei Jahre für die BASt geprägt vom Wandel. Damit ist der Generationenwechsel nahezu abgeschlossen, und wir haben nun das Durchschnittsalter der Leitungsebene auf 52 Jahre deutlich gesenkt.

Mehr und mehr hat sich die BASt von einem deutschen Forschungsinstitut zu einem europäischen entwickelt. Heute gilt es europaweit Herausforderungen zu bestehen und Maßnahmen zu initiieren: So ist es das Ziel der Europäischen Kommission, die Zahl der im Straßenverkehr getöteten Menschen zu halbieren; es gilt, die Verkehrsströme zu bewältigen, die durch die Öffnung der Grenzen nach Osten enorm gestiegen sind und natürlich auch den damit verbundenen Umweltbelastungen sowohl fahrzeugseitig als auch verkehrstechnisch zu begegnen; last but not least müssen ressourcensparende und kostengünstige Erhaltungsmaßnahmen für die gesamte Straßeninfrastruktur weiterentwickelt werden.

Die Bundesanstalt für Straßenwesen - damals noch Straßenbau - wurde zum 1. März 1951 zunächst in Köln eingerichtet. Seit dem Jahr 1983 hat sie ihren Sitz in Bergisch Gladbach-Bensberg.

Im vorliegenden Bericht nehmen wir unser 25-jähriges Standortjubiläum zum Anlass, auf die Arbeitsergebnisse der vergangenen Jahre zurückzublicken. Wir beleuchten aktuelle Projekte und richten den Blick auch in die Zukunft. Ab Seite 14 stellen wir in ausgewählten Beiträgen aus allen Fachdisziplinen der BASt vor, welche Themen von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der BASt in den letzten Jahren bearbeitet wurden, wo die Schwerpunkte heute liegen und wie die Aufgaben der Zukunft aussehen.

Wir beginnen mit einem kurzen Rückblick auf 25 Jahre BASt und berichten über unseren Tag der offenen Tür, an dem das Standortjubiläum in Bensberg zusammen mit etwa 4.000 Gästen gebührend gefeiert wurde.

Nicht versäumen möchte ich es, bei der Gelegenheit meinen Dank auszusprechen.



Ich danke allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der BASt für ihr Engagement, ihren Teamgeist und ihren Ehrgeiz. Ich danke allen Partnern, Freunden und Kollegen im In- und Ausland für ihre Unterstützung und Kooperationsbereitschaft. Und ich danke auch dem Bundesverkehrsminister und seinem Ministerium für die langjährige vertrauensvolle Zusammenarbeit.

*Reichelt*

Dr.-Ing. Peter Reichelt  
Präsident und Professor



## 7 Die BAST - gestern - heute - morgen

### 14 Verkehrssicherheit fängt beim Menschen an

- 15 Sicherheitsforschungsprogramm der BAST
- 18 Intelligente Fahrzeugsicherheitssysteme aus gesamtwirtschaftlicher Sicht
- 22 Kinderunfallatlas
- 24 Unfallverhütungsbericht Straßenverkehr
- 26 Unfallgeschehen und Verkehrssicherheitsberatung älterer Verkehrsteilnehmer
- 30 Wirkungen der Probeführerschein-Regelungen
- 34 Akkreditierungsstelle Fahrerlaubniswesen der BAST



### 36 Verkehrssicherheit braucht Infrastruktur

- 37 Verkehrssicherheit auf Landstraßen
- 41 Schutzeinrichtung an Straßen: Passive Sicherheit
- 45 Sicherheit in Tunneln
- 48 Verkehrszeichen im Wandel: Neue und weniger Zeichen



### 52 Umweltschutz verlangt nach interdisziplinärer Zusammenarbeit

- 53 Luftqualität an deutschen Straßen
- 58 Straßenverkehr: Wenn Geräusch zu Lärm wird
- 61 Verkehrslärm reduzieren
- 66 Boden- und Wasserschutz an Straßen
- 71 Abgasemissionen des Straßenverkehrs



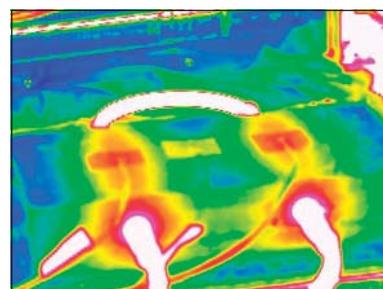
### 76 Fahrzeugtechnik im Wandel der Zeiten

- 77 Fahrzeugbeleuchtung: Immer heller und langlebiger
- 80 Einfluss verbesserter Fahrzeugsicherheit bei Pkw auf das Unfallgeschehen auf Landstraßen
- 83 Wenn Autos miteinander sprechen
- 87 eSecurity – Schutz von elektronischen Systemen im Fahrzeug
- 90 Crashtests: Von den Anfängen zur globalen Harmonisierung



### 96 Die Straße auf dem Weg zum HighTech-Produkt

- 97 Zustandserfassung und Bewertung der Fahrbahnoberfläche von Bundesfernstraßen
- 101 Wie viel Last trägt die Straße?
- 106 PPP-Projekte im deutschen Straßenbau
- 109 Offenporiger Asphalt: Lärminderung und Haltbarkeit
- 113 Epoxyasphalt - die Suche nach der Langlebigkeit
- 115 Kunststofffaserbeton im Tunnelbau
- 118 Glättevermeidung auf Stahlbrücken durch Geothermie



## **122 Vom Umgang mit knappen Ressourcen**

- 123 Verkehrsmengen: Von der Darstellung zur Analyse
- 126 Verkehrsmanagement
- 130 Entwicklung, Anwendung und Weiterentwicklung des Pavement Management Systems
- 134 Straßenerhaltungsplanung: Randbedingungen, Anforderungen, Umsetzung
- 139 Scannen an der Brücke

## **142 Aufgabenplanung und Qualitätssicherung**

- 142 Forschungsziele, Forschungsplanung
- 143 Forschungsprogramme
- 144 Forschungscontrolling, Qualitätsmanagement, Kosten-Leistungs-Rechnung
- 146 Wissenschaftlicher Beirat

## **147 Kommunikation nach innen und außen**

- 147 Leitbild
- 148 Presse und Öffentlichkeitsarbeit
- 153 Interne Kommunikation
- 153 Internationale Zusammenarbeit

## **156 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter**

- 156 Präsidentenwechsel
- 171 Abteilungsleiter der BASt
- 173 Personalentwicklung
- 175 Auszeichnungen, Promotionen, Lehraufträge

## **178 Haushalt und Finanzen**

## **179 Publikationen**

- 179 Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen
- 181 Wissenschaftliche Informationen der Bundesanstalt für Straßenwesen
- 182 Datenbanken und Datensammlungen



# Die BAST gestern - heute - morgen

## 25 Jahre BAST in Bensberg



*Die BAST in Bergisch Gladbach - Bensberg*

Die 1951 gegründete Bundesanstalt bezog 1952 ein Gebäude in Köln-Raderthal. Im Laufe der Jahre wurden neue Aufgaben übernommen und zusätzliche Bürogebäude angemietet. Das Bürohochhaus an der Ecke Brühler Straße/Bonner Straße im Süden von Köln konnte den räumlichen Engpass allerdings nicht lösen, erforderlich war ein neues Gelände: Neue Büro- und Laborgebäude sowie Versuchsanlagen wurden gebraucht.

Geplant war, die BAST nach Kerpen im Westen von Köln zu verlegen. Auch ein Umzug nach Porz im Süden von Köln war im Gespräch. Die damals noch selbstständige Stadt Bensberg konnte schließlich mit ihrem Grundstücksangebot überzeugen. Eine Bürgerinitiative wehrte sich vergeblich gegen die mit dem Neubau der BAST verbundene Abholzung eines Waldstückes.



Meldung aus dem Kölner Stadt-Anzeiger vom 23. Mai 1978

### Der Bau der BAST

Den bundesweiten Architekturwettbewerb gewann der Hannoveraner Architekt Springer. Die Einbindung des flachen und feingliedrigen Gebäudekomplexes in eine parkähnlich gestaltete Landschaft, die zudem auch von der Bevölkerung genutzt werden kann, versöhnte letztendlich auch die Kritiker mit dem Bau. Mit dem Neubau wurde 1979 unter Auflagen des Naturschutzes begonnen.

1981: Die BAST ist im Bau, die Gebäude nehmen Gestalt an

### Die BAST in Bensberg

Im September 1983 wurde das fertige Gebäude seiner Bestimmung übergeben.



Die offizielle Eröffnung erfolgte im Rahmen einer Festveranstaltung durch den damaligen Bundesverkehrsminister Dr. Werner Dollinger.

Die Baukosten lagen insgesamt bei 136 Millionen DM. Die gesamte Grundstücksfläche beträgt 200.000 Quadratmeter, davon wurden 28.900 überbaut. Mit dem Bezug des neuen und großzügig bemessenen Komplexes waren die Raumprobleme, welche die Arbeit der BAST fast dreißig Jahre lang begleitet und beeinflusst hatten, endgültig vorbei. Alle Beschäftigten fanden jetzt in einem Haus Platz. Die Zeit der Provisorien und die Zeit der Verteilung der Institution auf mehrere Gebäude in verschiedenen Stadtteilen von Köln war zu Ende.



Bundesverkehrsminister Dr. Werner Dollinger (rechts) erkundet das neue BAST-Gebäude bei einem Rundgang mit der Präsidentin des Kraftfahrt-Bundesamtes, Erika Emmerich, und dem damaligen Präsidenten der Bundesanstalt für Straßenwesen, Prof. Dr. Heinrich Praxenthaler

### Organisationsreform und neue Aufgaben

Der Bundesminister für Verkehr gab Ende 1985 eine umfassende Organisationsuntersuchung der BAST in Auftrag. Nach rund drei Jahren wurde im September 1988 der Abschlussbericht übergeben.



1983: Einweihung des neuen BAST-Gebäudes

Der damalige Beirat der BAST erarbeitete hierzu einen Alternativvorschlag. Darauf aufbauend legte der Bundesminister für Verkehr am 27. April 1989 die neue Organisationsstruktur der Bundesanstalt für Straßenwesen fest. Von besonderer Bedeutung hierbei waren die Straffung der Organisation, die alle Aufgaben umfassende Öffentlichkeitsarbeit sowie die fachübergreifende Forschungsplanung und -koordinierung. Das in der Unfallforschung praktizierte Modell der Planung und Abwicklung von Forschungsprojekten wurde nunmehr als eine bereichsübergreifende Organisationsform für die gesamte wissenschaftliche Arbeit eingeführt.

### Die Wiedervereinigung stellt die BAST vor neue Herausforderungen

Der Wegfall der Mauer setzte einen plötzlichen Kraftfahrzeugboom in den neuen Bundesländern in Gang. Der Motorisierungsgrad nahm hier innerhalb eines Jahres um 24 Prozent zu und stieg 1990 um weitere 17 Prozent. In keinem Land hatte es zuvor jemals einen solch sprunghaften Anstieg der Fahrzeugzulassungen

gegeben. Weder das Straßennetz noch die Infrastruktur des Straßenwesens waren der entstandenen Situation gewachsen.

Viele der Straßen und Brücken in den neuen Bundesländern waren zum Zeitpunkt der Wiedervereinigung Deutschlands in desolatem Zustand. Aus diesem Grund wurden Programme zur sofortigen Instandsetzung aufgestellt. Weitere Sonderprogramme ermöglichten die kurzfristige Nachrüstung der Autobahnen in den neuen Bundesländern mit Notrufsäulen, Schutzplanken und Standstreifen.



Die Zahl der Unfälle mit Personenschaden und der dabei Getöteten stieg sprunghaft an. Im Jahre 1991 wurden in den neuen Bundesländern rund 64.000 Unfälle mit Personenschaden registriert, dabei wurden 3.760 Personen getötet. Noch 1993 starben im Straßenverkehr der neuen Länder doppelt so viele Menschen je 100.000 Einwohner wie im alten Bundesgebiet.

Die BASt unterstützte vielfältige Maßnahmen und Vorhaben zur Verbesserung der Straßenverkehrssicherheit in den neuen Bundesländern. Ein wichtiger Beitrag dazu war die Einrichtung einer Außenstelle in Berlin, die bis Ende 1997 in den Sachgebieten Unfallverhütung, Verkehrstechnik, Straßenbau und Brückenbau arbeitete. 59 Beschäftigte waren in der Außenstelle tätig, die aus den einschlägigen Institutionen der ehemaligen DDR, dem Zentralen Forschungsinstitut des Verkehrswesens und dem VEB Entwurfs- und Ingenieurbüro des Straßenwesens, übernommen wurden.

### Die BASt heute

Jährlich werden etwa 300 eigene Forschungsprojekte, zunehmend auch Projekte und Untersuchungsaufträge der Europäischen Union, bearbeitet. Darüber

hinaus betreut die BASt jedes Jahr mehr als 300 Projekte, die von externen Wissenschaftlern durchgeführt werden. Als technisch-wissenschaftliches Institut ist die BASt stetig gefordert, sich neuen Aufgaben und Fragen zu stellen. Große Projekte auf nationaler und internationaler Ebene mit zum Teil Millionenbudgets werden heute unter Federführung der BASt gemeinsam mit anderen Institutionen durchgeführt.

Auch die Großversuchsanlagen der BASt wachsen mit den neuen Herausforderungen: Im Jahr 2000 eröffnete der damalige Verkehrsminister Klimmt die neue Fahrzeugtechnische Versuchsanlage auf dem Gelände in Bensberg. 2003 wurde die Rundlaufprüfanlage für Markierungssysteme modernisiert. Die Modellstraße der BASt wurde 2004 umgerüstet, so dass hier Lkw-Überfahrten stattfinden können. Der Prüfstand Fahrzeug/Fahrbahn nahm 2007 nach dreijähriger Modernisierung wieder den Betrieb auf.

In den letzten Jahren hat die Beurteilung der Qualität von Produkten des Straßenwesens zunehmend an Bedeutung gewonnen. In ihren Versuchshallen und Labors führt die BASt Prüfungen und Anerkennungsverfahren durch. Sie verfügt beispielsweise über ein von Euro NCAP (European New Car Assessment Programme) anerkanntes und vom Kraftfahrt-Bundesamt akkreditiertes Prüflabor für Crash-Tests. Die BASt bewertet aber auch die Qualität von Dienstleistungen: 1998 wurde die Akkreditierungsstelle Fahrerlaubniswesen eingerichtet.

Die Beschäftigten der BASt arbeiten in zahlreichen nationalen und internationalen Gremien sowie Organisationen mit. Um den Erfahrungsaustausch zu pflegen, kommen Gäste aus dem In- und Ausland in die BASt oder nehmen an Fachtagungen und Kongressen teil, die regelmäßig in den Räumen der BASt stattfinden.

Prüfstand Fahrzeug/Fahrbahn





2002 nahm Michael Schumacher an einer Euro NCAP-Pressekonferenz in der BAST teil

Auch die benachbarte Bevölkerung ist in der BAST willkommen: So organisiert die BAST - neben Tagen der offenen Tür und dem Girls' Day - seit 1994 regelmäßig Kunstausstellungen in ihrem Foyer. Das Gebäude in Bensberg wurde in den 70er Jahren für etwa 500 Beschäftigte konzipiert. Da diese Mitarbeiterzahl nie erreicht wurde, vermietete die BAST 1998

einen Teil ihres Gebäudes an die Autobahnpolizei Köln. Heute sind etwa 400 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bei der BAST beschäftigt, darunter Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler vielfältiger Fachrichtungen. Die BAST ist aber auch Ausbildungsbetrieb. Derzeit werden 20 Jugendliche in verschiedenen Berufen ausgebildet. ■

## Tag der offenen Tür

Am 21. Juni 2008, dem Tag der Verkehrssicherheit, feierte die BAST ihr 25-jähriges Standortjubiläum mit Nachbarn, befreundeten Institutionen, Geschäftspartnern sowie den ehemaligen und aktiven Beschäftigten und deren Familien.

Dr. Peter Reichelt, der heutige Präsident der BAST, eröffnete den Tag. Ihm folgten Begrüßungsansprachen von Helmut Simon, Direktionsleiter Verkehr des Polizeipräsidiums Köln, Klaus Orth, Bürgermeister der Stadt Bergisch Gladbach, und Ute Hammer, Geschäftsführerin des Deutschen Verkehrssicherheitsrates (DVR).

Auf dem rund 20 Hektar großen Gelände mit einem Büro- und Laborkomplex sowie zehn Versuchshallen mit teils einzigartigen Großversuchsständen wurden den



Gästen 74 Aktionspunkte präsentiert. Die Fachleute der BAST gaben an den einzelnen Punkten Informationen und boten Handfestes zum Anfassen: Regelmäßige Vorführungen an den Versuchsanlagen, Präsentationen von Mess- und Versuchs-





fahrzeugen, Demonstrationen und Mitmachaktionen in Laborräumen, Filme sowie Tests am PC gaben den Gästen Einblicke in das weitgestreute Arbeitsgebiet der BAST.

Highlights waren zwei Pkw-Überschlagversuche, bei denen das Kopfball-Team des WDR eine Antwort auf die Frage suchte: Wo ist der sicherste Platz im Auto? Anschließend wurden die „verunfallten“ Dummies von der Feuerwehr „gerettet“.

Dass Wissenschaft nicht nur interessant ist, sondern auch Spaß machen kann, bewiesen die zahlreichen Kinder, die die BAST besuchten. PC-Tests, „Edelstein-sieben“ und „Gipsabdruckfertigen“ kamen bei den Kindern gut an. Auch die Puppenbühne und der Dachs BASTl, das neue Maskottchen der BAST, das die Aufgaben der Bundesanstalt kindgerecht erklärt, waren sehr beliebt.

Mit diesen Aktionen nahm die BAST zum dritten Mal am Tag der Verkehrssicherheit teil, der jeweils am dritten Samstag im Juni seit drei Jahren bundesweit auf Initiative des DVR stattfindet. So wurde das BAST-Programm ergänzt durch ein spannendes und abwechslungsreiches Programm für mehr Sicherheit im Straßenverkehr vom DVR, der Polizei Köln - Direktion Verkehr- und 22 Partnern: Aufprall-, Fahr- und Überschlagsimulatoren, ein

Fahrradparcours, Informationen und innovative Verkehrssicherheits-Filme der Polizei, Rettungseinsätze der Feuerwehr sowie eine eindrucksvolle Demonstration durch einen Stuntman zur Wirkung von Schutzkleidung für Motorradfahrer, rundeten das Programm ab.

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der BAST demonstrierten den rund 4.000 Gästen eindrucksvoll, dass die Aktivitäten eines Forschungsinstituts des Bundes nicht nur aus wissenschaftlicher Sicht interessant sind, sondern letztendlich bei den Bürgerinnen und Bürgern ankommen und somit ihrer Sicherheit und Mobilität im Straßenverkehr dienen. ■





## Verkehrssicherheit fängt beim Menschen an

Im Zeitraum von 2000 bis 2010 soll die Zahl der im Straßenverkehr getöteten Personen halbiert werden - verlangt die Europäische Kommission. Pro Jahr verlieren derzeit über 40.000 Menschen ihr Leben auf europäischen Straßen und mehr als 1,5 Millionen werden verletzt. Der gesamtwirtschaftliche Schaden liegt jährlich bei rund 200 Milliarden Euro. Wurden allein in Deutschland zu Beginn der 70er Jahre noch 20.000 Opfer bei einem Straßenverkehrsunfall getötet, waren es 2007 weniger als 5.000. Dabei haben sich in den vergangenen 30 Jahren Fahrzeugbestand und Fahrleistung etwa verdreifacht. Ein wichtiger Ansatzpunkt der Straßenverkehrssicherheitsarbeit war, ist und bleibt der Mensch – im Auto, auf dem Rad oder zu Fuß. Jährlich erarbeitet die BAST ein Programm, das Sicherheitsdefizite im Straßenverkehr aufgreift.

## Sicherheitsforschungsprogramm der BASt

Mobilität besitzt in unserem Alltag eine herausragende Bedeutung: Für den Weg zur Arbeit, im Berufsleben und in der Freizeit ist Mobilität immer bedeutsamer geworden, für die wirtschaftliche Entwicklung stellt sie einen wichtigen Grundpfeiler dar. Aber Mobilität ist auch eng verbunden mit Unfallrisiken. So hatte Anfang der 70er Jahre die Anzahl der im Straßenverkehr getöteten Verkehrsteilnehmer mit etwa 20.000 Unfallopfern einen Höchststand erreicht.

Vor diesem Hintergrund wurde der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) die Aufgabe übertragen, Forschungsplanung und -koordinierung auf dem Gebiet der Verbesserung der Sicherheit im Straßenverkehr zu betreiben und Maßnahmen zur Hebung der Verkehrssicherheit auf ihre Effizienz zu prüfen. Zu diesem Zweck erarbeitet die BASt jährlich ein Forschungsprogramm, das bekannte oder zu erwartende Sicherheitsdefizite im Straßenverkehr gezielt aufgreift, um wissenschaftlich fundierte Informationen zur Beratung und Unterstützung des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) bereitstellen zu können.

Dieses Sicherheitsforschungsprogramm wird in der BASt von einer interdisziplinär besetzten Arbeitsgruppe abteilungsübergreifend unter der Leitung des Referates „Sicherheitskonzeptionen, Sicherheitskommunikation“ erarbeitet. Dabei orientieren sich die Fragestellungen des Sicherheitsforschungsprogramms im Wesentlichen am Verkehrssicherheitsprogramm des BMVBS. Es enthält jährlich zirka zehn bis 15 Projekte mit einem Gesamtmittelvolumen von 1,5 – 2 Millionen Euro. Die Projekte werden Wissenschaftlern und Forschungsinstitutionen, die an der Bearbeitung der Projekte interessiert sind, in einem öffentlichen

Interessenbekundungsverfahren zur Bearbeitung angeboten.

Das Sicherheitsforschungsprogramm gliedert sich in die Forschungsschwerpunkte:

- Basisdaten
- Mensch im Verkehr
- Fahrzeugtechnik
- Straßenverkehrstechnik

### Forschungsschwerpunkt „Basisdaten“

Grundlage für die Festlegung von Schwerpunkten der Verkehrssicherheitsarbeit, die Entwicklung von Maßnahmenansätzen und die frühzeitige Erkennung von neuen Entwicklungen bilden Informationen zum realen Unfallgeschehen sowie zu verkehrlichen Rahmenbedingungen. Vor diesem Hintergrund wird zum Beispiel seit 1975 die Benutzung von Gurten und Kinderrückhaltesystemen im Kraftfahrzeug sowie von Helmen und Schutzkleidung im Zweiradverkehr kontinuierlich ermittelt. Auch die von der BASt veranlassten und seit 1973 von der Medizinischen Hochschule Hannover durchgeführten „Erhebungen am Unfallort“ zur Ermittlung detaillierter Unfalldaten bilden eine unverzichtbare Basis für die Beantwortung von Fragen der passiven und aktiven Fahrzeugsicherheit. Diese Datenbasis wird seit 1999 durch eine Kooperation zwischen der BASt und der Forschungsvereinigung Automobiltechnik (FAT) erweitert.

### Forschungsschwerpunkt „Mensch im Verkehr“

Ein zentraler Faktor im Verkehrsgeschehen bildet der Mensch als Verkehrsteilnehmer: sei es als Kind, als junger Erwachsener oder älterer Mensch. Je nach Alter des Verkehrsteilnehmers erfolgt die

Verkehrsteilnahme mit unterschiedlichen Verkehrsmitteln, aber auch mit einer unterschiedlich stark ausgeprägten Risikobereitschaft. Die Sicherheitsforschung der BAST hat sich deshalb dem Einflussfaktor Mensch kontinuierlich gewidmet. So wurde beispielsweise zur Reduzierung des hohen Unfallrisikos von Fahranfängern der Modellversuch „Begleitetes Fahren ab 17 Jahren“ erarbeitet.



(Foto: Michael Behns, Lüneburg)

### **Forschungsschwerpunkt „Fahrzeugtechnik“**

Einen wesentlichen Beitrag zur Erhöhung der Verkehrssicherheit leistet die Fahrzeugtechnik. Im Bereich der passiven Fahrzeugsicherheit wurden in den vergangenen Jahren auf der Grundlage wissenschaftlicher Forschungsergebnisse erhebliche Verbesserungen erzielt, die zu signifikanten Verkehrssicherheitsgewinnen - insbesondere Reduktionen der Anzahl tödlich verletzter Unfallopfer - geführt haben. Die noch vorhandenen Reduktionspotenziale der passiven Fahrzeugsicherheit gilt es auch weiterhin auszu-

schöpfen und gleichzeitig das große Potenzial aktiver Fahrzeugsicherheitsmaßnahmen zu erschließen.

### **Forschungsschwerpunkt „Straßenverkehrstechnik“**

Die Gestaltung der Straße und die Straßenausstattung haben großen Einfluss auf die Verkehrssicherheit. Je komplexer das System Straße wird, desto mehr menschliche Fehler können auftreten. Eine an den Sicherheitserfordernissen angepasste Straßenverkehrsinfrastruktur kann damit Unfallhäufigkeit und Unfallschwere entscheidend verringern. So wurden im Rahmen der Sicherheitsforschung beispielsweise Verbesserungen von passiven Schutzeinrichtungen (zum Beispiel von Schutzplanken) erarbeitet, um insbesondere die Unfallfolgen für Motorradfahrer zu reduzieren. Aber auch zu Aspekten der Straßengestaltung (zum Beispiel der Linienführung, die Gestaltung von Knotenpunkten) wurden Forschungsprojekte durchgeführt, die die Verkehrssicherheit nachhaltig verbessern.

### **Fazit**

Dank der Umsetzung zahlreicher Verkehrssicherheitsmaßnahmen konnte die Anzahl der Getöteten seit Anfang der 70er Jahre kontinuierlich reduziert werden und im Jahr 2007 wurde mit 4.949 Getöteten ein neuer Tiefstand erreicht – und dies trotz Verdreifachung von Fahrzeugbestand und Fahrleistung.

Der demografische Wandel der Gesellschaft, der Rückgang der Bevölkerungszahlen und ihre zunehmend ungleiche regionale Verteilung verändern das Bild in Deutschland zukünftig. So wird davon ausgegangen, dass der Anteil der Senioren an der Gesamtbevölkerung in den kommenden Jahren deutlich ansteigen wird, so dass in Zukunft Fragen zur Verkehrssicherheit dieser Bevölkerungs-



gruppe stärker in den Vordergrund treten werden. Zudem werden elektronische Systeme, bei denen zum Beispiel auch Kraftfahrzeuge miteinander kommunizieren, für die Verbesserung der Verkehrssicherheit weiter an Bedeutung gewinnen. Die hier beispielhaft genannten Herausforderungen der Zukunft werden die Sicherheitsforschung der BAST der nächsten Jahre bestimmen. ■



**Dr.-phil. Ingo Koßmann**

Jahrgang 1963

Soziologe

Seit 1994 in der BAST

Leiter des Referates „Sicherheitskonzeptionen, Sicherheitskommunikation“,  
zuständig für das Sicherheitsforschungsprogramm der BAST

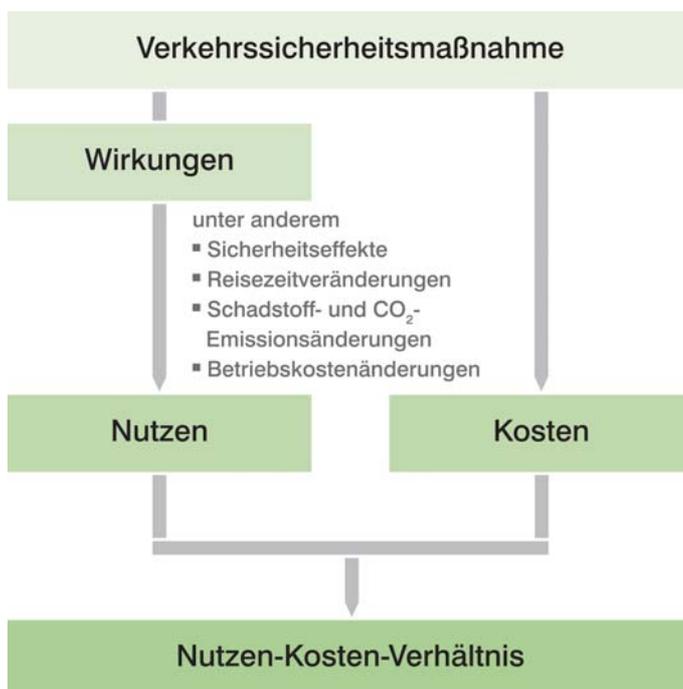
# Intelligente Fahrzeugsicherheitssysteme aus gesamtwirtschaftlicher Sicht

## Methodik und Ergebnisse des EU-Projektes eIMPACT

In ihrem Weißbuch zur europäischen Verkehrspolitik aus dem Jahre 2001 hat die Europäische Kommission das ehrgeizige Ziel formuliert, bis 2010 die Anzahl der im Straßenverkehr getöteten Personen im Zeitraum 2000 bis 2010 zu halbieren. Trotz der positiven Entwicklungen in den zurückliegenden Jahren verlieren pro Jahr immer noch über 40.000 Personen ihr Leben auf europäischen Straßen, mehr als 1,5 Millionen werden verletzt. Der gesamtwirtschaftliche Schaden, der hierdurch hervorgerufen wird, beläuft sich auf etwa 200 Milliarden Euro pro Jahr; dies entspricht ungefähr zwei Prozent des europäischen Bruttoinlandsproduktes. Darüber hinaus gehen mit Staus, die durch Straßenverkehrsunfälle verursacht werden, zusätzliche volkswirtschaftliche Kosten insbesondere durch Zeitverluste und erhöhte Schadstoffemissionen einher. Intelligente Fahrzeugsicherheitssysteme können maßgeblich zur Verbesserung

der aktiven Fahrzeugsicherheit beitragen, indem sie die Fahrer aktuell über die Verkehrssituation informieren oder sie in gefährlichen Fahrsituationen unterstützen. Derartige Systeme versprechen von daher ein hohes Potenzial zur Verwirklichung des von der Kommission anvisierten Sicherheitsniveaus auf europäischen Straßen und können einen Beitrag zur weiteren Reduzierung der negativen gesamtwirtschaftlichen Folgen von Straßenverkehrsunfällen leisten.

Der Kenntnisstand zu den gesamtwirtschaftlichen Vorteilen intelligenter Fahrzeugsicherheitssysteme war bislang auf wenige Studien, die die gesamtwirtschaftliche Vorteilhaftigkeit ausgewählter Systeme insbesondere auf nationaler Ebene untersuchten, beschränkt; zu den gesamtwirtschaftlichen Wirkungen auf EU-Ebene lagen nur wenige Aussagen vor. Vor diesem Hintergrund wurde im 6. EU-Forschungsrahmenprogramm das Projekt eIMPACT („Socio-economic Impact Assessment of Stand-alone and Cooperative Intelligent Vehicle Safety Systems (IVSS) in Europe“) durchgeführt. Ziel des Projektes war es, die gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen der Verbreitung intelligenter Fahrzeugsicherheitssysteme in Europa (EU-25) zu bewerten. Hierfür war insbesondere eine fundierte Methodik zur Bewertung der ökonomischen und sozialen Folgen derartiger Sicherheitssysteme zu entwickeln und auf ausgewählte Systeme anzuwenden. Die BAST war gemeinsam mit zwölf weiteren europäischen Projektpartnern aus dem Forschungsbereich sowie aus der Automobil- und Zuliefererindustrie an der Durchführung von eIMPACT beteiligt. Das



Projekt startete im Januar 2006 und wurde im Juni 2008 abgeschlossen.

### **Methodischer Rahmen zur gesamtwirtschaftlichen Bewertung**

Die im Rahmen von eIMPACT entwickelte Methodik weist als Kern eine volkswirtschaftliche Nutzen-Kosten-Analyse auf, die den Kosten der Markteinführung intelligenter Fahrzeugsicherheitssysteme den aus deren Nutzung resultierenden Nutzen – vor allem in Form von Sicherheitsgewinnen – gegenüberstellt. Angesichts der Vielzahl an Interessengruppen („Stakeholder“), die an der Markteinführung und -durchsetzung von Fahrzeugsicherheitssystemen beteiligt sind (unter anderem Automobil- und Systemhersteller, Zulieferunternehmen, Autofahrer, Versicherungsunternehmen, öffentliche Behörden), wurde die Nutzen-Kosten-Analyse für eine umfassende gesamtgesellschaftliche Bewertung um so genannte Stakeholder-Analysen für ausgewählte Interessengruppen ergänzt.

Im Rahmen von eIMPACT wurden bei der Ermittlung der gesamtwirtschaftlichen Nutzen von Fahrzeugsicherheitssystemen unterschiedliche Wirkungskanäle berücksichtigt. Der Sicherheitseffekt als intendierte Wirkung umfasste hierbei zum einen die direkten Effekte der Systeme auf die Unfallvermeidung und die Verringerung der Unfallfolgen. Zum anderen wurden indirekte Effekte betrachtet, die sich durch Verhaltensanpassungen bei der Nutzung des jeweiligen Fahrzeugsicherheitssystems ergeben können (zum Beispiel Veränderung des Fahrstils). Darüber hinaus wurden verkehrliche Effekte, die bei der Nutzung derartiger Systeme im Straßennetz zu erwarten sind (zum Beispiel Auswirkungen auf den Verkehrsfluss, Veränderung der Straßenkapazität), mit Hilfe von Verkehrsmodellen simuliert und

deren Wirkungen auf Reisezeiten, Kraftstoffverbrauch, CO<sub>2</sub>- und Schadstoffemissionen ermittelt. Durch die Anwendung standardisierter Kostensätze (in Euro) für jede Wirkung erlaubte die Methodik, die gesamtwirtschaftlichen Nutzen der Fahrzeugsicherheitssysteme zu quantifizieren. Die Nutzen-Kosten-Analyse als Kern der Bewertungsmethodik von eIMPACT erforderte verschiedene Informationen als Eingangsdaten zur Berechnung der gesamtwirtschaftlichen Nutzen und Kosten der untersuchten Fahrzeugsicherheitssysteme. Hierzu zählen Informationen über die Wirkungen der Sicherheitssysteme und über die Systemkosten sowie weitere Hintergrunddaten (verkehrliche Daten, Unfalldaten), die für eine weitestgehend realistische Bewertung herangezogen werden müssen. Darüber hinaus waren für die untersuchten Fahrzeugsicherheitssysteme jeweilige Marktdurchdringungsdaten für die Untersuchungsjahre 2010 und 2020 zu prognostizieren. Für beide Referenzjahre erfolgte die Schätzung der Marktpenetrationsraten für jeweils zwei zugrunde liegende Szenarien („Low Scenario“, „High Scenario“), die eine unterschiedliche politische Förderung der Marktdurchdringung der Fahrzeugsicherheitssysteme abbildeten („Business-as-usual“, „Focused Policy Incentives“). Zudem wurde für ausgewählte Systeme ein Potenzialfall untersucht, bei dem eine Marktpenetration von 100 Prozent angenommen wurde.

### **Ergebnisse der Nutzen-Kosten-Analysen**

Die in eIMPACT entwickelte gesamtwirtschaftliche Bewertungsmethodik wurde für die Bewertung von insgesamt zwölf Fahrzeugsicherheitssystemen genutzt. Die zu bewertenden Sicherheitssysteme umfassten autonome Systeme (Electronic Stability Control (ESC), Full Speed Range

EU-Forschungs-Projekt „WILL-WARN“ (Wireless Local Danger Warning): Autos warnen sich gegenseitig vor Gefahren (Foto: DaimlerChrysler)



ACC (FSR), Emergency Braking (EBR), Pre-Crash Protection of Vulnerable Road Users (PCV), Lane Keeping Support (LKS), Lane Change Assistant (LCA), Night Vision Warn (NIW), Driver Drowsiness Monitoring (DDM)) sowie kooperative Systeme, die auf einer Kommunikation zwischen einzelnen Fahrzeugen oder zwischen Fahrzeugen und infrastrukturellen

Einrichtungen (Baken, Sendemasten) basieren (Wireless Local Danger Warning (WLD), eCall (ECA), Intersection Safety (INS), Speed Alert (SPE)). Auf Grundlage der ermittelten Nutzen-Kosten-Verhältnisse lässt sich festhalten, dass nahezu alle untersuchten Fahrzeugsicherheitssysteme aus gesamtwirtschaftlicher Sicht vorteilhaft sind. Für das Unter-

suchungsjahr 2010 liegen sämtliche Systeme – bis auf Night Vision Warn (NIW) – über der Nutzen-Kosten-Schwelle von 1, die eine gesamtwirtschaftliche Vorteilhaftigkeit eines Systems festlegt. Electronic Stability Control (ESC) und Lane Change Assistant (LCA) erreichen sogar ein Nutzen-Kosten-Verhältnis von über 3. Diese beiden Systeme weisen damit die höchste volkswirtschaftliche Rentabilität auf. Das Ergebnis von 4,4 für ESC bedeutet beispielsweise, dass mit jedem Euro, der für die Nutzung von ESC ausgegeben wird, ein gesamtwirtschaftlicher Nutzen von 4,40 Euro erzielt wird.

Auch für das Analysejahr 2020 zeigen die Berechnungsergebnisse, dass die Mehrzahl der Fahrzeugsicherheitssysteme aus gesamtwirtschaftlicher Perspektive vorteilhaft sind. Mit einem Nutzen-Kosten-Verhältnis von über 3 schneidet Emergency Braking (EBR) am besten ab, Lane Change Assistant (LCA) und Electronic Stability Control (ESC) erreichen in beiden Szenarien nahezu eine Wert von 3. Andere Systeme (NIW, PCV, INS) liegen hingegen unter der Schwelle von 1. Sie sind von daher – unter den zugrunde gelegten Rahmenbedingungen – aus gesamtwirtschaftlicher Sicht nicht effizient.

## Fazit

Die Ergebnisse des EU-Projektes eIMPACT zeigen, dass intelligente Fahrzeugsicherheitssysteme zur Steigerung der Verkehrssicherheit auf europäischen Straßen beitragen können. Zudem konnte im Rahmen der durchgeführten Nutzen-Kosten-Analysen aufgezeigt werden, dass die Nutzung derartiger Systeme aus gesamtwirtschaftlicher Sicht vorteilhaft ist. Da die volkswirtschaftlichen Nutzen eines Fahrzeugsicherheitssystems mit der Marktreife des Systems sowie mit der Höhe der politischen Förderung ansteigt, können aus den Berechnungsergebnissen Maßnahmen zur Stärkung der Systemkenntnis und des Systemverständnisses der potenziellen Nutzer sowie zur Entwicklung von politischen Initiativen zur Förderung der Marktdurchdringung auf Basis der Nutzen-Kosten-Ergebnisse abgeleitet werden. Das Projekt eIMPACT hat insofern wesentlich zur Verbesserung des Kenntnisstandes zur gesamtwirtschaftlichen Vorteilhaftigkeit intelligenter Fahrzeugsicherheitssysteme sowie zu deren intensivierten Förderung auf europäischer Ebene beigetragen. ■



### Dr. rer. pol. Heiko Peters

Jahrgang 1973

Diplom-Kaufmann

In der BASt tätig von 2006 – 2008

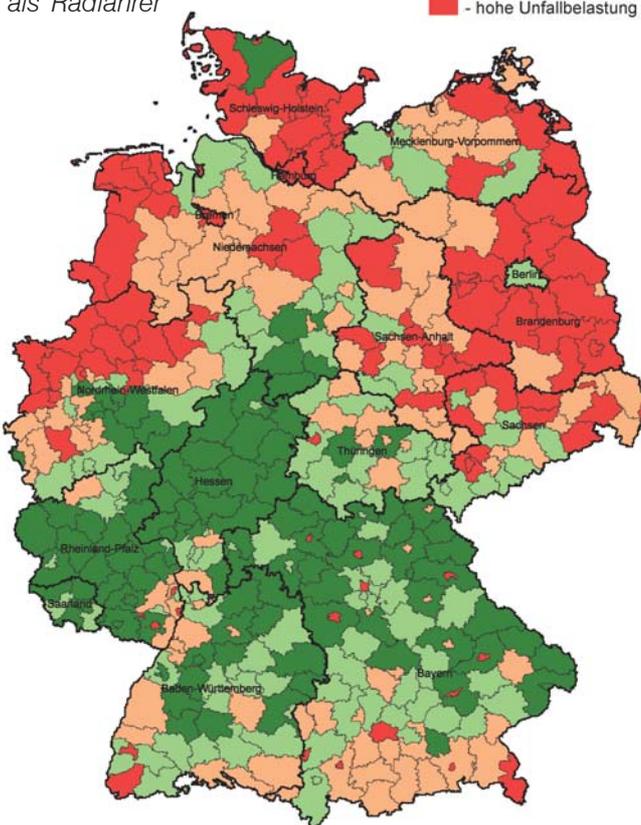
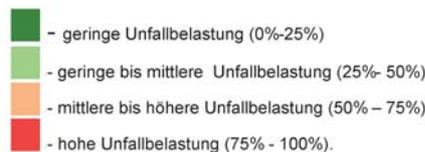
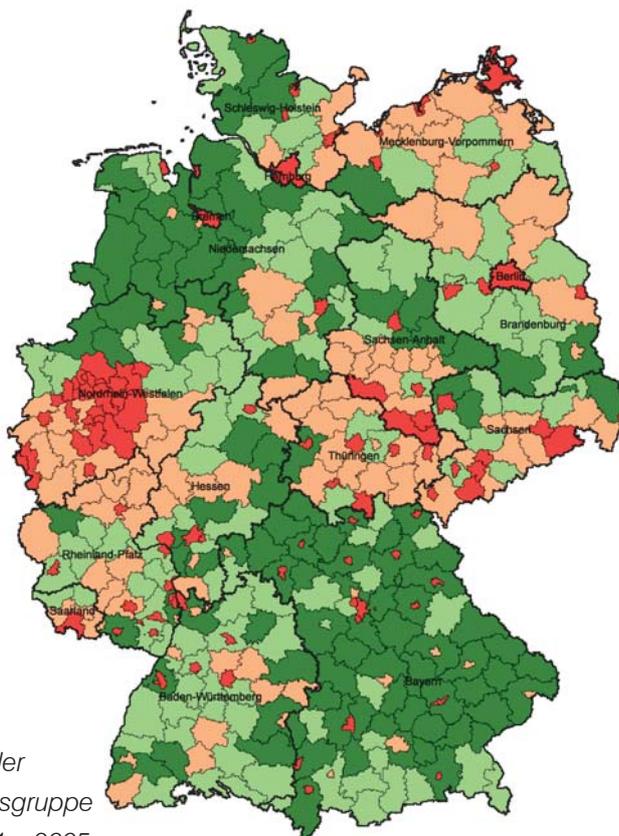
Im Referat „Sicherheitskonzeptionen, Sicherheitskommunikation“ unter anderem verantwortlicher Projektleiter für die ökonomische Bewertung des Einsatzes intelligenter Fahrzeugsicherheitssysteme im Rahmen von EU-Projekten

## Kinderunfallatlas

Kinderverkehrsunfälle sind über Deutschland nicht gleichmäßig verteilt, vielmehr gibt es Regionen mit mehr oder weniger Unfällen. Eine Analyse der Unfalldaten auf regionaler Ebene ist wichtig, um lokale und regionale Unfallschwerpunkte zu erkennen, analysieren und gegebenenfalls entfernen oder entschärfen zu können. Insbesondere in Zeiten begrenzter finanzieller Mittel ist eine solche Fokussierung sinnvoll. Ein Überblick der regionalen Verteilung von Unfällen erlaubt zudem eine Abschätzung über besonders Erfolg versprechende Maßnahmen. Aber auch für Verbände, die sich mit Verkehrssicherheit beschäftigen, Eltern und Politiker ist eine Positionsbestimmung, wie sich die Situation vor Ort im Vergleich zu anderen Gebieten darstellt, zur Orientierung hilfreich. Im Kinderunfallatlas der BAST wurden die Unfalldaten der zwischen 2001 bis 2005 im Straßenverkehr verunglückten Kinder je 1.000 der Altersgruppe für alle 439 Landkreise und kreisfreien Städte berechnet.

Die Auswertung dieser Daten zeigt ein deutliches Nord-Süd-Gefälle. Kinder verunglücken dieser Analyse zufolge im Norden und im Osten häufiger als im Süden. Dennoch trifft diese Aussage nicht für alle Arten der Verkehrsteilnahme gleichermaßen zu. Während Kinder als Fußgänger häufig in Nordrhein-Westfalen und großen Städten der Bundesrepublik verunglücken, ist die Unfallbelastung für Rad fahrende Kinder in den Regionen in Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg besonders hoch. Als Mitfahrer in Pkw verunglücken die meisten Kinder in den ländlichen Gebieten Bayerns und den östlichen Regionen Deutschlands. Neben der Berechnung der Unfalldaten in den Kreisen erfolgte eine Analyse der

Verunglückte Kinder  
je 1.000 der Altersgruppe  
nach Kreisen 2001 - 2005  
oben: Verunglückte Kinder  
als Fußgänger  
unten: Verunglückte Kinder  
als Radfahrer

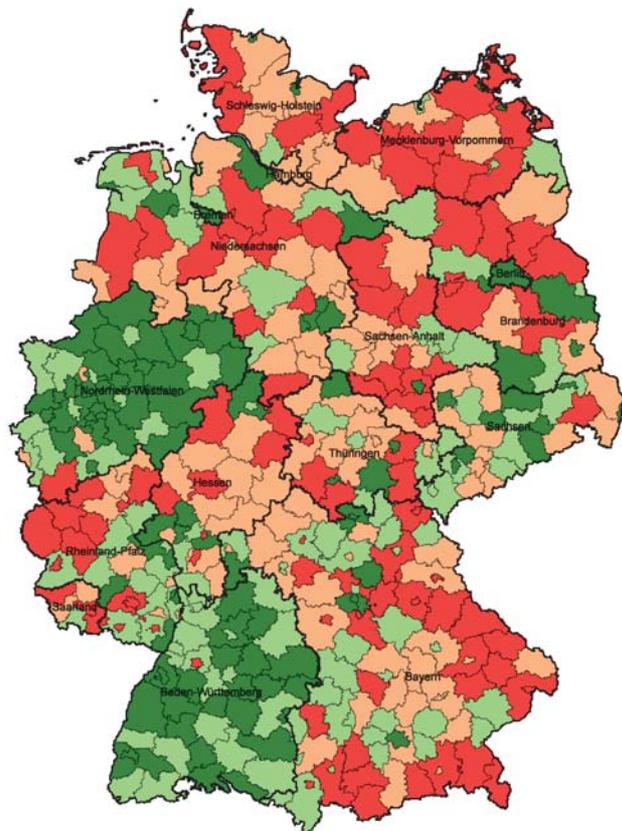


Unfalldaten auf Gemeindeebene. Bei dieser Analyse wurden Gemeinden gleicher Größe in Beziehung gesetzt, so dass es erstmals möglich ist, die Unfallbelastung in Gemeinden mit ähnlicher Einwohnerzahl zu vergleichen. Insgesamt 3.236 Gemeinden Deutschlands wurden einbezogen. Basierend auf der Einwohnerzahl der Gemeinden in Bezug auf die Anzahl der verunglückten Kinder/1.000 der Altersgruppe zwischen 2003 und 2005 wurden sechs Gruppen von Gemeinden gebildet. Die erste Gruppe setzt sich aus den 15 Großstädten der Bundesrepublik zusammen. Die letzte Gruppe umfasst 1.705 Orte unter 10.000 Einwohner.

Für die Gruppe der deutschen Großstädte zeigt sich beispielsweise, dass die Unfallbelastung in Leipzig, München oder Nürnberg erheblich geringer ist als in Düsseldorf, Bremen oder Hannover.

Zusätzlich lässt sich auf Gemeindeebene zeigen, dass das auf die Altersgruppe bezogene Risiko für Fußgänger mit der Größe einer Stadt zunimmt, während Radfahrer in so genannten Mittelstädten besonders häufig verunglücken. Als Mitfahrer in Pkw tragen Kinder in sehr kleinen Orten unter 10.000 Einwohnern ein deutlich erhöhtes Risiko.

Auf der Grundlage dieses Berichtes ist es erstmals möglich, die spezifische Verkehrssicherheitssituation von Kindern nicht nur im Vergleich zu anderen Kreisen, sondern auch im Vergleich zu Ge-



*Verunglückte Kinder je 1.000 der Altersgruppe nach Kreisen 2001 - 2005, hier: Verunglückte Kinder als Mitfahrer in Pkw*

meinden gleicher Größe zu analysieren. Abgesehen davon, dass die Verantwortlichen vor Ort erstmals in die Lage versetzt werden, die spezifische Situation einzustufen, lassen sich auf dieser Grundlage Maßnahmen erheblich gezielter und ökonomisch sinnvoller einsetzen.

Der Bericht zum Kinderunfallatlas wurde gemeinsam von Nicola Neumann-Opitz, Rita Bartz und Christine Leipnitz erstellt und ist in der Schriftenreihe der BAST, Heft M 192 erschienen. ■



#### **Dr. Nicola Neumann-Opitz**

Jahrgang 1961

Pädagogin

Seit 1990 in der BAST

Im Referat „Sicherheitskonzeptionen, Sicherheitskommunikation“ zuständig für Verkehrserziehung/Verkehrsaufklärung

Leitung der Arbeitsgruppe BAST/Kultusbehörden der Länder „Verbesserung der Verkehrserziehung an weiterführenden und beruflichen Schulen“

Seit 2005 Lehrauftrag an der Bergischen Universität Wuppertal zum Thema „Verkehrserziehung/Mobilitätserziehung“

## Unfallverhütungsbericht Straßenverkehr

### Berichterstattung über die Verkehrssicherheitsarbeit des Bundes

Anfang der 70er Jahre erreichte die Anzahl der im deutschen Straßenverkehr getöteten Verkehrsteilnehmer mit rund 20.000 Unfallopfern einen Höchststand. Daraufhin ersuchte der Deutsche Bundestag die Bundesregierung, regelmäßig einen Bericht zur Entwicklung des Unfallgeschehens sowie über eingeleitete Maßnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit vorzulegen.

Dieser so genannte Unfallverhütungsbericht Straßenverkehr (UVB) wird von der BAST erstellt und berichtet seit den 70er Jahren über die Umsetzung der in den Verkehrssicherheitsprogrammen des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) angekündigten Verkehrssicherheitsmaßnahmen.

Dies betraf zunächst das Verkehrssicherheitsprogramm „Mehr Sicherheit auf unseren Straßen - Der Mensch hat Vorfahrt“ aus dem Jahr 1973. Das zweite Programm aus dem Jahr 1984 sowie der entsprechende UVB thematisierten erstmals vor allem die Eigen- und Mitverantwortung aller Verkehrsteilnehmer. Das Programm „Besser sicher – Sicher besser: 10 Punkte für mehr Sicherheit im Straßenverkehr“ aus dem Jahr 1999 und daran anschließend das „Programm für mehr Sicherheit im Straßenverkehr“ aus dem Jahr 2001 prägten seitdem die Verkehrssicherheitsarbeit in Deutschland.

Der UVB orientiert sich gegenwärtig in seiner Gliederung an den Prioritäten des aktuellen Programms und dient vor allem dazu, die geplanten mit den tatsächlich durchgeführten Umsetzungsschritten abzugleichen, um bei Bedarf notwendige Anpassungen vornehmen zu können. Alle vier Jahre wird zusätzlich eine Übersicht über den Stand und die Entwicklung des

Rettungswesens in Deutschland beigelegt.

Der UVB berichtet über das Unfallgeschehen in Deutschland, stellt die verkehrssicherheitspolitischen Planungen und Entscheidungen des Berichtszeitraums dar und gibt einen Überblick über entsprechende Themen auf internationaler Ebene. Rückblickend für den Berichtszeitraum werden die begonnenen oder abgeschlossenen Verkehrssicherheitsmaßnahmen dargestellt und ein Ausblick darauf gegeben, welche weiteren Schritte zur Umsetzung noch ausstehen. Außerdem werden in einem separaten Kapitel zukünftige Maßnahmen vorgestellt.

Darüber hinaus berichtet der UVB über die Kooperationen zwischen verschiedenen Entscheidungsträgern und Handlungsebenen (Bund, Länder, Gemeinden, nicht-staatliche Organisationen, Bürger).

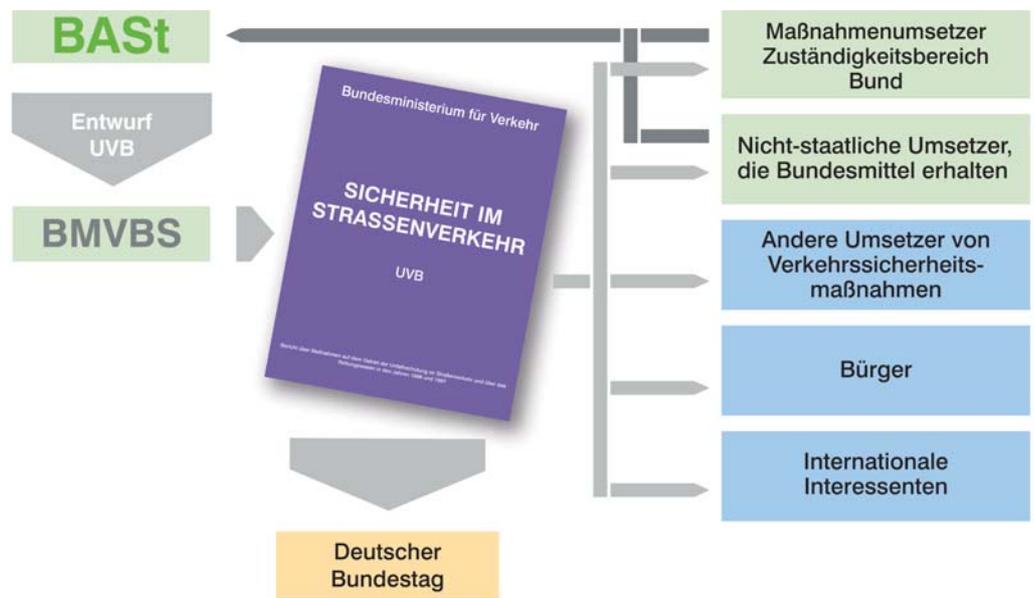
Der Leser erhält so die Möglichkeit, zu prüfen, wie die Verkehrssicherheitsarbeit auf Bundesebene durchgeführt wird, welche Verantwortlichkeiten bestehen sowie welche Schwerpunkte und Strategien hierbei verfolgt werden.

In Zusammenarbeit mit den umsetzenden staatlichen und nicht-staatlichen Institutionen stellt die BAST die relevanten Informationen zusammen und erarbeitet einen Berichtsentwurf, der dem BMVBS zur Verfügung gestellt wird. Dabei werden sowohl die durchgeführten Maßnahmen zur Verbesserung der Straßenverkehrssicherheit im Zuständigkeitsbereich des Bundes sowie der entsprechenden externen Bereiche und Institutionen berücksichtigt, in denen überwiegend Bundesmittel eingesetzt werden. Das BMVBS übernimmt dabei die Schlussredaktion, die Arbeiten zur Veröffentlichung sowie

zur Übergabe des Berichts an den Deutschen Bundestag.

Der Bericht erscheint als Bundesdrucksache in zweijährigem Abstand und ist in jüngerer Zeit auch über das Internetportal des BMVBS abrufbar. Er erreicht insofern eine breite Öffentlichkeit, die kritisch beurteilt, inwieweit die Verkehrssicherheitsarbeit des Bundes Erfolge zeigen. Auch auf internationaler Ebene hat das Interesse an deutscher Verkehrssicherheitsarbeit vor dem Hintergrund der Erfolge Deutschlands bei der Erreichung des europäischen Ziels zur Halbierung der Unfalltoten bis zum Jahr 2010 zugenommen.

Als Kommunikationsmedium stellt der Bericht eine wichtige Grundlage für verkehrssicherheitsrelevante Entscheidungen auch außerhalb des Zuständigkeitsbereichs des Bundes dar. Bestehende Informationsasymmetrien zwischen maßnahmenplanenden und -umsetzenden Organisationen in Deutschland werden abgebaut, da verantwortliche Entscheidungsträger aller Ebenen Zugang zu den für sie relevanten Informationen erhalten. Über diesen Kommunikations-



weg wird im weitesten Sinne unter anderem auch eine übergeordnete Koordination der Arbeiten und Vorhaben ermöglicht, die mit geringen Kosten für die Beteiligten verbunden ist. Dies betrifft nicht nur den Zugang zu Informationen über den Berichtszeitraum selbst, sondern in besonderem Maße Informationen zu zukünftig geplanten Projekten.

Die Regelmäßigkeit des Erscheinens des UVB gewährleistet zudem, dass das Thema Verkehrssicherheit auf der Tagesordnung der Verkehrspolitik bleibt. ■

*Informationsfluss im Rahmen der Erstellung und Veröffentlichung des Unfallverhütungsberichts Straßenverkehr (UVB)*



**Rosemarie Schleh**

Jahrgang 1970

Bankkauffrau, Diplom-Kauffrau (mit Schwerpunkt Verkehrswissenschaften)

Seit 2000 in der BAST

Im Referat „Sicherheitskonzeptionen, Sicherheitskommunikation“ zuständig für die Erstellung des Unfallverhütungsberichts, Bewertung von Verkehrssicherheitsmaßnahmen nach ökonomischen Kriterien sowie Koordination referatsübergreifender Arbeiten im Rahmen der Unfallforschung

## Unfallgeschehen und Verkehrssicherheitsberatung älterer Verkehrsteilnehmer

Im Jahr 2010 wird in Deutschland jeder Vierte älter als 65 Jahre sein, im Jahr 2030 sogar jeder Dritte. Gleichzeitig steigt auch die Anzahl der Führerscheinbesitzer unter den Seniorinnen und Senioren erheblich, mit der Folge, dass immer mehr ältere Menschen aktiv am Straßenverkehr teilnehmen.

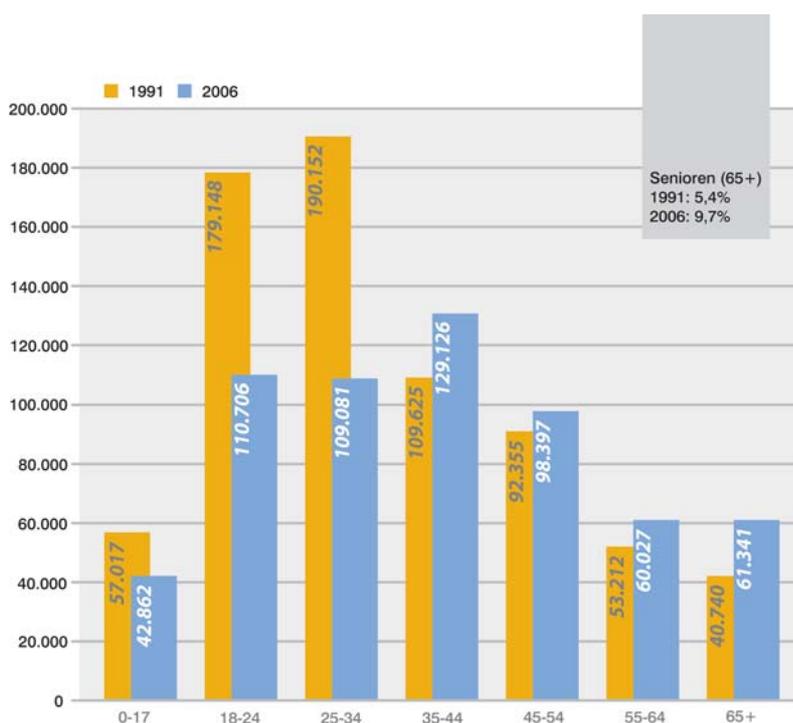
Die zunehmende und veränderte Mobilität von Senioren spiegelt sich im Unfallgeschehen wider. Im Zeitraum von 1991 bis 2006 ist die Anzahl der an Unfällen mit Personenschaden beteiligten Senioren um mehr als 50 Prozent auf 61.341 Personen angestiegen, gleichzeitig ist die Anzahl der Unfallbeteiligten unter 65 Jahren um mehr als 15 Prozent zurückgegangen. Dies bedeutet, dass im Jahr 1991 lediglich jeder 20. Unfallbeteiligte im Alter von 65 Jahren oder darüber war (5,4 Prozent aller Unfallbeteiligten), im Jahr 2006 aber schon jeder 10. (9,7 Prozent). Auch in Bezug auf die Art der Verkehrsbeteiligung, mit der Senioren an Un-

fällen beteiligt sind, haben sich deutliche Veränderungen ergeben. Obwohl Senioren im Jahr 2006 immer noch häufiger als andere Altersgruppen als Fußgänger an Unfällen beteiligt waren, hat sich die Bedeutung dieser Verkehrsbeteiligungsart deutlich verringert. Während 1991 noch fast ein Viertel aller an Unfällen beteiligten Senioren Fußgänger waren, hat sich dieser Anteil bis zum Jahr 2006 auf annähernd 10 Prozent reduziert. Im Gegensatz hierzu sind Senioren mittlerweile deutlich häufiger als Nutzer von Pkw, motorisierten Zweirädern oder Fahrrädern an Unfällen beteiligt. Es ist zu erwarten, dass sich diese Tendenzen zukünftig noch verstärken.

Es ist ein zentrales gesellschaftliches Anliegen, die Mobilität älterer Menschen so lange wie möglich zu gewährleisten und zu verbessern. Dabei sind bestimmte Sicherheits- und Gefährdungspotenziale zu berücksichtigen. In der Regel stellen sich ältere Menschen auf alters- oder krankheitsbedingte Leistungseinbußen ein und passen ihr Verhalten entsprechend an, das heißt bestehende Defizite werden kompensiert. Für eine angemessene Kompensation müssen jedoch bestimmte Voraussetzungen gegeben sein. Ältere müssen ihre eigenen Defizite erkennen und akzeptieren, die eigene Fahrtüchtigkeit richtig einschätzen sowie alternative Formen der Mobilität kennen und akzeptieren. Neben der Fähigkeit, bestimmte Leistungsdefizite zu kompensieren, tragen Erfahrungen, sicherheitsbezogene Einstellungen, ein stärkeres Sicherheitsbewusstsein sowie eine ausgeprägte Lernfähigkeit zum vorhandenen Sicherheitspotenzial älterer Autofahrer bei.

Das Risikopotenzial dieser Altersgruppe stellt sich folgendermaßen dar: Ein erhöh-

Beteiligte an Unfällen mit Personenschaden





(Foto: Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V.)

tes Unfallrisiko älterer Verkehrsteilnehmer wird in der Literatur ab circa 75 Jahren angegeben. Wenigfahrer (unter 3.000 km im Jahr) haben ein deutlich höheres fahrleistungsbezogenes Unfallrisiko als Vielfahrer (über 3.000 km im Jahr). Zu den Gründen für das Wenigfahren älterer Autofahrer zählen insbesondere die Änderung der Fahrgewohnheiten (zum Beispiel durch Ausscheiden aus dem Beruf, aus finanziellen Gründen) sowie alters- oder krankheitsbedingte Leistungseinbußen. Ein zentrales Problem vieler älterer Menschen besteht in der Bewältigung komplexer, unübersichtlicher Verkehrssituationen.

Aus der aktuellen Unfallstatistik geht hervor, dass bei Unfällen mit Personenschaden, die von Senioren als Pkw-Fahrer verursacht werden, fast die Hälfte aller Ursachen Manövrierfehler (beim Abbiegen, Wenden, Rückwärtsfahren, Ein- und Anfahren) oder Fehler in Bezug auf Vorrang oder Vorfahrt sind. Zwar spielen diese Ursachen auch bei Unfällen, die von Pkw-Fahrern anderer Altersgruppen verursacht werden, eine bedeutende Rolle (insgesamt 34 Prozent aller genannten

Ursachen bei Unfällen mit Personenschaden), wobei hier jedoch die Ursache „Nicht angepasste Geschwindigkeit“ deutlich häufiger auftritt. Nicht angepasste Geschwindigkeit wird in der Altersgruppe ab 65 Jahren dagegen deutlich seltener als Unfallursache verzeichnet. In den obigen Zahlen spiegeln sich die drei wesentlichen Einflussfaktoren Fahrkompetenz, Motive und die speziellen Mobilitätsgewohnheiten wider.

Im Rahmen eines BAST-internen Projekts wird zurzeit mittels einer detaillierten Feinanalyse der amtlichen Straßenverkehrsunfallstatistik die Entwicklung und Struktur des Unfallgeschehens von Senioren genauer beleuchtet.

Die zukünftige demographische Entwicklung führt seit einigen Jahren zu einer intensiven wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit Fragen der Mobilität und der Verkehrssicherheit älterer Menschen. Daraus ist ein umfassendes Konzept der BAST zum Thema Verkehrssicherheit älterer Verkehrsteilnehmer hervorgegangen mit der Zielsetzung, die Beratungssituation der Seniorinnen und Senioren durch Hausärzte zu verbessern und zum

Erhalt der Mobilität dieser Zielgruppe beizutragen.

Um die Beratungskompetenz der Hausärzte zu verbessern, wurde in Zusammenarbeit zwischen der Bundesanstalt für Straßenwesen und der Universität Bremen ein Handbuch für Ärzte zur Verkehrssicherheitsberatung älterer Verkehrsteilnehmer entwickelt. Dieses Handbuch ist Ende 2007 in der Schriftenreihe der BAST erschienen (Heft M 189) und informiert den behandelnden Arzt systematisch über das Mobilitätsverhalten älterer Menschen, deren alters- und krankheitsbezogene Einschränkungen sowie über mögliche Kompensationsstrategien. Darüber hinaus werden die aktuelle Rechtslage und die Verantwortlichkeiten des Arztes behandelt sowie unterschiedliche Strategien zur Gesprächsführung vorgestellt.

Ziel einer Verkehrssicherheitsberatung durch die Ärzte ist es, Patienten für das möglicherweise erhöhte alters- oder krankheitsbedingte Unfallrisiko zu sensibilisieren und sie, soweit erforderlich, von der Notwendigkeit einer Änderung ihrer Mobilitätsgewohnheiten zu überzeugen. Die Angst vor dem Verlust des Führerscheins ist bei vielen älteren Menschen ein Grund, bestehende Verkehrssicherheitsprobleme nicht offen zu legen. Das macht es für den Arzt oftmals schwierig, diese Probleme bei seinen Patienten anzusprechen. Dies gelingt umso besser, je konkreter der Bezug zu einer vorliegenden Erkrankung ist. Daher liegt ein Schwerpunkt des Handbuchs auf den verkehrssicherheitsrelevanten medizinischen Aspekten des jeweiligen Krankheitsbildes. Dabei handelt es sich insbesondere um solche Erkrankungen, die im höheren Alter verstärkt auftreten, wie zum Beispiel Hör- und Sehstörungen, koronare Herzkrankheit, Herzrhythmusstörungen, Diabetes, Depression, Parkin-

son-Syndrom oder Bewegungsbehinderungen. In diesem Zusammenhang besitzt gegebenenfalls auch die jeweilige medikamentöse Therapie eine erhebliche Verkehrssicherheitsrelevanz. Insbesondere im Falle von Multimedikation ist auf eine mögliche Einschränkung der Fahrtüchtigkeit der Patienten zu achten.

Als weiterer Bestandteil des ärztlichen Beratungskonzeptes wurde im Auftrag der BAST eine Weiterbildungsmaßnahme für Ärzte entwickelt, die die Beratungskompetenz der Hausärzte erweitern soll. Die Maßnahme ist als eintägiges Seminar konzipiert und wurde zwischenzeitlich als zertifizierte Maßnahme erprobt und evaluiert. In kompakter Form werden ähnliche Inhalte wie in dem oben genannten Handbuch vermittelt. Zusätzlich dazu wird derzeit als flankierende Maßnahme ein praxistaugliches „Mobilitätsscreening“ entwickelt, das dem Arzt zuverlässig und mit geringem Aufwand Hinweise auf die Fahrkompetenz und mögliche verkehrssicherheitsrelevante Einschränkungen seines Patienten liefern soll. Dieses Screening dient nicht als diagnostisches Instrument, mit dem mögliche Leistungsdefizite exakt diagnostiziert werden können. Es bildet lediglich die Grundlage für ein Beratungsgespräch.

In einem weiteren, derzeit noch nicht abgeschlossenen BAST-Projekt wird der Frage nachgegangen, ob es spezifische Profile verunfallter älterer Verkehrsteilnehmer gibt. Hierzu werden ältere Autofahrerinnen oder Autofahrer, die in jüngster Zeit in einen polizeilich erfassten Unfall verwickelt waren und sich freiwillig an dem Forschungsprojekt beteiligt haben, einer psychologischen und medizinischen Untersuchung unterzogen. Außerdem wird in einer Fahrprobe das Fahrverhalten im realen Stadtverkehr unter standardisierten Vorgaben beobachtet. Aus den Ergebnissen dieser Studie werden ebenfalls Emp-

fehlungen für die Präventionsarbeit und die Beratungspraxis der Ärzte abgeleitet. Künftige Forschungsaktivitäten konzentrieren sich auf unterschiedliche Aspekte der Mobilität und Gefährdung älterer Verkehrsteilnehmer im Straßenverkehr. Erforscht werden sollen

- die verkehrsbezogenen Eckdaten und verkehrssicherheitsrelevante Gesundheitsdaten,
- verkehrssicherheitsrelevante Leistungspotenziale, Defizite und Kompensationsmöglichkeiten,
- das Zusammenwirken psychologischer und medizinischer Einflussfaktoren auf das Unfallrisiko und Mobilitätsverhalten
- sowie eine alternative Ansprache über Religionsgemeinschaften und andere alternative Anspracheformen.

Jedes dieser Projekte trägt auf ganz spezifische Weise dazu bei, die Wissensgrundlage über das Mobilitätsverhalten und das Unfallrisiko von Seniorinnen und Senioren zu erweitern und daraus gezielte Maßnahmen abzuleiten.■



**Michael Heißing**

Jahrgang 1955

Arzt, Mathematiker und Biologe

Seit 2003 in der BAST

Im Referat „Verkehrspsychologie, Verkehrsmedizin“ zuständig für ältere Verkehrsteilnehmer, EU-Projekt DRUID (Driving under the influence of Drugs, Alcohol and Medicines)



**Hardy Holte**

Jahrgang 1957

Psychologe

Seit 1999 in der BAST

Im Referat „Verkehrspsychologie, Verkehrsmedizin“ zuständig für ältere Verkehrsteilnehmer, Jugendliche und Kinder im Straßenverkehr, Einstellungen und subjektive Sicherheit, Aggressionen im Straßenverkehr, Theorien des Verkehrsverhaltens, Tunnelsicherheit



**Susanne Schönebeck**

Jahrgang 1972

Statistikerin

Seit 2003 in der BAST

Stellvertretende Leiterin des Referats „Unfallstatistik, Unfallanalyse“, zuständig für die Unfallforschung auf Basis der nationalen amtlichen Straßenverkehrsunfallstatistik, Schwerpunkt-thematische Auswertungen und adhoc-Analysen sowie die Mitarbeit in internationalen Forschungsprojekten im Bereich der unfallstatistischen Forschung

## Wirkungen der Probeführerschein-Regelungen

Mit der Einführung der Fahrerlaubnis auf Probe im Jahre 1986 wurde das Maßnahmen-system zur Verringerung des Fahranfängerrisikos in Deutschland um einen neuen und eigenständigen Maßnahmenansatz erweitert. Im Unterschied zu den etablierten Maßnahmen Fahrausbildung und zielgruppenbezogene Sicherheitskommunikation, die auf die unmittelbaren Verhaltensvoraussetzungen für eine sichere Verkehrsteilnahme zielen, folgt die Fahrerlaubnis auf Probe einer verhältnispräventiven Ausrichtung: sie verändert die Rahmenbedingungen der Verkehrsteilnahme, indem sie Fahranfängern restriktivere Bedingungen hinsichtlich einer Regelübertretung im Verkehr auferlegt.

Eine Evaluation des Maßnahmenansatzes erbrachte Hinweise darauf, dass die Einführung der Probezeitregelungen einen Effekt auf die Senkung des Unfallrisikos junger Fahrer hatte: So war bei Teilen der 18- bis 19-jährigen Fahranfänger – und zwar bei männlichen Fahrern bei Fahrten innerorts – eine Verringerung des Unfallrisikos von fünf Prozent zu verzeichnen. In Bundesländern mit hoher Bevölkerungsdichte trat der Effekt deutlicher zutage als in weniger dicht besiedelten Bundesländern (Meewes & Weißbrodt, 1992).

Die Regelungen der Fahrerlaubnis auf Probe wurden mit der Änderung des Straßenverkehrsgesetzes zum 1. Januar 1999 verschärft (Ellinghaus & Steinbrecher, 1999). Die augenfälligste Veränderung bestand in der Verlängerung der Probezeit um weitere zwei Jahre im Falle eines Auffällig-Werdens. In einem BAST-Projekt wurden die neuen Regelungen hinsichtlich ihrer Wirkung analysiert und bewertet (Debus et al., 2008).

### Probezeitregelungen im Kontext weiterer Fahranfängermaßnahmen

Bei den Maßnahmen zur Verringerung des Fahranfängerrisikos können - ohne Berücksichtigung der vorbereitenden schulischen Verkehrserziehung - vier Ansätze unterschieden werden: Fahrausbildung und Fahrerweiterbildung, längerfristiger Fahrerfahrungsaufbau unter risikogeminderten Bedingungen (Begleitetes Fahren, Lernführerschein) und Sicherheitskommunikation (Zielgruppenkampagnen) auf der Seite der Verhaltensprävention sowie Sonderregelungen für Fahranfänger (Probezeit, Beschränkungen der Fahrerrechte und Auflagen wie zum Beispiel Nachtfahrverbot, Begrenzung der Mitfahrerzahl oder Leistungsbeschränkung des Kraftfahrzeugs) auf der Seite der Verhältnisprävention. Methodisch belastbare Nachweise einer Sicherheitswirksamkeit konnten bisher nur für eine der verhaltenspräventiven Maßnahmen, nämlich den längerfristigen Fahrerfahrungsaufbau unter verringerten Risikobedingungen, sowie für den verhältnispräventiven Maßnahmenansatz einschränkender Sonderregelungen für Fahranfänger erbracht werden (Elvik & Vaa, 2004).

Der in Deutschland erbrachte Nachweis einer Sicherheitswirksamkeit der Fahrerlaubnis auf Probe ist in seiner Effektgröße als vergleichsweise schwach und hinsichtlich der methodischen Belastbarkeit – bei der Evaluation handelte es sich um einen Zeitreihenvergleich – als wenig belastbar zu bezeichnen. Gleichwohl war die Fahrerlaubnis auf Probe vor der Einführung des Begleiteten Fahrens ab 17 die einzige Fahranfängermaßnahme in Deutschland, für die überhaupt eine Sicherheitswirksamkeit gezeigt werden konnte.

Ziel des vorliegenden Projektes war es, Erkenntnisse über die globale Wirkungsweise der verschärften Probezeitregelungen im Sinne einer Unfallreduktion, die internen Funktionen und die Wirkungsweise der Maßnahme sowie über international bewährte Maßnahmenansätze für junge Fahranfänger zu gewinnen. Daraus sollten Vorschläge für eine Optimierung der Fahrerlaubnis auf Probe-Regelungen und des Gesamtsystems der Maßnahmen zur Verringerung des Fahranfängerisikos erarbeitet werden.

### Ergebnisse der BAST-Studie

Für eine Überprüfung der globalen Wirkungsweise wurden in einer ersten Teilstudie polizeiliche Unfalldaten junger Fahrer vor und nach der Verschärfung der Probezeitregelungen auf einen Unfall sendenden Effekt hin untersucht. In einer zweiten Teilstudie wurde geprüft, inwieweit die Regelungen der Fahrerlaubnis auf Probe bei den Fahranfängern kognitiv repräsentiert sind und ob sie zur Handlungsregulation beitragen. Eine längsschnittlich angelegte dritte Teilstudie diente dazu, die Wirkung der einzelnen Regelungsaspekte der Fahrerlaubnis auf Probe im Rahmen eines Vorhersagemodells zu beschreiben (Debus et al., 2008). Das Vorhersagemodell überprüft die Regelungsaspekte der Fahrerlaubnis auf Probe im Zusammenhang mit weiteren Unfalldeterminanten (Einstellungsfaktoren, Fahrerfahrung) hinsichtlich ihres Einflusses auf und ihrer Vorhersageleistung für zeitlich zurückliegende sowie zukünftige Unfälle.

In der ersten Studie gelang es nicht, durch einen Vergleich polizeilicher Unfalldaten junger Fahrer vor und nach 1999 einen positiven Effekt im Sinne einer Reduktion der Anzahl der von jugendlichen Fahrern verursachten Unfälle nachzuweisen, ein globaler Effekt der Maßnahmen-

verschärfung ist somit nicht gegeben. Die Ergebnisse der zweiten Studie zeigen, dass junge Fahrer kein differenziertes Wissen über die Fahrerlaubnis auf Probe-Regelungen besitzen und dass das vorhandene Wissen nicht zu einer Verhaltensregulierung im erwünschten Sinne führt. Die Längsschnittstudie mit zirka 1000 Fahranfängerinnen und Fahranfängern in der Probezeit zur Überprüfung des Vorhersagemodells zeigte, dass maßnahmenspezifische Faktoren wie die kognitive Repräsentanz der Fahrerlaubnis auf Probe-Regelungen kaum einen Beitrag zur Unfallvorhersage leisten. Zentrales Ergebnis der logistischen Regressionsanalysen zur Überprüfung des Vorhersagemodells ist, dass sowohl Erfahrungsaspekte (Dauer des Fahrerlaubnisbesitzes, bisher gefahrene Kilometer) als auch Persönlichkeitsaspekte (Eigenschaften wie Impulsivität und Neigung zu einem aggressiven Fahrstil) sowie nicht angepasste Verhaltensweisen beim Fahren (zum Beispiel „SMS lesen während der Fahrt“) das retrospektiv erhobene Unfallrisiko junger Fahrer (für die letzten sechs Monate bei tatsächlichen Unfällen oder für die letzten vier Wochen bei Beinaheunfällen) beeinflussen. Aspekte der Kenntnis, Bewertung und Berücksichtigung der Regelungen der Fahrerlaubnis auf Probe stehen dabei jedoch weder im Zusammenhang mit unangepassten Verhaltensweisen (diese Variable wird, im Sinne eines Mediators, sowohl als Kriteriums- als auch als Prädiktorvariable verwendet), noch mit dem Unfallrisiko.

### Diskussion und Schlussfolgerungen

Für Überlegungen zu möglichen Veränderungen der Probezeitregelungen ist die Bewertung der in den Regelungen vorgesehenen Sanktionen und Interventionen durch die potenziell betroffenen Fahran-

fänger relevant. Aus den Befragungsdaten wird ersichtlich, dass der Entzug der Fahrerlaubnis die am stärksten aversiv bewertete Konsequenz für ein Verkehrsvergehen darstellt (zirka 42 Prozent der Männer und 37 Prozent der Frauen geben dies an). An zweiter bis vierter Stelle folgen mit etwa zehn bis 20 Prozent die Kosten für das Aufbau-seminar (zirka 350 Euro), drei Punkte im Verkehrszentralregister und die Verlängerung der Probezeit, wobei letztere von Männern als nicht so aversiv bewertet wird wie von Frauen. Als am wenigsten aversiv werden Bußgeld (mit zirka ein Prozent) und der Zeitaufwand für das Aufbau-seminar (zirka zwei Prozent) angesehen.

Hinsichtlich der Frage einer Optimierung des Maßnahmenansatzes stellt sich auch die Frage, ob eine bessere Informiertheit der Fahranfänger über die Probezeitregelungen zu Verbesserungen führen könnte. Dem bestehenden Informationsmangel könnte zum Beispiel mit einer stärkeren Berücksichtigung der Probezeitregelungen in der Fahrausbildung und theoretischen Fahrerlaubnisprüfung begegnet werden. Es erscheint jedoch fraglich, ob durch eine gründlichere Wissensvermittlung auch tatsächlich eine bessere Verkehrsbewältigung erreicht wird. Die Ergebnisse der Längsschnittstudie deuten darauf hin, dass höheres Wissen nicht mit einem günstigeren Fahrverhalten korreliert.

Vor dem Hintergrund des Befunds, dass sich lediglich personelle Dispositionsvariablen und der Faktor Fahrerfahrung, nicht aber die Kenntnis und Berücksichtigung der Probezeitregelungen als relevante Bestimmungsgrößen des Unfallrisikos erwiesen, erscheint es folgerichtig, unfallpräventive Maßnahmen zunächst auf diese Risikogrößen auszurichten. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass

eine Veränderung verkehrsbezogener allgemeiner Persönlichkeitsdispositionen voraussichtlich nur durch längerfristig angelegte verhaltens- und verhältnispräventive Maßnahmen zu erreichen ist, womit vor allem die schulische Verkehrserziehung, die Sicherheitskommunikation und die Gestaltung der Rahmenbedingungen für die Verkehrsteilnahme von Fahranfängern (zum Beispiel 0-Promille-Regelung) anzusprechen sind. Der Erwerb von Fahrerfahrung unter verringerten Risikobedingungen ist dagegen ein Maßnahmenansatz, der unter den Gesichtspunkten der Sicherheitswirksamkeit, der leichten Umsetzbarkeit und der Kosten eine hohe Effizienz verspricht und sich daher als vorrangig empfiehlt. Vom Konzept dieses Maßnahmenansatzes aus - Ermöglichung eines umfassenden Fahrerfahrungsaufbaus unter Gewährleistung niedriger Risikobedingungen – könnte gegebenenfalls auch eine zielführende Weiterentwicklung der Probezeitregelungen erfolgen. Dabei käme es zum Beispiel darauf an, den basalen Sachverhalt eines initialen Gefährdungsschwerpunkts von Fahranfängern, der in der deutschen Maßnahmendiskussion erst mit der Einführung des Begleiteten Fahrens zur Kenntnis genommen und bei der Konzeption der Fahrerlaubnis auf Probe noch nicht beachtet worden war, auf seine Relevanz für zielführende neue Probezeitregelungen zu befragen, so etwa durch eine stärkere Konzentration restriktiver und protektiver Rahmenbedingungen in der Phase der stärksten Unfallgefährdung in den ersten Monaten des selbstständigen Fahrens.

Mit der Vorlage und Auswertung der Evaluationsergebnisse zu den aktuell in der Erprobung stehenden Fahranfängermaßnahmen (Freiwillige Fortbildungsseminare für Fahranfänger, Begleitetes Fahren ab 17) in den Jahren 2008 bis

2010 ist der Zeitpunkt für das Aufgreifen der vorgenannten Überlegungen zu Optimierungsmöglichkeiten der Probezeitregelungen bezeichnet, um auch das Sicherheitspotenzial dieses Maßnahmenansatzes für ein verbessertes Gesamtsystem der Fahranfängervorbereitung auszuschöpfen.

## Literatur

DEBUS, G., LEUTNER, D., BRÜNKEN, R., SKOTTKE, E. & BIERMANN, A. (2008). Wirkungsanalyse und Bewertung der neuen Regelungen im Rahmen der Fahrerlaubnis auf Probe. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe „Mensch und Sicherheit“, Heft M194. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.

ELLINGHAUS, D. & STEINBRECHER, J. (1999). Fahrausbildung in Europa. Eine Untersuchung über die Wege zur Fahrerlaubnis in sechs europäischen Ländern (Reihe Uniroyal Verkehrsuntersuchung, Nr. 24). Köln/Hannover: Uniroyal.

ELVIK, R. & VAA, T. (2004). The Handbook of Road Safety Measures. Amsterdam: Elsevier.

LEUTNER, D., BRÜNKEN, R. & WILLMES-LENZ, G. (im Druck). Fahren lernen und Fahrausbildung. Vorgesehen für: H. P. Krüger (Hrsg.). Verkehrspsychologie (Enzyklopädie der Psychologie, Praxisgebiet 6). Göttingen: Hogrefe.

MEEWES, V. & WEISSBRODT, G. (1992). Führerschein auf Probe. Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit (Berichte der BAST, Reihe Unfall- und Sicherheitsforschung Straßenverkehr, Heft 87). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW. ■



### Georg Willmes-Lenz

Jahrgang 1950

Soziologe

Seit 1991 in der BAST

Leiter des Referats „Fahrausbildung, Kraftfahrerrehabilitation“, zuständig für Verkehrssicherheitsproblematik junger Fahrer und Fahranfänger

1987 Auszeichnung mit dem Wissenschaftspreis des Bundesverkehrsministers für die Studie „Wirksamkeit von Mofakursen“

## Akkreditierungsstelle Fahrerlaubniswesen der BAST

Am 1. Juni 1998 wurde die Akkreditierungsstelle Fahrerlaubniswesen als neue Organisationseinheit in der Abteilung „Verhalten und Sicherheit im Verkehr“ der BAST mit dem Ziel der Qualitätssicherung im Fahrerlaubniswesen eingerichtet.

Die seit 1. Januar 1999 gültigen Rechtsgrundlagen für die Akkreditierungstätigkeit der BAST sind § 6 des Straßenverkehrsgesetzes (StVG) und § 72 der Fahrerlaubnis-Verordnung (FeV). Danach ist die BAST die für die Akkreditierung (Kompetenzbestätigung) von Trägern von

- Begutachtungsstellen für Fahreignung,
- Technischen Prüfstellen (Bereich Fahrerlaubnisprüfungen)
- Stellen, die Kurse zur Wiederherstellung der Kraffthahreignung durchführen,

zuständige Stelle in Deutschland. Sie gewährleistet neben der erforderlichen Fachkompetenz zur Durchführung der entsprechenden Begutachtungen auch die für eine Akkreditierung im gesetzlich geregelten Bereich unabdingbare Vertraulichkeit, Unabhängigkeit und Unparteilichkeit.

Zu einem Akkreditierungsverfahren gehören neben der Begutachtung der QM-Dokumentation und der mitgeltenden Unterlagen der jeweiligen Träger auch die Begutachtungen vor Ort, bei denen unter anderem das Vorhandensein der erforderlichen personellen, räumlichen und sachlichen Ausstattung und die Arbeitsweise der Organisationseinheiten überprüft wird.

Die Akkreditierung der oben genannten Träger ist eine der Voraussetzungen für die amtliche Anerkennung durch die zuständige Landesbehörde. Sie stellt, so die amtliche Begründung zur FeV, selbst allerdings keinen Verwaltungsakt dar, sondern hat gutachterliche Funktion für die jeweilige Anerkennungsbehörde. Die

akkreditierten Träger werden von der BAST fortlaufend überwacht und nach Ablauf des Geltungszeitraums der Akkreditierung (in der Regel fünf Jahre) reakkreditiert. Bei Akkreditierungsentscheidungen wird die BAST durch den Akkreditierungsausschuss der Akkreditierungsstelle Fahrerlaubniswesen beraten.

Die Akkreditierungsstelle Fahrerlaubniswesen ist in das Qualitätsmanagement-System der BAST eingebunden, ergänzt dieses System durch für die Belange der Akkreditierung spezifische QM-Regelungen und weist unter anderem durch interne Audits die Erfüllung der für sie geltenden Qualitätsanforderungen sowie die wirksame Anwendung des Qualitätsmanagement-Systems nach. Hierzu zählt auch die strikte Beachtung der Bestimmungen des Bundesdatenschutzgesetzes. So hat auch der Bundesbeauftragte für den Datenschutz im Zuge einer datenschutzrechtlichen Überprüfung der BAST ein hohes Datenschutzverständnis und die nach § 9 Bundesdatenschutzgesetz erforderlichen Sicherungsmaßnahmen bestätigt.

Durch die Mitgliedschaft in der Koordinierungsgruppe des gesetzlich geregelten Bereiches (KOGB) ist die BAST in den Erfahrungsaustausch der Akkreditierungsstellen des Bundes und der Länder eingebunden. Zielsetzungen der KOGB sind neben der Erörterung von Fach- und Verfahrensfragen und der Nutzung von Synergieeffekten auch die Sicherstellung eines normgerechten Vorgehens der Akkreditierungsstellen im gesetzlich geregelten Bereich (unter anderem durch Evaluierungen unter Gleichrangigen). Am 21. Dezember 1999 hat die BAST die erste Akkreditierungsurkunde im Fahrerlaubniswesen ausgestellt. Zehn Jahre nach Einrichtung der Akkreditie-

rungsstelle sind 37 Trägerorganisationen im Bereich Fahrerlaubniswesen von der BAST akkreditiert beziehungsweise bereits einmal reakkreditiert worden, darunter 19 Träger von Begutachtungsstellen für Fahreignung, acht Träger von Technischen Prüfstellen und zehn Träger von Stellen, die Kurse zur Wiederherstellung der Kraftfahreignung durchführen.

Mit der Entwicklung eines Akkreditierungssystems für das Fahrerlaubniswesen in Deutschland im Jahre 1998 betrat die BAST Neuland, da es für die Anwendung der entsprechenden Europäischen Normen (DIN EN 45010 und DIN EN 45013) auf die verschiedenen Bereiche des Fahrerlaubniswesens keine Vorbilder gab. Mit der Unterstützung ihrer Fachausschüsse konnten Verfahren und Anforderungen etabliert werden, die sich in der Akkreditierungspraxis bislang bewährt haben und auf Trägerseite wie auch in Fachkreisen Anerkennung und Akzeptanz gefunden haben. Sie werden bei Änderungen der zugrunde liegenden Rechtsvorschriften und Normen sowie bei neuem wissenschaftlichem Erkenntnisstand entsprechend angepasst. Die Akkreditierungsverfahren und -anforderungen wie auch die Liste der akkreditierten Träger sind auf der Homepage der BAST unter [www.bast.de](http://www.bast.de) veröffentlicht.

Die Arbeit der Akkreditierungsstelle wird insgesamt von den akkreditierten Stellen als transparent, kompetent und fair wahr-

genommen. Akkreditierung und fortlaufende Überwachung verstärken zweifelsohne die Bemühungen der Trägerorganisationen, Schwachstellen im trägereigenen QM-System aufzudecken, Fehlern in systematischer Weise vorzubeugen und damit die Verbesserung der Dienstleistungsqualität kontinuierlich voranzutreiben. Die Akkreditierung im Fahrerlaubniswesen unterstützt auch die für die Fachaufsicht zuständigen Länderbehörden. Diese können jederzeit die Begutachtungsberichte der Akkreditierungsstelle von den einzelnen Trägern abfordern und so tiefere Kenntnisse über die Erfüllung der Qualitätsanforderungen durch die jeweiligen Trägerorganisationen erlangen. Auf dieser Grundlage können sie dann die aus ihrer Sicht erforderlichen Maßnahmen einleiten.

Mit der vierten Verordnung zur Änderung der Fahrerlaubnis-Verordnung und anderer straßenverkehrsrechtlicher Vorschriften vom 18. Juli 2008 wurden die für die Akkreditierungsstelle und die von ihr akkreditierten Träger relevanten internationalen Normen in § 72 FeV rechtlich verankert. Die Akkreditierungsstelle wird ihre Verfahren und Anforderungen den neuen Normen DIN EN ISO/IEC 17011 (relevant für die Akkreditierungsstelle) und DIN EN ISO/IEC 17020 (relevant für die akkreditierten Stellen) anpassen und ab dem Jahr 2009 entsprechend anwenden. ■



**Manfred Weinand**

Jahrgang 1958

Psychologe

Seit 1991 in der BAST

Leiter der Akkreditierungsstelle Fahrerlaubniswesen



## Verkehrssicherheit braucht Infrastruktur

Immer lauter werden die Stimmen, die beispielsweise die „Lichtung des Schilderwaldes“ fordern. Zweifelsohne können wir auf das eine oder andere Verkehrsschild bequem verzichten, aber es ist wohl unumstritten, dass Verkehrssicherheit ohne adäquate Infrastruktur nicht funktioniert. Knapp drei Viertel aller Verkehrsunfälle passieren innerorts. „Nur“ ein Viertel aller Unfälle mit Personenschaden geschieht auf Landstraßen, aber 60 Prozent der bei Straßenverkehrsunfällen Getöteten werden dort registriert. Damit ist für die Erhöhung der Verkehrssicherheit insgesamt der Bereich der Innerortsstraßen von besonderer Bedeutung. Im Hinblick auf das Erreichen des europäischen Ziels (der Halbierung der Zahl von Verkehrstoten) stehen jedoch die Landstraßen im Fokus der Verkehrssicherheitsforschung.

## Verkehrssicherheit auf Landstraßen

Mit der Erstellung des europäischen Weißbuchs und der Zielsetzung, die Anzahl der Verkehrstoten zwischen 2001 und 2010 zu halbieren, wurde der Straßenverkehrssicherheit europaweit eine wachsende Bedeutung beigemessen. Im Rahmen der Konferenz der europäischen Verkehrsminister in Verona (2003) hat sich auch Deutschland diesem Ziel angeschlossen. Die Auswertung der Unfalldaten des Jahres 2006 zeigt: Über 70 Prozent aller Unfälle und fast 70 Prozent aller Unfälle mit Personenschaden wurden innerorts registriert. Im Gegensatz hierzu ereignen sich auf Landstraßen (Außerortsstraßen ohne Autobahnen) weniger Unfälle aber mit schwereren Folgen. Insgesamt sind auf Landstraßen zirka 25 Prozent aller Unfälle mit Personenschaden zu verzeichnen, bei denen jedoch zirka 60 Prozent der bei Unfällen Getöteten zu registrieren sind.

Diese Betrachtung verdeutlicht, dass für die Erhöhung der Verkehrssicherheit insgesamt der Bereich der Innerortsstraßen von Bedeutung ist, im Hinblick auf das europaweite Ziel der deutlichen Senkung der Anzahl der Verkehrstoten jedoch der Bereich der Landstraßen wesentlich ist. Hierbei müssen Maßnahmen zur Unfallvermeidung, aber auch zur Linderung der Unfallfolgen im Vordergrund stehen.

Die Unfallauswertung zeigt, dass bei Verkehrsunfällen auf Landstraßen die meisten Menschen bei Fahrunfällen, insbesondere durch Abkommen von der Fahrbahn (Abkommensunfälle), sowie durch Kollisionen mit dem Gegenverkehr verunglücken. Darüber hinaus verunglücken viele Menschen bei Unfällen an Knotenpunkten. Bei der differenzierten Betrachtung der Unfälle nach der Art der Verkehrsbeteiligung zeigt sich zudem, dass bei 10 Prozent der Unfälle mit Personenschaden Mo-

torradfahrer beteiligt sind. Der hohe Anteil der getöteten Motorradnutzer an allen getöteten Verkehrsteilnehmern (zirka 16 Prozent) zeigt die besonders hohe Schwere bei diesen Unfällen. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund des vergleichsweise geringen Fahrzeugbestandes an Motorrädern und der geringen Fahrleistung von Motorradfahrern. Im Vergleich zur Entwicklung der Anzahl der im Straßenverkehr Getöteten insgesamt fällt der Rückgang bei den Motorradnutzern deutlich niedriger aus.

Die Vermeidung von Fahr- und Abkommensunfällen und die Minderung der daraus entstehenden Unfallfolgen erfordert unterschiedliche Maßnahmen, wie die Durchsetzung eines angemessenen Geschwindigkeitsniveaus oder die Schaffung von hindernisfreien Seitenräumen und Schutzeinrichtungen vor festen Hindernissen. Zur Reduktion von Kollisionen mit entgegenkommenden Fahrzeugen sind unter anderem gesicherte Überholmöglichkeiten (Überholfahrstreifen) erforderlich, oder ist das Überholen zu untersagen. Nachfolgend werden stellvertretend für die Verkehrssicherheitsarbeit an Landstraßen einige abgeschlossene Projekte sowie aktuelle und zukünftige Handlungs- und Forschungsfelder vorgestellt.

### AOSI (Außerortsstraßen-Sicherheit)

Ausgehend von der Erkenntnis, dass zur Erhöhung der Verkehrssicherheit auf Landstraßen insbesondere Maßnahmen zur Vermeidung von Fahrfehlern sowie zur Sicherung von Überholvorgängen erforderlich sind, wird im Rahmen eines Großversuches an sehr unfallauffälligen Landstraßen analysiert, welcher Sicherheitsgewinn durch die Durchsetzung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit sowie durch die Sicherung und Verhinderung von Über-

holvorgängen erzielt werden kann. Hierzu hat die BASt eine Projektgruppe eingerichtet, die geeignete Strecken ausgewählt und die Maßnahmenumsetzung unterstützt hat.

gesenkt werden konnte. Der Untersuchungszeitraum zur Ermittlung der Wirkung der Maßnahmenkombination Überholfahrstreifen/Überholverbot konnte Anfang 2008 beginnen.



### Schmale Landstraßen

Der Vergleich des Verkehrssicherheitsniveaus auf unterschiedlich breiten Landstraßen verdeutlicht, dass das fahrleistungsbezogene Risiko eines Verkehrsteilnehmers, in einen Unfall verwickelt zu werden, auf schmalen Landstraßen am höchsten ist. Im Rahmen einer Sicherheitsanalyse von schmalen Landstraßen konnte festgestellt werden, dass das höhere Unfallrisiko im Wesentlichen auf zu geringe Bewegungsspielräume zurückzuführen ist. Fahrfehler können dadurch nur eingeschränkt korrigiert werden und führen somit häufiger zu Unfällen, sowohl durch das Abkommen von der Fahrbahn als auch durch Kollisionen mit andern Verkehrsteilnehmern.

An zehn sehr unfallauffälligen Landstraßen, an denen das Unfallgeschehen auf überhöhte Geschwindigkeit sowie auf Überholvorgänge zurückzuführen ist, wurden linienhaft ortsfeste Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen, so genannte „Starenkästen“, installiert und einzelne kurze Überholfahrstreifen gebaut. In den Abschnitten zwischen den Überholfahrstreifen wurde das Überholen untersagt.

Die Wirkung dieser Maßnahmen auf die Verkehrssicherheit wird über einen Zeitraum von drei Jahren analysiert. Zudem werden die Auswirkungen der Maßnahmen auf den Verkehrsablauf betrachtet und die Akzeptanz der Maßnahmen bei den Verkehrsteilnehmern erhoben.

Die Analyse der Wirkung linienhafter ortsfester Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen auf die Verkehrssicherheit hat gezeigt, dass hierdurch die Anzahl der Getöteten trendbereinigt um knapp 30 Prozent

zurückzuführen ist. Fahrfehler können dadurch nur eingeschränkt korrigiert werden und führen somit häufiger zu Unfällen, sowohl durch das Abkommen von der Fahrbahn als auch durch Kollisionen mit andern Verkehrsteilnehmern.

Im benachbarten Ausland werden schmale, schwach belastete Landstraßen mit nur einem Fahrstreifen für beide Richtungen markiert, so dass der Verkehr in der Mitte der Fahrbahn - auf einer so genannten Kernfahrbahn - fließt. Diese Querschnittsgestaltung ist gemäß dem Entwurf der Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL) auch in Deutschland für Straßen mit einer sehr geringen Verkehrsbedeutung vorgesehen. Diese Art der Fahrbahnaufteilung soll den Verkehrsteilnehmer dazu anhalten, in Situationen ohne Begegnung mit anderen Verkehrsteilnehmern die Mitte der Fahrbahn zu nutzen, um so Abkommensunfällen vorzubeugen. In Begegnungssituationen mit breiten Fahrzeugen

ist hingegen ein Verlassen der Kernfahrbahn erforderlich. Es wird davon ausgegangen, dass dieses „Ausweichen“ in Begegnungssituationen die Aufmerksamkeit der Fahrer erhöht und somit zur Verbesserung der Verkehrssicherheit beiträgt. In Pilotprojekten sollen zunächst die Auswirkungen der neuen Querschnittsgestaltung auf das Fahrverhalten und, nach einem ausreichend langen Analysezeitraum, auf die Verkehrssicherheit untersucht werden.

### Rüttelstreifen

Im nordamerikanischen und skandinavischen Raum gehören Rüttelstreifen (englisch „rumble strips“) sowohl entlang des Fahrbahnrandes als auch in der Mitte einbahniger Landstraßen schon seit einigen Jahren zum Standard zur Vermeidung von Abkommensunfällen sowie von Kollisionen mit dem Gegenverkehr.

In Deutschland stand man den eingefrästen Rüttelstreifen insbesondere wegen der Schwächung der Fahrbahndecke bislang kritisch gegenüber. Die Wirkungen eingefräster Rüttelstreifen wurden im Rahmen eines Pilotversuches auf einem Abschnitt der A 24 (Hamburg-Berlin) über einen Zeitraum von drei Jahren analysiert. Statistische Analysen zum Vergleich der Unfallsituation vor und nach Einfräsung der Rüttelstreifen zeigten, dass auf einem Signifikanzniveau von 95 Prozent Unfälle mit Abkommen von der Fahrbahn nach rechts um 43 Prozent abnahmen.

Rüttelstreifen sind demnach eine wirkungsvolle und kostengünstige Maßnahme zur Minderung der Zahl der Abkommensunfälle.



In einem weiteren Forschungsprojekt soll nun untersucht werden, ob Rüttelstreifen die Verkehrssicherheit auch auf Landstraßen verbessern können.

### Motorradunfälle

Untersuchungen haben gezeigt, dass die Verkehrsinfrastruktur die Unfallhäufigkeit und insbesondere die Unfallschwere von Motorradunfällen beeinflussen kann. Im Rahmen eines derzeit laufenden Forschungsprojektes werden die für die Motorradsicherheit maßgebenden Faktoren der Verkehrsinfrastruktur ermittelt. Ziel ist es, Zusammenhänge zwischen der Verkehrsinfrastruktur und dem Unfallge-



schehen zu erkennen und Maßnahmen abzuleiten.

Weiterhin werden bereits realisierte Maßnahmen, wie der Einsatz von speziellen Schutzeinrichtungen, auf ihre Wirksamkeit überprüft, um somit die Indikatoren und Randbedingungen für einen effektiven Einsatz dieser Maßnahmen zu präzisieren.

### **Best Practice - Richtlinien für mehr Verkehrssicherheit: Das EU Forschungsprojekt RIPCORD-ISEREST**

Im Jahr 2005 wurde von der Europäischen Union ein europaweites Forschungsprojekt initiiert, welches durch die Bereitstellung neuer Erkenntnisse sowie bewährter Verfahren europaweit Planer und Entscheidungsträger in der Verkehrssicherheitsarbeit insbesondere für Landstraßen unterstützen soll.

Aufbauend auf einer Analyse und Bewertung zurzeit angewandter Verfahren für das Verkehrssicherheitsmanagement

wurden Verfahrensempfehlungen erarbeitet. Zudem wurde ein Expertensystem sowie ein Handbuch zur Sicherung des Straßenverkehrs erarbeitet.

An dem Projekt, das von der BASt koordiniert wurde, war ein Team von 17 Forschungsinstituten aus 14 Ländern beteiligt. Zur Rückkoppelung mit Planern und Entscheidungsträgern wurde eine „Practitioners Group“ eingerichtet. Zudem wurden die Ergebnisse im Rahmen zweier internationaler Konferenzen vorgestellt und erörtert.

Die erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen den Instituten soll in einem weiteren Projekt vertieft werden, in dem insbesondere die Entwicklung von Unfallprognosemodellen für die Verkehrssicherheitsarbeit in Europa vorangetrieben werden soll. ■



**Andreas Hegewald**

Jahrgang 1980

Verkehringenieur

Seit 2006 in der BASt

Im Referat „Verkehrsplanung, Straßenentwurf, Sicherheitsanalysen“ zuständig für Sicherheitsanalysen von Landstraßen



**Dr. Roland Weber**

Jahrgang 1963

Bauingenieur

Seit 1991 in der BASt

Leiter des Referates „Verkehrsplanung, Straßenentwurf, Sicherheitsanalysen“, zuständig für Landstraßenentwurf und Sicherheitsanalyse von Landstraßen

Seit Wintersemester 07/08 Lehrauftrag an der Universität Siegen, Fachbereich Bauingenieurwesen

Leiter des ad-hoc-Ausschusses 3.0.1 „Handbuch für die Bewertung der Verkehrssicherheit von Straßen“ der FGSV

## Schutzeinrichtung an Straßen: Passive Sicherheit

Bereits in den 30er Jahren wurden in den USA die ersten Schutzplanken entwickelt. In Deutschland wurde 1955 die erste Strecke mit Leitplanken ausgestattet. Seither hat sich einiges getan. In den 60er Jahren fanden in Deutschland erste Anprallversuche zur Weiterentwicklung der eingesetzten Systeme statt, in dieser Zeit wurden auch die ersten Regelwerke erstellt. Seit den 90er Jahren beschäftigt sich auch die Europäische Normung mit dem Thema „Fahrzeug-Rückhaltesysteme“, zu denen auch die Schutzeinrichtungen (Leitplanken) gehören. Die BASt führt seit Anfang der 90er Jahre Anprallversuche nach der Europäischen Norm durch, seit Anfang 2008 werden die Systeme zertifiziert, das heißt Schutzeinrichtungen erhalten ab sofort CE-Kennzeichen und ab 2011 werden nur noch Schutzeinrichtungen mit CE-Kennzeichen eingesetzt. In den letzten 50 Jahren haben sich die damaligen Leitplanken zu den heutigen Fahrzeug-Rückhaltesystemen weiterentwickelt. In dieser Zeit haben sich aber nicht nur der Name, sondern auch die technischen Eigenschaften der Systeme und die Anforderungen, die an sie gestellt werden, deutlich verändert. Früher sollte die Leitplanke Pkw mit niedriger Geschwindigkeit und kleine Lkw auf der Fahrbahn halten und nicht zuletzt der visuellen Führung dienen. Heute hingegen steht beispielsweise das Verhindern des Absturzes schwerer Lkw von Brücken oder die Sicherheit für Motorradfahrer im Fokus von Forschung und Entwicklung.

„Leitplanken sind ein Teil der senkrechten Leiteinrichtungen und haben die Aufgabe, den Fahrern eine optische Führung zu geben und als mechanischer Schutz die Fahrzeuge vor einem Abkommen von der Fahrbahn zu bewegen.“ (Böhringer/Domhan 1967) Wie dieses Zitat zeigt, galten die heutigen Schutzeinrichtungen in den



60er Jahren als Leiteinrichtungen und wurden sogar weiß angestrichen, um eine bessere visuelle Führung zu erzielen. In den 60er Jahren wurden zahlreiche Versuche unter Beteiligung der BASt durchgeführt, um das Verhalten verschiedener Leitplanken bei einem Fahrzeuganprall zu untersuchen und zu verbessern. Hieraus entstanden die Vorläufer unserer heutigen Standard-Stahlschutzeinrichtungen. Diese wurden hinsichtlich der Verkehrssicherheit weiterentwickelt. 1972 wurde die erste Richtlinie für abweisende Schutzeinrichtungen an Bundesstraßen (RPS 72) vom Bundesverkehrsministerium eingeführt. Mit

*Anprallversuche in den 60er Jahren*



Anprallversuche  
in den 90er Jahren

Einführung dieses Regelwerks wurde der Begriff „Leitplanke“ durch „Schutzeinrichtung“ ersetzt.

„Fahrzeug-Rückhaltesysteme sind Systeme, die von der Fahrbahn abkommende Fahrzeuge abweisen und aufhalten. Sie werden in Deutschland nach den Richtlinien in Mittelstreifen zur Trennung von Richtungsfahrbahnen und am Fahrbahnrand zum Schutz vor Abstürzen und Kollisionen mit *Gegenständen* im Seitenraum eingesetzt.“ (Ellmers 2000) Seit den 90er Jahren hat die BAST zahlreiche Anprallversuche an Schutzeinrichtungen aus Beton und Stahl durchgeführt, um die Leistungsfähigkeit der Systeme entspre-

chend der europäischen Norm DIN EN 1317 zu ermitteln. Weitere Versuche wurden an Anfangs- und Endkonstruktionen (Anfang und Ende einer Schutzeinrichtung sind potenzielle Gefahrenstellen), Übergangskonstruktionen (zur Verbindung unterschiedlicher Schutzeinrichtungen, zum Beispiel Beton- und Stahlschutzeinrichtung) und Anpralldämpfern (punktuelle Absicherungen nach dem Prinzip „Knautschzone“) durchgeführt. Alle Systeme werden nach der europäischen Norm nun als „Fahrzeug-Rückhaltesysteme“ bezeichnet. Bei den Versuchen an den Standard-Schutzeinrichtungen hat sich gezeigt, dass neue Entwicklungen für das Aufhalten sehr schwerer Lkw erforderlich sind.

„Fahrzeug-Rückhaltesysteme sollen die Folgen von Unfällen so gering wie möglich halten. Sie kommen in Frage zum Schutz von unbeteiligten Personen oder schutzbedürftigen Bereichen oder zum Schutz der Fahrzeuginsassen vor Folgen infolge Abkommens von der Straße“ (Richtlinien für passiven Schutz an Straßen durch Fahrzeug-Rückhaltesysteme - RPS, Entwurf 2008).

2008 sollen die neuen RPS eingeführt werden. Sie regeln den Einsatz der nach DIN EN 1317 geprüften Fahrzeug-Rückhaltesysteme in Deutschland und gelten im Wesentlichen für die Absicherung von Gefahrenstellen bei Neu-, Um- oder Ausbau von Straßen und bei neuen Gefahrenstellen. Gegenüber den bisherigen RPS von 1989 werden die Anforderungen vor allem im Mittelstreifen zweibahniger Straßen und auf Bauwerken angehoben, so dass dort zukünftig neu entwickelte und leistungsfähigere Schutzeinrichtungen eingesetzt werden, die auch in der Lage sind, sehr schwere Fahrzeuge aufzuhalten. Auf diese Weise soll nach und nach die Verkehrssicherheit durch Fahrzeug-Rückhaltesysteme weiter verbessert werden.

Die Schutzwirkung der Schutzplanken wurde nicht nur hin zu schweren Fahrzeugen erweitert, bei denen es in erster Linie auf das Aufhalten von Fahrzeugen ankommt. Auch am anderen Ende des Spektrums, bei dem es in erster Linie auf den Schutz abkommender Verkehrsteilnehmer an-

gen Serie von Forschungsprojekten ist es gelungen, Nachrüstkomponenten zu entwickeln, mit deren Hilfe ein wirksamer Motorradfahrerschutz ohne unangemessene Zusatzrisiken für Pkw-Insassen gewährleistet werden kann.



*Heutiger Einsatz von Fahrzeug-Rückhaltesystemen, Schutzeinrichtung „Super-Rail“ im Mittelstreifen vor einem Brückenpfeiler*

kommt, fanden Weiterentwicklungen statt. Besonders betroffen sind hier Motorradfahrer, die mit hoher Geschwindigkeit und geringem Eigenschutz gegen eine für menschliche Körper formaggressive Stahlenschutzplanke prallen können.

Als besonders problematisch erwiesen sich dabei die Pfosten der Stahlenschutzplanken, an denen Motorradfahrer hängen bleiben können. Eine Gestaltung mit verringertem Verletzungsrisiko für Motorradfahrer macht daher eine Abdeckung der Pfosten im unteren wie oberen Bereich erforderlich. Die Kunst besteht dabei vor allem darin, zu verhindern, dass motorradfahrerfreundlich umgestaltete Schutzeinrichtungen die Risiken für Pkw-Insassen beim Abkommen von der Fahrbahn in unakzeptabler Weise erhöhen. In einer lan-

Die Anzahl der Verkehrstoten in Deutschland ist seit Jahren rückläufig. Bei den Motorradfahrern ist ein solcher Trend derzeit allerdings nicht erkennbar. Die Bedeutung der Motorradfahrer für die Verkehrssicherheit nimmt daher zu. Dies wurde auch auf europäischer Ebene erkannt und im Rahmen der europäischen Normungsorganisation CEN wird zukünftig, unter aktiver Mitarbeit der BASt, an einheitlichen Testbedingungen für den Schutz von Motorradfahrern beim Anprall an Schutzeinrichtungen gearbeitet.

Die Vorteile eines solchen Normungsprozesses liegen zum einen darin, dass die europäischen Erfahrungen und Forschungsergebnisse in diesem Bereich systematisch zusammengetragen und ausgewertet werden, zum anderen, dass



*Motorradfahrerfreundlich umgestaltete Schutzeinrichtungen mit Abdeckung der Pfosten im unteren und oberen Bereich (die farbigen Markierungen dienen Prüfzwecken und sind nicht Bestandteil der Umgestaltung)*

sich für die Hersteller und Entwickler von Schutzeinrichtungen ein europäischer Markt öffnet und entsprechend größere Anreize zur Neuentwicklung von Schutzkomponenten für Motorradfahrer gegeben werden. Der Normungsprozess gibt auch Anlass zur Hoffnung, dass der Schutz von Motorradfahrern zukünftig nicht nur mittels Nachrüstkomponenten, sondern schon im Erstdesign der Schutzeinrichtung berücksichtigt wird. ■



**Dr. Ralf Klöckner**

Jahrgang 1966

Physiker

Seit 2000 in der BAST

Im Referat „Straßenausstattung“ zuständig für europäische Normung, transportable Schutzeinrichtungen, motorradfahrerfreundliche Schutzeinrichtungen, Funktionsbauverträge Straßenausstattung



**Janine Kübler**

Jahrgang 1974

Bauingenieurin

Seit 2003 in der BAST

Im Referat „Straßenausstattung“ zuständig für Fahrzeug-Rückhaltesysteme

## Sicherheit in Tunneln

Die Frage nach der Sicherheit in Straßentunneln stellt sich nicht erst in Folge der großen Tunnelunglücke in den Jahren 1999 und 2001. Sie ergibt sich schon durch die im Vergleich zur freien Strecke eingeschränkten Platz- und Sichtverhältnisse in Tunneln. Besondere Anforderungen werden gestellt an die Konstruktion und die Ausstattung, um dem Tunnelnutzer ein hohes Maß an Sicherheit während der Fahrt durch einen Tunnel auch und gerade im Störfall zu gewährleisten.

Die Erfahrungen aus den schweren Brandunfällen ergaben vor allem die Erkenntnis, dass die Tunnelnutzer besser über das Verhalten bei Störfällen informiert sein sollten. Ferner sollten Störfälle schneller und sicherer erkannt und die Möglichkeiten der Selbstrettung verbessert werden.

### Regelwerk

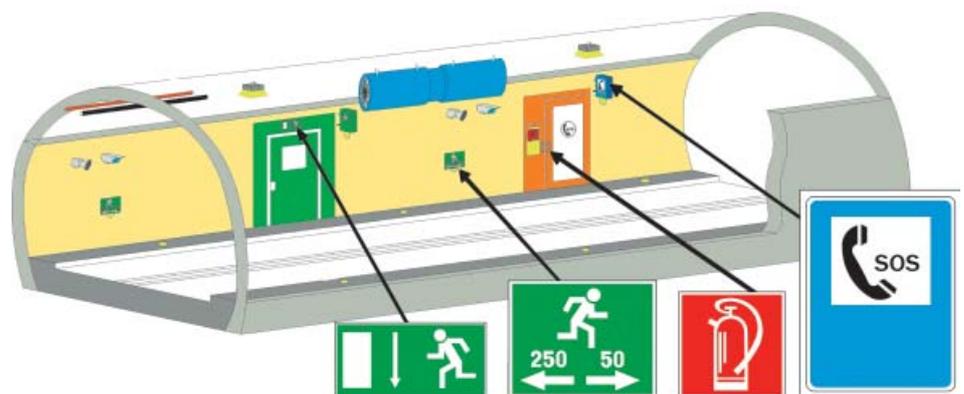
In Deutschland sind die „Richtlinien für die Ausstattung und den Betrieb von Straßentunneln“ (RABT) das maßgebende Regelwerk, welches die betriebstechnischen und organisatorischen Anforderungen an Straßentunnel definiert. Als Schutzziel wird in den RABT einerseits der Vorrang des Personenschutzes vor dem Bauwerksschutz, zum anderen der Vorrang der Selbstrettung vor der Fremdrettung festgeschrieben. Im Zuge der Anpassung auf ein europäisches Regelwerk wurden die RABT im Jahre 2006 zuletzt überarbeitet.

### Sicherheitstechnische Ausstattung

Bei Zwischenfällen im Tunnel, die durch ein liegengebliebenes Fahrzeug, einen Unfall oder einen Brand verursacht werden

können, ist dafür Sorge zu tragen, dass einerseits dem Tunnelnutzer ausreichende Möglichkeiten zur Selbstrettung, andererseits den zeitlich später am Ereignisort eintreffenden Einsatzkräften ausreichende Möglichkeiten zur Fremdrettung gegeben werden. Um innerhalb dieses zeitlichen Ablaufs die Sicherheit der Tunnelnutzer durch Bereitstellung der einsprechenden Hilfs- und Rettungsmöglichkeiten zu gewährleisten, sind umfangreiche technische Einrichtungen und bauliche Vorkehrungen erforderlich.

Einrichtungen, die dem Tunnelnutzer zur Anforderung von Hilfe bei einer Panne, bei einem Brand und bei sonstigen Störfällen an die Tunnelleitzentrale und zur Selbsthilfe oder Selbstrettung im Brandfall dienen, sind in der Grafik dargestellt.

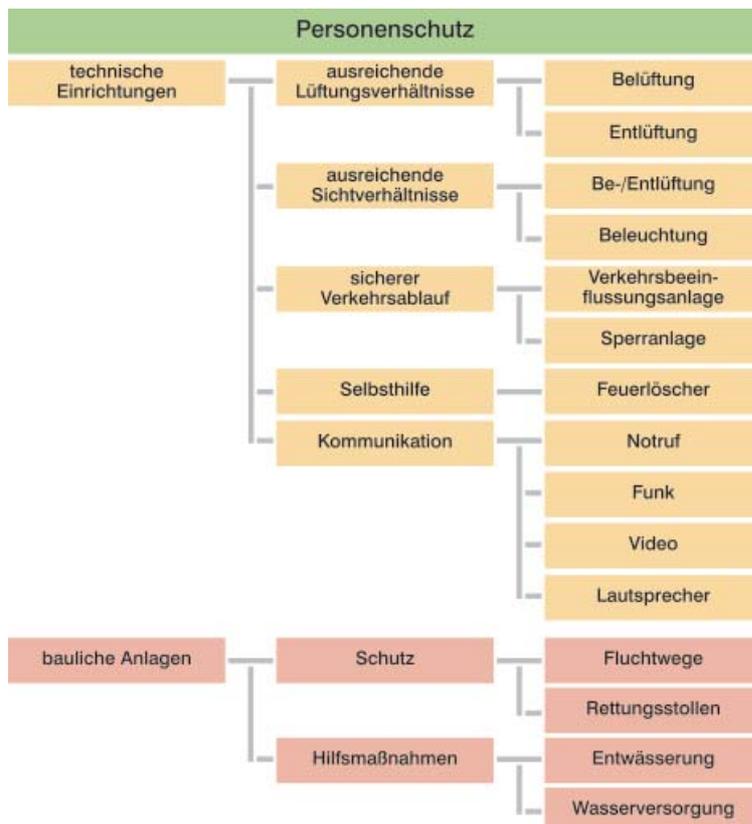


Hierzu zählen sowohl die Kennzeichnung der Fluchtwege mit Entfernungsangaben zu den beiden nächstgelegenen, sich links und rechts vom Standort befindenden Notausgängen, als auch die Hinweise auf die Notrufzellen. An den Notrufzellen befinden sich Druckknopfmelder zur raschen Brandmeldung an die Tunnelleitzentrale sowie zwei Sechskilogramm-Feuerlöcher zur Bekämpfung eines Entstehungsbrandes.

*Sicherheitseinrichtungen im Tunnel für den Tunnelnutzer*

Ein Brand in einem Straßentunnel ist in Bezug auf alle im Tunnel denkbaren Störfälle ein sehr seltenes Ereignis. Er kann jedoch große Personen- und hohe Sachschäden verursachen. Eine Vereinheitlichung des Erscheinungsbildes der für die Selbstrettung der Tunnelnutzer wichtigen Sicherheitseinrichtungen soll dabei unabhängig vom Tunnelbauwerk eine rasche Orientierung ermöglichen. Auf Einrichtungen zur Selbstrettung wurde in der Vergangenheit eher unauffällig hingewiesen, um eine Ablenkung des Verkehrsteilnehmers bei der Fahrt durch den Tunnel zu vermeiden. Die aus den Tunnelunglücken gezogenen Erfahrungen führten jedoch zu einem Umdenken hin zu einer offensiveren Darstellung der Einrichtungen. In einem ersten Schritt erfolgte eine Kennzeichnung der Fluchtwege mit selbstleuchtenden Fluchtwegkennzeichnungen mit einer im Brandfall zusätzlich zu aktivierenden Orientierungsbeleuchtung. Zusätzlich wurden selbstleuchtende visuelle Leiteinrichtungen

*Technische Einrichtungen und bauliche Anlagen zum Schutz der Tunnelnutzer*



für den Verkehr am Fahrbahnrand installiert, die im Brandfall die Orientierungsbeleuchtung ergänzen. Weitere Einrichtungen für den Personenschutz sind links unten dargestellt.

### Richtiges Verhalten im Tunnel

Neben technischen und organisatorischen Aspekten ist für die Sicherheit im Tunnel das Verhalten der Tunnelnutzer im Störfall von besonderer Bedeutung. Als Hilfestellung für das richtige Verhalten im Tunnel wurde das „Sicherheitsinfo Nr. 12: Richtiges Verhalten in Straßentunneln“ von der BASt entwickelt und herausgegeben.

### Forschungsvorhaben

Die Umsetzung von Ergebnissen aus Forschungsvorhaben der BASt führte und führt auch weiterhin zur Fortschreibung der Sicherheitskonzepte in Tunneln zum Vorteil des Tunnelnutzers. Derzeit bei der BASt bearbeitete Forschungsthemen mit dem Ziel einer weiteren Erhöhung der Sicherheit des Nutzers in Straßentunneln haben unter anderem die deutlichere Kennzeichnung der Notausgänge, die schnelle und gezielte Information der Tunnelnutzer durch Optimierung der Lautsprecheranlagen und der durch sie vermittelten Informationen, die stärkere Berücksichtigung der Belange behinderter und mobilitätseingeschränkter Personen sowie die Verkürzung und Verbesserung der Detektion von Bränden und anderer Störfälle zum Inhalt. Für den Tunnelnutzer nicht unmittelbar sichtbare, sondern mehr auf sicherheitserhöhende Maßnahmen im planerischen und organisatorischen Bereich abzielende Forschungsthemen befassen sich zum Beispiel mit der Konzeptionierung einer Sicherheitsdokumentation für Straßentunnel und der Sicherheitsbewertung von Straßentunneln. Forschungsergebnisse aus der Untersuchung mit dem Ziel einer besseren Kenn-

zeichnung der Notausgänge beleuchten, dass eine aktiv leuchtende Umrandung der Notausgänge im Normalbetrieb das Sicherheitsempfinden der Tunnelnutzer erhöht.

Die Beleuchtung der Notausgänge ist zukünftig planmäßig in Straßentunneln des Bundesfernstraßenbereichs vorzusehen. Vorgaben zur Ausführung werden bei der nächsten Fortschreibung in das Regelwerk mit aufzunehmen sein.

Das mit den besonderen Bedingungen einer schallharten Tunnelumgebung, der Ermittlung der akustischer Randbedingungen und mit der Aufstellung von Anforderungen an die Auslegung von Lautsprecheranlagen befasste Forschungsvorhaben hat speziell auf die Bedingungen im Tunnel optimierte Lautsprechersysteme auf ihre tatsächliche Eignung untersucht. Erste Ergebnisse lassen eine signifikante Verbesserung der Verständlichkeit von Durchsagen im Tunnel erwarten.

Erste Forschungsergebnisse, die mit dazu beitragen, die Belange behinderter und mobilitätseingeschränkter Tunnelnutzer besser berücksichtigen zu können, liegen in Bezug auf die Selbst- und auf die Fremdreue, aber auch in Bezug auf die Notfallmeldung und gegebenenfalls erforderliche Hilfestellung vor. Umsetzungs-



möglichkeiten werden in baulicher, insbesondere aber auch betrieblicher und organisatorischer Hinsicht gesehen. Wirkungsvolle Einzelmaßnahmen bestehen unter anderem in der Abschrägung des Bordsteins im Bereich der Notausgänge und Notrufräumen, der Erleichterung des Öffnens von Türen in Notausgängen und der verstärkten Anwendung des so genannten Zwei-Sinne-Prinzips zur Übermittlung von Informationen.

Auch nach Abschluss der aufgezeigten Forschungsaktivitäten wird sich die BAST weiterhin mit der Sicherheit in Straßentunneln beschäftigen. Hier gilt es neue innovative Entwicklungen in der betriebstechnischen Ausstattung im Hinblick auf ihre Wirksamkeit zu untersuchen. ■

*Gestaltung von Notausgängen: links real, rechts virtuell*



### **Christof Sistenich**

Jahrgang 1961

Bergbauingenieur, Schwerpunkt Gewinnung

Seit 1998 in der BAST

Im Referat „Tunnelbau, Tunnelbetrieb, Bauwerksgründungen“ zuständig für Tunnelbetrieb, Betriebstechnische Ausstattung von Tunneln, Organisation, Fluchtwegkonzepte, Risikoanalysen, Tunnelsicherheit

## Verkehrszeichen im Wandel: Neue und weniger Zeichen

### Weg mit den „alten Zöpfen“! Die Entwicklung der Verkehrszeichen in Deutschland

Wandel einiger ausgewählter Verkehrszeichen im Laufe des 20. Jahrhunderts

Seit Ende der 70er Jahre war die BAST im Auftrag des Bundesverkehrsministeriums damit beschäftigt, die Verständlichkeit und „Lesbarkeit“ der Verkehrszeichen durch eine Veränderung der sinnbildlichen Darstellung zu verbessern und für Verkehrs-

zeichen ein einheitliches Erscheinungsbild zu entwickeln. Viele der damals gültigen Verkehrszeichen entsprachen in der Darstellung noch den Vorgaben aus zum Teil sehr alten Regelwerken. Diese zeichneten sich insbesondere dadurch aus, dass die

Sinnbilder sehr detailgetreu wiedergegeben waren.

Dies wirkt sich jedoch in der Regel erschwerend auf die Verständlichkeit und „Lesbarkeit“ der Verkehrszeichen aus. Neben Erkenntnissen aus der Wahrnehmungspsychologie und Optik wurde in die Arbeiten zur gestalterischen Optimierung auch das Know-how eines Grafikers und Designers einbezogen.

Eine Verbesserung der Darstellung wurde erzielt, indem die Sinnbilder möglichst einfach, symbolhaft und „schnörkellos“ gestaltet wurden, so dass der Schildinhalt schon von weitem auf einen Blick zu erfassen ist. Für die Personendarstellung wurde in den meisten Fällen eine geschlechtsneutrale Darstellung gewählt und das Prinzip der „Kugelkopf-Menschen“ angewandt.

Auf die Darstellung spezifischer Details wie Haare, Kleider, Körperteile wurde weitestgehend verzichtet. Damit wurden im wahren Sinne des Wortes „alte Zöpfe“ abgeschnitten.

Früher			Heute
StVO vor 1968	internationales Wiener Übereinkommen über Straßenverkehrszeichen von 1968	StVO nach 1968	
			
<i>unbeschränkter Bahnübergang</i>			
			
<i>Kinder</i>			
			
<i>Fußgänger</i>			
			
<i>Verbot für Kraftfahrzeuge</i>			

Weiterhin waren die technische Fortentwicklung der Fahrzeuge sowie Veränderungen bei den Verkehrsvorschriften zu berücksichtigen. Damit hatte nicht nur die „alte Dampflok“ ausgedient, die dem modernen E-Zug weichen musste, auch das Motorrad und der Fahrer mit Ledermütze und Brille wurde gegen ein zeitgemäßes Modell mit einem Fahrer ausgetauscht, der den zwischenzeitlich vorgeschriebenen Helm trägt.

Dass Verkehrszeichen auch ganz individuellen Entwicklungen und Veränderungen unterworfen waren, zeigt das Beispiel des Verkehrszeichens „Fußgänger“. 1970 wurde das Sinnbild, das einen Mann mit Hut darstellt, der ein kleines Mädchen an der

Hand führt, auf Initiative des damaligen Bundespräsidenten Gustav Heinemann geändert, indem die männliche Gestalt durch eine Frau ersetzt wurde. Hintergrund war, dass die Darstellung des Mannes mit Kind einen gewissen Aufforderungscharakter habe und so der Verführung minderjähriger Mädchen durch Sexualverbrecher Vorschub leiste. Mit der Überarbeitung der StVO im Jahre 1992 und der Neuauflage des Katalogs der Verkehrszeichen, der die heute noch „gültige Generation“ gestalterisch verbesserter Verkehrszeichen erstmals abbildete, wurden die Frau und das Kind schließlich analog zu den anderen Verkehrszeichen mit Kugelkopfdarstellung eingeführt.



*Wie gut können auf die Fahrbahn markierte Verkehrszeichen wahrgenommen werden?*

## Können Markierungen Verkehrsschilder ersetzen? Ein Beitrag zur „Lichtung des Schilderwaldes“

Das Thema „Schilderwald“ beschäftigt die Öffentlichkeit und die Medien schon seit geraumer Zeit. Immer wieder werden Forderungen nach dessen „Lichtung“ und Lösungswege zur Verbesserung der Beschilderung diskutiert. So wurde im Rahmen der geplanten StVO-Überarbeitung vorgeschlagen, zu prüfen, ob künftig vermehrt Straßenverkehrsschilder durch Markierungen ersetzt werden können.

Der Vorsitzende des Bundestagsausschusses für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung hat dabei die Auffassung vertreten, dass „Straßenmarkierungen Schilder nur ersetzen können, wenn sie stets in einem gut erkennbaren Zustand erhalten werden“. Eine stets gute Sichtbarkeit hängt jedoch nicht nur vom Zustand und der Haltbarkeit des Markierungsmaterials, sondern auch von den Sichtbedingungen

ab, die aufgrund des Aufbringungsorts auf der Fahrbahn gegeben sind. Grundsätzlich müssen Verkehrszeichen für den Verkehrsteilnehmer so lange gut sichtbar sein, dass sie von ihm wahrgenommen und verarbeitet werden können. Die Wahrscheinlichkeit des Übersehens muss auf ein Mindestmaß reduziert werden.

### Verkehrstechnische Bewertung

Aufgrund des ungünstigen Winkels zwischen dem Blickstrahl des Betrachters und der Fahrbahn als Aufbringungsort für ein markiertes Verkehrszeichen sind die Sichtbarkeitsbedingungen nicht so gut wie bei der Aufstellung als Schild.

Zur Erzielung einer vergleichbaren Erkennbarkeitwirkung wie bei einem vertikalen Schild müssen auf der Fahrbahn aufgebraute Verkehrszeichen im Verhältnis von



*Vergleich der Dimensionen von markierten und vertikalen Verkehrszeichen*

Breite zur Länge in ihrer Höhe deutlich überzeichnet werden, da ansonsten keine wirklichkeitsgetreue Wahrnehmung des Verkehrszeichens gegeben ist. Ein kreisförmiges Verkehrszeichen würde ansonsten unter einem schrägen Betrachtungswinkel als Oval wahrgenommen. Da die Betrachtungswinkel je nach Fahrzeug- oder Betrachtungshöhe variieren, lassen sich Verzerrungen und Stauchungen jedoch nie ganz ausschließen.

Zudem wirkt sich der bei Annäherung rasch verändernde Betrachtungswinkel negativ auf die Wahrnehmbarkeit aus. Dadurch kann ein auf die Fahrbahn aufgebracht Verkehrszeichen nur eine relativ kurze Zeit in einem realitätsgetreuen Verhältnis von Höhe zu Breite wahrgenommen werden. Durch diese insgesamt ungünstigen Sichtbedingungen sind markierte Verkehrszeichen flächenmäßig um ein Vielfaches größer zu zeichnen, als vertikal an einem Pfosten angebrachte Verkehrszeichen.

Darüber hinaus können bei markierten Verkehrszeichen Sichtbeeinträchtigungen oder -behinderungen durch „Fremdkör-

per“ wie Schnee, Schmutz, Laub oder durch andere Verkehrsteilnehmer (zum Beispiel vorausfahrende Fahrzeuge) auftreten. Während sich durch „Fremdkörper“ bestehende Sichtbeeinträchtigungen beseitigen lassen, was jedoch aufwändig ist, stellt die Einschränkung der Sichtbarkeit durch vorausfahrende Kraftfahrzeuge eine besondere Problemlage dar. Diese macht sich nicht nur bei Verkehrsstaus, sondern selbst beim Fahren mit regelkonformem Abstand bemerkbar.

Zur Haltbarkeit des Materials weisen Praxiserfahrungen nach, dass Verkehrszeichen durchschnittlich wesentlich länger in einem verkehrstauglichen Zustand sind, als markierte Verkehrszeichen. Während Verkehrszeichen am Pfosten im Mittel nur alle zehn bis 15 Jahre auszutauschen sind, müssen auf die Fahrbahn aufgebraachte Verkehrszeichen im Schnitt alle zwei bis vier Jahre demarkiert und erneuert werden. Ursache für den relativ raschen Qualitätsverlust bei Markierungen ist die hohe Beanspruchung durch Überfahren (Abrieb), Schmutz und Witterungseinflüsse. Dieser Verschleiß wirkt sich sowohl auf die lichttechnischen Eigenschaften und damit die Sichtbarkeit als auch auf die Griffigkeit des markierten Verkehrszeichens negativ aus.

Markierungen haben außerdem den Nachteil, dass die Sichtbarkeit in besonderen Situationen, zum Beispiel bei Nässe und Dunkelheit deutlich eingeschränkt sein kann und die Gefahr des „Übersehens“ dadurch erheblich größer ist, als bei einem vertikalen Schild.

*Markierte Verkehrszeichen unterliegen einem hohen Verschleiß*



## Fazit

Eine Bewertung der Aspekte Sichtbarkeit und Dauerhaftigkeit des Materials unter Berücksichtigung von Kostenaspekten ergab, dass markierte Verkehrszeichen insgesamt deutliche Nachteile gegenüber vertikal angebrachten Verkehrszeichen aufweisen. Zur Vermeidung von Verkehrssicherheitsrisiken wäre bei Markierungen ein wesentlich höherer Aufwand für Kontrolle, Wartung und Erneuerung zu betreiben, der stets mit Eingriffen in den Verkehr verbunden ist. Angesichts der Defizite bei der Sichtbarkeit und Dauerhaftigkeit der

erforderlichen Qualität erscheint der mit Markierungen verbundene Mehraufwand, der etwa das Sechs- bis 14fache der Kosten für vertikale Verkehrszeichen beträgt, nicht gerechtfertigt.

Darüber hinaus leistet die Maßnahme nur auf den „ersten Blick“ einen Beitrag zur Lichtung des Schilderwaldes, da dadurch nicht die Zahl relevanter Informationen für die Verkehrsteilnehmer verringert wird. Die Verkehrszeichen werden lediglich von einer Ebene auf eine andere projiziert, nämlich: weg vom vertikalen Schild, hin auf den Boden. ■



### Rudolf Keppler

Jahrgang 1943

Technischer Angestellter

Von 1972 bis 2008 in der BAST

Stellvertretender Leiter des Referats „Straßenausstattung“, zuständig für Eignungsprüfung von Fahrbahnmarkierungen



### Marco Schmidt

Jahrgang 1974

Ingenieur für Raum- und Umweltplanung

Seit 2001 in der BAST

Im Referat „Verkehrsablauf, Verkehrsstatistik, Verkehrsregelung“ zuständig für Verkehrsregelung, technische Fragen der Straßenverkehrs-Ordnung (StVO)



### Wolfgang Tautz

Jahrgang 1959

Fernmeldeelektroniker

Seit 1991 in der BAST

Im Referat „Verkehrsablauf, Verkehrsstatistik, Verkehrsregelung“ zuständig für Verkehrsregelung, Verkehrszeichen



## Umweltschutz verlangt nach interdisziplinärer Zusammenarbeit

1962 erreichte der Kraftfahrzeugbestand in Deutschland die Zehn-Millionen-Grenze. Heute hat sich der Bestand schon beinahe versechsfacht. Wussten Sie, dass zehn Lkw bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 80 Stundenkilometern denselben Lärmpegel verursachen wie 92 Pkw mit 100 Stundenkilometern? Es liegt auf der Hand, dass der Verkehrslärm effizient an der Quelle reduziert wird. Reifen müssen ebenso lärmtechnisch optimiert werden wie Straßenbeläge. Straßenverkehr verursacht neben Lärm aber auch Schadstoffe. Eine interdisziplinär zusammengesetzte Arbeitsgruppe der BAST entwickelte sich hier zum Bindeglied nicht nur zwischen verschiedenen fachlichen Ebenen, sondern auch zwischen Bund und Ländern, Straßenbau- und Umweltverwaltung und der Wirtschaft.

## Luftqualität an deutschen Straßen

### Rückblick

Schwebstoffe in der Luft und Gase werden durch die Atmung im Körper aufgenommen und können die menschliche Gesundheit nachteilig beeinflussen. Auch die Umwelt kann durch Einträge luftgetragener Schadstoffe nachhaltig verändert oder gestört werden. In Deutschland wurde daher das 1974 in Kraft getretene Bundesimmissionsschutzgesetz [4] als eine Grundlage für die Luftreinhaltung erlassen und seither mit einer steigenden Zahl von Bundesimmissionsschutzverordnungen detailliert.

Zu den Hauptquellen von Luftverunreinigungen zählte neben der Industrie, der Landwirtschaft und dem Hausbrand auch damals schon der Verkehr. Aus diesem Grund begannen in der BAST Mitte der 70er Jahre Untersuchungen zum Beitrag des Verkehrs an den Schadstoffkonzentrationen in der Luft. Hierzu wurden erste Messungen mit einem stationären Messcontainer und an verschiedenen Autobahnstandorten variabel eingesetzten Messgeräten durchgeführt.

Durch die sich rasant entwickelnde Motortechnologie gab es Luftschadstoffe, deren Grenzwerteinhalten mit der Zeit keine Probleme mehr aufwarf, wie Kohlenmonoxid CO oder der Anteil Blei im gesammelten Gesamtstaub. Die Messungen fokussierten sich daher Mitte der 80er Jahre, nachdem die BAST nach Bensberg gezogen war und dort ein fester Messquerschnitt zur Aufnahme von Luftschadstoffen an der A4 eingerichtet werden sollte, zunächst auf Stickoxide und Ozon.

Da Luftverunreinigungen nicht an Landesgrenzen halt machen und somit kein nationales Problem darstellen, wurden schließlich von der Europäischen Union (EU) seit Mitte der 90er Jahre eine Luftqualitätsrahmenrichtlinie [5] sowie vier zu-



gehörige Tochterrichtlinien [6,7,8,9] erlassen. Diese enthalten Grenz- und Zielwerte zu verschiedenen Luftschadstoffen. Während ein Grenzwert nicht überschritten werden darf, gibt ein Zielwert einen meist zu einem bestimmten Zeitpunkt zu erreichenden Höchstwert an.

Die EU-Richtlinien wurden nach und nach, insbesondere durch die Novellierung der 22. Bundesimmissionsschutzverordnung [1], in nationales Recht umgesetzt. Aus den danach erforderlichen Überwachungsmessungen kristallisierte sich ein weiterer Schadstoff heraus, dessen Grenzwerte nur schwer und in einigen

*Mobile Messungen von Luftschadstoffen in den Jahren 1976 bis 1980 an der BAB A1 und in den Jahren 1975 und 1976 an der BAB A8*

Kommunen und Ballungsräumen gar nicht eingehalten werden kann: der Feinstaub. Hierbei handelt es sich um Partikel, die grob beschrieben kleiner  $10\ \mu\text{m}$  sind. Seit dem Jahr 2005, als diese Grenzwerte in Kraft traten, wird daher intensiv nach Maßnahmen gesucht, die diese Feinstaubkonzentrationen, aber auch die Stickoxidkonzentrationen, in der Luft senken können.

### **Datenbank MARLIS: eine Hilfe bei der Auswahl von Maßnahmen zur Luftreinhaltung**

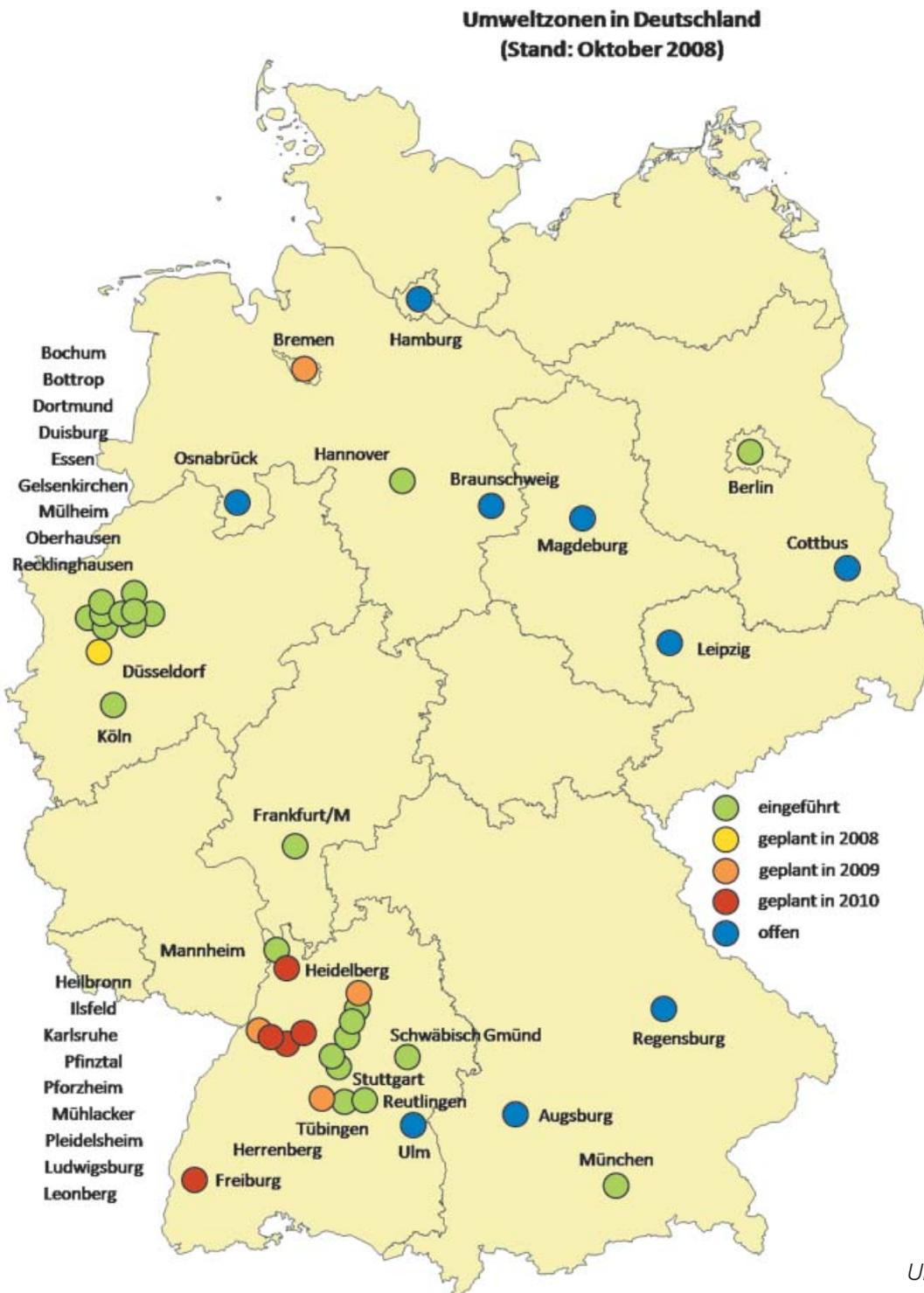
Die zuständigen Immissionsschutzbehörden müssen im Falle von Grenzwertüberschreitungen Luftreinhalte- und Aktionspläne mit geeigneten Maßnahmen zur Senkung der Luftschadstoffbelastung aufstellen. Im Zuge dieser Luftreinhalteplanung wurden zahlreiche Maßnahmen erwogen und in den betroffenen Kommunen Erfahrungen mit deren Durchführung gesammelt. Um einen Überblick über die Fülle an bisher geplanten und ergriffenen Maßnahmen zu geben, wurde die Datenbank MARLIS (Maßnahmen zur Reinhaltung der Luft in Bezug auf Immissionen an Straßen) erstellt, die den zuständigen Immissionsschutzbehörden und Kommunen als Entscheidungshilfe bei der Aufstellung von Luftreinhalteplänen an Verkehrswegen und der Auswahl geeigneter Schritte dienen soll.

Das Spektrum der in MARLIS enthaltenen verkehrsbezogenen Maßnahmen reicht von öffentlichkeitswirksamen Informationen über Maßnahmen im Straßenbetriebsdienst bis zu Verkehrsbeschränkungen, wie Fahrverboten für ausgesuchte Fahrzeuge oder Durchfahrtsverbote für bestimmte Straßen oder Straßenabschnitte. Die Datenbank kann auf der Internetseite der BAST kostenfrei heruntergeladen werden. Sie wird ab 2008 jährlich aktualisiert.

### **Umweltzonen und andere Maßnahmen**

Um Verkehrsbeschränkungen durchführen und überwachen zu können, wurde mit der 35. Bundesimmissionsschutzverordnung [2] eine schadstofforientierte Kennzeichnung von Fahrzeugen mittels Plaketten eingeführt. Fahrzeugen mit hohem Schadstoffausstoß kann damit die Zufahrt zu von den Kommunen festgelegten Umweltzonen untersagt werden. Umweltzonen dürfen nur eingerichtet werden, wenn ein Luftreinhalte- oder Aktionsplan Verkehrsverbote vorsieht und nur in solchen Gebieten, die einen relevanten Beitrag zur Grenzwertüberschreitung leisten. Über diese Verkehrsbeschränkungen hinaus besteht jedoch auch weiterhin die Möglichkeit, innerhalb der Umweltzonen gesonderte Verkehrsverbote und -beschränkungen im Zuge der Luftreinhalteplanung anzuordnen. Hierunter fallen etwa Sperrungen von Straßen oder Straßenabschnitten sowie Lkw-Durchfahrverbote. Die ersten Umweltzonen wurden zu Beginn des Jahres 2008 eingerichtet, weitere sollen in den kommenden Jahren folgen.

In den letzten Jahren wurden zahlreiche weitere mögliche Maßnahmen zur Reduzierung der Luftschadstoffe diskutiert. Von Straßenrandbegrünungen wird zum Beispiel eine Minderungswirkung auf die Feinstaubbelastung an Verkehrswegen erwartet, da Pflanzen als Kollektoren dienen könnten, an denen Partikel nach dem Auftreffen anhaften oder sedimentieren. Zusätzlich zu dieser Adsorption könnten Partikel von der Vegetation auch absorbiert werden. Das Potenzial zur Feinstaubsenkung ist jedoch noch nicht abschließend untersucht und verstanden, derzeit werden mehrere Projekte hierzu durchgeführt. Im Winterdienst wurde der „Feinstaubkleber“ Calcium-Magnesium-Acetat (CMA), ein Mischsalz der Essigsäure, als



*Umweltzonen in Deutschland – eingeführt und geplant*

Ersatzstoff für herkömmliche Streumittel zur Minderung der Feinstaub-Partikel eingesetzt. In Klagenfurt (A) wurden dabei beachtliche Minderungen der Feinstaubbelastung erzielt. Auch in den skandinavischen Ländern wird dieser Stoff schon

jahrelang eingesetzt. Hier werden neben CMA jedoch auch die ebenfalls hygroskopischen und damit theoretisch „feinstaubklebenden“ Magnesium- und Calcium-Chloride verwendet. Diese sind kostengünstiger als CMA, da sie nicht industriell

hergestellt werden müssen, sondern als Neben- beziehungsweise Abfallprodukte anfallen.

### Messungen der BASt

Nach Einrichtung und Inbetriebnahme des ersten festen Messquerschnittes zur Überwachung der Luftqualität an der A4 im Jahr 1986 wurden 2002 und 2007 zwei weitere

Standorte (A61 und A555) mit entsprechenden Geräten ausgerüstet. Sie dienen dazu, die Schadstoffkonzentrationen der Luft an hoch belasteten Autobahnstandorten mit etwa gleichen Gesamtverkehrsmengen, aber sehr unterschiedlichen Schwerverkehrsanteilen miteinander zu vergleichen. Die hier gewonnenen Da-



*Kontinuierliche Messungen heute: Messhütte an der A4 (rechts oben) und Feinstaub-Messgerät an der A555*



ten werden für verschiedene Forschungsprojekte verwendet, deren Ergebnisse in die Überarbeitung und Erstellung von Richtlinien und Vorschriften einfließen.

### Neue Grenzwerte und neue Aufgaben

Im April 2008 wurde von der EU eine neue Luftqualitäts-Richtlinie [10] beschlossen, die die alte Rahmenrichtlinie von 1996 sowie ihre erste bis dritte Tochterrichtlinien aus den Jahren 1999, 2000 und

2002 zusammenfassen und mit überarbeiteten sowie neuen Regelungen an ihre Stelle treten wird.

Als Neuerung wurden einerseits insbesondere Zielwerte für eine noch kleinere Staubfraktion (kleiner  $2,5 \mu\text{m}$ ) festgelegt, die dann auch in Grenzwerte übergehen sollen. Auf der anderen Seite wurde auf eine höhere Flexibilität bei der Einhaltung der schon bestehenden Grenzwerte Wert gelegt, aber gleichzeitig die Qualitätssicherung der Messungen zur Überwachung der Grenzwerteinhaltung betont [3].

In Bezug auf diese neuen aber auch auf die schon bestehenden Grenzwerte werden auch in Zukunft noch intensive Untersuchungen erfolgen müssen, um alle physikalischen und chemischen Zusammenhänge der Luftschadstoffbelastung zu verstehen und daraus geeignete Minderungsmaßnahmen ableiten zu können, die einen effektiven Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt gewährleisten.

## Literatur

- [1] 22. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft – 22. BImSchV) vom 11.09.2002, BGBl Jahrgang 2002 Teil I Nr. 66 vom 17.09.2002
- [2] 35. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung zur Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge mit geringem Beitrag zur Schadstoffbelastung – 35. BImSchV) vom 10.10.2006, BGBl Jahrgang 2006 Teil I Nr. 46 vom 16.10.2006
- [3] Bruckmann, P.: Neues aus Europa – was bringt die novellierte Luftqualitäts-Richtlinie für die Messtechnik?, Beitrag aus „Neue Entwicklungen bei der Messung und Beurteilung der Luftqualität“, VDI-Berichte 2040, VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf, 2008
- [4] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundesimmissionsschutzgesetz – BImSchG) vom 15.03.1974 in der Fassung der Bekanntmachung vom 26.09.2002 (BGBl I S. 3830), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 23.10.2007 (BGBl I S. 2470)
- [5] Richtlinie 1996/62/EG des Rates vom 27.09.1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität, Amtsblatt der EG vom 21.11.1996, L 296/55-63
- [6] Richtlinie 1999/30/EG des Rates vom 22.04.1999 über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Partikel und Blei in der Luft, Amtsblatt der EG vom 29.06.1999, L 163/41-60
- [7] Richtlinie 2000/69/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 16.11.2000 über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft, Amtsblatt der EG vom 13.12.2000, L 313/12-21
- [8] Richtlinie 2000/3/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 12.02.2002 über den Ozongehalt in der Luft, Amtsblatt der EG vom 09.03.2002, L 67/14-30
- [9] Richtlinie 2004/107/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15.12.2004 über Arsen, Cadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft, Amtsblatt der EU vom 26.01.2005, L 23/3-16
- [10] Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 21.05.2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa, Amtsblatt der EU vom 11.06.2008, L 152/1-44 ■



### Anja Baum

Jahrgang 1970

Geophysikerin

Seit 2003 in der BAST

Stellvertretende Leiterin des Referats „Umweltschutz“, zuständig für Luftqualität an Straßen

Leiterin des FGSV-AK 2.10.2 „Luftverunreinigungen an Straßen“

## Straßenverkehr: Wenn Geräusch zu Lärm wird



Geräusche - vor allem auch Verkehrsgeräusche - können Gesundheit und Umwelt negativ beeinflussen. Daher ist nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG vom 26. September 2002) beim Bau oder bei wesentlichen Änderungen öffentlicher Straßen sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Wirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.

Zur Beurteilung möglicher unerwünschter Wirkungen müssen die Verkehrsgeräusche zunächst quantifiziert werden. Neben der Verkehrsmenge und dem Anteil des Schwerverkehrs werden verschiedene Randbedingungen bei der Berechnung der Geräuschemission des Straßenverkehrs berücksichtigt. Standardisierte Randbedingungen - 100 Stundenkilometer zulässige Höchstgeschwindigkeit, nicht geriffelter Gussasphalt und höchstens fünf Prozent Steigung oder Gefälle - beschrei-

ben einen hypothetischen Fall, für den der Mittelungspegel in 25 Meter Entfernung vom Emissionsort in Abhängigkeit von der Verkehrsmenge und dem Anteil des Schwerverkehrs berechnet wird.

Für die Beurteilung der Geräuschemissionen (Beurteilungspegel) sind

- Abweichungen von den Standardbedingungen,
- Gegebenheiten bei der Schallausbreitung – Abstand und Luftabsorption, Boden- und Meteorologiedämpfung, topografische Gegebenheiten und bauliche Maßnahmen,
- Anzahl der Fahrstreifen,

- Störwirkungen von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen durch entsprechende Korrekturen zu berücksichtigen.

Dieser Beurteilungspegel wird schließlich mit einem Grenzwert verglichen, der je nach Gebietsnutzung variiert:

1. Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime: 57 dB(A)
2. reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete: 59 dB(A)
3. Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete: 64 dB(A)
4. Gewerbegebiete: 59 dB(A)

„Nachts“ (von 22 Uhr bis 6 Uhr) gelten zum Schutz der Nachtruhe um 10 dB(A) gegenüber den Werten „tags“ (von 6 bis 22 Uhr) abgesenkte Grenzwerte.

Bei der Berechnung des Mittelungspegels in 25 Meter Entfernung werden die beiden Geräuschquellen „Pkw“ und „Lkw“ unterschieden. Der Lärmtyp „Pkw“ emittiert we-

niger Geräusch als der Lärmtyp „Lkw“. Die Zuordnung des Fahrzeugkollektivs zu den Lärmtypen erfolgt nach den Definitionen der Verkehrsstatistik für den Leicht- und Schwerverkehr:

- Lärmtyp Pkw: Fahrzeuge des Leichtverkehrs (Kräder, Pkw und Lieferwagen)
- Lärmtyp Lkw: Fahrzeuge des Schwerverkehrs (Busse, Lkw und Lastzüge).

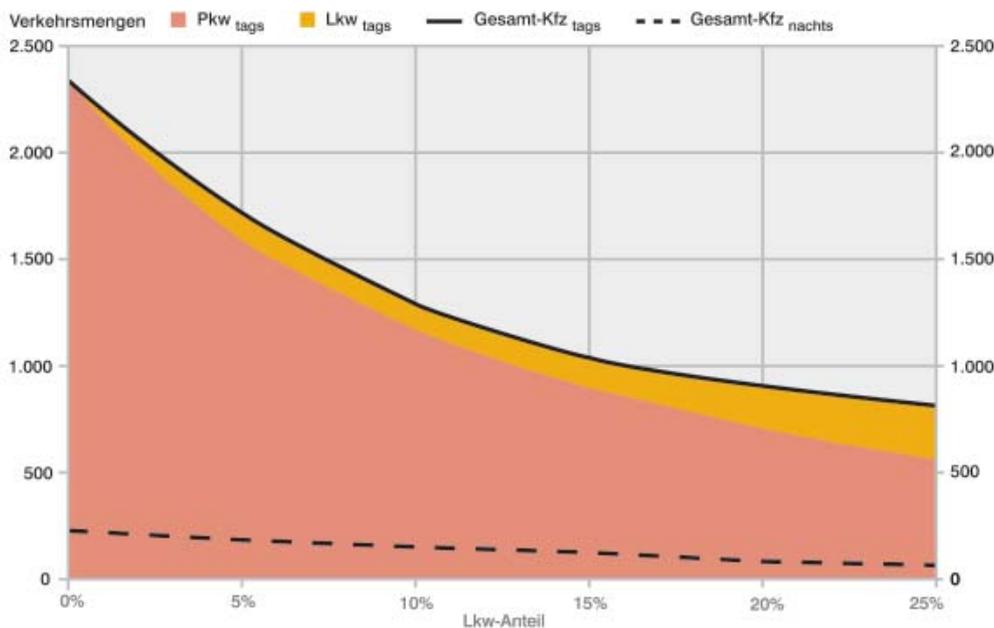
Der Geräuschpegel eines Lkw liegt unter den standardisierten Randbedingungen (zulässige Geschwindigkeit für Lkw 80 km/h und für Pkw 100 km/h) um zirka 9 dB(A) über dem des Pkw. Die Unterschiede zwischen den beiden Geräuschquellen „Pkw“ und „Lkw“ sind im Bild unten am Beispiel des Immissionsgrenzwertes (§ 2 Abs. 1 der 16. BImSchV) in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten dargestellt. Unter der hypothetischen Annahme der standardisierten Randbedingungen wird der Immissionsgrenzwert von 59 dB(A) bei einer (über das Jahr gemittelten) Verkehrsmenge während der 16 Tagesstunden durch 2.389 Pkw oder durch 260 Lkw erreicht. 10 Lkw bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h verursachen denselben Pegel wie 92 Pkw bei einer zu-

lässigen Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h. Daher variiert die Verkehrsmenge, bei der im fiktiven Beispiel der Immissionsgrenzwert erreicht wird, mit dem Lkw-Anteil.

Der Immissionsgrenzwert beträgt „nachts“ (22-6 Uhr) 49 dB(A). Die mittlere Verkehrsmenge während der acht Nachtstunden darf damit in dem fiktiven Beispiel höchstens 240 Pkw oder 26 Lkw betragen. Nachts darf die stündliche Verkehrsstärke damit nur bei einem Zehntel der stündlichen Verkehrsmenge tagsüber liegen, um bezüglich des Lärms gleich beurteilt zu werden.

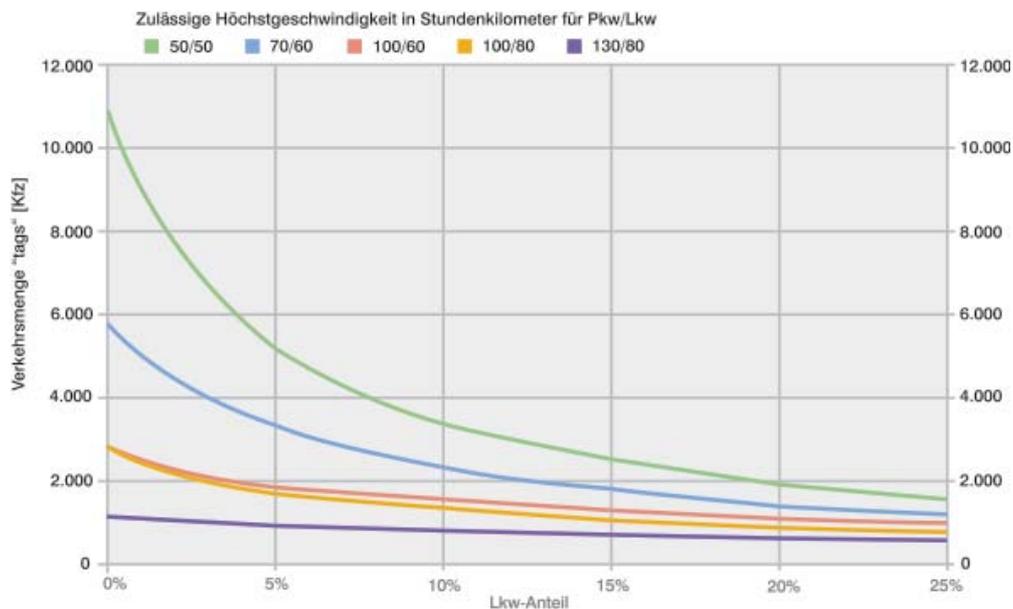
Der Einfluss der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten auf die Geräuschemission wirkt sich natürlich auch auf die mittlere Verkehrsmenge aus, die eine Straße bis zum Erreichen des Grenzwertes aufnehmen kann. Im Bild auf der nächsten Seite sind die maximalen Verkehrsmengen für das bereits betrachtete fiktive Beispiel in Abhängigkeit von der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten für Pkw und Lkw dargestellt, die sonstigen Randbedingungen wurden dabei konstant gehalten.

Je geringer die zulässige Höchstgeschwindigkeit ist, desto höher kann die



*Pkw- und Lkw-Verkehrsmengen bei definierten Grenzwerten für „tags“ 59 dB(A) und „nachts“ 49 dB(A) (fiktives Beispiel bei standardisierten Randbedingungen)*

Kfz-Verkehrsmengen bei definiertem Grenzwert 59 dB(A) im Tageszeitraum (6 bis 22 Uhr) für verschiedene zulässige Höchstgeschwindigkeiten in Abhängigkeit vom Lkw-Anteil



Verkehrsmenge bis zum Erreichen des Grenzwertes werden. So entspricht im obigen Beispiel das Geräusch von 10.792 Pkw/h bei 50 km/h dem Pegel von nur 2.398 Pkw/h bei 100 km/h oder gar nur 1.162 Pkw/h bei 130 km/h. Bei steigendem Lkw-Anteil sind diese Unterschiede gerin-

ger, damit ist eine Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit umso wirksamer, je geringer der Lkw-Anteil an der Verkehrsmenge ausfällt. ■



**Dr.-Ing. Wolfram Bartolomaeus**

Jahrgang 1960

Physiker (Festkörperphysik)

Seit 1989 in der BASt

Im Referat „Umweltschutz“ zuständig für Fragen des Lärmschutzes an Straßen



**Maria Antonia Kühnen**

Jahrgang 1962

Volkswirtin

Seit 1992 in der BASt

Im Referat „Verkehrsablauf, Verkehrsstatistik, Verkehrsregelung“ zuständig für manuelle Straßenverkehrszählungen, Straßenstatistik und Verkehrsdaten im Bundesinformationssystem Straße

## Verkehrslärm reduzieren

### Verbundprojekt „Leiser Straßenverkehr 2“

Im Rahmen nationaler und internationaler Forschungsarbeiten wird seit mehreren Jahren nach effektiven Lösungen für eine dauerhafte Reduzierung des Straßenverkehrslärms gesucht. Seit 2005 wird das durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) geförderte Forschungsprojekt „Leiser Straßenverkehr 2“ bearbeitet, in dem insgesamt elf Partner aus Industrie, Universitäten und Straßenbauverwaltung involviert sind. Die Projektkosten wurden auf zirka 4,5 Millionen Euro veranschlagt und werden jeweils zu 50 Prozent vom BMWi und den Forschungspartnern getragen. Der Bau der Erprobungsstrecken wird aus Baumitteln finanziert. Auf diese Weise unterstützt das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung das Projekt „Leiser Straßenverkehr 2“. Die Bundesanstalt für Straßenwesen hat die Aufgabe des Projektmanagements übernommen. Das Projekt soll Ende 2009 abgeschlossen werden.

Insgesamt werden vier Ziele verfolgt, um den Verkehrslärm an der Quelle zu reduzieren:

- Optimierung von Lkw-Reifen hinsichtlich der Geräuschemission,
- Entwicklung eines Simulationstools für die Reifenoptimierung,
- Integrale Verbesserung offenerporiger Asphalte und Optimierung von Standardbelägen,
- Akustische Optimierung von Lamellen-Fahrbahnübergängen für lange Brücken.

Die formulierten Ziele werden den einzelnen Teilprojekten Leise Reifen, Leise Straßen und Erfolgskontrolle zugeordnet.

Im Fernverkehr dominieren tagsüber schnell fahrende Pkw und nachts, in den Ruhe- und Erholungszeiten, schwere Lkw

und Lastzüge. Dies begründet die verstärkten Bemühungen, den durch den Lkw-Verkehr verursachten Lärm möglichst schnell und signifikant zu reduzieren. In Zusammenarbeit mit der Firma Continental AG wurden im laufenden Teilprojekt Leise Reifen verschiedene Reifensätze für die Antriebsachse untersucht und Geräuschemissionsmessungen auf verschiedenen Fahrbahnoberflächen durchgeführt. Die Dauerlaufversuche zur Beurteilung weiterer relevanter Reifeneigenschaften



(zum Beispiel Nassgriff, Traktionsvermögen, Laufleistung, Rollwiderstand) stehen kurz vor dem Abschluss. Es bestehen gute Aussichten, dass ein akustisch optimierter Lkw-Antriebsachsenreifen die Gebrauchseigenschaften aufweist, um eine spätere Vermarktung zu realisieren.

Darüber hinaus wurde von den Universitäten Hamburg-Harburg, Hannover und der Firma Continental AG ein Berechnungsmodell zur detaillierten Simulation eines rollenden Reifens auf einer Fahrbahn und die Ermittlung der daraus resultierenden Reifenschwingungen mit damit verbundenen Geräuschen entwickelt. Dieses Simu-

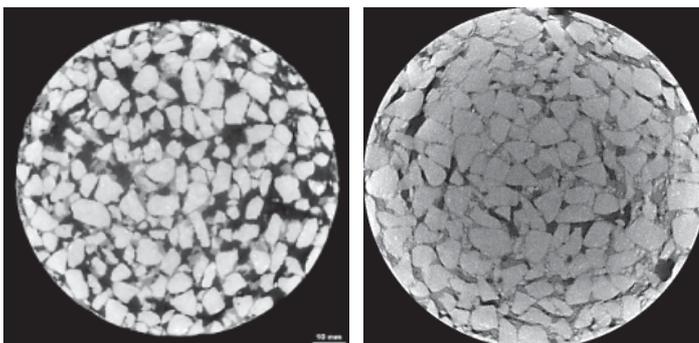
*Akustische Vermessung von Lkw-Reifen auf dem Testgelände in Sperenberg  
(Foto: Continental AG)*

litionstool soll nach Fertigstellung bei der Firma Continental implementiert werden.

Den Schwerpunkt des Teilprojektes „Leise Straßen“ bildet die Verbesserung von offenporigen Asphaltdeckschichten. Offenporige Asphalte stellen eine sehr wirksame Maßnahme dar, das Reifen-Fahrbahn-Geräusch direkt am Ort der Entstehung zu reduzieren. Derzeit wird mit der Herstellung von Deckschichten aus offenporigem Asphalt eine Lärmreduzierung von bis zu – 5dB(A) erreicht. Die akustische Wirksamkeit kann derzeit jedoch nur für einen Zeitraum von sechs bis acht Jahren sichergestellt werden. Ursache dafür ist die Verschmutzungsanfälligkeit dieser Bauweise. Das Bild unten zeigt den Vergleich zwischen der Hohlraumstruktur eines offenporigen Asphaltes im Neuzustand und der Hohlraumstruktur nach einer zehnjährigen Nutzungsdauer.

Durch den Einsatz von Polymer-Nanotechnologie zur Modifizierung der Hohlraumwandungen soll die Schmutzanhaftung verhindert, die Entwässerungsfähigkeit verbessert und die Reinigungskraft erhöht werden. Darüber hinaus soll die akustische Wirksamkeit durch den Einsatz von reaktiven Absorberelementen (Helmholtz-resonatoren) weiter optimiert werden. Die BASt arbeitet in diesem Teilprojekt mit der Universität Stuttgart, der Universität München sowie der Firma Müller BBM und der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung zusammen.

*Hohlraumstruktur eines offenporigen Asphaltes im Neuzustand (links) und nach zehnjähriger Nutzungsdauer (rechts) (Foto: Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung)*



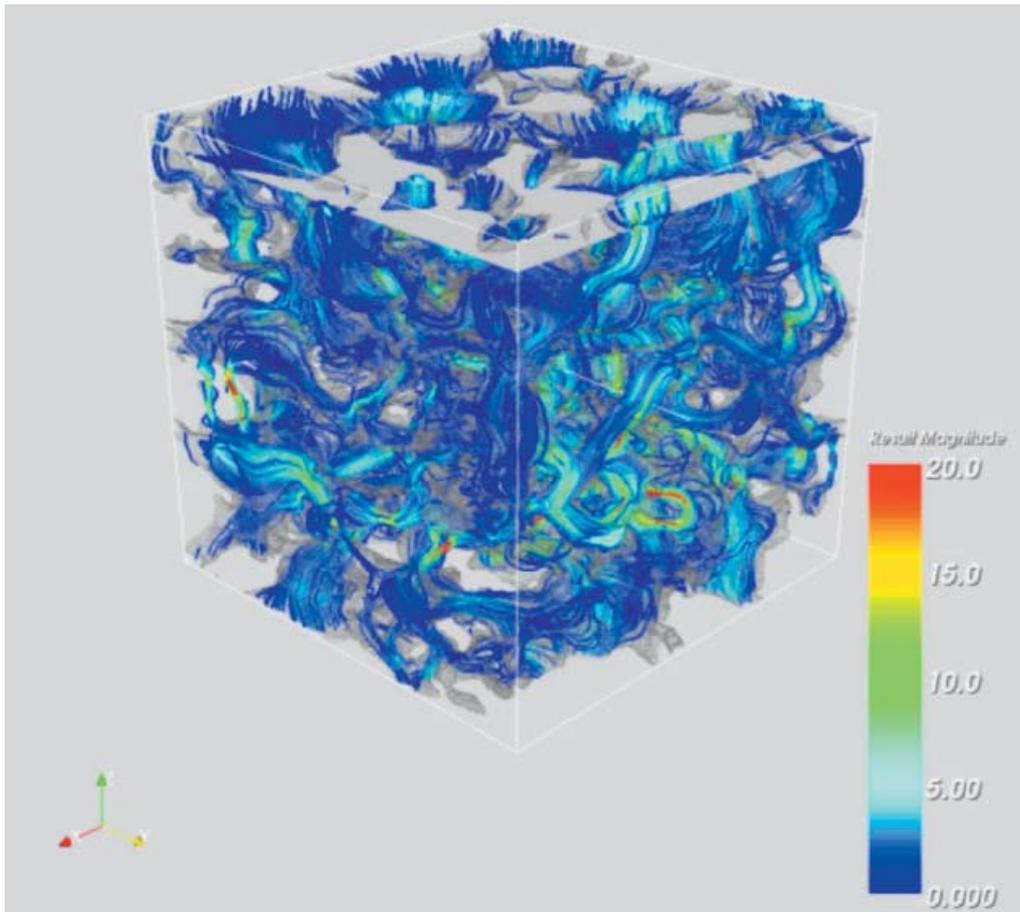
Aufbauend auf den Ergebnissen zur Porenstrukturanalyse ist es in der Universität München gelungen, ein Modell zur Simulation der Durchströmung in offenporigen Asphalten zu entwickeln.

Im Rahmen des Teilprojektes „Leise Straße“ sollen auch Fahrbahnübergangskonstruktionen hinsichtlich einer möglichen Lärmreduzierung untersucht werden. Dabei wird der Einsatz neuer Dämpfungsmaterialien erprobt und neue Oberflächen für Fahrbahnübergänge entwickelt.

Die Erprobung optimierter oder neu konzipierter Fahrbahnbeläge und -übergänge findet im Teilprojekt Erfolgskontrolle statt. Mit Unterstützung der Bundesländer Nordrhein-Westfalen, Bayern und Brandenburg werden insgesamt fünf Neubaustrecken beziehungsweise Strecken mit grundlegender Erneuerung für die Erprobung zur Verfügung gestellt.

Im August 2007 wurde auf einer Erprobungsstrecke ein lärmarmes Splittmastixasphalt eingebaut. Charakteristisch für diesen Asphalt ist ein Hohlraumgehalt von zirka zehn Volumenprozent in der eingebauten Deckschicht. Die Messungen des statistischen Vorbeifahrtpegels zeigen deutlich niedrigere Emissionspegel im Vergleich zu anderen Fahrbahnbelägen.

Den Schwerpunkt des Teilprojektes „Erfolgskontrolle“ bildet die Einrichtung der Erprobungsstrecke mit optimierten offenporigen Asphalten auf der Autobahn A 24 bei Neuruppin im Frühjahr 2009. Sollte es gelingen, durch eine optimale Gestaltung der Hohlraumstruktur die Anfangslärmreduzierung zu erhöhen und ihre Wirksamkeit über mehrere Jahre zu sichern, so ist davon auszugehen, dass eine derartige Bauweise trotz höherer Investitionskosten häufiger als bisher angewendet wird.



Numerische Simulation der Durchströmung von offenporigen Asphalt - Stromlinien bei vertikaler Durchströmung von OPA 0/8 (Grafik: TU München)

#### Partner im Verbundprojekt „Leiser Straßenverkehr 2“

Continental AG, Hannover

Müller BBM, Planegg

Maurer und Söhne GmbH & Co, München

RW Sollinger Hütte GmbH, Uslar

Technische Universität Hamburg-Harburg, Institut für Modellierung und Berechnung

Leibniz Universität Hannover, Institut für Baumechanik und Numerische Mechanik

Technische Hochschule Karlsruhe, Institut für Fahrzeugtechnik

Universität Stuttgart, Lehrstuhl für Straßenplanung und Straßenbau

Technische Universität München, Fachgebiet Hydromechanik

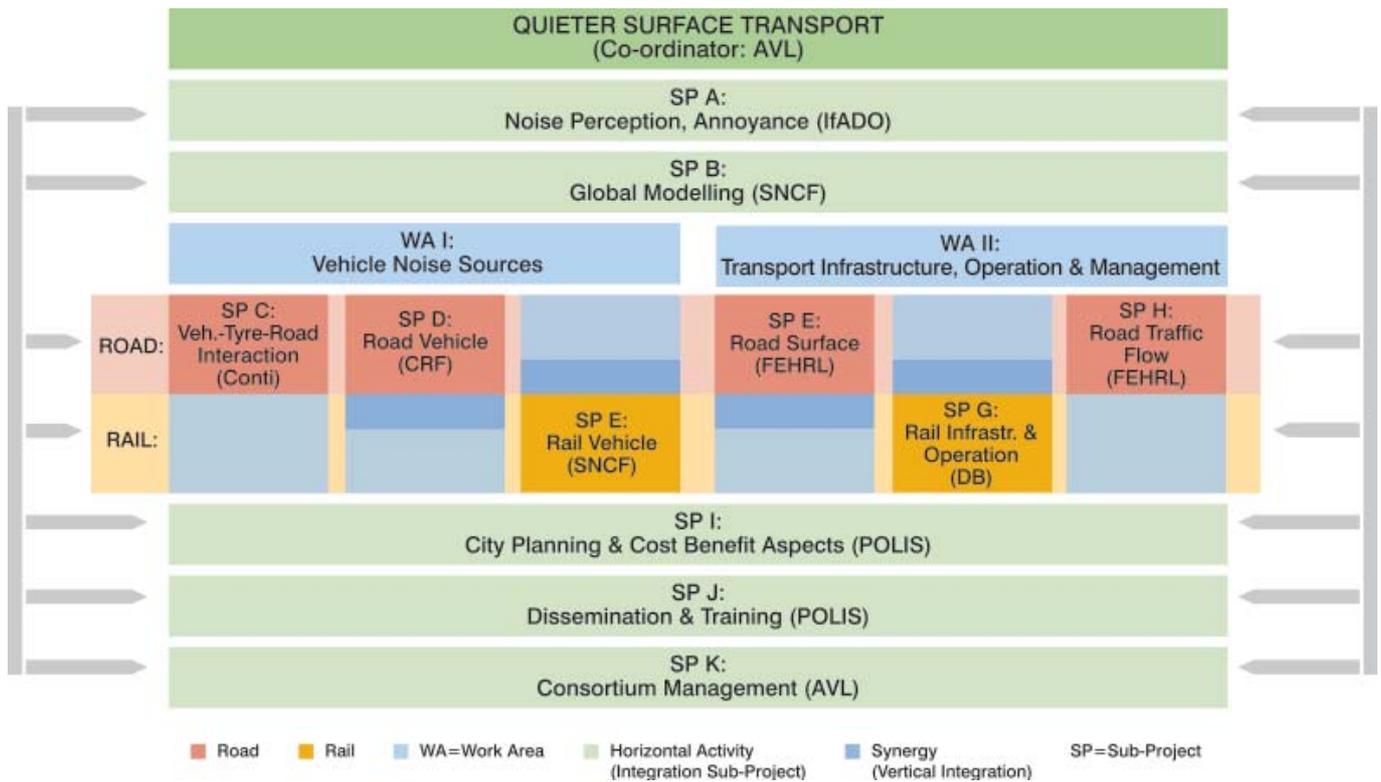
Bundesanstalt für Materialprüfung, Berlin

Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch Gladbach

#### Lärmforschung in Europa

Seit 1999 wurden in Europa zirka 100 Forschungsprojekte zum zunehmend wichtigeren Thema Lärm abgeschlossen oder dauern an. Das Aufgabenspektrum erstreckt sich über alle beteiligten Verkehrsträger (Straße, Schiene, Wasser, Luft)

und die für den Umgebungslärm nicht unwichtigen Arbeitsmaschinen. Hinzu kommen grundlegende Untersuchungen zur Lärmausbreitung und Lärmwirkungsforschung. Die überwiegende Zahl der Projekte oder Forschungsverbünde wurde aus den Forschungsrahmenprogrammen der Europäischen Kommission gefördert,



Struktur des EU-Forschungsprojekts SILENCE

darunter befinden sich aber auch wichtige nationale Programme, wie der Verbund „Leiser Verkehr“ in Deutschland, das „Innovatieprogramma Geluid (IPG)“ in den Niederlanden, „PREDIT“ in Frankreich oder die „Deutsch-Französische Kooperation (DEUFRAKO)“.

Die wichtigen Forschungsrahmenprogramme (RP) der Europäische Union haben meist eine Laufzeit von etwa fünf Jahren und setzen durch ihre Ausgestaltung unterschiedliche Forschungsschwerpunkte. Hinzu kommen Unterschiede in der Organisation der möglichen Forschungskonsortien. Das aktuelle siebte RP läuft von 2007 bis 2013 und ist mit insgesamt 50,5 Milliarden Euro ausgestattet (Informationsbroschüre der Europäischen Kommission: RP7 die Antworten von morgen beginnen schon heute. Europäische Gemeinschaften, 2006).

Die BAST beteiligt sich, neben der Arbeit in nationalen Projekten, durch ihre interdisziplinären Fähigkeiten auch an Projekten der Forschungsrahmenprogramme. Meist arbeiten hier mehrere Referate aus zum

Teil unterschiedlichen Abteilungen zusammen. Auf dem Sektor der Straßen-Lärmforschung beteiligte sich die BAST in den letzten Jahren an den Projekten SILVIA (Sustainable Road Surfaces for Traffic Noise Control), ITARI (Integrated Tyre and Road Interaction), ERA-NET Road und SILENCE (Quieter Surface Transport in Urban Areas).

Das aus dem sechsten RP geförderte Projekt SILENCE wurde von Februar 2005 bis Mai 2008 von mehr als 40 Forschungspartnern bearbeitet. Alle für eine Reduzierung des Straßen- oder Schienenverkehrslärms wichtigen Aspekte wurden behandelt. Die BAST beteiligte sich über ihre europäische Dachorganisation FEHRL (Forum of European National Highway Research Laboratories) an insgesamt fünf Arbeitspaketen, welche die Themen leise Reifen, Bau und Klassifizierung von leisen Straßenoberflächen und Überwachung von Fahrzeuggeräusch-Grenzwerten abdeckten und abteilungsübergreifend bearbeitet wurden. Die Ergebnisse können genutzt werden, um in Ballungsgebieten eine

effektivere Lärmaktionsplanung im Rahmen der EG-Umgebungslärmrichtlinie 2002/49/EG durchführen zu können.

Letztendlich haben alle durchgeführten Forschungsprojekte das Ziel, Menschen vor Lärm zu schützen. ■



**Dr. Klaus-Peter Glaeser**

Jahrgang 1950

Fahrzeugingenieur

Seit 1980 in der BAST

Leiter des Referats „Fahrzeug/Fahrbahn“, zuständig für Reifen /Fahrbahngeräusche, Rollwiderstand, Griffigkeit



**Dr. Arne Lorenzen**

Jahrgang 1955

Physiker

Seit 2006 in der BAST

Im Referat „Umweltschutz“ zuständig für die Projektkoordination im Forschungsverbund „Leiser Straßenverkehr 2“



**Oliver Ripke**

Jahrgang 1967

Bauingenieur

Seit 1997 in der BAST

Stellvertretender Leiter des Referats „Asphaltbauweisen“, zuständig für lärmindernde Asphalte und Erhaltungsbauweisen



**Dr. Ulrike Stöckert**

Jahrgang 1971

Bauingenieurin (Studiengang Baustoffingenieurwesen)

Seit 2003 in der BAST

Stellvertretende Leiterin des Referats „Betonbauweisen, Lärmindernde Texturen“, zuständig für das Projektmanagement des BMWi-Projektes „Leiser Straßenverkehr 2“

## Boden- und Wasserschutz an Straßen

### Abteilungsübergreifende Zusammenarbeit

Stoffe aus dem Straßenverkehr und dem Bauwerk Straße können in den Straßenseitenraum, Gewässer und das Grundwasser eingetragen werden. Die BAST untersucht deshalb die straßen- und verkehrsbedingte Schadstoffbelastung in diesen Umweltmedien und schlägt Maßnahmen zur Minderung der Schadstoffeinträge und zum Schadstoffrückhalt vor.

Um die Arbeiten zu boden- und wasserbezogenen Fragen bei Straßenbau und Straßenbetrieb in der BAST zu koordinieren und besser mit den sich schnell entwickelnden gesetzlichen Anforderungen umgehen zu können, wurde 2002 die referats- und abteilungsübergreifende Arbeitsgruppe „Boden- und Wasserschutz“ (AG BoWaSch) eingerichtet. Sie setzt sich aus Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Referate Umweltschutz, Erdbau, Mineralstoffe und Chemische Grundlagen, Umweltschutz, Labordienst zusammen und verzahnt deren Kompetenzen.

Vor dem Hintergrund der zu lösenden Probleme und des Standes der Forschung zu boden- und wasserschutzrelevanten Themen wird in der Arbeitsgruppe der Forschungsbedarf ermittelt. Die dabei identifizierten Fragen werden zum Teil in eigenen Forschungsprojekten bearbeitet, zum Teil als externe Projekte vergeben und wissenschaftlich begleitet.

Die Ergebnisse und Erkenntnisse fließen in die Beratung des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung sowie der Bundesländer in Fragen zu den Auswirkungen von Straßenbau und Straßenverkehr auf Böden und Gewässer ein und werden in das Regelwerk des Straßenbaus eingebracht. Sie werden auch in Vorträgen und Veröffentlichungen vermittelt, insbesondere zur Weiterbildung der Praktiker

der Straßenbauverwaltung, aber auch im nationalen und internationalen wissenschaftlichen Umfeld.

### Aktuelle Arbeiten

Nach der Einrichtung der Arbeitsgruppe wurden zunächst Grundlagen für die Richtlinie zum Umgang mit Bankettmaterial gelegt. Das Bankett ist der unmittelbar neben der Fahrbahn oder dem befestigten Seitenstreifen liegende Teil der Straße. Es steht im Spannungsfeld verschiedener Anforderungen. Das sind vor allem die sichere Versickerung oder Abführung des Straßenabflusses zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit (Aquaplaning) und zur Erhaltung des Bauwerkes, die Standfestigkeit bei versehentlichem Befahren, das regelmäßige Mähen, das die Sicht in Kurven sichert, und die Inanspruchnahme der rückhaltenden Funktion des Bodens für Schadstoffe aus dem Straßenabfluss. An Straßen mit freier Entwässerung über Bankett und Böschung wächst das Bankett im Lauf der Jahre unter anderem durch Staubeinträge hoch.

Zur Erhöhung der Verkehrssicherheit und zur Erhaltung der Bauwerke werden deshalb die Bankette reguliert, so dass die vorgegebenen Gefälleverhältnisse wieder hergestellt werden. Diese Tätigkeit und das dabei bewegte bodenähnliche Material stellten den ersten Forschungsschwerpunkt der AG BoWaSch. Da dieses Bankettmaterial Schadstoffe aus dem Straßenabfluss enthält, bestehen rechtliche Anforderungen aus dem Wasser-, Bodenschutz- und Abfallrecht, die aufeinander abgestimmt in das Regelwerk zu Bau und Unterhaltung der Bankette eingebracht werden sollten. Dazu wurden unter anderem Informationen zu Aufkommen, Schad-

stoffgehalten und Umgang mit Bankettmaterial erhoben und mehrere FE-Vorhaben zum Wasser- und Schadstofftransport in Bankett und Straßenrandböden durchgeführt.

Dabei zeigte sich, dass zwar Vorsorgewerte der Bodenschutzverordnung häufig überschritten werden, Prüf- und Maßnahmenwerte jedoch nicht. Auch unter ungünstigen Bedingungen ist der Schadstoffrückhalt im Bankett hoch und dauer-

werke in Gremien der FGSV fanden Abstimmungen mit Vertretern der Umweltministerien und -ämter der Länder statt. Diese Arbeiten sind inzwischen weitgehend abgeschlossen, und die daraus entstandenen Regelwerke können in Kürze den Ländern zur Verfügung gestellt werden.

Die AG BoWaSch unterstützt die Länder bei der Einführung dieser Regelwerke zum Umgang mit und zur Wiederverwertung



*Probenahme von Bankettmaterial an einer Autobahn*

haft. Diese Ergebnisse bildeten die Grundlagen für die „Richtlinien zum Umgang mit Bankettmaterial“ und für neue Vorgaben zur baulichen Ausführung der Bankette im Regelwerk.

Zeitlich parallel wurde in Zusammenarbeit mit den Straßenbaubehörden der Länder und der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) eine Regelungsstruktur für den umweltfreundlichen Einsatz von gebrauchten Böden und Baustoffen sowie industriellen Nebenprodukten im Straßenbau vorbereitet. Während der Erarbeitung der einzelnen Regel-

von schadstoffbelasteten Böden und Baustoffen im Straßenbau. Die AG BoWaSch ist federführend bei der fachlichen Abstimmung des ersten Arbeitsentwurfes der Bundesverordnung zur Verwertung mineralischer Abfälle (Ersatzbaustoffverordnung und Änderung § 12 der Bodenschutzverordnung) zwischen BMVBS und BMU.



*Farbtracerversuch im Hallenlysimeter – Vorbereitung der Untersuchung technischer Sicherungsmaßnahmen*

### Zukünftige Arbeiten

Seit kurzem bearbeiten Mitglieder der Arbeitsgruppe BAST-interne Forschungsprojekte zur Effizienz technischer Sicherungsmaßnahmen bei Einsatz von RC-Baustoffen und industriellen Nebenprodukten im Erdbau. Dabei werden grundlegende Erkenntnisse über hydraulische und physikalisch-chemische Prozesse, die den Schadstofftransport und Schadstoffrückhalt in Böden bestimmen, auf technische Bauwerke und deren besondere Randbedingungen übertragen. Es wurde der Prototyp eines Lysimeters entwickelt, das einen Ausschnitt aus einem Straßendamm nachbildet und mit künstlichem Niederschlag sehr breit gefächerter Intensität beregnet werden kann. Das Bild links zeigt das Eindringen von gefärbtem Niederschlag in einen Straßendamm aus natürlichem Boden ohne technische Sicherungsmaßnahme bei einem Farbtracerversuch. Der Versuchsdamm wurde dann in dünnen Lagen abgetragen und die Verteilung des Farbtracers in jeder Lage ermittelt.



*Modell eines Lysimeters*

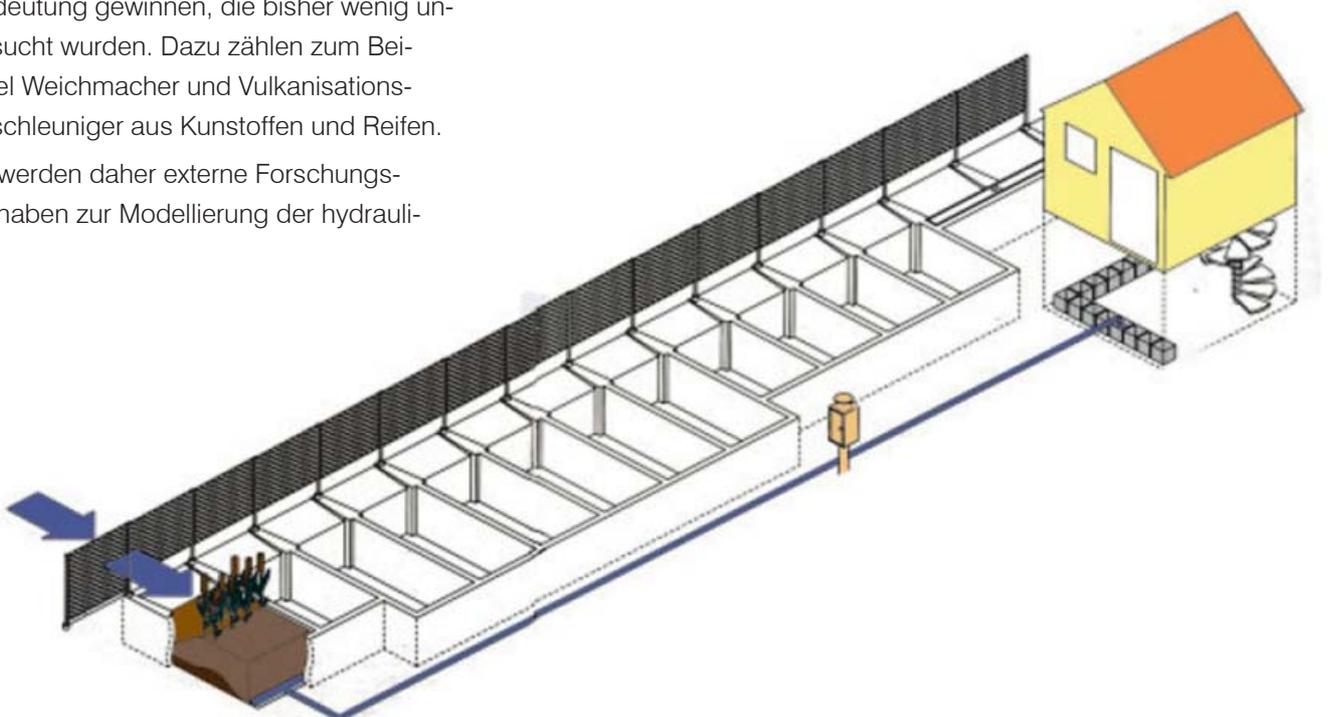
Nach Abschluss der Vorversuche soll in mehreren Lysimetern dieses Typs in den Versuchshallen der BAST das Verhalten verschiedener Ersatzbaustoffe in Verbindung mit unterschiedlichen technischen Sicherungsmaßnahmen untersucht werden. Ein zweiter Teil des Untersuchungsprogrammes wird an einer Freilandlysimeteranlage der FH Augsburg durchgeführt, wo unter dem Einfluss der Witterung und des Straßenabflusses die Wirksamkeit ausgewählter technischer Sicherungsmaßnahmen geprüft wird.

Die EU-Abfallrahmenrichtlinie und die geplante EU-Bodenschutzrichtlinie werden Anlass geben, flächen- und ressourcensparende Bauverfahren weiter zu fördern. Daher werden Arbeiten zur Verbesserung der Wiederverwendung von Böden und Baustoffen und die Abstimmung der darauf basierenden Regelwerke mit der Umweltverwaltung auch nach Abschluss der Arbeit an der Ersatzbaustoffverordnung eine große Rolle spielen. Durch die Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie werden Inhaltsstoffe von Straßenabfluss an Bedeutung gewinnen, die bisher wenig untersucht wurden. Dazu zählen zum Beispiel Weichmacher und Vulkanisationsbeschleuniger aus Kunststoffen und Reifen.

Es werden daher externe Forschungsvorhaben zur Modellierung der hydraulischen

Verhältnisse in Bauwerken mit technischen Sicherungsmaßnahmen, zu bisher nicht untersuchten Schadstoffgruppen in Bankettmaterial und zu Anforderungen der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) an die Straßenentwässerung vergeben und fachlich betreut.

Die AG BoWaSch hat sich zum Bindeglied zwischen verschiedenen fachlichen Ebenen (Boden, Wasser, Abfall, Straßenbau, Straßenbetrieb), aber auch zwischen Bund und Ländern, Straßenbau- und Umweltverwaltung und der Wirtschaft entwickelt und verknüpft sowohl wissenschaftlich als auch bei der Verbreitung und Umsetzung der Forschungsergebnisse viele Disziplinen und Zuständigkeiten. Aufgrund der breit gefächerten, sich über den gesamten Bereich des Straßenbaus und Straßenbetriebs erstreckenden Kompetenzen der BAST und ihrer Mitarbeiter ist es hier möglich, ein solch inhaltlich wie auch von den Zuständigkeiten her vielschichtiges und komplexes Gebiet umfassend zu bearbeiten sowie die erarbeiteten Lösungen in entsprechende Regelungen umzusetzen. ■



*Freilandlysimeteranlage für die geplante Untersuchung technischer Sicherungsmaßnahmen*

Mitglieder der Arbeitsgruppe Boden- und Wasserschutz von links nach rechts: Roderich Hillmann, Silke Sielaff, Michael Rohleder, Dirk Heuzeroth, Birgit Kocher, Michael Bürger, Tanja Marks



### Die Mitglieder der Arbeitsgruppe „Boden- und Wasserschutz“

#### **Michael Bürger**

Jahrgang 1969, Geologe, seit 2003 in der BAST, im Referat „Erdbau, Mineralstoffe“ zuständig für Erdbau, Straßenentwässerung

#### **Dirk Heuzeroth**

Jahrgang 1962, Physiker, seit 1999 in der BAST, Leiter des Referats „Umweltschutz“, zuständig für Umweltschutz

#### **Roderich Hillmann**

Jahrgang 1954, Bauingenieur, seit 1988 in der BAST, Leiter des Referats „Erdbau, Mineralstoffe“, zuständig für Erdbau, Mineralstoffe, Umweltgerechten Einsatz von Ersatzbaustoffen im Straßenbau, Leiter der Arbeitsgruppe „Erd- und Grundbau“ der FGSV

#### **Dr.-Ing.Volker Hirsch**

Jahrgang 1957, Chemiker, seit 1998 in der BAST, Leiter des Referats „Chemische Grundlagen, Umweltschutz, Labordienst“, zuständig für Bitumen, Zement, Straßenmarkierungen, Umweltanalytik

#### **Dr. rer. nat. Birgit Kocher**

Jahrgang 1965, Geoökologin, seit 2001 in der BAST, im Referat „Umweltschutz“ zuständig für Schutz von Boden und Wasser, Vorsitzende der Arbeitsgruppe „Boden- und Wasserschutz“

#### **Tanja Marks**

Jahrgang 1975, Umweltingenieurin, seit 2003 in der BAST, im Referat „Erdbau, Mineralstoffe“ zuständig für Umweltschutz im Erdbau

#### **Dr. Michael Rohleder**

Jahrgang 1969, Bauingenieur, seit 2002 in der BAST, stellvertretender Leiter des Referats „Erdbau, Mineralstoffe“, zuständig für Mineralstoffe, Leiter des FGSV-Arbeitsausschusses 6.2 „Industrielle Nebenprodukte und RC-Baustoffe“

#### **Silke Sielaff**

Jahrgang 1965, Labor-Chemikerin, seit 1991 in der BAST, stellvertretende Leiterin des Referats „Chemische Grundlagen, Umweltschutz, Labordienst“, Laborleiterin und Ausbilderin

#### **Dr. agr. Udo Tegethof**

Jahrgang 1953, Biologe, seit 1989 in der BAST, im Referat „Umweltschutz“ zuständig für Naturschutz und Landespflege

## Abgasemissionen des Straßenverkehrs

### Gesetzliche Anforderungen und technische Lösungsmöglichkeiten

Verkehr und Mobilität haben in Deutschland seit Mitte des letzten Jahrhunderts kontinuierlich an Bedeutung gewonnen. Das belegt die rasante Zunahme des motorisierten Straßenverkehrs. Schon im Jahr 1962 erreichte der Bestand an Kraftfahrzeugen (Lkw, Busse, Pkw und Krafträder) die Grenze von zehn Millionen Fahrzeugen (Deutschland West). Im Jahr 2005 waren bereits zirka 53,6 Millionen Fahrzeuge zugelassen, die insgesamt eine Fahrleistung von knapp 700 Milliarden Kilometern erbracht haben.

fahrzeugen zu begrenzen, gab es damals aber noch nicht. Erst im Jahr 1992 begann für Pkw mit In-Kraft-Treten der Stufe Euro 1 die europäische Abgasgesetzgebung zur Begrenzung des Schadstoffausstoßes von Kohlenmonoxid (CO), unverbrannten Kohlenwasserstoffen (HC), Stickstoffoxiden (NO<sub>x</sub>) und zusätzlich bei Dieselfahrzeugen von Partikeln. Seitdem wurden die gesetzlichen Anforderungen konsequent weiterentwickelt. Die Fortschreibung orientiert sich dabei an den Erfordernissen zur Verbesserung der Luftqualität und an der



(Foto: Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V.)

Die einsetzende Massenmotorisierung nach dem Ende des zweiten Weltkriegs führte dazu, dass die Verunreinigung der Luft durch die Abgase von Kraftfahrzeugen dramatisch anstieg. Betroffen davon waren insbesondere städtische Gebiete, in denen ein hohes Verkehrsaufkommen herrscht.

Eine (nationale) Abgasgesetzgebung, mit dem Ziel den Schadstoffausstoß von Kraft-

technischen Machbarkeit. Bei der Betrachtung der Abgasemissionen des Straßenverkehrs müssen neben den Personenkraftwagen auch die leichten Nutzfahrzeuge, die schweren Nutzfahrzeuge (Lastkraftwagen und Busse) sowie die Motorräder berücksichtigt werden. Exemplarisch soll nachfolgend jedoch ausschließlich das Fahrzeugsegment der Pkw beleuchtet werden.

Euro 1 stellte insbesondere für Pkw mit Ottomotor eine große technologische Herausforderung dar, da diese benzinbetriebenen Fahrzeuge prinzipbedingt deutlich höhere CO- und HC-Emissionen aufweisen als Dieselfahrzeuge. Die gesetzlichen Abgasgrenzwerte konnten durch innermotorische Maßnahmen allein nicht erfüllt werden, so dass erstmalig auf die Verwendung einer effizienten Abgasnachbehandlungstechnologie zurückgegriffen werden musste. Dies führte zum Einsatz des (geregelten) Katalysators (G-Kat). Damit konnten die relevanten Schadstoffe CO, HC und  $\text{NO}_x$  durch Oxidation und Reduktion in die ungiftigen Stoffe Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ), Wasser ( $\text{H}_2\text{O}$ ) und Stickstoff ( $\text{N}_2$ ) konvertiert werden. Die Fortschreibung der Abgasgesetzgebung, das heißt die weitere Verschärfung der Grenzwerte in verschiedenen Abgasstufen führte dazu, dass das Abgasverhalten der Fahrzeuge weiter verbessert werden musste. Dies hatte zur Folge, dass alle benzinbetriebenen Neufahrzeuge mit geregelten Katalysatoren und Kraftstoffeinspritzsystemen ausgerüstet werden mussten; Fahrzeuge mit Vergaser und unregelmäßigem Katalysator konnten die Anforderungen des Euro 2 Standards, der ab 1996 für neue Fahrzeugtypen verbindlich wurde, nicht mehr erfüllen.

Während Euro 1 noch durch identische Grenzwerte für Fahrzeuge mit Benzin und Dieselmotoren gekennzeichnet war, wurde ab Euro 2 zwischen beiden Motorarten unterschieden. Für Dieselfahrzeuge gab es noch keine adäquaten Abgasnachbehandlungssysteme, so dass bis einschließlich Euro 4 unter dem Aspekt der Luftreinhaltung die Anforderungen an den Dieselmotor nicht dem Niveau der Fahrzeuge mit Ottomotor entsprachen. Dies bedeutet nicht, dass nicht auch beim Dieselmotor Verbesserungen erzielt wurden, diese basierten jedoch im wesentlichen auf innermotorischen Weiterentwicklungen

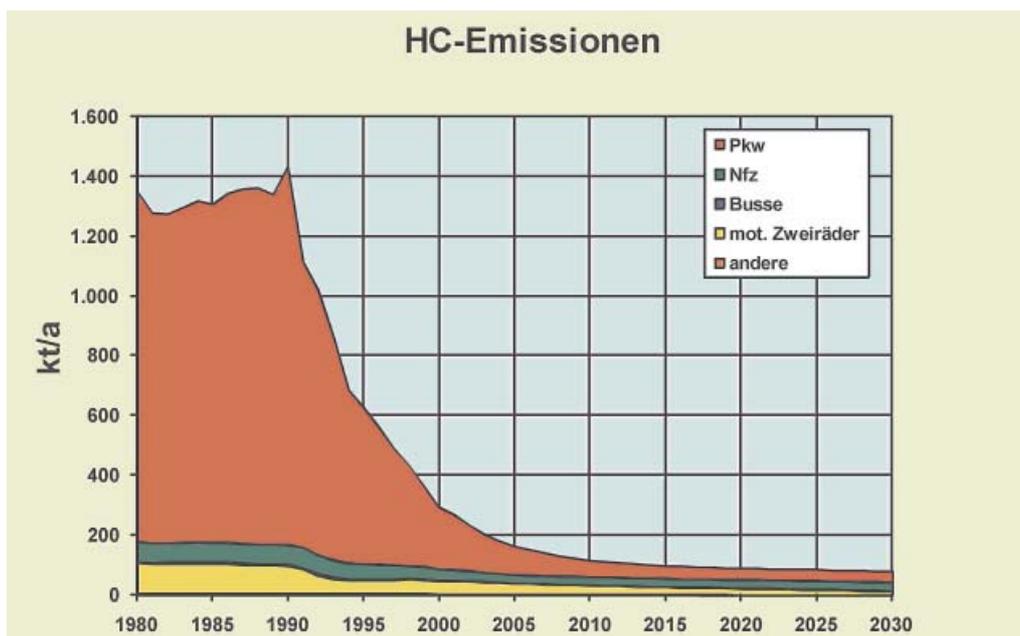
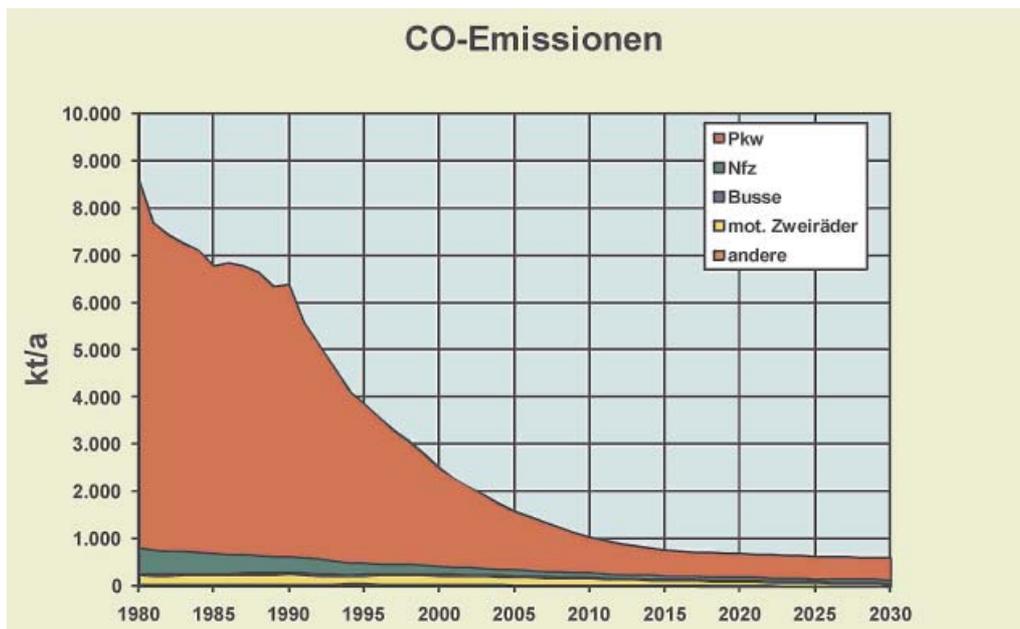
(zum Beispiel Brennraumentwicklung, Verbesserung der Einspritzsysteme) und auf der Verwendung des Oxidationskatalysators, um einerseits die unverbrannten Kohlenwasserstoffe und Kohlenmonoxid zu oxidieren und andererseits die an den Rußpartikeln angelagerten Kohlenwasserstoffe zu konvertieren und somit zu einer geringfügigen Minderung der emittierten Partikelmasse beizutragen.

Die Einführung der Abgasstufen Euro 3 im Jahre 2000 und Euro 4 im Jahre 2005 brachte neben weiteren Grenzwertabsenkungen zusätzliche Verschärfungen beim Messverfahren. Hier sind beispielsweise der Entfall der 40 Sekunden Leerlauf vor Messbeginn, um den Katalysator zu erwärmen, die Einführung einer On-Board-Diagnose für die abgasrelevanten Bauteile, oder aber die Festlegung von Kriterien für die Feldüberwachung zu erwähnen.

Durch Fortschreibung der gesetzlichen Anforderungen konnten bis heute bereits beachtliche Erfolge bei der Emissionsminderung erreicht werden. Insbesondere aufgrund der dadurch beschleunigten Einführung einer effizienten Abgasnachbehandlung speziell für Fahrzeuge mit Ottomotor konnte der Beitrag des Straßenverkehrs an den Luftschadstoffen Kohlenmonoxid (CO) und Kohlenwasserstoffe (HC) drastisch abgesenkt werden.

Die bisher erreichten Reduktionen bei den Stickstoffoxid- und Partikelemissionen sind allerdings noch nicht befriedigend und müssen deshalb in den nächsten Jahren deutlich verringert werden. Bei den Beratungen über die zukünftigen Abgasnormen Euro 5 (gültig ab 2009) und Euro 6 (gültig ab 2014) wurde daher dringender Handlungsbedarf vornehmlich bei diesen beiden Luftschadstoffen gesehen. Hier steht nun der Dieselmotor als Emissionsquelle an erste Stelle. Die deutlichen Absenkungen der zulässigen Partikelemissionen (von derzeit 25 mg/km bei Euro 4

Quelle: TREMOD 4.17



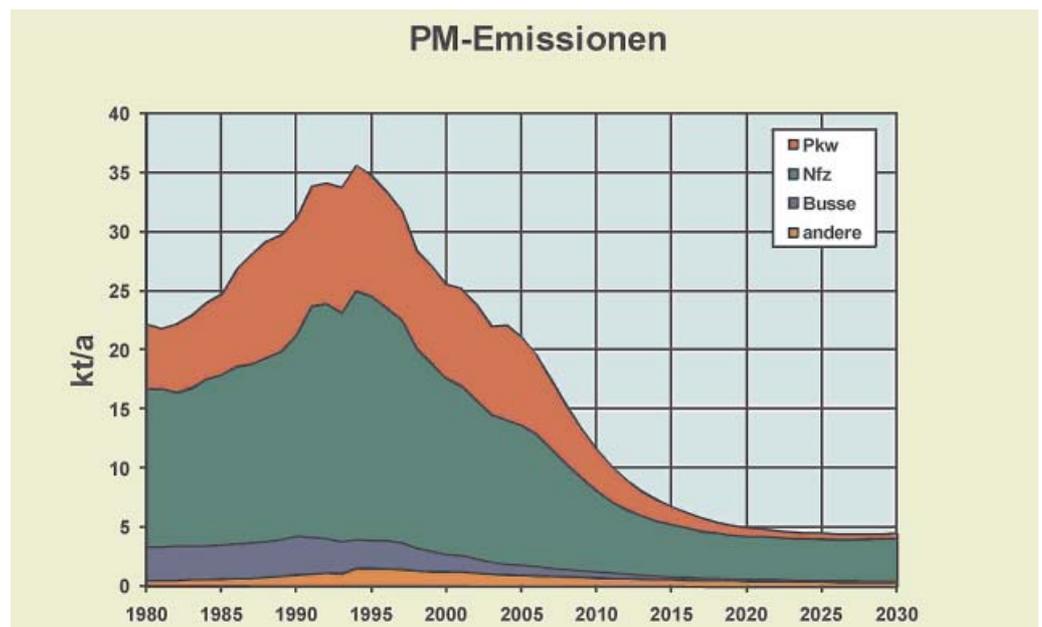
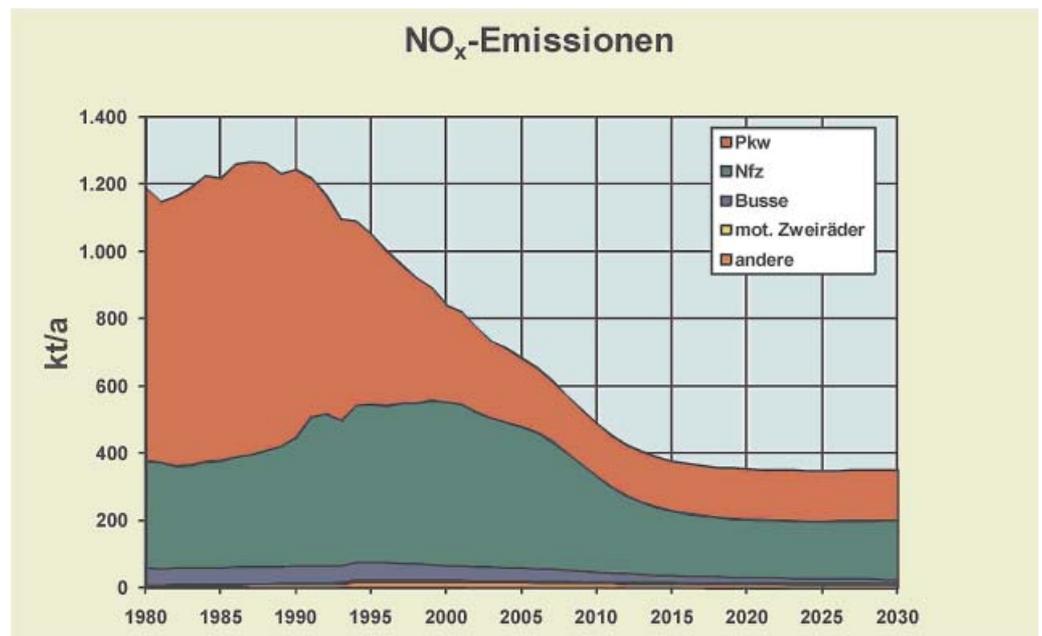
auf 5 mg/km bei Euro 5 und Euro 6) und der Stickstoffoxidemissionen (von derzeit 250 mg/km bei Euro 4 auf 180 mg/km bei Euro 5 und nachfolgend auf 80 mg/km bei Euro 6) nahezu auf das Niveau der Euro 6 Benziner (60 mg/km) macht für alle Arten der Dieselmotoren eine breite Einführung wirksamer Abgasnachbehandlungssysteme unumgänglich, da die motorseitigen Weiterentwicklungen nicht immer ausrei-

chen werden, um den Anforderungen gerecht zu werden.

Für die wirksame Nachbehandlung der dieselmotorischen Abgasemissionen gibt es verschieden Konzepte:

- Zur Reduktion der in Abgas enthaltenen CO- und HC-Emissionen werden die bereits erwähnten Oxidationskatalysatoren verwendet.

Quelle: TREMOD 4.17



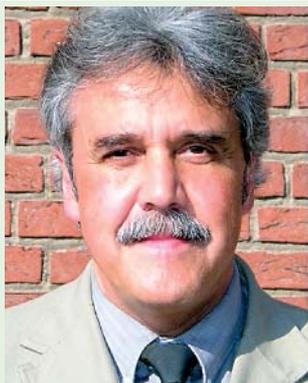
- Die zuverlässige Minderung der emittierten Partikelmasse auf das Euro 5/6 Niveau erfordert den Einbau von wirksamen Partikelfiltersystemen. Dabei ist zu beachten, dass mit Euro 5/6 zusätzlich neben dem Grenzwert für die Partikelmasse auch ein neuer Grenzwert für die Partikelanzahl eingeführt wird. Dadurch soll sichergestellt werden, dass wirksame Techniken zum Einsatz gelangen, die nicht nur allein auf die Reduzierung der Partikelmasse optimiert werden, sondern die auch eine effektive Minderung der Partikelanzahl über den gesamten Größenbereich gewährleisten können.
- Zur Absenkung der Stickstoffdioxid-Emissionen existieren Konzepte auf der Basis von katalytischen Systemen. Hier sind die NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysatoren oder die aufwändigen SCR-Systeme (Selektive Katalytische Reduktion) zu nennen. Die letztgenannten zeichnen sich durch hö-

here Konvertierungsraten aus, sind aber auf die Zugabe eines Additivs in Form einer wässrigen Harnstofflösung (AdBlue) angewiesen. Insbesondere für die Pkw mit großen Dieselmotoren werden die sehr anspruchsvollen Anforderungen der Euro 6 Norm ohne SCR-System wahrscheinlich nicht mehr darstellbar sein.

Die zukünftigen Abgasstufen Euro 5 und besonders Euro 6 erfordern die Entwicklung von kombinierten Systemen zur gleichzeitigen Partikel- und  $\text{NO}_x$ -Minderung. Dafür ist eine effiziente Integration solcher Systeme in das Motorkonzept des Fahrzeugs erforderlich, da die komplexen Partikelfiltersysteme ebenso wie die  $\text{DeNO}_x$  Systeme unter allen Betriebsbedingungen des Fahrzeugs optimal funktionieren sollen.

Die Tätigkeit der BAST innerhalb dieses Themenkomplexes erstreckt sich darauf, zielgerichtete Forschungsprojekte zu aktuellen Fragestellungen durchzuführen und zu betreuen (zum Beispiel Ermittlung von Schaltalgorithmen für Fahrzyklen, Bestimmung von Emissionsfaktoren, Umweltuntersuchung für Motorräder), Stellungnahmen zu unterschiedlichsten Umweltthemen mit fahrzeugtechnischem Bezug zu erarbeiten (zum Beispiel Beachtung wichtiger Aspekte bei kontinuierlich oder periodisch regenerierender Abgasnach-

behandlungssysteme im Zusammenhang mit bestehenden Abgasvorschriften) und das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) bei den Verhandlungen über die entsprechenden Verordnungen und Regelungen in Brüssel und Genf zu beraten und zu unterstützen. ■



**Dr. Bernd Bugsel**

Jahrgang 1955

Maschinenbauingenieur

Stellvertretender Leiter des Referats „Aktive Fahrzeugsicherheit, Emissionen,

Energie“, zuständig für alternative/zukünftige Kraftstoffe und Antriebssysteme,

Reduzierung der  $\text{CO}_2$ -Emissionen und des Kraftstoffverbrauchs, Abgasemissionen



## Fahrzeugtechnik im Wandel der Zeiten

Kennen Sie die irische Wissenschaftlerin Mary Ward? Mary Ward wurde am 31. August 1869 bei einem Unfall aus ihrem mit Dampfkraft betriebenen Wagen geschleudert und gilt als erste Verkehrstote des Automobilzeitalters. Seither hat sich die Fahrzeugtechnik mächtig verändert. Die Fahrzeugbeleuchtung entwickelt sich über Bilux, Halogen und Xenon zu Leuchtdioden. Der Katalog aktiver und passiver Fahrzeugsicherheitsangebote wird ständig verbessert und erweitert. Die Entwicklung neuer Kommunikationsnetze ermöglicht den Informationsaustausch sowohl zwischen Fahrzeugen untereinander als auch zur Straßeninfrastruktur. Und „eSecurity“ ist nicht länger nur als Thema für Ihren PC reserviert, denn die elektronische Absicherung ist eine Grundvoraussetzung zur Bewahrung der Verkehrssicherheit.

## Fahrzeugbeleuchtung: Immer heller und langlebiger

### Von der Halogenlampen bis zu den LED-Scheinwerfern mit gleitender Leuchtweite

Die Fahrzeugscheinwerfer sind Teil der lichttechnischen Einrichtungen am Fahrzeug und strahlen Licht nach vorne ab. Dabei sind Hauptfunktionen die Ausleuchtung der Fahrbahn auf der unmittelbar bevorstehenden Fahrtstrecke und die Erkennung von Hindernissen. Die Erkennbarkeit für andere Verkehrsteilnehmer (zum Beispiel zur Vermeidung eines Kollisionskurses) und die Visualisierung der Bewegungsrichtung des Fahrzeuges (durch die Farbgebung der Leuchten) insbesondere bei schlechten Sichtverhältnissen dienen ebenfalls der Verbesserung der Verkehrssicherheit.

Anfang der siebziger Jahre wurden die bis dahin in Europa weit verbreiteten Bilux-Glühlampen durch die Halogen-Glühlampen (H1, H4, H7 und so weiter) abgelöst.

In der Halogenlampe befindet sich ein Füllgas zur Unterdrückung der Kolbenschwärzung, das mit den Halogenen Chlor, Brom und Jod angereichert ist. Im Halogenkreisprozess dampft Wolfram von der Wendel ab, verbindet sich in der kälteren Außenzone mit den Halogenen, bleibt gasförmig und diffundiert zur Wendel zurück, wo es an einer kälteren Stelle dissoziiert. Die Konzentration des Halogens ist auf die Wolframverdampfungsrate bei Prüfspannung (13,2 V) abgestimmt. Eine Überspannung bedeutet somit Halogenmangel und damit verbunden eine reduzierte Lebensdauer.

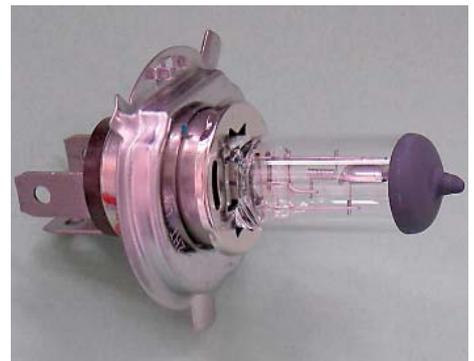
Seit Anfang der neunziger Jahre (zum Beispiel 1991, BMW) werden Scheinwerfer mit Gasentladungslampen zum Teil optional in Serienfahrzeuge eingebaut. Das Prinzip der Lichterzeugung basiert bei Gasentladungslampen auf dem Lumineszenzeffekt. Mittels Zündung mit

einer hohen Spannung wird eine Entladung zwischen zwei festen Elektroden in Gang gesetzt. Dabei werden die Ladungsträger (Elektronen, positive und negative Ionen) durch Stoßionisation oder durch Herauslösen der Elektronen aus der Kathode erzeugt. Diese Lampen werden mit Quecksilber und seit Ende 2004 auch alternativ mit Zinkjodid (also quecksilberfrei), Natrium und Xenon als Zündgas gefüllt. Die Lebensdauer (maximal drei Prozent Ausfall) der Gasentladungslampen ist zirka viermal höher als bei Halogenglühlampen.

Die derzeit aktuellen Lichtquellen in Scheinwerfern sind Leuchtdioden (LED), die auf Halbleiterverbindungen basieren und den Strom direkt in Licht umwandeln. Einzelne LEDs haben im Vergleich zu Halogenglühlampen oder Gasentladungslampen einen geringeren Lichtstrom, deshalb werden zum Teil über 100 LEDs zu einem Array zusammengeschaltet, so dass die hohe Leuchtkraft erreicht wird, die für Scheinwerferfunktionen notwendig ist.

Man unterscheidet bei Scheinwerfern von Kraftfahrzeugen prinzipiell zwischen Reflektor-, Projektions- und LED-Scheinwerfern.

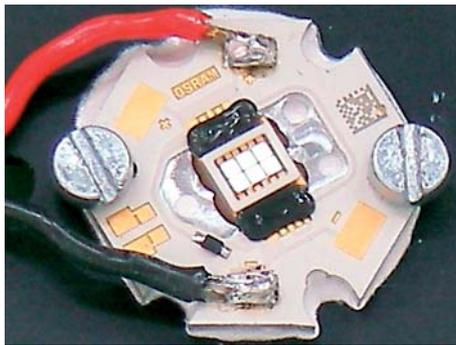
Zu den Reflektorscheinwerfern gehört der klassische Parabolscheinwerfer mit Lichtquelle, Reflektor und Streuscheibe. Die Lichtquelle sitzt nahe am Brennpunkt und der Reflektor erzeugt einen annähernd parallelen Strahlengang des Lichts, wobei die eigentliche Lichtverteilung dann durch die Streuscheibe erzeugt wird. Im Gegen-



*H4-Glühlampe / Scheinwerfer mit H4-Lichtquelle und Kunststoffstreuungsscheibe*

satz hierzu gibt es beim Freiflächen-scheinwerfer (FF) als weiteren Reflektor-scheinwerfer keine Regelgeometrien (wie die Parabelform) beim Reflektor, sondern computerberechnete „Freie Flächen“, denen jeweils direkt ein Bereich auf der Fahrbahn zugeordnet ist und die die erforderliche Lichtverteilung erzwingen.

Der Projektionsscheinwerfer besteht aus einem Freiflächenreflektor, der das Licht von der Lichtquelle in der Nähe der ersten Brennebene sammelt, und einer Linse, die das Strahlenbündel auf die Fahrbahn lenkt. Die Hell-Dunkel-Grenze wird durch eine Blende im Strahlengang erzeugt.



Der LED-Scheinwerfer besitzt im Gegensatz zum herkömmlichen Scheinwerfer mehrere LED-Lichtquellen, die in einem Array zusammengeschaltet sind. Sowohl Abblend- und Fernlicht als auch variable Lichtverteilungen lassen sich durch unterschiedliche Ansteuerung der LEDs realisieren. Zukünftig sollen die LED-Scheinwerfer die Performance der Gasentladungsscheinwerfer erreichen und werden diese vermutlich ablösen.

Die Vorteile der LED-Scheinwerfer sind die lange Lebensdauer von zirka 20.000 Stunden ohne Totalausfall und die hohe Energieeffizienz (etwa zwei- bis dreimal höher als bei Glühlampen). Weiterhin sind

verschiedene Lichtfarben möglich, wobei die Lichtfarbe weißer LEDs dem Tageslicht sehr ähnlich ist. Die Blendung ist geringer als bei Xenonlicht, da das Licht aus mehreren Lichtquellen kommt. Die erweiterten Designmöglichkeiten spielen ebenfalls eine große Rolle für den Einsatz von LEDs.

*LED-Lichtquelle / Gasentladungsscheinwerfer mit Kunststoffstreuung (150.000 km Laufleistung)*



Nachteile der LED-Scheinwerfer sind die hohen Anschaffungskosten mit nicht austauschbaren LEDs als Lichtquellen. Außerdem dürfen die LEDs nicht so heiß werden wie Glühlampen und müssen daher gegebenenfalls aktiv gekühlt werden. Die Umgebungstemperatur der LED-Scheinwerfer ist begrenzt, und der Lichtstrahl von LEDs lässt sich schlechter bündeln als der Lichtstrahl von Glühlampen oder Gasentladungslampen.

Zur Verbesserung der Lichtqualität im Fahrbetrieb und zur Kontrolle der Verschmutzung werden die Scheinwerfer mit Leuchtweiteregelungssystemen und Scheinwerferreinigungsanlagen kombiniert.

Bei manuellen Leuchtweiteregelungssystemen wird mittels Potentiometer (oder Seilzug) der Scheinwerfer entsprechend des Beladungszustands eingestellt. Der Nachteil der mangelnden oder falschen Bedienung wird bei der quasistatisch automatischen Leuchtweiteregelung durch eine automatische Anpassung der Leuchtweite an die Beladung behoben. Jedoch erfolgt der Ausgleich mittels Sensoren an der Vorder- und Hinterachse nur im Stand (also statisch) automatisch. Langanhaltende dynamische Zustandsänderungen, zum Beispiel beim Beschleunigen, werden dagegen bei der dynamischen Leuchtweiteregelung erfasst und durch Nachregeln der Leuchtweite kompensiert. Dabei wird die Blendung des Gegenverkehrs verringert und beim Bremsen die Sichtweite erhöht.

Zur Verringerung der Verschmutzung der Scheinwerfer werden Scheinwerferreinigungsanlagen benutzt. Die Blendbeleuchtungsstärke im Augenpunkt des entgegenkommenden Fahrers erhöht sich auf das 1,55 fache bei einer Verschmutzung der Streuscheibe von 40 Prozent, die ebenfalls einen erheblichen Lichtverlust zur Folge hat. Man unterscheidet Scheinwerferreinigungsan-

lagen nach dem Wisch/Waschprinzip und Strahlwasserreinigungsanlagen. An neueren Fahrzeugen haben sich die Strahlwasserreinigungsanlagen (wegen der geringeren Kosten und der höheren Zuverlässigkeit) durchgesetzt. Bei einer Ausrüstung des Kraftfahrzeuges mit Gasentladungsscheinwerfern sind Scheinwerferreinigungsanlagen und automatische Leuchtweiteregelung Pflicht.

Im Bereich der die Fahrzeugbeleuchtung betreffenden Fahrerassistenzsysteme wird ein Fernlichtassistent in gehobenen Fahrzeugklassen optional bereits angeboten. Mittels Sensor am Innenspiegel wird das automatische Ein- und Ausschalten des Fernlichts gesteuert. Der Kamerasensor ist in die Halterung des Innenrückspiegels integriert. Das Bild der Kamera wird an die Auswerte-Elektronik geliefert, die das Fernlicht einschaltet, wann immer es die Verkehrssituation erlaubt. Situationsabhängig wird bei entgegenkommenden Fahrzeugen (einschließlich Motorrädern), vorausfahrenden Fahrzeugen, bei ausreichender Beleuchtung und bei niedrigen Geschwindigkeiten automatisch abgeblendet. Das System arbeitet in einem Bereich von bis zu 1.000 Meter.

In Kombination mit dem Fernlichtassistenten ist zukünftig zur weiteren Vermei-

dung von Blendung eine intelligente Leuchtweitenregelung denkbar, welche abhängig von der Entfernung zum anderen Fahrzeug eine analoge Anpassung der Reichweite des Abblendlichtes bis hin zum Fernlicht vornimmt (gleitende Leuchtweite). Zurzeit werden noch Forschungsprojekte zur Optimierung der gleitenden Leuchtweite bei den Automobilherstellern durchgeführt.

Andere adaptive Beleuchtungssysteme, wie Kurven- und Abbiegelicht, Schlechtwetterlicht oder eine an die Fahrgeschwindigkeit angepasste Lichtverteilung (Stadt-, Landstraßen-, Autobahnlicht) sind bereits auf dem Markt oder stehen unmittelbar vor der Einführung in den Markt.

Im Rahmen von Forschungs- und Gremienarbeit werden die lichttechnischen Themen mit Einfluss auf die Verkehrssicherheit von der BAST näher betrachtet und bei Bedarf vertieft untersucht. An der nationalen und internationalen Diskussion über zukünftige Technologien und neue Konzepte (zum Beispiel gleitende Leuchtweite) ist die BAST ebenso beteiligt wie an der Weiterentwicklung der EG-Richtlinien und ECE-Regelungen zu den „Lichttechnischen Einrichtungen an Kraftfahrzeugen“. Aktuelle Forschungsprojekte der BAST zum Thema Licht befinden sich auf der Internetseite der BAST. ■



#### **Rainer Krautscheid**

Jahrgang 1966

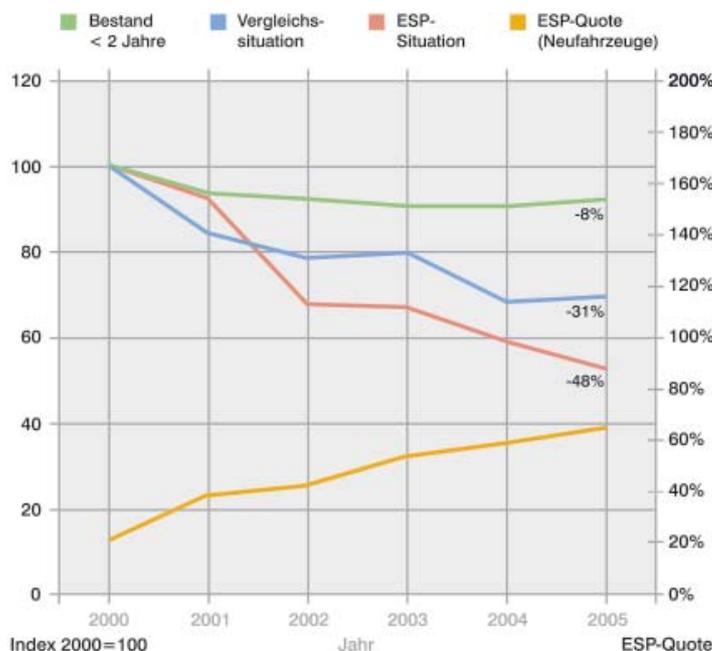
Maschinenbauingenieur

Seit 2000 in der BAST

Im Referat „Aktive Fahrzeugsicherheit, Emissionen, Energie“ zuständig für Lichttechnische Einrichtungen, Zweiräder, Periodische Technische Fahrzeugüberwachung, Kraftfahrzeugsachverständiger der BAST

## Einfluss verbesserter Fahrzeugsicherheit bei Pkw auf das Unfallgeschehen auf Landstraßen

Insbesondere auf Landstraßen hat sich in den letzten Jahren ein deutlicher Verkehrssicherheitsgewinn bei den Unfällen mit Pkw in Form von rückläufigen Unfallzahlen gezeigt. Als eine wesentliche Ursache für diese positive Entwicklung wird die stetige Verbesserung der aktiven und passiven Sicherheit von Fahrzeugen an-



*Entwicklung der Unfälle mit Personenschaden und schwerwiegendem Sachschaden auf Landstraßen in ESP-Situationen (der Pkw war Hauptverursacher)*

gesehen. Im Rahmen eines Forschungsprojekts wurde untersucht, inwieweit sich in der amtlichen Unfallstatistik Belege für diese Vermutung finden lassen.

Der Einfluss fahrzeugseitiger Maßnahmen auf das Unfallgeschehen wurde zum einen für drei Systeme der aktiven Fahrzeugsicherheit - Fahrdynamikregelungen (ESP), Bremsassistenten (BAS) und Gasentladungsscheinwerfer (XENON) - ermittelt. Zum anderen wurden Verbesserungen der passiven Fahrzeugsicherheit, wie Airbags oder auch die Einführung von Vorschriften beispielsweise für Frontal- und Seitenaufprall, als Gesamtpaket betrachtet.

Für die ausgewählten Sicherheitseinrichtungen und -maßnahmen wurden geeignete Teilmengen aus dem Unfallgeschehen auf Landstraßen ausgewählt, bei denen sich ein Einfluss der Fahrzeugtechnik erwarten lässt. Diese wurden dann mit Unfallsituationen verglichen, in denen die Maßnahmen keine Wirkung zeigen sollten. So wurden bei ESP Fahrten untersucht, bei BAS Auffahrunfälle und bei Gasentladungsscheinwerfern Dunkelheitsunfälle. Frontalunfälle mit entgegenkommenden Pkw wurden herangezogen, um Maßnahmen der passiven Fahrzeugsicherheit beurteilen zu können. Alle Unfallsituationen wurden für Neufahrzeuge (Fahrzeugalter unter zwei Jahren) und ältere Pkw (Fahrzeugalter fünf bis einschließlich 14 Jahre) separat ausgewertet und verglichen.

Im Einzelnen konnten folgende Ergebnisse aus den Auswertungen des Unfallgeschehens abgeleitet werden.

### Fahrdynamikregelungen (ESP)

Die Zahl der Unfälle in ESP-relevanten Situationen ist bei neuen Fahrzeugen, in denen ESP zu 62 Prozent (Stand: 2004/2005) verbaut ist, deutlich und überproportional zurückgegangen (-48 Prozent). Unter Berücksichtigung der Unfälle älterer Pkw und der Unfälle in nicht ESP-relevanten Situationen - in denen ebenfalls Rückgänge zu verzeichnen sind - ist zwischen den Jahren 2000 und 2005 ein signifikanter Rückgang der Landstraßenunfälle mit Personenschaden U(P) und mit schwerwiegendem Sachschaden U(SS) in Höhe von 28 Prozent eingetreten. Die Entwicklung des Unfallgeschehens zeigt damit klar, dass Fahrzeuge mit ESP wesentlich von dieser Technik profitieren.

Der positive Effekt des ESP zeigt sich auch an der geringeren Zahl der getöteten und schwerverletzten Pkw-Fahrer, die in ESP-Situationen und bei Neufahrzeugen überproportional zurückgegangen ist. Insgesamt ergibt sich für den Rückgang der schweren Personenschäden (Getötete und Schwerverletzte) in ESP-relevanten Situationen auf Landstraßen von 2000 bis 2005 unter Berücksichtigung der Unfälle älterer Pkw sowie der Unfälle in Vergleichssituationen ein Wert von -13 Prozent. In diesem Zeitraum hat die Ausrüstung von Neufahrzeugen mit ESP von zirka 30 Prozent auf rund 60 Prozent zugenommen.

### **Bremsassistenten (BAS)**

Das Unfallgeschehen in BAS-relevanten Situationen hat sich sowohl für Neufahrzeuge als auch für ältere Fahrzeuge gleichermaßen, aber überproportional verbessert (-31 Prozent Unfälle für BAS-relevante Situationen gegenüber -20 Prozent für nicht BAS-relevante). Ein Sicherheitsvorteil allein durch BAS lässt sich mit den vorliegenden Zahlen somit nicht eindeutig nachweisen, was gegebenenfalls auf die noch geringen Ausstattungsquoten mit BAS zurückzuführen ist.

Dass auch ältere Fahrzeuge, in denen in der Regel kein BAS verbaut ist, in der BAS-Situation einen starken Rückgang aufweisen, der auch größer ist als in der Vergleichssituation, deutet darauf hin, dass es neben dem BAS weitere Faktoren gibt, die diese Situation positiv beeinflussen, die aber nicht identifiziert sind. Hier könnte ABS, das in der gleichen Situation wirkt wie BAS und auch noch bei älteren Fahrzeugen im Zeitraum 2000 bis 2005 wachsende Ausstattungsquoten zeigt (Anstieg der Ausstattungsquote im Bestand von 63 Prozent auf 82 Prozent), eine Rolle spielen.

### **Gasentladungsscheinwerfer (XENON)**

Rückgänge in den Unfallzahlen fallen für Neufahrzeuge in den XENON-relevanten Situationen etwas stärker aus als bei älteren Pkw (-34 Prozent gegenüber -28 Prozent). Da der Rückgang gleichermaßen auch in der Vergleichssituation auftritt, lassen sich in dieser Untersuchung keine Sicherheitsvorteile durch Gasentladungsscheinwerfer ableiten. Ein möglicher Grund könnte die noch geringe Ausstattungsquote bei Neufahrzeugen sein (zirka 25 Prozent im Jahre 2005).

### **Passive Sicherheitsausstattung**

Die Rückgänge der Unfallschwere (Anzahl der Getöteten und Schwerverletzten je 100 Pkw-Fahrer bei Unfällen mit Personenschaden) in Unfällen mit entgegenkommenden Fahrzeugen (relevante Situation für die passive Sicherheit) sind bei Fahrern von Neufahrzeugen am größten (-42 Prozent gegenüber -14 Prozent bei älteren Fahrzeugen). Dies zeigt eindeutig die Wirkung verbesserter Systeme der passiven Fahrzeugsicherheit wie Airbags, Gurtstraffer und Gurtkraftbegrenzer sowie optimierte Fahrzeugstruktur und Fahrgastzelle.

Deutliche Rückgänge in der Unfallschwere zeigen sich auch bei den sonstigen Unfällen von Neufahrzeugen, was darauf zurückzuführen ist, dass sich die ständig weiterentwickelte passive Sicherheit auch in anderen Unfallkonstellationen, zum Beispiel bei seitlichen Kollisionen, bewährt.

### **Fazit**

Insgesamt lässt sich feststellen, dass mit Hilfe der Daten aus der amtlichen Unfallstatistik eine deutliche Wirkung von einzelnen Systemen der aktiven Fahrzeugsicherheit auf das Unfallgeschehen auf Landstraßen gezeigt werden konnte. Gleich-

ches gilt für die stetige Verbesserung der passiven Fahrzeugsicherheit, die sich vor allem in einer Reduktion der Verletzungsschwere ausdrückt.■



**Andre Eggers**

Jahrgang 1976

Maschinenbauingenieur

Seit 2006 in der BAST

Im Referat „Passive Fahrzeugsicherheit, Biomechanik“ zuständig für Biomechanik, Unfalldatenanalyse und virtuelle Testmethoden



**Dr. Jost Gail**

Jahrgang 1971

Physiker

Seit 1999 in der BAST

Leiter des Referates „Aktive Fahrzeugsicherheit, Emissionen, Energie“, zuständig für Projekte zur Fahrdynamik (zum Beispiel Leichtkraftfahrzeuge und Run-Flat-Reifen), Koordinator des EU-Projekts IMPROVER, Energieverbrauch und Emissionen des Straßenverkehrs, Emissionsrechenmodell TREMOD (Transport Emission Model)



**Mechthild Lorig**

Jahrgang 1959

Ingenieurin für Versorgungstechnik, Schwerpunkt Kommunal- und Umwelttechnik

Seit 1981 in der BAST

Im Referat „Aktive Fahrzeugsicherheit, Emissionen, Energie“ zuständig für Projekte zur Ladungssicherheit, neue Fahrzeugkonzepte und Kraftstoffverbrauch



**Martin Pöppel-Decker**

Jahrgang 1962

Maschinenbauingenieur

Seit 1992 in der BAST

Im Referat „Unfallstatistik, Unfallanalyse“ zuständig für straßennetzbezogene Untersuchungen sowie regionalspezifische Datenanalysen

## Wenn Autos miteinander sprechen

### Mehr als ein Trend: Die Entwicklung hin zu kooperativen Verkehrssicherheits- und Verkehrsmanagementsystemen

Das wachsende Verkehrsaufkommen stellt zunehmende Anforderungen an den Fahrer sowie an Systeme zur Erhaltung eines effizienten Verkehrsflusses und zur Vermeidung von Unfällen. Die Entwicklung von neuen Kommunikationsnetzen, bei denen Fahrzeuge untereinander und mit der Straßeninfrastruktur sicherheits- und verkehrsablaurelevante Informationen austauschen, leitet ein neues Zeitalter für die Verkehrssicherheitsarbeit und das Verkehrsmanagement ein.

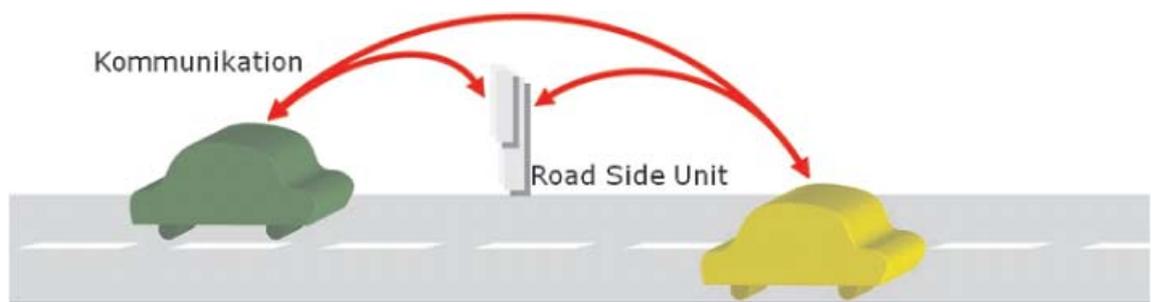
#### Was wurde bisher erreicht?

In der Vergangenheit konzentrierte sich die Forschung im Bereich der Fahrerassistenzsysteme auf autonome Sicherheitssysteme. Mittlerweile sind eine Vielzahl solcher Systeme bekannt und zum Teil auch schon am Markt eingeführt, zum Beispiel das elektronische Stabilitätsprogramm (ESP), adaptive Abstands- und Geschwindigkeitsregelung (ACC), Bremsassistent oder Nachsichtsysteme. Gemeinsames Merkmal dieser autonomen Systeme ist, dass sie sich allein auf an Bord befindliche Funktionen stützen und nicht mit Systemen außerhalb des Fahrzeugs kommunizieren. Die Wahrnehmung sicherheitsrelevanter Informationen ist bei den autonomen Sicherheitssystemen auf Daten begrenzt, die das Fahrzeug selbst oder an Bord installierte Sensoren von der unmittelbaren Umgebung des Fahrzeugs liefern.

Parallel dazu wurden die Funktionen der straßenseitigen technischen Infrastruktur zur Erhöhung der Verkehrssicherheit und Verkehrseffizienz kontinuierlich weiterentwickelt. Bisher konzentrieren sich die in der Regel öffentlich betriebenen Verkehrszentralen auf die Information des Fahrers mittels dynamischer Verkehrsschilder und auf Verkehrshinweise, die über Rundfunk verbreitet werden. Durch dynamische Anzeigen auf Verkehrsbeeinflussungsanlagen werden die Fahrer vor Gefahren (zum Beispiel Baustelle, Unfall, Nebel) im vorausliegenden Streckenabschnitt gewarnt. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit wird dynamisch der aktuellen Verkehrslage angepasst. Bei Störfällen und Staus im Straßennetz werden dem Fahrer über dynamische Wegweisung alternative Routen angezeigt. Die Möglichkeit des Austausches von Informationen mit individuellen Fahrzeugen wird bisher noch nicht genutzt.

#### Was wird technisch zukünftig möglich sein?

Mit den neuen Möglichkeiten der Kommunikationstechnik (zum Beispiel WLAN, GSM) wendet sich die Forschung in jüngster Zeit zunehmend dem so genannten kooperativen Systemansatz zu. Unter diesem Begriff werden Techno-



logien der Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikation (C2C-Communication) und Fahrzeug-Infrastruktur-Kommunikation (C2I-Communication) zusammengefasst:

- Verkehrs- und sicherheitsrelevante Informationen werden von Sensoren im Fahrzeug oder entsprechenden Einrichtungen im Straßenraum erkannt und erfasst.
- Über Funk werden die Informationen an nachfolgende Fahrzeuge sowie straßenseitige Sende- und Empfangseinrichtungen (so genannte Road Side Units) im betreffenden Gebiet weitergeleitet und zwischen den Fahrzeugen verteilt. Die Fahrzeuge bilden dabei sich selbst-organisierende Ad-hoc-Kommunikationsnetzwerke.

denen Anzeigen und Displays an den Fahrer ausgegeben.

- Von den Fahrzeugen gesammelte Daten können auch an die Verkehrszentrale geleitet und mit dort vorliegenden Informationen verknüpft werden. Über die Road Side Units werden die so aufbereiteten Informationen direkt an die Fahrzeuge weitergegeben oder zur Steuerung der dynamischen Verkehrsschilder verwendet.

### Welcher Nutzen wird erwartet?

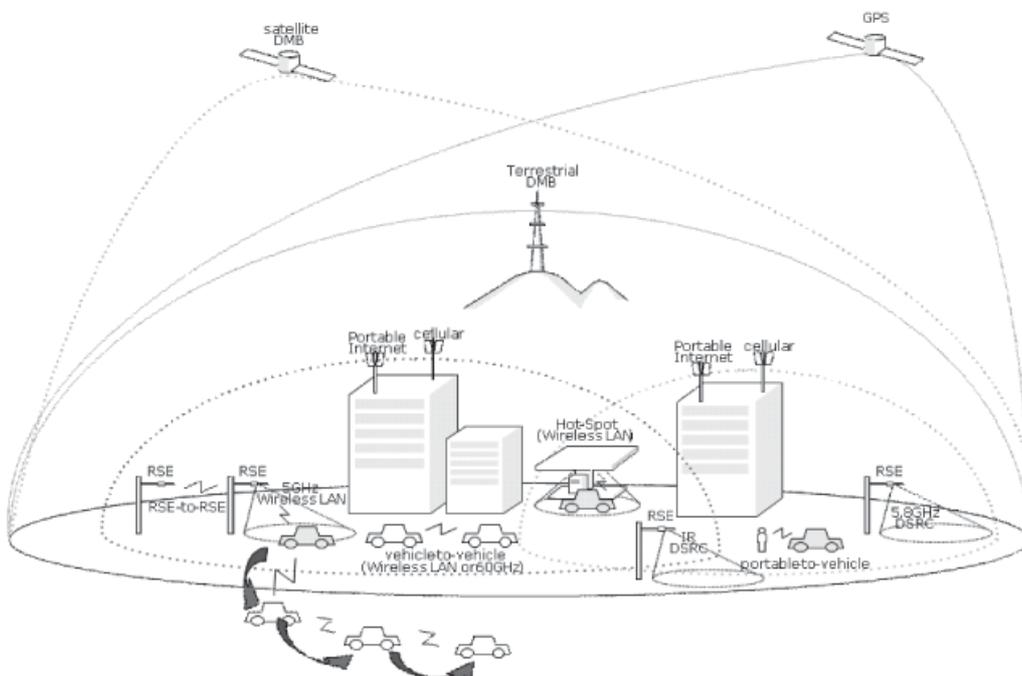
Ziel der kooperativen Systeme ist es, räumlich vorausschauende Informationen hinsichtlich Unfallgefahren und Verkehrsproblemen zu einem sehr frühen Zeitpunkt an den Fahrer zu liefern. Der Fahrer erhält also Informationen von einem Straßenabschnitt, an den er erst innerhalb

der nächsten Minuten gelangen wird. Die kooperativen Systeme erweitern so die Zeitreserve für eine rechtzeitige und adäquate Reaktion des Fahrers.

Diese neuen Technologien bieten die Möglichkeit, bestehende Systeme der aktiven Fahrzeugsicherheit zu optimieren, neue Funktionen der Unfallprävention zu entwickeln sowie Verkehrssicherheits- und Verkehrsmanagementfunktionen miteinander zu vernetzen.

Im Bereich der vorhandenen kollektiven Verkehrs-

beeinflussung verbessern und erweitern die Informationen, die in den Fahrzeugen gesammelt werden, die Datenbasis für die dynamischen Anzeigen und den Verkehrsfunk. Die Möglichkeit, Fahrzeuge über die Road Side Units direkt anzusprechen, erweitert darüber hinaus das



Grafik: SAFESPOT

- Durch eine in den Fahrzeugen vorhandene Logik werden die Informationen auf Relevanz geprüft, kombiniert und in unterschiedlicher Weise zu Empfehlungen oder Warnungen verarbeitet.
- Die Empfehlungen und Warnungen werden über die im Fahrzeug vorhan-

Maßnahmenbündel des Verkehrsmanagements.

Den kooperativen Systemen wird daher ein großes Potenzial hinsichtlich der Verhütung von Unfällen und der Effizienzverbesserungen für den Personen- und Güterverkehr zugeschrieben.

### Wie könnte das später aussehen?

Ein Beispiel: Ein Fahrzeug verlässt die Autobahn. In der Ausfahrt gerät das Fahrzeug ins Schleudern, da sich dort Glatteis gebildet hat. Die Gefahrenstelle liegt in einer engen Kurve und ist für die Fahrer herannahender Fahrzeuge nicht einsehbar. Die Sensoren des schleudernden Fahrzeugs erkennen den kritischen Fahrzustand. Über Funk wird diese Information vom schleudernden Fahrzeug an alle in der Nähe befindlichen Fahrzeuge und an eine am Straßenrand installierte Road Side Unit gesendet. In den unmittelbar nachfolgenden Fahrzeugen erkennt das empfangende Fahrzeugkommunikationssystem die Relevanz für das eigene Fahrzeug und gibt eine Warnmeldung an den Fahrer aus. Außerdem sendet die Road Side Unit am Straßenrand die Information an eine Verkehrsleitzentrale, die über den Verkehrsfunk auch weiter entfernt befindliche Fahrzeuge vor Glatteis in dem betroffenen Gebiet warnt und im Falle eines Unfalls des schleudernden Fahrzeugs eine Umleitungsempfehlung ausgibt.

### Was macht die BAST dabei?

Durch die Anforderungen, die Aufbau und Betrieb kooperativer Verkehrssicherheits- und Verkehrsmanagementsysteme stellen, stehen die öffentliche Hand und die

Straßenbetreiber vor neuen Herausforderungen. Vor allem Systeme der Fahrzeug-Infrastruktur-Kommunikation erfordern Installationen entlang der Straßen. Die BAST ist aufgefordert, das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) in diesem neuen Themenfeld zu



beraten sowie in Gremien und Projekten ihre Expertisen einzubringen. Nachfolgend einige ausgewählte Aktivitäten der BAST zu dieser Thematik.

#### BAST-interner Runder Tisch C2C-C2I

Für eine fachübergreifende Diskussion und Koordinierung zu den relevanten Fragestellungen innerhalb der BAST finden regelmäßige Treffen des abteilungsübergreifenden „Runden Tisches C2C-C2I“ statt. Am Runden Tisch sind die Abteilungen „Fahrzeugtechnik“, „Straßenverkehrstechnik“ sowie „Verhalten und Sicherheit im Verkehr“ beteiligt. Weitere Abteilungen und Experten werden bei Bedarf hinzugezogen. Der Runde Tisch beschäftigt sich mit Nutzen-Kosten-Fragen, Erwartungen und Anforderungen der öffentlichen Hand an die Systeme, Anforderungen an die öffentliche Hand oder Implementierungsfragen.

*Baustellenwarnung  
(Foto: Olaf Gallas)*

### EU-Projekt SAFESPOT

Die BAST ist als Forschungspartner am EU-Projekt SAFESPOT beteiligt. Ziel des Projekts ist es, die zeitliche und räumliche Verfügbarkeit sicherheitsrelevanter Informationen für den Fahrer zu erweitern und zu verbessern. Hierfür werden sowohl Systeme der Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikation als auch der Fahrzeug-Infrastruktur-Kommunikation betrachtet. Das Projekt soll Erkenntnisse zu der Frage liefern, welche Aufteilung der Funktionen und Aufgaben auf fahrzeuggestützte und infrastrukturgestützte Teilsysteme zu einer ausgewogenen Balance zwischen Sicherheitsgewinn und Kosten (vor allem für die Infrastruktureinrichtungen) führen. Im Rahmen des Unterprojekts BLADE wirkt die BAST an der sozio-ökonomischen Bewertung der Systemalternativen und bei der Diskussion von Implementierungsfragen mit.

### Sicherere Intelligente Mobilität – Testfeld Deutschland (SIM-TD)

Das geplante Vorhaben SIM-TD soll die Kommunikation von Fahrzeug zu Fahrzeug und Fahrzeug zu Infrastruktur in einer Vielzahl von verkehrstechnischen Anwendungen untersuchen. Erstmals werden in Deutschland in einem großen Feldversuch in realem Verkehrsraum die technische Machbarkeit überprüft sowie die Wirkung unterschiedlicher verkehrstechnischer Anwendungen abgeschätzt. Die BAST berät das BMVBS in der Begleitung des von einem Industriekonsortium durchgeführten Vorhabens. ■



**Dr. Christine Lotz**

Jahrgang 1966

Bauingenieurin, Schwerpunkt Verkehrswesen

Seit 2003 in der BAST

Leiterin des Referats „Verkehrsbeeinflussung, Telematik“, zuständig für strategische Fragen zur Weiterentwicklung der Verkehrstelematik und Integration unterschiedlicher Systeme, Verkehrsinformationsdienste, Mautsysteme sowie kooperative Systeme



**Roland Schindhelm**

Jahrgang 1956

Maschinenbauingenieur

Seit 2002 in der BAST

Im Referat „Fahrzeug-Sicherheitsbewertung, Fahrerassistenzsysteme“ zuständig für Gestaltung und Bewertung der Mensch-Maschine-Schnittstelle von Fahrerassistenzsystemen im Hinblick auf die Verkehrssicherheit

## eSecurity – Schutz von elektronischen Systemen im Fahrzeug

Von Jahr zu Jahr nimmt der Anteil an elektronischen Systemen im Fahrzeug stetig zu. Viele der Systeme können den Fahrer entlasten und das Fahren erleichtern und komfortabler gestalten. Auch kann so manche elektronische Neuerung im Fahrzeug einen Beitrag zum Umweltschutz leisten. Aber der wichtigste Punkt ist wohl der, dass die Systeme durch frühes Warnen vor Gefahren oder geschicktes Eingreifen die Straßenverkehrssicherheit erhöhen können. Besonders Fahrerassistenzsystemen (FAS) kommt in diesem Bereich eine große Bedeutung zu.

Schaut man sich die Möglichkeiten der Zweckentfremdung der Systeme genauer an, so steht der Begriff „Fehlgebrauch“ dabei für das unbeabsichtigte (fahrlässige) Abweichen des Nutzers vom vorgesehenen Gebrauch, zum Beispiel aufgrund eines falschen Systemverständnisses. Dagegen beschreibt der Begriff „Missbrauch“ die beabsichtigte (vorsätzliche) Abweichung vom vorgesehenen Gebrauch trotz eines korrekten Systemverständnisses. Der Begriff „Manipulation“ steht für das beabsichtigte unautorisierte Verändern des Systems durch den Nut-



*Ablenkung des Fahrers durch „freigeschaltetes“ Fernsehbild  
(Foto: Uwe Freier)*

Neben der gewünschten Funktion können die elektronischen Systeme aber auch einen zum Teil unerwünschten Nebeneffekt hervorrufen: Durch Fehlgebrauch, Missbrauch, Manipulation oder Eingriffe von außen können die Systeme zweckentfremdet und verändert werden. So können die Systeme auch eine Gefahr für den Straßenverkehr darstellen. Die Sicherung der Systeme vor solchen Eingriffen ist daher nötig und eine Grundvoraussetzung, um die Verkehrssicherheit zu wahren.

zer oder einen Dritten mit der Absicht des Systemmissbrauchs. Durch Missbrauch oder Manipulation könnten beispielsweise

- bei Fahrzeugen mit integrierter DVD-Abspielmöglichkeit oder Fernsehfunktion die Funktionen so „freigeschaltet“ werden, dass der Fahrer auch während der Fahrt das Fernsehbild sehen kann und entsprechend abgelenkt wäre,
- Sicherheitsabstände zwischen den Fahrzeugen mittels technischer Hilfe drastisch unterschritten werden,

- Nutzer frühzeitig vor Geschwindigkeitskontrollen gewarnt werden.

Die dadurch ermöglichten Verhaltensweisen selbst sind – zumindest im Fall einer Gefährdung – bereits verboten. Wer die Technik so verwendet, begeht in der Regel einen Rechtsverstoß. Ebenso wenig darf aber eine technische Unterstützung des Fehlverhaltens durch die Systemhersteller hingenommen werden. Dies würde generell das Ansehen von FAS als sicherheitsfördernde Systeme untergraben und könnte zum Anlass spezieller gesetzgeberischer Maßnahmen genommen werden, falls die Hersteller nicht selbst gegensteuern.

Des Weiteren ist die moderne Fahrzeugelektronik bereits heute stark miteinander vernetzt, sodass die Manipulation eines (Teil-) Systems negative und meist durch den Nutzer nicht überschaubare Folgen – auch für andere Bereiche des Systems und für andere Funktionen – haben kann.

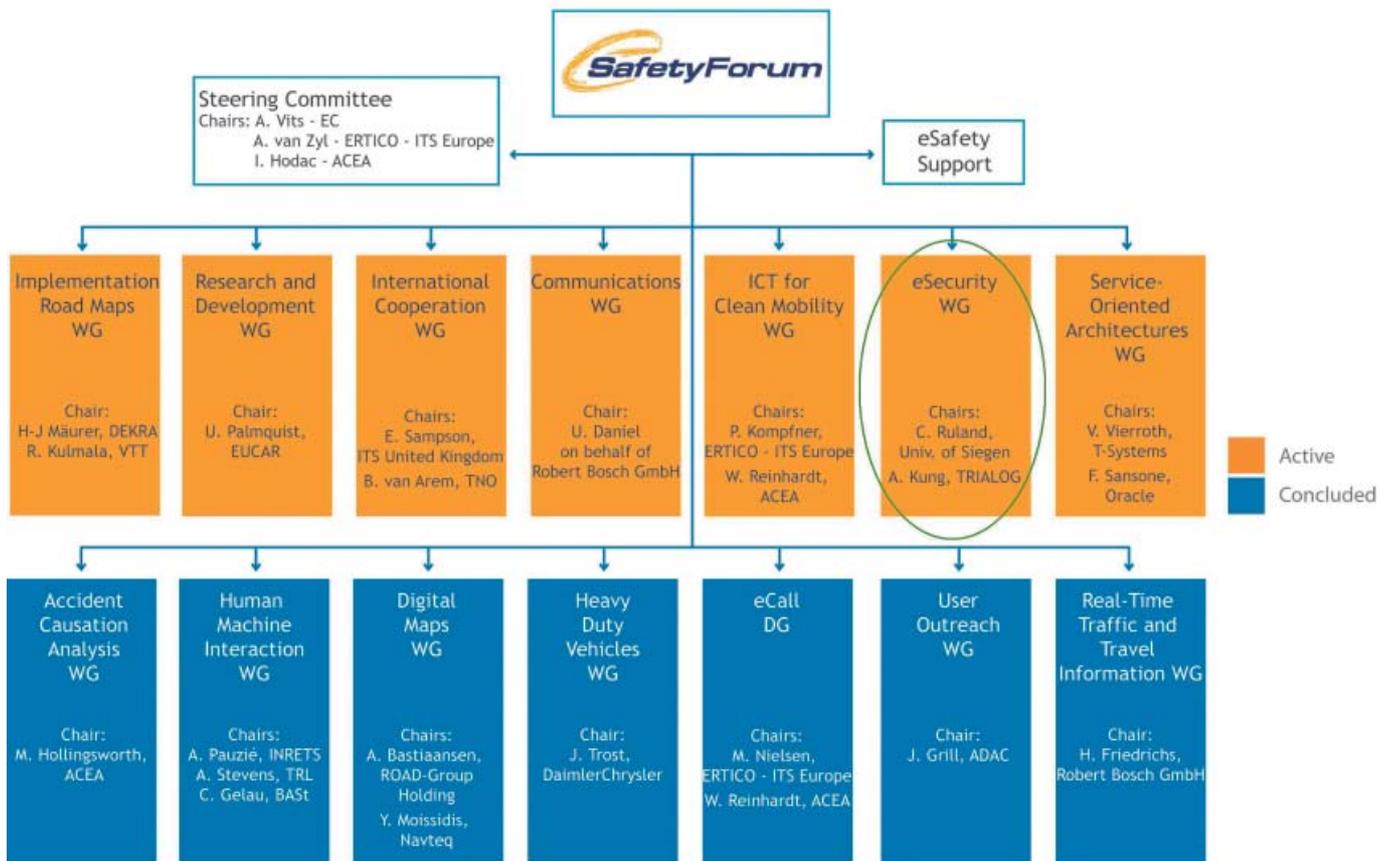
Durch die in Entwicklung befindlichen neuen Technologien der Fahrzeug/Fahrzeug- oder Fahrzeug/Infrastruktur-Kommunikation (Car2X-Systeme) werden zudem neue Möglichkeiten der Manipulation insbesondere durch externe Angriffe Dritter geschaffen. Denn für diese Car2X-Technologien wird die Elektronik der Fahrzeuge eine externe, von außen zugängliche, kabellose Schnittstelle (so genannte „Luftschnittstelle“) besitzen, die – wenn keine geeigneten Gegenmaßnahmen getroffen werden – auch einen unbefugten Zugriff von außen auf die miteinander vernetzte Fahrzeugelektronik ermöglichen könnte. In einem solchen Fall würden die Gefahren von einem neuen Personenkreis ausgehen, der nicht direkt am Straßenverkehr beteiligt sein muss. Zum Beispiel wäre es im Extremfall denkbar, dass Personen von außen in das Motormanagement eingreifen und so während der Fahrt den Motor ausschalten.

Dies verdeutlicht nochmals, dass die elektronische Absicherung eine Grundvoraussetzung zur Bewahrung von Verkehrssicherheit ist. In der englischen Sprache kann das sehr einfach durch die kurze Umschreibung „No Safety without Security“ ausgedrückt werden, da die Verkehrssicherheit mit dem Wort „Safety“ und die Absicherung der Systeme mit „Security“ umschrieben werden. Zur Verdeutlichung, dass es sich um elektronische Absicherung handelt, wird auch in diesem Zusammenhang des Öfteren der Begriff „eSecurity“ verwendet.

Das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) und die BAST versuchen seit einiger Zeit, dieses Thema sowohl national als auch europäisch zu platzieren. So ist es gelungen, auf europäischer Ebene im Rahmen der „eSafety-Initiative“ der Europäischen Kommission eine neue Arbeitsgruppe zum Thema „eSecurity“ zu etablieren. Dabei hatte die BAST nach nationaler Abstimmung einen Vorschlag der „Terms of Reference“ für diese Arbeitsgruppe erarbeitet, der durch die eSafety Steering Group genehmigt worden ist und als Zielvorgabe für die Aktivitäten der Arbeitsgruppe dient.

Zur Vor- und Nachbereitung der Aktivitäten auf europäischer Ebene ist unter der Leitung der BAST eine entsprechende nationale Spiegelgruppe eingerichtet worden. An ihr sind die deutsche Automobil- und Zulieferindustrie, Automobilclubs (ADAC, ACE, AvD) als Vertreter der Nutzerseite, die Verbände der Automobil- und Elektroindustrie (VDA, ZVEI), die Überwachungsorganisationen (TÜV, DEKRA), einschlägig forschende Hochschulen, das BMVBS und das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) beteiligt. Vorrangiges Ziel dieser Arbeitsgruppe ist es, ein national

## eSafety Forum Working Groups



abgestimmtes Vorgehen zwischen allen Beteiligten für die Aktivitäten auf europäischer Ebene herbeizuführen. Nur durch eine gemeinsame Anstrengung, die denkbare negative Auswirkungen von elektronischen Systemen im Fahrzeug durch geeignete Maßnahmen begrenzt, wird es möglich sein, die Akzeptanz für solche Systeme in Europa herzustellen

beziehungsweise zu verbessern und damit auch die möglichen Vorteile für die Verkehrssicherheit zu nutzen.

Die BAST wird sich weiter dafür einsetzen, das Bewusstsein dafür zu wecken, dass es „No Safety without Security“ geben kann. ■



**Marcel Vierkötter**

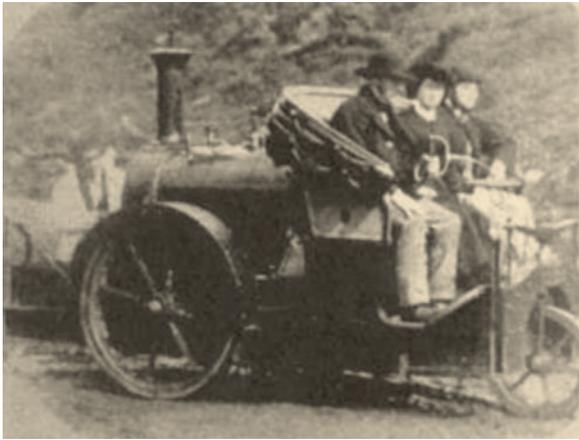
Jahrgang 1977

Ingenieur für Elektrotechnik und Informationstechnik

Seit 2006 in der BAST

Im Referat „Fahrzeug-Sicherheitsbewertung, Fahrerassistenzsysteme“ zuständig für Sicherheit von elektronischen Systemen im Verkehr (eSecurity), Mitbetreuung der technischen Einrichtungen im Ergonomielabor, Versuchsträgeraufbau und technische Betreuung

## Crashtests: Von den Anfängen zur globalen Harmonisierung



Dampfkraft betriebener Wagen (Birr Castle Archives)

Die irische Wissenschaftlerin Mary Ward wurde am 31. August 1869 bei einem Unfall aus ihrem mit Dampfkraft betriebenen Wagen geschleudert und gilt als erste Verkehrstote des Automobilzeitalters. Durch

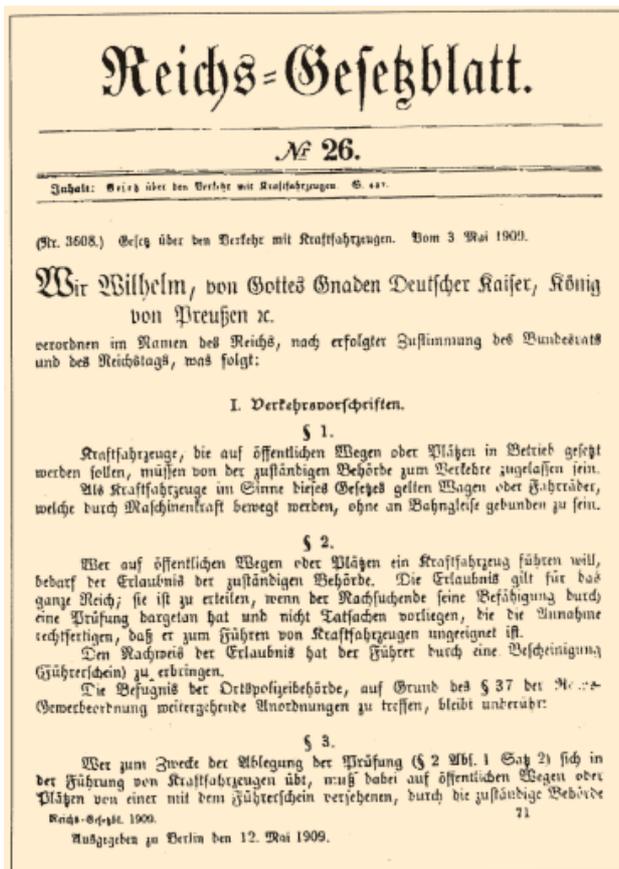
einen plötzlichen Stoß des Fahrzeuges wurde Mary Ward von ihrem Sitz geworfen und vom Hinterrad getroffen.

Diesem ersten Opfer sollten noch zahlreiche folgen. Erste Vorschriften, um die Probleme des Kraftfahrzeugverkehrs einzudämmen, wurden in Deutschland mit dem „Gesetz über den Verkehr von Kraftfahrzeugen“ bereits 1909 erlassen.

Gesetz über den Verkehr mit Kraftfahrzeugen vom 3. Mai 1909

Mit der zunehmenden Massenmotorisierung stieg dennoch zunächst auch die Zahl der Verkehrsunfälle. Lange wurde angenommen, eine harte, kaum verformbare Gesamtkarosserie böte den besten Insassenschutz. Es galt das Gesetz, dass ein sicheres Auto stabil sein müsse. Einige Fahrzeughersteller gingen noch in den fünfziger Jahren davon aus, dass Auto-unfälle „einfach nicht überlebbar“ seien. Gleichzeitig begann man in den USA und 1959 auch in Deutschland mit der Durchführung von Crashtests zur Verkehrsunfallforschung und Erhöhung der Sicherheit in Pkw.

1961 wurden in Deutschland erstmals mehr als eine Million Verkehrsunfälle registriert. 1970 sind es bereits 1,4 Millionen Unfälle, Tendenz steigend. Gleichzeitig erreichte die Anzahl der im Straßenverkehr Getöteten mit mehr als 20.000 Personen ihren traurigen Höhepunkt. Parallele Entwicklungen weltweit, insbesondere in den USA sorgen dafür, dass die Fahrzeugsicherheit vermehrt ins Interesse einer breiter werdenden Öffentlichkeit rückte. Etwa Mitte der 60er Jahre wurden vom amerikanischen Rechtsanwalt Ralph Nader die vermeidbaren Folgen von Unfällen angeprangert (USA: Nader: „Unsafe at any speed“).



### Der Gesetzgeber trifft Maßnahmen

In den USA wird per Parlamentsbeschluss eine Behörde, die NHTSA, ins Leben gerufen, welche sich um die Belange der Fahrzeugsicherheit kümmert. Aufgrund der hohen Zahl von Personen, welche beim Überschlag aus dem Fahrzeug geschleudert werden, wird als eine der ersten fahrzeugtechnischen Sicherheitsbestimmungen (FMVSS, Federal Motor Vehicle Safety Standard) eine Bestim-

mung erlassen, welche Anforderungen an Türschlösser und Türscharniere stellt. Hierdurch soll verhindert werden, dass sich die Fahrzeurtüre im Falle eines Crashes oder Überschlageltes öffnen kann.

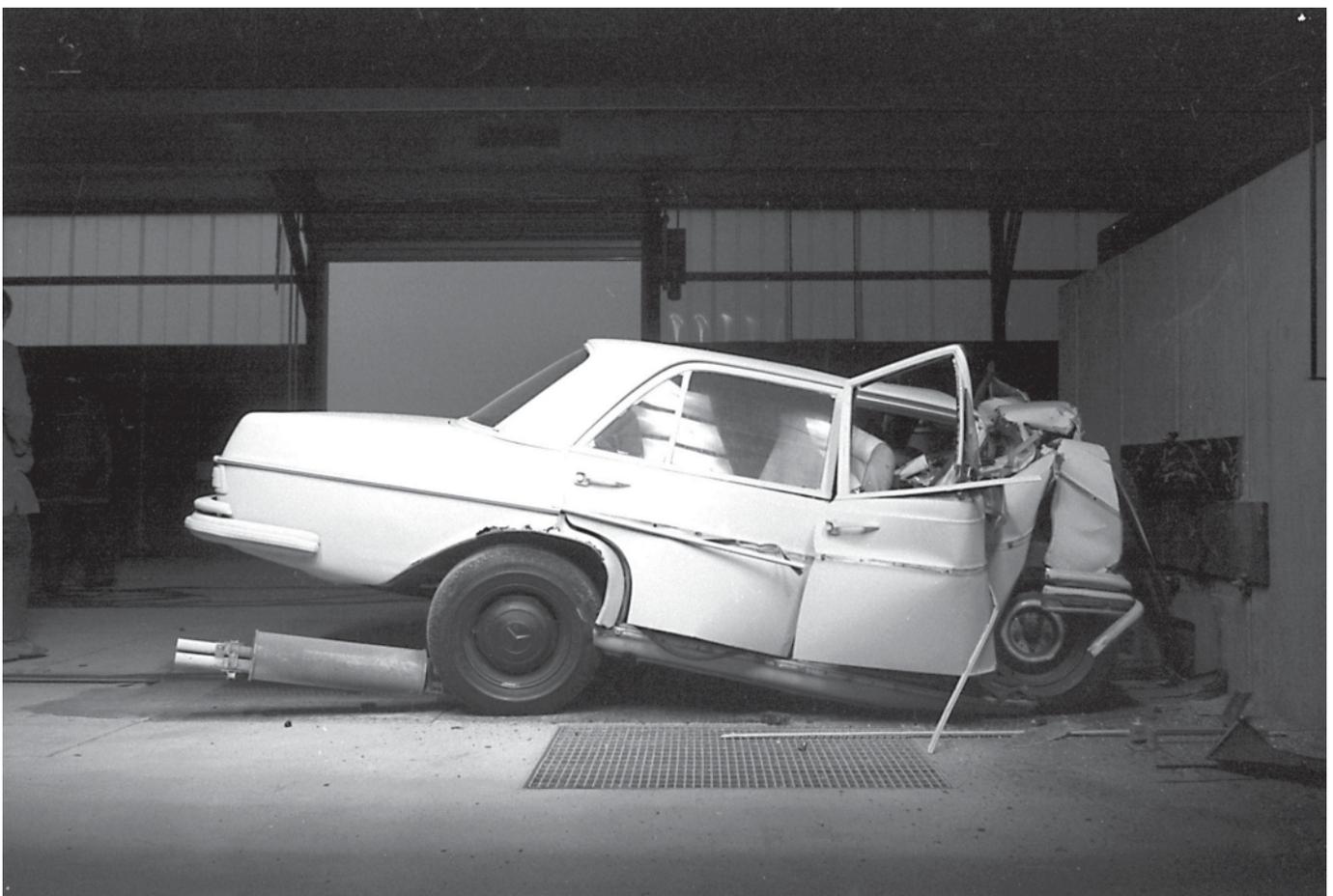
Die Entwicklungen in den USA werden in Europa reflektiert. In Europa wird eine Rahmenrichtlinie erlassen, welche Anforderungen an Pkw für eine einheitliche europäische Typzulassung definiert. Diese Rahmenrichtlinie subsummiert zulassungsrelevante Einzelrichtlinien (ECE Normen und EG Richtlinien) welche Anforderungen an einzelne Bauteilgruppen, wie Türschlösser und Türscharniere oder Bremsen, aber auch Anforderungen an das Crashverhalten im Frontal- oder Seitenaufprall definiert. Die Einzelrichtlinien wurden und werden im Rahmen des sogenannten „58er Abkommens“ der UNECE entwickelt.

### Nationale Maßnahmen

Anfang der 70er Jahre wurde der Aufgabenbereich der Bundesanstalt für Straßenwesen um den Bereich „Unfallforschung“ erweitert. Neben eigener Forschungstätigkeit wird von der BAST seit 1972 in Abstimmung mit dem Bundesverkehrsministerium das Forschungsprogramm Straßenverkehrssicherheit veröffentlicht.

So erfolgt eine Förderung und Koordination interdisziplinärer und anwendungsorientierter Forschung zur Erhöhung der Verkehrssicherheit. 1978 wird die Fahrzeugtechnische Versuchsanlage der BAST eröffnet. Es besteht hier nun die Möglichkeit eigene Crashtests durchzuführen. So beschäftigte sich eines der ersten Projekte mit der Interaktion von Kraftfahrzeuginsassen bei Frontal-, Seiten- und Heckkollisionen.

*Einer der ersten Crashtests an der Fahrzeugtechnischen Versuchsanlage der BAST (Überlast)*



In Deutschland gilt die Straßenverkehrszulassungsordnung (StVZO), in der sich unter anderem Vorschriften und Anforderungen zur passiven Sicherheit finden, die auch auf EG-Richtlinien und ECE-Regelungen verweisen. Diese sind somit Bestandteil der StVZO und damit zwingend anzuwenden.

### Unfalldaten

Begleitend zu den gesetzlichen Maßnahmen zur Verbesserung der Fahrzeugsicherheit wird die Erhebung von Unfällen durch speziell geschulte Teams von Technikern, Ingenieuren und Medizinern initiiert. Die gesammelten Daten sollen helfen, die Effizienz der ergriffenen Maßnahmen zu validieren, sowie wichtige Erkenntnisse darüber liefern, in welchen Bereichen der Fahrzeugsicherheit weiterer Handlungsbedarf existiert.

### Fahrzeugsicherheit im Zeitalter der EU

Während die bisherigen Richtlinien im Bereich der Zulassung von Kraftfahrzeugen im Rahmen eines gemeinsamen Binnenmarktes zu Stande kamen, wurde im Vertrag über die europäische Union 1992 in Maastricht auch politisch das gemeinsame Ziel zur Verbesserung der Verkehrssicherheit in den Gemeinschafts-

vertrag aufgenommen. Basierend hierauf kam es in der Folge zu einer Reihe von Aktionsprogrammen der EU (1993-1996, 1997-2001, 2003-2010).

So adressierte 1993 die Europäische Kommission im ersten Aktionsprogramm zur Verkehrssicherheit mit einem der Schwerpunkte die aktive und passive Fahrzeugsicherheit. Die BASt war hierbei maßgeblich an der Erstellung von Richtlinien für den Frontal- (96/79/EG und ECE R94) und Seitenaufprall (96/27/EG und ECE R95), die direkt aus diesem Aktionsprogramm der EU resultierten, beteiligt.

In diesen Richtlinien wurden Prüfverfahren für den Frontal- und Seitenaufprall (Crashtests) und biomechanische Kriterien festgelegt, um ein hohes Schutzniveau für die Fahrzeuginsassen im Falle einer Kollision zu gewährleisten.

Während sich das erste Aktionsprogramm wesentlich auf das Verhalten der Verkehrsteilnehmer, sowie auf die Einführung und Umsetzung technischer Normen konzentriert hatte, kam im zweiten Aktionsprogramm (1997-2001) der EU die Verbraucherinformation als wesentlicher Bestandteil einer effizienten Verkehrssicherheitspolitik hinzu. Dies war die Geburtsstunde des „European New Car Assessment Programme“ (Euro NCAP).





### Euro NCAP: Mehr als eine Organisation zur Verbraucherberatung

Das „European New Car Assessment Programme“ ist ein Konsortium, an dem mehrere europäische Regierungen, die Bundesrepublik Deutschland vertreten durch die BAST, der Dachverband der europäischen Verbraucherschutzorganisationen, Automobilclubs (wie der ADAC) und Versicherungen beteiligt sind. Seit 1997 hat Euro NCAP die passive Sicherheit von mehr als 250 Pkw-Modellen in Crash-Tests untersucht. Die Ergebnisse werden mehrmals im Jahr auf den Internetseiten von Euro NCAP veröffentlicht ([www.euroncap.com](http://www.euroncap.com)), um dem Verbraucher Entscheidungshilfen für den Kauf eines Pkw zu geben. Die BAST ist in allen Gremien des Euro NCAP, wie dem Lenkungsgremium (Board of Directors) und den Technischen Arbeitsgruppen vertreten und vertritt dort die deutschen In-

teressen. Auch ist die BAST eines von insgesamt sechs, für das Durchführen von Euro NCAP Testen akkreditierten, europäischen Versuchslaboren.

Im Rahmen der Bewertung nach Euro NCAP wird ein Pkw-Modell einem Frontalcrash, einem Seitencrash und Tests unterzogen, die eine Kollision mit einem Fußgänger simulieren sollen. Zusätzlich wird bei Pkw, die mit einem „Kopfschutz-airbag“ ausgestattet sind, ein Test gegen einen Pfahl durchgeführt.

Die Testverfahren basieren im Wesentlichen auf den gesetzlich zur Zulassung von Pkw vorgeschriebenen Frontal- (ECE-R 94) und Seitentests (ECE-R 95). Euro NCAP stellt über die gesetzlichen Bestimmungen teilweise deutlich hinausgehende Anforderungen, beispielsweise eine erhöhte Testgeschwindigkeit beim frontalen Offset-Crash oder eine Verschärfung der Kriterien auch beim Seitentest, die zum Erreichen einer guten Bewertung

*Euro NCAP Frontaltest mit 40 % Frontüberdeckung und 64 km/h Aufprallgeschwindigkeit gegen eine deformierbare Barriere (Foto: Uwe Freier)*



*Euro NCAP Seitentest, 50 km/h Aufprallgeschwindigkeit mit deformierbarer Barriere (Foto: Uwe Freier)*

notwendig sind. Auch an den Fußgängerschutz werden höhere Anforderungen gestellt, als dies derzeit durch die europäische Rahmenrichtlinie 2003/102/EC gefordert wird.

Das Interesse der Medien und Verbraucher an den Testergebnissen hat dazu geführt, dass die Fahrzeughersteller die passive Sicherheit ihrer Fahrzeuge schneller als es der Gesetzgeber fordert, verbessert haben. Euro NCAP hat so auch dazu beigetragen, dass die Zahl der Verkehrstoten in den letzten Jahren deutlich zurückgegangen ist. So schätzt die EU-Kommission, die Euro NCAP politisch stark unterstützt und fördert, Euro NCAP als eines der erfolgreichsten und kosteneffizientesten Programme ein, die im Bereich der passiven Sicherheit durchgeführt werden.

Die Anforderungen von Euro NCAP werden laufend überarbeitet und auch erhöht. So werden in Zukunft auch Tests durchgeführt werden, die Pkw-Sitze im Hinblick auf ihr Schutzpotenzial vor einer Verletzung im Bereich der Halswirbelsäule im Falle einer Heckkollision bewer-

ten sollen. Ebenfalls wird die Problematik der Kollision verschiedener Fahrzeugtypen untersucht werden (Stichwort „Kompatibilität“). Auch ist noch viel Arbeit zu leisten, damit die Testverfahren auch das tatsächliche Unfallgeschehen, das sich durch neue Technologien verändert, realitätsnah abbilden. An allen Untersuchungen ist die BAST mit einer Vielzahl von Projekten beteiligt.

Durch die Überprüfung anhand aktueller Unfalldaten, beispielsweise des deutschen Unfalluntersuchungsprogramms GIDAS („German In-Depth Accident Study“), das durch die BAST, das BMVBS und die Fahrzeugindustrie finanziert wird, setzt sich die BAST in den Gremien von Euro NCAP dafür ein, dass relevante Themen behandelt und die zur Verfügung stehenden Ressourcen sinnvoll zu einer Verbesserung der Verkehrssicherheit eingesetzt werden. Insbesondere für die Sicherheit von Kindern in Pkw als auch für den Schutz der Fahrzeuginsassen bei verschiedenen Unfallarten wird Euro NCAP in Zukunft für eine weitere Verbesserung der Sicherheit der Pkw sorgen.

Die BAST leistet hierzu einen wesentlichen Beitrag.

Euro NCAP wird in nächster Zukunft auch die aktive Sicherheit (auch als unfallvermeidende Sicherheit bezeichnet) von Pkw bewerten.

### Globale Harmonisierung technischer Regelungen

Während das 1958er Abkommen zwar von vielen Ländern weltweit angewendet wird, ist es doch nicht als „global“ zu bezeichnen. Aus diesem Grund wurde das

1998er Abkommen getroffen, ein tatsächlich globales Abkommen. Lenkungs-gremium für das Abkommen ist das „Weltforum für die Harmonisierung von technischen Regelungen im Automobilbereich“, die UN-ECE WP.29. Das 1998er Abkommen bildet den rechtlichen Rahmen für die Entwicklung von globalen technischen Regelungen für Fahrzeuge (GTR). Alle ECE-Regelungen nach dem 1958er Abkommen sind „Kandidaten“ für eine globale technische Harmonisierung. ■



**Bernd Lorenz**

Jahrgang 1962

Maschinenbauingenieur

Seit 2001 in der BAST

Leiter des Referates „Passive Fahrzeugsicherheit und Biomechanik“, zuständig für europäische und globale Sicherheitsvorschriften



**Claus Pastor**

Jahrgang 1972

Physiker

Seit 2002 in der BAST

Im Referat „Passive Fahrzeugsicherheit und Biomechanik“ zuständig für Unfallanalyse und Unfallstatistik



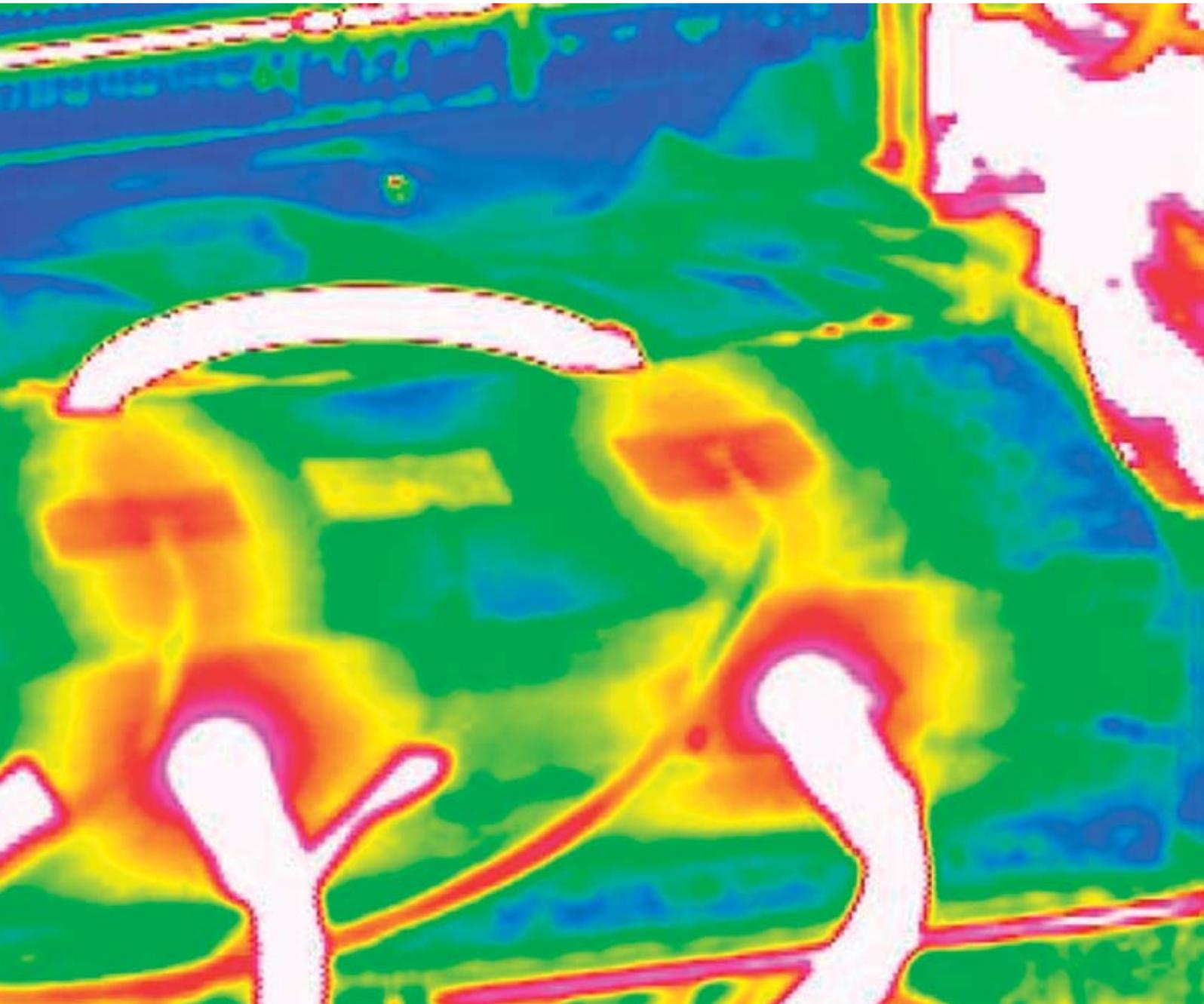
**Britta Schnottale**

Jahrgang 1968

Ingenieurin für Sicherheitstechnik

Seit 2002 in der BAST

Im Referat „Passive Fahrzeugsicherheit und Biomechanik“ zuständig für die Sicherheit von Kindern in Fahrzeugen



## Die Straße auf dem Weg zum HighTech-Produkt

Kennen Sie den Unterschied zwischen OPA und Dränasphalt? Nein? Kein Wunder: Es gibt keinen. Offener Asphalt (OPA) hieß früher Dränasphalt, weil sein ursprünglicher Zweck der war, die Drainage, also den Wasserabfluss bei Regen, zu verbessern. Erst später stellte sich heraus, dass Straßenoberflächen aus OPA das Reifen-Fahrbahn-Geräusch effektiv an der Quelle reduzieren. In der Frühzeit der Menschheit gab es keine Straßen. Erst die auf das Nomadentum folgende Sesshaftigkeit machte den Straßen-, Brücken- und Tunnelbau nötig. Eine Welt ohne Straßen ist heute kaum vorstellbar, und wir verfügen in Deutschland allein über mehr als 12.500 Kilometer Bundesautobahnen, auf denen sich in den letzten 20 Jahren die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke beispielsweise um rund 60 Prozent erhöhte.

## Zustandserfassung und -bewertung der Fahrbahnoberflächen von Bundesfernstraßen

Das Verfahren „Zustandserfassung und -bewertung der Fahrbahnoberflächen von Straßen“ (ZEB) ist ein gemeinsam vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) und den Ländern bundeseinheitlich eingerichtetes Verfahren. Es hat das Ziel, die Fahrbahnoberflächen der Bundesfernstraßen (Autobahnen und Bundesstraßen) messtechnisch mit schnellfahrenden Messfahrzeugen netzweit zu erfassen und anschließend zu bewerten. Dieses dient einer objektiven Beurteilung des Fahrbahnzustandes und ermöglicht einen effizienten Einsatz der zur Verfügung stehenden Mittel für die Erhaltung der Straßen. Es wurde 1991 erstmals und seitdem regelmäßig durchgeführt.

Mit der ZEB wird routinemäßig über einen Zeitraum von vier Jahren das gesamte Netz der Bundesfernstraßen erfasst. Dieser Zeitraum wird in zwei Messkampagnen gegliedert. Mit der ersten zweijährigen Kampagne werden die Bundesautobahnen, und mit der zweiten zweijährigen Kampagne werden die Bundesstraßen erfasst.

Die Erfassung der Fahrbahnoberfläche erfolgt in den Teilprojekten (TP):

- 1 Messtechnische Erfassung der Ebenheit, unterteilt in:
  - 1a Längsebenheit,
  - 1b Querebenheit,
- 2 Messtechnische Erfassung der Griffigkeit,
- 3 Videoerfassung und sensitive Auswertung der Substanzmerkmale (Oberfläche).

Zusätzlich erfolgt die Auswertung der erfassten Daten im Teilprojekt:

- 4 Bewertung und Auswertung.

### Teilprojekt 1: Längs- und Querebenheit

Die sicherheitsrelevante Ebenheit der Fahrbahnoberfläche wird in Längs- und Querrichtung mittels Lasersensoren gemessen. Aus den Messdaten der Querebenheit wird zum Beispiel die Spurrinnentiefe ermittelt. Durch den Bezug zur Querneigung der Fahrbahn kann auch



die theoretisch mögliche Wassertiefe in der Spurrinne bestimmt werden. Diese beiden Angaben sind sowohl sicherheitsrelevant als auch für die Lebensdauer aussagefähig.

Bei der Längsebenheit wird das Maß der Unebenheiten durch das Merkmal der „Allgemeinen Unebenheit“ (AUN) beschrieben.

### Teilprojekt 2: Griffigkeit

Für die sicherheitsrelevante Eigenschaft der Griffigkeit wird das Messverfahren SKM (Seitenkraftmessverfahren) angewendet, das den Reibwertkoeffizienten

*Messung der Längs- und Querebenheit*



Seitenkraftmessverfahren

beträgt auf Autobahnen 80 km/h, auf Bundesstraßen 60 km/h und im Bereich von Ortsdurchfahrten 40 km/h. Eine nicht ausreichende Griffigkeit muss seitens der Bauverwaltung mit geeigneten Maßnahmen (sowohl verkehrsrechtlicher, als auch baulicher Art) behoben werden.

### Teilprojekt 3: Substanzmerkmale (Oberfläche)

Messung des Oberflächenbildes

Substanzmerkmale der Oberfläche wie Risse, Ausbrüche und Kantenschäden werden videotechnisch erfasst und durch



über ein konstant unter einem Winkel von 20° schräg laufendes Messrad bestimmt. Die vorgeschriebene Messgeschwindigkeit bei der Erfassung der Griffigkeit (GRI) ist von der Straßenart abhängig und

speziell geschultes Personal, nach Asphalt- und Betonbauweise unterschieden, ausgewertet. Die Messsysteme müssen in der Lage sein, Rissbreiten ab einem Millimeter sicher abbilden zu können.

Die in den Teilprojekten 1-3 erfassten Daten ermöglichen einen umfassenden Überblick über den Zustand der Bundesfernstraßen. Diese Informationen dienen im Wesentlichen der Erhaltungsplanung des Bundes und der Länderverwaltungen. Darüber hinaus wird dieses umfangreiche Datenkollektiv seitens der BAST auch für Forschungszwecke genutzt.

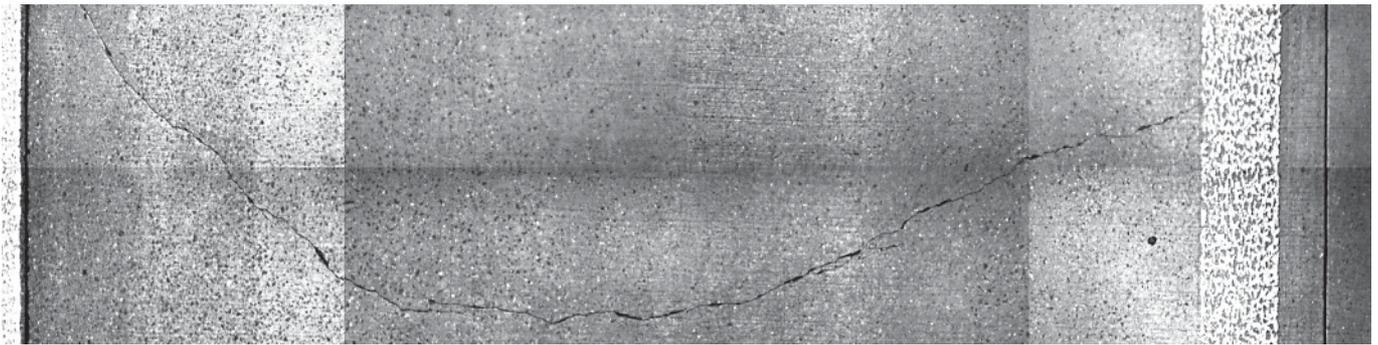
Insgesamt wurden bis zum Ende des Jahres 2008 im ZEB-Verfahren etwa 350.000 Fahrstreifen-Kilometer erfasst. Im Laufe dieser langjährigen Erfahrungen in der ZEB wurde das Verfahren immer weiterentwickelt. Es wurden einige wesentliche Neuerungen eingeführt.

### Einführung der standardisierten Rohdaten

Bis zur ZEB-Jahresmessung 2000 wurden die Zustandsgrößen direkt aus den Gerätedaten ermittelt. Die Entwicklung der dafür notwendigen Software lag in Zuständigkeit des jeweiligen Gerätebetreibers. Um die Möglichkeit zu haben, neue Indikatoren und neue Berechnungsverfahren auf schon gelieferte Daten anwenden zu können, wurde – neben der Auslieferung der Ergebnisdatei – auch die Lieferung von standardisierten Rohdaten eingeführt. Somit sind auch dynamische Vergleiche der verschiedenen Messkampagnen, bezogen auf das aktuelle Erfassungsnetz, möglich.

### Einführung der standardisierten Netzzuordnung

In den letzten Jahren wurde das Verfahren der „Standardisierten Netzzuordnung“ eingeführt. Hierbei werden die er-



fassten Rohdaten mit einer Standardsoftware der BAST auf das Straßennetz projiziert. Einflüsse durch unterschiedliche Zuordnungen durch verschiedene Erfasser können so verhindert werden. Damit ist es möglich, die Messdaten dem Straßennetz zuzuordnen, ohne auf die Eingabe bestimmter Referenzpunkte (Netzknoten) durch die Erfasser angewiesen zu sein. Für die optimale Umsetzung dieses Verfahrens wurde das XML-Rohdatenformat eingeführt.

#### **Verkürzung der Auswerteabschnitte in Ortsdurchfahrten**

Die Länge der Auswerteabschnitte betrug bis zur ZEB-Jahresmessung 2004 auf den freien Strecken und den Ortsdurchfahrten einheitlich 100 Meter. Die Auswertabschnittslänge in Ortsdurchfahrten wurde, um den kleinräumigeren Schadensausprägungen gerecht zu werden, von 100 Meter auf 20 Meter reduziert.

#### **Einführung des „Längsebenheitswirkindex“ (LWI)**

Um in der Längsebenheit einzelne und periodische Unebenheiten besser als bei der Allgemeinen Unebenheit (AUN) bewerten zu können, wurde das neue Merkmal des Längsebenheitswirkindexes (LWI) entwickelt. Dieses ermöglicht getrennte Aussagen über die Auswirkungen der Unebenheiten bezogen auf Fahrer, Radlast und Ladung.

#### **Erfassung der Äste (Auf- und Abfahrten, Rampen)**

Der Anteil der Äste beträgt zirka 15 Prozent der Gesamtlänge der Bundesfernstraßen. Um diesen nicht unerheblichen Anteil bewerten zu können, wurde ein Forschungsprojekt gestartet.

Ziele des Projektes sind die Formulierung einer Verfahrensanweisung zur Astersfassung, die Erstellung von Vorschlägen über Bewertungs- und Auswertemethoden sowie die Entwicklung von Erfassungsmodellen (Vollerfassung / Teilerfassung) aufgrund von Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen. Im Rahmen dieses Projektes sollen alle Astfahrbahnen der Bundesfernstraßen erfasst werden.

Die ZEB wird durch Forschungsaktivitäten, Erkenntnisse und technische Innovationen ständig weiterentwickelt. Das Verfahren wird in zunehmendem Maße auch im nachgeordneten Netz (Landes-, Staats-, Kreis- und Gemeindestraßen) angewandt. Dies führt zu neuen und erweiterten Anforderungen und Aufgaben an die ZEB. Diese sind sowohl verfahrens- aber auch messtechnischer Art.

#### **Optimierung der Erfassungssysteme**

Für die Zukunft der Zustandserfassung wird die Verwendung nur eines Messfahrzeuges für alle Oberflächenmerkmale angestrebt, damit könnte der erhebliche Zeit- und Kostenaufwand, den die Erfassung verursacht, deutlich reduziert werden.

*Videotechnisch erfasste Oberfläche*

Für die einzelnen Messverfahren sind ebenfalls Verbesserungen denkbar, in der Diskussion ist die Entwicklung eines Systems zur berührungslosen Griffigkeitsmessung. Gerade die Abkehr von der bisherigen Messmethode SKM, welche einen großen Wasservorrat und regelmäßige Messreifenwechsel (zirka alle 300 Kilometer) benötigt, würde die Entwicklung eines Messsystems für alle Oberflächenmerkmale ermöglichen.

#### Zusätzliche Messverfahren

Auf dem Gebiet der Substanzerhaltung erscheint der Einbezug von Georadarmessungen mit einem schnellfahrenden Messfahrzeug möglich.

Das Georadarverfahren (auch Ground Penetration Radar (GPR)) ist ein kontinuierlich messendes Verfahren zur Untersuchung des Aufbaus und zur Detektion von Objekten im Ober- und Unterbau sowie im Untergrund. Das Verfahren beruht auf der Ausbreitung elektromagnetischer

Wellen und ermöglicht so eine kontinuierliche und zerstörungsfreie Aufnahme des Straßenoberbaus und des Untergrundes/Unterbaus.

Da die Antenne zur Untersuchung des Straßenoberbaus freischwebend über die Straßenoberfläche geführt wird, kann die Messung profilhaft bei Geschwindigkeiten bis zu 80 km/h durchgeführt werden.

Georadarmessungen ermöglichen eine Erfassung des Schichtenaufbaus, somit könnte nicht nur die Oberfläche, sondern auch der Straßenunterbau bewertet werden. Dies ermöglicht eine optimierte Beurteilung der für den Erhalt der Straßen notwendigen Baumaßnahmen.

Die ZEB hat sich in den zurückliegenden Jahren als ein erfolgreiches System zur Beurteilung der Sicherheit und der Substanzerhaltung unserer Bundesfernstraßen erwiesen und ist als objektives Entscheidungsinstrument für die Planung der Sicherheit und Straßenerhaltung unersetzbar. ■



**Andreas Buslaps**

Jahrgang 1960

Ingenieur für Allgemeine Elektrotechnik

Seit 2000 in der BAST

Im Referat „Straßenzustandserfassung und -bewertung, Messsysteme“ zuständig für die Geschäftsführung und Projektleitung der ZEB



**Sandra Sändker**

Jahrgang 1973

Bauingenieurin

Seit 2004 in der BAST

Im Referat „Straßenzustandserfassung und -bewertung, Messsysteme“ zuständig für den Bereich Griffigkeit und Substanzmerkmale (Oberfläche)

## Wie viel Last trägt die Straße?

### Grundlagen einer rechnerischen Dimensionierung des Straßenoberbaus

In der Frühzeit der Menschheit gab es keine Straßen und Wege in unserem heutigen Sinne. Erst die auf das Nomadentum folgende Sesshaftigkeit und das mit ihr verbundene Entstehen gut organisierter Gesellschaften brachte nicht nur befestigte, dauerhaft konzipierte Ansiedlungen mit sich, sondern auch die Notwendigkeit, den Straßen- und Wegebau zu intensivieren. So entstand mit der Zeit ein sich über Kulturen und Länder erstreckendes Straßennetz. Es diente nicht nur dem vielfältigen Waren- und Kulturaustausch, sondern immer auch strategisch-militärischen Belangen.

In den darauf folgenden Jahrhunderten nahmen unter anderem aufgrund der sich allmählich entwickelnden Arbeitsteilung und den damit verbundenen gesellschaftlichen Veränderungen sowie des technischen Fortschritts nicht nur die Warenströme, sondern auch die Mobilität der Menschen stark zu. Beides verlangte immer mehr nach einer dauerhaft haltbaren Straßeninfrastruktur. Neben der Entwicklung von Erhaltungsstrategien wurde es nun notwendig, die Aufbaudicken der Straßen adäquat auf die im Nutzungszeitraum zu ertragene Verkehrsbelastung abzustimmen, das heißt Straßen sollten die über sie hinwegrollenden Lasten sicher und wirtschaftlich aufnehmen. Wirtschaftlich heißt dabei, dass die Konstruktionen den Beanspruchungen aus Verkehr und Umwelt so anzupassen sind, dass für zugrunde gelegte Nutzungszeiträume die Investitions- und Erhaltungskosten minimiert werden. Die Straße muss also zwei maßgebende Kriterien erfüllen: Zum einen muss sie ausreichend tragfähig sein, zum anderen muss ihr Oberbau eine ausreichende Frostsicher-

heit aufweisen. Ausreichende Tragfähigkeit bedeutet, dass die Straße eine prognostizierte Verkehrsbelastung für einen festgelegten Zeitraum ohne strukturelle Schädigung aufnehmen kann. Eine ausreichende Frostsicherheit ist dann gegeben, wenn das Wasser durch die ungebundenen Schichten aus dem Oberbau so abgeleitet wird, dass sich kein Wasser in der Konstruktion befindet, welches bei tiefen Temperaturen gefrieren und damit zu Schäden führen kann.

#### Standardisierung

In Deutschland werden Straßen seit etwas mehr als 40 Jahren standardisiert dimensioniert. Erstmals wurde auf Bundesebene 1966 eine Standardisierung für Asphaltstraßen wirksam. In der „Standardisierung der bituminösen Fahrbahnbefestigungen (Heißeinbau), Ausgabe 1966“ wurden fünf verschiedene Bauweisen für Asphaltstraßen als gleichwertig angeführt und in Abhängigkeit von der Verkehrsbelastung (Gesamtzahl der Kraftfahrzeuge und Lkw über fünf Tonnen Nutzlast zehn Jahre nach der Verkehrsübergabe) in unterschiedlichen Dickenabstufungen in fünf Bauklassen tabelliert. Der Grundstein für eine langjährige Erfahrungssammlung als Basis für die Dimensionierung deutscher Straßen war damit gelegt.

Neun Jahre nach dem Erscheinen des diese erste Standardisierung enthaltenden Verkehrsblatts wurde vom damaligen Bundesminister für Verkehr die erste Fassung der „Richtlinien für den Straßenoberbau – Standardausführungen Ausgabe 1975 (RStO 75)“ eingeführt. Für die Dimensionierung waren jetzt nur noch die Anzahl der Lkw mit mehr als fünf Tonnen



Nutzlast und der Busse im durchschnittlichen täglichen Verkehr zum Zeitpunkt der Verkehrsübergabe zu berücksichtigen.

Zwei weitere Aufgaben der „Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen“ – RStO 86 und RStO 86/89 – und 26 Jahre gingen ins Land. Erst dann, mit der heute aktuellen Fassung aus dem Jahr 2001, den RStO 01, fand die Umstellung der Dimensionierung statt. Eingangsgröße ist seitdem die aus dem Schwerverkehr hervorgehende Straßenbeanspruchung.

### Bauklassen

Die Festlegung der notwendigen Bauklasse erfolgt somit nicht mehr anhand der maßgebenden Verkehrsbelastungszahl auf der Grundlage der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke der Fahrzeugarten des Schwerverkehrs, sondern anhand der bemessungsrelevanten Beanspruchung B, der Summe der gewichteten äquivalenten 10-Tonnen-Achsübergänge, die sich aus der Beanspruchung durch die tatsächlichen Achsübergänge ergeben und bis zum Ende des vorgesehenen Nutzungszeitraums – in der Regel 30 Jahre – zu erwarten sind. Ein erster Schritt in Richtung belastungsgerechter Dimensionierung war vollzogen.

In den RStO 01 sind also die Bauweisen nach der bis zum Ende des 30jährigen Nutzungszeitraums zu erwartenden Verkehrsbelastung in Form von gewichteten äquivalenten 10-Tonnen-Achsübergängen in sieben Bauklassen katalogartig gruppiert.

Dabei werden durch die Abstimmung der Aufbaudicken der einzelnen Bauklassen auf die jeweils zu ertragenden Verkehrsbelastungen gleiche Nutzungszeiträume aller Straßenbefestigungen gewährleistet. Weiterhin gilt der Grundsatz, dass alle innerhalb einer Bauklasse befindlichen Bauweisen als gleichwertig

hinsichtlich ihrer Dauerhaftigkeit angesehen werden.

Trotz der Umstellung der Dimensionierung beruhen aber nach wie vor die festgelegten Schichtdicken der Bauweisen weitestgehend auf Empirie, das heißt die RStO sind „gewachsene“ Richtlinien, die auf langjährigen Erfahrungen aus der Anwendung der Befestigungen fußen.

In den RStO 01 werden die Wahl der Bauweisen, also die Art und Anordnung der Schichten, sowie die Festlegung der Schichtdicken vollzogen, während die Zusammensetzung der Schichten, also die Materialeigenschaften sowie die Qualität der Baustoffe den ZTV Asphalt-StB oder Beton-StB und den zugehörigen Technischen Lieferbedingungen vorbehalten bleiben. Daraus folgt unmittelbar, dass der Einsatz hochwertiger Baustoffe mit über die in den Regelwerken definierten Anforderungen hinaus nicht nur nicht in einer Dimensionierung in Ansatz gebracht werden kann, sondern dass eine Rezeptierung des Mischguts auf den Aspekt der Tragfähigkeit auch innerhalb der geltenden Regelungen in keiner Weise erbracht wird. Sollen neu entwickelte hochwertigere Asphalte oder Betone mit besseren Eigenschaften in Hinsicht auf Ermüdungs- und Verformungsbeständigkeit oder auch innovative Bauweisen im Straßenbau zur Anwendung kommen, kann somit der bautechnische und volkswirtschaftliche Nutzen, der beispielsweise zum einen bei RStO-gemäßen Schichtdicken in einer Verlängerung des Nutzungszeitraums und zum anderen bei einem RStO-gemäßen Nutzungszeitraum von 30 Jahren in einer Schichtdickenreduzierung liegt, nicht realisiert werden.

### Rechnerische Dimensionierung

Daher und insbesondere vor dem Hintergrund der prognostizierten Zunahme des Schwerverkehrs gewinnt die rechnerische

Dimensionierung neben den standardisierten Bauweisen der RStO an Bedeutung. Mit der rechnerischen Dimensionierung wird das Ziel verfolgt, den Aufbau einer Straßenbefestigung individuell auf die im Nutzungszeitraum erwartete Verkehrsbelastung und die verwendeten Baustoffe abzustimmen. Im Gegensatz zu den RStO können bei der rechnerischen Dimensionierung besondere qualitative Eigenschaften der Baustoffe oder die Verwendung von nicht der Norm entsprechenden Baustoffen oder die Anwendung veränderter Schichtenfolgen beim Aufbau des Tragsystems Berücksichtigung finden. Dazu müssen einerseits die aufzunehmenden Beanspruchungen und andererseits die Verhaltenseigenschaften der Baustoffe, Schichten und Tragsysteme hinreichend genau bekannt sein. Hier liegt das Problem, denn das Verhalten der Baustoffe, Schichten und der Tragsysteme unterliegt äußerst schwierigen und komplexen Gesetzmäßigkeiten in Abhängigkeit von der Beanspruchung aus Verkehr und Umwelt und verändert sich im Nutzungszeitraum. Hinzu kommt, dass die in der rechnerischen Dimensionierung zu treffenden Prognosen hinsichtlich der zukünftigen Beanspruchung aus Verkehr und Umwelt innerhalb des jeweiligen Nutzungszeitraums – zum Beispiel des Regelnutzungszeitraums von 30 Jahren – nur unscharf sein können.

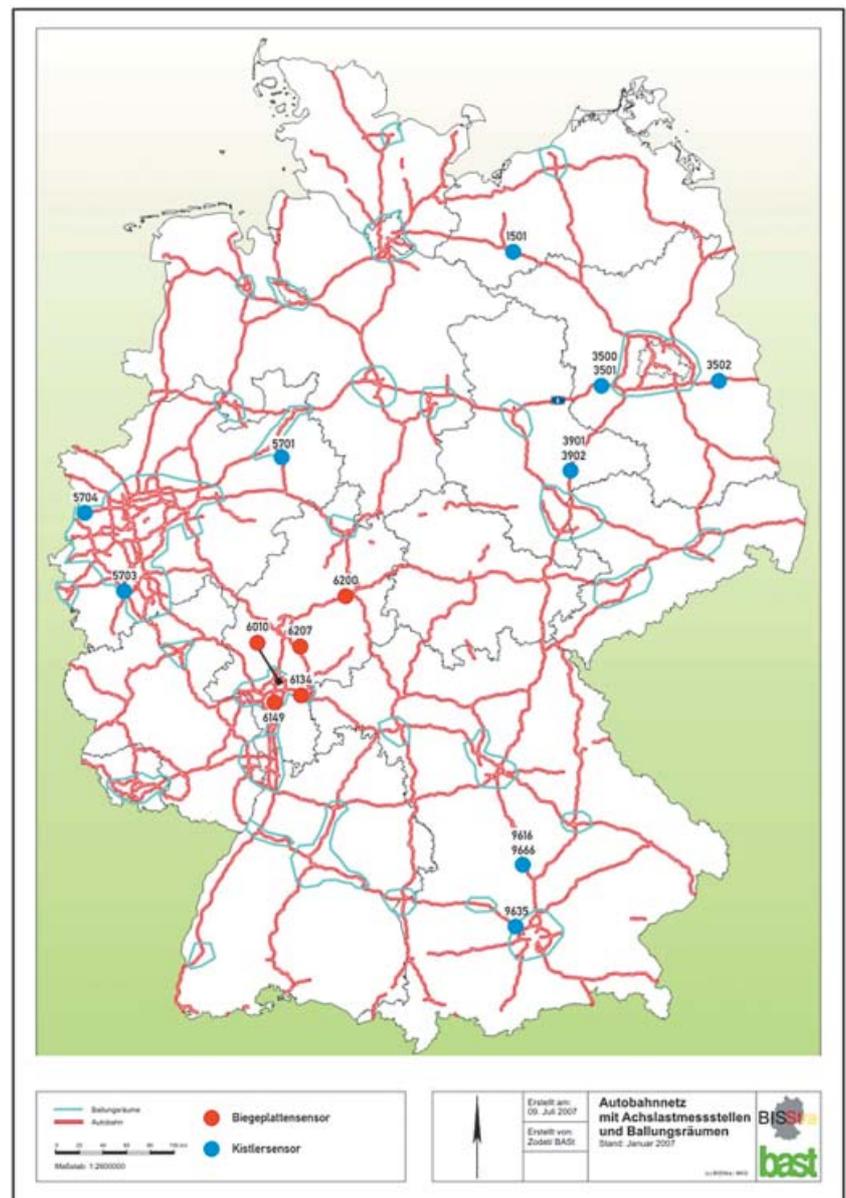
Trotz aller noch offenen Fragen, Probleme und Unschärfen: Die erste Systematik einer rechnerischen Dimensionierung von Oberbauten für Verkehrsflächen mit Asphaltdeckschichten für den Neubau und die Erneuerung von öffentlichen Straßen mit unbeschränkt öffentlichem Verkehr wird in das Regelwerk über die RDO – Asphalt (Beton), den „Richtlinien für die rechnerische Dimensionierung des Oberbaues von Verkehrsflächen mit Asphaltdeckschicht (Betondecke)“ Einzug halten,

die zurzeit im Entwurf März 2008 vorliegen. Die rechnerische Dimensionierung wird vor allem bei PPP-Projekten sowie bei Funktionsbauverträgen angewendet. In den folgenden Jahren wird die Validierung dieser Systematik weiter vorangetrieben werden.

### Die Last mit der Last

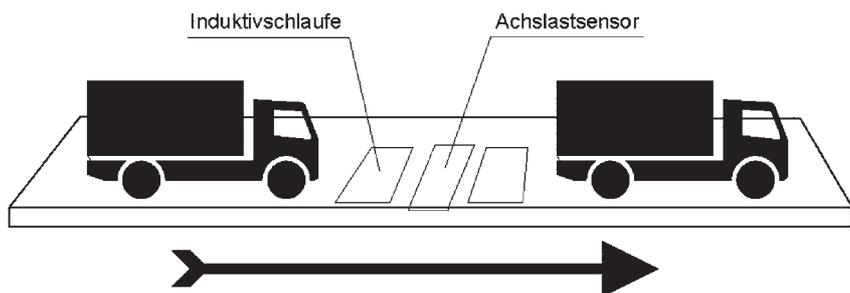
Eine der wichtigsten Eingangsgrößen sowohl in die standardisierte als auch die rechnerische Dimensionierung ist die aus dem Schwerverkehr resultierende Beanspruchung. Aktuellen Prognosen ist eine

*Lage der derzeitigen Achslastmessstellen im BAB-Netz*



Verdoppelung der Güterverkehrsleistung von etwas mehr als 600 Milliarden Tonnenkilometer im Jahr 2007 auf 1.200 Milliarden Tonnenkilometer im Jahr 2050 zu entnehmen. Dabei wird das Wachstum des Güterverkehrs nach wie vor im Wesentlichen auf der Straße stattfinden. Deutschland ist also auch zukünftig mit deutlich wachsendem Schwerverkehr und daraus resultierender Beanspruchung der Straßeninfrastruktur konfrontiert. Mitte der 90er Jahre gab es wenige Erfahrungen, wie die tatsächliche Beanspruchung der Straße durch Schwerverkehr speziell im unvermindert fließenden Verkehr bei teilweise extrem hohen

Achsgewichtsermittlung. Die Geräte besitzen eine Induktivschleife zur Klassifizierung der Fahrzeuge und einen Sensor zur Achsverwiegung. Derzeit werden piezoelektrische Sensoren und Biegeplatten zur Gewichtsermittlung verwendet. Eine Biegeplatte ist beweglich in einem Rahmen gelagert. Beim Überrollen durch Fahrzeuge wird die Stahlplatte gebogen und mit Hilfe eines Dehnungsmessstreifens werden elektrische Signale erzeugt. Aus der Stärke der elektrischen Signale wird die Achslast ermittelt. Auf eine ähnliche Art und Weise funktionieren die piezoelektrischen Sensoren. Sie messen die Radlasten durch Quarzkristalle, die bei Druck elektrische Signale abgeben. Die bei Sensorüberfahrt durch ein Rad entstandenen elektrischen Signale sind proportional zur Druckstärke. Je größer das elektrische Signal, desto größer also das Gewicht des Rades.



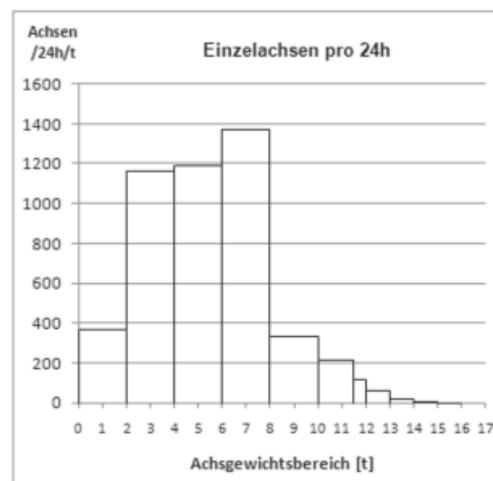
Verkehrsdichten ohne Störung gemessen werden sollte. Aus diesem Grund werden derzeit an repräsentativen Querschnitten im Netz der Bundesautobahnen Achslastmessstellen installiert. Diese können mit dynamischen Wäganlagen im fließenden Verkehr Informationen zu Einzelachs- und Gesamtgewicht, Geschwindigkeit, Fahrzeugart, Achs- und Fahrzeugabständen liefern. Derzeit sind 17 von 40 geplanten Achslastmessstellen des Achslasterfassungsnetzes des Bundes (ALEB) realisiert. Diese sollen nach erfolgter Qualitätssicherung ausgewertet werden. Das Messstellennetz soll bis 2010 fertig gestellt sein.

**Technik**

Achslastmessstellen (ASM) sind Verkehrsdatenerfassungsgeräte mit Sensoren zur

**Straßenbau**

In Zeiten sinkenden Benzin- und Dieserverbrauchs in Deutschland gewinnt die Frage nach der Entwicklung der Straßenbeanspruchung an Bedeutung, da diese Größe für den Verschleiß von Bundesautobahnen ein maßgeblicher Faktor ist. Diese wird in äquivalenten 10-Tonnen-Achsübergängen je Fahrstreifen und



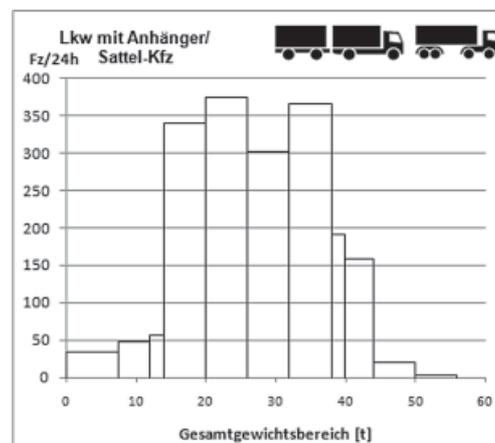
Beispielhafte Auswertung

Fahrtrichtung gemessen. Maßgebend ist der jeweils rechte Fahrstreifen, da hier die Beanspruchung am höchsten ist. Mit dem ALEB ist die Weiterentwicklung der Dimensionierungsansätze im Straßenbau möglich. Durch die Identifizierung von unter- und überdimensionierten Streckenabschnitten im Netz der Bundesautobahnen kann der Erhaltungsaufwand des Bundesfernstraßennetzes besser abgeschätzt werden. So kann eine zielgerechtere Mittelleitung für Straßenbau und -erhaltung erfolgen. Weiterhin kann durch die ermittelte Beanspruchung eines Querschnitts eine Grundlage für Funktionsbauverträge geschaffen werden.

### Brücken

Mit dem ALEB ist der Einfluss der Schwerverkehrsentwicklung auf die tatsächliche Nutzungsdauer von Brücken infolge Materialermüdung und erhöhtem Verschleiß qualitativ ermittelbar. Hierzu ist die Kenntnis der Gesamtgewichtsver-

teilungen des Schwerverkehrs erforderlich. Mit diesem Wissen können vorhandene Strategien zur Bauwerkserhaltung optimiert werden. Zudem können Lastmodelle für die Nachweise der Stand- und Ermüdungssicherheit von Brückenbauwerken weiterentwickelt werden.



Beispielhafte Darstellung

### Ausblick auf kommende Auswertungen

Die BASt entwickelt derzeit Prüf- und Auswerterroutinen von Achslastdaten für standardisierte Auswertungen. Die eingangs gestellte Frage „Wie viel Last trägt die Straße“ kann dann sowohl hinsichtlich der Gesamtgewichte und Achsen sowie in Hinsicht auf die daraus resultierende Beanspruchung für die gemessenen Querschnitte beantwortet werden. ■



#### Ralph Köhler

Jahrgang 1976

Bauingenieur, Bauassessor

Seit 2007 in der BASt

Im Referat „Verkehrsablauf, Verkehrsstatistik, Verkehrsregelung“ zuständig für Achslaststatistik



#### Andreas Wolf

Jahrgang 1954

Bauingenieur und Diplom-Tropentechnologe

Seit 1990 in der BASt

Im Referat „Straßenbeanspruchung, Straßenbemessung“ zuständig für Grundsatzfragen der Beanspruchung des Straßenkörpers, Bemessung des Straßenaufbaus und Messung und Bewertung von mechanischen Eigenschaften von Straßenbefestigungen

## PPP-Projekte im deutschen Straßenbau

Autobahnen sind eine deutsche Erfindung. Nach der bereits 1921 fertiggestellten Rennstrecke AVUS auf dem Berliner Ring gilt die 1932 unter Verkehr gehende A555 zwischen Köln und Bonn heute als die erste für jedermann zu befahrende Autobahn der Welt. Seither ist der Siegeszug der Autobahn weder in Deutschland noch andernorts aufzuhalten – Autobahnen gelten als sicherste und schnellste Verkehrsverbindungen mit dem Auto und stehen weit oben in der Priorität, wenn es darum geht, Regionen wirtschaftlich zu erschließen.

Schon damals war die Erstellung von Straßen – nicht nur von Autobahnen – fest in der Verantwortung staatlicher Behörden. Sie planten die Verkehrsverbindungen, vergaben die Aufträge an Baufirmen, kontrollierten die Bautätigkeiten und die erreichten Qualitäten und gaben die Straßen schließlich für den Verkehr frei. In der Folgezeit beobachteten sie den Zustand der Straße kontinuierlich und regel-

mäßig und sahen nach Erfordernis Reparaturen vor und führten diese teilweise selbst aus. Verkehrsministerien, Straßenbaubehörden und Straßenmeistereien waren dafür zuständig, dass Bürger und wirtschaftliche Betriebe mobil wurden und blieben.

Ständig wachsende Verkehrsbelastungen und nicht im erforderlichen Maß bereitstehende finanzielle Mittel ließen Ende des zurückliegenden Jahrtausends dieses bewährte System allmählich unter Druck geraten: Nicht alle erforderlichen Bau- und Erhaltungsmaßnahmen konnten verwirklicht und infolge Personalmangels nicht alle Bautätigkeiten im ausreichenden Maß überwacht werden, so dass sich der Zustand des Verkehrsnetzes zusehends verschlechtert.

Als möglicher Ausweg aus dieser Abwärtsspirale der Entwicklung im Straßenbau werden seit dem Jahr 2002 neue Arten der Zusammenarbeit zwischen Staat und Industrie getestet. In Form von Pilot-

*In der Bundesrepublik Deutschland im Fernstraßenbau zur Anwendung kommende innovative Vertragsformen*

Modell	Finanzierungsart	Projektumfang	Wertschöpfungsstufen
F-Modell	Anschubfinanzierung aus Bundeshaushalt projektbezogene Mauteinnahmen von Nutzern Kapitalbereitstellung des Unternehmens	Einzelbauwerke: - Brücken - Tunnel - Pässe	Bautätigkeiten Erhaltungstätigkeiten Betriebsdienst
A-Modell	Anschubfinanzierung aus Bundeshaushalt projektbezogene Lkw-Mauteinnahmen Kapitalbereitstellung des Unternehmens	mehrstreifiger Straßenausbau: - Erdbau - Entwässerung - Brückenbau	Bautätigkeiten Erhaltungstätigkeiten zum Teil Betriebsdienst
Funktionsbauvertrag	Finanzierung aus Bundeshaushalt: - der Bautätigkeit nach Fertigstellung - der Erhaltungsverpflichtung nach zeitlichen Abständen	Straßenoberbau Erdbau Entwässerung Brückenbau	Bautätigkeiten Erhaltungstätigkeiten zum Teil Betriebsdienst

projekten wurden in diesem Jahr die ersten beiden neuartigen Funktionsbauverträge in den Bundesländern Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg geschlossen, und seit dem Jahr 2007 werden auch so genannte A-Modelle als Vertreter der PPP-Modelle (Public Private Partnership) umgesetzt. Beide Vertragsformen sehen vor, die Verantwortung der Industrie für das von ihnen zu erstellende Bauwerk Straße dadurch deutlich zu erhöhen, dass sie nicht nur für den Bau der Straße zuständig sind, sondern diese auch über

in diesen Maßnahmen von einer Reihe von Aufgaben, ohne damit von der Verkehrssicherungspflicht entbunden zu werden, und kann durch diese Entlastung seinen Pflichten innerhalb der weiterhin konventionell betriebenen Maßnahmen sachgerecht nachkommen.

Dieser vordergründig nur als Verschiebung von Aufgaben in die Hand privater Betreiber wahrgenommene Prozess, der gemeinhin zur Auffassung veranlasst, man lasse es nunmehr diejenigen ausführen, die es schlichtweg besser könnten,



eine oft über mehrere Jahrzehnte dauernde Vertragsbindung zu erhalten und somit alle erforderlichen Reparaturen in Eigenregie auszuführen. Das Bauunternehmen muss hier also selbst bestrebt sein, eine qualitativ hochwertige Straße zu erstellen, damit sie in der Zeit der Verkehrsnutzung möglichst wenige Aufwändungen zum Erhalt derselben vorzusehen hat. Der Staat seinerseits löst sich

ist in Wirklichkeit eine – nach heutiger Einschätzung – sinnvolle Kombination von Verantwortung und wirtschaftlichen Gewinnstreben. Der Vorteil dieser neuen Vertragsformen liegt also nicht darin, dass die Industrie diese Tätigkeitsfelder übernimmt, sondern darin, dass nunmehr die Bautätigkeit optimal auf die anschließende Erhaltung abgestimmt werden kann. Das verantwortliche Unternehmen kann

also dadurch, dass es seine eigenen Kapazitäten, Qualitäten und Baustoffe besser als jeder andere kennt und gleichzeitig weiß, dass es selbst alle in den kommenden Jahren anfallenden Erhaltungsmaßnahmen selbst ausführen wird, erheblich wirtschaftlicher planen. Darüber hinaus entfällt durch diese Zusammenführung von Bau und Erhaltung und die damit verbundene Verantwortung für die Bauverwaltung die Notwendigkeit, dem Bauunternehmen hier in konventionellen Verträgen geltende Regelwerke vorzuschreiben. Infolgedessen hat das Unternehmen unter Wahrung des bau- und umwelttechnischen Status quo eine erheblich größere Freiheit beim Einsatz von Bauverfahren, Baustoffen und für die Überwachung der Qualität, was es dazu befähigt, eigene Innovationen frühzeitig in Eigenverantwortung zum Einsatz zu bringen und am wirtschaftlichen Nutzen dieser Neuerung unmittelbar zu partizipieren.

Es ist absehbar, dass die Zahl der im Rahmen von innovativen Vertragsformen ausgeschriebenen Bauvorhaben weiter ansteigen wird. Derzeit zeichnet sich, basierend auf den Erfahrungen aus der ständigen Begleitung neu auszuschreibender und durchzuführender Baumaßnahmen dieser Vertragsformen ab, dass sich der Funktionsbaupvertrag volkswirtschaftlich als sehr günstig darstellt.

Die Weiterentwicklung der PPP-Modelle wird sich zukünftig entsprechend auf diese Form des Bauvertrags konzentrieren. So wird derzeit der Leistungsumfang der Funktionsbaupverträge vom reinen Straßenoberbau aufgeweitet, um auch den Erdbau und die Straßenentwässerung, später auch die Markierungen, die Straßenausstattung und den Betriebsdienst in die Aufträge zu integrieren. Darüber hinaus sollen Bonus-/Malusysteme entworfen werden, die volkswirtschaftlich günstig zu beurteilende oder besonders verkehrssichere Ausführungen von Verkehrsverbindungen honorieren. Die Bundesanstalt für Straßenwesen unterstützt diese Weiterentwicklung der Funktionsbaupverträge durch begleitende Forschungen und ständigen Austausch mit allen an diesem Prozess beteiligten Gruppen. ■



**Dr. Ulf Zander**

Jahrgang 1964

Bauingenieur

Von 1998 bis 2008 in der BAST

Zuletzt Leiter des Referats „Straßenbeanspruchung, Straßenbemessung“

Ab Oktober 2008 Professur an der Universität Siegen, im Fachbereich

Bauingenieurwesen

Leiter des FGSV-Arbeitsausschusses „Wirtschaftlichkeitsfragen der Straßenbefestigungen“

## Offenporiger Asphalt: Lärminderung und Haltbarkeit

### Vom Dränasphalt zum Helmholtzresonator

Straßenoberflächen aus offenporigem Asphalt (OPA) stellen eine sehr effektive Methode dar, das Reifen-Fahrbahn-Geräusch direkt an der Quelle zu reduzieren. Durch die spezielle Zusammensetzung des Asphalts kann eine zusammenhängende Hohlraumstruktur von bis zu 25 Volumenprozent in der Deckschicht geschaffen werden, die zum einen eine Entlüftung des Reifenprofils erlaubt, zum anderen eine Schallabsorption ermöglicht. Ursprünglicher Zweck dieser Deckschichten war jedoch nicht die Reduzierung des Verkehrslärms, sondern die Verbesserung der Dränage, also des Wasserabflusses bei Regen. Aus diesem Grunde wurde diese Deckschichtart anfangs als Dränasphalt bezeichnet. Durch Verminderung der Sprüfhahnenbildung und generell des Wasserfilms auf der Straßenoberfläche erhoffte man sich Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit. Erste Anwendungen erfolgten in den 1970er Jahren auf Militärflugplätzen, gefolgt von einem ersten Einsatz auf einer Bundesautobahn im Jahre 1978. Die dabei gesammelten Erfahrungen führten zu der Erkenntnis, dass durch den Einsatz derartiger Deckschichten, zusätzlich zu den Dränage-Eigenschaften, der Verkehrslärm wirkungsvoll an der Quelle reduziert werden kann. Daraufhin fokussierte sich die Anwendung in Deutschland auf diesen Zweck und die Bezeichnung änderte sich zu „Offenporiger Asphalt“. Zur weiteren Erfahrungssammlung wurde 1986 die systematische Erprobung auf 13 über das Bundesgebiet verteilten Strecken begonnen, und die Ergebnisse flossen in die Erarbeitung des technischen Regelwerks ein.

In Zuge der Erprobung zeigte sich schnell das zentrale Problem offenporiger

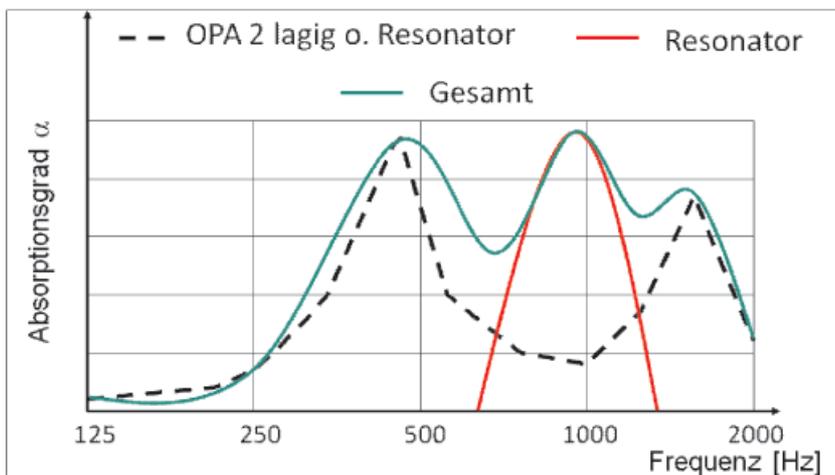
Asphaltdeckschichten. Schmutz dringt in die Hohlräume ein und lagert sich über die Jahre hin ab. Ein Teil des Schmutzes wird zwar durch die Sogwirkung des überrollenden Verkehrs aus den Poren gesaugt, ein Teil verbleibt jedoch in der Schicht, womit sie mit der Zeit ihre lärmindernde Wirkung verliert. Durch Änderung der Mischgutzusammensetzung konnte der Hohlraumgehalt kontinuierlich vergrößert werden, so dass mit 22 Volumenprozent in der fertigen Schicht die gewünschte hohe lärmtechnische Wirksamkeit bei ausreichender Nutzungsdauer erreicht werden konnte.

Die Nutzungsdauer darüber hinaus zu verlängern ist ein Ziel bei der Weiterentwicklung der Bauweise. Ein Weg besteht darin, durch einen dickeren, zweischichtigen Aufbau ein verbessertes Verschmutzungsverhalten zu erreichen. Hierbei wird eine dünne feinkörnige obere Schicht mit einer gröberen und dickeren unteren Schicht verbunden, die größere zugängliche Hohlräume aufweist. Diese Bauweise befindet sich momentan auf der A30 südlich von Osnabrück und auf der A9 nördlich von München in Erprobung. Nach ersten positiven Erfahrungen kann eine abschließende Bewertung in einigen Jahren erfolgen.

Eine weiteres Konzept besteht darin, den eindringenden Schmutz gar nicht in den Hohlräumen der Schicht anlagern zu lassen, sondern sofort wieder auszuspülen. In einem Arbeitspaket des Projekts „Leiser Straßenverkehr 2“ sollen die Verschmutzungsmechanismen genauer analysiert und Vorschläge zu einer schmutzabweisenden Gestaltung einer offenporigen Deckschicht gemacht werden. Zudem sollen Verfahren zur Reinigung

und zur Visualisierung der Hohlraumstruktur näher untersucht werden.

Das Projekt „Leiser Straßenverkehr 2“ versucht in einem weiteren Ansatz, die lärmindernde Wirkung von Deckschichten aus OPA durch Verbesserung der Absorption weiter zu erhöhen. Je nach Dicke einer OPA-Schicht kommt es zur Ausprägung eines Absorptionsmaximums bei einer bestimmten Frequenz der Schallwellen. Bei einschichtigen OPA liegt dieses Maximum bei etwa 1.000 Hertz, bei dickeren zweischichtigen OPA verschiebt es sich hin zu tieferen Frequenzen von etwa 600 Hertz, ergänzt von lokalen Maxima bei höheren Frequenzen. Um alle im Verkehrskollektiv vorkommenden Schallpegel (tieffrequente Lkw-Pegel, höherfrequente Pkw-Pegel) wirksam mindern zu können, wird eine möglichst breitbandige Absorption angestrebt. Diese Wirkung soll durch



Schematischer Schallabsorptionsgrad eines OPA mit (grün) und ohne Resonator (schwarz)

den Einsatz von reaktiven Absorbieren erzielt werden. Diese werden auf die Frequenz abgestimmt, bei der OPA aufgrund des Absorptionsspektrums keine ausgeprägte Wirkung erwarten lässt.

Die Form, die benötigte Anzahl und das Volumen der Körper konnte in Laboruntersuchungen bestimmt werden. Eine Erprobung in der Praxis soll, nach weiteren Voruntersuchungen, mit Unterstützung des Landes Brandenburg auf der BAB A24 bei Neuruppin erfolgen.

### Lernen von den Straßen

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Straßenwesen der RWTH Aachen hatte die Bundesanstalt für Straßenwesen Gelegenheit, im Auftrag des niederländischen Instituts für Dienst Weg en Waterbouwkunde (DWW), etwa 200 Bohrkernproben zu studieren, die aus zwölf Streckenabschnitten niederländischer Autobahnen stammten. Die Strecken besaßen ein Alter von drei bis 15 Jahren. Da in allen untersuchten Streckenabschnitten der offenporige Asphalt auf gleiche Weise konzipiert war, ergab sich die Möglichkeit, die zeitliche Veränderung zu untersuchen. Von der Bundesanstalt für Straßenwesen wurde insbesondere das Bitumen und dessen Wechselwirkung mit dem verwendeten Füller und Gestein untersucht. Die rückgewonnenen Bitumen wurden mit Hilfe moderner instrumenteller Methoden, wie ICP-OES, Infrarotspektrometrie, Gaschromatographie und Säulenchromatographie untersucht. Zusätzlich wurde der Asphaltstatus nach Zenke bestimmt, um die Asphalte in leicht-, mittel- und schwerlösliche Anteile zu differenzieren. Als besonders wertvoll hat sich die mikroskopische Untersuchung von Bohrkernproben in Kombination mit einfachen mikroanalytischen Tests erwiesen.

Aus den Ergebnissen der chemischen Analysen und insbesondere der mikroskopischen Untersuchung von Bohrkernen unterschiedlichen Alters lässt sich ein Gesamtbild ableiten und der Mechanismus des Kornausbruchs rekonstruieren. Bei einer frisch eingebauten offenporigen Asphaltdeckschicht wird zunächst der Bitumenfilm an der Fahrbahnoberfläche entfernt. Dies wird durch eine Kombination von Licht, Witterung, Verschmutzung und vor allem durch die überrollenden Fahrzeuge bewirkt. Dieser Vorgang erfolgt schnell und ist im Sinne einer guten Griffbarkeit erwünscht.

Der nächstfolgende Schritt besteht in der langsamen Verwitterung des in den oberen gut zugänglichen Hohlräumen der Deckschicht befindlichen Bitumens. Als Folge der Oxidation durch Luftsauerstoff wird das Bitumen matt und verhärtet aufgrund der Bildung von hochmolekularen Asphaltene. Bei unvollständiger Benetzung der Gesteine oder bei einem nur sehr dünnen Bitumenfilm schreitet der Verwitterungsprozess schneller voran. Hohe Umgebungstemperaturen und die Einwirkung von Sonnenlicht begünstigen den Oxidationsprozess.

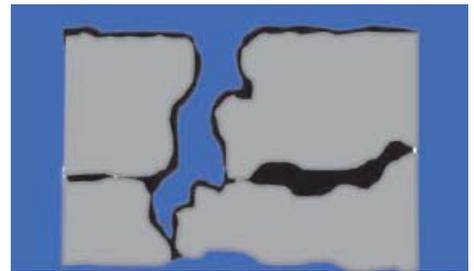
Die Ablösung des Bitumenfilms hinterlässt blanke Gesteinsoberflächen. Dieser Vorgang wird durch das Überrollen der Fahrzeuge beschleunigt. Die durch einen überrollenden Reifen komprimierte Luft entweicht über das labyrinthartige Hohlräume system. Dieser Effekt ist für die lärmindernde Wirkung der offenporigen Asphalte verantwortlich. Das kurzzeitige Einpressen und Absaugen von Luft entspricht einem Strömungsimpuls, der ein Aufwirbeln von lockeren Sandpartikeln im Hohlräume system zur Folge hat. Ist das Bitumen noch frisch, dann bleiben diese Sandpartikel an der Bitumenoberfläche kleben. Verwittertes und verhärtetes Bitumen wird dagegen von den Sandpartikeln mechanisch abgetragen. Der Vorgang ist durchaus vergleichbar mit der Wirkung eines Sandstrahlgebläses. Im nächstfolgenden Schritt werden die mit Bitumen verfüllten Zwischenbereiche oder Kammern angegriffen. Da diese Kammern nur kleine Öffnungen haben, wirkt der Luftsauerstoff nur auf eine kleine Fläche ein. Dieser Verwitterungsprozess verläuft langsamer als in den Hohlräumen. Dennoch schreitet die Oxidation von außen langsam voran und legt den Füller frei. Im günstigsten Fall schützt das freigelegte Calciumcarbonat die Kammer. Da Calciumcarbonat wasserlöslich ist,

handelt es sich aber nur um einen zeitlich begrenzten Effekt. Das Calciumcarbonat wird durch Wasser weitertransportiert und an anderer Stelle im Hohlräume system abgelagert.

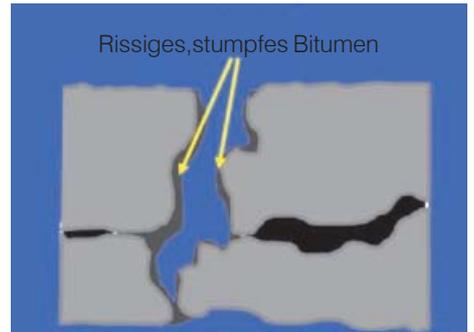
Die fortschreitende Bitumenoxidation und -erosion der bitumengefüllten Kammern führt zu einem Nachlassen der Klebewirkung des Bitumens. Die Folge ist, dass bereits eine geringe mechanische Einwirkung oder Frost-Tau-Wechsel zur Ablösung des Gesteins und damit zu dem beobachteten Kornausbruch führt.

Somit wird die maximale Lebensdauer eines offenporigen Asphalts durch die Oxidation von Bitumen und die Erosion des Mastix begrenzt. Der offenporige Asphalt erfährt einen Substanzverlust, der zunächst mit Bitumen beginnt und mit dem Loslösen der Gesteinskörner endet. Für die Haltbarkeit von offenporigen Asphalten ist die Oxidation des Bitumens durch Luftsauerstoff von zentraler Bedeutung. Möglichkeiten zur Verbesserung der Dauerhaftigkeit von offenporigen Asphalten sind deshalb in einer Erhöhung der Oxidationsbeständigkeit der verwendeten Bindemittel zu suchen.

Auf einfache Weise kann eine Verbesserung der Dauerhaftigkeit durch eine Erhöhung des Bitumenanteils in der Asphaltmischung erreicht



Ausgangszustand



Oxidation und Verhärtung des Bitumenfilms am Gestein



Ablösung des Bitumenfilms



Abbau des Bitumens in den Zwischenbereichen



Versagen der Haftung und Kornausbruch

werden. Da mehr Bitumen enthalten ist, dauert es länger bis dieses oxidiert ist. Weitere Verbesserungen können erreicht werden, indem man die Oxidationsprozesse verlangsamt oder verhindert und die Klebrigkeit der Hohlraumoberflächen reduziert.

Dies kann möglicherweise erreicht werden durch:

- Zugabe von geeigneten Additiven oder Zuschlagstoffen,
- Beschichtung der Bindemitteloberflächen mit dem Ziel einer „Schutzschicht“-Bildung,
- Verwendung von Bindemitteln auf der Basis von Polymeren und nicht auf Basis von Bitumen.

In Deutschland und in den Niederlanden werden teilweise unterschiedliche Konzepte verfolgt, um den Straßenbau weiterzuentwickeln. Hinsichtlich der offenen Asphalte gibt es allerdings eine Reihe gemeinsamer Probleme und Ziele.

In beiden Ländern wird im Rahmen von derzeit laufenden Forschungsprojekten versucht, geeignete Strategien gegen die Verschmutzung des OPA zu entwickeln.

Das Projekt „Leren van de Weg“ lieferte wertvolle Erkenntnisse über die Mechanismen des Kornausbruchs in offenporigen Asphaltbelägen. Darüberhinaus konnten chemisch-analytische Verfahren erprobt werden, die auch zukünftig für andere Aufgabenstellungen nutzbringend angewendet werden können. Die engen zeitlichen Vorgaben und die veranschlagten Projektkosten konnten eingehalten werden. Maßgeblich für diesen Erfolg war nicht zuletzt die effiziente und produktive Zusammenarbeit mit dem Institut für Straßenwesen der RWTH Aachen. Im Rahmen dieser Kooperation wurden die Potenziale der beteiligten Institute auf effektive Weise zusammengeführt.■



**Dr. rer. nat. Volker Hirsch**

Jahrgang 1957

Chemiker

Seit 1998 in der BAST

Leiter des Referats „Chemische Grundlagen, Umweltschutz, Labordienst“, zuständig für Bitumen, Zement, Straßenmarkierungen, Umweltanalytik



**Oliver Ripke**

Jahrgang 1967

Bauingenieur

Seit 1997 in der BAST

Stellvertretender Leiter des Referats „Asphaltbauweisen“, zuständig für lärmindernde Asphalte und Erhaltungsbauweisen

## Epoxyasphalt - die Suche nach der Langlebigkeit

Das deutsche Bundesfernstraßennetz muss einen starken Anstieg des Verkehrs verkraften. So erhöhte sich die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke auf Autobahnen in den letzten 20 Jahren um rund 60 Prozent. Der Anteil des Schwerverkehrs erreichte dabei 15 Prozent und führt zu einer starken Beanspruchung des Straßenoberbaus, der auf den Autobahnen zu 70 Prozent aus Asphalt besteht.

Die Gebrauchseigenschaften des Baustoffs Asphalt zeichnen sich durch sein viskoelastisches Verhalten aus. Dies ist in der Verwendung des Bindemittels Bitumen begründet, dessen Aggregatzustand sich in einer Temperaturspanne von zirka 150 Grad Celsius von hart/spröde zu gießfähig/flüssig ändert. Einerseits ist Asphalt dadurch in der Lage, bei Kälte Spannungen aus Längenänderungen abzubauen und ermöglicht damit eine fugenlose Bauweise, andererseits kann dieses Verhalten bei Wärme zu Verformungen in Form von Spurrinnen führen.

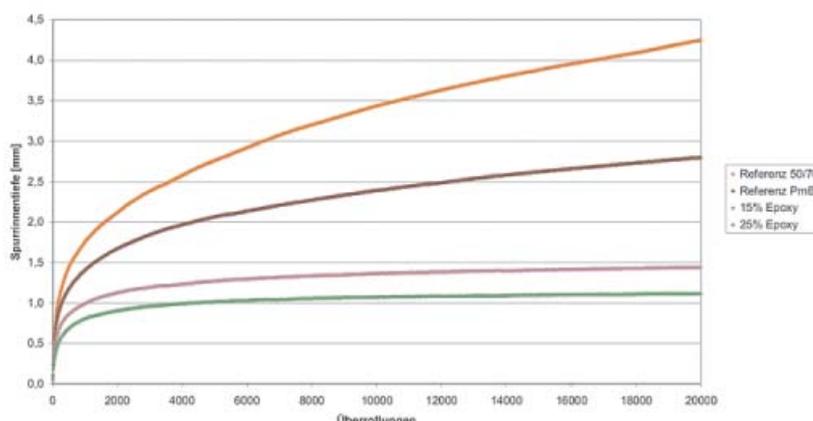
Im Rahmen eines BAST-Projektes sollte anhand von Laborversuchen überprüft werden, inwiefern die Verwendung von Epoxydharz als Bindemittelzusatz und der damit entstehende Epoxyasphalt einen Beitrag zur Entwicklung eines hochstandfesten und langlebigen Asphaltdeckschichtbelages liefern kann.

Die Bearbeitung des Forschungsprojektes gliederte sich in drei Phasen. Die erste Phase beinhaltete grundlegende Untersuchungen mit unterschiedlichen Epoxydharzsystemen. Ziel dieser Versuche war die Identifizierung des Materialverhaltens im Asphaltmischgut, der dafür geeigneten Bedingungen sowie eine Bestimmung erster mechanischer Eigenschaften. Hierbei stellte sich heraus, dass ein Epoxydharzsystem mit Anhydridhärter

ohne Verwendung eines Beschleunigers am geeignetsten ist.

In der zweiten Phase wurden mit dem in Phase I ausgewählten Epoxydharzsystem in unterschiedlichen Konzentrationen (15 Prozent und 25 Prozent Epoxy) die wichtigsten Bindemittel- und Mischguteigenschaften von Epoxyasphalt mit Hilfe von standardisierten Prüfverfahren ermittelt. Anschließend wurden sie den Kennwerten von konventionellem Bindemittel und Asphalt (mit Straßenbaubitumen und mit polymermodifiziertem Bitumen) gegenübergestellt.

Beide Epoxy-Varianten besaßen eine deutlich verbesserte Verformungsbeständigkeit bei Wärme, wie die Ergebnisse der Spurbildungs- und der dynamischen Druckschwellversuche gezeigt haben. Die Probekörper aus Epoxyasphalt wiesen erheblich kleinere Verformungen als die Probekörper der Referenzvarianten auf.



Durch die Zugabe von Epoxydharz konnte sowohl das Haftverhalten des Bindemittels am Einzelkorn als auch das Haftverhalten im Mischgut gegenüber den Referenzvarianten wesentlich verbessert werden. Zudem zeigten Scherversuche, dass eine ausreichende Verklebung zwischen der Asphaltbinderschicht und der

*Spurrinnenbildung der geprüften Varianten*

Deckschicht aus Epoxyasphalt gewährleistet werden kann.

Ferner konnte festgestellt werden, dass mit der Zugabe von Epoxydharz in das Asphaltmischgut der Widerstand gegen wiederholte zyklische Belastungen und damit der Ermüdungswiderstand deutlich verbessert wird.



*Prüfung der Griffigkeitsentwicklung unter Verkehr in der Rundlaufprüfanlage der BAST*

Darüber hinaus lassen die Untersuchungsergebnisse auch erkennen, dass eine Zugabemenge von 25 Prozent Epoxydharz zwar vereinzelt geringfügig bessere Ergebnisse bringt als „nur“ 15 Prozent, an vielen Stellen die Ergebnisse jedoch nahezu identisch ausfallen. Daher war nach Abschluss der durchgeführten Prüfungen festzustellen, dass eine Zugabe von 15 Prozent Epoxydharz im Asphalt-

mischgut für die Sicherstellung der hohen Standfestigkeit und Langlebigkeit ausreichend ist.

Im Zuge der Bearbeitung der ersten beiden Phasen ergaben sich weitere spezielle Fragestellungen, die über den Rahmen der grundsätzlichen und standardisierten Prüfungen hinausgingen. Daher wurde in Phase III zusätzlich die Reaktion des Epoxydharzes im Bitumen, die Extrahierbarkeit von Epoxyasphalt, eine Bewitterung von Probekörpern sowie die Griffigkeitsentwicklung unter einer Verkehrsbelastung in der Rundlaufprüfanlage der BAST untersucht.

Nach Abschluss der Untersuchungen sind die Auswirkungen von Epoxydharz im Asphaltmischgut bekannt und die Veränderungen der Eigenschaften konnten identifiziert werden.

Das Potenzial von Epoxyasphalt als alternative und innovative Bauweise für hochbelastete Verkehrsflächen mit hoher Dauerhaftigkeit konnte im Labormaßstab nachgewiesen werden. Mehrere der geprüften wesentlichen Gebrauchseigenschaften des Epoxyasphaltes erwiesen sich als deutlich besser im Vergleich zu den beiden Referenzmischgütern. Daher ist zukünftig eine Fortschreibung der Untersuchungen in Form einer Anlage von Versuchsabschnitten im Maßstab 1:1 anzustreben. ■



**Stefan Ludwig**

Jahrgang 1977

Bauingenieur

Von 2003 bis 2008 in der BAST im Referat „Asphaltbauweisen“

Seit 2008 in der Bauindustrie

## Kunststofffaserbeton im Tunnelbau

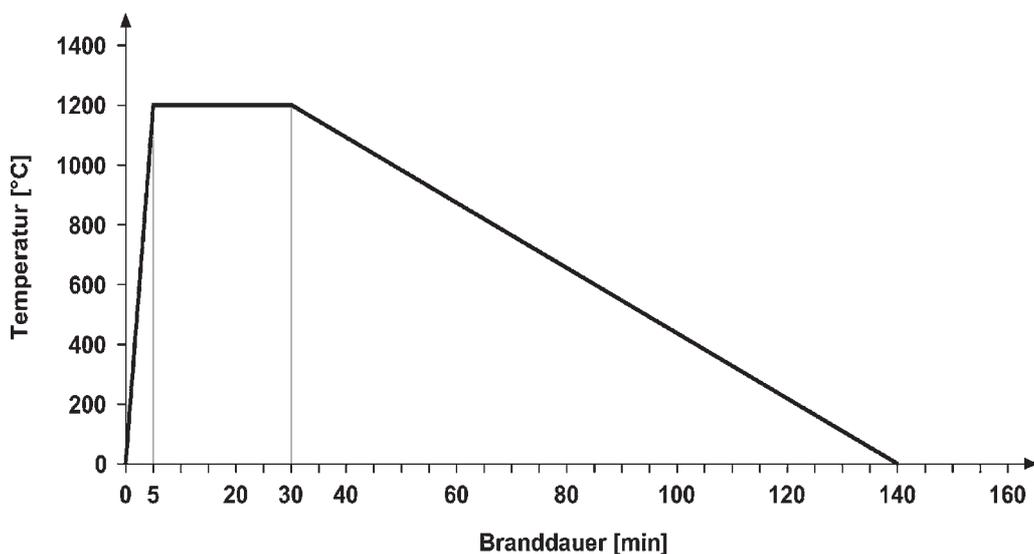
### Brand im Tunnel

Brände in Verkehrstunneln sind zwar selten, verursachen jedoch im Ereignisfall häufig Personenschäden und hohe Sachschäden. Die Tragfähigkeit von Straßentunnelkonstruktionen als Ganzes und ihrer Einzelteile ist während und nach einem Brandereignis unbedingt zu gewährleisten.

nes möglichen Brandereignisses zu minimieren. Die Verwendung von Kunststofffaserbeton stellt dabei eine noch relativ neue Alternative dar, die zurzeit im In- und Ausland intensiv erforscht wird.

### Kunststofffaserbeton

Kunststofffasern für Beton sind sehr feine, nur einige Mikrometer dicke und wenige



Temperatur-Zeit-Verlauf der Brandbelastung („Brandkurve“) nach dem Regelwerk für deutsche Straßentunnel

Aktuell im Rahmen von Forschungsprojekten durchgeführte Brandversuche sowie die Erfahrungen aus den großen Tunnelbränden der letzten zehn Jahre haben gezeigt, dass es bei den extrem schnell ansteigenden und hohen Temperaturen von bis zu 1.200 Grad Celsius in der Vollbrandphase zu Schäden an der Tunnelkonstruktion kommen kann. Diese Schäden können im Extremfall zum teilweisen Verlust der Tragfähigkeit von Teilen der Tunnelkonstruktion führen. Sie verursachen aber immer kosten- und zeitintensive Instandsetzungsmaßnahmen und schränken so die Verfügbarkeit der Tunnelbauwerke ein.

In Deutschland werden heute in Verkehrstunneln bauliche Brandschutzsysteme verwendet, um die negativen Folgen ei-

Millimeter kurze Fasern, die meist aus Polypropylen (PP-Fasern) hergestellt werden.

Die Fasern sind so fein, dass bei einer Zugabe von 2,0 kg PP-Fasern mit jeweils 20 Mikrometer Durchmesser und 6 Millimeter Länge mehr als 1,1 Millionen Einzelfasern in einem Kubikmeter Beton enthalten sind.

Bei Einsatz von Kunststofffaserbeton in Tunnelinnenschalen der geschlossenen und der offenen Bauweise (Gewölbe- beziehungsweise Rahmenquerschnitt) kann der bauliche Brandschutz durch die verlangsamte Temperatureindringung in den

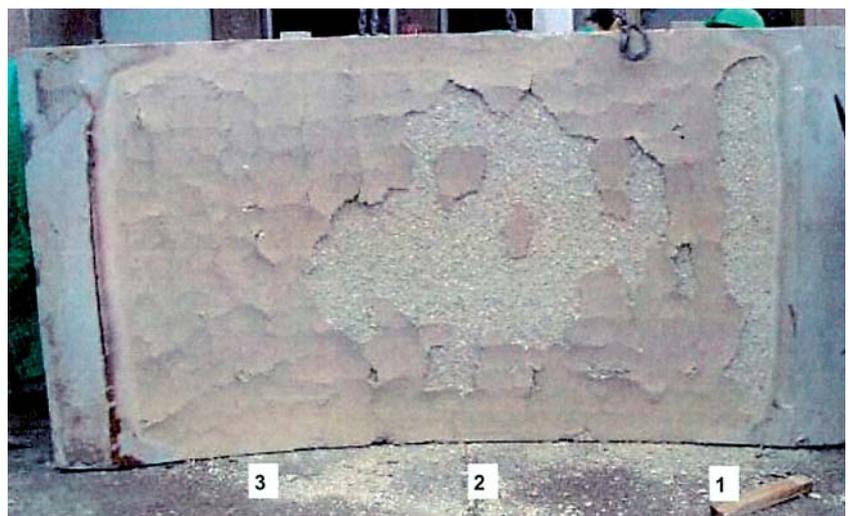
PP-Fasern (FIBRIN)



Tunnelbeton ohne PP-Fasern nach Brandversuch, freiliegende oberflächennahe Bewehrung (Foto: MFPA Leipzig)



Tunnelbeton mit 2,0 kg/m<sup>3</sup> PP-Fasern nach Brandversuch (Foto: MPFA Leipzig)



Beton verbessert werden, da während des Brandes eine mehrere Zentimeter starke Betondeckung erhalten bleibt. Insbesondere die bei Tunnelbränden und Brandversuchen beobachteten explosionsartigen Betonabplatzungen an der Tunnelinnenschale können zu Beginn der Vollbrandphase zu einer Verringerung der wärmedämmenden Betondeckung bis hin zu tiefen Abplatzungen mit Freilegung der Bewehrung führen. Diese können durch den Einsatz eines Kunststoffaserbetons fast vollständig verhindert werden. Dadurch kann vor allem auch eine schnellere und stärkere Erwärmung der

tragenden Bewehrung der Tunnelinnenschale verhindert werden, die Festigkeitsverluste der Bewehrung zur Folge haben kann. Schlimmstenfalls wäre ein kompletter Austausch der Bewehrung beziehungsweise der Tunnelinnenschale im Brandbereich erforderlich.

Ein Vergleich mit alternativen baulichen Brandschutzsystemen, zum Beispiel Brandschutzbekleidungen in Form von Platten oder Putzen, zeigt, dass Kunststoffaserbeton weitere Vorteile besitzt. Neben der weitgehenden Verhinderung von Betonabplatzungen ist hier vor allem die gute und für die Bauwerksprüfung

wichtige Inspektionsmöglichkeit der Tunnelinnenschale zu nennen, die hier nicht durch Platten oder einen Putz verdeckt wird.

Fazit ist, dass die Ergebnisse der Brandversuche sowie die bisherigen Erfahrungen mit dem Einsatz von Kunststofffaserbeton bei speziellen Tunnelprojekten im Ausland vom Grundsatz her auf Tunnel in offener und geschlossener Bauweise im Bereich der Bundesfernstraßen übertragen werden können. Diese Ergebnisse müssen jedoch unter den für Straßentunnel in Deutschland gegebenen Randbedingungen, insbesondere der für ein Brandereignis angenommenen Brandlast, überprüft werden.

### Großbrandversuche

Zur Klärung noch offener Fragen werden daher in einem laufenden Forschungsprojekt Großbrandversuche an Teilen von Tunnelinnenschalen im Maßstab 1:1 mit

den im Straßentunnelbau in Deutschland üblichen statischen Belastungen und Brandbelastungen durchgeführt.

### Pilotprojekt

Nach Abschluss der Großbrandversuche und positiver Bewertung des Kunststofffaserbetons ist eine Umsetzung in die Praxis an einem Pilotprojekt geplant. Damit soll erstmals in Deutschland die Innenschale eines neuen Straßentunnels mit Kunststofffaserbeton vor Ort hergestellt werden.

Die Praxisanwendung auf der Baustelle soll zeigen, dass die Herstellung und der Einbau von Kunststofffaserbeton auch unter Baustellenbedingungen in der notwendigen Qualität möglich sind. Darüber hinaus soll im Zuge dieser Praxisanwendung auch die Frage der Wirtschaftlichkeit von Brandschutzbekleidungen bewertet werden. ■



**Ingo Kaundinya**

Jahrgang 1974

Bauingenieur, Schwerpunkt Konstruktiver Ingenieurbau

Seit 2005 in der BAST

Stellvertretender Leiter des Referats „Tunnelbau, Tunnelbetrieb, Bauwerksgründungen“, zuständig für Tunnelbau, baulichen Brandschutz von Tunneln, Abdichtung von Tunneln, Bergwasserdrainagen, Tunnelsicherheit



**Dr. Franka Tauscher**

Jahrgang 1961

Bauingenieurin, Schwerpunkt Konstruktiver Ingenieurbau

Seit 1999 in der BAST

Im Referat „Betonbau“ zuständig für Konstruktiven Betonbau mit Schwerpunkt Betontechnik

Leitung BAST-AG 2.2 „Betonbautechnik“ - ZTV-ING Teil Massivbau, Abschnitt Beton, Bauausführung, Fugen und Mauerwerk sowie Sachverständigenausschuss „Betontechnologie“ B5: „Sonderbetone und Sondermörtel“ im DIBt

## Glättevermeidung auf Stahlbrücken durch Geothermie

Bei Fahrbahnoberflächen von Brücken und insbesondere von Stahlbrücken besteht gegenüber dem Straßenverlauf vor und hinter der Brücke die Gefahr einer vorzeitigen Vereisung. Dies kann ein erhöhtes Sicherheitsrisiko darstellen, dem derzeit durch Frühwarnsysteme mit Streudienst oder durch Taumittelsprühanlagen begegnet wird. Da diese Lösungen aufgrund der zusätzlichen Salzbelastung



*SERSO-Projekt Schweiz (vollständige Eisfreiheit)*

negative Auswirkungen auf die Dauerhaftigkeit der Bauwerke haben können, wird nach anderen Lösungen gesucht. Die umweltfreundliche Nutzung von Geothermie wäre hierfür grundsätzlich geeignet, da neben einer Beheizung des Fahrbahnbelags zur Glättevermeidung im Winter ferner die Möglichkeit besteht, den Asphalt im Sommer zu kühlen und somit die Spurrinnenbildung zu verringern und die Lebensdauer des Belages zu verlängern.

Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung (BMVBS) betreut die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) ein Forschungsprojekt zu diesem Thema. Auftragnehmer

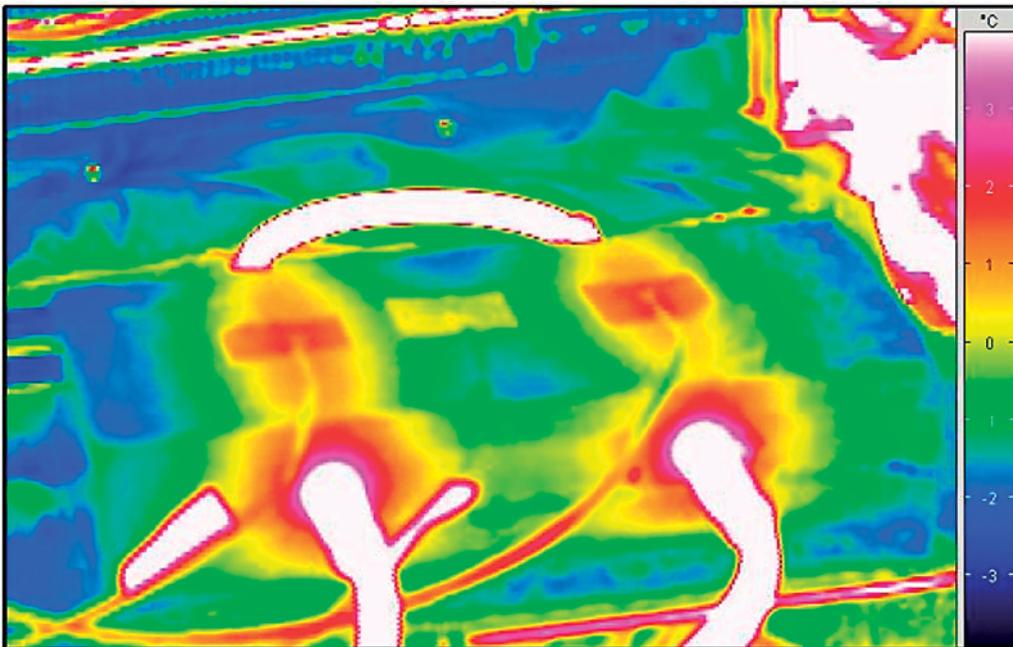
sind der Lehrstuhl für Stahl- und Leichtmetallbau der RWTH Aachen, das Institut für Straßenwesen der RWTH Aachen sowie das Institut für Konstruktiven Ingenieurbau der UniBW München.

Das Ziel des Forschungsprojekts ist die Entwicklung einer geeigneten Maßnahme, die auf der Grundlage des Energietransfers zwischen einem geothermischen Speicher und der Fahrbahndecke beruht. Die hier untersuchte Lösung unterscheidet sich insbesondere durch zwei innovative Ansätze von bereits ausgeführten Referenzobjekten in europäischen Nachbarländern. Zum Einen soll – anstelle einer energieaufwändigen vollständigen Eisfreiheit – das Vereisungsverhalten auf dem Brückenbelag an das Vereisungsverhalten vor und hinter der Brücke angepasst werden. Dies geschieht mit Hilfe einer neu entwickelten Steuerungssoftware, die unter Berücksichtigung der meteorologischen und der bauwerksspezifischen Randbedingungen den Energieaufwand minimiert. Zum Anderen werden erstmalig Untersuchungen durchgeführt, die darauf abzielen, die Rohrregister aus Kunststoff beim Einbau des Fahrbahnbelags in den Gussasphalt zu integrieren.

### Wärmetechnische Grundlagen

Die sinnvolle Nutzung oberflächennaher geothermischer Energie ist von den meteorologischen, geologischen und topografischen Randbedingungen des Einzelfalls abhängig und bedarf sorgfältiger Untersuchungen im Planungsstadium. Als geeignete Lösungen zur Energieentnahme aus dem Erdreich oder dem Grundwasser werden drei unterschiedliche Varianten vorgestellt:

- Untergrund ohne Grundwasserfluss; Speicherung der Wärme im Erdreich.



*Infrarotaufnahme eines Probekörpers (Rohrabstand 15 Zentimeter)*

- Untergrund ohne Grundwasserfluss; Speicherung der Wärme im Aquifer (Grundwasserleiter).
- Untergrund mit starkem Grundwasserfluss; Wärmeentnahme aus dem Grundwasser mittels Brunnen.

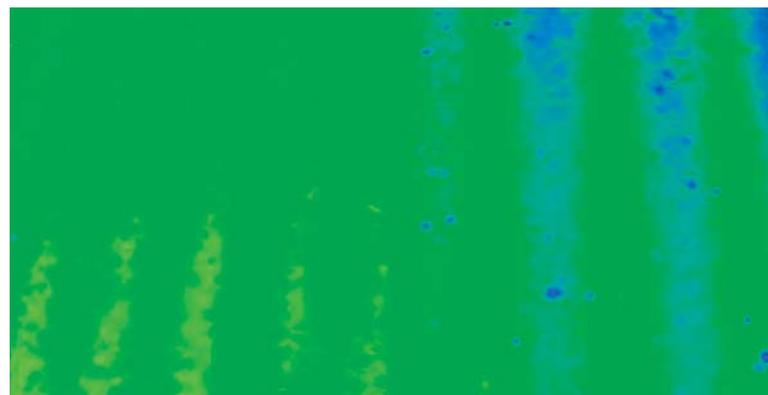
Anhand numerischer Untersuchungen zum thermodynamischen Verhalten der Fahrbahn wurden Empfehlungen zur Lage und zum Abstand der Rohrleitungen in der Fahrbahn erarbeitet. Hier hat sich gezeigt, dass die Verlegung auf der Dichtungsschicht, also unterhalb des Belages, zu hohen Verlusten führt – lediglich ein Drittel der eingebrachten Wärme wird an der Oberfläche wirksam. Daher wird eine Verlegung der Rohregister in der Mitte des Belages angestrebt – wodurch sich der Wirkungsgrad auf über 50 Prozent erhöht. Hinsichtlich der horizontalen Lage der Rohre ist bei einem Abstand von 15 bis 20 Zentimeter die Temperaturpreizung auf der Fahrbahnoberfläche sehr hoch, so dass sich zeitweise Streifen von vereistem und abgetautem Belag bilden könnten, während sich bei einem Abstand von zehn Zentimeter ein relativ gleichmäßiges Temperaturprofil

einstellt. Daher sind aus thermischen Überlegungen zehn Zentimeter Rohrabstand empfehlenswert.

### Laboruntersuchungen

Die verwendeten Rohrleitungen müssen der beim Gussasphalteinbau üblichen Temperaturbelastung von etwa 250 Grad Celsius widerstehen. Daher wurden mehrere unterschiedliche Arten von Rohrleitungen in Kleinteilversuchen im Hinblick auf ihre thermischen Eigenschaften überprüft. Im Rahmen dieser Untersuchungen konnten auch die numerischen Untersuchungen im Hinblick auf die Lage und den Abstand der Rohrleitungen anhand von Infrarotaufnahmen von Probekörpern bestätigt werden.

*Infrarotaufnahme (Rohrabstand links zehn Zentimeter, rechts 15 Zentimeter)*



Um festzustellen, inwiefern sich das Einlegen von Rohrleitungen auf die mechanischen Eigenschaften des Asphaltbelags auswirkt, wurden Probekörper mit unterschiedlicher Anordnung der Rohrleitungen hergestellt (Rohrleitungen längs und quer und ohne Rohrleitungen als Referenz). Sowohl bei Vier-Punkt- als auch bei Fünf-Punkt-Biegeversuchen ist bei den untersuchten Frequenzen und Laständerungen, unabhängig davon, ob und wie die Probekörper mit Rohrleitungen versehen waren, ein Versagen zwischen Dichtungsschicht und Asphalt aufgetreten. Dieses Verhalten zeigt, dass die eingelegten Rohrleitungen zunächst keine extremen Schwachstellen darstellen. Eine endgültige Aussage über den genauen Einfluss der Rohrleitungen auf die Dauerfestigkeit des Fahrbahnaufbaus kann auf Basis der Versuchsergebnisse jedoch (noch) nicht getroffen werden.

### Testfelder unter Praxisbedingungen

Zur Überprüfung der thermodynamischen Eignung einer solchen Brückenheizung wurde auf Grundlage der Ergebnisse aus den Laboruntersuchungen ein Brückenmodul (bestehend aus zwei D-Brücken-Fahrbahnplatten von sechs mal drei Meter) auf einem Betriebsgelände in Neuss errichtet und in Betrieb genommen. Um den Aufwand gering zu halten, erfolgt die Erwärmung des Mediums mittels konventioneller Technik. Der Untersuchungszeitraum von zwölf Monaten war zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Beitrags noch nicht abgeschlossen. Erste Versuchsergebnisse zeigen eine hinreichend gute Übereinstimmung mit den numerischen Untersuchungen.

Um den Einbau und die Dauerfestigkeit eines mit Rohrregistern versehenen Fahrbahnbelags unter Praxisbedingungen beurteilen zu können, wurden im Rahmen von Instandsetzungsmaßnahmen (Erneuerung des Fahrbahnbelags) auf dem Brückenbauwerk über die A 555

Einbau des Gussasphalts auf die fixierten Rohre



in der Anschlussstelle Rodenkirchen kurze Abschnitte mit Rohrregistern versehen. Da der Temperierbetrieb für die Beurteilung der mechanischen Eignung nur von untergeordnetem Interesse ist, wurde auf einen Anschluss und auf ein Füllen der Rohre verzichtet. Zur Befestigung und Lagesicherung (insbesondere bezüglich des Auftriebs) haben sich Lochbleche als geeignet erwiesen. Die Beurteilung der Dauerfestigkeit erfolgt in einem Untersuchungszeitraum von zwölf Monaten.

## Bewertung der untersuchten Maßnahme

Die Wärmeentnahme aus dem Grundwasser mittels Brunnen ist gegenüber der Speicherung von Wärme im Erdreich weitaus kostengünstiger. Voraussetzung sind günstige Untergrundverhältnisse mit ausreichend starkem Grundwasserfluss.

Es wurden geeignete Rohrleitungen zum Beispiel aus Kunststoff mit Aluminiummantel ausgewählt, die in der Lage sind, den hohen thermischen Belastungen zu widerstehen, die beim Gussasphalteinbau auftreten.

Sowohl die numerischen als auch die thermischen Untersuchungen zeigen, dass aus thermodynamischer Sicht eine Anordnung der Rohrleitungen in der Mitte der Asphaltsschicht in einem Abstand von zehn Zentimeter zueinander zu empfehlen ist.

Zur Dauerfestigkeit von Belägen mit integrierten Rohrleitungen kann noch keine endgültige Aussage getroffen werden. Neue Erkenntnisse sind nach Abschluss der Testfeld-Versuche zu erwarten.

Das in der letzten Projektphase zu entwickelnde Mess-, Steuer- und Regelsystem (MSR) auf der Basis klimatischer Grenzwerte wird derzeit anhand der Ergebnisse aus den Testfeld-Versuchen kalibriert.

## Ausblick

Bei der Temperierung von Fahrbahntafeln mittels Geothermie handelt es sich um eine vielversprechende, innovative Technologie, um die besondere Gefährdung infolge des Vereisungsverhaltens von Fahrbahnbelägen auf Brücken und insbesondere Stahlbrücken zu beseitigen. Ein positiver Nebeneffekt ist die Möglichkeit der Kühlung des Fahrbahnbelages im Sommer und somit einer Minimierung der Spurrinnenbildung. In Anbetracht der Zwischenergebnisse ist eine konkrete Umsetzung im Rahmen eines Pilotprojekts als Ergänzung der laufenden Untersuchungen wünschenswert. Mit dem bevorstehenden Ersatzneubau der Kanalbrücke Berkenthin im Zuge der B 208 in Schleswig-Holstein liegt ein solches Pilotprojekt in greifbarer Nähe. ■



**Heinz Friedrich**

Jahrgang 1973

Bauingenieur

Seit 1999 in der BAST

Stellvertretender Leiter des Referats „Stahlbau, Korrosionsschutz“, zuständig für Stahlbrückenbau

Leitung DIN-Arbeitsausschuss „Tragwerksbemessung (Spiegelausschuss zum EC3)“



## Vom Umgang mit knappen Ressourcen

Von der Bundesautobahn über Bundes-, Landes- und Kreisstraße bis zur Gemeindestraße umfasst das deutsche Straßennetz eine Länge von rund 630 Tausend Kilometern und entspricht einem Bruttoanlagevermögen von mehr als 470 Milliarden Euro. Über 65 Prozent des gesamten Güterverkehrs und 82 Prozent des gesamten Personenverkehrs werden auf der Straße abgewickelt. Der Umgang mit stetig zunehmenden Verkehrsbelastungen, ungünstigen Verteilungen der Altersstruktur und knappen finanziellen Ressourcen sind anspruchsvolle Managementaufgaben. Singuläres Betrachten der Herausforderungen wird zukünftig nicht zu zufriedenstellenden Lösungen führen. Zielführend ist die Kooperation in allen Verantwortungsbereichen und auf allen Ebenen.

## Verkehrsmengen: Von der Darstellung zur Analyse

Zur Überwachung der Verkehrsentwicklung und zur Ermittlung der Verkehrsmengen wird der Straßenverkehr seit 1975 manuell gezählt. Die bundesweiten Zählungen werden im Fünfjahresturnus von den obersten Straßenbauverwaltungen der Länder nach einheitlichen Richtlinien für das Bundesfernstraßennetz durchgeführt.

Aus diesen Zählungen werden die Verkehrsmengen hochgerechnet als Jahresmittelwerte [Kfz/24h] in Verkehrsmengenkarten dargestellt. Dieser Prozess der Datenaufbereitung war bisher sehr aufwändig. Im Fünfjahresturnus waren jeweils das Straßennetz, die zugehörigen Zählabschnitte sowie die Ergebniskennziffern zu aktualisieren und kartografisch darzustellen.

Mit der Entwicklung des geografischen Informationssystems BISStra (**B**undes**I**nformation**S**ystem **S**traße) wurde die Pflege des Netzes und der Verkehrsmengenerfassung auf Bundesfernstraßen auf eine grundlegend neue Basis gestellt. Seit 2003 werden von den Straßenbauverwaltungen der Länder halbjährlich die Netzinformationen aus den Straßeninformationsbanken (SIB) geliefert und für den Import nach BISStra aufbereitet. Dabei werden Netzergänzungen aufgenommen und Änderungen am bestehenden Netz historisiert, so dass das Bundesfernstraßennetz zu beliebigen Stichtagen (in der Historie) für Forschungszwecke nutzbar ist.

Für die Visualisierung von netzbezogenen Forschungsergebnissen ist der Zugriff auf stichtagsbezogene Netzstände besonders wichtig. Zähl- und Messwerte müssen nämlich auf das zum Erhebungszeitraum vorhandene Netz bezogen werden, um korrekte Aussagen abzuleiten.

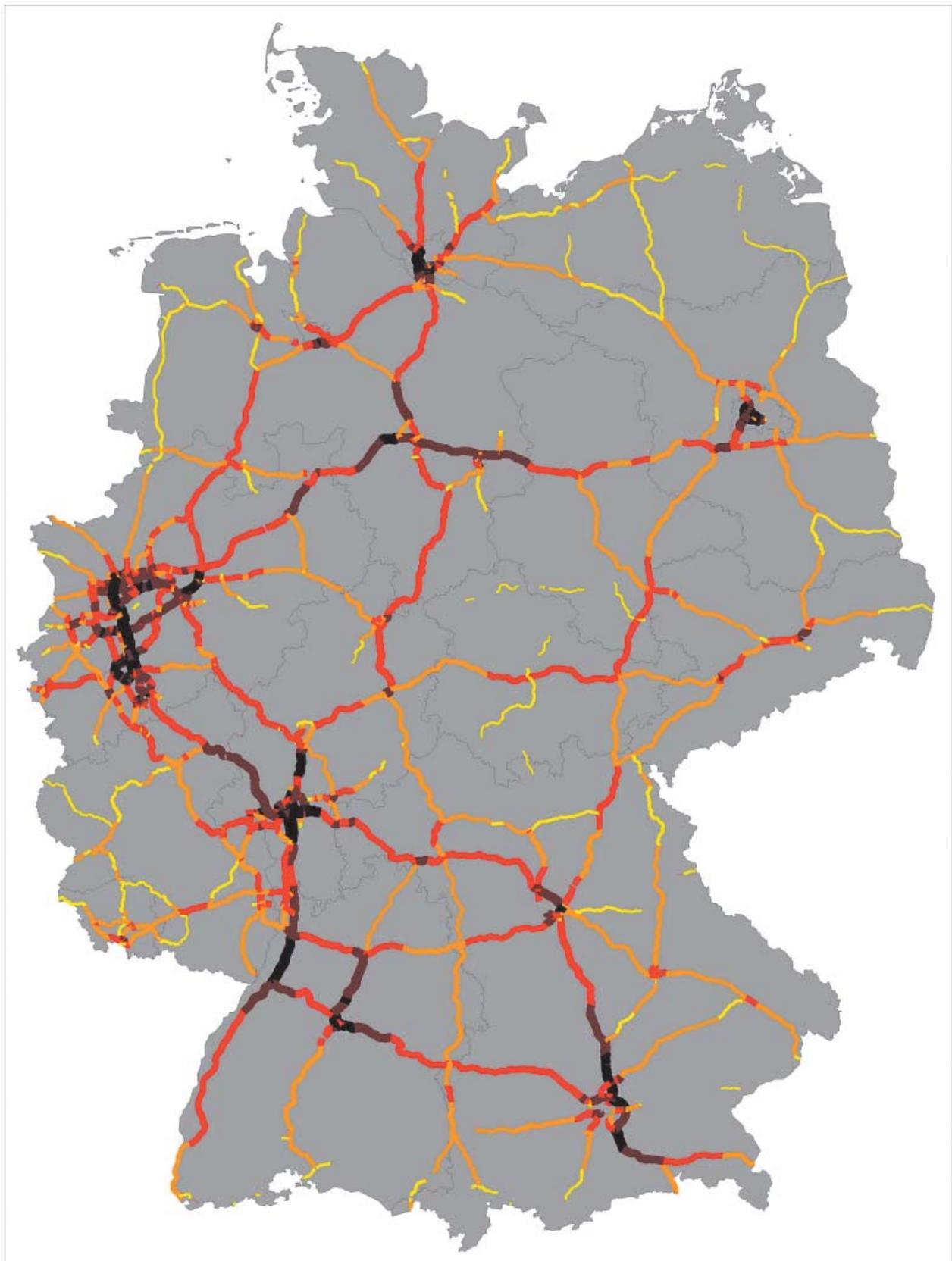
Als eines der ersten Fachsysteme wurde in BISStra die Anwendung „Verkehrsdaten“ realisiert. Als erster Schritt wurden alle BAB-Zählstellen der letzten manuellen Straßenverkehrszählung (SVZ) aus dem Jahre 2005 in BISStra importiert. Durch den Netzbezug werden sie automatisch fortgeführt und können zu beliebigen Stichtagen mit den jeweils gültigen Netzinformationen ausgewertet werden. Weiterhin ist dadurch die grafische Auswertung beliebiger Ergebniskennziffern als thematische Karten möglich.

In der Karte auf der folgenden Seite sind die Verkehrsmengen auf den Autobahnen 2005 als mittlere DTV-Werte [Kfz/24h] dargestellt. Die Verkehrsmengen sind größenabhängig durch proportionale Strichstärken dargestellt. Zusätzlich sind die Werte farblich klassiert, so dass die Hauptverkehrsachsen deutlich hervortreten.

Erwartungsgemäß zeigen sich die höchsten Verkehrsmengen in den Ballungsräumen (Rhein-Ruhr, Rhein-Main) und den größten Städten (Berlin, Hamburg, München). In der Regel flacht der Verkehr in Richtung der Bundesgrenzen deutlich ab und bleibt an allen Grenzübergängen unter dem Gesamtmittelwert bundesdeutscher Autobahnen.

### Verkehrsmengenkarte 2005

Mit dem Bundesinformationssystem Straße werden künftig alle für die Forschung relevanten straßennetzbezogenen Informationen dem Anwender zur Verfügung gestellt. Datenverknüpfungen erfolgen automatisch durch den geografischen Bezug zum Bundesfernstraßennetz. Damit werden zukünftig erweiterte Analysemöglichkeiten des Straßenverkehrs in Zusammenhang mit den verfügbaren Para-





## Verkehrsmanagement

Dass Verkehrsmanagement in Deutschland eine lange Tradition hat, wird insbesondere bei Fahrten auf den Bundesautobahnen deutlich: An vielen Streckenabschnitten sind Wechselverkehrszeichen zu sehen, mit denen die Verkehrsregelungen und die Wegweisung situationsabhängig variiert werden können. Die BAST hat von Beginn an diesen Entwicklungsprozess wissenschaftlich begleitet und wesentlich geprägt. Die ersten Anlagen, wie etwa die Wechselwegweisung im Rhein-Main-Gebiet und die erste vollautomatische Stauwarnanlage Aichelberg auf der Autobahn Stuttgart – Ulm, wurden seinerzeit unter Mitwirkung der BAST konzipiert und umgesetzt.

Wenn der Verkehr sich verdichtet oder zähflüssig wird, werden automatisch Geschwindigkeitsbeschränkungen geschaltet, mit denen der Verkehrsfluss harmonisiert und damit stabilisiert werden kann. Begleitet werden diese dynamischen

Geschwindigkeitsbeschränkungen in der Regel durch entsprechende Warnzeichen, mit denen den Kraftfahrern Behinderungen und Gefahren, zum Beispiel Arbeitsstellen, Staus, Nebel, signalisiert werden.

Gerade in Ballungsräumen sind die Autobahnnetze meist deutlich verdichtet, so dass bei Störungen oft die Möglichkeit besteht, Verkehrsströme über weniger ausgelastete Strecken umzulenken. Hierfür sind Wechselwegweisungssysteme eingerichtet, mit denen die Zielführung für die einzelnen Verkehrsströme leicht variiert werden können.

An hoch belasteten Knotenpunkten kann mittels dynamischer Zuordnung einzelner Fahrstreifen die Verflechtung oder Entflechtung der einzelnen Verkehrsströme zu Spitzenzeiten erleichtert werden. Bei regelmäßig zu erwartenden Verkehrsspitzen durch so genannten „Event-Verkehr“, zum Beispiel bei Industriemessen

*Streckenbeeinflussung  
(Foto: Hessische Straßen-  
und Verkehrsverwaltung)*





und (sportlichen) Großereignissen, kann durch dynamische Zuordnung der Fahrstreifen vor einem Knotenpunkt für den ausfließenden Verkehr der Abfluss in das Sekundärnetz und zu Parkplätzen verbessert werden.

Zur Vermeidung von Überlastung des Autobahnnetzes hat sich die Reduzierung des Zuflusses an Anschlussstellen als positives Mittel zur Aufrechterhaltung eines stabilen Verkehrsflusses erwiesen. Anlagen zur Dosierung des Zuflusses werden in immer größerer Anzahl vor allem in Ballungsräumen eingerichtet.

Ein weiteres Mittel, um bei temporär hoher Nachfrage die Kapazität des Autobahnnetzes zu verbessern, ist die vorübergehende Nutzung des Seitenstreifens für den fließenden Verkehr.

Bis heute konnten mit diesen Maßnahmen wesentliche Beiträge zur Erhöhung der Verkehrssicherheit und Verbesserung der Verkehrseffizienz geleistet werden. Die BAST arbeitet aktiv in verschiedenen nationalen und internationalen Gremien mit, beispielsweise der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, um konsequent die Qualität der Verkehrsbeeinflussungsanlagen zu verbessern und Richtlinienwerke für aktuelle Fragestellungen weiterzuentwickeln.

### Wo liegen nun die Herausforderungen der Zukunft?

Trotz verstärkter Anstrengungen des Verkehrsmanagements - darunter seien sowohl die verkehrsregelnden Maßnahmen als auch die Straßenbaumaßnahmen beziehungsweise Ausbaumaßnahmen zu verstehen - sind Staus und Unfälle heute nach wie vor ein erheblicher „Störfaktor“ im täglichen Verkehrsgeschehen. Staus werden - grob gesagt - zu je einem Drittel durch Unfälle, Überlastungen und Baustellen verursacht. Gibt es hier Verbesserungspotenziale? Hier sind sowohl Ingenieure als auch Politiker gefordert, nach neuen Wegen zu suchen.

In der aktuellen Diskussion finden auch Umweltaspekte (CO<sub>2</sub> und Feinstaub) eine immer höhere Beachtung. Zwar ist der Straßenverkehr nur einer der Verursacher und nicht der größte, trotzdem ist von der politischen Diskussion die Reduzierung negativer Umwelteinflüsse durch den Verkehr stark im Fokus. Steigende Verkehrsbelastungen einerseits und deutlich verschärfte verkehrspolitische und umweltpolitische Zielvorgaben andererseits stellen Herausforderungen dar. Hervorzuheben ist in diesem Zusam-

*Netzbeeinflussung  
(Foto: Landesbetrieb  
Straßenbau NRW)*



*Zuflussdosierung  
(Foto: Landesbetrieb  
Straßenbau NRW)*

*Nutzung des Seitenstreifens für den fließenden Verkehr  
(Foto: Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung)*



menhang auch die Zielsetzung der Europäischen Union, bis zum Jahre 2010 die Anzahl der bei Verkehrsunfällen Getöteten um 50 Prozent zu reduzieren. Diesen neuen Herausforderungen stellt sich auch die BAST. Für das Verkehrsmanagement bedeutet dies, neue Technologien zu erschließen und für die Durchsetzung der oben genannten Zielsetzungen nutzbar zu machen. Aktuell ist hier insbesondere auf die folgenden Aktivitäten hinzuweisen.

### **Verkehrsinformationen als Mittel des Verkehrsmanagements**

Die BAST koordiniert die Nationale Plattform für Verkehrsinformationsdienste, in der alle beteiligten Institutionen (Straßenbehörden, Polizei, öffentlich-rechtliche Rundfunkanstalten, private Rundfunkbetreiber, kommerzielle Verkehrsinformationsdienste, Kommunikationsdienstleister, Navigationsgeräte- und Karten-

hersteller, Automobilclubs) gemeinsam an einer Verbesserung der Verkehrsinformationsdienste arbeiten. Ein wesentliches Ergebnis ist die weitere Optimierung von RDS-TMC, des „Digitalen Verkehrskanals“ im Radio Data System. Die gemeinsame Analyse der Wertschöpfungskette bei der Entstehung von Verkehrsinformationen ist eine wesentliche Voraussetzung für die verbesserte Kooperation zwischen öffentlichen und kommerziellen Diensten bei der Generierung von Verkehrsmeldungen. Gerade in der Organisation der Zusammenarbeit werden die wesentlichen Herausforderungen der Zukunft liegen.

### **Erschließung innovativer Datenquellen für das Verkehrsmanagement**

Die Qualität des Verkehrsmanagements hängt im Wesentlichen von der Qualität

der Datengrundlage ab. Diese gilt es kontinuierlich zu verbessern und zu erweitern. Technologisch ist es möglich, die Fahrtverläufe von Einzelfahrzeugen im Verkehr auszuwerten und als Input für Verkehrsmanagement zu nutzen. Die BAST unterstützt die Entwicklung und Bewertung von Konzepten, das hierin liegende Potenzial zu nutzen. Gleichzeitig ist die Aufgabe angegangen worden, bereits vorliegende Daten öffentlicher und privater Dienstleister durch Schaffung von technischen und vertraglichen Zugangsvoraussetzungen zu erschließen.

In diesem Zusammenhang ist auch die kontinuierliche Erfassung von Umfelddaten und die daraus resultierende situationgerechte Ableitung von Verhaltensanordnungen und -empfehlungen zu verbessern. Die BAST engagiert sich dabei intensiv bei der Verbesserung der Nässe- und der Sichtweitenerfassung.

### Verkehrsmanagement als Element der Daseinsvorsorge

Die singuläre Betrachtung der Verkehrsprobleme durch die in den einzelnen Verantwortungsbereichen Zuständigen wird in Zukunft nicht zu zufriedenstellenden Lösungen führen. Kooperation ist angesagt: nicht nur zwischen den schon genannten Behördenvertretern, sondern auch mit weiteren Partnern aus

Industrie, Dienstleistungswirtschaft, Kommunikationswirtschaft und Straßennutzerverbänden. Für viele ist dies bereits seit längerem erkennbar und wird zum Teil auch praktiziert; es gibt jedoch auch viele, für die dies immer noch ein Paradigmenwechsel bedeutet. Hier ist ein Umdenken erforderlich, dass aus dem gemeinsamen Interesse an der Aufrechterhaltung nachhaltiger Mobilität auch eine gemeinsame Verpflichtung erkennbar wird.

Die mit neuen Techniken verbundenen Probleme sind in der Regel „unter Technikern“ mehr oder weniger leicht zu lösen. Die Erfahrung zeigt jedoch, dass es oft schwierig ist, über Kompetenzgrenzen hinweg eine Kooperation zu organisieren und Befürchtungen entgegenzuarbeiten, dass hier für den Einzelnen „Teile des Kuchens“ verloren gehen. Die BAST unterstützt die Bemühungen der Beteiligten, die Bewältigung der Verkehrsprobleme als gemeinsames Problem vieler Akteure zu verstehen und die Kooperation zu verbessern. Die Schaffung und Unterstützung so genannter „Runder Tische“ wie etwa der Nationalen Plattform für Verkehrsinformationsdienste ist ein aussichtsreicher Weg. ■



**Dr. Fritz Bolte**

Jahrgang 1943

Bauingenieur

Von 1971 bis 2008 in der BAST

Zuletzt Leiter des Referats „Verkehrsbeeinflussung, Telematik“, zuständig für kollektiv wirksame Verkehrsbeeinflussungssysteme sowie Telematiksysteme mit fahrzeuginternen Komponenten

## Entwicklung, Anwendung und Weiterentwicklung des Pavement Management Systems

### Entwicklung und Forschung

Nach der Entwicklung und Anpassung des Pavement Management Systems (PMS) an deutsche Verhältnisse erfolgte ab 1999 die erfolgreiche Erstanwendung. Die Erprobung der Praxistauglichkeit zeigte, dass das Instrumentarium für Bundesfernstraßen gute Ergebnisse erzielt, und inzwischen wird das PMS in fast allen Bundesländern zur Unterstützung des planenden Ingenieurs eingesetzt.

Seit der Erstanwendung im Jahr 1999 wird das PMS kontinuierlich weiterentwickelt und verbessert. Ziel ist es, das Rechenprogramm Stück für Stück immer besser an die Realität anzunähern und gleichzeitig die Bedürfnisse der Erhaltungspraxis besser mit einzubinden.

Die Forschungsthemen zur Weiterentwicklung der Straßenerhaltungsplanung einschließlich PMS sind sehr vielfältig und reichen von verbesserter Baulosbildung, Kostenermittlung, Berücksichtigung der baulichen Unterhaltung, Fortschreibung der Verhaltensfunktionen, Restwertbestimmung, verbesserte Substanzbewertung, Berücksichtigung des Baustellenmanagements und gesamtwirtschaftlicher Aspekte bis hin zur Einbindung von Um- und Ausbaumaßnahmen und so weiter.

Das PMS selbst wurde als offenes System mit modulartigem Aufbau konzipiert. Dieser modulartige Aufbau ermöglicht die gezielte Weiterentwicklung und kontinuierliche Verbesserung jedes einzelnen Moduls. Erfahrungen aus der Erhaltungsplanung und der Forschung werden der Praxis durch ein entsprechend überarbeitetes und ergänztes System direkt wieder zur Verfügung gestellt. Die Aktualisierung, das heißt der Austausch der einzelnen

Module, erfolgt hierbei ohne Beeinträchtigung des Gesamtsystems.

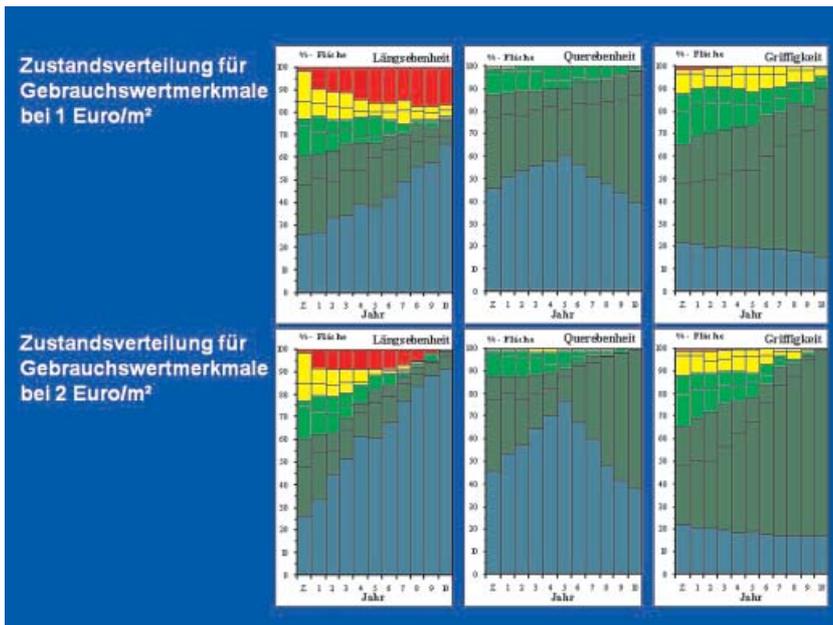
### Datengrundlagen und Zustandsentwicklung

Die Zustandserfassungen werden für die Bundesfernstraßen seit 1992 regelmäßig in einem Zyklus von vier Jahren durchgeführt. In vielen Bundesländern wird darüber hinaus auch der Zustand auf den Landes- und Kreisstraßen erfasst.

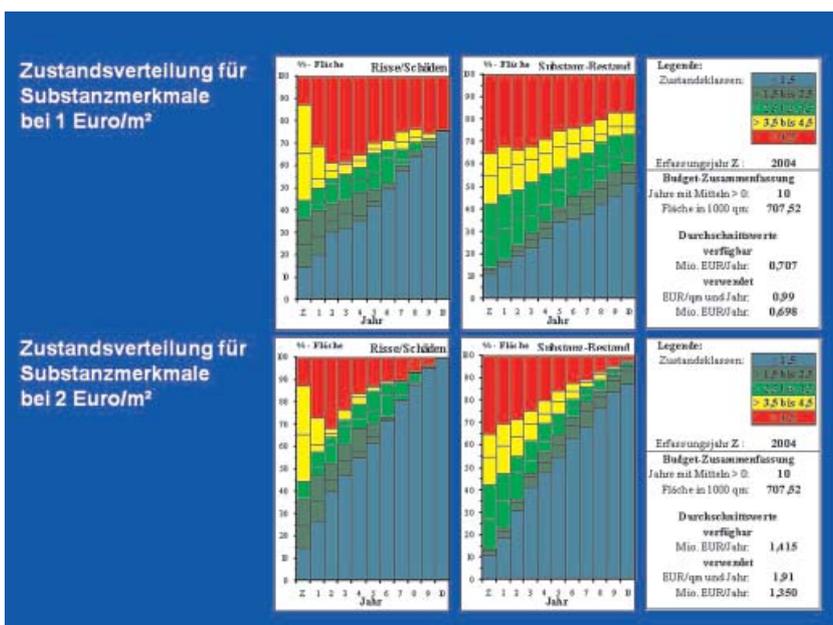
Die Zustandserfassung und -bewertung erfolgt in vier Teilprojekten (TP): Längs- und Querebenheit (TP 1a, 1b), Griffigkeit (TP 2), Substanzmerkmale Oberfläche (TP 3) und daran anschließend die Bewertung der erfassten Daten (TP 4).

Die Daten der Zustandserfassung und -bewertung (ZEB) liefern jedoch nur Momentaufnahmen des Straßenzustandes; die Planung von Erhaltungsmaßnahmen muss hingegen für mehrere Jahre im Voraus aufgestellt werden. Für eine konkrete Erhaltungsplanung, wie bei den Bundesfernstraßen für jeweils vier Jahre, ist daher die Abschätzung der Zustandsentwicklung wichtig. Diese netzweite Abschätzung der Zustandsentwicklung ist bei einem größeren Straßennetz von Hand aber nicht mehr möglich.

Der Einsatz des PMS ermöglicht daher eine weitere Optimierung der Erhaltungsplanung, welche im Wesentlichen auf der Berücksichtigung verschiedener Eingabedaten beruht. Bestandsdaten, Zustandsdaten, Aufbaudaten, Erhaltungsgeschichte, Verkehrsdaten, Daten der Verkehrssicherheit und weitere nutzerrelevante Daten werden in die Auswertung mit einbezogen. Insbesondere durch den Substanzwert Bestand ist es bei den Rechenläufen des PMS möglich,



Beispielnetz: PMS-Prognose der Gebrauchswertmerkmale



Beispielnetz: PMS-Prognose der Substanzmerkmale

neben dem Substanzwert Oberfläche, welcher sich aus den ZEB-Daten ergibt, auch das Alter und die Dicke der Schichten zu berücksichtigen. Dies bietet die Möglichkeit, die Substanz bei der Erhaltung stärker zu wichten.

### Planung von Erhaltungsmaßnahmen mittels PMS

Das PMS kann die Zustandsentwicklung der Fahrbahnoberfläche und der Fahr-

bahnsubstanz auf der Grundlage bekannter Verhaltenskurven und aktueller Zustandsergebnisse in Abhängigkeit vom eingesetzten Budget netzweit abschätzen. Für jedes Merkmal und Jahr kann die prozentuale Verteilung der vier Zustandsbereiche (blau: sehr gut; grün: gut/befriedigend; gelb: ausreichend; rot: schlecht/sehr schlecht) in dem betrachteten Straßennetz in Abhängigkeit eines definierten Budgets ermittelt und einem Flächenanteil zugeordnet werden. Auf

diese Weise ist eine Abschätzung der Zustandsentwicklung über mehrere Jahre (Prognose) und eine entsprechend ausgerichtete, netzweit optimierte Erhaltungsplanung möglich.

Sehr kurz zusammengefasst arbeitet das PMS acht Module ab. Zunächst werden im ersten Modul gleichwertige Bereiche der aus der Zustandsbewertung (TP 4) als 100-Meter-Abschnitte vorliegenden

die Optimierung der Maßnahmevarianten bei Budgetbegrenzung. Das achte Modul erarbeitet abschließend einen Vorschlag für das Erhaltungsprogramm. Die Ergebnisse lassen sich in Tabellen, Karten oder Diagrammen, wie Diagramme über die Zustandsverteilung der Substanz- und Gebrauchsmerkmale oder über die Variation eingesetzter Finanzmittel und so weiter darstellen. Die Wirksamkeit ausge-

<b>Modul 1</b>	<b>Bildung von homogenen Abschnitten</b>
<b>Modul 2</b>	<b>Auswahl der zur Erhaltung anstehenden Abschnitte</b>
<b>Modul 3</b>	<b>Mängelanalyse/Schadensursachen</b>
<b>Modul 4</b>	<b>Prognose der Zustandsänderungen</b>
<b>Modul 5</b>	<b>Bautechnisch mögliche Erhaltungsmaßnahmen</b>
<b>Modul 6</b>	<b>Bewertung der Reihung der Maßnahmevarianten</b>
<b>Modul 7</b>	<b>Optimierung der Maßnahmevarianten bei Budgetbegrenzung</b>
<b>Modul 8</b>	<b>Kurz-/Mittelfristiges Erhaltungsprogramm</b>

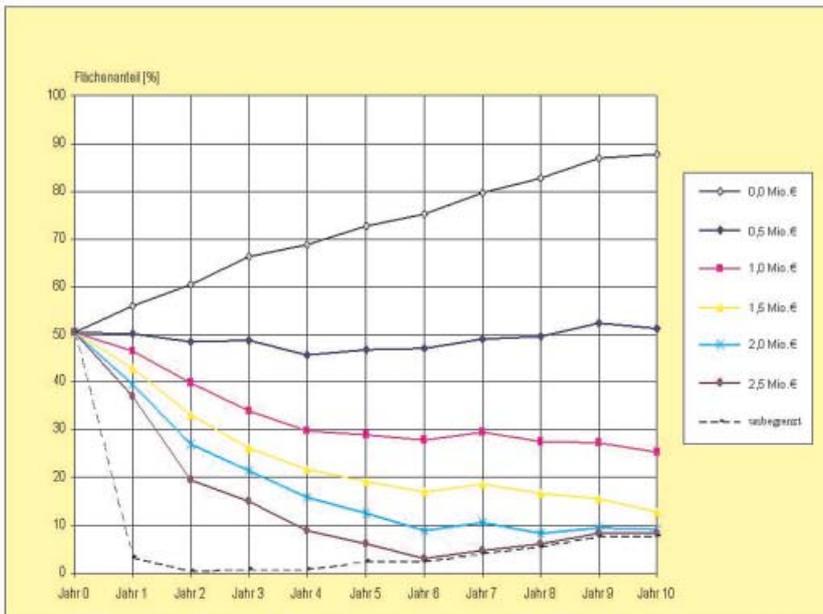
Module des deutschen PMS

Daten aus der Zustandserfassung (TP 1-3) zu größeren Abschnitten zusammengefasst und homogene Abschnitte gebildet. Das zweite Modul wählt die zur Erhaltung anstehenden Abschnitte aus. Im dritten Modul schließt sich eine Mängelanalyse oder Analyse der Schadensursache und im vierten Modul eine Prognose der Zustandsänderungen an. Im fünften Modul werden bautechnisch mögliche Erhaltungsmaßnahmen vorgeschlagen, welche im sechsten Modul nach der Effektivität bewertet werden und als Ergebnis eine Reihung der Maßnahmevarianten liefert. Im siebten Modul folgt

wählter Strategien und Maßnahmen kann so über Jahre abgeschätzt und die Auswirkungen im Netz verdeutlicht werden. Insgesamt kann das PMS allerdings nur dazu dienen, eine objektive Entscheidungsgrundlage zu schaffen und den planenden Ingenieur zu unterstützen; den Ingenieurverstand kann es nicht ersetzen.

### Neuprogrammierung: PMS-D und PMS-I/O

Während sich die wesentlichen Bestandteile des PMS (unter anderem Module) auf umfangreiche Forschungsprojekte stützen, basiert das „Kernsystem“, der



Flächenanteil von Straßenabschnitten mit sehr schlechtem Zustand bei Variation eingesetzter Finanzmittel

„Motor“ des PMS, bisher noch auf dem für die deutschen Straßenverhältnisse modifizierten kanadischen Erhaltungsmagementsystem Via-PMS.

Aufgrund der Einbindung des PMS in die Straßenerhaltungsplanung und in die Erhaltungsbedarfsprognosen (unter anderem für den Bundesverkehrswegeplan) sowie den dadurch gestiegenen Anforderungen an das deutsche PMS ist eine eigene Neuprogrammierung unumgänglich.

Diese Eigenprogrammierung wird von Bund und Ländern gemeinsam in zwei Schritten realisiert: Der erste Teil PMS-I/O (Input/Output) soll die Benutzerfreundlichkeit des Systems und die Visualisie-

rungsmöglichkeiten wesentlich verbessern; der zweite Teil PMS-D wird das neue „Kernsystem“ des Pavement Management Systems. Mit PMS-D wird neben der Eigenprogrammierung gleichzeitig die Weiterentwicklung entsprechend der inzwischen IT-technischen Möglichkeiten realisiert. Forschungsergebnisse liefern hierfür nicht nur die erforderlichen Grundlagen, sondern auch zusätzliche Ansatzpunkte. Unter anderem sollen die Anwendungsbereiche des PMS zukünftig noch flexibler werden. ■



**Anita Künkel-Henker**

Jahrgang 1972

Bauingenieurin

Seit 2002 in der BAST

Referatsleiterin „Straßenerhaltungsplanung“, zuständig für Erhaltung der Straßeninfrastruktur einschließlich Pavement Management System (PMS) und Strategien der koordinierten Erhaltungsplanung

Seit 2007 Lehrbeauftragte an der Ruhr-Universität Bochum

Seit 2008 Leiterin des technischen Komitees D.1 „Management of Road Infrastructure Assets“ der World Road Association (PIARC)

## Straßenerhaltungsplanung: Randbedingungen, Anforderungen, Umsetzung

Eine Grundvoraussetzung für wirtschaftliche Entwicklungsmöglichkeiten ist eine intakte Infrastruktur. Die Straße ist ein wichtiger Teil dieser Infrastruktur. Wirklich wahrgenommen wird sie allerdings oft erst dann, wenn Zeit-, Personen- oder Sachschäden entstanden sind.

Die Erhaltung der sicheren Leistungsfähigkeit der Straßeninfrastruktur und damit die Sicherung der inzwischen unverzichtbaren Mobilität unserer Gesellschaft wird durch zunehmende Verkehrsbelastungen - insbesondere des Schwerverkehrs, die ungünstige Verteilung der Altersstruktur sowie knappe finanzielle Ressourcen - zu einer immer schwierigeren Aufgabe.

Mit der Entwicklung und Einführung der Richtlinien für die Planung von Erhaltungsmaßnahmen an Straßenbefestigungen (RPE-Stra 01), der koordinierten Erhaltungsplanung (KEP) von Fahrbahnen und Bauwerken, sowie der regelmäßigen bundesweiten Zustandserfassung und -bewertung (ZEB) sind bereits wesentliche Voraussetzungen und Grundlagen für eine systematische Straßenerhaltung geschaffen worden. Ein weiterer Schritt hin zu einer netzweit optimierten Erhaltungsplanung ist die Entwicklung und Anwendung der Erhaltungsmanagementsysteme PMS und Bauwerksmanagementsysteme (BMS). Mit dem für die Fahrbahnen entwickelten Pavement Management System (PMS) kann bereits die Erhaltungsplanung der Bundesländer wesentlich erleichtert und der Bedarf notwendiger Erhaltungsmittel objektiv abgeschätzt und sehr anschaulich verdeutlicht werden.

Neben der kontinuierlichen Weiterentwicklung und Verbesserung der bereits vorhandenen Instrumentarien sind zukünftig

jedoch noch weitere Strategien erforderlich, um einerseits insbesondere auf verkehrlich hoch belasteten Strecken die baustellenbedingten Verkehrsbehinderungen möglichst gering zu halten, und um andererseits trotzdem die durch den Bundesverkehrswegeplan (BVWP) vorgegebene substanzorientierte Erhaltung der Straßen zu erreichen.

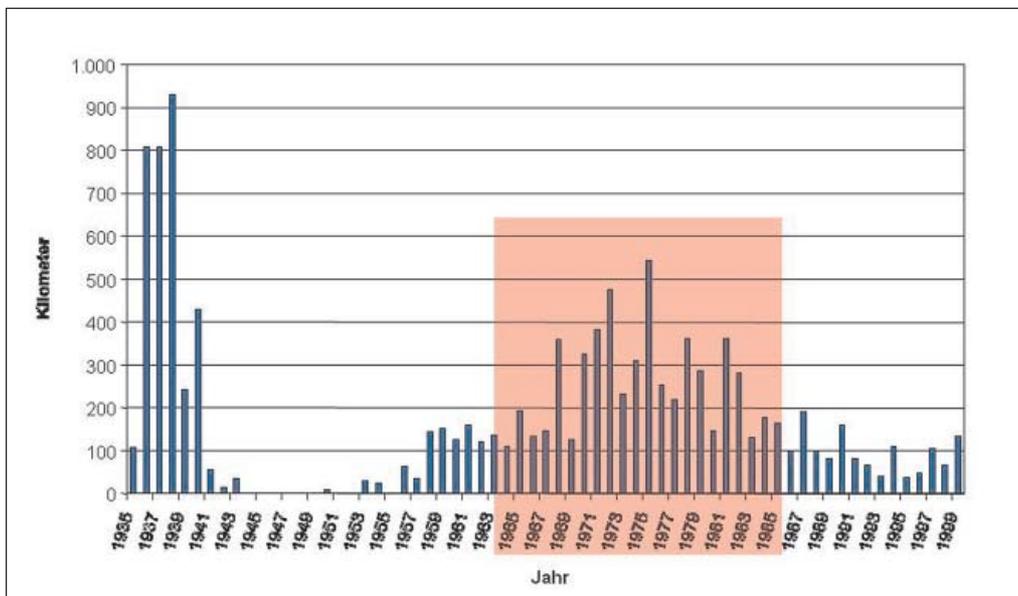
Auf dem Weg zu einer netzweit optimierten Erhaltungsplanung ist die Forschung im Bereich Straßenerhaltungsplanung entsprechend praxisorientiert an aktuellen Fragestellungen ausgerichtet. Schwerpunkte sind zurzeit unter anderem die Entwicklung eines koordinierten Gesamt-Erhaltungsmanagements, Untersuchungen zu baubetrieblichen Aspekten und deren Einbindung in das Erhaltungsmanagementsystem PMS, die Entwicklung von Instrumentarien und Strategien, um die Erhaltung steuern und die vorgegebenen Ziele entsprechend dem Bundesverkehrswegeplan erreichen zu können.

Das Ziel des Erhaltungsmanagements insgesamt lässt sich relativ einfach beschreiben: „langfristige Sicherung der Mobilität von Wirtschaft und Gesellschaft“. Mit diesen Worten aus dem Allgemeinen Rundschreiben (ARS) 26/2001 wurden die anzustrebenden Ziele zukünftiger Erhaltungsstrategien „eindeutig“ aufgezeigt. „Mobilität von Wirtschaft und Gesellschaft“ bedeutet gleichzeitig „...auch zukünftig den Verkehrsteilnehmern eine ausreichende Qualität der Verkehrswege zu sichern...“. Um insbesondere der Bedeutung der Erhaltung der Bundesfernstraßen noch einmal zusätzlich Nachdruck zu verleihen, wurden daher im Bundesverkehrswegeplan 2003 die finan-

ziellen Mittel für die Erhaltung deutlich erhöht.

Obwohl das im BVWP angestrebte Ziel, im Jahr 2015 die Bundesautobahnen lediglich wieder auf das Qualitätsniveau der alten Bundesländer von 1990, die Bundesstraßen auf das Qualitätsniveau von 2000 zu bringen und insgesamt bis 2015 ein einheitliches stabiles Substanzniveau zu erreichen, im ersten Moment eher bescheiden zu sein scheint, stellt dieses Ziel in der Realität eine nicht ganz einfache Aufgabe dar.

Die Altersstruktur des deutschen Straßennetzes kann am einfachsten am Beispiel der Entwicklung des Autobahnnetzes in den alten Bundesländern veranschaulicht werden. In den Jahren 1965 bis 1985 wurden verstärkt Bundesautobahnen neu gebaut. In Anbetracht der durchschnittlichen Lebensdauer üblicher Bauweisen sind 30 Jahre sehr viel. Nach bisherigen Erfahrungen muss davon ausgegangen werden, dass bei diesem Teil des Bestandes in den nächsten Jahren eine Grunderneuerung erforderlich ist. Das heißt, die



Entwicklung des Autobahnnetzes

## Ausgangssituation

Das Straßennetz in Deutschland umfasst über 12.500 Kilometer Bundesautobahnen, zirka 41.000 Kilometer Bundesstraßen, 87.000 Kilometer Landesstraßen, 91.000 Kilometer Kreisstraßen und 395.000 Kilometer Gemeindestraßen. Insgesamt entspricht das deutsche Straßennetz von zirka 626.000 Kilometern einem Bruttoanlagevermögen von über 470 Milliarden Euro. Allein auf die Bundesfernstraßen, das heißt Bundesautobahnen und Bundesstraßen mit insgesamt über 53.000 Kilometer, entfallen davon bereits über 175 Milliarden Euro.

Deck-, Binder- und zum Teil auch Trag-schichten müssen erneuert werden. Die verstärkte Neubautätigkeit fordert heute ihren Tribut: verstärkte Instandsetzungs- und Erhaltungsmaßnahmen entsprechend der verstärkten Neubautätigkeit vor über 30 Jahren.

Erschwerend kommt hinzu, dass heute viele dieser Strecken unter einer sehr hohen Verkehrsbelastung liegen; einer Verkehrsbelastung, welche in diesem Ausmaß nicht vorhersehbar war. Einerseits hat die Verkehrsleistung von Personen- und Güterverkehr erheblich zugenommen, andererseits haben aber auch

politische Veränderungen und Entscheidungen – wie deutsche Einheit, Erweiterung des europäischen Binnenmarktes oder Erhöhung der zulässigen Achslasten – zu drastischen Belastungsänderungen von Straßen und Brücken im „Transitland Deutschland“ geführt.

Trotz intensiver Anstrengungen im Rahmen von integrierten Verkehrskonzepten, mehr Verkehr auf die Schiene und die Wasserstraßen zu verlagern, werden momentan immer noch über 65 Prozent des gesamten Güterverkehrs und 82 Prozent des gesamten Personenverkehrs auf der Straße abgewickelt. Allein die Bundesautobahnen übernehmen 30 Prozent der gesamten Verkehrsleistung, obwohl ihr Anteil am Straßennetz lediglich 2 Prozent beträgt. Und die Verkehrsprognosen verheißen für die nächsten Jahre nichts Gutes. Durch den erweiterten europäischen Binnenmarkt werden besonders die Verkehrsleistungen im Güterverkehr weiter stark zunehmen.



Zusammenfassend lässt sich die momentane Situation auf den deutschen Straßen - ebenso wie das Ziel des Erhaltungsmanagements - mit wenigen Worten beschreiben: viel Verkehr, zahllose Staus, Baustellen, viele Abschnitte mit schlechtem Straßenzustand, zum Teil unterdimensionierte Fahrbahnen und sogar Strecken, die in einem so schlechten Zu-

stand sind, dass sie nicht mehr weit davon entfernt sind, gesperrt zu werden.

## Erhaltungsmanagement

Das Erhaltungsmanagement wurde entwickelt, um mittels einer systematischen Straßenerhaltung einen nicht mehr zu beherrschenden Erhaltungsnachholbedarf zu vermeiden. Neben stark begrenzten finanziellen Mitteln gibt es aber noch zwei weitere Randbedingungen, welche nicht zu unterschätzen sind.

Zum einen die personellen Grenzen: fast alle Straßenbauverwaltungen haben ihre Verwaltungen umstrukturiert und bauen kontinuierlich Personal ab. Bedauerlicherweise gehen bei diesen Einsparungsmaßnahmen sehr viel Wissen und Erfahrung verloren und immer weniger Personal muss mit dem steigenden Erhaltungsaufwand „irgendwie zurecht kommen“.

Zum anderen gibt es aber auch baubetriebliche Grenzen. Besonders auf stark belasteten Strecken sind Baumaßnahmen eine erhebliche Behinderung des Verkehrsflusses. Kilometerlange Staus sind die Folge. Doch diese Probleme einfach in die Zukunft zu verschieben, ist keine Lösung. Der Verkehr nimmt ständig zu und die Straßen werden immer schlechter. Der einzige Weg ist eine netzweite optimierte und koordinierte Erhaltungsplanung, deren Ziel es ist, trotz zunehmender Anzahl an erforderlichen Baumaßnahmen die Eingriffe ins Verkehrsgeschehen möglichst zu minimieren. Hierbei bedeutet netzweite Optimierung nicht nur die Optimierung für die einzelnen Bundesländer, sondern auch die Optimierung für das gesamte Straßennetz in Deutschland.

Um dieses Ziel erreichen zu können, wurde die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) mit der „verstärkten Unterstützung

des BMVBS auf dem Gebiet der Erhaltung der Bundesfernstraßen“ beauftragt. Die für dieses Vorhaben 2002/2003 erarbeitete abteilungsübergreifende Konzeption wird bereits Schritt für Schritt umgesetzt. Eine der wichtigsten Entwicklungen aufgrund dieser Konzeption ist die Bildung einer Koordinierungsgruppe BMVBS/BAST. Diese Gruppe ist zugleich ein weiterer Schritt, die Bereiche „Straße“ und „Bauwerke“ zukünftig noch besser aufeinander abzustimmen.

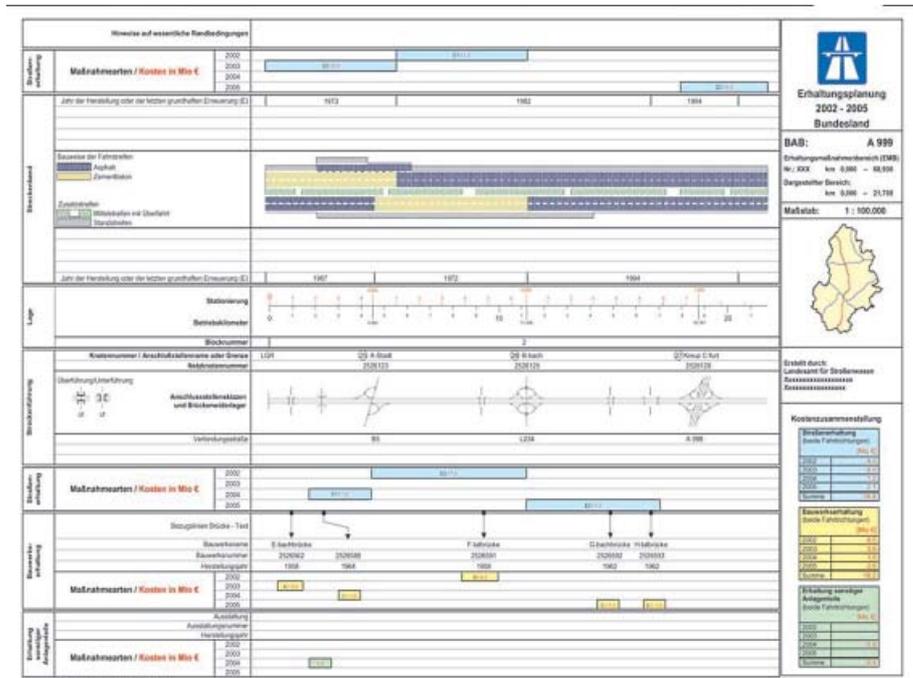
Als Grundlage für die koordinierte Erhaltungsplanung dienen die „Richtlinien für die Planung von Erhaltungsmaßnahmen an Straßenbefestigungen“ (RPE-Stra 01). Diese Richtlinien sind die ersten Erhaltungsrichtlinien für Bundesfernstraßen und wurden 2001 zur Erfahrungssammlung eingeführt. Die dort beschriebenen Vorgehensweisen und Regelungen lassen sich in vereinfachter Form aber ebenfalls auf Landes- und Kreisstraßen anwenden.

### Koordinierte Erhaltungsplanung

Auf der Basis von ZEB-Daten und PMS entstehen entsprechend der Vorgaben aus der RPE-Stra 01 jährlich die koordinierten Erhaltungsplanungen der Bundesländer für jeweils vier Jahre.

Die koordinierten Erhaltungsplanungen beinhalten Listen, Streckenbänder und zum Teil auch Karten für eine Netzübersicht über die geplanten Maßnahmen. Das Streckenband ermöglicht eine „einfache Darstellung“ der wichtigsten Informationen und lässt sich durch den ähnlichen Aufbau ohne weiteres mit den Zustandsprofilen oder Streckenbändern der Aufbaudaten vergleichen. In den Streckenbändern der KEP werden die Erhaltungs-

planungen für die Fahrbahnen, die Bauwerke und die sonstigen Anlagenteile zusammengeführt. Durch die Darstellungsform können die einzelnen Maßnahmen geographisch, zeitlich und auch finanziell zugeordnet werden. Die Streckenbänder sind eine der wichtigsten Voraussetzungen für eine koordinierte Erhaltungsplanung der Straßen, der Bauwerke und der sonstigen Anlagenteile. Defizite der Erhaltungsplanung lassen sich damit ebenso wie weitere Verbesserungsmöglichkeiten sehr schnell erkennen.



### Fazit

Das Straßennetz der Bundesrepublik Deutschland ist historisch gewachsen und weist daher sehr unterschiedliche Ausbaustandards hinsichtlich der Trassierung, der Breite, der Frostsicherheit und der Tragfähigkeit der Befestigung auf. Entsprechend der wirtschaftlichen Entwicklung Deutschlands stammt in den alten Bundesländern ein erheblicher Anteil der Bundesautobahnen aus den 60er und 70er Jahren, der nun grundhaft erneuert

*Streckenband aus der koordinierten Erhaltungsplanung (KEP)*

werden muss. In den neuen Bundesländern werden bei den Bundesstraßen Erneuerungsmaßnahmen notwendig, die teilweise mit kostenintensiven Um- und Ausbaumaßnahmen (beispielsweise Gradientenverbesserung, Trassierungsanpassung) kombiniert werden müssen, um den verkehrlichen Standard der alten Bundesländer sukzessive zu erreichen. Hierfür ist ein erheblicher Mitteleinsatz und ein gezieltes Erhaltungsmanagement erforderlich.

Eine ausreichende Qualität der Bundesfernstraßen kann nur mit einer verstärkt substanzorientierten Erhaltung gesichert werden. Ohne das im Bundesverkehrswegeplan neu gewichtete Verhältnis der Investitionen zugunsten der Erhaltung und der Erhöhung der finanziellen Mittel insgesamt wird in wenigen Jahren ein noch wesentlich größerer Nachholbedarf

bei der Erhaltung eines wichtigen Teils der deutschen Infrastruktur – der Straße – entstehen.

Das Verschieben notwendiger Erhaltungsmaßnahmen hat einen erheblichen Mehrbedarf an Erhaltungsmitteln zur Folge, um das gleiche Qualitätsniveau erreichen zu können. Dieser Nachholbedarf wird jedoch durch begrenzte finanzielle Ressourcen, begrenzte personelle Kapazitäten und einer ebenfalls nur begrenzt möglichen Anzahl an Baustellen zukünftig kaum noch zu bewältigen sein. ■



*Straßenerhaltung zur langfristigen Sicherung der Mobilität von Wirtschaft und Gesellschaft, um auch zukünftig den Verkehrsteilnehmern eine ausreichende Qualität der Verkehrswege zu sichern*



**Anita Künkel-Henker**

Jahrgang 1972

Bauingenieurin

Seit 2002 in der BAST

Referatsleiterin „Straßenerhaltungsplanung“, zuständig für Erhaltung der Straßeninfrastruktur einschließlich Pavement Management System (PMS) und Strategien der koordinierten Erhaltungsplanung

Seit 2007 Lehrbeauftragte an der Ruhr-Universität Bochum

Seit 2008 Leiterin des technischen Komitees D.1 „Management of Road Infrastructure Assets“ der World Road Association (PIARC)

## Scannen an der Brücke

Mittlerweile kennt sie fast jeder: Sei es der Barcodescanner beim Einkaufen, der Laserscanner zum Erfassen von Konturen oder die Kopier- und Faxgeräte der neuesten Generationen, die zusätzlich zu ihren Aufgaben auch scannen können. Scanner in verschiedensten Formen sind fast allgegenwärtig. Dabei bedeutet scannen nichts anderes, als das „berührungsfreie Abtasten von Objekten mit Aufnahmetechniken“.

### Was sind dabei die Vorteile von solchen Geräten, und wie können diese für die Beurteilung von Brücken genutzt werden?

Diese Technik ermöglicht es, berührungslos in sehr kurzer Zeit eine Vielzahl von Informationen über ein zu untersuchendes Objekt aufzunehmen und zur Weiterverarbeitung zum Beispiel an einen Computer weiterzuleiten.

### Was kann diese Technik für Brücken bedeuten?

Alle Brücken und andere Ingenieurbauwerke im Zuge von Straßen sind regelmäßig gemäß DIN 1076 zu prüfen. Alle sechs Jahre sind Hauptprüfungen durchzuführen, bei denen alle Bauteile „handnah“ auf Schäden und die Veränderung in Bezug auf vorangegangene Prüfungen zu untersuchen sind. Diese Prüfungen sind im Allgemeinen visuelle Prüfungen, und der Einsatz von „High-Tech“-Methoden beschränkt sich auf besondere zusätzliche Untersuchungen.

Die allermeisten Schäden lassen sich dabei von gut ausgebildetem Prüfpersonal mit viel Erfahrung vollständig hinsichtlich deren Ursache und Ausmaß erkennen und bewerten.

Es gibt aber hin und wieder Fälle, in denen diese Bewertung nicht so ohne Wei-

teres in vollem Umfang möglich ist. Dafür müssen zusätzliche Untersuchungen im Rahmen einer „Objektbezogenen Schadensanalyse (OSA)“ durchgeführt werden, Untersuchungen, die je nach Bauart, geschädigtem Bauteil und Schadensart unterschiedliche Untersuchungsmethoden erfordern. Dabei ist aber zwingend erforderlich, dass das zu untersuchende Objekt möglichst nicht oder nur in sehr geringem Maße zusätzlich geschädigt wird.

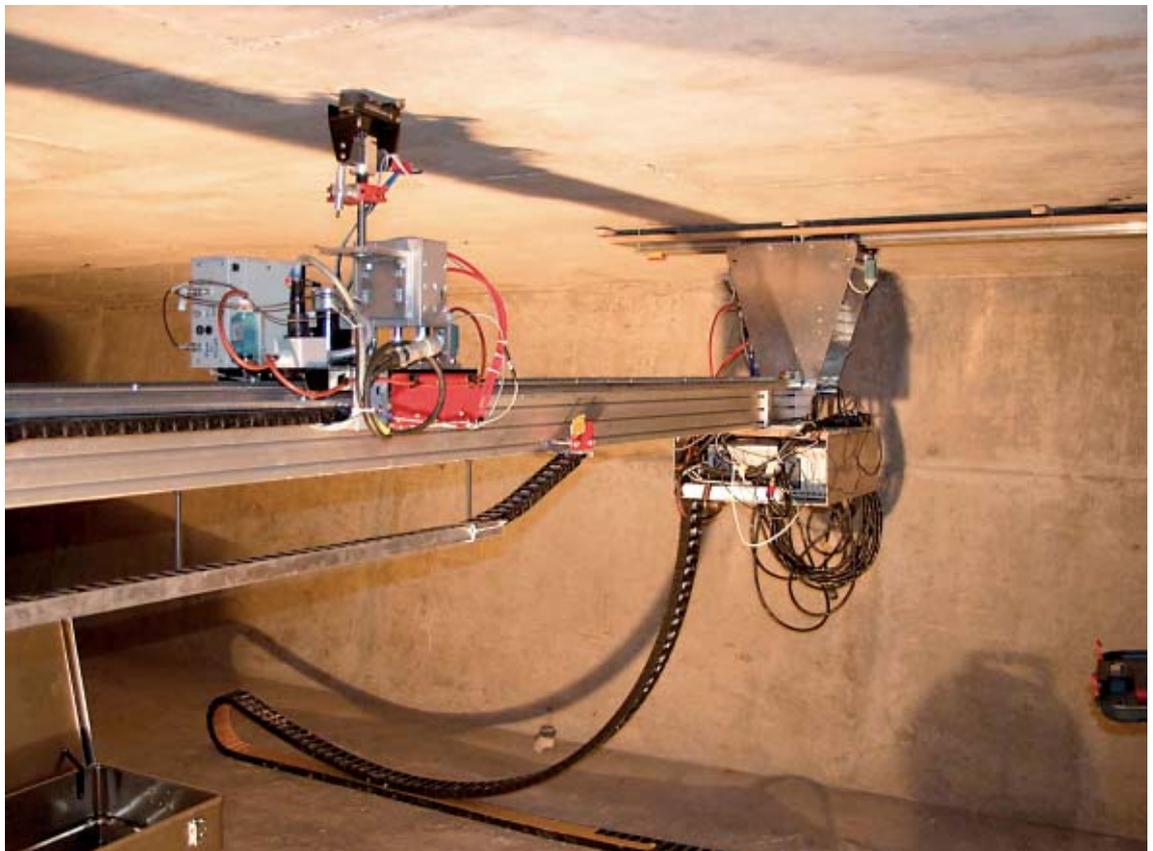
So können zum Beispiel Bohrmehlentnahmen zur Bestimmung des Chloridgehaltes von Bauteilen notwendig sein, oder der äußere Beanspruchungszustand einer gesamten Brücke ist mit Hilfe einer Dauerüberwachung (Monitoring) über einen gewissen Zeitraum hin zu kontrollieren.

Eine weitere Möglichkeit, im Rahmen einer OSA die gewünschten Informationen zu erhalten, besteht darin, zerstörungsfreie Prüfverfahren (ZfP-Verfahren) einzusetzen. Diese sind Verfahren, die mit Hilfe unterschiedlichster physikalischer Methoden Aufschluss über den Zustand eines Objektes, vor allem dessen innerer Struktur, geben können.

Die Entwicklungen der vergangenen Jahre haben im diesem Bereich erhebliche Fortschritte gebracht. Aber es hat sich gezeigt, dass die Verfahren einzeln betrachtet Vor- und auch Nachteile besitzen. Zu den Nachteilen gehört, dass die vielen Verfahren manuell geführt werden müssen und nur Einzelmessungen oder Messungen sehr kleiner Flächen möglich sind. Diese Vorgehensweise ist sehr zeit- und personalintensiv. Zudem hat sich gezeigt, dass die Messergebnisse nur eines Messverfahrens nicht immer eindeutig sind und weitere Untersuchungen zu

späteren Zeitpunkten nach sich ziehen können. Diese Gründe führten dazu, dass von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) ein Brückenscanner entwickelt wurde, der es ermöglicht, größere Flächen von Stahlbeton- und Spannbetonbauteilen flächenhaft mit mehreren Verfahren untersuchen zu können und anschließend die Ergebnisse zu überlagern, um ihre Aussagekraft zu verbessern.

sen“ einsetzbar ist, Auswertungen von Messergebnissen vor Ort möglich sind und eine Validierung durch Abgleich mit Kundenanforderungen durchgeführt werden kann. Des Weiteren soll durch begleitende wissenschaftliche Untersuchungen die Detektion von Verpressfehlern in Hüllrohren von Spannbetonbrücken soweit weiterentwickelt werden, dass auch für diesen Bereich eine Validierung möglich ist.

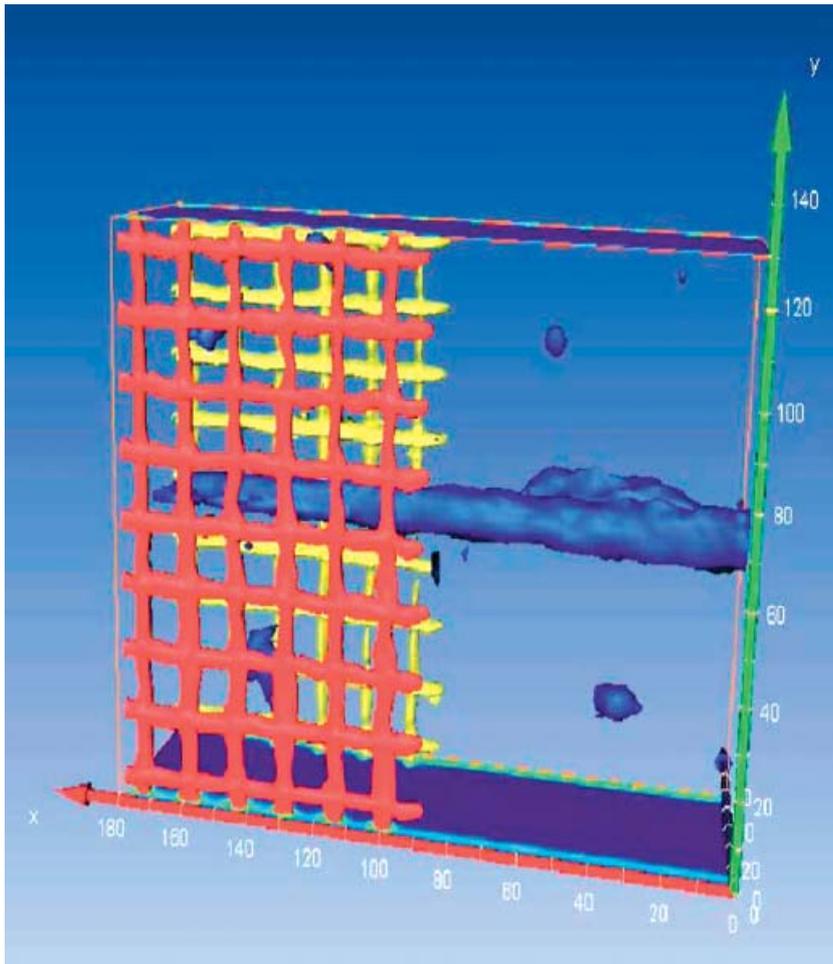


*Prototyp des Brückenscanners an der Fahr-  
bahnunterseite  
(Foto: BAM)*

Die BASt ist an einem laufenden, vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) geförderten Forschungsprojekt „OSSCAR“ (On-Site-SCANneR) beteiligt, an dem neben mehreren Forschungsinstituten auch Firmen und Ingenieurbüros mitwirken. Ziel des Projektes ist es, den als Prototypen vorliegenden Brückenscanner soweit weiterzuentwickeln, dass er für Einsätze im Rahmen von „Objektbezogenen Schadenanaly-

## Fazit

Die Ergebnisse des Forschungsprojektes werden dazu beitragen, dass die visuelle Bauwerksprüfung gemäß DIN 1076 für den Bereich der Brücken und Ingenieurbauwerke im Zuge von Straßen für spezielle Fragestellungen im Rahmen von „Objektbezogenen Schadenanalysen“ zielführend ergänzt werden kann, vor allem in den Bereichen, in denen über den



3-D-Darstellung eines Probekörpers  
(Foto: BAM)

inneren Zustand von Bauteilen, wie Fehlstellen oder Teilverpressung von Hüllrohren, wichtige Informationen gewonnen werden sollen. Dieses kann zu wertvollen Synergieeffekten aus erfahrenen Bauwerksprüfern und technisch hochwertigen Prüfverfahren führen und somit die sehr gute Qualität der Bauwerksprüfung zukünftig noch steigern. ■



**Ralph Holst**

Jahrgang 1966

Bauingenieur

Seit 2002 in der BAST

Im Referat „Grundsatzfragen der Bauwerkserhaltung“ zuständig für Entwicklung eines Bauwerk-Management-Systems für die Bundesfernstraßen

## Aufgabenplanung und Qualitätssicherung

Die BAST erarbeitet die fachlichen Grundlagen für die verkehrspolitischen Ziele des BMVBS zur Sicherung der Mobilität von Personen und Gütern im Straßenverkehr. Ihre Arbeit trägt dazu bei, mit einer hochwertigen Infrastruktur und einem leistungsfähigen Verkehrssystem die Voraussetzungen für Wettbewerbsfähigkeit, Wohlstand und Sicherheit zu schaffen. Hier an der Spitze zu bleiben, ist für die Qualität und Attraktivität Deutschlands von großer Bedeutung.

Durch ihre eigene Forschungstätigkeit, die Zusammenarbeit mit ihren Partnern in Forschung und Industrie sowie durch die Verbreitung wissenschaftlich gestützter Informationen an die Entscheidungsträger unterstützt die BAST diese Entwicklungen.

### Forschungsziele

Die Forschungsplanung der BAST ist inhaltlich an folgenden Forschungszielen ausgerichtet:

- Verbesserung der Effizienz des Baus und der Erhaltung von Straßen
- Verbesserung der Effizienz des Baus und der Erhaltung von Brücken und anderen Ingenieurbauwerken
- Verbesserung der Verkehrssicherheit
- Verbesserung der Effizienz der Straßennutzung
- Ökologisches Bauen, Reduktion der Umweltbelastung
- Reduktion von Energieverbrauch und Umweltbelastung
- Integration der Straße in das Gesamtsystem Verkehr

### Forschungsplanung

Die BAST verfügt über ein eigenständiges Forschungsprogramm, das kontinuierlich fortgeschrieben wird. Bei der Konzipierung ihrer Forschung arbeitet die BAST eng mit dem BMVBS und zahlreichen anderen Institutionen - insbesondere mit der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V. (FGSV) - zusammen.

Die geplanten Arbeitsprogramm-Projekte der BAST werden dem BMVBS in Form von Quartalsberichten vorgelegt. Die kurzfristige Forschungsplanung der BAST wird mit dem alle zwei Jahre erstellten Programmbudget dokumentiert. Das Programmbudget beinhaltet konkrete

Angaben zu Kosten und Erlösen der einzelnen Abteilungen und eine Verteilung der Personalkapazitäten.



Zeitlicher Bezug des Berichtswesens der BAST

Darüber hinaus wird die 2008 eingeführte mittelfristige Forschungsplanung zukünftig Auskunft über die in den nächsten fünf Jahren angestrebten Forschungszielsetzungen der BAST geben. Die mittelfristige Forschungsplanung ergänzt damit das kurzfristig ausgerichtete Programmbudget. Im Gegensatz zum Programmbudget werden keine konkreten Angaben zu Kosten und Personaleinsatz gegeben. Die mittelfristige Forschungsplanung hat eine Laufzeit von fünf Jahren.



Mittelfristige Forschungsplanung (MifriFopla)

Bei einer mehrjährigen Forschungsplanung ist eine regelmäßige Revision erforderlich. Nur so können Änderungen, die sich aufgrund von geänderten politischen Schwerpunktsetzungen oder aktuellen Entwicklungen ergeben, berücksichtigt werden. Ebenfalls wichtig ist die



*Interne und externe Forschung der BASt*

Umsetzung der Forschungsplanungen in konkrete Projekte. Eine Erfolgskontrolle wird daher nach zweieinhalb Jahren vorgenommen. Durch den Controller und den Forschungsbeauftragten wird dem wissenschaftlichen Beirat der BASt über den Programmfortschritt berichtet, der auf der Basis dieses Berichts den Fortschritt der Umsetzung der Mittelfristigen Forschungsplanung evaluiert. Ein Maß für den Erfolg der Implementierung der Planung ist, inwiefern Projekte in das Programmbudget oder das Arbeitsprogramm aufgenommen wurden. Das Ergebnis der Evaluation durch den Wissenschaftlichen Beirat wird dann in der zweiten Hälfte der Programmausführung berücksichtigt. Nach vier Jahren beginnt die Erstellung der nächsten Mittelfristigen Forschungsplanung, so dass nach fünf Jahren das nächste Programm veröffentlicht werden kann.

Für die Planung, Koordinierung und Durchführung der internen Forschung hat die BASt ein Arbeitsprogramm erstellt, das kontinuierlich fortgeschrieben wird. Das Arbeitsprogramm umfasst und dokumentiert alle organisatorisch zusammenhängenden und inhaltlich in sich geschlossenen Arbeiten mit einem Personalaufwand von mindestens drei Personenmonaten. Neben der internen Forschung betreut die BASt jedes Jahr über 300 externe Forschungsprojekte, die von Universitäten, Hochschulen, Fachhochschulen, Ingenieurbüros, Beratungsfirmen und anderen Institutionen bearbeitet werden. Jährlich werden für diese Projekte über acht Millionen Euro ausgegeben.

## Forschungsprogramme

Die BASt betreut externe Forschungsprojekte im Rahmen

- des Forschungsprogramms Straßenwesen aus dem Budget des BMVBS im Umfang von zirka 4,0 Millionen Euro je Jahr,
- des von ihr aufgestellten Forschungsprogramms Straßenverkehrssicherheit aus ihrem eigenen Budget in Höhe von zirka 3,6 Millionen Euro je Jahr,
- des Forschungsprogramms Stadtverkehr aus dem Budget des BMVBS im Umfang von weniger als 1,0 Millionen Euro je Jahr.

Die drei oben genannten Forschungsprogramme sind Bestandteil des Gesamtforschungsprogramms des BMVBS, das jedes Jahr von der Leitung des Ministeriums genehmigt wird.

Ergänzt wird die Auftragsforschung der BASt durch das Innovationsprogramm Straße, mit dem externe Antragsforschung finanziert wird. Ziel des Innovationsprogramms ist, Forschung und Innovation in Deutschland auf dem Gebiet der Straßeninfrastruktur weiterzuentwickeln. Während die internen und externen Ressortfor-

Die Mobilität und die Anforderung an die Straßeninfrastruktur und die Fahrzeuge werden weiter wachsen.	Die Verkehrsströme werden im zusammenwachsenden Europa weiter zunehmen.
Die Straße trägt heute schon die Hauptlast des Güter- und Personenverkehrs.	Die begrenzten Mittel für Planung, Bau, Erhaltung und Instandsetzung müssen optimal eingesetzt werden.



Die Straße der Zukunft muss intelligenter, wirtschaftlicher, sicherer und umweltgerechter sein.

schungsprogramme kurzfristige Beiträge zu aktuellen Fragestellungen des Ressorts liefern, ermöglicht das Innovationsprogramm eine vorausschauende Berücksichtigung zukünftiger Entwicklungen und Fragestellungen.

## Forschungscontrolling

Der tatsächliche Ressourcenverbrauch wird mit Hilfe des Forschungscontrollings gesteuert. Die Instrumentarien der Ressourcenplanung und der Qualitätssicherung können je nach Produktbereich sehr unterschiedlich sein. Wesentliche Unterschiede bestehen beispielsweise zwischen dauerhaften, prozessorientierten Prüf- und Zertifizierungstätigkeiten im Gegensatz zu zeitlich befristeten, projektorientierten Forschungsarbeiten. Letztere sind oftmals interdisziplinär, so dass die Ressourcen



Der Controllingkreislauf der BASt

mehrerer Organisationseinheiten mit gegebenenfalls unterschiedlichen Prioritätsvorstellungen betroffen sind. Dies erfordert neben einer vertikalen auch eine horizontale Abstimmung. Ebenfalls miteinander abzugleichen sind die Anforderungen langlaufender Forschungsarbeiten mit der Dringlichkeit kurzfristiger Stellungnahmen im tagespolitischen Umfeld.

Wesentliche Zielsetzung ist die Sicherstellung eines optimalen Mitteleinsatzes unter Aufrechterhaltung der anerkannt hohen Qualität der Leistungen der BASt. Die Steuerung beinhaltet aber auch eine strategisch und operativ begründete Entscheidung über den Anteil der internen und extramuralen Bearbeitung einzelner Forschungsschwerpunkte.

## Qualitätsmanagement

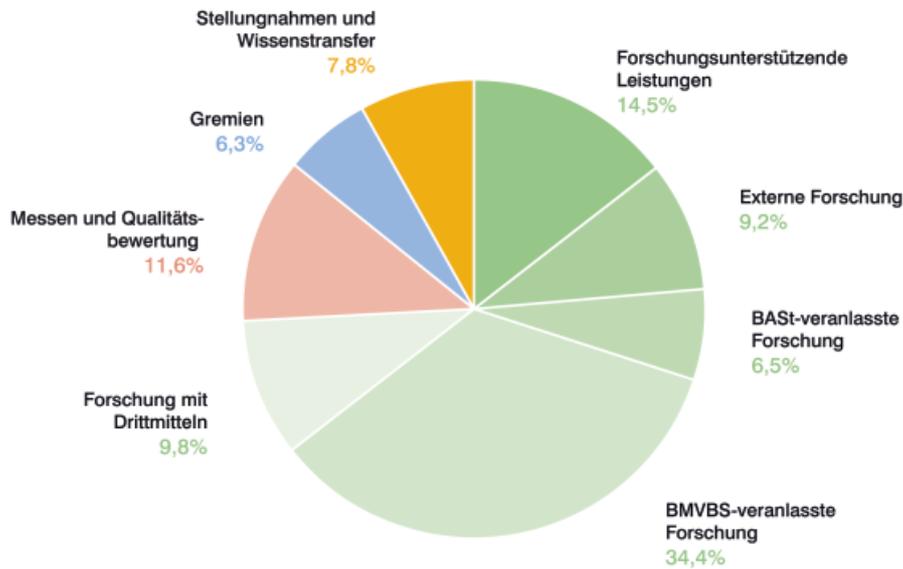
Das Forschungscontrolling ist in das Qualitätsmanagementkonzept der BASt eingebettet. Prozesse im Zusammenhang mit der Erstellung externer Produkte werden je nach Anwendungsbereich gemäß (oder angelehnt an) DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 45010 oder DIN EN ISO 17025 qualitätsgesichert. Gemäß den Empfehlungen des Bundesrechnungshofes wird hier im Einzelfall auf Basis von Kosten-Nutzen-Abwägungen entschieden, ob eine Außenbeurteilung beispielsweise in Form einer Zertifizierung oder Akkreditierung angestrebt wird.

Für die gesamte Produktpalette der BASt existieren Produktsteckbriefe, in denen unter anderem Qualitätsansprüche an das Produkt sowie Qualitätskennzahlen formuliert sind. Besonders im Forschungsbereich ist es allerdings schwierig, alle Qualitätsansprüche über Kennzahlen abzusichern. Stehen die Qualitätsansprüche zudem in einem konkurrierenden Verhältnis, sind die Rahmenbedingungen so zu gestalten, dass die durch „harte“ Kennzahlen abgebildeten Qualitätsansprüche wie Einhaltung Kostenrahmen, Termin nicht über schwerer zu bestimmende Qualitätsansprüche wie die fachliche Qualität, die sich zum Beispiel durch die Anerkennung der Arbeit in der Wissenschaftsgemeinde ausdrückt, dominieren. Auch deshalb werden alle Arbeitsergebnisse in der BASt intern

vor Weitergabe nach außen durch ein vier bis acht Augen-Prinzip geprüft. Größere Forschungsprojekte (sowohl interne als auch externe) werden zudem in der Regel durch einen mit externen Experten besetzten Forschungsausschuss oder andere Gremien begleitet.

## Kosten-Leistungs-Rechnung

In den letzten Jahren wurde eine Kosten-Leistungs-Rechnung (KLR) aufgebaut, die seit Januar 2007 im Wirkbetrieb ist. Im Rahmen der KLR wird der gesamte Ressourcenverbrauch erfasst und analysiert (Vollkostenrechnung). Forschungscontrolling und KLR sind miteinander in einem IT-System (SAP) verzahnt. Die Daten werden zu fest definierten Anlässen in dokumentierten Verfahren an zentraler Stelle aufbereitet, analysiert und allen Verfahrensbeteiligten zur Verfügung gestellt. Dies sichert einen einheitlichen Informationsstand auf allen



Fachabteilungen der BAST – geplante Verteilung der Personalkapazitäten auf Produktgruppen in 2008

Entscheidungsebenen und vermeidet Reibungsverluste im Kommunikationsprozess. Dieser integrative und transparente Controllingansatz hat sich auch vor dem Hintergrund des breit gefächerten Aufgabenbereichs der BAST bewährt. ■



**Dr. Karl-Josef Höhnscheid**

Jahrgang 1967

Volkswirt

Seit 2000 in der BAST

Leiter des Referates Z5 „Forschungsbetreuung, internationale Zusammenarbeit, wissenschaftliche Informationen“, Forschungsbeauftragter der BAST



**Dr. Lutz Pinkofsky**

Jahrgang 1965

Promovierter Bauingenieur, Mathematiker und Geograf

Seit 1998 in der BAST

Leiter der Stabsstelle „Forschungscontrolling, Qualitätsmanagement“

## Wissenschaftlicher Beirat

Zur Qualitätssicherung der wissenschaftlichen Arbeit einer Ressortforschungseinrichtung wie der Bundesanstalt für Straßenwesen gehören neben anderen Kriterien auch der regelmäßige Austausch und die Beratung mit externen Fachleuten. Deshalb wurde von der BAST in 2008 ein Wissenschaftlicher Beirat berufen.

Der Beirat hat die Aufgabe, die Leitung der BAST in grundsätzlichen wissenschaftlichen Angelegenheiten zu beraten und sie bei der Erfüllung ihrer Aufgaben zu unterstützen. Die Tätigkeit im Wissenschaftlichen Beirat ist ehrenamtlich, er wird sich zweimal jährlich treffen.

Unter Vorsitz von Prof. Dr. Wolfram Ressel, Universität Stuttgart, wurden 13 deutsche und ausländische Wissenschaftler vom Präsidenten der BAST, Dr. Peter Reichelt, berufen. Sie haben allesamt herausragende Stellungen im Bereich des Straßenwesens und kommen aus der Industrie, wissenschaftlichen Einrichtungen, Universitäten oder Bundesministerien.

Die erste Sitzung des Beirats fand am 10. November 2008 in der Bundesanstalt statt.■



*Dr. Peter Reichelt (vorne links), der Präsident der BAST und sein Stellvertreter Michael Rohloff (hinten links) begrüßten die Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats zur Gründungssitzung. Von links: Zimmermeyer, Wellner, Ressel, Lippold, Hennecke, Kuhlmann, Dieterle, van Rooten, Busch, Bröhl, Meuresch und Krüger (nicht im Bild: Krause)*

### Die Mitglieder des Beirats

Prof. Dr. Wolfram Ressel, Universität Stuttgart (Vorsitz)

Prof. Dr. Manfred Hennecke, Präsident der Bundesanstalt für Materialprüfung, Berlin

Dr. Rudolf Dieterle, Präsident Bundesamt für Straßen (ASTRA), Bern

Claude van Rooten, Chairman des Forum of European National Highway Research Laboratories (FEHRL)

Dr. Stefan Krause, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

Dr. Siegfried Meuresch, Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

Dr. Michael Bröhl, Hauptverband Deutsche Bauindustrie, Fachabteilung Straßenbau

Prof. Dr. Gunter Zimmermeyer, Bosch GmbH, Stuttgart

Prof. Dr. Fritz Busch, Technische Universität München

Prof. Dr. Christian Lippold, Technische Universität Dresden

Prof. Dr. Hans-Peter Krüger, Universität Würzburg

Prof. Dr. Frohmut Wellner, Universität Dresden

Prof. Dr. Ulrike Kuhlmann, Universität Stuttgart

## Kommunikation nach innen und außen

„Tue Gutes und rede darüber.“ Öffentlichkeitsarbeit ist Kommunikation: Kommunikation nach außen, zwischen BAST, Presse, Geschäftspartnern, anderen Behörden und interessierten Bürgerinnen und Bürgern, aber auch

nach innen, also innerhalb der Bundesanstalt für Straßenwesen. Als Leitlinie für die Zusammenarbeit, das Wirken nach außen und die Kommunikation wurde im Jahr 2008 ein neues Leitbild vorgelegt.

### Leitbild der Bundesanstalt für Straßenwesen

#### Unsere Aufgaben

Wir sind eine technisch-wissenschaftliche Forschungseinrichtung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung.

Mit den Ergebnissen unserer Forschung geben wir in fachlichen und verkehrspolitischen Fragen zum Straßenwesen wissenschaftlich gestützte Entscheidungshilfen. Darüber hinaus sind wir bei der Erarbeitung und Harmonisierung von Richtlinien und Normen im nationalen, europäischen und internationalen Bereich maßgeblich beteiligt. Wir prüfen, zertifizieren und akkreditieren und wirken mit bei der Gestaltung des Forschungsrahmens auf dem Gebiet des Straßenwesens.

Mit unserer charakteristischen Aufgabenstruktur sind wir ein eigenständiger, aber integraler Bestandteil der deutschen Wissenschaftslandschaft und nehmen dort eine Schlüsselposition hinsichtlich der Forschung zum Straßenwesen ein.

Wir verbessern mit unseren Arbeiten die Sicherheit, Umweltverträglichkeit, Wirtschaftlichkeit und Leistungsfähigkeit der Straße und des Straßenverkehrs. Wir handeln nachhaltig und damit vorausschauend, sozial und praxisorientiert.

#### Unsere Stärken

Unsere Stärke sind unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, deren Fähigkeiten und Qualifikationen. Wir arbeiten engagiert, leistungsorientiert und multidisziplinär in allen erforderlichen Fachrichtungen mit moderner Technik und wirkungsvollen Instrumenten im Management. Die Ergebnisse unserer Forschung sind fundiert, nachvollziehbar und dienen der wirksamen Umsetzung. Unsere Erkenntnisse gewinnen wir aus einem Zusammenwirken von eigener Forschung, der Erprobung in der Praxis, Forschungsaufträgen von Dritten und für Dritte sowie der Bewertung der Arbeiten Anderer. Wir besitzen die Fähigkeit, langfristig angelegte Projekte kontinuierlich zu bearbeiten ebenso wie wissenschaftliche Expertisen zu tagespolitischen Themen kurzfristig abzurufen. Mit Leistung, Kreativität und Flexibilität stellen wir uns neuen Herausforderungen.

#### Unsere Grundsätze

Unsere Ansprüche bestimmen unser Handeln.

Wir ...

- alle sind für das Ansehen der Bundesanstalt für Straßenwesen in der Öffentlichkeit verantwortlich und dem Wohl der Allgemeinheit verpflichtet.
- beachten die Ethik-Grundsätze in der Forschung und im wirtschaftlichen Leben.
- arbeiten praxisnah, neutral und unabhängig von Einzelinteressen, stellen die gewonnenen Erkenntnisse der Öffentlichkeit zur Verfügung und schätzen das Urteil der Wissensgemeinschaft.
- fördern und fordern eine gleichbleibend hohe Qualität unserer wissenschaftlichen Arbeit, multidisziplinäre und internationale Zusammenarbeit sowie die kontinuierliche Weiterbildung unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.
- nutzen alle Möglichkeiten des wissenschaftlichen Austauschs und der Nachwuchsförderung.
- verbessern kontinuierlich unsere Verfahrensweisen und fördern Innovationen. Hierbei achten wir auf die Wirtschaftlichkeit unserer Arbeit und unserer Empfehlungen.
- berücksichtigen unterschiedliche Lebenssituationen und Interessen und setzen uns für Chancengleichheit ein.
- pflegen einen Umgang miteinander und mit Dritten, der von einer offenen Diskussionskultur, von Vertrauen, gegenseitigem Respekt und Toleranz getragen wird.
- schaffen mit modernen Führungsprinzipien und transparenten Entscheidungen Handlungs- und Gestaltungsspielräume für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, in denen sich Leistung, Selbstverantwortung und Teamgeist entfalten können.

## Presse und Öffentlichkeitsarbeit

Am 1. Dezember 2007 wurde die Stabsstelle Presse und Öffentlichkeitsarbeit eingerichtet. Sie war bis dato Teil der Zentralabteilung und ist nun direkt dem Präsidenten zugeordnet. Die Information der Öffentlichkeit und die damit verbundene Zusammenarbeit mit den Medien ist der BAST nicht erst seit gestern wichtig. Schon im Gründungserlass 1951 wurde festgeschrieben, dass die BAST „die Öffentlichkeit über die Ergebnisse ihrer Arbeit, anstehende Probleme sowie über Erfahrungen des In- und Auslandes fortlaufend informieren“ solle. Mit Einrichtung der Stabsstelle wurde nun ein Meilenstein externer aber auch interner Kommunikation gesetzt, der eine gute und vertrauensvolle Zusammenarbeit sowohl mit der Leitung der BAST als auch interdisziplinär mit den Kollegen und Kolleginnen fördert.

Was aber waren nun in den vergangenen zwei Jahren 2007 und 2008 die Themen und Ereignisse, die auf besonderes öffentliches Interesse stießen?

Zweifelsohne eine ganz besonders gute Nachricht war eine der letzten des vergangenen Jahres: Die Zahl der im Straßenverkehr getöteten Menschen in Deutschland war im Jahr 2008 so niedrig wie nie zuvor. Mit prognostizierten annähernd 4.500 Getöteten werden es nach Schätzungen der BAST neun Prozent weniger sein als im Vorjahr mit 4.949 Verkehrstoten.

Neben dem 25-jährigen Standortjubiläum feierte die BAST im Jahr 2008 ein weiteres, nämlich „Zehn Jahre Akkreditierungsstelle Fahrerlaubniswesen“. Am 1. Juni 1998 wurde die Akkreditierungsstelle eingerichtet. Mit der Entwicklung eines Akkreditierungssystems für das Fahrerlaubniswesen in Deutschland im Jahr 1998 betrat die BAST Neuland. Bei der Anwendung der entsprechenden Europäischen Normen auf die verschiedenen Bereiche des Fahrerlaubniswesens gab es keine Vorbilder. Heute tragen Akkreditierung und Überwachung durch die BAST entscheidend zur bundesweiten Vereinheitlichung der Verfahrensweisen und zur Qualitätssicherung von Fahrerlaubnisprüfungen, von Begutachtungen der Fahreignung und von Kursen zur Wiederherstellung der Kraftfahreignung bei.

Bevor die Kraftfahreignung wieder hergestellt wird, ist allerdings zunächst die Fahrerlaubnisprüfung abzulegen. Und hier waren es in den vergangenen zwei Jahren insbesondere zwei Themen, die im Fokus der Öffentlichkeit standen. Zum einen war es das „Begleitete Fahren ab 17“, stellte sich doch im Rahmen zahlreicher Feldversuche heraus, dass 17-jährige Fahranfänger weniger Unfälle verursachen als volljährige. Zum anderen war es die Führerscheinprüfung am PC. Eine verbesserte theoretische Führerscheinprüfung stärkt das Gesamtsystem der Fahranfängervorbereitung. Das überdurchschnittlich hohe Unfallrisiko von Fahranfängern soll so verringert werden.



*Im Mittelpunkt des Medieninteresses stand 2008 der Kinderunfallatlas (Foto: Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V.)*

Der Kinderunfallatlas der BAST wurde häufig von den Medien zitiert. Kinderunfälle sind in der Bundesrepublik nicht gleichmäßig verteilt. Die bevölkerungsbezogene Analyse auf Kreisebene zeigt ein deutliches Nord-Süd-Gefälle. Dennoch trifft diese Aussage nicht für alle Arten der Verkehrsteilnahme zu. Während Kinder als Fußgänger zum Beispiel besonders häufig in Nordrhein-Westfalen und großen Städten der Bundesrepublik verunglücken, sind sie als Radfahrer in den Regionen in Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg besonders gefährdet. Auf der Grundlage dieses Berichtes ist es nun möglich, die spezifische Verkehrssicherheitssituation von Kindern nicht nur im Vergleich zu anderen Kreisen, sondern

auch im Vergleich zu anderen Gemeinden gleicher Größe zu analysieren. Abgesehen davon, dass die Verantwortlichen vor Ort erstmals in die Lage versetzt werden, die spezifische Situation einzustufen, lassen sich auf dieser Grundlage Maßnahmen erheblich gezielter und ökonomisch sinnvoller einsetzen.

Neben den Diskussionen um das Fahren mit Licht am Tag hielten und halten immer noch eine Vielzahl von Argumenten pro und contra übergroßer und schwerer Lastzugkombinationen nicht nur die Fachöffentlichkeit in Atem. Eine Arbeitsgruppe der BASt untersuchte die Auswirkungen auf die Straßen- und Brückenschädigung, die Befahrbarkeit von Verkehrsanlagen, die Beeinflussung des Verkehrsablaufs und das Unfallgeschehen.

Der regelmäßige Austausch und die Beratung mit externen Fachleuten der verschiedensten Disziplinen sind auch wichtige Bestandteile der Qualitätssicherung der wissenschaftlichen Arbeit einer Forschungseinrichtung wie der Bundesanstalt für Straßenwesen. Die BASt berief deshalb einen Beirat, der sich zu seiner ersten Sitzung am 10. November 2008 in Bergisch Gladbach traf.

## Internet

Neben Pressemitteilungen und Berichten fanden zahlreiche Themen zudem Aufnahme in das breite Informationsangebot der BASt-Homepage, die seit 1997 unter [www.bast.de](http://www.bast.de) online ist. So steht bei der Planung von Straßen neben der Flüssigkeit des Verkehrs die sichere Gestaltung im Vordergrund. Um diese zu gewährleisten, wurde das Sicherheitsaudit von Straßen eingeführt. Die BASt veröffentlicht auf ihrer Internetseite Listen von Auditoren und Ausbildungsstätten.

Entlang der Bundesstraßen müssen die Kilometer- und Zielangaben stimmen. Deshalb hat die BASt im Auftrag des BMVBS das 2006 exakt 40.983 Kilometer lange Bundesstraßennetz in Abschnitte unterteilt. Diesen Abschnitten wurden für jede Richtung Fern- und Nahziele zugeordnet, die von den Straßenverkehrsbehörden der 16 Bundesländer bei der Wegweisergestaltung zu beachten sind. Das umfangreiche Verzeichnis steht seit September 2007 auf der BASt-Homepage als kostenfreier Download bereit.

Ebenfalls kostenfrei steht dort seit Anfang 2007 die Datenbank MARLIS (Maßnahmen zur Reinhaltung der Luft in Bezug auf Immissionen an Straßen) zur Verfügung und seit Anfang 2008 die jeweils aktuelle deutsche Location Code List. Alle Stellen, die eine Verkehrsmeldung erstellen oder verarbeiten möchten, benötigen die LCL, um die Informationen der Verkehrsmeldung richtig entschlüsseln zu können.

In 2007 wurde auch eine eigene Internetdarstellung zum EU-Projekt DRUID realisiert ([www.druid-project.com](http://www.druid-project.com)), die neben Informationen über das Projekt das Projektmanagement der BASt unterstützt. Es wurde eine Extra-Net-Plattform geschaffen, die es den etwa 150 Projektbeteiligten aus 37 Organisationen ermöglicht, Dokumente einzustellen, diese mit Kommentaren zu versehen, zu erweitern oder zu sperren. Damit dient das Portal auch als Diskussionsplattform für alle Projektteilnehmer.

Für das Jahr 2009 sind Erweiterungen des Internetangebots geplant, die es noch nutzerfreundlicher gestalten sollen. So etwa eine interaktive Deutschlandkarte, auf der die Verkehrsstärken im Autobahnnetz abzulesen sind oder eine komfortable Suchfunktion mit Einbindung einer Datenbank, die es den Fachleuten künftig erleichtern wird, das Straßenmarkierungssystem zu finden, das sie für ihre Zwecke benötigen.

The screenshot shows the BASt website homepage. At the top, there is a navigation bar with links for 'Startseite', 'English', 'Hilfe', 'Glossar', 'Kontakt', 'Impressum', and 'Inhalt'. Below this is a main content area with several sections:

- Verkehrssicherheitspreis des Bundesministers für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung:** A news article about the awarding of the traffic safety prize to a researcher in 2009.
- Pressemitteilungen:** A section for press releases, including one about the 'Verkehrssicherheitspreis 2009' and another about 'Rüttelstreifen erhöhen Verkehrssicherheit'.
- Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen:** A section for reports, including one about 'Einfluss verbesserter Fahrzeugsicherheit bei Pkw auf die Entwicklung von Landstraßenunfällen'.
- Maßnahmen gegen die psychischen Belastungen des Personals des Straßenbetriebsdienstes:** A section about measures to reduce psychological stress for road maintenance staff.

On the right side, there are several boxes:

- Bundesanstalt für Straßenwesen:** A box with the BASt logo and a brief description of its role.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung:** A box with the logo of the Federal Ministry of Transport, Building and Urban Development.
- Veranstaltungen:** A list of upcoming events, including '3. Ästherer Simulations-Symposium 2009 (AS2 2009)', 'Optimierung der praktischen Fahrerlaubnisprüfung', and '21. STV-Konferenz'.
- Ausstellung:** A box with a photo of an exhibition.

At the bottom left, there is a search bar and a navigation menu with links for 'Die BASt', 'Aufgaben', 'Fachthemen', 'Forschungsprojekte', 'Publikationen', 'Presse', 'Qualitätsbewertung', 'Statistik', 'Stellenangebote', 'Termine', 'Wegweiser zur BASt', and 'Suche'.

## Veranstaltungen und Ausstellungen

Ein wesentlicher Aspekt von Forschung ist der wissenschaftliche Austausch. Dieser geschieht in vielfältiger Art und Weise. So veranstaltete die BAST in den Jahren 2007 und 2008 zahlreiche nationale und internationale Symposien. Hier folgt eine kleine Auswahl größerer Veranstaltungen quer durch verschiedene Arbeitsgebiete der BAST – chronologisch geordnet. Nicht erwähnt werden hier die nahezu täglich und oftmals gleich mehrere pro Tag stattfindenden Workshops, Arbeitsgruppensitzungen und Expertenrunden. Neben den Fachveranstaltungen öffnet die BAST aber auch regelmäßig ihre Türen, um Anwohnern, Geschäftspartnern, Freunden und Familienmitgliedern der BAST-Beschäftigten Einblick in die vielfältigen Arbeitsgebiete zu geben.

1983 zog die BAST von Köln nach Bergisch Gladbach-Bensberg. Das war Anlass für den ersten Tag der offenen Tür im Jahr 1984. 1993 und anlässlich ihres 50-jährigen Bestehens im Jahr 2001, öffnete die BAST erneut ihre Türen. Am 21. Juni 2008, dem offiziellen Tag der Verkehrssicherheit, wurde das Jubiläum mit 4.000 Besuchern mit dem vierten Tag der offenen Tür gefeiert. Die BAST präsentierte ihr weit gefächertes Aufgabenspektrum auf ihren Versuchsanlagen, mit Messgeräten und -fahrzeugen und bot mit der benachbarten Autobahnpolizei, dem Deutschen Verkehrssicherheitsrat (DVR) und vielen weiteren Partnern Verkehrssicherheitsforschung zum Anfassen.

In ihrem lichtdurchfluteten Foyer veranstaltet die BAST seit 1994 regelmäßig öffentlich zugängliche Kunstausstellungen. Zum Jubiläum dachten sich acht Künstler und Künstlerinnen etwas ganz besonderes aus: Sie konzipierten zu diesem Anlass gemeinsam ein besonderes Kunstobjekt. In ein Baugerüst von etwa drei Metern Höhe und Breite hängten sie 18 würfelförmige individuell

gestaltete Kästen mit 54 Einzelwerken. Hinzu kamen zwei größere Installationen. Die Ausstellungsbesucher konnten alle Kästen horizontal drehen und nahmen dieses zweifelsohne ungewöhnliche Angebot gerne, oft und begeistert in Anspruch. So konnte jeder Gast seine Lieblingsarbeit intensiv betrachten und zugleich, zumindest für eine kurze Zeit, eigene Varianten eines neuen Kunstwerkes selber schaffen. Zur Freude der BAST und ihrer Besucher haben die Künstler darüber hinaus in nahezu allen Kästen Themen und Arbeitsgebiete der BAST aufgegriffen.



Anlässlich des BAST-Jubiläums wurde ein Kunstobjekt kreiert. Realisiert wurde es von: Friedrich Förder (Installation), Edda Jende (Keramik), Heidi Litzinger (Malerei), Gerda Reh (Installation), Alo Renard (Malerei), Ute Schäfer (Fotografie), Lothar Sütterlin (Skulptur, Plastik) und Yoko Suzuki-Kämmerer (Collage) (Foto: Ute Schäfer)

„Wie kann man die Belästigung durch Verkehrslärm in Ballungsgebieten vermindern?“ Dieser Frage ging das Projekt SILENCE von 2005 bis 2008 nach. Die Europäische Union unterstützte 45 internationale Projektpartner mit insgesamt 15 Millionen Euro. Am 28. und 29. Mai 2008 diskutierten 130 Fachleute die Ergebnisse in der Bundesanstalt. Einer der Projektpartner war die BAST. Die Bergisch Gladbacher Forscher setzen ihren neuen, im Jahr 2007 eingeweihten Prüfstand Fahrzeug/Fahrbahn ein, um Reifen-Fahrbahngeräusche zu untersuchen.

Am 26. und 27. Mai 2008 tagten russische und deutsche Verkehrssicherheitsexperten in der BASt. Alle zwei Jahre findet das interdisziplinäre Treffen statt - abwechselnd in Russland und in Deutschland. Im Auftrag des Bundestages und des BMVBS plant und koordiniert die BASt bundesweit und interdisziplinär die Sicherheitsforschung im Straßenverkehr. Auf der Agenda der vierten Deutsch-Russische Verkehrssicherheits-Konferenz in Bergisch Gladbach standen neben den praktischen Erfahrungen beider Länder der Austausch wissenschaftlicher Erkenntnisse zur Verbesserung der Verkehrssicherheit. 2006 starben auf Russlands Straßen knapp 33.000 Menschen, mehr als 285.000 wurden zum Teil schwer verletzt. In Deutschland waren es im Vergleich hierzu etwa 5.000 Getötete und annähernd 75.000 Schwerverletzte.

Der Landschaftsverband Westfalen-Lippe eröffnete am 21. März 2008 die Saison in seinem Freilichtmuseum Detmold. Bis zum Oktober drehte sich alles um ein Thema: Unter dem Motto „In Fahrt. Liebe Tod Geschwindigkeit“ erleben die Besucher verschiedene Facetten der Mobilität. Die BASt unterstützte die Ausstellung mit Rat und Tat und einem Crashtest-Dummy.



Ein BASt-Dummy im „Einsatz“ im Freilichtmuseum Detmold (Foto: Robin Jähne)

Die fortschreitende Entwicklung und Verbreitung von Assistenz- und Informationssystemen in Fahrzeugen und die zunehmende Automatisierung von Fahraufgaben stellen immer wieder neue Anforderungen an die Autofahrer. Am 12. März 2008 wurden bei einem gemeinsa-



Empfang der russischen Delegation im Rathaus der Stadt Bergisch Gladbach

men Symposium der Bundesanstalt für Straßenwesen und der Forschungsvereinigung Automobiltechnik (FAT) die Ergebnisse eines aktuellen Forschungsprojekts zu diesem Themenbereich in der BASt präsentiert. Rund 100 Fachleute aus Wissenschaft, Industrie und Verwaltung informierten sich über die Forschungsergebnisse und diskutierten, in wie weit Konzepte, die beispielsweise im Bereich des Luftfahrtwesens entwickelt und etabliert wurden, in den Bereich der Kraftfahrzeugführung übertragen und eingeführt werden können.

Die Einhaltung der Grenzwerte für verschiedene Luftschadstoffe stellt viele Kommunen vor Probleme. Bei einer Fachtagung am 5. und 6. März 2008 tauschten sich rund 200 Fachleute in der BASt aus über Auswirkungen und Maßnahmen zur Erhaltung der Luftqualität. Im Rahmen der Veranstaltung wurden Forschungsaktivitäten und Maßnahmen auf dem Gebiet der Luftreinhaltung vorgestellt. Zahlreiche Infostände und eine Geräteausstellung ergänzen den wissenschaftlichen Dialog.

Wolfgang Tiefensee, Bundesminister für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, besuchte am 16. Juli 2007 die Bundesanstalt für Straßenwesen. Er kam zu einem Kurzbesuch in die BASt, um sich über aktuelle Themen seines Forschungsinstituts zu informieren.

Auch Fachausstellungen zu den Arbeitsgebieten der BASt wurden in den letzten Jahren realisiert. So eine umfangreiche Ausstellung zum Thema „Straßenerhaltung“ und zuletzt ein gemeinsamer Fachinforma-

tionsstand des BMVBS und der BAST, der beim Deutschen Straßen- und Verkehrskongress 2008 in Düsseldorf gezeigt wurde. Der Stand war Treffpunkt für informelle Gespräche und präsentierte zugleich die Themenbreite, mit der sich beide Häuser intensiv beschäftigen.

### Anfragen und Publikationen

Insgesamt beantwortete die Pressestelle in den Jahren 2007 und 2008 jeweils rund 900 Presseanfragen.

In der Schriftenreihe „Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen“ erschienen im Jahr 2007 36 und im Jahr 2008 32 Hefte. Seit Herausgabe der Schriftenreihe im Jahr 1993 wurden bis Ende 2008 insgesamt

593 Hefnummern publiziert, die in der Regel kostenpflichtig von einem Verlag in unterschiedlichen Auflagenhöhen vertrieben werden. Das am meisten verkaufte Heft, sind die „Begutachtungs-Leitlinien zur Kraftfahrereignung“ mit über 35.000 Exemplaren bis heute.

Die ebenfalls von den Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen der BAST-Stabsstelle betreute BMVBS-Schriftenreihe „Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik“ umfasste im Jahr 2007 34 und im Jahr 2008 26 Neuerscheinungen.

Darüber hinaus erschienen 2007 und 2008 30 „Wissenschaftliche Informationen“ mit Kurzfassungen ausgewählter Forschungsberichte.

### Blick in die Zukunft

So spannend wie das Jahr 2008 endete, lief die Planung für das neue Jahr an. So findet im Juni 2009 in Stuttgart die ESV-Konferenz (International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles) statt. Sie ist der weltweit größte und wichtigste Kongress zum Thema Fahrzeugsicherheit. Ziel der Veranstaltung ist, Fahrzeugsicherheit über einen weltweiten Austausch der Fachleute zu fördern. Teilnehmer sind Experten und Regierungsrepräsentanten aus allen Bereichen der Fahrzeugsicherheit. Die ESV-Konferenz fand erstmals 1971 auf Initiative der amerikanischen Verkehrssicher-



Beim Deutschen Straßen- und Verkehrskongress 2008 präsentierten das BMVBS und die BAST gemeinsam ihre Arbeitsgebiete (Foto: Martin Schneider)

heitsbehörde statt, um die hohe Zahl von Unfalltoten im Straßenverkehr zu reduzieren. Federführer ist bis heute die amerikanische National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA). NHTSA und die Bundesanstalt für Straßenwesen, unterstützt von der Daimler AG, werden die 21. ESV-Konferenz in Stuttgart veranstalten. Durchgeführt wird sie im neuen internationalen Kongresszentrum, das im Herbst 2007 eröffnet wurde.

Im August 2009 wird der mit 30.000 Euro dotierte Verkehrssicherheitspreis des Bundesverkehrsministers zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses vergeben. Dessen Auslobung und die Verleihung durch den Minister im Rahmen einer Festveranstaltung werden von der BAST alle zwei bis drei Jahre vorbereitet, in diesem Jahr zum 13. Mal.

Im Oktober 2009 findet das siebte ADAC/BAST-Symposium statt. Seit 1991 veranstalten ADAC und BAST gemeinsam internationale Symposien zu Themen der Verkehrssicherheit. Auch hier laufen die Vorbereitungen.

Darüber hinaus gibt es zahlreiche weitere Aktivitäten der BAST, die es lohnen, öffentlich beachtet zu werden. ■

## Interne Kommunikation

Zur Information ihrer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter hat die BAST ein Intranet-Angebot sowie eine wissenschaftliche Bibliothek.

### Intranet

Bereits im Jahr 1997 wurden die Beschäftigten der BAST über Hausmitteilungen, Stellenausschreibungen und dergleichen per Intranet informiert. Das Intranet wurde 2003 neu konzipiert, um diverse Rubriken erweitert und auf ein Content-Management-System umgestellt. Etwa 15 Redakteure stellen seit dem Informationen ein. Sämtliche Mitteilungen des Hauses werden seit 2004 ausschließlich per Intranet publiziert. In 2009 wird der heutige Intranet-Auftritt erneuert.

### Bibliothek

Die Bibliothek der BAST - eine wissenschaftliche Spezialbibliothek, die auch externen Besuchern als Präsenzbibliothek zur Verfügung steht - spielt eine entscheidende Rolle bei der Versorgung der BAST-Beschäftigten mit Literatur und Fachinformation.

Der Medienbestand von über 38.000 Medien und 260 laufend gehaltenen Fachzeitschriften deckt die gesamte Bandbreite des Straßenwesens ab. Einen Großteil der

Literatur erhält die Bibliothek durch den mit zahlreichen nationalen und internationalen Forschungseinrichtungen unterhaltenen Schriftenaustausch.

Mit dem Umzug nach Bergisch Gladbach erhielt die Bibliothek großzügige und freundliche Räumlichkeiten mit mehreren Arbeitsplätzen für die Bibliotheksbenutzer. Mit dem Anschluss an den Großrechner der BAST begannen auch erste Schritte der Bibliotheksautomatisierung. Heute ist der komplette Bibliotheksbestand erfasst und das Bibliothekssystem aDIS/BMS ermöglicht den Mitarbeitern die Abfrage des Bibliothekskataloges vom eigenen Arbeitsplatz aus. Weiterhin können über ein Portal zahlreiche Datenbanken komfortabel abgefragt werden.

Die Bereitstellung digitaler Medien ergänzt das Angebot der Bibliothek. Derzeit wird über die Nationallizenzen der Zugriff auf die Volltexte von mehr als 1.600 elektronischen Zeitschriften angeboten. Der Nachweis und die Bereitstellung von elektronisch verfügbarer wissenschaftlicher Fachliteratur wird in Zukunft immer mehr an Bedeutung gewinnen.

Der Auskunftsdienst der Bibliothek versorgt nicht nur BAST-Mitarbeiter mit Fachinformation, es werden jährlich auch mehr als 4.000 Anfragen von Bürgern beantwortet. ■

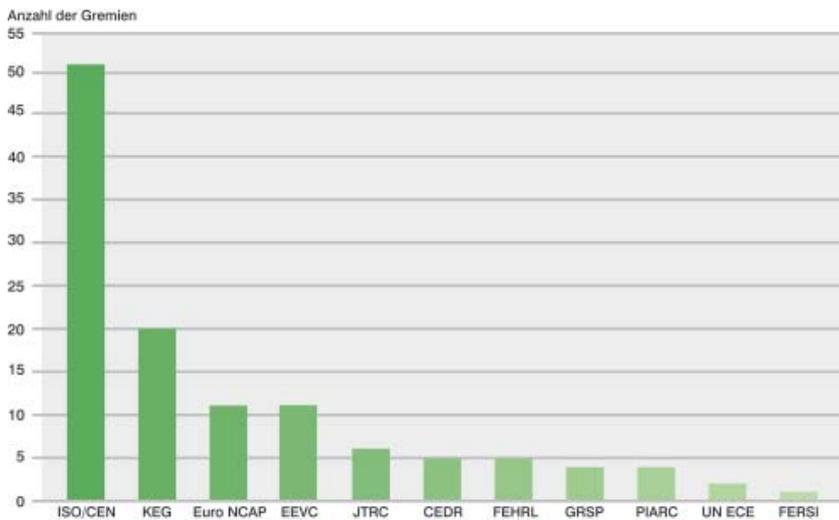
## Internationale Zusammenarbeit

Der internationale Erfahrungsaustausch und die Mitwirkung in internationalen Organisationen sind Kernaufgaben der BAST.

### Internationale Organisationen

Im Berichtsjahr 2007 vertraten 62 Personen des wissenschaftlichen Dienstes die BAST in 156 Gremien von 38 inter- und supranationalen Organisationen. Die quantitativ stärkste Bedeutung besaß die Mitarbeit im Europäischen Komitee für Normung (CEN). 17 Personen wirkten in 36 Arbeitsgruppen technischer Ausschüsse des CEN mit. Insgesamt lag der Anteil der Mitwirkungen an der europäischen und weltweiten technischen Normung ähnlich wie im letzten Berichtsjahr bei rund 32 Prozent

aller Gremientätigkeiten im internationalen Bereich. Der Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit Europas und der effizienten Nutzung seiner Ressourcen dient die Entwicklung eines gemeinsamen europäischen Forschungsraums. Diese Zielsetzung unterstützte die BAST mit etwa 48 Prozent der Ausschussarbeit ihres Personals. Am weltweiten wissenschaftlichen Erfahrungsaustausch, wie ihn zum Beispiel PIARC (World Road Association) und das JTRC (Joint Transport Research Centre) von OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) und ECMT (European Conference of Ministers of Transport) organisieren, ist die BAST mit rund 13 Prozent der gesamten Mitwirkung in internationalen Gremien beteiligt.



Mitwirkung der BAST in 12 ausgewählten internationalen Organisationen (2007)

CEDR	Conference of European Directors of Roads
EEVC	Europäischer Ausschuss für die Verbesserung der Fahrzeugsicherheit
Euro NCAP	European New Car Assessment Programme
FEHRL	Forum der europäischen Institute für Straßenwesen
FERSI	Forum der europäischen Institute für Straßenverkehrssicherheit
GRSP	Groupe de Rapporteurs sur la Sécurité Passive
ISO/CEN	Internationale Normenorganisation/Europäisches Komitee für Normung
JTRC	Joint Transport Research Center
KEG	Kommission der Europäischen Gemeinschaft
PIARC	World Road Association
UN ECE	United Nations Economic Commission of Europe

Ferner ist die BAST Mitglied von FEHRL, des Forum of European National Highway Research Laboratories und dort in der General Assembly, im Executive Committee und im Kreis der Research Coordinators vertreten. Die BAST ist darüber hinaus in FERSI vertreten, dem Forum of European Road Safety Research Institutes.

Die BAST beteiligt sich im Auftrag des BMVBS an dem Projekt ERA-NET ROAD. ERA-NET ROAD (Koordination und Implementierung von Straßenforschung in Europa) ist ein Projekt für das übergeordnete Straßennetz. An dem Projekt beteiligten sich zehn nationale Straßenbaubehörden beziehungsweise Verkehrsministerien.

### Besucher und Gastwissenschaftler

Über 600 nationale Besucher in knapp 30 Gruppen und insgesamt 546 Gäste aus dem Ausland kamen im Jahr 2007 in die Bundesanstalt für Straßenwesen, um sich auf vielen Arbeitsgebieten über Forschungsergebnisse, laufende und geplante Forschung zu informieren oder an Sitzungen internationaler Organisationen teilzunehmen. Darunter waren 54 Delegationen mit 230 Experten aus 25 Ländern, die sich in der Regel zu eintägigen Informationsveranstaltungen in der BAST aufhielten, um mit deutschen Kollegen fachliche und verwaltungsrelevante Themen des Straßenwesens zu erörtern. Im Jahr 2007 besuchten zwei von Vertretern der FHWA (Federal Highway Administration) und des AASHTO (American Association of State Highway and Transport

ation Officials) geleitete Delegationen die BAST. Eine Gruppe deutscher Fachleute führte vom 23. bis 25. Mai 2007 ein Meeting zum Thema „Warm Mix Asphalt Technologies“ durch. Die zweite Veranstaltung fand vom 14. bis 15. Juni 2007 zum Thema „Bridge Evaluation Quality Assurance (BEQA)“ statt.

Weiterhin nahmen 300 Besucher aus dem Ausland an 20 Sitzungen europäischer Gremien in der BAST teil. Mehrwöchige Studienaufenthalte nutzten Gastwissenschaftler aus China, Israel, Japan, Polen und Spanien, um an Themen der Straßenverkehrstechnik, der Verkehrssicherheit, der Fahrzeugtechnik sowie der Straßenbautechnik zu arbeiten. Außerdem absolvierten acht Hochschüler aus Ägypten, China, Israel, Jordanien, Polen, Spanien und der Ukraine auf Vermittlung der IAESTE (International Association for the Exchange of Students for Technical Experience) Fachpraktika auf den Gebieten der Fahrzeug- und Straßenbautechnik, der Straßenverkehrstechnik und des Brückenbaus, die als Teil der regulären Studiengänge in ihren Heimatländern anerkannt wurden.

Mit jeweils einem Forschungsinstitut in Israel und der Volksrepublik China und jeweils zwei Instituten in Japan und Russland hat die BAST spezielle Kooperationsvereinbarungen geschlossen, mit dem Ziel, den wissenschaftlichen Erfahrungsaustausch auf definierten Aufgabengebieten des Straßenwesens voranzutreiben; darüber hinaus werden mit 26 Stellen im Ausland Fachveröffentlichungen ausgetauscht.

Der Präsident der BAST, Dr. Peter Reichelt (vorne links), begrüßt Alex Wiznitzer, Generaldirektor der INRC (vorne rechts) und Kollegen in der BAST

Am 11. September 2008 wurde in Israel das „Memorandum of Cooperation“ zwischen Israel National Roads Company (INRC) und BAST unterzeichnet. Vom 25. bis 27. November 2008 trafen sich bereits Wissenschaftler der INRC mit ihren Kollegen und Kolleginnen aus und in Bergisch Gladbach in der Bundesanstalt für Straßenwesen. Geplant ist der regelmäßige wissenschaftliche Erfahrungsaustausch und die Zusammenarbeit bei Themen von gemeinsamem Interesse.

## EU-Forschung

Seit 1999 bis Ende 2007 hat sich die BAST an 65 EU-Projekten beteiligt und als Koordinator vier Projekte des fünften und sechsten Rahmenprogramms geleitet. Im Jahr 2007 hat sich die BAST um 26 Projekte, die im ers-

ten Call des siebten Rahmenprogramms der EU veröffentlicht wurden, beworben. Von den insgesamt 16 Projekten des sechsten Rahmenprogramms wurde 2007 eines abgeschlossen, das erste Projekt aus dem siebten Rahmenprogramm konnte bereits begonnen werden. Zuvor hatte die BAST an zwölf Projekten des fünften Forschungsrahmenprogramms mitgewirkt.

Insgesamt waren zum Stichtag 31.12.2007 in der BAST 16 EU-Projekte in Bearbeitung. In 2008 bewarb sich die

BAST um weitere neun Projekte des zweiten Call. Bis Mitte des Jahres 2008 gab es insgesamt 20 laufende EU-Projekte. ■



Im Oktober 2008 fand das General Meeting 2008 des EU-Projekts DRUID in der BAST statt. DRUID (Driving under the Influence of Drugs, Alcohol and Medicines) ist ein EU-Projekt des sechsten Rahmenprogramms mit einem Finanzvolumen von rund 24 Millionen Euro

## Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der BAST

In der BAST waren in den letzten Jahren etwa 400 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beschäftigt. Ein Generationswechsel, der in 2008 nahezu abgeschlossen wurde, hat während der vergangenen Jahre zu einem Wechsel von etwa einem Drittel des

gesamten Personals geführt. In den letzten 25 Jahren hat die Leitung der BAST vier Mal gewechselt. Zuletzt in 2008, als der Bundesminister für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Wolfgang Tiefensee, Dr. Peter Reichelt zum neuen Präsidenten der BAST er-

nannte. Seine Einführung und die Verabschiedung des bisherigen Amtsinhabers, Prof. Dr. Josef Kunz, wurden bei einer Festveranstaltung am 30. September 2008 in der BAST vollzogen.

### Präsidentenwechsel am 30. September 2008



Prof. Dr.-Ing. Josef Kunz  
Abteilungsleiter  
Straßenbau, Straßenverkehr des  
Bundesministeriums für Verkehr,  
Bau und Stadtentwicklung

#### Anrede

Ich begrüße Sie alle sehr herzlich hier in der Bundesanstalt für Straßenwesen in Bergisch Gladbach und freue mich, dass Sie der Einladung zum Amtswechsel so zahlreich gefolgt sind. Besonders begrüße ich Herrn Bundesverkehrsminister Tiefensee, der trotz seiner zahlreichen Verpflich-

tungen heute zu uns gekommen ist. Dass Sie heute den Amtswechsel vollziehen freut mich ganz besonders, da Sie erst vor wenigen Monaten in der BAST waren und sich selbst ein Bild von den Leistungen gemacht haben, die Bundesanstalt somit gut kennen.

Begrüßen möchte ich ganz herzlich für den Landrat des Rheinisch Bergischen Kreises, Herrn Kreisdirektor Dr. Werdel, sowie die Stellvertretende Bürgermeisterin der Stadt Bergisch Gladbach, Frau Helene Hammelrath, stellvertretend auch für die Politik insgesamt, aber auch den Hauptgeschäftsführer der Kreishandwerkerschaft, Herrn Neu. Es freut mich auch, die Vertreter der uns benachbarten Landesbehörden begrüßen zu können. Nennen möchte ich insbesondere die Vizepräsidentin des Oberlandesgerichts Köln, Frau Gräfin von Schwerin, sowie in Vertretung des Polizeipräsidenten von Köln Herrn LPD Simon.

Wenngleich unsere Arbeit dem Kreis und der Stadt nur indirekt zu Gute kommt, so pflegen wir doch ein gutes Miteinander und Ihre Hilfe für manche Belange war und ist uns stets gewiss.

Ein herzlicher Gruß geht auch an die leitenden Beamten der Straßenbauverwaltungen des Bundes und der Länder. Ich möchte meiner Freude Ausdruck verleihen, dass Sie heute so zahlreich und hochrangig hier vertreten sind. Das zeigt die große Bedeutung unserer Arbeit für Sie, aber auch für das deutsche Straßenwesen schlechthin. Stellvertretend begrüße ich meinen Kollegen Dr. Krause aus dem BMVBS sowie die Kollegen Maatz, Friewald und Wiebel sowie die Herren Gerbens, Hölzgen und Frau Witthaus aus den Landesbetrieben.

Begrüßen möchte ich auch sehr herzlich Herrn Dr. Sparmann, den ehemaligen Präsident des Hessischen Landesamtes für Straßenwesen und Verkehrswesen in Wiesbaden und Vorsitzender des Vorstandes der Forschungsgesellschaft für das Straßen- und Verkehrswesen. Mit der FGSV verbindet das BMVBS und die BAST eine enge und langjährige gute Zusammenarbeit bei der Schaffung der Regelwerke, Normen und Richtlinien.

Die Bundesanstalt hat naturgemäß vielfältige Beziehungen zur Industrie und insbesondere zur Automobilin-

dustrie. Ich freue mich daher, dass ich führende Vertreter heute hier begrüßen kann. Stellvertretend für alle darf ich Herrn Senator a. D. Lange, den Präsidenten des Verbandes der Importeure von Kraftfahrzeugen, sowie den ehemaligen Präsidenten des Verbandes der Automobilindustrie, Herrn Prof. Gottschalk, begrüßen. Lieber Herr Lange, lieber Herr Gottschalk, Ihre Verbände haben schon seit vielen Jahren eine enge Zusammenarbeit mit uns auf dem Gebiet der Verkehrssicherheit gepflegt und manches haben wir gemeinsam bewegt und verbessert zum Wohle der Verkehrsteilnehmer. Mit der Einführung von Euro NCAP und der BAST als deutsches Prüflabor hat diese Zusammenarbeit mit der Autoindustrie eine neue Dimension erreicht, und ich bin sicher, wir werden diese neuen an uns gestellten Anforderungen mit höchster Präzision und Zuverlässigkeit und größter Neutralität jetzt und auch künftig bewältigen. Ein herzliches Willkommen auch an die Vertreter der Automobilfirmen, allen voran Herrn Huß von BMW und Herrn Dr. Schöneburg von Daimler, Herrn Dr. Strutz und Herrn Zobel von Volkswagen sowie Herrn Dr. Widmann von Audi. Eine enge, fruchtbare Zusammenarbeit pflegt die BAST auch mit den Automobilclubs, und ich freue mich, heute den Vorsitzenden des ACE, Herrn Rose, begrüßen zu können. Seitens der Bauindustrie darf ich ganz herzlich Herrn Habermann begrüßen, mit dem uns eine Vielzahl von Themen beim Bau von Verkehrswegen verbindet. Vertragsbedingungen, Preisgleitklauseln, Funktionsbauverträge oder PPP-Modelle gehören zu den gemeinsamen Themen.



*Etwa 300 Gäste nahmen an der Festveranstaltung anlässlich des Präsidentenwechsels teil*

Die Bundesanstalt kann ihre Aufgaben nur dann effizient und umfassend angehen, wenn sie den Sachverstand anderer Institutionen mit einbezieht. Mit den Prüforganisationen in Deutschland hat sie gemeinsam die Verpflichtung, zu mehr Sicherheit im Straßenverkehr beizutragen und die Verkehrsteilnehmer vor Schaden zu bewahren. Stellvertretend für die zahlreichen Repräsentanten aus diesem Bereich begrüße ich Herrn Professor Dr. Zeidler, den Präsidenten des Präsidialrates des DEKRA e. V., und in Vertretung für Herrn Professor Dr. Braun, den Vorsitzenden des Vorstandes des TÜV Rheinland/Berlin-Brandenburg e.V., Herrn Mylius. Ich freue mich über Ihr Kommen. Wir haben in den zurückliegenden Jahren in vielfältiger Weise zusammengearbeitet und Ihre zahlreichen Beiträge haben unsere Arbeit stets ergänzt oder befruchtet. Mit der Aufnahme unserer Tätigkeit als Akkreditierungsstelle für Fahrerlaub-

niswesen hat die Zusammenarbeit eine besondere Intensivierung erfahren. Ich bedanke mich bei Ihnen beiden ganz besonders, dass Sie sich die Zeit genommen haben, um in dieser Stunde bei uns zu sein, um Ihrer Verbundenheit mit uns Ausdruck zu verleihen. Wenn ich von Zusammenarbeit gesprochen habe, dann darf die enge Verbindung der Bundesanstalt mit den Universitäten, den Hochschulen und Fachhochschulen nicht fehlen. Mehr als die Hälfte aller Forschungsarbeiten, die wir aufgreifen, werden außerhalb unseres Hauses und zu einem großen Teil an diesen Institutionen in unserem Auftrag durchgeführt. Ich freue mich daher sehr, dass eine Vielzahl von Hochschullehrern heute anwesend ist und mit ihrem Kommen diese fruchtbare Zusammenarbeit dokumentieren. Mit dem DVR und der DWV verbindet uns traditionell eine enge Partnerschaft auf dem Gebiet der Verkehrs-



Zwei ehemalige BAST-Präsidenten: Dr. Karl-Heinz Lenz (links), der Vorgänger von Prof. Dr. Josef Kunz

sicherheitsarbeit. Ohne die unabhängige wissenschaftliche Expertise der BAST wäre die Verkehrssicherheit nicht mit dem hohen Erfolg versehen. Ich freue mich deshalb, stellvertretend für diese beiden Organisationen heute den Hauptgeschäftsführer des DVR, Herrn Kellner, die Geschäftsführerin des DVR, Frau Ute Hammer, und den Geschäftsführer des DWV, Herrn Schmitz-Jersch, begrüßen zu können.

Eine erfolgreiche Verkehrssicherheitsarbeit sollte auch die Kenntnisse aus der Verkehrsmedizin und der Verkehrspsychologie in ihr Handeln mit einbeziehen. Herzlich begrüße ich deshalb den Präsidenten der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin, Herrn Prof. Mattern, und den Präsidenten der Deutschen Gesellschaft für Verkehrspsychologie, Herrn Prof. Schubert.

Ich begrüße sehr herzlich den Vizepräsidenten des Bundes gegen Alko-

hol und Drogen im Straßenverkehr, Herrn Klaus Kruse. Mit dem Bund verbindet die BAST eine mehr als zwei Jahrzehnte erfolgreiche Zusammenarbeit. Wir haben gemeinsame Tagungen miteinander veranstaltet und immer wieder waren unsere Mitarbeiter bei Ihnen als Vortragende zu Gast und wir konnten somit unsere Forschungsergebnisse unmittelbar in die Praxis umsetzen. Auch haben Sie uns immer wieder unterstützt, in dem Sie im Vorfeld unserer Forschungen Ihr Erfahrungswissen eingebracht haben.

Eine Vielzahl von Verbänden und Organisationen begleitet die Arbeit der BAST mit ihrer Fachkompetenz. Ich begrüße stellvertretend den Hauptgeschäftsführer des BGL, Herrn Prof. Dr. Schmidt, den Geschäftsführer Technik der DEGES, Herrn Dirk Brandenburger, sowie den Bundesvorsitzenden des Verbandes der Straßenwärter, Herrn Damm, und seinen Stellvertreter, Herrn Ege.

Stellvertretend für die vielen Kontakte der BAST mit dem europäischen Ausland begrüße ich den Verkehrsattaché der königlichen niederländischen Botschaft, Herrn Ed Sjerp. Ich freue mich, dass Sie die Zeit gefunden haben und sehe es als Beweis für die gute und vertrauensvolle Zusammenarbeit seit vielen Jahren.

Ebenfalls ganz herzlich begrüßen möchte ich die Leiter der benachbarten Oberbehörden Herrn Vizepräsidenten Maiworm vom BAG, Herrn Siebert vom KBA und Herrn Vizepräsident Prof. Dr. Böllinghaus von der BAM.

Begrüßen möchte ich ebenfalls sehr herzlich meinen Vorgänger im Amt, Herrn Professor Dr. Karl-Heinz Lenz sowie Frau Reichelt nebst Familie und auch die Eltern von Herrn Dr. Reichelt.

Meine Damen und Herren, die Begrüßung der Gäste könnte ich noch eine Weile fortsetzen, da ich zu den meisten von Ihnen in den Jahren persönliche oder dienstliche Beziehungen gepflegt habe. Allein unter Zeitgesichtspunkten rufe ich Ihnen allen zu: Ich freue mich, dass Sie gekommen sind, mit Ihrem Kommen Verbundenheit mit der BAST zeigen und an diesem für die BAST bedeutsamen Tage mit uns zusammen sind. Seien Sie uns alle herzlich willkommen.

Ich möchte es aber – last but not least - nicht versäumen, ein herzliches Willkommen auszusprechen an alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der BAST, des Ministeriums, die ehemaligen Mitarbeiter, an alle Gäste und Freunde und die Medienvertreter.

Gestatten Sie mir an dieser Stelle einen kleinen Rückblick auf die fast sechs Jahre, meine sechs Jahre, in der BAST.

Was haben wir gemeinsam geschafft? Zunächst einige Fachthemen in Stichworten:

- Das begleitete Fahren ab 17.
- Die Empfehlung zur Nutzung des Tagfahrlichtes beziehungsweise der Tagfahrleuchte zur besseren Sicht der Fahrzeuge.
- Die Ausweitung der Tests zur Fahrzeugsicherheit im Rahmen von Euro NCAP.
- Die DIN-Fachberichte für Brücken- und Ingenieurbauten.
- Der Aufbau eines Erhaltungsmanagements für Straßen und Brücken.
- Die Studien zur Erhöhung von Maßen und Lichten (Giga-Liner).
- Die Tests zur Beanspruchung von Straßen in unserer Halle 9.

Darüber hinaus haben wir eine Reihe von Veränderungen in den Versuchsanlagen vorgenommen. Zu nennen sind hier zum Beispiel:

- die Erneuerung der Rundlaufprüfanlage für Markierungsstoffe sowie
- die Erneuerung des Geräusch-Prüfstandes Fahrzeug-Fahrbahn (PFF).

Auch in der europäischen Forschung haben wir neue Akzente gesetzt. Wir haben bei einer Reihe von europäischen Forschungsvorhaben die Federführerschaft übernommen. Als größtes Projekt ist hier das Projekt DRUID (Driving under the influence of alcohol, drugs and medicine) mit einem Projektvolumen von rund 25 Millionen Euro und mehreren Dutzend europäischen Partnern zu nennen.

Nicht zuletzt haben wir auch die Arbeitseffizienz und die Arbeitsabläufe

in der BAST verbessert. Wir haben beispielsweise auf der Basis von SAP R 3 für alle Bereiche der BAST eine Kosten-Leistungsrechnung eingeführt.

Dies war für alle Beteiligten nicht einfach. Deswegen bedanke ich mich an dieser Stelle ausdrücklich für die konstruktive Unterstützung durch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Ganz besonders möchte ich mich an dieser Stelle für die gute und vertrauensvolle Zusammenarbeit mit dem Personalrat bedanken. Herr Vignold, ich wünsche mir, dass Sie dieses Vertrauen auch meinem Nachfolger entgegenbringen.

Dies war alles nur möglich, weil mich auf meinem beruflichen Wege meine Frau, zahlreiche Freunde, Kollegen und Mitarbeiter unterstützt haben. Sie haben mir auch in kritischen Situationen hilfreich zur Seite gestanden, mir manches abgenommen, Freud und Leid in gleicher Weise geteilt und mir ehrlichen Rat zuteil werden lassen. Dafür möchte ich mich bei allen, die mir privat oder beruflich eng verbunden waren, herzlich bedanken.

Dies ist für mich nicht die Stunde um Abschied zu nehmen, sondern um Dank zu sagen für die gute und vertrauensvolle Zusammenarbeit. Wir haben bei dieser Zusammenarbeit ein partnerschaftliches Miteinander entwickelt, das von gegenseitigem Vertrauen und Verständnis geprägt ist.

Ich wünsche mir, dass Sie mir diese gute Zusammenarbeit und dieses Vertrauen auch in meiner neuen Funktion entgegenbringen. Ich jedenfalls werde meinen Teil dazu beitragen, dass dies weiterhin so bleibt.

Verabschieden möchte ich mich allerdings heute von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der BAST, ohne die das alles nicht möglich gewesen wäre.

Trotz der über viele Jahre bestehenden Personaleinsparungsvorgaben und auch der abverlangten Haushaltseinsparungen ist es der BAST gelungen, ihre Aufgaben noch effizienter und noch produktiver zu erledigen. Das wäre ohne das außerordentliche Engagement der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen nicht möglich gewesen.

Sie haben nicht auf die Uhr geschaut, sondern die Sache in den Mittelpunkt gestellt und Ihr Thema mit großem Engagement voran gebracht. Wir haben viel miteinander gesprochen, wir haben Argumente und Gegenargumente ausgetauscht, wir haben Lösungen gesucht und gefunden und Entscheidungen herbeigeführt.

Das war nicht immer einfach, hat uns aber mehr und mehr zusammengeschweißt. Wir sind in gewissem Sinne eine Familie geworden.

Und deswegen möchte ich ihnen in Anlehnung an die berühmte Berliner Rede von John F. Kennedy zurufen:

„Ich bleibe ein BAST'ler“.

Neben dem KBA und dem BAG bleiben Sie auch weiter ein zentraler Teil meines zukünftigen Wirkungsbereiches. Und dies ist für mich sowohl Aufgabe wie Verpflichtung.

Ich freue mich daher, dass Herr Dr. Reichelt mein Nachfolger geworden ist und diesen Weg – sicher mit eigenem Stil – weitergehen wird. Ich wünsche ihm alles Gute und bitte Sie, mit ihm vertrauensvoll zusammen zu arbeiten. ■

### Anrede

Reden zur Verabschiedung und Neueinführung sind oft garniert mit großen Worten und klugen Zitaten. Dem Scheidenden werden die besten Wünsche für sein neues Aufgabenfeld oder den Ruhestand entgegengebracht, und dem Neuen wird die neue Arbeitsstelle in leuchtenden Farben als große Aufgabe geschildert.

Dieses Vorgehen erscheint mit heute einigermaßen unpassend zu sein. Natürlich wünsche ich Ihnen, Prof. Kunz, das Beste für Ihr neues Amt. Aber erstens ist dieses Amt nicht mehr ganz neu, und zweitens kann von Abschied keine Rede sein. Im Gegenteil ist unsere berufliche Beziehung nun ganz logisch noch viel enger.

Und selbstverständlich könnte ich die herausragende Aufgabe, die Sie, Herr Dr. Reichelt, nun übernehmen, in ihrer ganzen Verantwortung und mit all ihren Herausforderungen darstellen. Jedoch sind Sie schon so lange bei der BAST – und das in höchst verantwortungsvoller Tätigkeit –, dass das nun wirklich hieße, Eulen nach Athen zu tragen. Und Ihr neues Amt kennen Sie ja nun auch schon einige Zeit.

Nein, ich denke der heutige Tag ist für mich eher der Moment, mich bei Ihnen für das bislang Geleistete zu bedanken. Und ich möchte außerdem meiner Freude darüber Ausdruck verleihen, dass wir in den neuen Funktionen, die Sie beide übernehmen, weiterhin eng – und vertrauensvoll – zusammenarbeiten werden.

Gerne bin ich daher der Einladung zur Verabschiedung von Herrn Prof.

Dr. Kunz als Präsident der Bundesanstalt für Straßenwesen und der Amtseinführung seines Nachfolgers, Herrn Dr. Reichelt, zu diesem Festakt nach Bergisch Gladbach gefolgt.

Ich freue mich über die große Zahl der Gäste aus Wissenschaft und Forschung, Industrie, Dienstleistung und Verwaltung, insbesondere auch aus dem Ausland. Das ist ein Indiz für die hohe Bedeutung, die Verflochtenheit und das Ansehen der Bundesanstalt für Straßenwesen im weiten Feld des nationalen wie internationalen Straßen- und Verkehrswesens.

Die Bundesanstalt für Straßenwesen, als nachgeordnete Dienststelle des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, hat den Auftrag, wissenschaftlich gestützte Entscheidungshilfen in technischen und verkehrspolitischen Fragen für das Ministerium zu erarbeiten. Leitlinie aller Aktivitäten ist die Verbesserung der Sicherheit, Umweltverträglichkeit, Wirtschaftlichkeit und Leistungsfähigkeit des Systems Straße.

Die BAST leistet dabei durch ihre Forschungs-, Prüfungs-, Zertifizierungs-, und Gutachterstätigkeit wichtige fachliche Vorarbeiten für das Erreichen unserer verkehrspolitischen Ziele zur Sicherung der Mobilität von Personen und Gütern. Sie trägt so dazu bei, die Voraussetzungen für Wettbewerbsfähigkeit, Wirtschaftlichkeit, Wohlstand und Sicherheit in unserer Gesellschaft zu schaffen.

Als technisch-wissenschaftliches Forschungsinstitut hat die BAST in vielen Bereichen des Straßen- und Verkehrswesens eine führende Rolle übernommen, etwa in der Erarbeitung und Harmonisierung von Vorschriften und Normen im nationalen



Wolfgang Tiefensee  
Bundesminister für Verkehr,  
Bau und Stadtentwicklung

wie im europäischen Bereich. Sie bringt die Experten aus Praxis, Verwaltung und Wissenschaft zusammen und bietet ihnen ein Forum, um ihr Wissen auszutauschen und voneinander zu lernen. Davon profitieren letztlich wir alle. Die Aufgaben der BAST sind für eine funktionierende und zukunftsfähige Infrastruktur in Deutschland unverzichtbar. Straßen verbinden, sie ermöglichen Wachstum und stärken den Zusammenhalt. Mobilität bedeutet ein hohes Maß an Freiheit und Lebensqualität und ist im Berufsleben und in der Freizeit immer wichtiger geworden. Viele Menschen, aber auch Industrie, Handel und Gewerbe, sind existenziell darauf angewiesen, dass der Verkehr von Personen und der Transport von Gütern möglichst reibungslos funktionieren.

Wir stehen deshalb in der Verkehrspolitik vor einer doppelten Herausforderung: Wir müssen einerseits dafür

sorgen, dass unser Verkehrssystem den drastisch steigenden Verkehr bewältigen kann. Und zugleich muss der Verkehr von morgen sauber, leise, effizient, klimafreundlich und bezahlbar sein. Diese Aufgaben gilt es weiter zu verfolgen. Und dazu brauchen wir die BAST.

Meine Damen und Herren, wir vollziehen heute einen Wechsel im Präsidentenamt der BAST. Und wesentlich zur Anerkennung dieser Behörde im Inland wie im Ausland haben in den vergangenen Jahren auch die beiden heute im Mittelpunkt stehenden Herren beigetragen. Jeder für sich hat Schwerpunkte in seiner Arbeit gesetzt und mit besonderem Engagement die Ziele der Bundesanstalt für Straßenwesen verfolgt. Bevor wir zum eigentlichen Anlass dieser Festveranstaltung, dem Amtswechsel kommen, gestatten Sie mir einige wenige, aber besonders erwähnenswerte Aktivitäten beider Herren zu würdigen:

Sehr geehrter Prof. Josef Kunz, wie Ihr Vorgänger, Herr Prof. Lenz, haben auch Sie diese Behörde rund sechs Jahre lang geführt und geprägt. Auch Ihr Name ist nun eng mit der BAST verbunden. Sie studierten Bauingenieurwesen an der Technischen Universität Berlin. Erste berufliche Erfahrungen sammelten Sie in der Bauindustrie, bei der Deutschen Bundesbahn und als wissenschaftlicher Assistent an der damaligen Universität-Gesamthochschule Essen im Fachgebiet Verkehrswesen und Verkehrsbau.

1990 traten Sie zum ersten Mal den Dienst im BMVBS an und wurden Referent in der „Verkehrspolitischen

Grundsatzabteilung“. Von 1995 bis 1997 waren Sie stellvertretender Leiter des Referats „Telematik im Verkehr“. Von 1998 bis 2002 leiteten Sie das Referat „Investitionen in öffentliche Fernverkehrssysteme, Grundsatzfragen der Infrastrukturfinanzierung“.

2002 übernahmen Sie das Amt des Präsidenten der BAST. Im Februar dieses Jahres wechselten Sie erneut ins BMVBS, diesmal als Leiter der Abteilung „Straßenbau, Straßenverkehr“. Und Ihr Engagement wird auch in der Wissenschaft außerordentlich geschätzt. Seit Ihrer Promotion im Jahre 1991 sind Sie Lehrbeauftragter im Fachbereich Bauwissenschaften an der heutigen Universität Duisburg-Essen, die Sie

2006 zum Honorarprofessor ernannte.

In Ihrer Zeit als BAST-Präsident begannen Sie schon bald damit, die fachliche Arbeit zu prägen. Dazu setzten Sie Schwerpunkte im Bereich der Vernetzung der Straßenbauforschung, entwickelten Ideen zur Gründung eines Innovationsprogramms, verbesserten die Außendarstellung des Hauses, führten zeitgemäße Managementinstrumente ein und nicht zuletzt setzten Sie auf moderne Methoden der Mitarbeiterführung. Sie trieben die Vernetzung der BAST mit allen wichtigen Institutionen des Straßen- und Verkehrswesens, insbesondere mit Forschungsstellen der Industrie und der Wissenschaft, maßgeblich voran und tragen damit



*Minister Tiefensee im Gespräch mit dem ehemaligen BAST-Präsidenten und jetzigen Abteilungsleiter „Straßenbau, Straßenverkehr“ seines Ministeriums*

zur heutigen, hervorragenden Positionierung der BAST im Bereich des Straßenbaus und der Verkehrsforschung entscheidend bei. Und, aus meiner Sicht ganz besonders wesentlich, Sie förderten den Prozess der europäischen Integration und der internationalen Zusammen-

gewachsen zu sein, muss das Zusammenspiel von Mensch, Fahrzeug und Infrastruktur im System Straße leistungs- und zukunftsfähig gestaltet werden. Neue Materialien, Technologien und Verfahrensweisen, die wesentlich hierzu beitragen können, befinden sich in der Entwicklung. Die

scheidungsträger. Ergänzt wird die Auftragsforschung der BAST durch das „Innovationsprogramm Straße“, mit dem externe Antragsforschung finanziert wird. Ziel des Innovationsprogramms ist es, in Deutschland Forschung und Innovation auf dem Gebiet der Straßeninfrastruktur wei-



*Der neue Präsident der Bundesanstalt, Dr. Peter Reichelt, und Minister Wolfgang Tiefensee*

arbeit ganz wesentlich. Viele Fragestellungen, die man vor Jahren noch aus nationaler Sicht betrachtete, müssen heute im Rahmen der internationalen Kooperation angegangen werden. Hier haben Sie sich insbesondere für die deutsch-russische, die deutsch-chinesische und die deutsch-japanische Forschungszusammenarbeit eingesetzt. Um den Herausforderungen zur Sicherung der Mobilität auch zukünftig

Anforderungen der Zukunft verlangen jedoch noch mehr Dynamik bei Innovationen und bei der Umsetzung neuer Konzepte und Technologien. Gerade hierin liegt eine wichtige Aufgabe. Die BAST unterstützt diese Entwicklungen durch ihre eigene Forschungstätigkeit, durch die Zusammenarbeit mit ihren Partnern in Forschung und Industrie sowie durch die Verbreitung wissenschaftlich gestützter Informationen an die Ent-

terzuentwickeln. Die Gründung des „Innovationsprogramms Straße“ ist auf das Engagement von Prof. Dr. Kunz zurückzuführen. Er hat damit der BAST ein Instrumentarium zur Förderung zukunftsweisender Forschung im Straßenverkehrsbereich gegeben. Durch die verbesserte Außendarstellung der BAST – insbesondere durch eine aktive Pressearbeit, publikumswirksame Veranstaltungen wie den

Tag der Verkehrssicherheit sowie die Einrichtung einer Stabsstelle Öffentlichkeitsarbeit – haben Sie des Weiteren dazu beigetragen, dass die Leistungen und Forschungsergebnisse der BAST nicht nur für die Fachwelt dokumentiert, sondern auch einem breiten Publikum vorgestellt werden. Angesichts der besonderen Herausforderungen in der Verkehrspolitik ist das von großem Wert.

Moderne Methoden des Managements sind heute nicht nur im wirtschaftlichen und technischen Bereich gefordert, sondern auch in der Mitarbeiterführung. Das Potenzial von leistungsfähigen und leistungswilligen Mitarbeitern hat auch in einer Behörde einen unschätzbaren Wert. Dies haben Sie erkannt und unter anderem den altersbedingten Generationswechsel in der BAST genutzt, um dem Gleichstellungsgedanken Rechnung zu tragen und Frauen in Führungspositionen zu bringen. Um dieses Lob in Zahlen zu fassen: In der Amtszeit von Herrn Prof. Dr. Kunz wurden acht Referatsleiterinnen ernannt – vorher gab es nicht eine einzige.

Mit der Bestellung zum Leiter der Abteilung Straßenbau, Straßenverkehr im Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung im Februar dieses Jahres wurden Sie von Ihren Aufgaben als Präsident der Bundesanstalt für Straßenwesen entpflichtet.

Ich weiß, dass Sie Ihre Dienste in der BAST immer mit großem Engagement, mit Initiative und viel Herzblut wahrgenommen haben. So kam die Bestellung zum Leiter der Abteilung Straßenbau, Straßenverkehr im BMVBS für Sie sicherlich überraschend.

Für die von Ihnen geleistete, hervorragende Arbeit in den Jahren Ihres Wirkens in der BAST und für die BAST möchte ich Ihnen an dieser Stelle nochmals herzlich danken. Ich verabschiede Sie heute offiziell als bisherigen BAST-Präsidenten und wünsche Ihnen für Ihre neue Tätigkeit im BMVBS alles Gute. Ich freue mich auf eine weiterhin erfolgreiche und vertrauensvolle Zusammenarbeit.

Sehr geehrter Dr. Reichelt, auch Sie haben wie Ihr Vorgänger schon viele Jahre in der Bundesanstalt für Straßenwesen gewirkt und zum Ansehen der Behörde auch schon in Ihrem bisherigen Aufgabenfeld sehr viel beigetragen. Auch Ihr Name ist in nationalen wie internationalen Fachkreisen eng mit der BAST verbunden. Sie sind bestens auf die neue Aufgabe vorbereitet.

Sie studierten Bauingenieurwesen an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen, an der Sie auch promovierten. Nach der Leitung des Hauptsachgebietes Planung des Autobahnnetzes Montabaur wechselten Sie 1990 in den Dienst des Bundesverkehrsministeriums in Bonn als Referent in der Straßenverkehrstechnik.

1994 wechselten Sie zur BAST als Bereichsleiter „Straßen- und Brückenbau“. Nach einer Umorganisation wurden Sie zum Abteilungsleiter „Straßenbautechnik“ ernannt. Schon 1996 wurden Sie Vertreter des Präsidenten der Bundesanstalt und damit maßgeblich in die Leitung des Hauses eingebunden. Während dieser Zeit haben Sie vielfältige Erfahrungen sammeln können, die Ihnen den Einstieg in die neue Verantwortung erleichtern werden.

Auch Ihr Werdegang und Ihre Promotion zeigen, dass Sie alle Voraussetzungen mitbringen, um die von Herrn Prof. Kunz begonnenen Arbeiten erfolgreich fortsetzen zu können. Wie Prof. Kunz engagieren auch Sie sich in zahlreichen nationalen und internationalen Gremien.

In Ihrer Zeit als Abteilungsleiter Straßenbautechnik und Vertreter des Präsidenten haben Sie sich intensiv um zwei Anliegen bemüht:

- die internationale Zusammenarbeit und
- die Verstärkung der Forschungsarbeit der BAST.

Darüber hinaus war selbstverständlich auch der Einsatz moderner Managementmethoden in Ihrem Spezialgebiet Straßenbautechnik ein Dauerthema.

Sie haben früh erkannt, dass Forschung nicht an Landesgrenzen endet. Das zeigen Ihre langjährigen Aktivitäten zur Vernetzung der internationalen Beziehungen der BAST, unter anderem als Präsident des Forum of European National Highway Research Laboratories. Ihr Hauptaugenmerk lag hierbei auf der internationalen Zusammenarbeit auch mit außereuropäischen Partnern wie etwa der israelischen Schwestereinrichtung der BAST, mit der erst jüngst ein Memorandum of Understanding abgeschlossen wurde.

Als Leiter der Abteilung Straßenbautechnik haben Sie entscheidenden Einfluss auf die Entwicklungen beispielsweise der ZEB (Zustandserfassung und Bewertung von Straßen) zur Förderung einer wirtschaftlichen und nachhaltigen Erhaltungspolitik, die auf einen hohen Gebrauchs- und Sicherheitswert der Straßeninfrastruktur



*Minister Wolfgang Tiefensee führte Dr.-Ing. Peter Reichelt in sein Amt ein und verabschiedete den bisherigen Amtsinhaber Prof. Dr.-Ing. Josef Kunz*

tur ausgerichtet ist, und auf das PMS (Pavement Management System) genommen, bei dem, ausgehend vom Zustand der Straße, eine optimale Kombination aus Erhaltungsmaßnahmeart und -zeitpunkt abgeleitet wird.

Ein weiteres wichtiges Projekt Ihrer jüngsten Aktivitäten ist das Forschungsvorhaben „Leiser Straßenverkehr“. Hierbei geht es um ein besonders wichtiges Thema, hat doch der Verkehrslärm an Autobahnen in Deutschland in den letzten 20 Jahren um durchschnittlich 2,5 Dezibel (A) zugenommen.

Nach Ihrer Bestellung zum Präsidenten der Bundesanstalt für Straßenwesen führe ich Sie heute offiziell in Ihr neues Amt ein.

Auch von Ihnen weiß ich, dass Sie Ihre Dienste in der BAST stets mit sehr großem Engagement wahrgenommen haben. Wie Ihr Vorgänger waren auch Sie immer daran interessiert, die BAST als behördliche wissenschaftlich-technische Forschungsinstitution in der Wissenschaftslandschaft nachhaltig zu etablieren.

In der Vergangenheit hat sich die BAST den Herausforderungen, die auf sie zukamen, inhaltlich und organisatorisch erfolgreich gestellt. Viele Ideen und Projekte, die alle unseren übergeordneten verkehrspolitischen Zielen dienen, müssen verfolgt und realisiert werden. Diese Aufgaben liegen nun vor Ihnen. Zur Erfüllung stehen Ihnen hochmotivierte Mitarbeiter

zur Verfügung. Durch Ihre langjährige Zugehörigkeit zur Bundesanstalt kennen Sie Ihre Mitarbeiter und die Mitarbeiter kennen Sie. Nutzen Sie dieses Potenzial.

Ich bin mir sicher: Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter unterstützen auch ihren neuen Präsidenten tatkräftig mit Einsatzbereitschaft und Leistungswillen, damit die gesteckten Ziele erreicht werden können. Sie wissen ja auch, mit wem sie es zu tun haben.

Ich wünsche Ihnen, Herr Dr. Reichelt, für Ihre neue Tätigkeit im Amt des Präsidenten der Bundesanstalt für Straßenwesen eine allzeit glückliche Hand und alles Gute und freue mich auf eine erfolgreiche Zusammenarbeit. ■

## Anrede

Ich freue mich sehr, heute als Präsident der Bundesanstalt für Straßenwesen zu Ihnen sprechen zu dürfen. Mir ist bewusst, wie sehr die Position des Präsidenten der Bundesanstalt für Straßenwesen – im Spannungsfeld zwischen Bundesverkehrsministerium, Straßenverwaltung, Industrie, Wissenschaft und Verbänden – herausgehoben ist und dass dieses Amt eine der Spitzenfunktionen im deutschen Straßenwesen darstellt.

Ich bin deshalb sehr dankbar, Herr Minister, dass Sie mir zutrauen, die Bundesanstalt auf ihrem erfolgreichen Weg der letzten Jahre weiterzuführen. Ich möchte Ihnen auch herzlich danken für die anerkennenden Worte zu meinem bisherigen beruflichen Wirken.

Ich hatte das große Glück, auf allen meinen beruflichen Stationen Kollegen und Vorgesetzte zu finden, mit denen ich Neues bewegen konnte. Und so begrüße ich ganz herzlich die ehemaligen Kollegen aus Aachen, aus meiner Rheinland-Pfälzer Zeit und aus gemeinsamen Zeiten im Verkehrsministerium in Bonn.

In den letzten sechs Jahren durfte ich sehr eng und vertrauensvoll mit dem bisherigen Präsidenten, Herrn Prof. Dr. Kunz, zusammenarbeiten. Für diese Phase des gemeinsamen Wirkens, lieber Herr Prof. Kunz, und für Ihre maßgebliche Unterstützung meiner Bewerbung für das Amt des Präsidenten danke ich Ihnen sehr herzlich.

Wir leben in einer Zeit großer Aufgaben im Verkehrsbereich. Die vorhergesagte enorme Zunahme der Güterverkehre in den kommenden Jahren wird im Wesentlichen von den

Bundesfernstraßen - den Autobahnen - zu verkraften sein. Mit seinem Masterplan „Güterverkehr und Logistik“ hat der Bundesminister für Verkehr ein Maßnahmenpaket auf den Weg gebracht, um den damit verbundenen Herausforderungen zu begegnen, und ich freue mich sehr, dass die Bundesanstalt für Straßenwesen an einigen Stellen zur Mitwirkung aufgefordert ist.

Als ein Punkt sei hier die Verknüpfung der Verkehrsrechnerzentralen der Länder genannt, die künftig den Ländergrenzen überschreitenden Langstreckenverkehr noch effektiver verteilen und steuern sollen.

Für mich ist dies ein schönes Beispiel für die im letzten Jahrzehnt immer enger gewordene Zusammenarbeit zwischen Ministerium und Bundesanstalt. Die Möglichkeiten der Bundesanstalt sind in dieser Zeit zunehmend deutlicher erkannt und auch genutzt worden.

Und das war wichtig für unsere Mitarbeiter in der BAST: Wir haben gesehen, dass unsere Arbeitsergebnisse direkt gebraucht und in praktisches Handeln umgesetzt werden.

Aktiv mitgestalten zu können und Verantwortung zu tragen, das erzeugt bei den Mitarbeitern die positive Grundstimmung, die Voraussetzung für hohe Leistungsbereitschaft ist.

Jeder von uns hat seine Stärken und positiven Gaben. Diese heraus zu finden und gezielt einzusetzen führt zu größtmöglichen Nutzen für den Betroffenen selbst und für die Arbeitsergebnisse der Bundesanstalt. Dies zu fördern wird eine der Aufgaben sein, denen ich mich besonders widmen werde.



*Dr.-Ing. Peter Reichelt  
Präsident der Bundesanstalt für  
Straßenwesen*

Die Mitarbeiter der BAST weisen vielfältige Fähigkeiten und Qualifikationen auf. Das erlaubt uns, Probleme von verschiedenen Seiten und aus unterschiedlichen Blickwinkeln zu bearbeiten. Es ist eine der Begründungen für die Schlüsselposition, die die BAST im Bereich der Forschung zum deutschen Straßenwesen einnimmt. Eine weitere Stärke liegt neben der eben schon angesprochenen kurzfristig abrufbaren wissenschaftlichen Kompetenz in der Fähigkeit, langfristig angelegte Fragestellungen kontinuierlich bearbeiten zu können.

Die Beständigkeit ihrer Arbeit befähigt die BAST zum Beispiel, im Bereich der Straßenunfallstatistik über mehrere Jahre und Jahrzehnte vergleichbare Daten, die kontinuierlich aufbereitet und gepflegt werden, als Grundlage für politisches Handeln bereitzustellen.

Die BAST richtet ihre Forschungsthemen konsequent am Bedarf für Politik, Gesellschaft und Wirtschaft



*Geschenkübergabe an den bisherigen Präsidenten*

aus, wobei die anwendungsorientierte praxisnahe Forschung von dem direkten Kontakt mit den Zielgruppen lebt. Diese wichtige Anforderung an eine effiziente und zielgerichtete Aufgabenerledigung wurde durch Herrn Prof. Kunz klar erkannt und konsequent weiterentwickelt. Die BAST ist Dank seines Schaffens mittlerweile in allen wichtigen Netzwerken eingeführt und dort hervorragend vertreten. Dafür möchte ich Herrn Prof. Kunz im Namen aller Beschäftigten herzlich danken.

Durch diese Einbindung in nationale und internationale Fachgesellschaften und Netzwerke in Verbindung mit der breiten fachlichen Kompetenz ihres wissenschaftlichen Personals nimmt die BAST Schlüsselpositionen in zahlreichen Gremien und wissenschaftlichen Vereinigungen ein: Mitwirkung in über 20 inter- und supranationalen Organisationen sowie mehreren nationalen und internationalen Technologieplattformen, Mitar-

beit in über 700 Gremien, davon zirka 160 internationale, Kooperationsverträge mit mehreren internationalen Schwesterinstitutionen außerhalb der EU, beispielsweise in Israel, Russland, Japan und China. Hierbei leistet die BAST wesentliche Beiträge zur nationalen, europäischen und internationalen Rechtsetzung sowie deren Harmonisierung auf dem Gebiet des Straßenwesens.

Die fachlichen Aufgaben der nächsten Jahre werden zu einem großen Teil den Themenfeldern zugeordnet sein, die wir in Umrissen schon heute erkennen: Klimawandel, Verknappung der Rohstoffe wie Mineralöl, Bitumen, Stahl, demographischer Wandel, engere Zusammenarbeit in Europa und weltweit, Management der Straßeninfrastruktur, Auto der Zukunft und Fahrerassistenzsysteme sowie neue Wege der Kommunikation im Straßenverkehr.

Die technologische Entwicklung wird dabei durch die Kräfte des Markt-

mechanismus getrieben, die öffentliche Hand ist sowohl als Infrastrukturgeber als auch als Gesetzgeber ein zentraler Teil der Entwicklung. Sie muss den technologischen Fortschritt ermöglichen, dort fördern, wo er gesamtgesellschaftlich sinnvoll ist, jedoch aus einzelwirtschaftlichen Gründen ins Stocken gerät, aber zugleich auch steuern und lenken, wenn gemeinwirtschaftliche Aspekte, wie zum Beispiel die Verkehrssicherheit, bedroht sein könnten.

Hierzu bedarf es einer von Einzelinteressen unabhängigen wissenschaftlichen Expertise, die mit den rasanten technologischen Entwicklungen Schritt hält, ihre Folgen voraussieht und daraus Handlungsempfehlungen ableitet. Dies ist die Aufgabe der BAST, die sie unter anderem durch eine weitgehende Integration in internationale Forschungsprogramme und Wahrnehmung von Aufgaben in relevanten Gremien sowohl fahrzeug- als auch infrastrukturseitig erfüllt.

Entscheidend wird sein, wie sich die Rahmenbedingungen für die BAST in den kommenden Jahren entwickeln werden.

Seit 1991 bauen wir Personal in der BAST ab. Die BAST hat mittlerweile 13 Prozent weniger Stellen als vor der Wiedervereinigung. Und dies vor dem Hintergrund eines gleichzeitigen Aufgabenzuwachses aufgrund einer stetig steigenden Belastung der Straßeninfrastruktur durch zunehmende Verkehrsströme und einer wachsenden Internationalisierung der Forschung und Normgebung.

Ich begrüße deshalb sehr die Initiative „Wissenschaftsfreiheitsgesetz“, die durch die im Bundeskabinett be-

geschlossenen Eckpunkte deutlich gestärkt wurde. Nur durch ein „Mehr“ an Flexibilität sind Forschungseinrichtungen wie die BAST in der Lage, ihre anspruchsvollen Aufgaben trotz schwindender Ressourcen mit gleichbleibend hoher Qualität zu erledigen.

Für die BAST sind besonders die auch für Ressortforschungseinrichtungen in Aussicht gestellte weitere Flexibilisierung des Haushalts sowie die Vereinfachungen der heute langwierigen, den Ansprüchen einer Forschungseinrichtung nicht genügenden Bauverfahren von Interesse.

Mit der unter meinem Vorgänger vorangetriebenen Einführung einer Kosten-Leistungs-Rechnung haben wir die notwendigen Instrumente, um einen flexibleren Mitteleinsatz steuern und kontrollieren zu können. Wir kennen den heutigen und den zukünftigen Mittelbedarf aller unserer Produkte – von der internen Verwaltung bis zu jedem einzelnen Forschungsprojekt – und könnten unsere Ressourcen dorthin lenken, wo sie am dringendsten benötigt werden, wenn wir denn haushaltsrechtlich dürften.

Bei den Bauverfahren haben wir heute ein Acht-Augen-Verfahren mit dem häufigen Ergebnis, dass beim Ende aller Prüfungen noch vor dem ersten Spatenstich von unserer Seite schon wieder weitere Verbesserungen und ein Umbau der erst virtuell existierenden Anlage in Betracht gezogen werden. Bringen wir diese Erwägungen in die Planung ein, bedeutet das: Das gesamte Verfahren beginnt von vorn. Gerade auch im Hinblick auf die Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BIMA) merke ich an: Es ist eben ein großer Unterschied, ob

man ein Bürogebäude errichtet und betreibt, oder hochinnovative, teilweise auf der Welt einzigartige Versuchsanlagen – wie unsere Modellstraße oder unseren Prüfstand Fahrzeug-Fahrbahn -, betreut von einem Personal mit einem entsprechenden international anerkannten und national oftmals einzigartigen Sachverstand.

Zusammenfassend kann ich feststellen:

- Die BAST stellt sich den zukünftigen Herausforderungen. Wir identifizieren die Zukunftsthemen systematisch durch unsere mittelfristige Forschungsplanung, die wir in enger Zusammenarbeit mit dem BMVBS und externem und wissenschaftlichem Sachverstand erstellen. Mit unserer Vorlaufforschung

erforschen wir heute, was morgen für den BMVBS eine zentrale Fragestellung sein wird. Mit unserem Programmbudget lenken wir unsere Ressourcen gezielt in die relevanten Themenfelder.

- Die BAST ist zukunftsfähig. Unsere Mitarbeiter sind kompetent und motiviert. Um diese Kompetenz zu erhalten, tauschen wir uns gezielt über Forschungsverbünde, Gremien et cetera mit der Wissenschaft aus. Wir besitzen eine sehr gute Infrastruktur, die wir erhalten und weiterentwickeln. Mit ausgefeilten Instrumenten überwachen und gegebenenfalls korrigieren wir unseren Mitteleinsatz und unsere Arbeitsqualität.

Ein wichtiges Fundament dieser Zukunftsfähigkeit ist das vernünftige



*Bundesverkehrsminister Wolfgang Tiefensee mit dem neuen und dem bisherigen BAST-Präsidenten mit Ehefrauen*

ge, an den gemeinsamen Zielen der BAST orientierte Verhältnis zu unserer Personalvertretung, das mit mir als Präsident auch weiterhin Bestand haben wird.

Insgesamt sind wir auf internationalem Niveau konkurrenzfähig, was unsere überaus erfolgreiche Akquise bei den strategisch wichtigen Forschungsvorhaben im siebten Rahmenprogramm der EU unterstreicht.

- Die BAST ist zukunftswillig. Wir sind fähig, Reformen aus eigener Kraft durchzuführen. Ich verweise hier nur auf unser Qualitätsmanagementsystem oder unser Forschungscontrolling. Wir sind fähig, uns aktiv und immer konstruktiv an übergeordneten Reformen zu beteiligen, als Beispiel sei hier die KLR genannt. Unsere Belegschaft hat diese Reformen mitgetragen und mitgestaltet und wird dies auch weiterhin tun. Angesichts des schon angesprochenen Personalabbaus haben wir das vertretbare - und damit meine ich ohne Qualitätsverlust verbundene - Rationalisierungspotenzial allerdings ausgeschöpft.
- Nicht alle Herausforderungen kann die BAST aus eigener Kraft bewältigen. Wir sind hier auf Unterstützung und Hilfe angewiesen. Diese Unterstützung kann aus Informationen bestehen, aus Ideen oder aus Ressourcen.

Wie ein solches Zusammenwirken funktionieren kann, will ich kurz am Beispiel unseres neuen Innovationsprogramms erläutern.

Wegen der steigenden Anforderungen an die Verkehrsinfrastruktur galt es, neue, innovative Wege im Straßenbau zu gehen und dabei alle Po-

tenziale bautechnischer und unternehmerischer Art intensiv zu nutzen. Die Bundesanstalt für Straßenwesen hat hierfür wichtige Zukunftsthemen in einem „Innovationsprogramm Straße“ zusammengestellt. Das primäre Ziel dieses Programms ist die Förderung von neuen, zukunftsweisenden Konzepten und Technologien. Mit einer jährlichen Förder-summe von zurzeit einer Million Euro ergänzt dieses Innovationsprogramm die kurzfristige aufgabenspezifische Ressortforschung. Startschuss für dieses Förderprogramm ist das Jahr 2009. Für die beiden Themengebiete „Intelligente Straße“ und „Risikomanagement, Zivile Sicherheit“ werden wir die Mittel der Auftragsforschung aufstocken und mit dem Zukunftsthema „Produktinnovationen im Straßenbau“ erstmals ein Zuwendungsverfahren für Antragsforschungen initiieren. Lieber Herr Prof. Kunz, an dieser Stelle gilt unser besonderer Dank Ihrem Engagement für das Innovationsprogramm Straße, für das Sie sich auch nach Ihrer Ernennung zum Leiter der Abteilung Straßenbau, Straßenverkehr des BMVBS weiter eingesetzt haben.

Lassen Sie mich noch einmal die fünf wesentlichen Ziele, an denen ich mich in meiner neuen Funktion orientieren will, zusammenfassen:

1. Die Kernkompetenz der BAST als eine Ressortforschungseinrichtung ist zu stärken. Hier liegt ein Schwerpunkt auf dem Begriff „Ressort“, also auf der wissenschaftsbasierten Unterstützungsleistung für das BMVBS vor dem Hintergrund der bestehenden Auftragsverwaltung. Die BAST hat ihre Zielsetzungen und ihre Aufgaben konsequent an

dem Bedarf des Ministeriums auszurichten und ist hierbei angesichts des teilweise schnelllebigen politischen Alltags und der langwierigen Ableitung von Forschungserkenntnissen in der Pflicht, eigenverantwortlich zukünftig relevante Themenfelder zu identifizieren und zu bearbeiten!

2. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf dem Begriff „Forschung“. Die Qualität der Forschungsleistung der BAST ist zu bewahren und wo möglich sogar noch zu verbessern. Zur Erreichung dieses Zieles begrüße ich ausdrücklich die Inanspruchnahme externen Sachverständigen wie den eines wissenschaftlichen Beirats, oder die bevorstehende Evaluation durch den Wissenschaftsrat. Wer glaubt, nichts verbessern zu können, wird schon morgen sein heutiges Niveau nicht halten können. Die Qualität ihres Outputs ist aber gerade das Markenzeichen der BAST.
3. Die Effizienz der BAST ist weiter zu steigern. Hierbei halte ich die Möglichkeiten einer weiteren Verdichtung unserer Arbeit für sehr begrenzt. In Abhängigkeit von der weiteren Ressourcenentwicklung sind die vorhandenen Mittel deshalb konsequent und vorurteilsfrei auf die zu priorisierenden Aufgaben zu lenken.
4. Die Herausforderungen sind gemeinsam mit allen Partnern anzugehen. Transparenz, Kooperation und Neutralität sind hierbei die Schlüsselbegriffe, die von der BAST beachtet werden.
5. Besonders werde ich mich dafür einsetzen, die Attraktivität der BAST als Arbeitsplatz für sein hochquali-

fiziertes Personal weiter zu erhöhen: Hierbei gilt es beispielsweise, die Vereinbarkeit zwischen Beruf und Familie zu erhalten, die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beim lebenslangen Lernen durch gezielte Weiter- und Fortbildungsmaßnahmen zu unterstützen, aber auch die Freiräume und den Gestaltungsspielraum jedes Einzelnen zu bewahren und zu schützen. Die motivierte Mitarbeit und der hohe Identifikationsgrad der einzelnen Beschäftigten mit den Zielen und

Aufgaben der BAST sind dabei von herausragender Bedeutung. Loyalität ist für mich keine Einbahnstraße, und Leitung bedeutet für mich, auch als Präsident ein offenes Ohr für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der BAST zu haben.

Zum Schluss möchte ich Ihnen, Herr Minister, und den leitenden Herren Ihres Hauses noch einmal für das Vertrauen danken, das Sie mir entgegen bringen. Ich werde alles mit meinen Kräften Mögliche tun, um

dieses Vertrauen zu erfüllen und die Bundesanstalt für Straßenwesen zu weiteren erfolgreichen Jahren zu führen!

Und ganz am Ende danke ich meiner lieben Frau Heike für ihre fast unendliche Nachsicht mit mir. Ganz herzlich danke ich allen Mitarbeitern, die diese Feierstunde heute mitgestalten und Ihnen allen für Ihre Aufmerksamkeit und dass Sie weite Wege auf sich genommen haben, um heute hier dabei zu sein. ■



Walter Vignold  
Vorsitzender des Personalrats der  
Bundesanstalt für Straßenwesen

### Anrede

„In Deutschland geht mehr Arbeitszeit durch Grußworte verloren als durch Arbeitskämpfe.“ Diese Worte stammen vom Präsidenten des Arbeitgeberverbandes, Dieter Hundt.

Dennoch freue ich mich, auch im Namen des Personalrats und unserer Kolleginnen und Kollegen zu Ihrer Verabschiedung, Herr Dr. Kunz, und zu ihrer Amtseinführung als Präsident der Bundesanstalt für Straßenwesen, Herr Dr. Reichelt, ein Grußwort zu sprechen.

Sehr geehrter Herr Dr. Kunz, am 30. April 2002 begrüßte Sie der damalige Personalratsvorsitzende Günter Hennes zu Ihrer Amtseinführung als der „große Unbekannte“ bei der BAST. Dies änderte sich sehr schnell durch einen - aus unserer Sicht - bemerkenswert sportlichen Aufschlag gleich zu Beginn Ihres Dienstantritts.

Spätestens seit Ihrem Angebot, dass die Beschäftigten das Fußballweltmeisterschaftsspiel Deutschland gegen USA am Freitag, den 21. Juni 2002 um 13:30 Uhr live auf einer Großleinwand in der FTVA miterleben oder früher nach Hause fahren durften, um das Spiel von dort zu verfolgen, und nur eine Woche später,

durch den Besuch von Michael Schumacher im Rahmen einer Euro NCAP-Veranstaltung, waren Sie bei unseren Kolleginnen und Kollegen in aller Munde.

Übrigens gewann Deutschland das Spiel mit 1:0 durch ein Tor von Michael Ballack und wurde Vizeweltmeister. Noch besser machte es Michael Schumacher, er wurde im gleichen Jahr Formel 1 Weltmeister.

Aber zurück zur BAST, zu Ihnen, sehr geehrter Herr Prof. Dr. Kunz, während Ihrer Amtszeit haben Sie als Präsident maßgeblich unsere BAST als moderne Forschungseinrichtung geprägt und schnell mit einer entsprechenden Infrastruktur ausgestattet.

Als wesentliche Beispiele hierfür nenne ich:

- Die Einführung der Nutzung des Internets am Arbeitsplatz, die gemeinsam mit der Personalvertretung umgesetzt wurde. Heute ist

ein Arbeitsplatz ohne Internet-Anschluss für viele Beschäftigte nicht mehr vorstellbar.

- Die Möglichkeit der Arbeitserledigung in Form einer Telearbeit, die Sie ebenfalls gemeinsam mit der Personalvertretung eingeführt haben, bedeutet für nicht wenige unserer Kolleginnen und Kollegen einen unverzichtbaren Beitrag zur Vereinbarung von Familie und Beruf.
- Die Einführung der SAP Software, unter anderem im Bereich des Forschungscontrolling, der Kosten- und Leistungsrechnung oder der Projektsteuerung, sind weitere Entwicklungen, die sich nachhaltig auf die Arbeitsabläufe unserer Kolleginnen und Kollegen ausgewirkt haben. Auch hierbei war die Personalvertretung stets beteiligt, auch wenn wir – zugegebenermaßen - das von Ihnen vorgegebene Tempo nicht immer mithalten konnten.

Nicht unerwähnt lassen möchte ich, dass sich unter Ihrer Präsidentschaft auch im Bereich der Chancengleichheit einiges getan hat. So informierte unsere Gleichstellungsbeauftragte, Frau Dr. Albrecht, auf unserer letzten Personalversammlung über die Besetzungen der Referatsleitungen mit weiblichen Beschäftigten.

Hierzu haben Sie, sehr geehrter Herr Minister Tiefensee, die beeindruckenden Zahlen genannt, die - gleichbleibende Entwicklung vorausgesetzt - im Jahre 2028, unweigerlich zum Aussterben der männlichen Referatsleitungen führen wird.

Sehr geehrter Herr Dr. Kunz, nachdem meine Vorgänger die jeweiligen Präsidenten in den Ruhestand verab-

schieden durften, freuen wir uns, dass Sie der BAST als Abteilungsleiter Straßenbau, Straßenverkehr beim Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung weiterhin erhalten bleiben. Für Ihren weiteren beruflichen Werdegang wünschen wir Ihnen viel Glück, Erfolg und Gesundheit.

Sehr geehrter Herr Dr. Reichelt, wir freuen uns, dass die Entscheidung zur Präsidentschaft der BAST auf Sie gefallen ist. Die bereits begonnene vertrauensvolle Zusammenarbeit können wir nun ohne Verzögerung weiter ausbauen. Auch künftig stehen wichtige Themen an, die wir gemeinsam zum Wohle der Beschäftigten und der Dienststelle lösen werden. Hierbei wollen wir Ihnen ein zuverlässiger, konstruktiver aber auch kritischer Partner sein.

Im Namen des Personalrats und der Kolleginnen und Kollegen wünsche ich Ihnen für Ihre künftige Aufgabenwahrnehmung als Präsident der BAST ebenfalls viel Glück, Erfolg und Gesundheit.

Ich komme nun zum Schluss und hoffe, mit meinem Grußwort die Worte des Arbeitgeberpräsidenten nicht enttäuscht zu haben und bedanke mich für Ihre Geduld und Aufmerksamkeit. ■

## Die Abteilungsleiter der BAST

Der Generationswechsel in der BAST führte in den letzten Jahren auch zu einem kompletten Wechsel der Abteilungsleitungen. Fünf der sechs Positionen wurden allein in den letzten beiden Jahren neu besetzt.



### Abteilung „Straßenverkehrstechnik“

Im November 2008 wurde Michael Rohloff (Jahrgang 1957) zum Vertreter des Präsidenten der Bundesanstalt für Straßenwesen und Leiter der Abteilung „Straßenverkehrstechnik“ ernannt. Zuvor leitete er das Referat „Straßennetzplanung, Fachinformationssysteme“ im Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung.



### Abteilung „Straßenbautechnik“

Der bisherige Leiter der Abteilung „Straßenverkehrstechnik“, Stefan Zirngibl (Jahrgang 1959), übernahm im Oktober 2008 die Leitung der Abteilung „Straßenbautechnik“ vom jetzigen Präsidenten Dr. Peter Reichelt.



### Abteilung „Fahrzeugtechnik“

Andre Seeck (Jahrgang 1964) leitet seit September 2008 die Abteilung „Fahrzeugtechnik“. Seeck ist seit 1993 Mitarbeiter der Bundesanstalt im Bereich Fahrzeugtechnik und war zuletzt Referatsleiter „Fahrzeug-Sicherheitsbewertung, Fahrerassistenzsysteme“.



Ende Juli 2008 trat Dr. Ekkehard Brühning, bis dato Leiter der Abteilung „Fahrzeugtechnik“ in den Ruhestand. Dr. Brühning war seit 1969 bei der BAST beschäftigt. Er war Referatsleiter in der ehemaligen Abteilung „Unfallforschung“ und später in der Abteilung „Straßenverkehrstechnik“. Mit Leitung der Abteilung „Fahrzeugtechnik“ im Jahr 2003 lag sein Schwerpunkt auf der internationalen Kooperation in der präregulativen Forschung und der Fahrzeugsicherheitsbewertung.



### Zentralabteilung

Peter Escherich leitete die Zentralabteilung von Februar 2008 bis April 2008. Er war seit 2006 Leiter des Referats "Personal und Beschaffungen" und vormals im Bundesverkehrsministerium tätig. Im Mai 2008 kehrte er als Referatsleiter „Internationale See- und Binnenschifffahrtspolitik, Recht der Schifffahrt“ zurück ins Verkehrsministerium.



Im Januar 2008 ging Konrad Bauer in den Ruhestand. Er leitete seit 1997 die Zentralabteilung der BAST. In dieser Position hat er nicht nur nach innen gewirkt, sondern in den letzten Jahren verstärkt auch nach außen. Insbesondere intensivierte er die EU-Aktivitäten und internationale Kooperationen der BAST.



### Abteilung „Verhalten und Sicherheit im Verkehr“

Seit Mai 2007 leitet Dr. Horst Schulze (Jahrgang 1952) die Abteilung „Verhalten und Sicherheit im Verkehr“. Der Diplompsychologe ist seit 1986 bei der BAST beschäftigt. Er leitete bis dato das Referat „Verkehrspsychologie, Verkehrsmedizin“.



Dr. Rudolf Krupp, der vorherige Leiter der Abteilung „Verhalten und Sicherheit im Verkehr“, ging im April 2007 in den Ruhestand. Der Wirtschaftswissenschaftler Krupp war seit 1975 bei der BAST als Leiter verschiedener Arbeitsbereiche tätig. Unter anderem baute er als Forschungsbeauftragter der BAST ein modernes Forschungscontrolling auf. Unter seiner Federführung entstand außerdem das „Programm für mehr Sicherheit im Straßenverkehr“ des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung.



### Abteilung „Brücken- und Ingenieurbau“

Dr. Jürgen Krieger (Jahrgang 1957) leitet die Abteilung „Brücken- und Ingenieurbau“ bereits seit Mai 2005. Der Bauingenieur ist seit 1985 bei der BAST im IT-Bereich und in der Abteilung Brücken- und Ingenieurbau beschäftigt, zuletzt als Referatsleiter „Tunnelbau, Tunnelbetrieb, Bauwerksgründungen“.

## Personalentwicklung

Das Durchschnittsalter der Leitungsebene beträgt heute 52 Jahre. Neben dem Personalwechsel bei den Abteilungsleitern wurden nahezu auch alle übrigen Führungspositionen - Leitung der Referate und Stabsstellen - neu besetzt. Die Leitungsebene wurde somit deutlich verjüngt. Acht der 40 Führungspositionen in der BAST nehmen Frauen ein.

Die personelle Situation in der BAST wurde durch den seit 1991 bestehenden Stellenabbau erschwert. Die durch Haushaltsmittel finanzierten unbefristeten Stellen wurden seit

der Einsparungsquote nicht nachbesetzt werden.

Die Forschungskapazitäten für nicht drittmittelfinanzierte Forschungstätigkeiten haben sich somit in den vergangenen Jahren deutlich verringert.

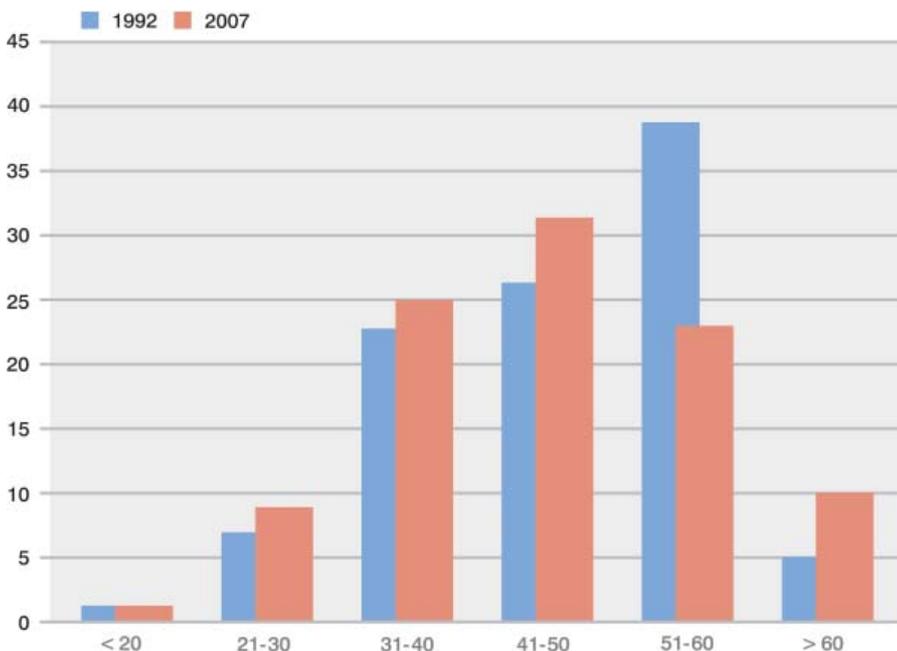
Der weitaus größte Teil der Beschäftigten widmet sich ausschließlich den originären Fachaufgaben der BAST. Gemessen an den Personalkosten wird 73 Prozent der Gesamtarbeitsleistung in den Fachbereichen erbracht.

die klassischen Verwaltungsberufe vertreten.

### Ausbildung

Die BAST kommt ihrer gesellschaftlichen Verpflichtung nach und bildet in diversen Berufen aus. Derzeit werden 20 Auszubildende auf ihre berufliche Zukunft vorbereitet. Das geschieht in sehr unterschiedlichen Berufsbildern: Baustoffprüfer/in, Chemie- und Physiklaborant/in, Fachangestellte/r für Medien und Informationsdienste, Metallbauer/in, Bauzeichner/in, Fachangestellte/r für Bürokommunikation und Verwaltungsfachangestellte/r.

Der hohe Qualifikationsstand des Fachpersonals der BAST und die enge Vernetzung mit der Wissenschaftslandschaft bringt es mit sich, dass sich BAST-Beschäftigte in- und außerhalb ihrer BAST-Tätigkeit auch an der Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses beteiligen. So nehmen BAST-Beschäftigte insgesamt zwölf Lehraufträge an Universitäten und Hochschulen wahr. Außerdem wurden in 2007 und 2008 insgesamt 36 wissenschaftliche Abschlussarbeiten (Diplom, Master, Bachelor, etc.) durch BAST-Beschäftigte betreut.



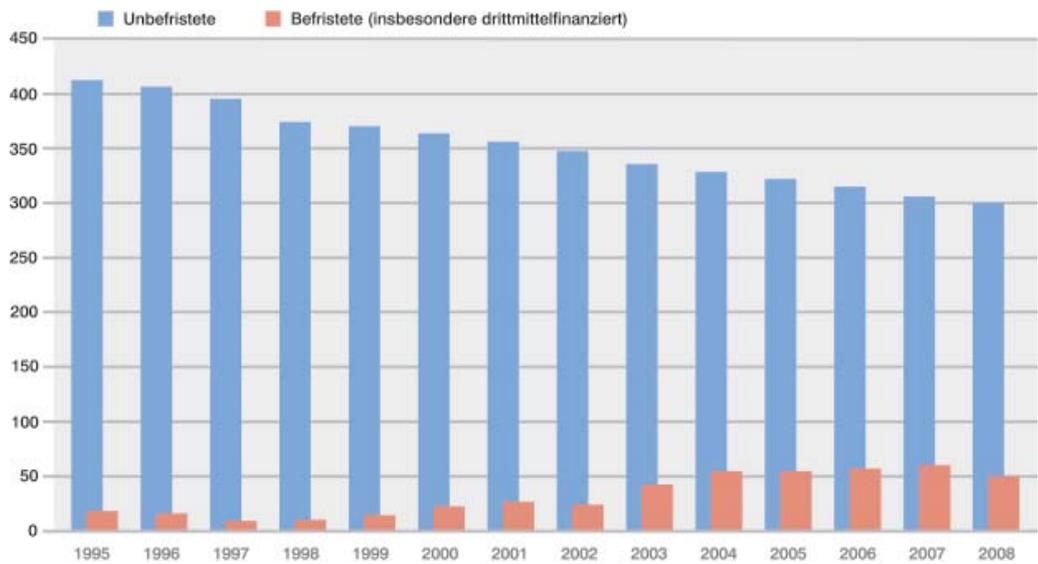
Entwicklung der Altersstruktur 1992 - 2007

dem Jahr 2000 um 57,5 Stellen, das bedeutet um mehr als 16 Prozent gekürzt. Dies wurde durch eine Erhöhung der Haushaltsmittel für befristet Beschäftigte zum Teil kompensiert. Dringend benötigte Stellen, die durch Fluktuation oder Eintritt in den Ruhestand frei wurden, konnten auf Grund

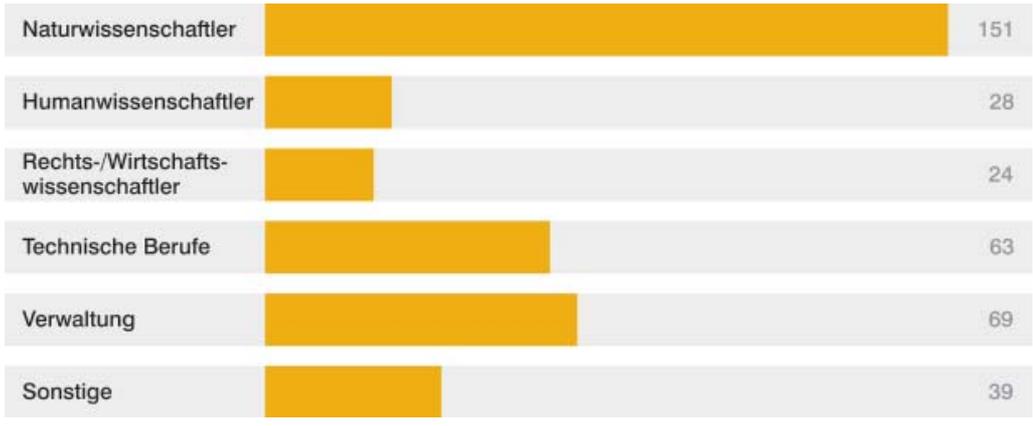
So vielfältig wie das Spektrum der Aufgaben sind auch die einzelnen Berufsgruppen der BAST. Der überwiegende Teil der Beschäftigten hat eine naturwissenschaftliche oder technische Ausbildung, es sind aber auch Humanwissenschaftler, Rechts- und Wirtschaftswissenschaftler sowie

### Weiterbildung

Um die Herausforderungen zu meistern, vor denen die Bundesverwaltung insgesamt und die BAST im Besonderen heute und in Zukunft steht, ist die Bereitschaft der Mitarbeiter zu lebenslangem Lernen ebenso notwendig wie eine wirksame Förderung der Fortbildung durch die Dienststel-



Entwicklung der Stellenzahl in der BAST



Beschäftigte nach Berufsgruppen

le. Etwa ein Fünftel aller Beschäftigten nehmen an Fort- oder Weiterbildungsmaßnahmen teil. Gerade für junge qualifizierte Nachwuchskräfte sind auch künftig attraktive Fortbildungsmöglichkeiten zu schaffen. Dies schließt insbesondere eine gezielte Führungskräfteentwicklung ein. Seit einigen Jahren ist für alle neuen Führungskräfte bei der BAST ein mehrwöchiges Führungskräfte-seminar verbindlich vorgesehen. Die BAST ist damit beim Thema „Schulung von Führungskräften“ im Vergleich mit anderen Oberbehörden beispielhaft vorangeschritten.

Daneben besteht aufgrund der engen Vernetzung mit der Wissenschaftslandschaft die Möglichkeit der universitären Weiterbildung, die durch die Dienststelle aktiv unterstützt wird. In 2007 und 2008 haben zwei BAST-Beschäftigte ihre Promotion erfolgreich abgeschlossen sowie sechs Beschäftigte anderweitige wissenschaftliche Abschlüsse (Diplom, Master, Bachelor, et cetera) erreicht. ■

## Auszeichnungen / Promotionen / Lehraufträge

Wie erfolgreich die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in den Jahren 2007 und 2008 waren, zeigen verschiedene Auszeichnungen und Promotionen von BAST-Beschäftigten sowie einige ausgewählte Lehraufträge an den unterschiedlichsten Hochschulen und Fakultäten.



Rudi Bull-Wasser wurde im Oktober 2008 die Ehrennadel der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) verliehen. In den vergangenen 20 Jahren arbeitete Rudi Bull-Wasser in zahlreichen Arbeitsgremien der FGSV sowie des CEN mit und hat mehrere davon geleitet.



Dr. Christhard Gelau hat seit 1993 Lehraufträge an der Technischen Universität Chemnitz, der Universität Bonn und der Universität Regensburg zur Arbeits- und Verkehrspsychologie.



Dr. Frank Heimbecher ist seit 2003 Lehrbeauftragter der Ruhr-Universität Bochum im Bereich „Facility Management von unterirdischen Verkehrsbauwerken“.



Dr. Volker Hirsch hält seit 2003 am Institut für Straßenwesen der RWTH Aachen jährlich eine Gastvorlesung im Bereich Asphaltstraßenbau zum Thema „Chemische und physikalische Eigenschaften von Bitumen“.



Dr. Karl-Josef Höhnscheid hat seit Wintersemester 2007 einen Lehrauftrag an der Universität Köln im Bereich Wirtschaftswissenschaften.



Ralph Holst führt seit 2006 jährlich ein halbtägiges Seminar im Rahmen der Vorlesung „Erhaltungsmanagement von Ingenieurbauwerken im Zuge von Straßen und Wegen“ an der Bauhaus-Universität Weimar, Fakultät Bauingenieurwesen, durch.



Dr. Birgit Kocher wurde im März 2007 der akademische Grad „Doktorin der Naturwissenschaften“ von der Technischen Universität Berlin verliehen. Seit 2008 hat sie die Vertretung der Professur für organische Chemie und Umweltchemie an der Universität Koblenz-Landau.



Janine Kübler wurde beim "Young Researchers Seminar 2007", einer gemeinsamen Veranstaltung der European Conference of Transport Research Institutes (ECTRI), dem Forum of European National Highway Research Laboratories (FEHRL) und dem Forum of European Road Safety Research Institutes (FERSI) ausgezeichnet.



Anita Künkel-Henker ist seit 2007 Lehrbeauftragte an der Ruhr-Universität Bochum für Managementsysteme der Straßenerhaltung.



Prof. Dr. Josef Kunz ist seit 1991 Lehrbeauftragter im Fachbereich Bauwissenschaften an der Universität Duisburg-Essen, die ihn 2006 zum Honorarprofessor ernannte.



Dr. Nicola Neumann-Opitz hat seit 2005 einen Lehrauftrag an der Bergischen Universität Wuppertal zum Thema „Verkehrserziehung/Mobilitätserziehung“. Im September 2008 wurde ihr von der Bergischen Universität Wuppertal - Fachbereich Bildungs- und Sozialwissenschaften - der akademische Grad „Doktorin der Philosophie“ verliehen.



Die Baustoffprüferin Stefanie Schmitz, ehemalige Auszubildende der Bundesanstalt für Straßenwesen, hat als bundesweit Beste im Sommer 2007 ihre Abschlussprüfung bestanden. Der Deutsche Industrie- und Handelskammertag (DIHK) – die Dachorganisation aller IHK – veranstaltete im Dezember 2007 zum zweiten Mal die "Nationale Bestenehrung in IHK-Berufen".



Dr. Roland Weber hat seit Wintersemester 2007 einen Lehrauftrag an der Universität Siegen im Fachbereich Bauingenieurwesen.



Marko Wieland ist seit 2006 Lehrbeauftragter an der Hochschule Magdeburg/Stendal (FH) für das Fachgebiet Straßen- und Verkehrsbau in den Fachbereichen Bauingenieurwesen sowie Wasser- und Kreislaufwirtschaft.

## Haushalt und Finanzen

In den letzten 25 Jahren hat sich die Höhe der Einnahmen und Ausgaben der BAST deutlich verändert. Auffällig ist das stark gestiegene Volumen der Einnahmen. Dies resultiert vor allem aus den gestiegenen zweckgebundenen Einnahmen aus EU-Aktivitäten. Die Beteiligung an von der EU-Kommission geförderten Forschungsprojekten hat sich erst in den 90er Jahren entwickelt. Durch zunehmende Europäisierung und auch Internationalisierung der Forschung und daraus resultierender Normung hat sich die Beteiligung an solchen Projekten erheblich ausgeweitet.

Auf der Ausgabenseite sind deutliche Erhöhungen bei den Personal- und den sächlichen Ausgaben festzustellen. Zu begründen ist dies in erster Linie mit den allgemeinen Einkommens- und Preissteigerungen. Bei den Personalausgaben sei allerdings darauf hingewiesen, dass bei gestiegenen Ausgaben über den Zeitraum von 25 Jahren gleichzeitig eine 16

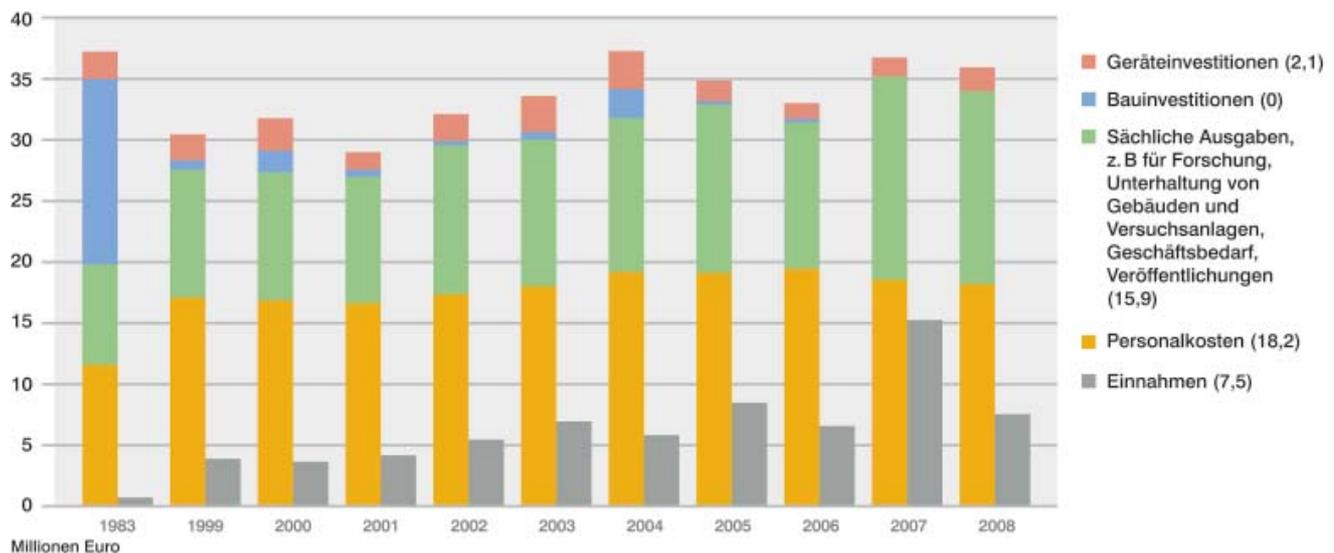


Die BAST im Januar 1983 ein halbes Jahr vor dem Einzug

prozentige Reduzierung an Stellen zu verzeichnen ist.

Bei den Bauinvestitionen ist ein erheblicher Rückgang festzustellen. Hier ist zu beachten, dass im Jahr 1983 noch große Summen für den in diesem Jahr bezugsfertigen Neubau der BAST in Bergisch Gladbach gezahlt wurden. Aus diesem Grund waren auch die Ausgaben für Geräte-

investitionen in 1983 vergleichsweise hoch. Die Investitionsausgaben für Geräte unterliegen immer wieder deutlichen Schwankungen, wie auch bei Vergleich der Jahre 2007 und 2008 gut zu erkennen ist. ■



Ausgaben und Einnahmen der BAST: Angaben in Klammern für 2008 in Millionen Euro

## Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen 2007 und 2008

### Allgemeines

A 31 Jahresbericht 2006

### Brücken- und Ingenieurbau

- B 54 **Nachweis des Erfolges von Injektionsmaßnahmen zur Mängelbeseitigung bei Minderdicken von Tunnelinnenschalen**  
Edmund Rath, Gerd Berthold, Hartmut Lähler
- B 55 **Überprüfung des Georadarverfahrens in Kombination mit magnetischen Verfahren zur Zustandsbewertung von Brückenfahrbahnplatten aus Beton mit Belagsaufbau**  
Hans-Joachim Krause, Edmund Rath, Gottfried Sawade, Frank Dumat
- B 56 **Entwicklung eines Prüfverfahrens für Beton in der Expositionsklasse XF2**  
Max J. Setzer, Hans-Joachim Keck, Susanne Palecki, Peter Schießl, Christian Brandes
- B 57 **Brandversuche in Straßentunneln**  
Bernhard Steinauer, Georg Mayer, Peter Kündig
- B 58 **Quantitative Risikoanalysen für Straßentunnel**  
Christof Sistenich
- B 59 **Bandverzinkte Schutzplankenholme**  
Malgorzata Schröder
- B 60 **Instandhaltung des Korrosionsschutzes durch Teilerneuerung – Bewährung**  
Malgorzata Schröder
- B 61 **Untersuchung von Korrosion an Fußplatten von Schutzplankenpfosten**  
Malgorzata Schröder, Michael Staeck
- B 62 **Bewährungsnachweis von Fugenfüllungen ohne Unterfüllstoff**  
Manfred Eilers
- B 63 **Selbstverdichtender Beton im Straßentunnelbau**  
Michael Heunisch, Martina Hoepfner, Ralph Pierson (†), Frank Dehn, Claudia Sint, Marko Orgass
- B 64 **Tiefenabhängige Feuchte- und Temperaturmessungen an einer Brückenkappe der Expositionsklasse XF4**  
Wolfgang Brameshuber, Frank Spörel, Jürgen Warkus

### Fahrzeugtechnik

- F 61 **2. Internationale Konferenz ESAR, „Expertensymposium Accident Research“**
- F 62 **Einfluss des Versicherungs-Einstufungstests auf die Belange der passiven Sicherheit**  
Gert Rüter, Hartmut Zoppke, Peter Bach, Nils Carstengerdes
- F 63 **Nutzerseitiger Fehlgebrauch von Fahrerassistenzsystemen**  
Claus Marberger
- F 64 **Anforderungen an Helme für Motorradfahrer zur Motorradsicherheit**  
Florian Schueler, Thorsten Adolph, Karsten Steinmann, Lunia Ionescu

- F 65 **Entwicklung von Kriterien zur Bewertung der Fahrzeugbeleuchtung im Hinblick auf ein NCAP für aktive Fahrzeugsicherheit**  
Karl Manz, Dieter Kooß, Karsten Klinger, Sven Schellinger
- F 66 **Optimierung der Beleuchtung von Personewagen und Nutzfahrzeugen**  
Christian Jebas, Sven Schellinger, Karsten Klinger, Karl Manz, Dieter Kooß
- F 67 **Optimierung von Kinderschutzsystemen im Pkw**  
Sebastian Weber
- F 68 **Cost-benefit analysis for ABS of motorcycles**  
Herbert Baum, Ulrich Westerkamp, Torsten Geißler
- F 69 **Fahrzeuggestützte Notrufsysteme (eCall) für die Verkehrssicherheit in Deutschland**  
Holger Auerbach, Matthias M. Issing, Katja Karrer, Christiane Steffens
- F 70 **Einfluss verbesserter Fahrzeugsicherheit bei Pkw auf die Entwicklung von Landstraßenunfällen**  
Jost Gail, Martin Pöppel-Decker, Mechthild Lorig, Andre Eggers, Markus Lerner, Uwe Ellmers

### Mensch und Sicherheit

- M 184 **Verkehrssicherheits-Botschaften für Senioren**  
Kristina Kocherscheid, Christian Rietz, Stefan Poppelreuter, Nora Riest, Angela Müller, Georg Rudinger, Tülin Engin
- M 185 **1st FERSI Scientific Road Safety Research-Conference**
- M 186 **Assessment of road safety measures**
- M 187 **Fahrerlaubnisbesitz in Deutschland**  
Dominika Kalinowska, Jutta Kloas, Hartmut Kuhfeld
- M 188 **Leistungen des Rettungsdienstes 2004/05**  
Reinhard Schmiedel, Holger Behrendt
- M 189 **Verkehrssicherheitsberatung älterer Verkehrsteilnehmer**  
Jörg Henning
- M 190 **Potenziale zur Verringerung des Unfallgeschehens an Haltestellen des ÖPNV/ÖPSV**  
Reinhold Baier, Denise Benthous, Alexandra Klemps, Karls Heinz Schäfer, Reinhold Meier, Markus Enke, Hagen Schüller
- M 191 **6. ADAC/BAST-Symposium „Sicher fahren in Europa“**
- M 192 **Kinderunfallatlas**  
Nicola Neumann-Opitz, Rita Bartz, Christine Leipnitz
- M 193 **Alterstypisches Verkehrsrisiko**  
Franz-Dieter Schade, Hans-Jürgen Heinzmann
- M 194 **Wirkungsanalyse und Bewertung der neuen Regelungen im Rahmen der Fahrerlaubnis auf Probe**  
Günter Debus, Eva-Maria Skottke, Detlev Leutner, Roland Brünken, Antje Biermann
- M 195 **Kongressbericht 2007 der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin e.V.**

- M 196 **Psychologische Rehabilitations- und Therapie-  
maßnahmen für verkehrsauffällige Kraftfahrer**  
Wilfried Follmann, Eva Heinrich, Daniel Corvo,  
Markus Mühlensiep, Christian Zimmermann,  
Simone Klipp, Manfred Bornewasser,  
Edzard Glitsch, Frieder Dünkel
- M 197 **Aus- und Weiterbildung von Lkw- und Busfahrern  
zur Verbesserung der Verkehrssicherheit**  
Nicolas Frühauf, Jens-Jochen Roth,  
Michael Schygulla
- M 198 **Fahreignung neurologischer Patienten –  
Untersuchung am Beispiel der hepatischen  
Enzephalopathie**  
Anja Knoche
- V 152 **Schutzeinrichtungen am Fahrbahnrand kritischer  
Streckenabschnitte für Motorradfahrer**  
Jürgen Gerlach, Kai Oderwald
- V 153 **Standstreifenfreigabe – Sicherheitswirkung von  
Umnutzungsmaßnahmen**  
Kerstin Lemke
- V 154 **Autobahnverzeichnis 2006**  
Maria Antonia Kühnen
- V 155 **Umsetzung der Europäischen  
Umgebungslärmrichtlinie in Deutsches Recht**  
Wolfram Bartolomaeus
- V 156 **Optimierung der Anfeuchtung von Tausalzen**  
Horst Badelt, Reinhold Seliger, Karl Moritz,  
Simon Scheurl, Gerd Häusler

## Straßenbau

- S 47 **Rahmenbedingungen für DSR-Messungen an  
Bitumen**  
Manfred Hase, Carsten Oelkers
- S 48 **Ermittlung eines Kennwertes für die Verdicht-  
barkeit von Asphalt mit dem Walzsektor-  
Verdichtungsgerät**  
Thomas Wörner, Sandra Bönisch,  
Michael Schmalz, Patrick Bösel
- S 49 **Zweischichtiger offenporiger Asphalt in  
Kompaktbauweise**  
Oliver Ripke
- S 50 **Finanzierung des Fernstraßenbaus**  
Klaus Grupp, Willi Blümel
- S 51 **Entwicklung eines Prüfverfahrens zur  
Bestimmung der Haftfestigkeit von  
Straßenmarkierungsfolien**  
Stephan Killing, Volker Hirsch
- S 52 **Statistische Analyse der Bitumenqualität  
aufgrund von Erhebungen in den Jahren 2000  
bis 2005**  
Volker Hirsch
- S 53 **Straßenrecht und Föderalismus – Referate eines  
Forschungsseminars des Arbeitskreises  
„Straßenrecht“**  
Wolfgang Durner
- S 54 **Entwicklung langlebiger dünner Deckschichten  
aus Beton**  
Nina Sliwa, Wolfgang Roßbach, Patrik Wenzl
- S 55 **Dicke Betondecke auf Schichten ohne  
Bindemittel**  
Günter Leykauf, Dieter Birmann, Olaf Weller
- V 157 **Prüfung von Fahrzeugrückhaltesystemen an  
Straßen durch Anprallversuche gemäß  
DIN EN 1317**  
Ralf Klöckner, Jürgen Fleisch,  
Martina Balzer-Hebborn
- V 158 **Zustandserfassung von Alleebäumen nach  
Straßenbaumaßnahmen**  
Hermann Wirtz
- V 159 **Luftschadstoffe an BAB 2006**  
Anja Baum, Hakki Hasskelo, Ingrid Siebertz,  
Wilfried Weidner
- V 160 **Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen  
2005**  
Arnd Fitschen, Ingo Koßmann
- V 161 **Quantifizierung staubedingter jährlicher  
Reisezeitverluste auf Bundesautobahnen**  
Gerhard Listl, Joachim C. Otto, Heinz Zackor
- V 162 **Ausstattung von Anschlussstellen mit  
dynamischen Wegweisern mit integrierter  
Stauinformation - dWiSta**  
Stefan Grahl, Günter Sander
- V 163 **Kriterien für die Einsatzbereiche von Grünen  
Wellen und verkehrsunabhängigen Steuerungen**  
Werner Brilon, Thomas Wietholt, Ning Wu
- V 164 **Straßenverkehrszählung 2005: Ergebnisse**  
Thorsten Kathmann, Hartmut Ziegler,  
Bernd Thomas
- V 165 **Ermittlung des Beitrages von Reifen-,  
Kupplungs-, Brems- und Fahrbahnabrieb an den  
P<sub>10</sub>-Emissionen von Straßen**  
Ulrich Quass, Astrid C. John, Matthias Beyer,  
Jörg Lindermann, Thomas A.J. Kuhlbusch,  
Alfred V. Hirner, Martin Sulkowski,  
Margaretha Sulkowski, Jörg Hippler

## Verkehrstechnik

- V 149 **Analyse und Bewertung neuer Forschungs-  
erkenntnisse zur Lichtsignalsteuerung**  
Manfred Boltze, Bernhard Friedrich, Heiko Jentsch,  
Wolfgang Kittler, Nicola Lehnhoff, Achim Reusswig
- V 150 **Energetische Verwertung von Grünabfällen aus  
dem Straßenbetriebsdienst**  
Nikolas Rommeiß, Daniela Thrän, Thomas Schlägl,  
Jaqueline Daniel, Frank Scholwin
- V 151 **Städtischer Liefer- und Ladeverkehr**  
Berthold Böhl, Ingrid Mause, Uwe Kloppe,  
Beata Brückner
- V 166 **Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen  
2006**  
Arnd Fitschen, Ingo Koßmann
- V 167 **Schadstoffgehalte von Bankettmaterial**  
Birgit Kocher, Susanne Brose, Ingrid Siebertz
- V 168 **Nutzen und Kosten nicht vollständiger  
Signalisierung unter besonderer Beachtung der  
Verkehrssicherheit**  
Uwe Frost, Wolfgang Schulze

- V 169 Erhebungskonzepte für eine Analyse der Nutzung von alternativen Routen in übergeordneten Straßennetzen  
Manfred Wermuth, Sven Wulff
- V 170 Verbesserung der Sicherheit des Betriebspersonals in Arbeitsstellen kürzerer Dauer auf Bundesautobahnen  
Ralf Roos, Matthias Zimmermann, Sven B. Riffel, Thorsten Cypra
- V 171 Pilotanwendung der Empfehlungen für die Sicherheitsanalyse von Straßennetzen (ESN)  
Roland Weinert, Silke Vengels
- V 172 Luftqualität an BAB 2007  
Anja Baum, Hakki Hasskelo, Ingrid Siebertz, Wilfried Weidner
- V 173 Bewertungshintergrund für die Verfahren zur Charakterisierung der akustischen Eigenschaften offener Straßenbeläge  
Beate Altreuther, Thomas Beckenbauer, Manuel Männel
- V 174 Einfluss von Straßenzustand, meteorologischen Parametern und Fahrzeuggeschwindigkeit auf die PM<sub>x</sub>-Belastung an Straßen  
Ingo Düring, Achim Lohmeyer, Antje Moldenhauer, Wolfram Knörr, Frank Kutzner, Udo J. Becker, Falk Richter, Wolfram Schmidt
- V 175 Maßnahmen gegen die psychischen Belastungen des Personals des Straßenbetriebsdienstes  
Wolfgang Fastenmeier, Christa Eggerdinger, Charlotte Goldstein

Kostenpflichtig zu beziehen bei:  
Wirtschaftsverlag NW  
Postfach 10 11 10  
27511 Bremerhaven  
Telefon 0471 94544-0, Fax 94544-88  
E-Mail: [vertrieb@nw-verlag.de](mailto:vertrieb@nw-verlag.de)  
[www.nw-verlag.de](http://www.nw-verlag.de)

## Wissenschaftliche Informationen der Bundesanstalt für Straßenwesen 2007 und 2008

- 01/07 Feinstaubbelastungen an Bundesautobahnen
- 02/07 Bestimmung der Emissionsfaktoren von Nutzfahrzeugen
- 03/07 Untersuchung von Reifen mit Notlaufeigenschaften
- 04/07 Gurte, Kindersitze, Helme und Schutzkleidung – 2006
- 05/07 Geschlechtsspezifische Interventionen in der Unfallprävention
- 06/07 Hindernisse für grenzüberschreitende Rettungsdienstesätze
- 07/07 Städtischer Liefer- und Ladeverkehr
- 08/07 Gussasphaltbeläge auf Stahlbrücken
- 09/07 Verkehrssicherheitsbotschaften für Senioren
- 10/07 Aktuelle Praxis der kommunalen Parkraumbewirtschaftung in Deutschland
- 11/07 Anforderungen an Fahrerassistenzsysteme aus Sicht der Verkehrssicherheit
- 12/07 Schutzeinrichtungen am Fahrbahnrand kritischer Streckenabschnitte für Motorradfahrer
- 13/07 Zustandserfassung von Alleebäumen nach Straßenbaumaßnahmen
- 14/07 Leistungen des Rettungsdienstes 2004/05
- 15/07 Cannabis und Verkehrssicherheit
- 16/07 Fahrerlaubnisbesitz in Deutschland
- 17/07 Aktive Sicherheit von Motorradschutzhelmen
- 18/07 Anschlussstellen mit dynamischen Wegweisern mit integrierter Stauinformation
- 01/08 Verkehrssicherheitsberatung älterer Verkehrsteilnehmer
- 02/08 Gurte, Kindersitze, Helme und Schutzkleidung – 2007
- 03/08 Optimierung der Beleuchtung von Personenwagen und Nutzfahrzeugen
- 04/08 Erhebungskonzepte für eine Analyse der Nutzung von alternativen Routen in übergeordneten Straßennetzen
- 05/08 Sicherheit des Betriebspersonals in Arbeitsstellen kürzerer Dauer auf BAB
- 06/08 Pilotanwendung der Empfehlungen für die Sicherheitsanalyse von Straßennetzen (ESN)
- 07/08 Alterstypisches Verkehrsrisiko
- 08/08 Regionale Verteilung von Kinderunfällen in Deutschland - Kinderunfallatlas
- 09/08 Optimierung von Kinderschutzsystemen im Pkw
- 10/08 Fahrzeuggestützte Notrufsysteme (eCall) in Deutschland
- 11/08 Nutzen-Kosten-Analyse für ABS bei Motorrädern
- 12/08 Psychologische Rehabilitations- und Therapie-maßnahmen für verkehrsauffällige Kraftfahrer
- 13/08 Aus- und Weiterbildung von Lkw- und Busfahrern zur Verbesserung der Verkehrssicherheit

Kostenlos zu beziehen bei:  
Bundesanstalt für Straßenwesen  
Brüderstraße 53  
51427 Bergisch Gladbach  
Telefon 02204 43-0, Telefax 02204 43-694  
E-Mail [info@bast.de](mailto:info@bast.de)  
[www.bast.de](http://www.bast.de)

## Datenbanken und Datensammlungen

Die BAST unterhält und pflegt eine Reihe von Datenbanken und -sammlungen oder ist an ihrer Entwicklung beteiligt. Weitere Informationen finden Sie im Internet-Angebot der BAST unter [www.bast.de](http://www.bast.de).

### Autobahn-Informationssystem (AIS)

Sabine Fürneisen

Für eine sichere und zügige Orientierung im Straßennetz ist eine einheitliche, systematisch aufgebaute und inhaltlich konsistente Wegweisung erforderlich. Wegen hoher Fahrgeschwindigkeiten gilt dies für Autobahnen in besonderem Maße. Deshalb wurden zum Zwecke der Planung, Inventarisierung und Prüfung die farbigen Bilder der wegweisenden Beschilderung an Autobahnen einschließlich der Verbindungsrampen und Zufahrten im nachge-



Bildschirmansicht des Autobahn-Informationssystems

ordneten Netz erfasst und von der BAST in einer Bild-datenbank zusammengestellt. Das Autobahn-Informationssystem (AIS) ermöglicht das virtuelle Durchfahren der Autobahnen von Wegweiser zu Wegweiser.

### Bundesinformationssystem Straße (BISStra)

Klaus-Peter Schwartz

Der Bestand der Bundesfernstraßen und Ingenieurbauwerke, deren Konstruktionsdetails und Zustand sind heu-

te ebenso informationstechnisch erfasst wie die Belastung der Straßen und Bauwerke durch den Verkehr oder die Zahl der Verletzten und Getöteten. Um diese Daten für die Planung, Verwaltung und Forschung nutzen zu können, wurde BISStra entwickelt. Es unterstützt das BMVBS und die BAST bei der Lösung der vielfältigen Verwaltungs- und Forschungsaufgaben.

### Internationale Fachliteraturdatenbank (ITRD)

Helga Trantes, Sigrid Schlegel

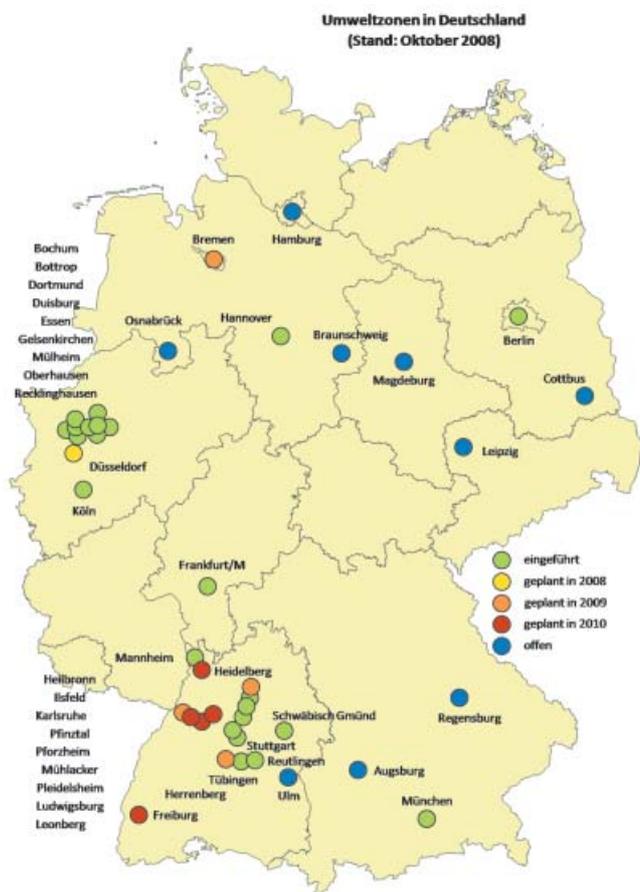
Die ITRD ist eine bibliographische Datenbank, die den weltweiten Austausch von Informationen über wissenschaftliche und technische Literatur sowie laufende Forschungsprojekte zum Straßenverkehr und Transportwesen ermöglicht. Die Datenbank ist Teil des Programms des Joint Transportation Research Centre (JTRC) der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) und der Europäischen Verkehrskonferenz (ECMT). Seit 1972 wird Literatur aus über 30 Staaten in vier Sprachen nachgewiesen. Seit 1985 hat sich die Anzahl der Literaturnachweise von 160.000 auf über 400.000 mehr als verdoppelt. Nach Englisch ist Deutsch inzwischen die zweitstärkste Eingabesprache. Seit 2002 umfasst ein Teil der deutschen Nachweise auch ein zusätzliches englisches Kurzreferat. Die ITRD ist weltweit über Internet und CD-ROM abfragbar.

### Location Code List (LCL)

Jessica Kleine

Damit Verkehrsmeldungen schnellstmöglich die Straßennutzer erreichen, wird der digitale Verkehrskanal genutzt. Der digitale Verkehrskanal, Traffic Message Channel (TMC), im Radio-Daten-System (RDS), kurz RDS-TMC, ermöglicht einen weitestgehend automatisierten Verkehrsinformationsdienst. Eine TMC-Verkehrsmeldung enthält in codierter Form Angaben zum Ort der Störung. Mit Hilfe der sogenannten Location Code List (LCL) können aus diesen Codes Verkehrsmeldungen erzeugt werden. Die LCL enthält außer den Autobahnen auch Bundesfern-, Land- und innerstädtische Straßen. Daneben sind wichtige Punkte, wie beispielsweise Kreuzungen oder Parkplätze, entlang dieser Strecken definiert. Die BAST koordiniert im Auftrag des BMVBS die jährliche

Fortschreibung der LCL. Die jeweilige aktuelle deutsche Location Code List ist bei der BAST erhältlich.



Eingeführte und geplante Umweltzonen in Deutschland

### Maßnahmen zur Reinhaltung der Luft in Bezug auf Immissionen an Straßen (MARLIS)

Anja Baum

Nach Umsetzung der europäischen Luftqualitätsrahmenrichtlinie einschließlich Tochterrichtlinien in nationales Recht besteht ein zunehmender Handlungsdruck in Politik und Verwaltung, insbesondere der betroffenen Kommunen, Maßnahmen zur Reinhaltung der Luft zu treffen. Dieser mündet zunächst in der Aufstellung von Luftreinhalte- und Aktionsplänen, die geeignete Maßnahmen zur Grenzwerteinhaltung vorsehen. Aufgrund der vielerorts eingetretenen Überschreitungen des ab 1. Januar 2005 zulässigen  $PM_{10}$ -Tagesmittelgrenzwertes an mehr als 35 Tagen befinden sich derzeit bereits einige Aktionspläne in der Umsetzung. Umfassende Erfahrungen mit diesen Maßnahmen liegen bislang nur wenige vor. In der Datenbank MARLIS sind Maßnahmen zur Luftreinhaltung an Verkehrswegen und deren Auswirkung auf die Luft-

schadstoffkonzentrationen ausführlich beschrieben und bewertet.

### Objektkatalog für das Straßen- und Verkehrswesen (OKSTRA®)

Alfred Stein

OKSTRA ist ein Katalog mit Definitionen von Objekten des Straßen- und Verkehrswesens. Sämtliche Objekte, die für die Analyse, die Planung, den Bau und den Betrieb einer Straße notwendig sind, wurden auf der Grundlage ihrer fachlichen Regelwerke beschrieben. Unter Federführung der BAST waren an der Entwicklung von OKSTRA zehn Firmen beteiligt, die von Experten aus den Straßen- und Verkehrsverwaltungen der Länder sowie der Industrie beraten wurden. OKSTRA ist vom BMVBS für den Bereich der Bundesfernstraßen als verbindlicher Standard eingeführt.

### Verkehrszeichen und Symbole

Wolfgang Tautz

Die Datensammlung Verkehrszeichen und Symbole enthält Digitaldaten aller amtlichen Verkehrszeichen und Symbole. Sie entsprechen den vom BMVBS eingeführten Vorschriften und Regelwerken nach dem Verkehrszeichenkatalog 1992. Die Datensammlung wird von der BAST gepflegt.



## Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen

### Unterreihe „Allgemeines“

A 1: Tätigkeitsbericht 1992 56 Seiten, 1993	kostenlos	A 20: BAST Research 1997/98 135 Seiten, 1997	kostenlos
A 2: Arbeitsprogramm 1993 432 Seiten, 1993	vergriffen	A 21: Tätigkeitsbericht 1997 64 Seiten, 1998	kostenlos
A 3: Verzeichnis der Veröffentlichungen 1970 bis 1992 44 Seiten, 1993	vergriffen	A 22: 50 Jahre Bundesanstalt für Straßenwesen 60 Seiten, 2001	vergriffen
A 4: Straßen- und Verkehrsforschung in der ehemaligen DDR von G. Krumnow, S. Pech und K.-D. Affeldt 140 Seiten, 1993	vergriffen	A 23: Festveranstaltung 50 Jahre BAST 5. Mai 2001, Bergisch Gladbach 102 Seiten, 2001	kostenlos
A 5: Sicherheitsforschung Straßenverkehr - Programm 1993/94 68 Seiten, 1994	kostenlos	A 24: Symposion 2002 BAST-Forschung Referate des Symposions 2002 der Bundesanstalt für Straßenwesen im April 2002 in Bergisch Gladbach 48 Seiten, 2002	Euro 11,50
A 6: Tätigkeitsbericht 1993 64 Seiten, 1994	kostenlos	A 25: Die Straße im Spannungsfeld von Sicherheit, Ökologie und Ökonomie - deutsch-russische Erfahrungen Autorenteam unter Leitung von K.-H. Lenz und V. N. Lukanin 382 Seiten, 2002	Euro 32,00
A 7: Forschungsprogramm der BAST 1994 152 Seiten, 1994	vergriffen	A 26: Jahresbericht 2002 76 Seiten, 2003	vergriffen
A 8: Kunst am Bau 48 Seiten, 1994	kostenlos	A 27: Jahresbericht 2003 92 Seiten, 2004	kostenlos
A 9: Tätigkeitsbericht 1994 72 Seiten, 1995	kostenlos	A 28: Jahresbericht 2004 96 Seiten, 2005	kostenlos
A 10: Verzeichnis der Veröffentlichungen 1970 bis 1994 48 Seiten, 1995	vergriffen	A 29: 2. Deutsch-Russische Verkehrssicherheits- konferenz Referate der Konferenz am 27. und 28. Mai 2004 in Dresden 126 Seiten, 2005	Euro 18,50
A 11: Forschungsprogramm der BAST 1995 256 Seiten, 1995	kostenlos	A 30: Jahresbericht 2005 92 Seiten, 2006	kostenlos
A 12: Symposium '96 BAST-Forschung 66 Seiten, 1996	Euro 13,00	A 31: Jahresbericht 2006 102 Seiten, 2006	kostenlos
A 13: Tätigkeitsbericht 1995 116 Seiten, 1996	kostenlos	A 32: Jahresbericht 2007/2008 184 Seiten, 2009	kostenlos
A 14: Forschungsprogramme der BAST 1996 180 Seiten, 1996	vergriffen		
A 15: Verzeichnis der Veröffentlichungen 1970 bis 1996 56 Seiten, 1997	vergriffen		
A 16: Tätigkeitsbericht 1996 68 Seiten, 1997	kostenlos		
A 17: Symposion '97 - Mensch und Sicherheit 48 Seiten, 1997	Euro 10,50		
A 18: Forschungsprogramm Straßenverkehrssicherheit 1997/98 56 Seiten, 1997	vergriffen		
A 19: BAST-Forschung 1997/98 138 Seiten, 1997	kostenlos		

Zu beziehen durch:  
Wirtschaftsverlag NW  
Verlag für neue Wissenschaft GmbH  
Postfach 10 11 10  
D-27511 Bremerhaven  
Telefon: 0471 94544-0  
Telefax: 0471 94544-88  
E-Mail: [vertrieb@nw-verlag.de](mailto:vertrieb@nw-verlag.de)  
Internet: [www.nw-verlag.de](http://www.nw-verlag.de)

# Organisationsplan der Bundesanstalt für Straßenwesen

