

# ***Dokumentation Straße***

***Kurzauszüge  
aus dem Schrifttum über das Straßenwesen***

***Ausgabe April 2020***



# Dokumentation Straße

## Herausgeber

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V. (FGSV)  
An Lyskirchen 14, 50676 Köln, Postfach 10 13 42, 50453 Köln  
Telefon: (0221) 9 35 83-0, Telefax: (0221) 9 35 83-73  
E-Mail: [info@fgsv.de](mailto:info@fgsv.de), Internet: [www.fgsv.de](http://www.fgsv.de)

## Schriftleitung

Dr.-Ing. Michael Rohleder

## Zur Einführung

DOKUMENTATION STRASSE dient zur laufenden Information über Aufsätze in Fachzeitschriften und Schriftenreihen, über Forschungsberichte und Monografien. Erfasst wird die neu erschienene Literatur des In- und Auslands. Die zurzeit rund 180 ausgewerteten Zeitschriften und Schriftenreihen sind in einer separaten Übersichtsliste zusammengestellt, die auf den Internetseiten der FGSV und des FGSV Verlages als PDF-Dokument zur Verfügung steht.

Die Auszüge werden von sachkundigen Mitarbeitern angefertigt. Möglicherweise vertretene Ansichten sind die der Bearbeiter, nicht die des Herausgebers. Jeder Auszug enthält alle wichtigen bibliografischen Angaben wie Verfasser, Titel, Zeitschriften- bzw. Reihentitel oder ggf. Herausgeber, Verlag sowie Erscheinungsdaten.

DOKUMENTATION STRASSE ist in 18 Hauptabschnitte mit insgesamt 170 Sachgruppen gegliedert. Jede Ausgabe enthält ein Autorenregister.

Die in der Dokumentation Straße nachgewiesenen Veröffentlichungen sind nahezu vollständig im Bestand der FGSV-Bibliothek vorhanden. Forschungsberichte, Monografien und Schriftenreihen können Interessenten leihweise zur Verfügung gestellt werden. Veröffentlichungen, die von der FGSV herausgegeben worden sind, müssen käuflich beim FGSV Verlag erworben werden, sofern es sich um jeweils gültige Regelwerke, Wissensdokumente, Tagungsbände o. Ä. handelt. Rückfragen oder Bestellungen richten Sie an die Bibliothek der FGSV:

Tel.: (0221) 9 35 83-18 / 9 35 83-26.

## Zugangsbedingungen

Der Gesamtbestand der Datenbank DOKUMENTATION STRASSE ist online auf der Webseite des FGSV Verlages zugänglich unter [www.fgsv-verlag.de](http://www.fgsv-verlag.de). Seit Januar 2020 ist der Zugang für alle fachlich Interessierten kostenlos und ohne Registrierung möglich.

Die monatlichen Ausgaben werden weiterhin in digitaler Form als ePapers (PDF) veröffentlicht.

# Beispieldokument

65 667

2.2 Unterhaltungskosten  
11.10 Ländliche Wege

Clemmons, G. H. ; Saager, V.

**Die Finanzierung von Straßenverbesserungen an Straßen mit geringem Verkehr**

Orig. engl.: Financing low-volume road improvements

*Low-volume roads 2011, Volume 1. Washington, D.C.: Transportation Research Board (TRB), 2011 (Transportation Research Record (TRB) H. 2203) S. 143-150, 3 B, 3 T, 10 Q*

Über die letzten 30 Jahre hat sich die Bevölkerung des Washington County, Oregon, auf mehr als 530 000 Einwohner verdoppelt. Mit dem auf städtische Bereiche begrenzten Bevölkerungswachstum haben die für städtische Straßen verfügbaren Mittel meist Schritt gehalten. Dagegen waren für die Unterhaltung und Verbesserung der ländlichen Straßen nur geringe Mittel verfügbar. Der Bezirk hat ein Gesamtstraßennetz von 1 279 Meilen noch einen Anteil von 250 Meilen ländlicher Schotterstraßen. Die erforderliche 50-Millionen-Dollar-Investition, um diese mit einem festen Belag zu versehen, wäre weder zu rechtfertigen noch überhaupt aufzubringen. Somit sind kreative Lösungen gefragt, um Straßenverbesserungen zu finanzieren. Der Verwaltungsrat des Bezirks entwickelte und unterstützte hierzu Grundsätze und Maßnahmen zur Straßenunterhaltung, über die die Bevölkerung abstimmte, einschließlich einer Finanzierungsinitiative, die es ermöglichte, eine Reihe von Verbesserungsmaßnahmen an Straßen mit geringem Verkehr vorzunehmen. Der Beitrag beschreibt, wie mehr als 80 dieser einstigen Schotterstraßen über Finanzierungsmethoden, die auch für andere lokale Körperschaften von Interesse sein können, einen festen Straßenbelag erhielten. Bei der Umsetzung bewährte sich neben Entwurfsexpertise die zunehmende praktische Erfahrung, wobei aus Kostengründen vielfach auf die Einhaltung der AASHTO-Regeln verzichtet werden musste.

**Labels and arrows:**

- Dokumentennummer (fortlaufend)** points to 65 667
- Sachgebiete (Auflistung s. vorletzte Seite)** points to 2.2 Unterhaltungskosten and 11.10 Ländliche Wege
- Autor(en)** points to Clemmons, G. H. ; Saager, V.
- Titel** points to **Die Finanzierung von Straßenverbesserungen an Straßen mit geringem Verkehr**
- Originaltitel (bei fremdsprachiger Literatur)** points to Orig. engl.: Financing low-volume road improvements
- Quelle** points to *Low-volume roads 2011, Volume 1. Washington, D.C.: Transportation Research Board (TRB), 2011 (Transportation Research Record (TRB) H. 2203) S. 143-150, 3 B, 3 T, 10 Q*
- Kurzfassung (Abstract)** points to the main text paragraph

## Ständige Mitarbeiterinnen / Mitarbeiter

Dr.-Ing. Stefan Alber  
Dipl.-Ing. Thomas Altmann  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Bald  
Dipl.-Phys. Dr.-Ing. Wolfram Bartolomaeus  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hartmut J. Beckedahl  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Udo Becker  
Dipl.-Ing. Wilfried Binnewies  
Dipl.-Ing. Anita Blasl  
Dipl.-Ing. Jürgen Blossfeld  
Akad. Dir. Dr.-Ing. Stefan Böhm  
Dr.-Ing. Sabine Boetcher  
Dr.-Ing. Jürgen Breitenstein  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Werner Brilon  
Dr.-Ing. Dipl.-Inf. Stephan Büchler  
M. Sc. Johannes Büchner  
Dipl.-Ing. Michael Bürger  
M. Sc. Gustavo Canon Falla  
Dr.-Ing. Ines Dragon  
Dipl.-Ing. Lothar Drüschner  
Dipl.-Ing. Manfred Eilers  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Freudenstein  
Dipl.-Ing. Wolf-Dieter Friebe  
Dipl.-Ing. Heinz Friedrich  
Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Jens Grönniger  
Dipl.-Ing. Andreas Hafner  
Dipl.-Ing. Gerolf Heberling  
Dr.-Ing. Hans-Martin Heck  
Dr.-Ing. Martin Helfer  
Dipl.-Ing. Stefan Höller  
Dr.-Ing. Stephan Hoffmann  
Dipl.-Ing. Hans Walter Horz  
Dr.-Ing. Susanne Indra  
Dr.-Ing. Dirk Jansen  
Dr.-Ing. Solveigh Janssen  
Prof.-Dr.-Ing. Klaus Jordan  
Dr.-Ing. Thorsten Kathmann  
Prof. Dr.-Ing. Stephan Keuchel  
Dr.-Ing. Jürgen Klöckner  
Prof. Dr.-Ing. Jeanette Klemmer  
Dr.-Ing. Marcel Knauff  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Köhler  
Dipl.-Ing. Georg-Friedrich Koppen  
Dipl.-Ing. Kirsten Kunz  
Dr.-Ing. Sebastian Kunz  
Dr.-Ing. Lutz Langhammer  
Dr.-Ing. habil. Sabine Leischner  
Dipl.-Ing. Reinhold Liebich  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Lippold  
Dipl.-Ing. Sven Lißner  
Prof. Dr. Wilfried Löther  
Prof. Dr.-Ing. Holger Lorenzl  
Dr.-Ing. Sonja Machledt-Michael  
Dipl.-Ing. Tanja Marks  
Dr.-Ing. Marion Mayer-Kreitz  
Dr. rer. nat. Hans-Hubert Meseberg  
Dr.-Ing. Konrad Mollenhauer  
Dr.-Ing. Sven-Martin Nielsen  
Dr.-Ing. Christian Priemer  
M. Sc. Robin Przondziona  
Dipl.-Ing. Ralf Rabe  
Dr.-Ing. Ingo Reinhardt  
Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Renken  
Dr.-Ing. Jochen Richard  
Dr.-Ing. Guido Rindsfuser  
Dipl.-Ing. Thomas Röhr  
Dr.-Ing. Michael Rohleder  
Dr.-Ing. Verena Rosauer  
Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Roßbach  
Prof. Dr.-Ing. Florian Schäfer  
Dipl.-Ing. Karin Scharnigg  
Prof. Dr.-Ing. Karlheinz Schweig  
Dr.-Ing. Anja Sörensen  
Dipl.-Ing. Olivia Spiker  
RDir. Ulrich Stahlhut  
Prof. Dr.-Ing. Markus Stöckner  
Dr.-Ing. Gebhard Stotz  
Präs. u. Prof. Stefan Strick  
Dr.-Ing. Georg Suß  
OAR Dipl.-Ing. Udo Tepel  
Dipl.-Ing. Alexander Thewalt  
Dipl.-Volksw. Klaus Thielen  
Dipl.-Ing. Georg Tophinke  
Dr.-Ing. Siegfried Ullrich  
Dr.-Ing. Alf Vollpracht  
M. Eng. Bastian Wacker  
Akad. OR Dipl.-Ing. Manfred Wacker  
Dipl.-Geogr. Tanja Wacker  
Dr.-Ing. Axel Walther  
Dr.-Ing. Christiane Weise  
Prof. Dr.-Ing. Frohmut Wellner  
Prof. Dr.-Ing. Hans-Hermann Weßelborg  
Dr. rer. nat. Dipl.-Geol. Wilhelm Wilmers  
Prof. Dr.-Ing. Michael P. Wistuba  
Prof. Dr.-Ing. Josef Karl Witt  
Dipl.-Ing. Claudia Witte  
Dr.-Ing. Thomas Wörner  
Dr.-Ing. Ralf Zöllner

# ***Dokumentation Straße***

***Kurzauszüge aus dem Schrifttum über das Straßenwesen***

*Herausgeber: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V.*

***Ausgabe 4/2020***

***Dokumenten-Nummern***

***75 366 – 75 448***

# Inhaltsverzeichnis

<b>0</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>S. 7-10</b>
<b>1</b>	<b>Straßenverwaltung</b>	<b>S. 11</b>
<b>3</b>	<b>Rechtswesen</b>	<b>S. 12-14</b>
<b>5</b>	<b>Straßenplanung</b>	<b>S. 15-20</b>
<b>6</b>	<b>Straßenverkehrstechnik</b>	<b>S. 21-25</b>
<b>7</b>	<b>Erd- und Grundbau</b>	<b>S. 26</b>
<b>9</b>	<b>Straßenbaustoffe, Prüfverfahren</b>	<b>S. 27-29</b>
<b>11</b>	<b>Straßen- und Flugplatzbefestigungen</b>	<b>S. 29-32</b>
<b>12</b>	<b>Erhaltung von Straßen</b>	<b>S. 32-35</b>
<b>14</b>	<b>Fahrzeug und Fahrbahn</b>	<b>S. 35-37</b>
<b>15</b>	<b>Straßenbrücken, Straßentunnel</b>	<b>S. 37-39</b>
<b>16</b>	<b>Unterhaltungs- und Betriebsdienst</b>	<b>S. 40</b>
	<b>Autorenregister</b>	<b>S. 41-43</b>
	<b>Sachgliederung</b>	<b>S. 44-45</b>

# O

## Allgemeines

---

75 366

### 0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft

G. D'Achille; T. Löhrrer; M. Dumauthioz; S. Singler

#### **Shape the future of mobility: für ein zukunftsfähiges Schweizer Mobilitätssystem – Barrieren, Stoßrichtungen und Handlungsempfehlungen für ein Mobilitätsökosystem**

*Straße und Verkehr 105 (2019) Nr. 12, S. 21-27, 3 B, zahlr. Q*

Der Schweizer Mobilitätssektor macht tiefgreifende Veränderungen durch, die auf sich rasant wandelnde Kundenbedürfnisse, globale Megatrends, eine steigende Mobilitätsnachfrage und den zunehmenden Druck großer Technologieunternehmen zurückzuführen sind. Diese Veränderungen bewegen die Branche in scheinbar widersprüchliche Richtungen und stellen die einzelnen Akteure vor große Herausforderungen. Um diesen Herausforderungen in Zukunft gerecht zu werden, müssen die Mobilitätsakteure sich in einem gemeinsamen und vernetzten Mobilitätsökosystem organisieren. Doch welche Barrieren sind dafür zu überwinden und was können die betroffenen Akteure hierzu beitragen? Die in dem Fachartikel identifizierten Stoßrichtungen und Handlungsempfehlungen geben wesentliche Impulse zur Entwicklung eines vernetzten Schweizer Mobilitätsökosystems, haben jedoch teilweise einen eher langfristigen Charakter. Um diese Entwicklung voranzutreiben, müssen je nach Akteur unterschiedliche Grundlagen geschaffen werden. Für die öffentliche Hand bedeutet dies, gezielte Anreize und Verbindlichkeiten zu schaffen. Dazu muss insbesondere der Bund die Initiative ergreifen und in bestimmten Bereichen Verbindlichkeit schaffen, Anstoßfinanzierungen in Erwägung ziehen und die formulierten Stoßrichtungen in die politische Agenda aufnehmen. Die öffentlichen Verkehrsunternehmen und "neuen" Mobilitätsdienstleister müssen sich im Klaren sein, welchen Wert sie schaffen wollen und können, welche Rolle(n) sie dabei einnehmen und welches Geschäftsmodell sie verfolgen wollen. Dabei wird der Ausbau ihrer Fähigkeiten in einer zunehmend "verökosystemisierten" Welt zu einem zentralen Erfolgsfaktor. Die Infrastruktur- und Kommunikationsnetz- und Infrastrukturbetreiber befinden sich schließlich in einem Spannungsfeld zwischen Auslastungs- und Nachfrageoptimierung und müssen gleichzeitig ihr eigenes Führungsmodell (zum Beispiel Verkürzung des Planungshorizonts) anpassen, um gezielt auf die neuen und immer schneller voranschreitenden technologischen Entwicklungen eingehen zu können.

75 367

### 0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft

J. Werner

#### **Optimierung des Trassenabsatzes durch Systemtrassen für den Personen- und Güterverkehr**

*Infrastrukturrecht 17 (2020) Nr. 3, S. 74-81, zahlr. Q*

Die Bundesregierung hat ambitionierte Ziele für die Schiene. Zentrales Anliegen ist die Verdopplung der Nachfrage im Personenverkehr bis 2030 sowie eine Verlagerung von Güterverkehr auf die Schiene. Durch die aktuelle Klimadiskussion hat die Stärkung der Eisenbahn zusätzlichen Rückenwind erhalten. Ein entscheidendes Element für den Erfolg der bahnpolitischen Agenda wird sein, wie der Betreiber der bundeseigenen Schienenwege die beabsichtigte Angebotssteigerung im Personen- und Güterverkehr durch den Prozess der Bereitstellung und Zuteilung von Trassen optimal fördern kann. In dem Beitrag wird anhand der nachfrageseitigen Anforderungen an Schienenverkehrsdienste sowie der Bedingungen der Schieneninfrastruktur zunächst das aktuelle Verfahren zur Zuweisung von Trassen zur zielgerichteten Erhöhung der Kapazität analysiert. Auf diese Basis wird anschließend die so bezeichnete "Systemtrasse" als Modell für eine nachfrageoptimierte Trassenverfügbarkeit entwickelt und anschließend cursorisch auf ihre Anwendbarkeit im geltenden Rechtsrahmen überprüft.

75 368

## 0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft

### 3.0 Gesetzgebung

#### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

### Verkehrspolitik in Deutschland: Bundesregierung plant Novelle des Taxi-Rechts

*GRV-Nachrichten 116 (2019) Nr. 12, S. 7-9, 1 B*

Im Koalitionsvertrag vom 8. Februar 2018 hatten CDU, SPD und CSU eine "Modernisierung" des Personenbeförderungsrechts angekündigt. Die Rahmenbedingungen für den öffentlichen Verkehr und neue Bedienformen im Bereich geteilter Nutzungen (sogenanntes "Ride Pooling") sollen an die sich ändernden Mobilitätsbedürfnisse der Menschen und neue technischen Entwicklungen angepasst werden. Die Digitalisierung verändert die gewerbliche Personenbeförderung gewaltig; auf Internet-Plattformen können unterschiedliche Fahrtbedürfnisse zusammengeführt werden, wie dies in der "analogen Welt" bisher nicht vorstellbar war. Wer in Deutschland entgeltlich beziehungsweise gewerblich auf der Straße Personen befördern möchte, benötigt dafür eine Konzession. Dies gilt gleichermaßen für Straßenbahnen, Oberleitungsbusse (Obusse) und Kraftfahrzeuge (im Linien- und im Gelegenheitsverkehr). Für jede Verkehrsart sind im Personenbeförderungsgesetz (PBefG) Rechte und Pflichten geregelt. Zum Gelegenheitsverkehr mit Kraftfahrzeugen zählen dabei: Verkehr mit Taxis, Ausflugsfahrten und Ferienzweck-Reisen, Verkehr mit Mietomnibussen und mit Mietwagen. Für den Taxi-Verkehr (in früheren Versionen des PBefG hieß es übrigens "Kraftdroschken") gelten demnach sowohl einige Restriktionen als auch einige Privilegien.

75 369

## 0.3 Tagungen, Ausstellungen

### Der IDRRIM-Kongress 2018 und der PPRS-Kongress Nizza 2018

*(Orig. franz.: Dossier: Congrès de l'IDRRIM 2018, Congrès PPRS Nice 2018)*

*Revue générale des routes et de l'aménagement (2018) Nr. 957, 76 S., zahlr. B, T, Q*

In einem Sonderteil (Dossier) der französischen Fachzeitschrift RGRA (Revue générale des routes et de l'aménagement) wird mit zehn Artikeln (zugeordnet zu den Themen Verkehrspolitik, Innovationen, peri-urbane Mobilität am Stadtrand und Straßenausstattung) der alle zwei Jahre stattfindende IDRRIM-Kongress des Institut des Routes, des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité im Oktober 2018 in Lille vorgestellt. Die Themen sind: Das Mobilitätsorientierungsgesetz (LOM) – Die wichtigsten Maßnahmen der Gesetzesvorlage, die Europäische Metropole Lille MEL (Politik und Aktionen im Dienste der Mobilität), die CIRP-PAA-Preisträger (eine Straßengemeinschaft, die sich für den ökologischen und solidarischen Übergang einsetzt), das I-Street-Projekt "Die Straße der Zukunft" (Ambitionen und Perspektiven), die sogenannte Power Road (die Straße der positiven Energie macht ihren Weg), die Herausforderungen der peri-urbanen Mobilität (von Erkenntnissen zu Vorschlägen), Fahrgemeinschaften und öffentliche Verkehrsmittel (reservierte Fahrstreifen auf den wichtigsten Stadtstraßen) und das Netz von Expressbussen auf reservierten Autobahnfahrstreifen (zur Vernetzung von Aix-Marseille-Provence). Ein zweites Dossier ermöglicht einen Rückblick auf den PPRS-Kongress (Pavement Preservation and Recycling Summit) in Nizza im März 2018 mit sieben Artikeln: Road Asset Management (Kosten, Nutzen, Werkzeuge und Methodik), Bilanz des Kongresses und Perspektiven, "Bereiten wir unsere Straßen für die Welt von morgen vor!", Asphalt-Emulsionen auf der PPRS 2018: Straßeninstandhaltung im Zentrum der heutigen und zukünftigen Herausforderungen, Zusammenfassung der Plenarsitzungen, Feedback zu den parallelen Sitzungen des Kongresses, Kommunikation über den Wert der Straßeninstandhaltung und die Frage "Wie kann das Road Asset Management besser kommuniziert werden?" – ein Beitrag von Thomas Linder.

75 370

## 0.3 Tagungen, Ausstellungen

### 11.0 Allgemeines (Merkmale, Richtlinien, Technische Vertragsbedingungen)

#### Der PPRS-Kongress Nizza 2018

*(Orig. franz.: Dossier: Congrès PPRS Nice 2018)*

*Revue générale des routes et de l'aménagement (2018) Nr. 952, 80 S., zahlr. B, T, Q*

In einem Sonderteil (Feature/Dossier) der französischen Fachzeitschrift RGRA (Revue générale des routes et de l'aménagement) wird mit 20 Artikeln zweisprachig Werbung für die Konferenz PPRS (Pavement Preservation and Recycling Summit) gemacht, die nach Erscheinen der Zeitschrift vom 26. bis zum 28. März 2018 in Nizza stattfand. Die Themen im Einzelnen: Die Unterhaltung der Straßen: eine politische Aufgabe, das nationale Observatorium (ONR) für die Straßen: Vorstellung und erste Resultate, der Nutzen der Straßenerhaltung, Metropole Nizza an der Côte d'Azur: Verwaltung der Straßeninfrastruktur, nachhaltiges Asset Management der Straßen: Strategie des Gemeinderats von Campbelltown, Fallstudie von Michigan: ein Verwaltungsmodell des offenen Asset-Management-Prozesses, die Autobahnbrücke von Leverkusen, eine dauerhafte Finanzierung der Unterhaltung der Straßen: Herausforderungen für die Projekte, die von der Weltbank unterstützt





werden, Autobahnen: Welches Modell der privaten Investition?, Intelligente Mobilität und Straßeninfrastruktur: Welche Interaktionen (gibt es)?, Unterhaltung des Bereichs Autobahn: Risikoprävention für das Personal, autonome Fahrzeuge und Ausstattung der Straßen: Interaktionen im Herzen der vernetzten Straßen, nationales Projekt DVDC: Konzeption der Oberflächenschichten und Messmethoden in situ, Emulsionen im Asphalt und Leistungsspezifikationen: die europäische Situation sowie die Beispiele USA und Kanada und am Ende die Recyclingtechnologie (Asphaltschichten in Japan).

**75 371**

#### **0.4 Tätigkeitsberichte**

##### **5.21 Straßengüterverkehr**

#### **Jahresbericht 2017/2018 – Aufgaben, Organisation, Tätigkeiten**

*Köln: Bundesamt für Güterverkehr, 2019, 58 S., zahlr. B, T*

Die Ausweitung der Maut auf alle Bundesstraßen im Juli 2018 hat das Bundesamt für Güterverkehr (BAG) dank dem engagierten Einsatz aller Beteiligten erfolgreich bewältigt. Um die Verkehrssicherheit weiter zu optimieren, wurde zudem das Pilotprojekt "SKD-Digital" ins Leben gerufen. Zielsetzung ist es, bei Straßenkontrollen schon während der Vorbeifahrt mit modernster Sensortechnik ganz gezielt Auffälligkeiten zu erkennen. Darüber hinaus ist das Bundesamt für das Ende 2018 vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) gestartete Förderprogramm für die freiwillige Ausbesserung von Lkw und Bussen mit Abbiegeassistenzsystemen beauftragt worden. Mit der Aktion "Assi" sollen schwere Unfälle mit Radfahrern und Fußgängern vermieden werden. Das Förderprogramm hat ein Volumen von 5 Millionen Euro pro Jahr und gilt voraussichtlich fünf Jahre. Da dieses stark nachgefragt ist, hat das BMVI weitere 5 Millionen Euro bereitgestellt und verdoppelt damit die Fördersumme auf zehn Millionen Euro. Seit Juli 2018 ist der BAG ebenfalls Bewilligungsbehörde für das Förderprogramm "Energieeffiziente und/oder CO<sub>2</sub>-arme schwere Nutzfahrzeuge" (EEN). Es leistet damit auch einen Beitrag zum Klimaschutz: Mit dem Förderprogramm EEN gewähren wir konkret Zuschüsse zur Förderung der Anschaffung von schweren Nutzfahrzeugen mit energieeffizienten und/oder CO<sub>2</sub>-armen Antriebstechnologien für Unternehmen des Güterkraftverkehrs. Aktuell wurde ein neuer Auftrag aus dem BMVI delegiert: die Übernahme der Projekträgerschaft zur Förderung des Radverkehrs. Um die Aufgaben als Projekträger in den Förderprogrammen zur Förderung von Modellvorhaben des Radverkehrs sowie zur Umsetzung des Nationalen Radverkehrsplans umsetzen zu können, wird das BAG zum ersten Mal "Radverkehrsexperten" für diese neuen Tätigkeiten gewinnen. Die Zahl der Aufgaben wächst verkehrsthemenübergreifend weiter. Behandelt werden unter anderem die Lkw-Maut-Straßenkontrollen, Zuwendungsverfahren, Ordnungsrecht und Marktzugang sowie Verkehrswirtschaft.

**75 372**

#### **0.8 Forschung und Entwicklung**

B. Strube

#### **Forschung für die Mobilität der Zukunft**

*Verkehrsdienst 64 (2019) Nr. 11, S. 283-287, 2 B*

Die Automobilindustrie steht vor der größten Veränderung seit Erfindung des Automobils. Gleichzeitig besteht dringender Handlungsbedarf für Länder, Städte und Gemeinden, heutige Mobilitätskonzepte zu überdenken. Insbesondere Deutschland, das durch das Automobil und den Individualverkehr geprägt ist, braucht Zukunftsprojekte. Das Saarland strebt an, Modellregion für digital vernetzte Mobilität zu werden. Der Beitrag geht auf eine Studie eines Unternehmens im Saarland ein und zeigt beispielhaft Forschungsprojekte auf, die in diese Richtung arbeiten.

**75 373**

#### **0.8 Forschung und Entwicklung**

##### **0.11 Datenverarbeitung**

##### **6.2 Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle**

J. Schönharting; S. Wolter; U. Koch; V. Schönharting; C. Helmert; M. Brunner

#### **Entwicklung dynamischer Verkehrsmodelle unter besonderer Berücksichtigung signaltechnischer Daten**

*Straße und Verkehr 105 (2019) Nr. 12, S. 38-42, 6 B, 8 Q*

Die Forderung nach Digitalisierung und Veröffentlichung von Mobilitätsdaten der Öffentlichen Hand auf einem zentralen Datenmarktplatz leitet eine neue Ära für die Verkehrsmodellierung ein. Zukünftig können sich die Verkehrsplanung und das Verkehrsmanagement auf dynamische Verkehrsmodelle stützen, die für jeden Tag und jede Stunde eines Jahres abgerufen werden können. Mit der Veröffentlichung signaltechnischer Daten können die bisherigen Modellvorstellungen weiter verbessert werden. Es wird ein Vorschlag für die Veröffentlichung der für die Verkehrsplanung und das Verkehrsmanagement relevanten signaltechnischen Daten zur Diskussion gestellt. Der Beitrag wurde im Rahmen des Förderprojekts ROSY, gefördert vom deutschen Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), entwickelt. Die

Forderung nach Open Data leitet eine neue Ära im Hinblick auf den Zugang von Öffentlichen Mobilitätsdaten ein. So verlangen die Delegierte Verordnung (EU) Nr. 886/2013, die Delegierte Verordnung (EU) 2015/962 und das in Deutschland in nationales Recht umgesetzte Intelligente Verkehrssysteme Gesetz (IVSG) von allen Gebietskörperschaften, dass vorhandene Daten zur Mobilität und zum Verkehr öffentlich zugänglich gemacht werden. Vor diesem Hintergrund ist seit Ende 2017 in Deutschland die "Nationale Stelle für Verkehrsdaten" unter der Regie der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) eingerichtet worden. Als zentraler Zugangspunkt für dynamische Daten dient der Mobilitäts-Daten-Marktplatz (MDM). Er soll das Anbieten, Suchen und Abonnieren von verkehrsrelevanten Online-Daten sowie die Verteilung der Online-Daten zwischen Datengebern und Datennehmern ermöglichen. Das dynamische Verkehrsmodell (DVM) besteht aus einem dynamischen Nachfragemodell, das quasi-kontinuierlich an Kontrolldaten angepasst wird, und einem dynamischen Angebotsmodell, in das quasi-kontinuierlich Veränderungen des Angebots einfließen. Die Grundsätze für ein DVM wurden im Projekt ROSY entwickelt.

**75 374**

**0.11 Datenverarbeitung**

**5.21 Straßengüterverkehr**

**6.2 Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle**

B. Dahmen

**Kopplung makroskopischer Wirtschaftsverkehrsmodelle mit System Dynamics**

*Wiesbaden: Springer Vieweg, 2019, XLI, 369 S., zahlr. B, T, Q. – ISBN 978-3-658-27547-1*

Der Autor präsentiert eine Methodik, die makroskopische Verkehrsnachfragemodelle zur Erhöhung ihrer Maßnahmensensitivität mit System Dynamics (SD) koppelt. Er demonstriert die Methodik und ihre exemplarische Anwendung für Umweltzonen und ihre Verschärfung bis hin zu Null-Emissionszonen am Beispiel der Stadt Dortmund. Er stellt die Formalisierung, Parametrisierung sowie Kalibrierung und Validierung des Modells im Detail vor. Mithilfe von Rechenszenarien zeigt er die gestiegene Maßnahmensensitivität auf und thematisiert die verkehrlichen Wirkungen, die emissionsbezogenen Veränderungen der Fahrzeugflottenstrukturen und die Einflussmöglichkeiten auf politischer Ebene. Behandelt werden Maßnahmen der kommunalen Verkehrsplanung, kleinräumige Wirtschaftsverkehrsmodelle, SD-Modelle im Verkehrsbereich, Flottenentwicklungsmodelle, die Entwicklung eines SD-Modells zur Abbildung kommunaler Umweltzonen und Kalibrierung, Validierung und Kopplung des SD-Modells. Die Zielgruppen sind Dozierende und Studierende in den Bereichen Verkehrs- und Raumplanung, Bauingenieur- und Verkehrsingenieurwesen sowie Praktikerinnen und Praktiker in Ingenieurbüros, in Ämtern für Verkehrsmanagement, Umweltämtern und Verkehrsministerien.

**75 375**

**0.20 Straßen- und Verkehrswesen (Länderberichte)**

**1.4 Statistik (Straßen, Kfz, Unfälle)**

**Verkehrs- und Unfallgeschehen auf Straßen des überörtlichen Verkehrs in Bayern (Ausgabe 2019)**

*München: Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr, 2019, 48 S., zahlr. B, T, Q, Anhang*

Die wichtigsten Verkehrs- und Unfallkennzahlen des Jahres 2018 und die zeitlichen Entwicklungen für Verkehrsmengen, Fahrzeugbestand und die Straßen des überörtlichen Verkehrs (BAB, B-Straßen, Staats- und Kreisstraßen) in Bayern sowie die Unfallkenngrößen werden dargestellt und diskutiert. Den Themen Expertensystem für Unfallkommissionen, Tödliche Gefahren im Verkehrssystem Straße und die Straßenverkehrszählung ist jeweils ein besonderer Abschnitt gewidmet. Im Anhang sind Unfallgrößen für die einzelnen Straßenklassen für die Jahre 2016 bis 2018 sowie wichtige Daten und Kenngrößen dargestellt.

# 1

## Straßenverwaltung

---

75 376

### 1.4 Statistik (Straßen, Kfz, Unfälle)

R. Schmiedel; H. Behrendt

#### Analyse des Leistungsniveaus im Rettungsdienst für die Jahre 2016 und 2017

*Bremen: Fachverlag NW im Carl Schünemann Verlag, 2019, 105 S., zahlr. B, T, Q (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Mensch und Sicherheit H. M 290). – ISBN 978-3-95606-471-5*

Die Untersuchung gibt einen zusammenfassenden Überblick über die Leistungen des öffentlichen Rettungsdienstes in der Bundesrepublik Deutschland im Zeitraum 2016/17. Das Forschungsprojekt erfasst und analysiert eine repräsentative Stichprobe von Einsatzdaten zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit des öffentlichen Rettungsdienstes in der Bundesrepublik Deutschland. Die wesentlichsten Ergebnisse des Forschungsprojekts sind: Bundesweit wurden im öffentlichen Rettungsdienst im Zeitraum 2016/17 jährlich rund 13,9 Mio. Einsätze mit insgesamt 16,4 Mio. Einsatzfahrten durchgeführt. Die Einsatzrate beträgt rund 169 Einsätze pro 1 000 Einwohner und Jahr. An einem mittleren Werktag gingen bundesweit rund 41 000 rettungsdienstliche Hilfeersuchen in den Rettungsleitstellen ein. Am Wochenende sank die Zahl der eingehenden Hilfeersuche auf rund 31 800 an einem mittleren Samstag und auf rund 29 700 an einem mittleren Sonntag. 52,5 % des Einsatzaufkommens wurden vom Leitstellenpersonal als Notfall eingestuft, 47,5 % entfallen auf die Kategorie Krankentransport. Über zwei Fünftel aller Notfalleinsätze wurden unter Hinzunahme eines Notarztes durchgeführt (Notarzteinsatz). Rund ein Viertel der Notfälle zu Verkehrsunfällen (24,8 %) wurde von einem Notarzt bedient. Rund 2,0 % der Notfalleinsätze galten einem Verkehrsunfall, was bundesweit rund 145 000 Einsätzen entspricht.

75 377

### 1.4 Statistik (Straßen, Kfz, Unfälle)

### 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

Y. Achermann Stürmer; R. Allenbach; H. Berbatovci; M. Deublein; A. Herrmann; S. Niemann; V. Oscarsson

#### SINUS 2019: Sicherheitsniveau und Unfallgeschehen im Straßenverkehr 2018

*Bern: Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu, 2019, 104 S., zahlr. B, T, Q, Anhang*

Die Publikation beschreibt und erklärt die Unfallsituation im Straßenverkehr des Jahres 2018 in der Schweiz. Der erste Teil der Veröffentlichung beinhaltet die Darstellung der Hauptproblemfelder im Unfallgeschehen, die anhand der Auswertung genereller Merkmale aufgezeigt werden. Neben der Auswertung des Unfallgeschehens im Detail mit 18 Kategorien werden sicherheitsrelevante Meinungen, Kenntnisse und Verhaltensweisen ausgewiesen, die mit repräsentativer Befragung und Beobachtung der Verkehrsteilnehmer erhoben wurden. Meinungsumfragen werden genutzt, um die gesellschaftliche Einstellungs- und Verhaltensakzeptanz von Sicherheitsmaßnahmen zu erfassen. Verschiedene soziodemografische, wirtschaftliche und gesetzliche Rahmenbedingungen beeinflussen die quantitativen und qualitativen Aspekte des Unfallgeschehens. Die kurzfristige Entwicklung des Unfallgeschehens in der Schweiz: 233 (+3) Getötete und 3 873 (+219) Schwerverletzte im Jahr 2018 gegenüber 2016. Der Anhang enthält die Resultate im Überblick, Daten zur Demografie, Fahrzeugbestand, Teilnahme am Verkehr, Fahrleistung, Verkehrsüberwachung, Gesetzgebung, ein Unfallaufnahmeprotokoll und ein Glossar.

# 3

## Rechtswesen

---

75 378

### 3.0 Gesetzgebung

#### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

M. Kment

#### **Inklusion neuer Mobilitätsformen in den urbanen Verkehr: Erweiterung und Anpassung des Personenbeförderungsgesetzes**

*Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht 39 (2020) Nr. 6, S. 366-370, 47 Q*

Dieselskandal, Klimawandel, Staus und ausgelastete Infrastrukturen sind Problemfelder, die sich aktuell bei der Betrachtung des städtischen Verkehrs aufdrängen. Ihre Bewältigung soll am besten sofort gelingen und zugleich nachhaltig erfolgen, also zukunftsgerichtet und ökologisch verträglich sein, soziale und ökonomische Interessen wahren und möglichst in einen gesellschaftlichen Diskurs eingebettet werden. Es wird wenig verwundern, dass es durchaus vielfältige, teilweise völlig voneinander unabhängige und bisweilen auch entgegengerichtete Lösungsansätze gibt, um sich diesem Ziel zu nähern. Der Beitrag will sich mit einem Aspekt der lebhaft geführten Diskussion befassen: der Ertüchtigung des Rechts des öffentlichen Personenverkehrs. Er sucht nach rechtlichen Veränderungen des Personenbeförderungsgesetzes, um neue Mobilitätsformen in den urbanen Verkehr zu integrieren. So sollen nachhaltige Alternativen zu den klassischen Bewegungsformen eine Chance bekommen. Das Recht des öffentlichen Personenverkehrs kann in Deutschland bis in das 17. Jahrhundert zurückverfolgt werden; dort beginnt es mit der Gestaltung des Postkutschenwesens. Seit diesem Zeitpunkt hat es viele Wandlungsprozesse durchlaufen und sich den technischen Veränderungen stetig angepasst. Ein derartiger Wandel scheint nunmehr wieder erforderlich, denn neue Formen der Personenbeförderung, wie App-gestützte Pooling-Dienste oder Mobilitätsvermittlungsplattformen, drängen auf den Markt und zeigen einen deutlich spürbaren verkehrspolitischen und ökologischen Vorteil gegenüber dem mobilisierten Individualverkehr (MIV). Eine Reduzierung gerade dieses noch immer dominanten MIV dürfte auf dem Weg zu einer ökologisch ersehnten Verkehrswende unumgänglich sein.

75 379

### 3.0 Gesetzgebung

#### 6.10 Energieverbrauch

T. Groß

#### **Die Ableitung von Klimaschutzmaßnahmen aus grundrechtlichen Schutzpflichten**

*Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht 39 (2020) Nr. 6, S. 337-342, 74 Q*

Das oberste niederländische Gericht hat einer Klage stattgegeben, die den Staat zu zusätzlichen Klimaschutzmaßnahmen verpflichtet. Der Beitrag diskutiert die Erfolgsaussichten von entsprechenden Verfassungsbeschwerden in der Bundesrepublik Deutschland und zieht dazu auch die Rechtsprechung des Europäischen Gerichtshofs für Menschenrechte (EGMR) heran. Kurz vor Weihnachten des letzten Jahres gab es einen juristischen Paukenschlag. Aufgrund einer Klage der Stiftung Urgenda hat der Hoge Raad, das oberste Zivilgericht der Niederlande, mit seinem Urteil vom 20.12.2019 den niederländischen Staat dazu verurteilt, die Treibhausgasemissionen des Landes bis zum Ende des Jahres 2020 um 25 % im Vergleich zum Jahr 1990 zu reduzieren. Das Gericht bestätigte damit die Urteile von zwei Vorinstanzen. Es leitete die Verpflichtung aus den Grundrechten in Art. 2 und Art. 8 der Europäischen Menschenrechtskonvention ab, die in den Niederlanden nach Art. 94 der Verfassung im Rang über den Gesetzen steht. Das quantitative Ziel ergibt sich aus den Verpflichtungen des Pariser Abkommens. Nach den vorliegenden Daten erfordert das Urteil erhebliche zusätzliche kurzfristig wirksame Maßnahmen, die nun von Regierung und Parlament ergriffen werden müssen. Es handelt sich um das erste letztinstanzliche Gerichtsurteil, das einen Staat dazu verpflichtet, zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen zu ergreifen. Während in Großbritannien ein weiter in die Zukunft gerichteter Antrag rechtskräftig zurückgewiesen wurde, weil die bereits beschlossenen Maßnahmen für ausreichend angesehen wurden, sind ähnliche Klagen in anderen Ländern wie Belgien, Frankreich oder der Schweiz noch anhängig. Daneben gibt es eine Vielzahl von Klagen gegen Unternehmen, die aber nicht die hier behandelte Dimension der grundrechtlichen Schutzpflichten betreffen. Auch in Deutschland gibt es inzwischen mehrere Verfahren. Eine Klage von Greenpeace und dreizehn Einzelpersonen vor dem Verwaltungsgericht Berlin, die von der Bundesregierung zusätzliche Maßnahmen verlangte, um das selbst gesteckte Klimaszutzziel 2020 noch zu erreichen und europarechtliche Reduzierungspflichten zu erfüllen, wurde im Herbst 2019 wegen fehlender Klagebefugnis abgewiesen.

75 380

### 3.9 Straßenverkehrsrecht

C. Grüneberg

#### **Haftungsquoten bei Verkehrsunfällen: eine systematische Zusammenstellung veröffentlichter Entscheidungen nach dem StVG (16., neu bearbeitete und erweiterte Auflage)**

München: Beck, 2020, XXX, 651 S., zahlr. Q. – ISBN 978-3-406-74539-3

In übersichtlich geordneter Zusammenstellung enthält das Buch rund 5 500 Entscheidungen zur Haftungsabwägung bei Verkehrsunfällen. Ein differenziertes Gliederungssystem, das zunächst von der Art der Verkehrsmittel und Verkehrsteilnehmer ausgeht und sich anschließend am äußeren Erscheinungsbild der Unfallsituation orientiert, führt den Benutzer schrittweise zum gesuchten Urteil und ermöglicht ihm so eine rasche Information über die Rechtslage und alle typischen entscheidungserheblichen Kriterien, die bei der Festlegung der Haftungsquote zu beachten sind. Die Gerichtsentscheidungen sind innerhalb der einzelnen Abschnitte nach dem Instanzenzug, dann alphabetisch und schließlich nach dem Datum geordnet. Die Neuauflage wurde um rund 150 neue Entscheidungen erweitert. Darunter befinden sich beispielsweise aktuelle Urteile und Beschlüsse des BGH zur Haftung bei Auffahrunfällen und bei Unfällen auf Parkplätzen, zahlreiche obergerichtliche Entscheidungen zu Unfällen im Kreuzungs- und Begegnungsverkehr sowie vermehrte Entscheidungen der Instanzgerichte zur Haftungsverteilung bei Unfällen mit Elektrokleinstfahrzeugen, Segways oder Pedelecs. Das Werk richtet sich an Rechtsanwälte, Verkehrsrichter und Versicherer.

75 381

### 3.9 Straßenverkehrsrecht

F. Wozny

#### **Funkgeräte in Einsatzwagen: Nutzung als "Handyverstoß"?**

Verkehrsdienst 64 (2019) Nr. 12, S. 311-318, 1 B, 39 Q

Schnelle, einfache und sichere Kommunikation zwischen Einsatzkräften von Polizei, Feuerwehr, dem Zoll und anderen BOS (Behörden mit Sicherheitsaufgaben) wäre ohne Funktechnik mittlerweile völlig undenkbar. Der Digitalfunk ist in Deutschland endlich angekommen und nicht mehr wegzudenken. Einwandfrei funktionierender Funkverkehr ist ein Garant für Einsatzerfolg und Eigensicherung. Grundsätzlich sind alle Einsatzfahrzeuge, die operativ zur Einsatzbewältigung im engeren Sinne eingesetzt werden, mit Funktechnik ausgestattet. Die Funkgeräte sind dabei so installiert, dass sowohl der Beifahrer als auch der Führer des Einsatzfahrzeugs Zugriff auf das Sprech- oder "Handteil" des Funkgeräts haben. Fraglich ist jedoch, ob die Benutzung des Funkgeräts durch den Fahrzeugführer zulässig ist, und wenn ja, unter welchen Bedingungen. Praxisnah wird in dem Beitrag die aktuelle Rechtslage erläutert, speziell für Praktiker im operativen Dienst von Polizei, Feuerwehr, Zoll und anderen BOS. Eine wichtige Übergangsregelung wird dabei in den Fokus genommen.

75 382

### 3.9 Straßenverkehrsrecht

#### **6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)**

D. Müller; A. Rebler; T. Gehlert

#### **Rechtsgutachten zur Implementierung von Alkohol-Interlock-Programmen in Deutschland**

Berlin: Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V., Unfallforschung der Versicherer, 2020, 354 S., zahlr. T, Q, Anhang (Forschungsbericht / Unfallforschung der Versicherer (GDV) Nr. 64). – ISBN 978-3-939163-94-7. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://www.udv.de>

Die Implementierung von atemalkoholgesteuerten Wegfahrsperrern (Alkohol-Interlocks) in das System des deutschen Verkehrsrechts lässt noch immer auf sich warten. Dies hat Gründe. Das deutsche Verkehrsrecht ist insbesondere verteilt auf das öffentliche Recht und das Strafrecht und damit auf zwei Rechtsgebiete, die kaum Berührungspunkte miteinander haben. Allerdings ist das Fahreignungsrecht sowohl im Strafgesetzbuch (StGB) als auch im Straßenverkehrsgesetz (StVG) und in der Fahrerlaubnis-Verordnung (FeV) verankert und muss einerseits von der Strafjustiz und andererseits von den Fahrerlaubnisbehörden bei den betreffenden Kraftfahrern angewandt werden. Die in der Studie allein interessierende Klientel ist durch eine oder mehrere Fahrten in mehr oder minder stark alkoholisiertem Zustand auffällig geworden und hat daraufhin entweder eine Strafe oder eine verwaltungsrechtliche Sanktion erhalten. Betroffene Personen denken in denjenigen Staaten, in denen Alkohol-Interlocks rechtlich implementiert sind, nun darüber nach, dass sie doch aufgrund von Sachzwängen eine gültige Fahrerlaubnis benötigen, um zur Arbeit zu kommen und beantragen die Teilnahme an einem staatlichen Alkohol-Interlock-Programm. Derartige Programme existieren auf den drei Kontinenten Amerika, Australien und Europa, wo diese in der genannten zeitlichen Reihenfolge eingeführt wurden und seither Fahrten alkoholisierter Fahrer effektiv verhindern.

75 383

**3.10 Umwelt-/Naturschutzrecht**

**5.7 Landschaftsgestaltung, Ökologie, UVP**

S. Balla; J. Borkenhagen

**Der neue UVP-Bericht – Anforderungen des novellierten Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung**

*UVP-report 33 (2019) Nr. 2, S. 82-90, 1 B, zahlr. Q*

Im Jahr 2017 wurde das Umweltverträglichkeitsgesetz (UVPG) auf der Basis der UVP-Änderungsrichtlinie 2014/52/EU inhaltlich deutlich erweitert, neu gegliedert und sprachlich erheblich überarbeitet. Eine wesentliche Änderung betrifft die Unterlagen des Vorhabenträgers zur Umweltverträglichkeit (UVP). Während bisher keine spezifische Berichtsform für diese Unterlagen gesetzlich vorgegeben war, ist zukünftig vom Vorhabenträger gemäß § 16 UVPG ein UVP-Bericht zu erstellen. Der Artikel beschreibt die wesentlichen Neuregelungen zum UVP-Bericht und ihre praktische Relevanz in zukünftigen UVP-Verfahren. Die neue Anlage 4 zum UVPG enthält zahlreiche detaillierte Anforderungen, die ein UVP-Bericht enthalten muss, soweit sie für das Vorhaben von Bedeutung sind. Bei genauerer Betrachtung zeigt sich, dass viele Punkte bereits nach altem Recht gefordert waren, nun allerdings explizit im Gesetz formuliert sind. Zukünftig ist daher besondere Sorgfalt geboten, um einen aus gesetzlicher Sicht vollständigen UVP-Bericht zu erstellen. Entsprechend fordert § 16 Abs. 7 UVPG spezifische Maßnahmen zur Gewährleistung einer ausreichenden fachlichen Qualität des UVP-Berichts. Neue Anforderungen ergeben sich insbesondere in Bezug auf schwere Unfälle und Katastrophen, Auswirkungen auf das globale Klima (Treibhausgasemissionen und -senken), Klimaanpassung sowie die Überwachung von Umweltauswirkungen. Dazu ist – etwa in Forschungsvorhaben und Leitfäden – eine Methodenentwicklung und -standardisierung erforderlich, die ein einheitliches fachliches Verständnis zu den notwendigen Untersuchungen und Beschreibungen schafft.

75 384

**3.10 Umwelt-/Naturschutzrecht**

**5.7 Landschaftsgestaltung, Ökologie, UVP**

A. Rietzler

**Das Recht der grenzüberschreitenden Umweltverträglichkeitsprüfung inländischer Vorhaben nach dem neuen UVPG**

*UVP-report 33 (2019) Nr. 2, S. 91-96, 1 B, zahlr. Q*

Die Bedeutung der grenzüberschreitenden Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) wächst seit geraumer Zeit erheblich. Das Regelungsregime der Espoo-Konvention steuert das grenzüberschreitende UVP-Verfahren maßgeblich, insbesondere die Beteiligung der ausländischen Behörden und Öffentlichkeit. Deutschland hat die Konventionsvorgaben im Umweltverträglichkeitsgesetz (UVPG) umgesetzt, wobei der Gesetzgeber die Gelegenheit der UVPG-Novelle 2017 genutzt hat, um die bisher geltenden Vorschriften über grenzüberschreitende Umweltprüfungen in den §§ 54 ff. UVPG zusammenzuführen, teilweise neu zu fassen und Einzelheiten zu ergänzen. Der Artikel gibt einen kurzen Überblick über das grenzüberschreitende Verfahren inländischer Vorhaben mit besonderem Augenmerk auf die Vorgaben der Espoo-Konvention, denn in deren Licht sind die einschlägigen Vorschriften des UVPG auszulegen und anzuwenden.



# 5

## Straßenplanung

---

75 385

- 5.1 Autobahnen
- 6.4 Verkehrszeichen, Wegweisung

S. Groß (Hrsg.)

### **Touristische Beschilderung an deutschen Autobahnen – Touristische Unterrichtungstafeln: Wahrnehmung, Effekte, Entscheidungsverhalten**

München: UVK Verlag, 2020, 154 S., zahlr. B, T, Q, Anhang. – ISBN 978-3-7398-3029-2

Es gibt immer mehr sogenannte touristische Unterrichtungstafeln an deutschen Autobahnen. Diese sollen laut den Richtlinien für die touristische Beschilderung zur Unterrichtung über touristisch bedeutsame Ziele dienen und eine hinweisende Funktion haben. Ob sie jedoch tatsächlich von den Autofahrern wahrgenommen werden, ob sich Autofahrer an diese Schilder und die darauf abgebildeten Points of Interest (PoI) erinnern können und ob sie auch das Entscheidungsverhalten beeinflussen, wurde bisher nicht wissenschaftlich untersucht. Dieser Frage gehen Wissenschaftler der Hochschule Harz und ein Tourismusberater nach: Sie untersuchen durch qualitative Leitfadeninterviews, Erinnerungstests und einer Onlinebefragung, wie sich Autofahrer an diese Tafeln erinnern und ob sie tatsächlich das Entscheidungsverhalten der Autofahrer, einen Abstecher zum dargestellten touristischen Ziel zu machen, beeinflussen. Die Ergebnisse der Arbeit bieten spannende Erkenntnisse vor allem für Destinationsmanager und Entscheider in Freizeiteinrichtungen, Verkehrsbehörden sowie in Verbänden. Auch für Tourismusstudierende und -wissenschaftler ist das Buch eine interessante Lektüre.

75 386

- 5.2 Landstraßen
- 5.7 Landschaftsgestaltung, Ökologie, UVP
- 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

T. Baum; F. Huber

### **Ortsumfahrungen**

Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Berlin u. a.: Wichmann Verlag. – Loseblattsammlung, 85. Lieferung, 2020, Ordner 3, Kapitel 3.3.5.1, 28 S., 6 B, zahlr. Q

Als Basis werden Typen von Ortsumfahrungen dargestellt. Ziele der Straßenplanung werden für einzelne Sachfragen vertieft diskutiert. Je nach örtlicher Ausprägung auch des Ziel- und Quellverkehrs können Ortsumfahrungen in der Gesamtwirkung unterschiedlich bewertet werden. Auch die Verkehrssicherheitsforschung zeigt kein eindeutiges Resultat auf. "Ortsumfahrung: ja oder nein?" kann nicht ohne ein übergreifendes innerörtliches Planungskonzept beantwortet werden. Städtebauliche Planung ist notwendig, insbesondere dann, wenn durch Umgestaltung von ehemaligen Ortsdurchfahrten zusätzliche Qualität entsteht. Sie sollten bereits bei der UVP mit einbezogen werden. Abschließend werden Verbesserungen von Planungsverfahren auch für die Bundesverkehrswegeplanung angeregt.

75 387

- 5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)
- 5.5 Radverkehr, Radwege
- 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen
- 0.8 Forschung und Entwicklung

M. Diekmann; H.-C. Friedrichs; C. Harstrick; H. Hepp; T. Othmar; I. Wöhler

### **Nutzungsparameter für Pedelecs im städtischen Verleih**

Internationales Verkehrswesen 72 (2020) Nr. 1, S. 76-79, 4 B, 9 Q

In der niedersächsischen Landeshauptstadt Hannover existiert seit 2015 der öffentliche städtische Pedelec-Verleih Peds-Blitz mit 27 Pedelecs und 20 Lasten-Pedelecs. Die Fahrdaten wurden mittels Datenloggern und Befragungen erhoben. Das daraus resultierende Forschungsprojekt OptiPeds soll einerseits Erfolgsfaktoren für Verleihsysteme identifizieren, andererseits Strategien und Empfehlungen für die Nutzung aufzeigen. Hierunter fällt auch die technische Optimierung der

Fahrräder. In der Abhandlung werden Nutzungsparameter aufgezeigt, denen die Pedelecs in einem Verleih ausgesetzt sind. Im Rahmen des Schaufensters Elektromobilität, eines Bundesprojekts zur Förderung der Elektromobilität, wurde in der niedersächsischen Landeshauptstadt Hannover ein öffentliches Pedelec-Verleihsystem aufgebaut und seit September 2015 betrieben. Ein Augenmerk wird auch auf die qualitative Ausstattung der Elektrofahrräder gelegt. Die Belastung und Beanspruchung von Pedelecs wird ermittelt, um sie optimal für den Verleih technisch und kostenoptimiert auszustatten. Hieraus sollen Empfehlungen für den konzeptionellen Aufbau erstellt werden. Des Weiteren werden die Fahrstrecken der Pedelecs mittels GPS-Sensoren bestimmt, um letztendlich einen allgemeingültigen Fahrzyklus zu entwickeln, auf dessen Basis vergleichbare standardisierte Tests durchgeführt werden können. Die Ergebnisse sollen auch Grundlage für den wirtschaftlichen Erfolg zukünftiger Pedelec-Verleihsysteme sein und als Handlungsempfehlungen für Kommunen und Betreiber dienen.

**75 388**

### **5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)**

#### **6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz**

M. Gustafsson; G. Blomqvist; M. Elmgren; S. Janhäll; C. Johansson; I. Järllskog; J. Lundberg; M. Norman; S. Silvergren

#### **Betriebliche Maßnahmen gegen die PM<sub>10</sub>-Belastung in Stockholm: Bewertung der Wintersaison 2016/2017**

(Orig. schwed.: *Driftätgärder mot PM 10 i Stockholm: Utvärdering av vintersäsongen 2016/2017*)

Linköping: Swedish National Road and Transport Research Institute (VTI), 2018, 74 S., 52 B, 7 T, zahlr. Q (VTI rapport H. 970). – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://www.vti.se/publikationer>

Seit 2011 arbeitet die Stadt Stockholm daran, die Auswirkungen des Straßenstaubs durch verbesserte und spezifische Maßnahmen zur Verringerung der Feinstaubbelastung in der Luft zu reduzieren. Seit Beginn an wurden die Auswirkungen auf die Staubbilastung und die Luftqualität durch die sogenannten VTI-Analysen (des Verkehrsforschungsinstituts VTI) und SLB-Analysen (Stockholms Luft- und Bulleranalys) im Umweltmanagement in Stockholm untersucht. Zu den spezifischen Maßnahmen gehörten vor allem die Staubbilastung mit Kalzium-Magnesium-Acetat (CMA) und das Staubsaugen mit einer sogenannten Disa-Clean-Kehrmaschine. Die Luftqualitätsmessungen zeigen, dass der Umweltqualitätsstandard für PM<sub>10</sub> in Stockholm das vierte Jahr in Folge eingehalten wird, was zum Teil auf betriebliche Maßnahmen zurückzuführen ist. Es konnte gezeigt werden, dass eine zusätzliche Staubbilastung am Tag die durchschnittliche tägliche PM<sub>10</sub>-Konzentration um 6 % senkt, während die blockweise CMA-Behandlung keine klare Wirkung zeigte. Die Straßenstaubbilastung, gemessen als DL 180 (Straßenstaub weniger als 180 µm), hat im Vergleich zur Vorsaison tendenziell leicht zugenommen, insbesondere zwischen den Radspuren. Der erneute Einbau der Folkungagatan hat zu stark erhöhten Staubbilastungswerten geführt, aber auch zu niedrigeren PM<sub>10</sub>-Werten als in früheren Saisons. Die Auswertung der Möglichkeiten zur Optimierung der Staubbilastung zeigt, dass mehrere Tage mit Überschreitungen im Herbst versäumt werden, während mehrere Tage im Januar mit CMA behandelt werden, ohne dass der Grenzwert tatsächlich erreicht werden muss. Um die Bemühungen weiter zu optimieren, ist eine höhere Präzision bei prognosegestützten Maßnahmen erforderlich.

**75 389**

#### **5.3.1 Stadt- und Verkehrsplanung**

P. Apel; R.P. Schulte

#### **Verkehrsplanung: Praxisbeispiele für kinderfreundliche Stadt- und Verkehrsplanung**

Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Berlin u. a.: Wichmann Verlag. – Loseblattsammlung, 85. Lieferung, 2020, Ordner 2, Kapitel 3.2.6.4, 19 S., 6 B, 3 Q

Der motorisierte Verkehr prägt das Gesicht unserer Städte und beeinflusst dadurch die Wahrnehmung und Nutzung des Raums aller Generationen. Besonders betroffen davon sind Kinder, die sich oftmals nicht eigenständig durch ihre Stadt oder Gemeinde bewegen können. Ihre Aktionsräume sind deutlich eingeschränkt. Dabei sind insbesondere Kinder auf Spiel-, Bewegungs- und Aufenthaltsräume im öffentlichen Raum angewiesen. Doch noch immer werden die Bedarfe und Interessen von Kindern in der Verkehrsentwicklungsplanung häufig ausgeblendet. Anhand von aufgezeigten Praxisbeispielen einer kinderfreundlichen Stadt- und Verkehrsplanung verdeutlicht der Beitrag, welche Anlässe zu Projekten geführt haben, wie die Beteiligung von Kindern funktioniert und welche Qualitäten sie generieren.

**75 390**

#### **5.3.1 Stadt- und Verkehrsplanung**

M. Baehler

#### **Weshalb und wie autofrei leben – und was braucht es dafür?**

mobilogisch! 40 (2019) Nr. 4, S. 36-39, 2 B



Im Rahmen einer Doktorarbeit wurden die Motivationen und Mobilitätspraktiken der Bewohner in neun autofreien Wohnsiedlungen in Deutschland und der Schweiz untersucht. Ihre Gründe, ohne eigenes Auto zu leben, in eine autofreie Siedlung zu ziehen und ihre Alltagsmobilität wurden analysiert und in einer Typologie von unterschiedlichen Lebensstilen zusammengefasst. Außerdem wurde auch das notwendige Umfeld für ein autofreies Leben untersucht. Die negativen Auswirkungen von Autos und dem für sie aufgebauten System an Infrastrukturen sind bestens bekannt. Diese haben insbesondere in Städten ein Ausmaß erreicht, das eine Transformation dringend nötig macht. In diesem Kontext sind seit den 1990er-Jahren in verschiedenen westeuropäischen Städten autofreie Wohnsiedlungen entstanden, in denen sich die Bewohner verpflichten, langfristig ohne eigenes Auto zu leben. Um eine autodominierte Gesellschaft zu überwinden ist es wichtig, diese Haushalte zu verstehen, da ihre Wohnorte "Reallabore" einer zukunftsfähigen Mobilitäts- und Stadtentwicklung darstellen. Der Beitrag präsentiert die Ergebnisse einer Doktorarbeit, für welche die Bewohner neun autofreier Siedlungen befragt wurden, fünf in der Schweiz (Burgunder in Bern, FAB-A in Biel/Bienne, Gießerei in Winterthur, Oberfeld in Ostermundigen und Sihlbogen in Zürich) und vier in Deutschland (Klein Borstel und Saarlandstraße in Hamburg, Stellwerk60 in Köln und Weißenburg in Münster). Diese beinhalten die unterschiedlichen Arten von autofreien Wohnsiedlungen bezüglich Wohnform (auch wenn sechs davon Genossenschaften oder Wohnprojekte sind), Größe (zwischen 20 und 426 Wohneinheiten), Alter (die älteste wurde ab 2000, die neueste ab 2014 bezogen) und Lage (von der Innenstadt bis zum Stadtrand).

**75 391**

#### **5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr**

T. Balsler; A. Beck; J. Gertsen; F. Schäfer; T. Shah

##### **Der neue bwtarif: Hintergründe und erste Erfahrungen mit dem neuen Dachtarif im Südwesten**

*Nahverkehr 38 (2020) Nr. 1+2, S. 59-65, 7 B*

Seit dem 9. Dezember 2018 gilt der bwtarif im verbundübergreifenden Nahverkehr von Baden-Württemberg. Der landesweite Nahverkehrstarif, welcher von der hierfür gegründeten Baden-Württemberg-Tarif GmbH verantwortet wird, ergänzt die bestehenden Verbundtarife und ermöglicht die Nutzung von Bahnen und Bussen über alle 22 Verkehrsverbünde hinweg mit nur einem einzigen Ticket. Die Entwicklung und Einführung des Tarifs wurden geprägt durch die intensive Einbeziehung der Stakeholder und die Prämisse, ein einfaches, attraktives und preiswertes Angebot für die Fahrgäste im verbundübergreifenden Nahverkehr zu schaffen. Dabei wurden bewährte Verfahren und innovative Ansätze in den Bereichen Tarif, Vertrieb, Organisation und Kommunikation vereint.

**75 392**

#### **5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr**

##### **0.11 Datenverarbeitung**

A. Borchering; B. Oswald

##### **Können private Autos den ÖPNV auf dem Land retten? Die Digitalisierung öffnet private Pkw für öffentliche Mitfahrangebote**

*Nahverkehr 38 (2020) Nr. 1+2, S. 28-30, 3 B, 9 Q*

Im ländlichen Raum besteht theoretisch kein Mangel an Fahrtmöglichkeiten. Millionen von Pkw sind jeden Tag unterwegs, aber bei jeder Fahrt bleiben zwei bis drei Sitzplätze leer. Mit einem digitalbasierten Mobilitätsgebot für alle, die sich ohne eigenes Auto im ländlichen Raum fortbewegen wollen oder dies aus unterschiedlichen Gründen nicht können, wird der ÖPNV in ländlichen Räumen ergänzt, attraktiver und zukunftsfähiger. Das private Auto wird öffentlich.

**75 393**

#### **5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr**

##### **0.11 Datenverarbeitung**

M. Timmann

##### **Erfolgsfaktoren für Mobiles Ticketing: eine Mobilitätsplattform bildet die Drehscheibe für wertvolle Kundendaten**

*Verkehr und Technik 73 (2020) Nr. 2, S. 66-68, 2 B*

In dem Fachartikel werden nach einer Einleitung die Erfolgsfaktoren für mobiles Ticketing erläutert. Daraus leitet der Autor ab, dass mobiles Ticketing weit über den bloßen Fahrscheinverkauf per App hinausgeht. Es bildet den ersten Schritt hin zu einer digitalen Mobilitätsplattform, die vielfältige Mobilitäts-Dienstleistungen integriert. Zudem laufen dort alle Informationen über die Kunden, ihre Vorlieben und Gewohnheiten bei der Nutzung von Verkehrsmitteln zusammen. Damit steht dem ÖPNV ein kontinuierlich wachsender Schatz an Kundendaten für die Analyse zur Verfügung. Verkehrsunternehmen müssen deshalb laut Autor ihre Strategien überdenken und den individuellen Zugang zu ihren Kunden in den Mittelpunkt stellen. Die technische Basis dafür bilden Mobilitätsplattformen. Sie schaffen durch Interoperabilität, einem modularen

Aufbau und Komponenten wie Tarife, Ticketing, Routing, Abrechnung und Echtzeitinformation die Voraussetzungen für flexible und zukunftsfähige Lösungen für den öffentlichen Verkehr.

75 394

#### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

##### 5.3.2 Verkehrssystem-Management

##### 0.11 Datenverarbeitung

C. Becker; A. Wins; L. Meschini; T. Schäfer

#### **regiomove – passgenaue Routingergebnisse durch Berücksichtigung von Kundenpräferenzen**

*Verkehr und Technik 73 (2020) Nr. 2, S. 39-42, 4 B, 1 T*

Das Projekt regiomove will den unkomplizierten digitalen Zugang zu verschiedenen Verkehrsmitteln und einen verbesserten Umstieg zwischen ihnen ermöglichen. Ein wesentliches Teilprojekt ist die Entwicklung einer App, in der Buchung und Bezahlung von unterschiedlichen Mobilitätsangeboten (unter anderem ÖPNV, Car- und Bikesharing, auch in Kombination) aus einer Hand möglich ist. Der Fachartikel beschreibt kurz die grundlegende Architektur der regiomove-Plattform. Ausführlich wird auf den Präferenzdienst und den intermodalen Routenplaner, die im Rahmen des Projekts entwickelt wurden, sowie auf deren Zusammenspiel eingegangen. Der Präferenzdienst ist erforderlich, damit bei steigender Anzahl der in einer Mobilitätsplattform verfügbaren Verkehrsmittel den Nutzern unter Berücksichtigung ihrer Präferenzen nur auf sie zugeschnittene Routenvorschläge angezeigt werden. Der intermodale Routenplaner wurde weiterentwickelt, sodass zum Beispiel auch optimale Routen für stationsbasierte Car- und Bikesharing-Systeme und Routen, in denen das Verkehrsmittel an Mobilitätsstationen gewechselt wird, berechnet werden können. Ferner wurde die Möglichkeit geschaffen, benutzerdefinierte Umsteigepunkte zu berücksichtigen. Dadurch kann unter anderem das Park-and-Ride, Kiss-and-Ride, die Parkplatzsuche im öffentlichen Raum, der Abschluss einer Fahrt zu Fuß oder mit Car- und Bikesharing sowie die Mitnahme eines Faltrads in öffentlichen Verkehrsmitteln und die Nutzung des Faltrads vor oder nach der ÖV-Nutzung abgebildet werden.

75 395

#### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

##### 5.5 Radverkehr, Radwege

C. Seul

#### **Neue Mobilitätsformen im suburbanen Raum: der Regionalverkehr Köln GmbH (RVK) startete im Mai 2019 das erste reine E-Bike-Verleihsystem in NRW**

*Nahverkehr 38 (2020) Nr. 1+2, S. 68-70, 4 B*

Das regionale E-Bike-Verleihsystem RVK e-Bike im linksrheinischen Rhein-Sieg-Kreis bei Bonn und der Gemeinde Weilerswist im Kreis Euskirchen ist seit Mai 2019 in Betrieb und wird seitdem von der Bevölkerung gut angenommen. Es zeigt, dass die Etablierung neuer beziehungsweise alternativer Mobilitätsformen auch außerhalb der großen Ballungszentren funktionieren kann, wenn hierfür mehrere (kommunale) Partner kooperieren und eng zusammenarbeiten. Der Verbundkoordinator, das ÖPNV-Unternehmen Regionalverkehr Köln GmbH (RVK), wurde daher bereits beauftragt, das Angebot auch auf andere Gebiete im Großraum Köln/Bonn beziehungsweise Verkehrsverbund Rhein-Sieg (VRS) auszuweiten, konkret auf den Rheinisch-Bergischen-Kreis östlich von Köln und den Kreis Euskirchen in der Nordeifel.

75 396

#### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

##### 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

M. Baumann; M. Ritschel

#### **Genauer ist gerechter: die Handlungsempfehlungen der VDV 457 zur automatischen Fahrgastzählung**

*Nahverkehr 38 (2020) Nr. 1+2, S. 23-27, 3 B, 2 T, 6 Q*

Die aktualisierte Version 2.1 der VDV-Schrift 457 "Automatische Fahrgastzählensysteme: Handlungsempfehlungen zur Anwendung" empfiehlt für alle seit dem 30. Juni 2019 veröffentlichten Ausschreibungen neue Nachweiskriterien zur Zählgenauigkeit. Der dafür neu eingeführte Äquivalenztest kann die Einhaltung einer geforderten Zählgenauigkeit im statistischen Sinn garantieren und ersetzt den nicht mehr empfohlenen t-Test. Zwar ist für den Äquivalenztest eine größere Vergleichszählungsschichtprobe erforderlich, die Kosten lassen sich jedoch reduzieren indem hierfür aufgezeichnete Bilddaten und spezifische Software-Tools genutzt werden.

75 397

### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

#### 6.10 Energieverbrauch

S. Naumann; C. Hübner; M. Quinting; T. Schön; J. Trumpold; D. Wesemeyer; M. Bargmann

#### **Optimierter Betrieb von E-Bussen: Ergebnisse und Bewertung des Forschungsprojekts MENDEL zur minimalen Belastung elektrischer Netze durch das Laden von Batteriebusen**

*Nahverkehr 38 (2020) Nr. 1+2, S. 53-58, 8 B, 2 Q*

Trotz aller Fortschritte in der Batterietechnik können Elektrobusse aufgrund begrenzter Batteriekapazitäten nach wie vor nur mit Zwischenladevorgängen tägliche Fahrleistungen von 250 km und mehr bewältigen. Im Forschungsprojekt MENDEL wurden auf mehreren Ebenen Module für den möglichst kostengünstigen Einsatz von Elektrobusen im ÖPNV entwickelt. Auf der strategischen Ebene findet eine optimale Verteilung und Dimensionierung der Ladeinfrastruktur statt. Auf der taktischen Ebene erfolgt eine Optimierung des Fahrzeugeinsatzes. Auf der operativen Ebene regelt ein Lastmanagement die Gesamtladeleistung unter Kenntnis der aktuellen Ladezustände der Fahrzeuge und der prognostizierten Energiebedarfe. Zur Vermeidung häufiger Halte gefolgt von energieintensiven Anfahrvorgängen an Lichtsignalanlagen findet eine kooperative Steuerung zwischen den Fahrzeugen und den Lichtsignalanlagen statt. Der zweite Teil des Beitrags behandelt die operative Ebene.

75 398

### 5.6 Fußgängerverkehr, Fußwege, Fußgängerüberwege

#### 5.10 Entwurf und Trassierung

W. Bohle

#### **Flächenbedarf des Fußverkehrs und des Aufenthalts auf Gehwegen**

*Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Berlin u. a.: Wichmann Verlag. – Loseblattsammlung, 86. Lieferung, 2020, Ordner 4, Kapitel 5.2.1.2, 22 S., 8 B, zahlr. Q*

Für Gehwege bei Wohn- und gemischten Wohn- und Einzelhandelnutzungen wird ein 2,00 m breiter Fortbewegungsbereich empfohlen. Dies entspricht einschließlich der Sicherheitsräume zu Radverkehrsanlagen beziehungsweise Fahrbahnen einem 2,25 bis 2,5 m breiten Gehweg. Für Einzelhandel mit Wohn- und Tertiärnutzungen werden ein 1,0 m breiter Bereich für Aufenthalte und Auslagen sowie ein 2,5 m breiter Fortbewegungsbereich empfohlen. Gehwege in zentralen Einzelhandelslagen mit mehrgeschossigen Arbeitsplatzkonzentrationen sollten einen 1,0 m breiten Bereich für Auslagen, einen 1,0 m breiten Aufenthaltsbereich und einen 3,5 m breiten Fortbewegungsbereich zuzüglich der Sicherheitsräume berücksichtigen.

75 399

### 5.6 Fußgängerverkehr, Fußwege, Fußgängerüberwege

#### 5.10 Entwurf und Trassierung

P. Riskowsky

#### **Denkmalschutz soll Barrierefreiheit nicht ausschließen**

*mobilogisch! 40 (2019) Nr. 4, S. 26-28, 2 B*

Sie entführen uns in eine vergangene Zeit mit ihren alten Gemäuern und schmalen Gassen: historische Altstädte und Quartiere. In vielen Städten gibt es sie noch und sie ziehen tagtäglich massenweise Touristen an. Dass es sie noch gibt, dafür sorgt der Denkmalschutz. Jedoch sind die Ansprüche an Straßenräume im Gegensatz zu damals höher und Standards andere. Ein Beispiel dafür ist das Schaffen von Barrierefreiheit. Aber lässt sich beides miteinander vereinbaren? In vielen historischen Quartieren, in denen der Autoverkehr zugelassen ist, gibt es heute hohen Parkdruck. Das liegt daran, dass diese Räume einfach nicht für so viele Autos konzipiert worden sind. Die Folge ist, dass so gut wie jede Straße zugeparkt ist und es somit kein Durchkommen mehr für Personen mit Kinderwagen oder Rollator gibt. Aber es stellt auch ein erhöhtes Verkehrssicherheitsrisiko dar, vor allem für Kinder, die sich durch die parkenden Pkw hindurchschlängeln müssen, eine schlechtere Einsicht in die Straße haben und von Autofahrenden wiederum kaum gesehen werden können. Erschwerend kommt hinzu, dass Fahrbahnen mit grobem Kopfsteinpflaster belassen und die Bordsteine sehr hoch sind – also unbequem für alles, was rollt. Das bringt besonders Radfahrende dazu, auf dem meist glatter gepflasterten Gehweg zu fahren, was wiederum zu Konflikten mit dem Fußverkehr führt. Barrierefreiheit lässt sich auch mit historischen Stadtbereichen gut vereinbaren – das zeigen viele Beispiele. Abgesenkte Bordsteine und vorgezogene Gehwege in den Kreuzungsbereichen sind erforderlich, um diese Bereiche erlebbar und begehbar zu machen. Laufbänder aus glatten Steinen, die sich farblich abheben und von Hindernissen aller Art freigehalten werden, bieten sehingeschränkten Menschen sichere

Fortbewegungsräume, wie das Beispiel aus Warburg zeigt. Am besten sind historische Bereiche mit dem Fußverkehr vereinbar, da sie nicht auf Kfz-Verkehr ausgelegt sind.

**75 400**

**5.11 Knotenpunkte**

**6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)**

T. Schendzielorz

**Kooperatives System zur Verbesserung der Verkehrssicherheit an gesteuerten städtischen Kreuzungen**

*(Orig. engl.: Cooperative system to improve safety at controlled urban intersections)*

*München: Lehrstuhl für Verkehrstechnik, Technische Universität München, 2019, VI, 187 S., zahlr. B, T, Q, Anhang (Schriftenreihe des Lehrstuhls für Verkehrstechnik der Technischen Universität München H. 28). – ISBN 978-3-937631-28-8*

Innerhalb der Dissertation wird das erfolgreich getestete IRIS-System vorgestellt, mittels dessen Unfälle an Kreuzungen durch Technologie aus dem Bereich der Cooperative Intelligent Transport Systems vermieden werden können. Die grundlegende Idee ist die Zusammenführungen von fahrzeugseitig übermittelten Informationen und von der Infrastruktur der Kreuzung bereitgestellten Daten. IRIS schätzt die Trajektorien der Fahrzeuge ab, auf Basis derer die sich entwickelnde Situation bewertet wird, um gegebenenfalls eine Warnung an den Autofahrer zu senden. Der Kern der Arbeit ist die Darlegung und Diskussion der Verfahren zur Situationsvorausberechnung und -analyse als auch die Präsentation der durchgeführten Feldtests.

**75 401**

**5.13 Ruhender Verkehr (Parkflächen, Parkbauten)**

**5.21 Straßengüterverkehr**

**6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen**

E. Pfannerstill; C. Vollrath; J. Fuchs

**Aktuelle Belegungsermittlung von Lkw-Parkplatzanlagen unter Nutzung von fahrzeugseitigen On Board Units**

*Straßenverkehrstechnik 64 (2020) Nr. 3, S. 147-153, 10 B, 2 T, 7 Q*

Weiterhin steigendes Straßengüterverkehrsaufkommen führt trotz umfangreicher Investitionen in zusätzliche Infrastruktur zu einer Überbelegung der Lkw-Stellplatzanlagen an BAB, insbesondere in den Abendstunden. Um die Lage zu entschärfen, existieren Ansätze zum sogenannten telematischen Lkw-Parken zur Nutzung vorhandener Restkapazitäten. Ein zentrales Problem stellt dabei die Kenntnis der aktuellen, netzweiten Belegungssituation dar. In Anbetracht der circa 2 000 Parkplatzanlagen im deutschen Autobahnnetz ist eine kostengünstige Lösung gefordert, die ohne aufwendige Infrastruktur zu installieren ist und keine fortlaufende Überwachung und Kalibrierung benötigt. Das im Beitrag vorgestellte Verfahren benutzt den eindeutigen, anonymen Identifier eines Transponders, der in fast jedem Lkw als Teilnehmer an der satellitengestützten Maut verbaut ist. Über eine Fahrzeug-Infrastruktur-Kommunikation werden Lkw an Ein- und Ausfahrt einer Parkplatzanlage registriert. Da es sich hierbei um eine aktive Daten-Kommunikation handelt, werden die Unsicherheiten klassischer sensorbasierter Objekterkennungs- und Zählssysteme vermieden. Es wird damit ein selbstkalibrierendes Bilanzierungsverfahren realisiert, das ohne aufwendige Einfahrphase auskommt und den benötigten, aktuellen Belegungsgrad mit guter Genauigkeit liefert. Erfolgreiche Tests wurden im Rahmen einer Versuchsanlage an der T+R Eichelborn-Nord an der BAB A 4 durchgeführt.

# 6

## Straßenverkehrstechnik

---

**75 402**

### 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

W. Brög

#### Das Elend der Empirie

*mobilogisch! 40 (2019) Nr. 4, S. 16-21, 1 T, 11 Q*

Die Erhebung von Daten zur Mobilität der Menschen gehört zum Standard moderner Gesellschaften. Dabei wird es aber zunehmend schwierig, Befragungs-Designs durchzusetzen, die wichtigen Qualitäts-Standards genügen. Hierfür ist Deutschland ein besonders gutes Beispiel. Die Erhebung unserer alltäglichen Mobilität ist kein einfaches Unterfangen. Denn unsere Mobilität umfasst einen erheblichen Teil unseres gesamten Lebens, eben den, den wir außer Haus verbringen. Es ist daher nicht verwunderlich, dass Erhebungen dieser Mobilität nicht ganz einfach sind und auf unsere Befindlichkeit eingehen müssen. Zu dieser Problematik gab es im vorangehenden Jahrhundert, national wie international, viele lesenswerte Methodenstudien. Dabei hat sich immer wieder bestätigt, dass man, will man valide Daten gewinnen, die Befragten ernst nehmen und sich ihren Bedürfnissen soweit möglich anpassen muss. Diese Bedürfnisse sind wesentlich geprägt von dem Wunsch möglichst selbstbestimmt zu bleiben und nicht nur als bloßer "Antwort-Automat" zu fungieren. Vor diesem Hintergrund hat sich die schriftlich/postalische Tagebuch-Erhebung mit telefonischer Motivation als die mit Abstand erfolgreichste Methode entwickelt. Sie heißt im Englischen auch "self-administered". Die damit beschriebene "Selbstbestimmtheit" der Befragten ist ein wesentlicher Schlüssel zum Erfolg dieser Methodik.

**75 403**

### 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

W. Brög

#### Kevin (mit Mutti) allein zuhaus

*mobilogisch! 40 (2019) Nr. 2, S. 35-39, 4 B, 13 T*

Es gibt viele Daten zur Alltags-Mobilität, aber wenige Analysen, die über verkehrsplanerische Standards hinausgehen. Ein Beispiel dafür sind Alleinerziehende, deren Mobilität deutlich komplizierter ist als beim Durchschnitt und bei entsprechenden Vergleichsgruppen. Für die Auswertungen wurden wieder Mobilitätsdaten für "Deutsche Städte" verwendet (ca. 36 000 Personen). Aus diesen Daten wurden alleinerziehende Eltern ausgewählt, im Alter von 18-50 Jahren (mit Kindern unter 18 Jahren). Zum besseren Verständnis für deren Mobilitätsverhalten haben die Autoren drei Vergleichsgruppen gebildet: alle 18-50-Jährigen, 18-50-jährige Singles (Si), 18-50-jährige Paare mit Kind oder Kindern (2E+K). Deren Werte werden sowohl der Gesamtbevölkerung (Gesamt) als auch den Alleinerziehenden (AE) gegenübergestellt. Der Anteil der 18-50-Jährigen liegt in Deutschland derzeit bei 46 %. Etwa 2 % davon sind Alleinerziehende, ein Siebtel (14 %) lebt als Single und ein Fünftel (21 %) als Elternpaar mit Kind(ern). Alleinerziehende sind fast immer Frauen (94 %), von denen 58 % einem Beruf nachgehen, 18 % sind Hausfrauen/-männer und 12 % arbeitslos. In diesen drei Kategorien erreichen Alleinerziehende auch im Vergleich die höchsten Werte.

**75 404**

### 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

W. Brög

#### Wie die Kinder flügge werden

*mobilogisch! 39 (2018) Nr. 4, S. 39-43, 11 T*

Eine integrierte Analyse von Mobilitätsdaten aus sieben Ländern zeigt, wie sich die Mobilität von Kindern mit zunehmendem Alter verändert. Und sie zeigt, dass die Mobilität der Kinder in erheblichem Maße mit der der Gesamtbevölkerung zusammenhängt. In einem Artikel für *mobilogisch!* (Ausgabe 3/18) befasste man sich mit der Mobilität von Kindern unter 6 Jahren. Dazu gibt es – auch im internationalen Vergleich – nur sehr wenige Daten. Entsprechend war auch die Resonanz

auf unsere Auswertungen. Dabei klang neben viel Zuspruch immer wieder an, dass auch die Mobilität der älteren Kinder interessant wäre, gerade im internationalen Vergleich. Diese Anregung wurde aufgegriffen: Unter 6 Jahre, von 6 bis 11 Jahren, von 12 bis 17 Jahren. Dabei behalten wir den internationalen Vergleich bei, unterscheiden aber in den Auswertungen zur Verkehrsmittelnutzung zusätzlich noch nach Geschlecht. Die Mobilität aller Befragten in unseren Vergleichsgebieten liegt zwischen 2,62 (Umland Wien) und 3,12 (Perth) Wegen pro Person und Tag. (Dabei ist nur die Alltags-Mobilität ohne Wirtschaftsverkehr und Wege über 100 km erfasst.) Ein Durchschnitt über alle acht räumlichen Einheiten ergibt 2,89 Wege pro Person und Tag. Setzt man diesen Wert gleich 100 (Index) kann man leicht ablesen, wo die Mobilität über beziehungsweise unter dem Durchschnitt liegt. Es zeigt sich, dass Kinder generell etwas weniger mobil sind als Erwachsene, mit steigender Tendenz bei zunehmendem Alter (Index= unter 6 = 86; 6–11 = 93; 12–17 = 95). In den Gebieten mit der höchsten Mobilität (Perth, Basel) ist auch die Mobilität der Kinder am höchsten, insbesondere bei der ältesten Gruppe. In den Gebieten mit leicht überdurchschnittlicher Mobilität (englische und deutsche Städte; Niederlande) reicht die Mobilität der Kinder nahe an den Durchschnitt heran, insbesondere bei der Gruppe 12 bis 17 Jahre. In den Gebieten mit geringerer Gesamtmobilität zeigen sich auch bei den Kindern unterdurchschnittliche Werte (Ausnahme 12 bis 17 Jahre, Schweden).

## 75 405

### 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

### 3.9 Straßenverkehrsrecht

**Zur Bedeutung des sog. Schlosssymbols im Rahmen der Auswertung von Messdaten einer Geschwindigkeitsüberwachungsanlage: Beschluss des OLG Köln vom 10.04.2019 zu § 24 Abs. 1 StVG; § 1 BKatV**

*Verkehrsrechtliche Mitteilungen 66 (2019) Nr. 10, S. 74-75*

Das Amtsgericht hat gegen den Betroffenen mit Urteil vom 05.10.2018 wegen fahrlässiger Überschreitung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit um 24 km/h eine Geldbuße in Höhe von 70 € verhängt. Nach den Urteilsfeststellungen überschritt der Betroffene mit seinem Pkw auf der BAB die gemäß Verkehrszeichen 274 zulässige Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h um (bereinigte) 24 km/h. Die Messung erfolgte mit dem Laserscanner-Geschwindigkeitsüberwachungsgerät TraffiStar S350 der Firma C. Mit Schriftsatz seines Verteidigers hat der Betroffene die Zulassung der Rechtsbeschwerde beantragt. Er macht unter anderem geltend, auf dem bei der Akte vorhandenen Messfoto fehle das sogenannte Schlosssymbol; dieses befinde sich bereits nicht auf der mittels der Auswertesoftware visualisierten Originalbilddatei. Anstatt dem nachzugehen, habe der Tatrichter ein Urteil gefällt, welches sich "auf bloßen Verdacht" gründe. Der Senat hat zu der Frage der Bedeutung und Erforderlichkeit des Schlosssymbols dienstliche Stellungnahmen der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt Braunschweig (PTB) eingeholt.

## 75 406

### 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

### 6.2 Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle

C. Eisenmann

### **Mikroskopische Abbildung von Pkw-Nutzungsprofilen im Längsschnitt**

*Karlsruhe: KIT Scientific Publishing, 2019, 171 S., zahlr. B, T, Q, Anhang (Schriftenreihe des Instituts für Verkehrswesen, Karlsruher Institut für Technologie H. 74). – ISBN 978-3-7315-0841-0*

Das Forschungsfeld der Analyse von Pkw-Nutzungscharakteristika im zeitlichen Längsschnitt hat mit dem Aufkommen der Elektromobilität an Bedeutung gewonnen. Für eine Abschätzung des Potenzials von Elektrofahrzeugen mit begrenzten Reichweiten werden beispielsweise Kenntnisse zur Intensität und Variabilität der Pkw-Nutzung im Fernverkehr benötigt. Originäre, repräsentative und längsschnitorientierte Daten zur Nutzung von Pkw in Deutschland sind bislang nicht verfügbar. Im Rahmen der Arbeit wird daher ein Ansatz entwickelt, um Pkw-Nutzung, aufgelöst auf Einzelfahrten, repräsentativ für die deutsche Flotte über ein Jahr abzubilden. Eingabedaten sind Erhebungen zum Mobilitätsverhalten von Personen und zur Pkw-Nutzung. Anhand von vier Anwendungsfällen wird die Relevanz des Modellansatzes aufgezeigt. Zunächst wird Pkw-Nutzung im Fernverkehr analysiert und es werden Implikationen für die Elektromobilität abgeleitet. Des Weiteren wird das Ersetzungspotenzial von Privat-Pkw durch stationsbasiertes Carsharing untersucht. Es folgt ein Vergleich der Verteilungseffekte von Pkw-Mautformen für Bundesautobahnen. Das für Deutschland entwickelte Pkw-Nutzungsmodell wird abschließend auf Kalifornien angewandt und die Nutzungscharakteristika der Pkw in beiden Untersuchungsgebieten werden verglichen.

75 407

### 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

K. Bauer; S. Schick; R. Aranda; A. Thalhammer; S. Peldschus; M. Kühn; A. Lang

#### Optimierte Schutzkleidung für Motorradfahrer

Berlin: Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V., *Unfallforschung der Versicherer*, 2020, 96 S., 99 B, 4 T, zahlr. Q (Forschungsbericht / Unfallforschung der Versicherer (GDV) Nr. 68). – ISBN 978-3-939163-98-5. – Online-Resource: verfügbar unter: <http://www.udv.de>

Ziel des Projekts war es, aus dem Unfallgeschehen typische Unfallsituationen und Anprallszenarien für Motorradfahrer herauszuarbeiten. Basierend auf diesen Erkenntnissen und weiterführenden verletzungsmechanischen Betrachtungen wurde ausgewählte "optimierte Schutzkleidung" in Hinblick auf das Potenzial zur Verletzungsvermeidung beziehungsweise zur möglichen Reduktion der Verletzungsschwere differenziert bewertet. Zudem wurden Empfehlungen für die Anpassung aktuell gültiger Prüfverfahren dargestellt. Es wurden die zur Verfügung stehenden Unfalldaten des Instituts für Rechtsmedizin der LMU, eines kooperierenden Sachverständigenbüros und der Unfalldatenbank UDB analysiert. Bei den verfügbaren Daten handelt es sich überwiegend um Schwerstunfallkollektive. Bei weniger schwer verletzten Motorradfahrern sind Verletzungen an den unteren Extremitäten führend. Insbesondere bei schweren und tödlichen Unfällen ist der Thorax die mit Abstand relevanteste und sehr häufig auch am schwersten verletzte Körperregion. Deshalb wurde im Rahmen des Projekts schwerpunktmäßig der Thoraxanprall adressiert. Ergänzend ist zu erwähnen, dass der Anteil an Kopfverletzungen in den betrachteten Fallkollektiven ebenfalls hoch ist. Im Projekt wurde jedoch die Festlegung getroffen, diese Körperregion nicht vertiefender zu betrachten. Mit einer eigens entwickelten Kinematikcodierung beziehungsweise Vorab-Klassifizierung wurde eine Gruppierung und Identifikation von besonders häufigen und relevanten Anprallparametern durchgeführt.

75 408

### 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

F. Brieger; M. Strein

#### Keine Wirkung von blauen Wildwarnreflektoren auf das Rehverhalten

*Straßenverkehrstechnik* 64 (2020) Nr. 3, S. 159-166, 10 B, zahlr. Q

Der Einsatz von Wildwarnreflektoren ist in Deutschland gegenwärtig die am häufigsten angewandte Maßnahme zur Vermeidung von Wildunfällen. Obwohl diese in zahlreichen Varianten seit über 50 Jahren zur Anwendung kommen, ist ihr Nutzen zunehmend umstritten. Differenzen in der Bewertung der Wirksamkeit bestehen vor allem zwischen Anwendern in der Jägerschaft und wissenschaftlichen Studien. Mit einem bisher einmaligen, verhaltensorientierten Forschungsansatz wurde die Wirkungsweise des blauen Halbkreisreflektors durch die Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg dahingehend untersucht, ob diese Reflektoren Verhaltensweisen bei Rehen auslösen, die zu einer Verringerung von Wildunfällen führen. Der blaue Halbkreisreflektor wurde ausgewählt, da blaue Wildwarnreflektoren aufgrund ihrer Farbe mit einer besonderen Wirksamkeit beworben werden und das Modell in Deutschland am häufigsten verwendet wird. Die Ergebnisse von vier unabhängigen Untersuchungsmodulen zeigen, dass blaue Halbkreisreflektoren keine direkten Verhaltensänderungen bei Rehen hervorrufen sowohl am Straßenrand im Beisein von Straßenverkehr als auch langfristig in der Häufigkeit von Straßenquerungen bei GPS-besenderten Rehen. In experimentellen Gehege-Versuchen zeigten Rehe dasselbe unveränderte Verhaltensmuster wie Rehe an den Straßenabschnitten, sodass die Ergebnisse der Freilanduntersuchungen bestätigt wurden. Zusätzlich konnten Fütterungsversuche nachweisen, dass die Farbe Blau keine "Warnfarbe" für Rehe darstellt. In keinem der Projektmodule konnte eine durch den blauen Halbkreisreflektor bedingte, für die Verkehrssicherheit relevante Verhaltensänderung bei Rehen festgestellt werden, weshalb der Wildwarnreflektor keine geeignete Präventionsmaßnahme ist, um Wildunfälle zu reduzieren.

75 409

### 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

#### 6.7.2 Verkehrsbeeinflussung außerorts, Verkehrsmanagement, Fahrerassistenzsysteme

A. Kossak

#### "Hochautomatisiert/Autonom" fahrende Automobile: zu den Sicherheitstechnologien und der Rolle in der "Mobilität der Zukunft"

*Straßenverkehrstechnik* 64 (2020) Nr. 3, S. 167-173, 4 B, 18 Q

Im November 2019 erschienen in den USA zwei sehr bemerkenswerte Publikationen zu den Themen "Automatisiertes/Autonomes Fahren" und "Zukunft der Mobilität": Dabei handelt es sich um Zeugenaussagen der Leiter der wichtigsten Verkehrssicherheits-Institutionen der USA vor dem zuständigen Komitee des US-Senats sowie eine Studie aus dem

Massachusetts Institute of Technologie (MIT). Sie bestätigen überzeugend die kritischen Positionen, die seit geraumer Zeit regelmäßig von qualifizierten, unabhängigen Fachleuten zu den betreffenden Themen geltend gemacht worden sind; damit stehen sie in einem eklatanten Gegensatz zu dem nach wie vor nicht zuletzt auch in Deutschland "gepflegten" Hype in dem betreffenden Zusammenhang. Laut Schlussfolgerung der MIT-Studie liegen kurz- und mittelfristig die größten Chancen für eine den gegenwärtigen und absehbaren Herausforderungen gerecht werdende Gestaltung des Verkehrs in einer systematischen Nutzung der bereits existierenden Mechanismen. Das trifft zweifellos auch für Deutschland zu.

**75 410**

## **6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz**

W. Bartolomaeus

### **Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen: RLS-19**

*Lärmbekämpfung 14 (2019) Nr. 6, S. 203-207, 3 B, 37 Q*

Die derzeit gültigen "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" (RLS-90) stammen aus dem Jahre 1990. Sie sind Bestandteil der "Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV": Die wesentlichen Änderungen der RLS-19 gegenüber den RLS-90 beziehen sich auf das Emissionsmodell. Die RLS-19 kennen drei unterschiedliche Fahrzeugarten: Pkw, leichte und schwere Lkw. Motorräder können zusätzlich berücksichtigt werden. Der Schalleistungspegel der jeweiligen Quelle wird mit bis zu vier additiven Größen für die Straßendeckschichtkorrektur, die Längsneigungskorrektur, die Knotenpunktkorrektur und den Mehrfachreflexionszuschlag berechnet. Dabei werden die Korrekturwerte für Straßendeckschichten zukünftig nach dem in den TP KoSD-19 beschriebenen Verfahren ermittelt. Dieses Verfahren basiert auf dem "Statistischen Vorbeifahrverfahren" (SPB) und dem "Nahfeldmessverfahren" (CPX). RLS-19 und TP KoSD-19 müssen vor ihrer Anwendung noch in einem parlamentarischen Verfahren eingeführt werden. Eine Harmonisierung aller nationalen Lärmberechnungsverfahren ist aus vielen Gründen wünschenswert.

**75 411**

## **6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz**

### **Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen: RLS-19 (Ausgabe 2019)**

*Köln: FGSV Verlag, 2019, 28 S., 14 B, 7 T, Anhang (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 052) (R 1, Regelwerke). – ISBN 978-3-86446-256-6*

Die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) hat die "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" (RLS-19), Ausgabe 2019, herausgegeben. Die Fachwelt kann sich damit einen Überblick über die Änderungen gegenüber den Vorgängerrichtlinien RLS-90 verschaffen. Für die verbindliche Einführung der RLS-19 und der TP KoSD-19 für die Regelungen nach der 16. BImSchV (Bundesimmissionsschutz-Verordnung) ist eine Änderung der 16. BImSchV erforderlich. Denn die 16. BImSchV verweist auf den Berechnungsteil der RLS und künftig auch auf die TP KoSD-19. Damit werden die RLS-19 und die TP KoSD-19 Bestandteil der Verordnung und sind für die Regelungen der 16. BImSchV dann zwingend anzuwenden. Eine Änderung der "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" (RLS-90), Ausgabe 1990, wurde erforderlich, da zum Beispiel die den Berechnungsvorschriften zugrunde liegenden Emissionsannahmen noch auf Untersuchungen der Fahrzeugflotten der 1970er-Jahre basieren. Die Fahrzeugtechnik hat sich zwischenzeitlich fortentwickelt. Zudem regelt das neue Verfahren aus den neuen "Technischen Prüfvorschriften zur Korrekturwertbestimmung der Geräuschemission von Straßendeckschichten" (TP KoSD-19), Ausgabe 2019 (FGSV 053), wie die lärmindernden Eigenschaften von Deckschichten rechtssicher festgelegt und in der Berechnung berücksichtigt werden können. Die RLS-19 sowie die TP KoSD-19 wurden bekannt gemacht und das Verfahren zur Änderung der 16. BImSchV wurde eingeleitet. Im Rahmen des Verfahrens zur Änderung der 16. BImSchV wird eine Abstimmung mit den Ressorts, eine Länder- und Verbändeanhörung sowie eine Anhörung der beteiligten Kreise (§ 51 BImSchG) durchgeführt. Die Richtlinien selbst sind nicht Gegenstand des Änderungsverfahrens. Im Anschluss an den Kabinettsbeschluss findet eine Befassung des Bundestages und des Bundesrates statt. Danach wird ein Inkrafttreten der Änderungen erwartet. Erst nach Inkrafttreten der Änderungen können die RLS-19 und die TP KoSD-19 im Rahmen der Regelungen nach der 16. BImSchV gelten. Bis dahin sind ausschließlich die RLS-90 im Rahmen der Regelungen der 16. BImSchV zu verwenden. Die RLS-19 behandeln Begriffe, Definitionen, Abkürzungen und Symbole, Möglichkeiten zur Minderung von Lärmeinwirkungen durch Planung (Straße, Gebäude), die Berechnung des Beurteilungspegels (inklusive Schallausbreitung und der Berücksichtigung von Reflexionen) und eine Zusammenstellung der Diagramme.





- 6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz
- 11.0 Allgemeines (Merkblätter, Richtlinien, Technische Vertragsbedingungen)
- 14.5 Akustische Eigenschaften (Lärminderung)

#### Technische Prüfvorschriften zur Korrekturwertbestimmung der Geräuschemission von Straßendeckschichten: TP KoSD-19 (Ausgabe 2019)

Köln: FGSV Verlag, 2019, 14 S., 3 B, 3 T (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 053) (R 1, Regelwerke). – ISBN 978-3-86446-257-3

Die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) hat zum ersten Mal die "Technischen Prüfvorschriften zur Korrekturwertbestimmung der Geräuschemission von Straßendeckschichten" (TP KoSD-19), Ausgabe 2019, herausgegeben. Für die verbindliche Einführung der RLS-19 (FGSV 052), die ebenfalls erschienen sind, und der TP KoSD-19 für die Regelungen nach der 16. BImSchV (Bundesimmissionsschutz-Verordnung) ist eine Änderung der 16. BImSchV erforderlich. Denn die 16. BImSchV verweist auf den Berechnungsteil der RLS und künftig auch auf die TP KoSD-19. Damit werden die RLS-19 und die TP KoSD-19 Bestandteil der Verordnung und sind für die Regelungen der 16. BImSchV dann zwingend anzuwenden. Eine Änderung der "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" (RLS-90), Ausgabe 1990, wurde erforderlich, da zum Beispiel die den Berechnungsvorschriften zugrunde liegenden Emissionsannahmen noch auf Untersuchungen der Fahrzeugflotten der 1970er-Jahre basieren. Die Fahrzeugtechnik hat sich zwischenzeitlich fortentwickelt. Zudem regelt das neue Verfahren aus den neuen TP KoSD-19, wie die lärmindernden Eigenschaften von Deckschichten rechtssicher festgelegt und in der Berechnung berücksichtigt werden können. Die RLS-19 sowie die TP KoSD-19 wurden bekannt gemacht und das Verfahren zur Änderung der 16. BImSchV wurde eingeleitet. Im Rahmen des Verfahrens zur Änderung der 16. BImSchV wird eine Abstimmung mit den Ressorts, eine Länder- und Verbändeanhörung sowie eine Anhörung der beteiligten Kreise (§ 51 BImSchG) durchgeführt. Die Richtlinien selbst sind nicht Gegenstand des Ordnungsänderungsverfahrens. Im Anschluss an den Kabinettsbeschluss findet eine Befassung des Bundestages und des Bundesrates statt. Danach wird ein Inkrafttreten der Änderungen erwartet. Erst nach Inkrafttreten der Änderungen können die RLS-19 und die TP KoSD-19 im Rahmen der Regelungen nach der 16. BImSchV gelten. Bis dahin sind ausschließlich die RLS-90 im Rahmen der Regelungen der 16. BImSchV zu verwenden. Die TP KoSD-19 behandeln Begriffe, Definitionen, Abkürzungen und Symbole und sie beschreiben das Verfahren zur Bestimmung der in den RLS-19 verwendeten Straßendeckschichtkorrekturwerte von Straßendeckschichten, Pflasterdecken und Plattenbelägen. Die Korrekturwerte für Straßendeckschichten werden für die Geschwindigkeitsbereiche IO (innerorts) und AO (außerorts) getrennt für Pkw und Lkw ermittelt. Damit ergeben sich (maximal) vier Korrekturwerte für jeden Straßendeckschichttyp (SDT). Diese werden aus Messungen nach dem Statistischen Vorbeifahrtverfahren (SPB) und nach dem Nahfeldverfahren (CPX) abgeleitet.

#### 6.10 Energieverbrauch

J. Mitrovic

##### Optimale Geschwindigkeit von Straßenfahrzeugen hinsichtlich des Kraftstoffverbrauchs

*Immissionsschutz 24 (2020) Nr. 1, S. 20-25, 8 B, 16 Q*

Die Fahrgeschwindigkeit stellt eine wesentliche Inputgröße in Analysen der Auswirkungen des Straßenverkehrs auf die Umwelt dar. Sie ist der Nahtparameter zwischen dem Kraftstoffverbrauch und der Immission von Schadstoffen bei Fahrzeugen mit motorischer Verbrennung. In den Betrachtungen zur Umweltbelastung sind die Kenntnisse über die Abhängigkeit des Kraftstoffverbrauchs von der Fahrgeschwindigkeit von essenzieller Bedeutung. Am Beispiel einer Fahrt identischer Fahrzeuge auf einem Streckenabschnitt gewählter Länge, zeigen die Betrachtungen, dass sich der niedrigste Kraftstoffverbrauch bei einer bestimmten, von der Gangstellung abhängigen Geschwindigkeit ergibt. Bei Fahrten sowohl oberhalb als auch unterhalb dieser Geschwindigkeit ist der Kraftstoffverbrauch höher. Eine Begrenzung der Geschwindigkeit auf einen Maximalwert ist begründet. Auch eine minimale Geschwindigkeit wäre grundsätzlich zu empfehlen, die nicht unterschritten werden sollte. Schon Mitte des 19. Jahrhunderts hat man erkannt, dass Ausbeutung von Naturressourcen die Umwelt irreversibel belastet. Welche Bedeutung der Immission und dem Umweltschutz beigemessen wurde, geht aus zahlreichen Publikationen hervor. Die Quellen sind heute in erster Linie von historischem Wert. Erst mit der Entwicklung und der phänomenologischen Präzisierung der Thermodynamik, insbesondere der Thermodynamik irreversibler Prozesse, hat man Grundlagen für eine Quantifizierung der Umweltbelastung geschaffen. Da Produktionsprozesse irreversibel sind, nimmt man ihre Irreversibilität als Maß für Umweltbelastung. Dieses wird durch Entropieproduktion beziehungsweise durch Exergievernichtung indiziert.

75 414

**7.1 Baugrunderkundung; Untersuchung von Boden und Fels**

J.T. Bowers; M.C. Webb; J.L. Beaver

**Kenngößen für das Hardening-Soil-Stoffgesetz bei der Bemessung mit PLAXIS 3D***(Orig. engl.: Soil parameters for design with the 3D PLAXIS hardening soil model)**Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2673, H. 10, 2019, S. 708-713, 4 B, 2 T, 10 Q. – Online-Ressource: Verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr2673>*

Zur Analyse der Boden-Bauwerk-Interaktion und zur Bemessung von im Boden eingebetteten Strukturen (zum Beispiel Durchlässe, Schächte, Rohre, Pipelines) wird zunehmend FEM eingesetzt. Können keine Symmetrien modelliert werden, sind 3D-Berechnungen erforderlich. Während sich für 2D-Berechnungen mit einfachen Stoffgesetzen Näherungen für Bodenkenngrößen bewährt haben, sind zur Absicherung der Eingabeparameter für höherwertige Stoffgesetze aufwendige Laborversuche erforderlich. Hier wird in der Praxis häufig auf Erfahrungswerte zurückgegriffen, die zum Beispiel von dem Computerprogramm CANDE auf der Grundlage des DUNCAN-CHAN-Stoffgesetzes (DC-Modell) und einer Anpassung von E. T. Selig ermittelt werden. Die Autoren prüfen, inwieweit die mit diesem Computerprogramm für ein hyperbolisches Stoffmodell ermittelten Kennwerte für eine PLAXIS 3D-Modellierung mit dem Hardening-Soil-Stoffgesetz (HS-Modell) verwendet werden können. Nach einer vergleichenden Übersicht der in den unterschiedlichen Stoffmodellen enthaltenen Parameter werden konstitutive Beziehungen zwischen einer DC- und HS-Modellierung hergeleitet und verglichen. Erfahrungswerte für die Eingangsparameter des HS-Modells werden für unterschiedliche Böden tabellarisch angegeben. Ergebnisse von dränierten Triaxial- und hydrostatischen Kompressionstests werden dargestellt. Die Autoren zeigen exemplarisch, dass bei einer 3D-Plaxis-Analyse erdgelagerter Strukturen für viele Böden und Lagerungsbedingungen zwischen den Parametern des DC- und des HS-Modells eine klare konstitutive Beziehung besteht und dass die beiden Stoffgesetze bei Verwendung der mit dem Computerprogramm CANDE hergeleiteten Kennwerte nicht zu grundsätzlich unterschiedlichen Ergebnissen führen. Eine Validierung und Verifizierung durch Felduntersuchungen werden abschließend angeregt.

75 415

**7.7 Bodenverfestigung**

S. Chakraborty; S. Nair

**Einfluss der Aushärtungsdauer auf Feuchteschäden bei mit Kalk behandelten Böden***(Orig. engl.: Impact of curing time on moisture-induced damage in lime-treated soils)**International Journal of Pavement Engineering 21 (2020) Nr. 2, S. 215-227, 15 B, 1 T, zahlr. Q*

Tonige Böden werden zur Erhöhung der Festigkeit häufig mit Kalk behandelt. Der Zuwachs an Festigkeit wird im Wesentlichen durch puzzolanische Reaktionen bewirkt, die jedoch sehr langsam ablaufen. Wasserzutritte oder eine starke Zunahme der Bodenfeuchte während der Aushärtung können den Effekt einer Stabilisierung abschwächen. Die Autoren stellen experimentelle Untersuchungen zur Quantifizierung eines durch Feuchte induzierten Verlusts der Festigkeit vor. Es geht im Wesentlichen um die Bestimmung der CSH-Phasen in mit Kalk behandelten Bodenproben bei einer Wasserlagerung zu unterschiedlichen Zeitpunkten der Aushärtung. Als Bestimmungsmethode wurden unter anderem Differentialthermoanalyse, Differenz-Thermoanalyse, Thermogravimetrie und Saugspannungsmessungen eingesetzt. Kriterium der schädigenden Wirkung ist der Vergleich der Zylinderdruckfestigkeit von Proben mit Feuchtlagerung und Proben, die zu unterschiedlichen Zeiten einer Wasserlagerung ausgesetzt wurden. Zusammenfassend belegen die Ergebnisse der umfangreichen Experimente, dass der Festigkeitsverlust von mit Kalk stabilisierten tonigen Bodenproben umso geringer ist, je weiter die Bildung der CSH-Phasen zum Zeitpunkt der Wasserlagerung vorangeschritten ist. Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Feldkapazität der CSH-Phasen in dem stabilisierten Boden und der Verschlechterung der Festigkeitseigenschaften. Starke Festigkeitsverluste ergeben sich insbesondere dann, wenn mit Kalk stabilisierter Boden bereits zu einem frühen Zeitpunkt der Aushärtung einer starken Durchfeuchtung ausgesetzt wird. Mit fortschreitender Aushärtung wirkt das durch die CSH-Phasen erhöhte Matrixpotenzial dem schädlichen Effekt entgegen. Qualitativ gilt dies für alle mit Kalk stabilisierten Böden. Eine quantitative Prognose ist jedoch wegen des starken Einflusses der Mineralogie von tonigen Böden auf die Puzzolanreaktionen und das Matrixpotenzial nicht möglich.

# 9

## Straßenbaustoffe, Prüfverfahren

75 416

### 9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung

#### 9.1 Bitumen, Asphalt

Z. Lemke; H.U. Bahia

#### Praktikabler Spurbildungstest zur Ansprache der Spurrinnenbildung

(Orig. engl.: *More practical wheel tracking test for rutting resistance of asphalt mixtures*)

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2673, H. 12, 2019, S. 508-518, 12 B, 10 T, 10 Q.* – Online-Ressource: Verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>

Der Spurbildungstest findet breite Verwendung in verschiedenen staatlichen Verkehrsministerien zur Messung von Spurrinnenbildung von Asphalten, die den Anforderungen der volumetrischen Eigenschaften genügen. Mit zunehmender Verwendung von recycelten Materialien und Additiven bei Warmasphalten ist die alleinige Anwendung volumetrischer Kenngrößen im Rahmen des Mix Design ungenügend. Der im US-amerikanischen Regelwerk verankerte Hamburg Wheel-Tracking Test (HWT) findet derzeit am meisten Verwendung und entsprechende Akzeptanz. Der HWT weist jedoch bezüglich der Probekörperpräparation, der Testdauer und der Wiederholbarkeit der Ergebnisse Schwächen auf. Gegenstand der im Artikel referierten Studie ist die Entwicklung eines alternativen Spurbildungstest, dem sogenannten Rotary Asphalt Wheel Tester (RWT), welcher die erwähnten Schwächen des HWT kompensieren soll. Ein Schneiden der Gyratorprobekörper entfällt, reduziert dadurch die Vorbereitungszeit und zeigt eine bessere Wiederholbarkeit der Ergebnisse. Obwohl der RWT seit mehr als 15 Jahren im Handel erhältlich ist, findet dieser nur in wenigen Laboren Anwendung. Daher wurden in der Studie Asphaltvarianten mit unterschiedlichen Hohlraumgehalten unter zweifacher Variation der Prüftemperatur mittels HWT und RWT untersucht und die Ergebnisse gegenübergestellt. Es zeigt sich, dass ein vergleichbares qualitatives Ranking ermittelt wird.

75 417

### 9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung

#### 9.1 Bitumen, Asphalt

A. Sörensen

#### Vom Stand der Normung

*Asphalt & Bitumen 6 (2020) Nr. 2, S. 28-30, 1 B*

Normung ist immerwährende Arbeit an Aktualisierungen und findet teilweise in einem engen, oftmals wenig übersichtlichen rechtlichen Rahmen statt. Die Mehrheit der Experten kann sich jedoch auf Inhalte und technische Notwendigkeiten konzentrieren. Fokus der Überarbeitung von Prüfnormen in der Arbeitsgruppe des CEN/TC 336 sind Verbesserungen der Verständlichkeit und die Einarbeitung praktischer Erfahrungen der Probenvorbereitung und Versuchsdurchführung. Dabei gehen auch die Prinzipien der von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) veröffentlichten Arbeitsanleitungen ein. Parallel werden, vor allem für rheologische Prüfverfahren, die Möglichkeiten der Anwendung zur Ansprache des Gebrauchsverhaltens von Bitumen und bitumenhaltigen Bindemitteln diskutiert. Bereits in der nicht veröffentlichten überarbeiteten Produktnorm für Straßenbaubitumen waren Prüfungen mittels Dynamischen Scherrheometer und Biegebalkenrheometer sowie in verschiedenen Alterungsstadien vorgesehen. Im aktuellen Entwurf der PmB-Produktnorm wird diese Entwicklung konsequent fortgesetzt. Ansichten und Vorschläge kann jeder bis Anfang Mai im Rahmen der CEN-Umfrage zum Entwurf der EN 14023 beim DIN einbringen.

75 418

#### 9.1 Bitumen, Asphalt

H. Kugler; C. Begusch

#### Qualifine – Beurteilung der Wasserempfindlichkeit feiner Gesteinskörnungen für Asphalt

*Gestrata Journal (2020) Nr. 157, S. 10-14, 8 B, 8 Q*

Zusammenfassend konnte gezeigt werden, dass mittels der derzeit in der Europäischen Normung verankerten Prüfverfahren – MB<sub>F</sub>-Versuch und SE (10)-Verfahren – die Qualität der Feinanteile nicht hinreichend beschrieben werden kann. Auch die mineralogische Zusammensetzung allein kann dies (noch) nicht hinreichend genau bewerkstelligen. Das Schüttelabriebverfahren, welches seit Jahrzehnten erfolgreich mit Anforderungskriterien in Bayern zur Anwendung kommt, stellt hingegen eine vielversprechende Alternative dar, die weitergeführt und normativ auf europäische Ebene gehoben werden sollte. Basierend auf den gefundenen Resultaten werden in Hinblick auf die Beurteilung der feinen Gesteinskörnungen für den Anwendungsbereich Asphalt folgende Schlussfolgerungen gezogen: Das SE (10)-Verfahren ist nicht geeignet und sollte aus der europäischen Normung gestrichen werden. Das MB<sub>F</sub>-Verfahren kann angesichts der hohen Sensibilität und damit Aussagekraft in Bezug auf die für die Fragestellung sehr wichtigen quellbaren Tonminerale dafür eingesetzt werden, mit Sicherheit geeignete oder mit Sicherheit ungeeignete Materialien rasch und kostengünstig zu identifizieren. Der Schüttelabrieb zeigt die mit Abstand beste Wertspreizung und reagiert sensibel zumindest gegenüber hohen Anteilen quellbarer Tonminerale. Außerdem können durch vergleichende Untersuchungen die Einflüsse der fGk und der Füller sowie unterschiedlicher Bitumina getrennt voneinander untersucht werden. Der Schüttelabrieb weist darüber hinaus den größten Performance-Charakter und die größte Realitätsnähe auf.

## 75 419

### 9.1 Bitumen, Asphalt

#### 9.4 Chemische Stoffe, Kunststoffe (Haftmittel, Zusatzmittel)

P. Mikhailenko; A. Bertron; R. Valentin; G.N.M. Boussambe; Z. Mouloungui; E. Ringot

#### **Abfallchemikalien aus biologischem Anbau zur Verwendung als Asphalttrennmittel (ARA)**

(Orig. engl.: *Recycled bio-sourced glycerol and diglycerol for asphalt release agents (ARA)*)

*Road Materials and Pavement Design 21 (2020) Nr. 1, S. 201-216, 9 B, 6 T, zahlr. Q*

Ziel der im Artikel referierten Studie war die Entwicklung eines Verfahrens zur Verwendung von Abfallchemikalien aus biologischem Anbau als Asphalttrennmittel. Dazu wurde Glycerin aus biologischen Abfällen extrahiert und durch Umesterung in die Tenside Undecenoate von Glycerin (MUG) und Undecenoate von Diglycerin (MUDG) umgewandelt. Diese Tenside bestehen aus Glycerin, Monoglycerin, Diglycerin, Triglycerin, Tetraglycerin und Wasser. Die Rezepturen wurden getrennt mit Wasser zusammen mit Aceton und kommerziellen ARAs aus biologischem Anbau in Mengen von 5 bis 50 % gemischt. Die Rezepturen wurden anschließend mittels eines Gleitversuchs auf deren Adhäsionseigenschaften untersucht. Dabei zeigte sich eine signifikante Verringerung der Adhäsionseigenschaften bei einigen Rezepturen. Des Weiteren wurde die Wechselwirkung zwischen den Rezepturen und dem Bitumen mittels Löslichkeitstests und kombinierter FTIR-ATR-Analyse untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass das Bitumen nicht auflöst, sondern die Rezepturen von diesem adsorbiert werden. Auf Asphaltebene wurde die indirekte Zugfestigkeit der vorteilhaftesten Rezeptur (MUG mit 20 % Wasser) bestimmt und ein akzeptables Niveau für den Einsatz in situ nachgewiesen.

## 75 420

### 9.1 Bitumen, Asphalt

#### 9.5 Naturstein, Kies, Sand

P. Li; J. Su; S. Ma; H. Dong

#### **Der Einfluss der Kontaktbedingungen der Gesteinskörner auf die Stabilität des Korngerüsts von Asphaltmischungen**

(Orig. engl.: *Effect of aggregate contact condition on skeleton stability in asphalt mixture*)

*International Journal of Pavement Engineering 21 (2020) Nr. 2, S. 196-202, 10 B, 7 T, zahlr. Q*

Die Stabilität des Korngerüsts von Asphaltmischungen ist ausschlaggebend für den Verformungswiderstand von Asphaltbefestigungen (DSAM). Diese Stabilität wird beeinflusst durch die Verzahnung der Gesteinskörner einerseits und andererseits durch die Kohäsionseigenschaften des Bindemittels. In der im Bericht dargestellten experimentellen Arbeit wurde der Einfluss mithilfe der Computertomographie untersucht. Der Aggregate contact index ACI charakterisiert die Kontaktbedingungen zwischen groben Gesteinskörnern. Dieser Index wurde in Relation gesetzt zum Slip energy index SEI, der unter Variieren der Versuchsbedingungen (Kornabstufung, Temperatur unter anderem) mit dem Aggregate slip test ermittelt wurde. Als Ergebnis ergibt sich eine gute Korrelation zwischen ACI und SEI. Bei 60 °C hat SEI die beste lineare Korrelation mit dem Produkt aus ACI und VFA (Voids filled with asphalt; mit Asphaltmastix gefüllte Hohlräume).

75 421

**9.14 Industrielle Nebenprodukte, Recycling-Baustoffe**  
**14.7 Tragfähigkeitsprüfungen**  
**11.1 Berechnung, Bemessung, Lebensdauer**

V. Papavasiliou; A. Loizos; C. Plati; T. Stergiou

**Verhaltensbewertung von nicht herkömmlichen Straßenbefestigungen unter Verwendung von Rückrechnungsmethoden**

(Orig. engl.: *Performance assessment of non-conventional pavements using back-analysis techniques*)

*Bituminous Mixtures and Pavements VII: Proceedings of the International Conference on Bituminous Mixtures and Pavements, Thessaloniki, Greece, 12-14 June 2019. Leiden: CRC Press, 2019 (Proceedings in Civil Engineering) S. 611-617, 13 B, 1 T, 14 Q*

Eine nachhaltige Entwicklung beinhaltet Aspekte der Sicherheit, der Ökonomie, der Ökologie und der gesellschaftlichen Akzeptanz. Bei der Herstellung, dem Einbau und der Erhaltung von Straßenbefestigungen spielt in diesem Zusammenhang die Mischguttemperatur eine energieeinsparende Rolle. Deshalb ist Kaltrecycling in situ (Cold in-place recycling CIR) eine beachtete Erhaltungsbauweise. Im Bericht werden Untersuchungen dargestellt, wie eine nicht herkömmliche Straßenbefestigung mit CIR unter Verwendung von Rückrechnungsmethoden bewertet werden kann. Die ursprüngliche Befestigung bestand aus einer Betontragschicht (CBM) mit darüber liegenden dünnen Asphaltsschichten (AC). Auf einer 400 m langen Strecke mit starken Oberflächenschäden wurde als CIR-Erhaltungsmaßnahme über der CBM Schaumasphalt (FA) (25 cm) und darüber AC (9 cm) eingebaut. Zur Verhaltensbewertung wurden auf dieser Beobachtungsstrecke zwischen 3 und 7 Jahren nach der Maßnahme Messungen mit dem Falling Weight Deflectometer (FWD) in den und zwischen den Radspuren durchgeführt. Die Rückrechnung erfolgte mit der Software MODCOMP. Die Einzelergebnisse werden ausführlich dargestellt. Die Lastgröße bei der FWD-Messung wirkt sich auf den Modul des AC erheblich stärker aus als auf den des FA.

# 11

## Straßen- und Flugplatzbefestigungen

75 422

**11.0 Allgemeines (Merkblätter, Richtlinien, Technische Vertragsbedingungen)**  
**7.7 Bodenverfestigung**

M. Peck; H. Dittus; C. Hotz; P. Vogel

**Straßenbau heute – Bd. 2: Bodenbehandlung und Tragschichten (4., überarbeitete und erweiterte Auflage)**

*Erkrath: Verlag Bau + Technik, 2020, 123 S., zahlr. B, T, Q (Schriftenreihe der Zement- und Betonindustrie). – ISBN 978-3-7640-05532-7*

Die Broschüre "Straßenbau heute – Bodenbehandlungen und Tragschichten" ist der zweite, mit dieser Ausgabe inhaltlich völlig überarbeitete Teil der Schriftenreihe "Straßenbau heute". Nachdem in den letzten Ausgaben der Broschüre die Bodenbehandlung nicht mehr enthalten war und in einem gesonderten Medienformat behandelt wurde, ist sie mit der nun aktuellen Ausgabe wieder Teil der Broschüre. Das Fachbuch ist eine zusammenfassende Darstellung aktueller Verfahren und Materialien zur Bodenbehandlung und zur Planung und Ausführung ungebundener Tragschichten und Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln. Asphaltbauweisen werden nicht behandelt. Jedoch werden einige der Verfahren zur Bodenbehandlung auch unter Asphaltkonstruktionen angewendet. Zusätzlich zu den zahlreichen Festlegungen des Gesetzgebers und zu den Regelungen der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V. (FGSV), wird ein schneller Überblick zu dem unter der jeweiligen Deckenkonstruktion anzuordnenden Schichtenaufbau vermittelt und die zu berücksichtigenden Anforderungen – vorzugsweise für den klassifizierten Straßenbau – erläutert.

75 423

### 11.1 Berechnung, Bemessung, Lebensdauer

#### 9.1 Bitumen, Asphalt

I. Boz; M. Solaimanian

#### **Ein praktischer Ansatz zur Bestimmung der Materialeigenschaften von Asphaltbeton auf der Basis zerstörungsfreier Versuche**

(Orig. engl.: *A practical approach to determine asphalt concrete material properties based on non-destructive testing*)

*Bituminous Mixtures and Pavements VII: Proceedings of the International Conference on Bituminous Mixtures and Pavements, Thessaloniki, Greece, 12-14 June 2019. Leiden: CRC Press, 2019 (Proceedings in Civil Engineering) S. 659-665, 6 B, 2 T, zahlr. Q*

Zur Beschreibung der Materialeigenschaften von Asphaltbeton ist die Master-Kurve bei der Bestimmung des Dynamischen E-Moduls von besonderer Bedeutung. Speziell ist dabei die obere Asymptote der Kurve wichtig. In der im Bericht dargestellten empirisch-theoretischen Untersuchung wird analysiert, wie der Impact-Resonanz (IR)-Versuch zur genauen Bestimmung dieser Asymptote herangezogen werden kann. Für die erforderlichen Versuche im Laboratorium wurden insgesamt 86 Asphaltbetonproben getestet. Dabei sind Asphaltbetone mit 2 verschiedenen Gesteinskörnungsgemischen (Größtkorn 9,5 und 19 mm) und alle mit Bitumen PG 64-22 hergestellt worden. In großem Umfang wurden die Bindemittelgehalte und Luftporengehalte variiert. Die Proben wurden in den IR-Versuchen Temperaturen zwischen -10 und 50 °C unterworfen. Zur Berechnung ist eine Polynomannäherung zweiter Ordnung verwendet worden. Damit konnte eine Korrelation zwischen Resonanzfrequenz und Temperatur definiert werden. Der untersuchte Ansatz zeigt eine hohe Genauigkeit bei der Bestimmung der Materialeigenschaften.

75 424

### 11.1 Berechnung, Bemessung, Lebensdauer

#### 11.3 Betonstraßen

R. Groschup; S. Freudenstein; C.U. Große

#### **Schnelle messtechnische Untersuchung von Betonfahrbahnen hinsichtlich physikalischer Schädigungen mittels Impact-Echo-Scanner**

*Straße und Autobahn 71 (2020) Nr. 3, S. 239-242, 6 B, 6 Q*

Der Beitrag beschreibt die Entwicklung eines schnellen zerstörungsfreien Prüfgeräts zur Erfassung von physikalischen Schädigungen in Betonbauteilen auf Basis des bekannten Impact-Echo-Verfahrens, welches unter anderem zur Erfassung von Minderdicken von Tunnelinnenschalen verwendet wird. Motivation dafür ist, dass dieses Verfahren für den messtechnischen Nachweis von Delaminationen und horizontalen Rissen in plattenförmigen Betonstrukturen zwar grundsätzlich gut geeignet ist, die Untersuchung von Bauteilen und Konstruktionen mit großen Abmessungen aber aufgrund der Ankopplungsproblematik zeitaufwendig und damit unattraktiv ist. Andere Verfahren wie RADAR haben den Nachteil, dass sie diese Art der Defekte schlecht oder gar nicht auflösen können oder dass sie viel zu langsam sind. An der Technischen Universität München wurde im Rahmen eines von der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) in Bergisch Gladbach geförderten Projekts der Prototyp eines scannenden IE-Prüfgeräts entwickelt, bei dem die Aufzeichnung der Impaktantwort (automatisierte Impaktgeber) kontaktfrei durch ein Sensorarray aus mikroelektro-mechanischen Mikrofonen erfolgt. Das Gerät wurde zunächst für den Einsatz auf Fahrbahndecken aus Beton zur frühzeitigen Detektion von Delaminationen optimiert. Es lässt sich nachweisbar aber auch bei anderen Verkehrsflächen (Roll- und Landebahnen, Brückendecks) und zum Nachweis von speziellen Gefügeschädigungen einsetzen, die unter anderem in Verbindung mit einer Alkali-Kieselsäure-Reaktion auftreten können. Aktuell beträgt die Messgeschwindigkeit umgebungsabhängig bis zu 5 km/h.

75 425

### 11.1 Berechnung, Bemessung, Lebensdauer

#### 12.0 Allgemeines, Management

M. Eisenbach; R. Stricker; M. Sesselmann; D. Seichter; H.-M. Groß

#### **Verbesserung der Qualität der visuellen Zustandserfassung von Straßen durch Deep Learning**

(Orig. engl.: *Enhancing the quality of visual road condition assessment by deep learning*)

*XXVth World Road Congress, Abu Dhabi, 2019: Pre-Proceedings. La Défense: Association mondiale de la Route (AIPCR) / World Road Association (PIARC), 2019, USB-Stick, Individual Papers, Part 27, Paper IP0154, 13 S., 11 B, 2 T, 26 Q*

Öffentliche Infrastrukturen wie Straßen unterliegen einer Alterung. Sie müssen deshalb einer regelmäßigen Überwachung unterworfen werden, um ihre ständige Nutzbarkeit zu gewährleisten. Visuelle Zustandserfassungen des Oberflächenzustands sind teuer und zeitintensiv. Durch Wechsel des aufnehmenden Personals entstehen große Streuungen. Deshalb

sollte durch die im Bericht dargestellten komplexen Untersuchungen ein Bildanalyzesystem auf der Basis von Deep Learning, einer Methode des maschinellen Lernens, entwickelt werden. Dabei wird jedes Bild durch neuronale Netze analysiert, die darauf "trainiert" sind, Oberflächenschäden zu identifizieren. Das tiefe neuronale Netzwerk ist vielseitig anwendbar. Es kann deshalb auch an die Schadenstypen gemäß den deutschen Richtlinien angepasst werden. Es wurden umfangreiche Untersuchungen zur Anpassung durchgeführt. Vergleichende Tests auf Versuchsstrecken haben ergeben, dass dieses erarbeitete System das Fachpersonal in die Lage versetzt, die Bildanalyse doppelt so schnell und mit höherer Präzision als herkömmlich vorzunehmen.

**75 426**

### **11.1 Berechnung, Bemessung, Lebensdauer**

#### **12.1 Asphaltstraßen**

J. Gerber; K. Jenkins; F. Engelbrecht

#### **FEM SEAL-3D: Entwicklung eines 3D-Finite-Elemente-Modells für Oberflächenbehandlungen**

*(Orig. engl.: FEM SEAL-3-D: Development of 3D finite element chip seal models)*

*International Journal of Pavement Engineering 21 (2020) Nr. 2, S. 134-143, 12 B, 9 T, zahlr. Q*

Eine Oberflächenbehandlung (OB) (chip seal) ist eine einfache und kostengünstige Erhaltungsmaßnahme, die in Südafrika bei städtischen und ländlichen Wegen mit geringer Verkehrsbelastung angewendet wird. Sie dient dazu, die Straßenbefestigung gegen Wassereindringung zu schützen und eine ausreichende Griffigkeit herzustellen. Im einfachsten Fall besteht eine OB aus einer Lage angespritztem Bindemittel und einer Lage Abstreuerung mit einer Gesteinskörnung. In bisherigen Modellen wurden die Spannungs- und Dehnungszustände im Bindemittelfilm definiert, die der Radlast entgegenwirken. In dem im Bericht entwickelten Modell werden den Knoten Lastsignale zugeordnet. Damit besteht das 3D-Finite-Elemente-Modell, für das die Software FEM SEAL-3D erstellt wurde, aus 5 Komponenten: Gesteinskörnung, Bindemittel, Grenzfläche Gesteinskörnung-Bindemittel, Schicht unter der OB und Reifen. Im Hinblick auf die hohe Anzahl von Variablen bei OB stellt das FEM SEAL-3D ein sehr zufriedenstellendes Modell dar.

**75 427**

### **11.10 Ländliche Wege**

#### **12.0 Allgemeines, Management**

W. Haslehner

#### **Ländliche Spurwege auf wenig befahrenen Straßen in Österreich**

*(Orig engl.: Rural track paths on low-volume roads in Austria)*

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2673, H. 12, 2019, S. 863-873, 10 B, 9 T, 6 Q. – Online-Ressource: Verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr2673>*

Das ländliche Wegenetz in Österreich besteht aus allen Straßen, die weder Bundes- noch Landesstraßen sind und dem Zweck dienen, einen Zugang zum ländlichen Raum zu ermöglichen. Dieses Wegenetz umfasst alle kommunalen Straßen, ländlichen Wege und Forstwege. Die Gesamtlänge dieses Netzes beträgt circa 160 000 km oder somit 80 % des gesamten österreichischen Straßennetzes. Die Verantwortung für den Bau und die Erhaltung dieses ländlichen Wegenetzes ist in Österreich zwischen Privatpersonen und öffentlichen Behörden aufgeteilt. Unter diesen besonderen Umständen wurde eine neue technische Gestaltungsrichtlinie für Spurwege ausgearbeitet. Es wurden die Erfahrungen und das Know-how aus Deutschland und der Schweiz analysiert und berücksichtigt. Es wird ein innovativer Weg beim Bau und der Erhaltung von Spurwegen gezeigt, die aus Asphalt, Beton, einer Oberflächenbehandlung oder Pflastersteinen bestehen. Die offensichtlichen Vorteile dieses Ansatzes bestehen darin, die Auswirkungen undurchlässiger Oberflächen auf die Umwelt zu verringern. Diese Richtlinie ist die erste ihrer Art in Österreich, die alle Aspekte der Planung, des Entwurfs, des Baus von Spurwegen umfasst.

**75 428**

### **11.10 Ländliche Wege**

#### **12.0 Allgemeines, Management**

#### **17.2 Straßenbau**

A. Chamorro, S. Tighe

#### **Entwicklung und Anwendung eines nachhaltigen Managementsystems für ein unbefestigtes ländliches Wegenetz**

*(Orig. engl.: Development and application of a sustainable management system for unpaved rural road networks)*

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2673, H. 12, 2019, S. 891-901, 4 B, 1 T, 15 Q. – Online-Ressource: Verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr2673>*

Für die nachhaltige Bewirtschaftung von Landstraßen sollten soziale, institutionelle, technische, wirtschaftliche und ökologische Aspekte unter einer langfristigen Perspektive berücksichtigt werden. Die derzeitige Praxis in Entwicklungsländern ist, dass nur einige dieser nachhaltigen Aspekte im Managementprozess betrachtet werden. Darüber hinaus wird das Erhaltungsmanagement von ländlichen Wegen üblich kurzfristig, ohne Berücksichtigung der Lebenszykluskosten und der Nutzen in der wirtschaftlichen Analyse und in der Projektpriorisierung durchgeführt. Es wird die Entwicklung eines nachhaltigen Managementsystems für ländliche Wege und deren Anwendung in Entwicklungsländern vorgestellt. Der Ansatz berücksichtigt die Entwicklung eines nachhaltigen Rahmens, die Anwendung von Zustandsbewertungsmethoden auf Netzebene, Zustandsleistungsmodelle für Schotter- und Erdwege, kostengünstige Wartungsstandards, ein langfristiges, nachhaltige Aspekte berücksichtigendes Priorisierungsverfahren sowie ein Computer-Tool, das die Systemkomponenten integriert. Das Managementsystem wurde in den Entwicklungsländern Chile und Paraguay auf unbefestigten ländlichen Wegen angewendet und validiert. Es wurde eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt, um die Auswirkungen der Eingabeparameter auf die Leistung des entwickelten Systems zu bewerten. Als Ergebnis wurde ein anpassungsfähiges und anpassbares, nachhaltiges Managementsystem für ländliche Wege entwickelt, um lokale Verwaltungen in Entwicklungsländern zu unterstützen.

# 12

## Straßenerhaltung

---

75 429

### 12.0 Allgemeines, Management

G. Ahlstrom; J. Aurstad; M. Krmek; J. Maeck; O. Ripke; M. Moffatt; M. Mosia; S. Said; M. Southern; M. Zamurovic

#### **Lösungen zum umweltfreundlichen Straßenbau und nachhaltige Baumaterialien: Sachstand der besten Beispiele, Herausforderungen, neuer und entstehender Technologien**

(Orig. engl.: *Green paving solutions and sustainable pavement materials: State of the art of best practices, new and emerging technologies*)

*La Défense: Association mondiale de la Route (AIPCR) / World Road Association (PIARC), 2019, 52 S., 9 B, 9 T, 64 Q, Anhang. – ISBN 978-2-84060-567-6. – Online-Ressource: verfügbar unter: [www.piarc.org](http://www.piarc.org)*

In früheren Arbeitsperioden des Welt-Straßenverbandes (PIARC) war das Thema Nachhaltiger Straßenbau (SP) bis hin zu Entwicklungen hinsichtlich des Carbon Footprint bearbeitet worden. Damit ist allerdings in der Lebensdauer einer Straße nur die Bauphase abgedeckt worden. Im Bericht werden die Ergebnisse der jüngsten Arbeitsperiode (2015-2019) zum Thema SP vorgestellt. Dabei wird die gesamte Lebensdauer der Straße von der Planung über Materialauswahl, Bau, Betrieb, Unterhaltung bis zur Erneuerung betrachtet und in den einzelnen Kapiteln behandelt. Es spielen beim Green Paving (GP, Umweltfreundlicher Straßenbau) die Komponenten Energieeinsparung (zum Beispiel Warmasphalt), Abfallreduzierung (zum Beispiel Rückgewinnung), Reduzierung der Umweltverschmutzung, Kosteneinsparung und Senkung des Treibhausgas die entscheidende Rolle. Die Basis des im Bericht beschriebenen Sachstands stammt aus einer Befragung von 42 Entscheidungsträgern aus 20 Ländern. Die Antworten einzelner Länder werden besonders dargestellt. Es werden auch Hindernisse auf dem Weg zum GP aufgezeigt.

75 430

### 12.0 Allgemeines, Management

G. Maerschalk; G. Krause; U. Stöckert; U. Zander

#### **Entwicklung der Methoden zur Ermittlung des Erhaltungs- und Finanzbedarfs für Bundesfernstraßen**

*Straße und Autobahn 71 (2020) Nr. 3, S. 207-222, 17 B, zahlr. Q*

Seit Bestehen der Bundesrepublik hat sich das Bundesfernstraßennetz stetig weiterentwickelt. Ein umfangreicher Ausbau des Bundesautobahnnetzes erfolgte in den Jahren 1970 bis 1985, sodass Ende der 1980er-Jahre fast eine Verdopplung der Netzlänge erzielt wurde. Ein weiterer deutlicher Ausbau des Bundesfernstraßennetzes ist nach der Wiedervereinigung Deutschlands zu verzeichnen. Dieses historisch gewachsene Netz weist daher sehr unterschiedliche Alters- und Aufbaustrukturen auf. Inzwischen hat ein großer Teil der Fahrbahnen und Brückenbauwerke seine ursprünglich angesetzte technische Nutzungsdauer erreicht beziehungsweise überschritten und ist heute Verkehrsbelastungen ausgesetzt, die deutlich über den teilweise vor Jahrzehnten angesetzten Prognosen liegen. Vor diesem Hintergrund wurde im aktuellen



Bundesverkehrswegeplan 2030 der Bundesregierung das Ziel "Erhalt vor Neubau" formuliert und damit berücksichtigt, dass für einen großen Teil des Netzbestands in den nächsten Jahren grundlegende Erhaltungsmaßnahmen, Grundinstandsetzungen oder Ertüchtigungen von Ingenieurbauwerken anstehen. Die damit verbundene Zunahme der Bauaktivitäten hat einen direkten Einfluss auf den Verkehrsfluss. Dies zeigt sich bereits heute, wenn man die Entwicklung der Staulängen auf Bundesautobahnen sowie die Anzahl an Baustellen im Netz betrachtet. Um die Mobilität aufrechtzuerhalten, ist deshalb ein Erhaltungsmanagement erforderlich, das auf definierten Prozessabläufen basiert und sich geeigneter Steuerungsinstrumente bedient. Im Beitrag wird die Entwicklung der Methoden zur Ermittlung des Erhaltungs- und Finanzbedarfs für die Bundesfernstraßen als Grundlage für die Festlegung von Erhaltungsinvestitionen und als Baustein einer systematischen Erhaltungsplanung der letzten Jahrzehnte aufgezeigt.

**75 431**

## **12.0 Allgemeines, Management**

S. McNeil; Y. Liu; A.S. Ramirez-Villamizar

### **Widerstandsfähigkeit der Infrastruktur: vom Konzept über Verhalten zu Entscheidungen**

*(Orig. engl.: Infrastructure resilience: From concept to performance to decisions)*

*Bituminous Mixtures and Pavements VII: Proceedings of the International Conference on Bituminous Mixtures and Pavements, Thessaloniki, Greece, 12-14 June 2019. Leiden: CRC Press, 2019 (Proceedings in Civil Engineering) S. 490-498, 6 B, 2 T, zahlr. Q*

Ein Konzept für die Quantifizierung des Widerstands der Infrastruktur gegenüber besonderen Einwirkungen ist nützlich, um die Aufmerksamkeit auf den Umfang von Zerstörungen und die Wiederherstellung zu fokussieren. Widerstandsfähigkeit (resilience) definieren die Experten der American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) als die Fähigkeit, sich auf Extremereignisse vorzubereiten, Infrastruktur wiederherzustellen und bessere Anpassungen an diese schädlichen Ereignisse zu schaffen. Die Aufmerksamkeit auf diese Problematik ist in den letzten Jahren durch die Zunahme von Tsunamis, Erdbeben und Stürmen gewachsen. Zur Beantwortung der vielfältigen Fragen wurden zwei Fallstudien untersucht. Im ersten Fall handelt es sich um eine 2-streifige Küstenstraße in Delaware, die zweimal durch Hurrikans zerstört wurde. Der zweite Fall ist eine großflächige Überschwemmung von Straßen in North Carolina. Resümierend wird ausgeführt, dass verschiedene Maßnahmen und Konzepte für unterschiedliche Entscheidungswege angewandt werden können.

**75 432**

## **12.0 Allgemeines, Management**

### **0.13 Handbücher, Grundlagenwissenschaften**

#### **Asset Management von Straßen: von der lokalen Ebene zu länderübergreifenden Perspektiven, von erfolgreich eingeführten Ansätzen zu Visionen für die Zukunft**

*(Orig. engl.: Road asset management: from local level to supranational perspectives, from successfully implemented approaches to visions for the future)*

*Routes Roads (2019) Nr. 381, S. 21-55, zahlr. B*

Ein entwickeltes, hoch kapazitives und sicheres Straßennetz ist die Basis für Wachstum und Wohlstand in allen Volkswirtschaften. Es ermöglicht Mobilität, die wiederum eine wesentliche Voraussetzung für eine globalisierte, arbeitsteilige Wirtschaft sowie eine hohe Lebensqualität und damit für den Wohlstand einer Gesellschaft darstellt. Durch stetig steigende Anforderungen der Globalisierung sowie internationale Interdependenzen insbesondere in den Industrieländern wird die Straßeninfrastruktur immer effizienter, gleichzeitig aber immer komplexer und daher potenziell anfälliger. Die ungünstige Altersverteilung der Brücken und Straßen in Verbindung mit der gleichzeitig zunehmenden Verkehrsbelastung durch ein erhöhtes Verkehrsaufkommen und schwerere Lkw-Ladungen stellt die Zuverlässigkeit des Straßennetzes vor hohe zukünftige Herausforderungen. Das Asset Management ist eine gut integrierte Disziplin, die den zukünftigen Herausforderungen im Straßenmanagement entgegenzutreten kann. Vor diesem Hintergrund gab die World Road Association (PIARC) im Oktober 2017 ein Onlinehandbuch für das Straßen-Asset-Management heraus. Es enthält Fallstudien, die praktische Erfahrungen einer Organisation oder einer Verwaltung im Bereich des Straßen-Asset-Managements beschreiben und soll Ländern helfen ihre Infrastruktur zu erhalten und Strategien zur Verwaltung ihrer Straßengüter umzusetzen. Die Themenschwerpunkte des Handbuchs sind unter anderem die Digitalisierung 4.0 im Asset Management, ein europäischer Lebenszyklus-basierter Asset-Management-Ansatz, die ISO 55001-Zertifizierung, ein PIARC-Ansatz für die Anforderungen zur Ausbildung von Straßen-Asset-Managern und Ansätze zur Asset-übergreifenden Ressourcenzuweisung.

75 433

## 12.0 Allgemeines, Management

### 7.9 Leitungsgräben, Rohrleitungen, Durchlässe

A. Schacht

#### **Systematik eines erweiterten Qualitätssicherungssystems für die Wiederherstellung von Aufgrabungen im kommunalen Straßenbau**

*Straße und Autobahn 71 (2020) Nr. 3, S. 243-252, 9 B, 5 T, zahlr. Q*

Insbesondere im kommunalen Bereich ist das Bauwerk Straße mit einer Vielzahl von Leitungen der verschiedenen Versorgungsträger durchzogen. Der Bau sowie insbesondere die Erhaltung der Leitungen und die Betriebssicherheit sind für die Infrastruktur sowie die gesamte Volkswirtschaft von enormer Bedeutung. Hierdurch ergibt sich im Besonderen die Notwendigkeit, diese Leitungen zu erhalten, instand zu setzen, zu erweitern oder zu erneuern, das heißt, Aufgrabungen durchzuführen. Der Straßenbaulastträger hat hierbei höchstes Interesse an der Sicherstellung einer ausreichenden Wiederherstellungsqualität des Straßenoberbaus. Allerdings ist eine direkte Einflussnahme des Straßenbaulastträgers auf den ausführenden Unternehmer, welcher im Auftrag des Versorgers tätig ist, nur eingeschränkt beziehungsweise in der Regel nicht möglich. So sind im Innenverhältnis zwischen Straßenbaulastträger und Versorgungsunternehmen detaillierte Anforderungen an die Wiederherstellungsqualität von Aufgrabungen zu definieren und entsprechende Qualitätssicherungssysteme einschließlich einer verbindlichen Festlegung von Untersuchungen und Bewertungsmethoden bei etwaigen Abweichungen zu etablieren. Das skizzierte Qualitätssicherungssystem ermöglicht dem Straßenbaulastträger unter anderem die Qualität sowie etwaige Qualitätsabweichungen bei der Wiederherstellung des Straßenkörpers im Rahmen einer "Übernahmeprüfung" zu erfassen und zu bewerten. Berücksichtigung findet dabei die Schwere eines möglichen Schadens infolge einer etwaigen Abweichung von der geforderten Qualität (Sensitivität) sowie die Bedeutung der Straße und die mögliche Beeinträchtigung der Nutzbarkeit des Straßenraums durch einen etwaigen Schaden (Kritikalität). Auf dieser Grundlage können Maßnahmenentscheidungen in Bezug auf die Akzeptanz etwaiger unzulässiger Abweichungen auf Grundlage verbindlicher Regeln sowie unter Berücksichtigung der Größe der Aufgrabung getroffen werden. Durch die Überführung der Bewertungszahlen der einzelnen Aufgrabungen in dimensionslose Zuordnungswerte ZW (Noten) von 1,0 (sehr gut) bis 5,0 (sehr schlecht) wird darüber hinaus eine vergleichbare Betrachtung ermöglicht. Dies bildet die Grundlage für die Gesamtbewertung je Unternehmen und je Jahr sowie die Ableitung von Maßnahmen des Straßenbaulastträgers im Sinne eines systematischen Qualitätsmanagements.

75 434

## 12.0 Allgemeines, Management

### 11.1 Berechnung, Bemessung, Lebensdauer

### 14.0 Allgemeines (u. a. Energieverbrauch)

T. Blumenfeld

#### **Analyse von gemessenen Zustandsverbesserungen unter Berücksichtigung der Auswirkung von Erhaltungsmaßnahmen und der Präzision der Messmethoden**

*(Orig. engl.: Analysis on measured condition improvements with regard to the effect of maintenance treatments and the precision of measuring methods)*

*XXVIth World Road Congress, Abu Dhabi, 2019: Pre-Proceedings. La Défense: Association mondiale de la Route (AIPCR) / World Road Association (PIARC), 2019, USB-Stick, Individual Papers, Part 27, Paper IP0044, 15 S., 12 B, 3 T, 9 Q*

Hochwertige Daten sind auf allen Gebieten eine Voraussetzung für akkurate Analysen und plausible Prognoseergebnisse. Ein systematisches Pavement Management benötigt präzise Informationen über den momentanen und zu erwartenden Zustand des Straßennetzes. Zur Beurteilung der Datenqualität und deren Auswirkungen wurden die Messungen der Spurrinnenbildung an einem 80 km langen Abschnitt der Bundesautobahn (BAB) A5 in Hessen seit 2011 im Rahmen von Langzeitbeobachtungen herangezogen. Routinemäßig werden auf BAB die Zustandsmerkmale Längs- und Querebenheit, Griffigkeit und Oberflächenschäden alle 4 Jahre erfasst. Auf dem Versuchsabschnitt wurden zusätzliche Messungen alle 6 Monate sowie Erfassungen des Straßenaufbaus, Wetters und Verkehrs vorgenommen. Die entsprechenden Ergebnisse werden einschließlich der Art und des Umfangs von Erhaltungsmaßnahmen ausführlich in Tabellen und Grafiken dargestellt. Als Ergebnis wird herausgestellt, dass die Streuung von Resultaten gegenüber den Routinemessungen reduziert werden kann. Durch die genaue Erfassung der Erhaltungsmaßnahmen kann deren Einfluss auf die Spurrinnenbildung beschrieben werden.

## 12.1 Asphaltstraßen

R. Muzzulini; M. Pagola; O. Giavanon

### Anwendung von Techniken des maschinellen Lernens zur Prognose der Oberflächenschädigung von Asphaltbefestigungen

(Orig. engl.: *Application of machine learning techniques to predict asphalt pavement surface deteriorations*)

*Bituminous Mixtures and Pavements VII: Proceedings of the International Conference on Bituminous Mixtures and Pavements, Thessaloniki, Greece, 12-14 June 2019. Leiden: CRC Press, 2019 (Proceedings in Civil Engineering) S. 681-686, 3 B, 1 T, 9 Q*

Für die Straßenbauverwaltungen ist die Prognose des Zeitpunkts für Erhaltungsmaßnahmen von großer Bedeutung. Dazu benötigt man Funktionen oder Verhaltensmodelle für die Zunahme der Oberflächenschädigung der Asphaltbefestigungen. Im Bericht wird ein Modell vorgestellt, das Techniken des maschinellen Lernens verwendet. Die dafür erforderlichen Daten stammen aus Zustandserfassungen im argentinischen Küstenland. In die Untersuchungen wurden drei Zustandsgrößen einbezogen. Die Ebenheit wird nach einschlägigen Messungen durch den International Roughness Index (IRI) charakterisiert. Die Spurrinnenbildung wird von Fachleuten mit der 1,2-m-Latte gemessen. Die Rissbildung wird visuell erfasst und in Klassen von 0 bis 10 eingeteilt. Als Regressionsmodelle wurden die Support Vector Machine Regression (Stützvektormaschine-Regression SVR) und die Random Forest Regression (RFR) mit den entsprechenden Algorithmen verwendet. Resümierend stellen die Autoren heraus, dass die ersten Ansätze mit den SVR und RFR vielversprechend sind.

# 14

## Fahrzeug und Fahrbahn

### 14.1 Griffigkeit, Rauheit

D.G. Goulias; G.S. Awoke

#### Neuartiger Ansatz zur Analyse der Fahrbahnoberflächenreibung mit fortschrittlichen statistischen Methoden unter Verwendung des Strukturgleichungsmodells

(Orig. engl.: *Novel approach to pavement friction analysis with advanced statistical methods using structural equation modeling*)

*International Journal of Pavement Engineering 21 (2020) Nr. 2, S. 236-245, 4 B, 7 T, zahlr. Q*

Die Griffigkeit von Fahrbahnoberflächen ist eine der wichtigsten Zustandsgrößen von Straßenbefestigungen. Sie spielt für die Verkehrssicherheit und damit für das Unfallgeschehen, insbesondere bei Nässe, eine entscheidende Rolle. Die Oberflächeneigenschaften werden durch die Materialien und das Mischgut bestimmt. In der im Bericht dargestellten Arbeit wird ein neuartiger Ansatz vorgestellt, der ein Relationsmodell zwischen der Fahrbahnoberflächenreibung und den Material- und Mischguteigenschaften untersucht. Dabei wurde ein Strukturgleichungsmodell (structural equation modeling SEM) verwendet. SEM bezeichnet ein statistisches Modell, welches das Schätzen und Testen korrelativer Zusammenhänge zwischen abhängigen und unabhängigen Variablen sowie den verborgenen Strukturen dazwischen erlaubt. Die für die Modellierung erforderlichen Datensätze stammen insbesondere aus 5 Jahre langen intensiven Reibungsmessungen (Friction number FN) und Typisierungen von Material- und Mischgutparametern. Das Modell kann – auch unter Einbindung der Verkehrsbelastung (ESALs) – zur Prognose des Erreichens der minimalen Griffigkeit verwendet werden.

### 14.1 Griffigkeit, Rauheit

W. Jarisa; R. Henze; F. Küçükay; F. Schneider; J. Denzler; B. Hartmann

#### Fusionskonzept zur Reibwertschätzung auf Basis von Wetter- und Fahrbahnzustandsinformationen

*Reifen-Fahrwerk-Fahrbahn im Spannungsfeld von Sicherheit und Umwelt: 17. VDI-Fachtagung, Hannover, 16. und 17. Oktober 2019. Düsseldorf: VDI-Verlag, 2019, CD-ROM (VDI-Berichte H. 2356) S. 169-190, 7 B, 2 T, 14 Q*

Die Fahrsicherheit ist ein zentrales Entwicklungsziel in der Automobilindustrie, welches mit dem automatisierten Fahren vor neuen Herausforderungen steht. Um die Fahrsicherheit zu gewährleisten, bedarf es einer genauen Kenntnis der unmittelbaren Fahrumgebung. Die Fahrumgebung setzt sich dabei aus mehreren Komponenten zusammen. Neben der Straßentopologie und den Verkehrsteilnehmern kommt der Kenntnis über den Fahrbahnzustand, in Form von trockenen, nassen oder schnee- und eisbedeckten Straßen, eine große Bedeutung zu. Im Rahmen der Arbeit werden in Kooperation mit der Friedrich-Schiller-Universität Jena und beauftragt durch die Continental AG Fusionskonzepte zur Fahrbahnzustandsklassifikation entwickelt, welche den Fahrbahnzustand, respektive den Reibwert, innerhalb der Gruppen trocken, nass und winterlich differenzieren. Grundlage für die Modellentwicklung sind Messdaten einer Messkampagne (circa 6455 km) auf realen Straßen bei unterschiedlichsten Straßenzuständen und Witterungsbedingungen mit einem Versuchsträger des Instituts für Fahrzeugtechnik. Dieser ist in der Lage, auf unterschiedlichen Informationsebenen, bestehend aus digitalen Wetterkarten, Umfelddaten, Kamera- und Fahrdynamikinformationen sowie optional auch Laserdaten, den Fahrbahnzustand zu klassifizieren. Dabei wird jeweils ein Klassifikationsalgorithmus auf Basis der Frontkamera- als auch der Surround-View-Kamerabilder im rechten Außenspiegel verwendet. Die aufgezeichneten Signale werden mit einander fusioniert, um einerseits die Verfügbarkeit und andererseits die Genauigkeit der Fahrbahnzustandsklassifikation zu gewährleisten. Hierzu werden die Möglichkeiten zur frühen Fusion von Kamerabildern unter Berücksichtigung von Kontextwissen, wie zum Beispiel Luft- oder Fahrbahntemperatur mittels Deep-Learning-Ansätzen untersucht.

**75 438**

#### **14.1 Griffigkeit, Rauheit**

##### **6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)**

T. Unger; F. Spitzhüttli; F. Biesse; F. Goizet

#### **Der Einfluss von Aquaplaning auf die Verkehrssicherheit bei Nässe: Analyse von Unfällen bei Nässe aus Polizei- und GIDAS-Daten**

*Reifen-Fahrwerk-Fahrbahn im Spannungsfeld von Sicherheit und Umwelt: 17. VDI-Fachtagung, Hannover, 16. und 17. Oktober 2019. Düsseldorf: VDI-Verlag, 2019, CD-ROM (VDI-Berichte H. 2356) S. 83-88, 3 B, 1 T,*

Das Phänomen des Aquaplaning beruht auf der Reduktion der Kontaktfläche zwischen Reifen und Fahrbahn aufgrund eines Wasserfilms, der durch den Reifen nicht abgeführt werden kann. Diese Flächenreduktion führt zu einer Reduzierung des Griffniveaus. Im schlimmsten Fall kann dieses Phänomen bis hin zum vollständigen Verlust des Kontakts zwischen Reifen und Fahrbahn führen, was zu einem gefährlichen Nachlassen der Lenk- oder Bremsfähigkeit des Fahrzeugs für den Fahrer führt. Auch wenn dieser Mechanismus bereits seit den 1960er-Jahren beschrieben wird, ist sein Einfluss auf die Verkehrssicherheit in der wissenschaftlichen Literatur noch nicht quantifiziert. Die Gründe dafür sind zum einen die Seltenheit des Ereignisses und zum anderen die Anzahl der Parameter, die an einer Unfallstelle gesammelt werden müssen, um die Wahrscheinlichkeit abzuschätzen, dass dieser Unfall ein vollständiges Aquaplaning-Ereignis als Hauptursache hat. In der Studie werden objektive Kriterien herangezogen, die in der Datenbank des Projekts GIDAS (German In-Depth Accident Study) gesammelt werden. Diese Quelle enthält sowohl eine hohe Anzahl von Unfällen, die eine gute Repräsentativität gewährleisten, als auch einen wichtigen Bestand an Unfallparametern, insbesondere diejenigen, die das Aquaplaning beeinflussen (wie Reifendruck, Reifenprofiltiefe, Regenintensität, Vorhandensein von Spurrillen, Anfangsgeschwindigkeit des Fahrzeugs, ...). Durch die Verwendung eines physikalischen Modells ist es möglich, für jeden Unfall die Wahrscheinlichkeit für Aquaplaning als Hauptunfallursache zu berechnen. In Ergänzung zu dieser objektiven Berechnung wurde für jeden Fall eine Expertenbewertung durchgeführt, um alle Faktoren des Unfalls zu berücksichtigen.

**75 439**

#### **14.4 Fahrzeugeigenschaften (Achslasten, Reifen)**

C. Cramer, B. Wies

#### **Objektive Bewertung querdynamischer Reifeneigenschaften bei Limithandlingfahrten: Anwendung eines Objektivierungsansatzes bei Fahrversuchen auf Fahrbahnoberflächen mit verschiedenen Kraftschlussbeiwerten**

*Reifen-Fahrwerk-Fahrbahn im Spannungsfeld von Sicherheit und Umwelt: 17. VDI-Fachtagung, Hannover, 16. und 17. Oktober 2019. Düsseldorf: VDI-Verlag, 2019, CD-ROM (VDI-Berichte H. 2356) S. 191-215, 10 B, 3 T, 13 Q*

In dem Beitrag wird eine generalisierte Auswertemethode zur objektiven Bewertung querdynamischer Fahreigenschaften aus messtechnisch aufgezeichneten Rundstreckenfahrten auf verschiedenen Fahrbahnoberflächen vorgestellt. Dabei werden zwei wesentliche Schwerpunkte gesetzt. Zum einen werden objektive Kennwerte aus dem Fahrerinput und der Fahrzeugreaktion ermittelt, welche eine Fahreigenschaftsbewertung unter Berücksichtigung der thermischen Veränderung der Seitenkraftcharakteristik der Reifen während der Rundstreckenfahrt ermöglichen. Zum anderen findet die Identifikation eines nichtlinearen Achsseitenkraftmodells an beiden Fahrzeugachsen statt, welches die sich ändernden Seitenkraftcharakteristika während des Tests ebenfalls abbildet. Das Achsseitenkraftmodell wird in Verbindung mit einem nichtlinearen Einspurmodell zur Modellkennwertbildung genutzt. Dieses ermöglicht in der frühen Phase der fahrzeugspezifischen Reifenentwicklung die Untersuchung des Einflusses von Parametern wie der Achsschräglauftiefe und des lateralen



Kraftschlussbeiwerts an Vorder- und Hinterachse. Darüber hinaus dient es der Definition von fahrzeugspezifischen objektiven Zielkriterien im Reifenentwicklungsprozess und ermöglicht eine herstellerübergreifende Charakterisierung querdynamischer Fahreigenschaften. Abschließend erfolgt eine Anwendung der entwickelten Auswertemethodik auf der Grundlage von Rundstreckenfahrten zur Reifenentwicklung auf Fahrbahnoberflächen mit verschiedenen lateralen Kraftschlussbeiwerten (Eis-, Nass- und Trockenhandling).

# 15

## Straßenbrücken, Straßentunnel

75 440

### 15.0 Allgemeines, Erhaltung

S. Keßler; C. Gehlen

#### Untersuchungen zum Einfluss von Modellparametern auf die Lebensprognose für Brückenbauwerke

Bremen: Fachverlag NW im Carl Schünemann Verlag, 2020, 68 S., zahlr. B, T, Q (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Brücken- und Ingenieurbau H. B 149). – ISBN 978-3-95606-500-2. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://bast.opus.hbz-nrw.de>

Die Dauerhaftigkeitsbemessung von neu zu errichteten Infrastrukturbauwerken erfolgt nach aktuellen Regelwerken rein deskriptiv über die Zuordnung von Expositionsclassen. In Abhängigkeit der zugeordneten Expositionsclassen werden Mindestanforderungen an die Betonzusammensetzung und die Betondeckung gestellt. Diese Mindestanforderungen der Normung sollen eine geplante Nutzungsdauer für chloridbeanspruchte beziehungsweise einer Karbonatisierung ausgesetzten Bauwerke von mindestens 50 Jahren unter üblichen Instandhaltungs-Bedingungen sicherstellen. Die Bemessung auf Dauerhaftigkeit von Stahlbetonbauwerken mit Blick auf karbonatisierungs- und chloridinduzierte Bewehrungskorrosion kann heutzutage aber auch auf Basis voll-probabilistischer Prognosemodelle durchgeführt werden. Ziel des Forschungsvorhabens sind Untersuchungen zum Einfluss von Modellparametern eines voll-probabilistischen Modells auf die Lebensdauerprognose von Brückenbauwerken im Zuge von Bundesfernstraßen mit dem Fokus auf Depassivierung der Bewehrung aufgrund von Chlorideindringen und Karbonatisierung. Für die Überprüfung wurden Bemessungssituationen für XD- und XC-exponierte Brückenbauwerke bei deskriptiver Dauerhaftigkeitsbemessung aufgestellt. Jede Bemessungssituation wurde mithilfe der voll-probabilistischen Modelle zur Einleitungsphase der Bewehrungskorrosion gegengerechnet. Die Auswahl der Modellparameter hatte zum Ziel, sowohl günstige (schwache Einwirkung, hohe Materialwiderstände) als auch ungünstige (starke Einwirkung, niedrige Materialwiderstände) Last-Einwirkungszenarien abzubilden.

75 441

### 15.8 Straßentunnel

U. Bergerhausen; S. Nisancioglu, H. Kammerer; M. Barth

#### Ein integraler Ansatz zur Erhöhung der Resilienz von Straßentunneln: das Forschungsprojekt RITUN

STUVA-Tagung 2019 – Internationales Forum für Tunnel und Infrastruktur: 26. bis 28. November 2019 – Langfassungen der Vorträge. Berlin: Ernst und Sohn, 2019 (Forschung + Praxis: U-Verkehr und unterirdisches Bauen Bd. 53) S. 436-439, 2 B, 8 Q

Das deutsche Bundesfernstraßennetz umfasst rund 270 Tunnel. Durch ihre Verbindungsfunktion schaffen sie die Voraussetzung für individuelle Mobilität und die Versorgung privater Haushalte und der Wirtschaft. Die Schließung eines Tunnels und die damit einhergehende Unterbrechung der jeweiligen Straßenverbindung kann erhebliche wirtschaftliche Verluste sowie über die eigentliche Verbindung hinausgehende Störungen des Verkehrs nach sich ziehen. Alternde Infrastruktur, zunehmender Verkehr sowie extreme Ereignisse, auch in Folge des Klimawandels, stellen Eigentümer und Betreiber von Verkehrsinfrastrukturen vor große Herausforderungen bezüglich der zukünftigen Aufrechterhaltung der Verfügbarkeit. Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Forschungsprojekt "RITUN – Resiliente Straßentunnel" hat daher zum Ziel, die Resilienz von Straßentunneln langfristig zu verbessern. Dafür werden Auswirkungen außergewöhnlicher Ereignisse auf Straßentunnel und das umliegende Straßennetz bewertet und Maßnahmen zur Steigerung ihrer Verfügbarkeit identifiziert.

75 442

## 15.8 Straßentunnel

### Empfehlungen für Dichtungsrahmen in Tübbingauskleidungen

Köln: Studiengesellschaft für Tunnel und Verkehrsanlagen (STUVA), 2019, 40 S., 13 B, 8 T, 17 Q (Forschung + Praxis: U-Verkehr und unterirdisches Bauen Bd. 54). – ISBN 978-3-9819842-2-4

Die im Jahr 2005 und 2006 veröffentlichten STUVA-Empfehlungen "Prüfung und Einsatz von Dichtungsprofilen in Tübbingauskleidungen" und "Verwendung von Dichtungsrahmen in Tübbingauskleidungen" werden seit mehr als zehn Jahren erfolgreich von Bauherren, Herstellern, Planern und ausführenden Baufirmen sowie Prüfinstituten angewendet. Diese Empfehlungen helfen dabei, das aus wirtschaftlicher und technischer Hinsicht optimale Dichtungsprofil aufgrund vergleichbarer Prüfergebnisse für den jeweiligen Anwendungsfall auszuwählen. Darüber hinaus werden Hinweise für die Herstellung und den Einbau von Dichtungsrahmen gegeben, um eine hochwertige Abdichtung der Tübbingauskleidungen zu erzielen. In der zweiten Auflage werden beide Empfehlungen zur neuen "Empfehlung für Dichtungsrahmen in Tübbingauskleidungen" zusammengefasst. Unter Berücksichtigung der in den letzten Jahren gemachten Erfahrungen werden die Empfehlungen erweitert und an den aktuellen Stand der Technik angepasst, sodass die neue Empfehlung auch in den kommenden Jahren als ein Standardwerk für alle Beteiligten dienen kann.

75 443

## 15.8 Straßentunnel

### 0.11 Datenverarbeitung

#### 4.1 Organisation (Struktur, Qualitätssicherung)

U. Krentz; F. Weißbrod

### BIM bei der Erweiterung der Autobahn A 7 in Hamburg – Anwendungsfälle für baubetriebliche Optimierungen

STUVA-Tagung 2019 – Internationales Forum für Tunnel und Infrastruktur: 26. bis 28. November 2019 – Langfassungen der Vorträge. Berlin: Ernst und Sohn, 2019 (Forschung + Praxis: U-Verkehr und unterirdisches Bauen Bd. 53) S. 364-369, 8 B

Der Bau des Tunnels zur Erweiterung der A 7 im urbanen Hamburg Altona erfolgt unter Aufrechterhaltung des kreuzenden und des Verkehrs auf der A 7. Das erzeugt zahlreiche komplexe Randbedingungen. Der Bauprozess wird zur bestimmenden Größe für den Projekterfolg. BIM-Anwendungen bieten hier Vorteile in der Projektbearbeitung. Der Beitrag gibt einen realistischen Einblick in die Erfahrungen mit Building Information Modeling (BIM) im Zuge der Bauvorbereitung für das Projekt. Die Planungsaufgabe wurde als konventionelle 2D-Planung bearbeitet. Die Projektleitung der DEGES sah aufgrund der Vielzahl von räumlichen Randbedingungen auf beengtem Bauraum das Erfordernis, ergänzende Arbeitsmittel zur Optimierung der 2D-Planungen einzusetzen. Das 4D-Bauphasenmodell der Gesamtbaumaßnahme erfüllte Teile dieser Aufgabe. Bei der Modellarbeit ergaben sich weitere Anwendungsfälle für das Vergabeverfahren und die Ausführungsphase.

75 444

## 15.8 Straßentunnel

### 0.11 Datenverarbeitung

#### 7.1 Baugrunderkundung; Untersuchung von Boden und Fels

J. Weil

### 3D-Baugrundmodelle und ihre Verwendung im BIM-Prozess: Anwendungsfälle, Informationsgehalte und die Berücksichtigung von Unschärfen

STUVA-Tagung 2019 – Internationales Forum für Tunnel und Infrastruktur: 26. bis 28. November 2019 – Langfassungen der Vorträge. Berlin: Ernst und Sohn, 2019 (Forschung + Praxis: U-Verkehr und unterirdisches Bauen Bd. 53) S. 376-382, 6 B, 15 Q

Digitale Baugrundmodelle werden in der Planung von Tunneln verwendet, um Grundlagendaten aus der Baugrunderkundung und der geologischen Dokumentation zusammenzuführen, zu interpretieren, geologische und geotechnische Modelle zu entwickeln und die Prognosemodelle mit den angetroffenen Verhältnissen abzugleichen. Mit der Einführung von Building Information Modeling (BIM) im Tunnelbau sollen auch die Baugrundverhältnisse in diesen Prozess einbezogen werden. Dabei ist zu beachten, dass der Baugrund zunächst unbekannt ist und erst mittels Erkundungsmaßnahmen durch eine Prognose beschrieben werden kann. Die Klassifizierung des Baugrunds und die Einteilung von geotechnischen Einheiten sind weitere Besonderheiten. Daraus resultieren Unschärfen, die quantifiziert und beim Informationstransfer berücksichtigt werden müssen. Diese und weitere Aspekte werden hinsichtlich ihrer Berücksichtigung in einem Modellschema für Baugrundmodelle für BIM-Projekte analysiert. Bestehende und derzeit erarbeitete Konzeptmodelle werden diskutiert; gängige Erwartungen werden auf ihren Realitätsbezug und ihre Sinnhaftigkeit geprüft.

75 445

## 15.8 Straßentunnel

### 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

W. Baltzer; T. Brungsberg; W. Riepe

#### **Anforderungen an die Ausbildung von Notausgangstüren in Straßentunneln: Barrierefreiheit, Druck-/Sogbelastung, Geometrie, Ausführungsbeispiele**

*STUVA-Tagung 2019 – Internationales Forum für Tunnel und Infrastruktur: 26. bis 28. November 2019 – Langfassungen der Vorträge. Berlin: Ernst und Sohn, 2019 (Forschung + Praxis: U-Verkehr und unterirdisches Bauen Bd. 53) S. 385-391, 7 B, 1 T, 11 Q*

Derzeit gibt es auf europäischer Ebene keine einheitlichen Vorgaben für Notausgangstüren in Straßentunneln. Die Vorgaben und Anforderungen hinsichtlich Notausgangstüren werden durch die Tunnelrichtlinie nur begrenzt definiert, sodass zum Teil nationale Regelwerke die Anforderungen der Tunnelrichtlinie konkretisieren. Die Analyse dieser nationalen Vorgaben in mehreren europäischen Ländern zeigt, dass alle Regelwerke die Anforderungen der Tunnelrichtlinie erfüllen. Trotzdem führen die nationalen Regeln aufgrund individuell unterschiedlicher Wichtung der zugrundeliegenden Kriterien zu unterschiedlichen Türsystemen, die jeweils Vor- und Nachteile aufweisen. Dabei ist die grundsätzliche Bauart einer Tür nicht das entscheidende Kriterium für ein sicheres Flüchten, sondern die zu erfüllenden Anforderungen. Ein auf diese Anforderungen ausgerichteter Kriterienkatalog hilft bei der Vorauswahl der Ausführungsvariante einer konkreten Notausgangstür.

75 446

## 15.8 Straßentunnel

### 9.3 Zement, Beton, Trass, Kalk

R. Weiss; E. Lassnig

#### **Einfluss von Applikationsrandbedingungen auf die Eigenschaften von Faserspritzbeton (Forschungsprojekt AGT 2016/004)**

*Zürich: Schweizerischer Verband der Straßen- und Verkehrsfachleute (VSS), 2020, 86 S., 55 B, 43 T, 25 Q, Anhang (Bundesamt für Straßen (Bern) H. 1666)*

In dem Forschungsprojekt wurde die Übertragbarkeit der Druckfestigkeit und des Fasergehalts von Prüfkörpern aus separat hergestellten Spritzkisten auf Prüfkörper aus dem Objekt untersucht. Dafür wurden in zwei Phasen Spritzbetone ohne sowie mit Stahl- und Polymerfasern unter gleichbleibenden Bedingungen appliziert. In den beiden Phasen wurden unterschiedliche Hersteller der Grundmischungen sowie verschiedene Düsenführer und Spritzgeräte eingesetzt. Die Versuche zeigen, dass auch mit Prüfkörpern aus Spritzkisten mit Seitenlängen kleiner als 100 cm und Spritzbetonapplikation mit Spritzroboter repräsentative Werte für die Druckfestigkeit, den Fasergehalt und die Prüfung der Energieabsorption erreicht werden können. Bei Prüfkörpern aus Spritzkisten mit Seitenlänge 50 cm besteht jedoch ein höheres Risiko, dass die Unterschiede der Eigenschaften zum Spritzbeton am Objekt größer werden. Für die Qualitätskontrolle von Spritzbeton können Spritzkisten mit Seitenlängen 80 und 100 cm empfohlen werden. Aufgrund der Tragweite der Auswirkungen in der Praxis kann zum Einsatz von Spritzkisten mit Seitenlänge 50 cm aufgrund der vorhandenen Daten keine abschließende Empfehlung abgegeben werden.

# 16

## Unterhaltungs- und Betriebsdienst

---

75 447

### 16.2 Straßenmeistereien und sonstige Nebenanlagen

#### 0.9 Bibliotheks-, Presse-, Bild- und Filmwesen

##### Schwerpunkt Baubetriebshöfe

*VKS News (2020) Nr. 242, S. 4-28, zahlr. B*

Die Baubetriebshöfe leisten täglich wertvolle Arbeit für unsere Städte und Gemeinden. Der Anspruch ist es, auch weiterhin das Wachstum der Stadt mitzugestalten und die ausgezeichnete Lebensqualität zu erhalten. Das heißt, regelmäßig über den Tellerrand zu schauen oder in diesem Fall auch über Landesgrenzen. Auf der Messe IFAT im Jahr 2020 wird ein Austausch mit den Partnerländern wie der Schweiz, Österreich und den Niederlanden zu den Themen Littering, Fachkräftemangel und Digitalisierung auf Baubetriebshöfen stattfinden. Das Thema Smart City bleibt auch für die Baubetriebshöfe brandaktuell. Um jedoch dem Thema Digitalisierung Rechnung zu tragen, brauchen wir eine leistungsfähige Infrastruktur in den Kommunen. Der Kreis Viersen versorgt daher die unterversorgten Gebiete im Kreisgebiet mit Hochgeschwindigkeitsnetzen auf Glasfaserbasis. In Jena wiederum will man mithilfe eines digitalen Verkehrsmanagementsystems und der Einführung eines dynamischen Parkleitsystems den Verkehr in der Stadt Jena flüssiger und vor allem nachhaltiger gestalten. Ein neues Verständnis für Grünflächenmanagement mit Blick auf den Natur- und Artenschutz muss sich in den Kommunen etablieren. Sich von der Art der bisherigen Nutzung der entsprechen Flächen zu lösen, heißt vor allem, sich gegen Rasenflächen zugunsten von Blühwiesen zu entscheiden und damit für mehr Nachhaltigkeit. Gelsenkirchen und Heidenheim zeigen, was es bedeutet "aufGEblüht" zu sein. In den Kommunen ist die Nachfrage nach kostengünstigeren Bestattungsarten deutlich gestiegen. Welche Bestattungsformen künftig eine Rolle spielen und was das für die Grabkultur bedeutet, wird ebenfalls im Heft behandelt.

75 448

### 16.4 Winterdienst

R.M. Gruber; B. Hofko; M. Hoffmann; J. Neuhold

#### Optimierungspotenziale im betrieblichen Winterdienst

*Straße und Autobahn 71 (2020) Nr. 3, S. 230-238, 13 B, 8 Q*

Angesichts der Tatsache, dass geräumter Schnee nicht getaut werden muss, ist ein gutes Räumbild für einen wirtschaftlichen Winterdienst von wesentlicher Bedeutung. Die Entwicklung von geeigneten Verfahren für den Vergleich der Schneeräumungseffizienz und Dauerhaftigkeit unterschiedlicher Pflugsysteme war daher einer der Schwerpunkte eines Forschungsprojekts im Auftrag von ASFINAG, BMVIT und den Bundesländern in Österreich. Ausgehend von umfangreichen Vorversuchen zur Ermittlung der Restschneemengen wurde eine Vorgehensweise für groß angelegte Feldversuche entwickelt. Weiter wurden Versuche zur Abnutzung von Räumleisten durchgeführt, deren Ergebnisse verlässliche Aussagen zur Dauerhaftigkeit und Wirtschaftlichkeit von Stahl- und Kombiräumleisten ermöglichen. Ein zukünftiger Langzeitversuch in Kooperation mit Straßen- und Autobahnmeistereien könnte zudem einen Vergleich nach Hersteller ermöglichen. Die Einhaltung der ÖNORM EN 16811-1:2016-11 zu einem (Mindest-)Feuchtigkeitsgehalt von NaCl beeinträchtigt gemäß Beobachtungen die Rieselfähigkeit und hat in der Praxis schon zu Verstopfungen in Salzsilos geführt. Anhand der gut bewährten Versuchsmethode zur Rieselfähigkeit mit der Auslaufbox nach Sonntag wurde daher ein breites Spektrum an Auftaumitteln geprüft. Die Auslaufrate und der Auslaufwinkel haben die Beobachtungen bestätigt und sind gemäß den Ergebnissen geeignet, den Einfluss von Antirutschmittel- und Feuchtegehalt praxisnah zu belegen.



# Autorenregister

## A

Achermann Stürmer, Y.	75 377
Ahlstrom, G.	75 429
Allenbach, R.	75 377
Apel, P.	75 389
Aranda, R.	75 407
Aurstad, J.	75 429
Awoke, G.S.	75 436

## B

Baehler, M.	75 390
Bahia, H.U.	75 416
Balla, S.	75 383
Balser, T.	75 391
Baltzer, W.	75 445
Bargmann, M.	75 397
Barth, M.	75 441
Bartolomaeus, W.	75 410
Bauer, K.	75 407
Baum, T.	75 386
Baumann, M.	75 396
Beaver, J.L.	75 414
Beck, A.	75 391
Becker, C.	75 394
Begusch, C.	75 418
Behrendt, H.	75 376
Berbatovci, H.	75 377
Bergerhausen, U.	75 441
Bertron, A.	75 419
Biesse, F.	75 438
Blomqvist, G.	75 388
Blumenfeld, T.	75 434
Bohle, W.	75 398
Borcherding, A.	75 392
Borkenhagen, J.	75 383
Boussambe, G.N.M.	75 419
Bowers, J.T.	75 414
Boz, I.	75 423
Brieger, F.	75 408
Brög, W.	75 404, 75 403, 75 402
Brungsberg, T.	75 445
Brunner, M.	75 373

## C

Chakraborty, S.	75 415
Chamorro, A.	75 428
Cramer, C.	75 439

## D

D'Achille, G.	75 366
Dahmen, B.	75 374
Denzler, J.	75 437
Deublein, M.	75 377
Diekmann, M.	75 387
Dittus, H.	75 422

Dong, H.	75 420
Dumauthioz, M.	75 366

## E

Eisenbach, M.	75 425
Eisenmann, C.-	75 406
Elmgren, M.-	75 388
Engelbrecht, F.-	75 426

## F

Freudenstein, S.	75 424
Friedrichs, H.-C.	75 387
Fuchs, J.	75 401

## G

Gehlen, C.	75 440
Gehlert, T.	75 382
Gerber, J.	75 426
Gertsen, J.	75 391
Giavanon, O.	75 435
Goizet, F.	75 438
Goulias, D.G.	75 436
Groschup, R.	75 424
Groß (Hrsg.), S.	75 385
Groß, H.-M.	75 425
Groß, T.	75 379
Große, C.U.	75 424
Gruber, R.M.	75 448
Grüneberg, C.	75 380
Gustafsson, M.	75 388

## H

Harstrick, C.	75 387
Hartmann, B.	75 437
Haslehner, W.	75 427
Helmert, C.	75 373
Henze, R.	75 437
Hepp, H.	75 387
Herrmann, A.	75 377
Hoffmann, M.	75 448
Hofko, B.	75 448
Hotz, C.	75 422
Huber, F.	75 386
Hübner, C.	75 397

## J

Janhäll, S.	75 388
Jarisa, W.	75 437
Järlskog, I.	75 388
Jenkins, K.	75 426
Johansson, C.	75 388

## K

Kammerer, H.	75 441
Keßler, S.	75 440
Kment, M.	75 378
Koch, U.	75 373
Kossak, A.	75 409

Krause, G. 75 430  
 Krentz, U. 75 443  
 Krmek, M. 75 429  
 Küçükay, F. 75 437  
 Kugler, H. 75 418  
 Kühn, M. 75 407

## **L**

Lang, A. 75 407  
 Lassnig, E. 75 446  
 Lemke, Z. 75 416  
 Li, P. 75 420  
 Liu, Y. 75 431  
 Löhner, T. 75 366  
 Loizos, A. 75 421  
 Lundberg, J. 75 388

## **M**

Ma, S. 75 420  
 Maeck, J. 75 429  
 Maerschalk, G. 75 430  
 McNeil, S. 75 431  
 Meschini, L. 75 394  
 Mikhailenko, P. 75 419  
 Mitrovic, J. 75 413  
 Moffatt, M. 75 429  
 Mosia, M. 75 429  
 Mouloungui, Z. 75 419  
 Müller, D. 75 382  
 Muzzulini, R. 75 435

## **N**

Nair, S. 75 415  
 Naumann, S. 75 397  
 Neuhold, J. 75 448  
 Niemann, S. 75 377  
 Nisancioglu, S. 75 441  
 Norman, M. 75 388

## **O**

Oscarsson, V. 75 377  
 Othmar, T. 75 387  
 Oswald, B. 75 392

## **P**

Pagola, M. 75 435  
 Papavasiliou, V. 75 421  
 Peck, M. 75 422  
 Peldschus, S. 75 407  
 Pfannerstill, E. 75 401  
 Plati, C. 75 421

## **Q**

Quinting, M. 75 397

## **R**

Ramirez-Villamizar, A.S. 75 431  
 Rebler, A. 75 382  
 Riepe, W. 75 445  
 Rietzler, A. 75 384  
 Ringot, E. 75 419

Ripke, O. 75 429  
 Riskowsky, P. 75 399  
 Ritschel, M. 75 396

## **S**

Said, S. 75 429  
 Schacht, A. 75 433  
 Schäfer, F. 75 391  
 Schäfer, T. 75 394  
 Schendzielorz, T. 75 400  
 Schick, S. 75 407  
 Schmiedel, R. 75 376  
 Schneider, F. 75 437  
 Schön, T. 75 397  
 Schönharting, J. 75 373  
 Schönharting, V. 75 373  
 Schulte, R.P. 75 389  
 Seichter, D. 75 425  
 Sesselmann, M. 75 425  
 Seul, C. 75 395  
 Shah, T. 75 391  
 Silvergren, S. 75 388  
 Singler, S. 75 366  
 Solaimanian, M. 75 423  
 Sörensen, A. 75 417  
 Southern, M. 75 429  
 Spitzhüttl, F. 75 438  
 Stergiou, T. 75 421  
 Stöckert, U. 75 430  
 Strein, M. 75 408  
 Stricker, R. 75 425  
 Strube, B. 75 372  
 Su, J. 75 420

## **T**

Thalhammer, A.-75407  
 Tighe, S. 75 428  
 Timmann, M. 75 393  
 Trumpold, J. 75 397

## **U**

Unger, T. 75 438

## **V**

Valentin, R. 75 419  
 Vogel, P. 75 422  
 Vollrath, C. 75 401

## **W**

Webb, M.C. 75 414  
 Weil, J. 75 444  
 Weiss, R. 75 446  
 Weißbrod, F. 75 443  
 Werner, J. 75 367  
 Wesemeyer, D. 75 397  
 Wies, B. 75 439  
 Wins, A. 75 394  
 Wöhler, I. 75 387  
 Wolter, S. 75 373  
 Wozny, F. 75 381



## **Y**

Yang, Q. 75 234

## **Z**

Zamurovic, M. 75 429

Zander, U. 75 430

# Sachgliederung (Stand Januar 2014)

## 0 ALLGEMEINES

- 0.0 Begriffsbestimmungen, Wörterbücher
- 0.1 Straßengeschichte
- 0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft
- 0.3 Tagungen, Ausstellungen
- 0.4 Tätigkeitsberichte
- 0.5 Patentwesen
- 0.7 Straßenkarten
- 0.8 Forschung und Entwicklung
- 0.9 Bibliotheks-, Presse-, Bild- und Filmwesen
- 0.10 Dokumentation
- 0.11 Datenverarbeitung
- 0.12 Ingenieurberuf
- 0.13 Handbücher, Grundlagenwissenschaften
- 0.20 Straßen- und Verkehrswesen (Länderberichte)

## 1 STRASSENVERWALTUNG

- 1.0 Allgemeines
- 1.1 Organisation
- 1.2 Personalangelegenheiten
- 1.3 Haushalts-, Kassen-, Rechnungswesen
- 1.4 Statistik (Straßen, Kfz, Unfälle)
- 1.5 Straßendatenbank

## 2 STRASSENFINANZIERUNG

- 2.0 Allgemeines
- 2.1 Baukosten
- 2.2 Unterhaltungskosten
- 2.3 Wegekosten
- 2.4 Verkehrsabgaben, Straßenbenutzungsgebühren
- 2.5 Programme

## 3 RECHTSWESEN

- 3.0 Gesetzgebung
- 3.1 Bestandsrecht
- 3.2 Straßenbaulast, Straßenaufsicht
- 3.3 Gemeingebrauch, Sondernutzungen, Gestattungen
- 3.4 Bau- und Planungsrecht, Planfeststellung
- 3.5 Nachbarrecht, Anbaurecht
- 3.6 Kreuzungsrecht
- 3.7 Rechtsangelegenheiten des Unterhaltungs- und Betriebsdienstes, Verkehrssicherungspflicht
- 3.8 Enteignungsrecht, Liegenschaftswesen
- 3.9 Straßenverkehrsrecht
- 3.10 Umwelt-/Naturschutzrecht

## 4 BAUWIRTSCHAFT

- 4.0 Allgemeines
- 4.1 Organisation (Struktur, Qualitätssicherung)
- 4.2 Berufsfragen
- 4.3 Vertrags- und Verdingungswesen
- 4.4 Baupreisrecht
- 4.5 Gewerblicher Rechtsschutz
- 4.6 Wettbewerbsrecht

## 5 STRASSENPLANUNG

- 5.0 Allgemeines (Verkehrsplanung, Raumordnung)
- 5.1 Autobahnen
- 5.2 Landstraßen
- 5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)
  - 5.3.1 Stadt- und Verkehrsplanung
  - 5.3.2 Verkehrssystem-Management
  - 5.3.3 Verkehrsberuhigung, Umweltverbesserung
  - 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr
- 5.4 Ländliche Wege
- 5.5 Radverkehr, Radwege
- 5.6 Fußgängerverkehr, Fußwege, Fußgängerüberwege
- 5.7 Landschaftsgestaltung, Ökologie, UVP
- 5.8 Vermessung, Photogrammetrie
- 5.9 Netzgestaltung, Raumordnung
- 5.10 Entwurf und Trassierung
- 5.11 Knotenpunkte
- 5.12 Straßenquerschnitte
- 5.13 Ruhender Verkehr (Parkflächen, Parkbauten)
- 5.14 Nebenbetriebe (Tankstellen, Raststätten)
- 5.15 Verkehrsablauf (Verkehrsfluss, Leistungsfähigkeit)
- 5.17 Bewertungsverfahren (Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen)
- 5.18 Versorgungsleitungen, Straßenentwässerung
- 5.19 Netzplantechnik
- 5.20 Flurbereinigung
- 5.21 Straßengüterverkehr
- 5.22 Arbeitsstellen

## 6 STRASSENVERKEHRSTECHNIK

- 6.0 Allgemeines
- 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen
- 6.2 Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle
- 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)
- 6.4 Verkehrszeichen, Wegweisung
- 6.5 Leit- und Schutzeinrichtungen
- 6.6 Fahrbahnmarkierungen
- 6.7 Verkehrslenkung, Verkehrssteuerung, Telekommunikation
  - 6.7.1 Verkehrssteuerung mit LSA
  - 6.7.2 Verkehrsbeeinflussung außerorts, Verkehrsmanagement, Fahrerassistenzsysteme
- 6.8 Beleuchtung
- 6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz
- 6.10 Energieverbrauch

## 7 ERD- UND GRUNDBAU

- 7.0 Allgemeines, Klassifikation
- 7.1 Baugrunderkundung; Untersuchung von Boden und Fels
- 7.2 Erdarbeiten, Felsarbeiten, Verdichtung
- 7.3 Frost
- 7.4 Entwässerung, Grundwasserschutz
- 7.5 Rutschungen, Erosion, Böschungssicherung, Stützmauern



- 7.7 Bodenverfestigung
- 7.8 Verbesserung des Untergrundes, Geotextilien
- 7.9 Leitungsgräben, Rohrleitungen, Durchlässe

## **8 TRAGSCHICHTEN**

- 8.0 Allgemeines
- 8.1 Sauberkeits-, Filter- und Frostschuttschichten
- 8.2 Schottertragschichten
- 8.3 Kiestragschichten
- 8.4 Bituminöse Tragschichten
- 8.5 Hydraulisch gebundene Tragschichten
- 8.6 Sonderbauweisen

## **9 STRASSENBAUSTOFFE, PRÜFVERFAHREN**

- 9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung
- 9.1 Bitumen, Asphalt
- 9.2 Straßenpech (Straßenteer)
- 9.3 Zement, Beton, Trass, Kalk
- 9.4 Chemische Stoffe, Kunststoffe (Haftmittel, Zusatzmittel)
- 9.5 Naturstein, Kies, Sand
- 9.6 Schlacken (Hochofen-, Metallhütten-, LD-)
- 9.7 Kunststeine (Betonwaren)
- 9.8 Füller
- 9.9 Stahl und Eisen
- 9.10 Gummi, Kautschuk, Asbest
- 9.11 Fugenverguss, Fugeneinlagen
- 9.12 Vliesstoffe, Papier, Folien, Textilien, Geotextilien
- 9.13 Nachbehandlungsmittel für Beton
- 9.14 Industrielle Nebenprodukte, Recycling-Baustoffe

## **10 VERSUCHSSTRASSEN, GROSSVERSUCHSANLAGEN**

- 10.1 Inland
- 10.2 Ausland
- 10.3 USA
- 10.4 Großbritannien

## **11 STRASSEN- UND FLUGPLATZ-BEFESTIGUNGEN**

- 11.1 Berechnung, Bemessung, Lebensdauer
- 11.2 Asphaltstraßen
- 11.3 Betonstraßen
- 11.4 Pflaster- und Plattenbefestigungen
- 11.5 Schotterstraßen, Kiesstraßen
- 11.6 Sonstige Bauweisen (Helle Decken)
- 11.7 Flugplatzbefestigung
- 11.9 Rad-, Moped-, Gehwegbefestigung
- 11.10 Ländliche Wege

## **12 ERHALTUNG VON STRASSEN**

- 12.0 Allgemeines, Management
- 12.1 Asphaltstraßen
- 12.2 Betonstraßen
- 12.3 Pflaster
- 12.4 Sonstige Decken

## **13 STRASSENBAUMASCHINEN**

- 13.0 Allgemeines
- 13.1 Erdbaugeräte
- 13.2 Maschinen für Asphaltstraßen
- 13.3 Maschinen für Betonstraßen
- 13.4 Transportgeräte (Fördergeräte)
- 13.5 Baustelleneinrichtung
- 13.6 Winterarbeit
- 13.7 Immissionsschutz

## **14 FAHRZEUG UND FAHRBAHN**

- 14.0 Allgemeines (u. a. Energieverbrauch)
- 14.1 Griffigkeit, Rauheit
- 14.2 Ebenheit, Befahrbarkeit
- 14.3 Verschleiß
- 14.4 Fahrzeugeigenschaften (Achslasten, Reifen)
- 14.5 Akustische Eigenschaften (Lärminderung)
- 14.6 Schwingungsmessungen
- 14.7 Tragfähigkeitsprüfungen

## **15 STRASSENBRÜCKEN, STRASSENTUNNEL**

- 15.0 Allgemeines, Erhaltung
- 15.1 Belastungen und Belastungsannahmen
- 15.2 Stahlbrücken
- 15.3 Massivbrücken
- 15.4 Holzbrücken
- 15.5 Fußgängerbrücken und -unterführungen
- 15.6 Durchlässe
- 15.7 Brückenbeläge, Abdichtungen
- 15.8 Straßentunnel
- 15.9 Brückengeräte

## **16 UNTERHALTUNGS- UND BETRIEBSDIENST**

- 16.0 Allgemeines
- 16.1 Organisation, Tourenplanung
- 16.2 Straßenmeisterelen und sonstige Nebenanlagen
- 16.3 Verkehrssicherung (Absperrdienst)
- 16.4 Winterdienst
- 16.5 Meldedienste
- 16.7 Fahrzeuge, Maschinen, Geräte (Mechanisierung)
- 16.8 Wartungs- und Pflegedienst

## **17 STRASSENWESEN IN ENTWICKLUNGSLÄNDERN**

- 17.0 Allgemeines
- 17.1 Verkehrsplanung, Verkehrssicherheit, Entwurf
- 17.2 Straßenbau



Herstellung und Vertrieb:

**FGSV Verlag GmbH**

50999 Köln • Wesselinger Straße 17  
Fon: 02236 / 38 46 30 • Fax: 38 46 40  
Internet: [www.fgsv-verlag.de](http://www.fgsv-verlag.de)