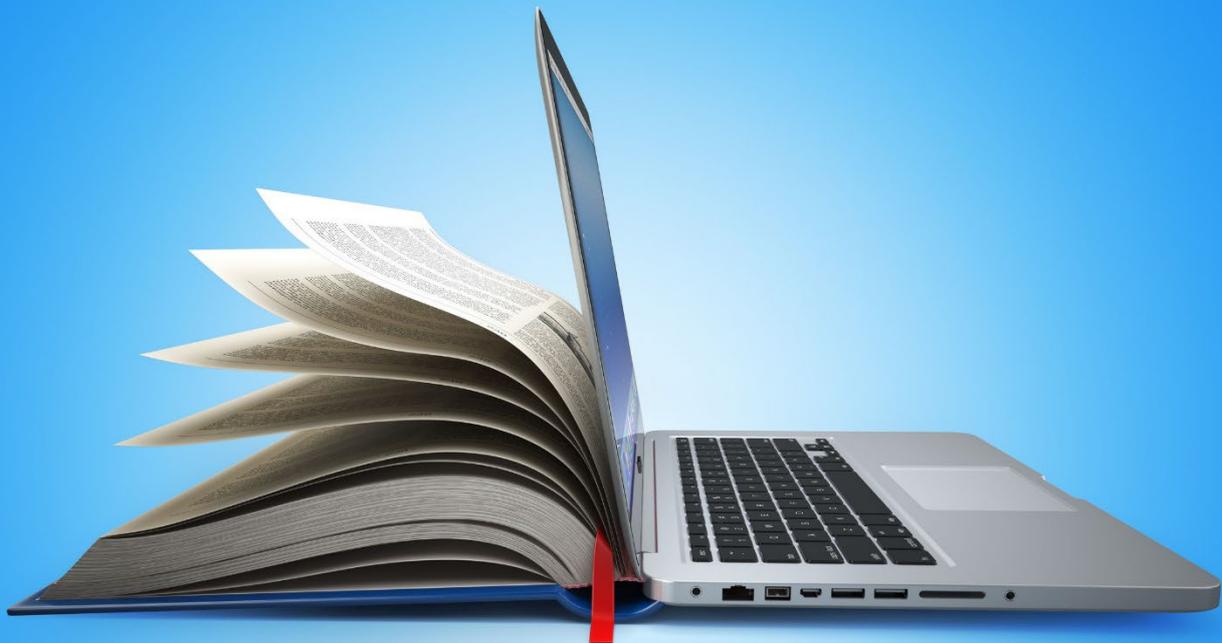


# Dokumentation Straße

Kurzauszüge  
aus dem Schrifttum  
über das Straßenwesen

**Ausgabe Februar 2024**



# 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, Internet: 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:

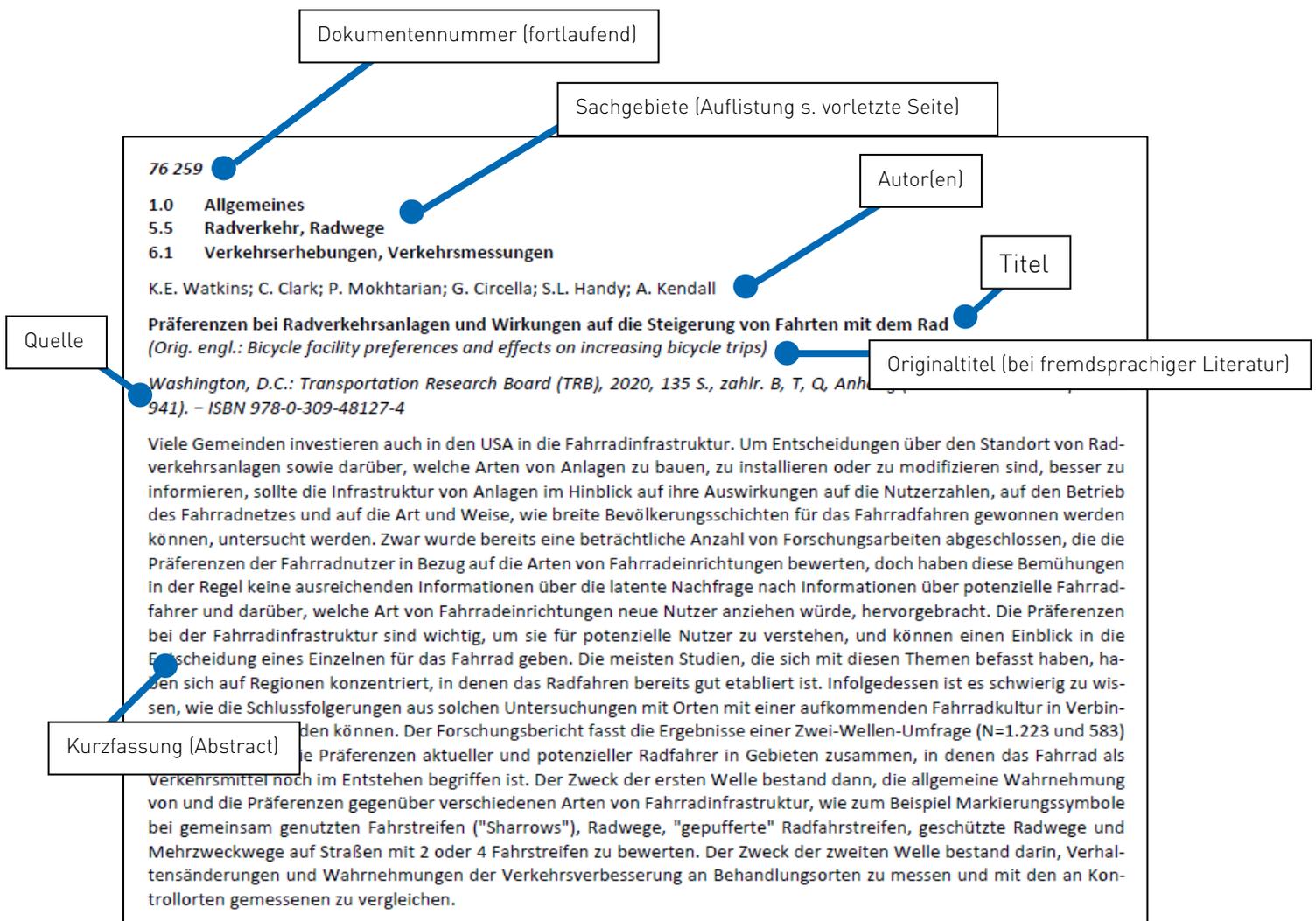
Tel.: (0221) 9 35 83-18 / 9 35 83-15.

## Zugangsbedingungen

Der Gesamtbestand der Datenbank DOKUMENTATION STRASSE ist seit Januar 2020 für alle fachlich Interessierten kostenlos ohne Registrierung online unter [www.fgsv-datenbanken.de](http://www.fgsv-datenbanken.de) möglich.

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

# Beispieldokument



# Ständige Mitarbeiterinnen / Mitarbeiter

Dr.-Ing. Stefan Alber  
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  
Ursula Beneke  
Dr.-Ing. Anita Blasl  
Dipl.-Ing. Jürgen Blosfeld  
Akad. Dir. Dr.-Ing. Stefan Böhm  
Dr.-Ing. Sabine Boetcher  
Dr.-Ing. Martina Bollin  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Werner Brilon  
Dr.-Ing. Dipl.-Inf. Stephan Büchler  
M. Sc. Johannes Büchner  
Dipl.-Ing. Michael Bürger  
Dr.-Ing. 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. Martin Helfer  
Dipl.-Ing. Stefan Höller  
Dr.-Ing. Stephan Hoffmann  
Dipl.-Ing. Hans Walter Horz  
Dr.-Ing. Dirk Jansen  
Dr.-Ing. Solveigh Janssen  
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  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Lippold  
Dipl.-Ing. Sven Lißner  
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  
Dr.-Ing. Robin Przondziona  
Dipl.-Ing. Ralf Rabe  
Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Renken  
Dr.-Ing. Jochen Richard  
Dr.-Ing. Guido Rindsfüser  
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  
Dr.-Ing. Olivia Spiker  
RDir. Ulrich Stahlhut  
Prof. Dr.-Ing. Markus Stöckner  
OAR Dipl.-Ing. Udo Tepel  
Dipl.-Ing. Alexander Thewalt  
Dipl.-Ing. Georg Tophinke  
Dr.-Ing. Siegfried Ullrich  
Dr.-Ing. Bastian Wacker  
Akad. OR Dipl.-Ing. Manfred Wacker  
Dr.-Ing. Tanja Wacker  
Prof. Dr.-Ing. Axel Walther  
Dr.-Ing. Christiane Weise  
Prof. Dr.-Ing. Frohmut Wellner  
Prof. Dr.-Ing. Hans-Hermann Weißelborg  
Prof. Dr.-Ing. Michael P. Wistuba  
Prof. Dr.-Ing. Karl Josef Witt  
Dipl.-Ing. Claudia Witte  
Dr.-Ing. Ralf Zöllner

# Dokumentation Straße

**Kurzauszüge aus dem Schrifttum über das Straßenwesen**

Herausgeber:

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V.

**Ausgabe 2/2024**

**Dokumenten-Nummern**

***80 114 – 80 209***

# Inhaltsverzeichnis

0	<b>Allgemeines</b>	<b>S. 7-19</b>
1	<b>Straßenverwaltung</b>	<b>S. 20-23</b>
3	<b>Rechtswesen</b>	<b>S. 23-25</b>
5	<b>Straßenplanung</b>	<b>S. 25-36</b>
6	<b>Straßenverkehrstechnik</b>	<b>S. 37-42</b>
7	<b>Erd- und Grundbau</b>	<b>S. 42</b>
9	<b>Straßenbaustoffe, Prüfverfahren</b>	<b>S. 43-46</b>
11	<b>Straßen- und Flugplatzbefestigungen</b>	<b>S. 46-47</b>
12	<b>Erhaltung von Straßen</b>	<b>S. 48-49</b>
14	<b>Fahrzeug und Fahrbahn</b>	<b>S. 50</b>
15	<b>Straßenbrücken, Straßentunnel</b>	<b>S. 50-51</b>
16	<b>Unterhaltungs- und Betriebsdienst</b>	<b>S. 51-52</b>
	<b>Autorenregister</b>	<b>S. 53-55</b>
	<b>Sachgliederung</b>	<b>S. 56-57</b>



80 114

## 0.1 Straßengeschichte

### 0.10 Dokumentation

S.-M. Nielsen

#### Die Querschnittsausschüsse der FGSV

*Straßenverkehrstechnik 67 (2024) Nr. 1, S. 43-45, 6 B*

Eine Aufzählung der Gremien der FGSV und deren Geschichte in den letzten 100 Jahren bliebe unvollständig, wenn nicht auch die Querschnittsausschüsse (QA) eine Würdigung erhalten würden. Diese Gremien sind nicht den acht einzelnen Arbeitsgruppen (AG) der FGSV, sondern direkt der Geschäftsstelle zugeordnet. Einmal im Jahr wird ein Querschnittsausschuss für einen Bericht über seine Arbeit in den Koordinierungsausschüssen (KoA) "Bau" (ursprünglich "Straßenbautechnik") und "Verkehr" (ursprünglich "Verkehrsplanung und Verkehrstechnik") ausgewählt. Viele Querschnittsausschüsse sind aus Arbeitsausschüssen (AA) der Arbeitsgruppe 9 "Sonderaufgaben" hervorgegangen. Diese neuen Gremien sind zwischen 1973, mit der damaligen Neustrukturierung der Gremien der FGSV und Schaffung der AG 9, und 1998 entstanden. Mit der letzten Neugliederung der Gremien Anfang 2007 haben die Querschnittsausschüsse erst ihre Bezeichnung erhalten, die auf deren Gremien- und fachübergreifende Tätigkeiten hinweist. Zu diesem Zeitpunkt wurde auch die AG 9 aufgelöst und neben der Schaffung der neuen QA wurden Gremien der AG 9 in der AG 4 "Infrastrukturmanagement" aufgenommen. Der QA 7 entstand 2010 und der QA 8 im Jahre 2021.

80 115

## 0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft

J. Burgos-Rodríguez; V. Martinez, E. Sperling; A. Nicome; W. Heaps

#### Gesundheitliche Effekte im Verkehr berücksichtigen

*(Orig. engl.: Making healthy connections in transportation)*

*Public Roads 87 (2023) Nr. 2, S. 28-37, 9 B*

Neben anderen Rahmenbedingungen wie Luftverschmutzung, Ernährungsgewohnheiten, Einkommen, Erziehung und Bildung sowie Siedlungsstrukturen spielen die verkehrliche Infrastruktur und entsprechenden Förderprogramme zu deren Ausbau und Gestaltung eine wichtige Rolle für die Gesundheit der Menschen sowie die Anzahl der verletzten und getöteten Verkehrsteilnehmenden. Auch die Sprachkenntnisse und Hautfarbe sind für die Verständlichkeit und Akzeptanz von Verkehrsregelungen von Bedeutung. Die Autoren kommen daher zu dem Ergebnis, dass bei der Ausgestaltung von Förderprogrammen im Verkehr den gesundheitlichen Auswirkungen mehr Priorität eingeräumt werden sollte. Dies bezieht sich zum Beispiel auf die Anlagen und Einrichtungen für die aktive Mobilität wie Gehen und Radfahren, die attraktiver und sicherer gestaltet werden können und müssen als bisher, um die Anzahl der Verkehrsoffer zu reduzieren und die gesundheitlichen Effekte des Verkehrs stärker zur Geltung zu bringen.

80 116

## 0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft

### 0.3 Tagungen, Ausstellungen

### 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

R. Leeb

#### ISSI – Garant für eine erfolgreiche Verkehrssicherheitspolitik in der Schweiz

*Straße und Verkehr 109 (2023) Nr. 10, S. 8-27, 16 B*

Die Infrastruktur-Sicherheitsinstrumente (ISSI) bilden in der Schweiz einen zentralen Bestandteil einer nachhaltigen Verkehrssicherheit. Vor zehn Jahren eingeführt, haben sich die ISSI in der Praxis mittlerweile gut etabliert. An der Fachtagung "Verkehrssicherheit der Straßeninfrastruktur" im September 2023 im Kongresshaus in Biel wurden den rund 270 Teilnehmenden die neuesten Entwicklungen zu den ISSI auf Normen- und Forschungsebene vorgestellt. Interessante Erkenntnisse boten auch die Erfahrungen aus der Praxis im Umgang mit den ISSI. Der Artikel enthält zehn Beiträge der Veranstaltung. Als "Erfolgsgeschichte" bezeichnete Stefan Siegrist, Direktor der Beratungsstelle für Unfallverhütung (BFU), die Infrastruktur-Instrumente in seiner Grußbotschaft: "Sie stehen für eine sehr erfolgreiche Verkehrssicherheitspolitik und sind Sinnbild für den Schweizer Weg" – mit langwierigem wissenschaftlichem und demokratischem Vorgehen, aber überzeugenden, qualitativ hochstehenden Resultaten. Nun gelte es, die wichtigen Schulungen zu den ISSI weiter voranzutreiben und den Fokus, der zu Beginn stark auf den Autoverkehr ausgerichtet war, in Richtung Langsamverkehr zu öffnen, betonte der BFU-Direktor. Die Velo-ISSI seien ein erster Schritt, weitere Entwicklungen, beispielsweise hinsichtlich der Lastenräder, sollten folgen. Weiter müssten die umgesetzten Maßnahmen evaluiert werden, insbesondere hinsichtlich ihrer Wirkung.

80 117

## 0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft

### 3.0 Gesetzgebung

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

**Beschluss des VGH Baden-Württemberg vom 24.06.2022 zu Art. 20a GG; § 6a Abs. 5a StVG; §§ 1, 4 Abs. 1 ParkGebVO; § 45 Abs. 1b Nr. 2a StVO; 2 S 809/22**

*Verkehrsrechtliche Mitteilungen 70 (2023) Nr. 2, S. 14-16*

Der Gebührengesetzgeber darf bei der Bemessung der Bewohnerparkgebühr auch Lenkungsziele verfolgen. Ein zulässiger Lenkungszweck ist die Erreichung des staatlichen Klimaschutzziels des Art. 20a GG und der Schutz von Grundrechten vor den Gefahren des Klimawandels durch eine Reduktion des Kfz-Verkehrs und der Verringerung des hierdurch bedingten CO<sub>2</sub>-Ausstoßes. Die Staffelung der Bewohnerparkgebühr nach der Größe des Fahrzeugs und damit nach der in Anspruch genommenen Parkfläche ist nicht zu beanstanden. Für die Beurteilung der Frage, ob das Äquivalenzprinzip als gebührenrechtliche Ausprägung des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes (Art. 20 Abs. 3 GG) verletzt ist, kommt es nicht darauf an, ob und mit welcher Steigerungsrate eine Gebühr im Vergleich zur Vorgängerregelung erhöht wurde. Maßgeblich ist vielmehr allein, ob die nach dem geltenden Recht festgesetzte Gebühr in einem Missverhältnis zu dem mit ihr abgegoltenen Vorteil steht. Die Regelung einer Ermäßigung oder Befreiung von der Bewohnerparkgebühr aus sozialen Gründen ist grundsätzlich von dem Gestaltungsspielraum des Gebührengesetzgebers umfasst. Einer besonderen Ermächtigungsgrundlage bedarf es hierfür nicht. Die Regelung einer Ermäßigung oder Befreiung von der Bewohnerparkgebühr anhand sozialer Kriterien berührt nicht den Grundsatz der Privilegienfeindlichkeit des Straßenverkehrsrechts. Denn hiermit wird nicht der Umfang der Berechtigung zur Nutzung des öffentlichen Verkehrsraums geregelt, sondern – bei gleicher Nutzungsberechtigung – allein die Gebührenpflicht.

80 118

## 0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft

### 5.1 Autobahnen

#### 5.17 Bewertungsverfahren (Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen)

T. Hagedorn; T. Kösters; S. Specht; J. Wessel

**No Need for Speed: Kraftstoffpreise, Fahrgeschwindigkeiten und der ermittelte Zeitwert auf der deutschen Autobahn**

*(Orig. engl.: No need for speed: Fuel prices, driving speeds, and the revealed value of time on the German autobahn)*

*Münster: Institute of Transport Economics Münster, 2023, 35 S., 3 B., 11 T, zahlr. Q (Institute of Transport Economics Münster / Working Paper Nr. 39). – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://www.wiwi.uni-muenster.de/ivm/forschung/diskussionspapiere-des-instituts>*

Das Fehlen einer generellen Geschwindigkeitsbegrenzung ermöglicht auf vielen Autobahnabschnitten – zumindest, wenn sie nicht überlastet sind – in Deutschland eine fast völlig freie Geschwindigkeitsentscheidung, sodass das Wort "Autobahn" weltweit als Synonym für Freiheit von Beschränkungen gilt. Doch ein Faktor, der diese Geschwindigkeitsentscheidung noch einschränken könnte, ist der Kraftstoffpreis, der eine Faktor, der eine entscheidende Determinante für die Kosten von Autofahrten darstellt und sich daher auf das Fahrverhalten auswirkt. Eine einfache Möglichkeit, diese monetären Reisekosten zu senken – ohne die Reisetätigkeit

einzu­schränken oder auf andere Verkehrsmittel umzusteigen – ist die Reduzierung der Geschwindigkeit. Im Artikel werden daher mehrere Dimensionen der Beziehung zwischen Kraftstoffpreisen und Fahrgeschwindigkeiten auf Autobahnabschnitten untersucht. Die individuelle Geschwindigkeitsentscheidung wird von verschiedenen exogenen Faktoren beeinflusst, wie Verkehrsregeln (zum Beispiel Tempolimits) und Fahrbedingungen (zum Beispiel Straßenbeschaffenheit, Verkehrsaufkommen, Wetter und Sichtverhältnisse), die der Fahrende nicht beeinflussen kann. Was jedoch beeinflusst werden kann, sind die Fahrtkosten. Wenn der Kraftstoffpreis  $P$  steigt, können die Fahrenden die Fahrgeschwindigkeit  $S(P)$  reduzieren und dadurch Geld sparen durch geringeren Kraftstoffverbrauch  $f(S(P))$ . Dadurch sinkt auch das Unfallrisiko  $acc(S(P))$ , aber es entstehen zusätzliche Reisezeitkosten, da die Reisezeit  $t(S(P))$  steigt. In der Arbeit wurde der Zusammenhang zwischen Kraftstoffpreisen und Geschwindigkeiten auf der deutschen Autobahn geschätzt. Die Geschwindigkeitspreiselastizitäten sind auf Abschnitten ohne Tempolimit (-0,047) höher als auf Abschnitten mit Tempolimit (-0,033) und unterstreichen damit die verzerrende Wirkung von Geschwindigkeitsbegrenzungen auf die zuvor geschätzten Elastizitäten. Es gibt auch höhere Elastizitäten, wenn die Fahrenden allein unterwegs sind, bei hohen Preisen und für langsamer Fahrende. Auf der Grundlage der unverzerrten Preiselastizitäten wurde die kurzfristige Elastizität der Kraftstoffnachfrage geschätzt und der ermittelte Zeitwert (20,71 Euro/h; 83 % des Bruttolohns) kann damit wertvolle Informationen für politische Entscheidungen und die Verkehrs- und Infrastrukturplanung liefern.

80 119

## 0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft

### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

J. Chi

#### **Asymmetrische Auswirkungen des Kraftstoffpreises auf die Fahrgastzahlen im öffentlichen Nahverkehr: Beweise aus US-Städten**

*(Orig. engl.: Asymmetric gasoline price effects on public transit ridership: Evidence from U.S. cities)*

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2676, H. 5, 2022, S. 643-659, 3 B, 9 T, 49 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Unter Verwendung einer nichtlinearen statistischen Auswertung wurden die dynamischen Auswirkungen des Kraftstoffpreises, der Volatilität des Kraftstoffpreises, des Einkommens sowie der Abdeckung und Häufigkeit des öffentlichen Nahverkehrs auf die Fahrgastzahlen in sechs US-Städten (New York City, Chicago, Los Angeles, Boston, San Francisco und Cleveland) untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass steigende Kraftstoffpreise langfristig die Fahrgastzahlen im öffentlichen Nahverkehr in allen Städten erhöhen. Noch wichtiger ist, dass die Fahrgäste unterschiedlich reagieren, je nachdem, in welche Richtung sich die Preise bewegen. Die Variable für Preiserhöhungen wies in fünf von sechs Fällen eine größere Elastizität auf als die Variable für Preissenkungen, was die Asymmetrie der Kraftstoffpreise belegt. In Chicago, Los Angeles, Boston und Cleveland wurde ein kleiner, aber statistisch signifikanter langfristiger Effekt der Kraftstoffpreisvolatilität auf die Fahrgastzahlen im Nahverkehr festgestellt, was darauf hindeutet, dass die Unsicherheit der Preise ein wichtiger Faktor ist, der die Fahrgastzahlen im Nahverkehr in diesen Städten beeinflusst. Kurzfristig ist die Abdeckung des Verkehrsnetzes die wichtigste Determinante der Fahrgastzahlen, was bedeutet, dass eine Ausweitung des Verkehrsnetzes die Fahrgastzahlen im öffentlichen Nahverkehr kurzfristig erhöhen kann.

80 120

## 0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft

### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

#### **Forschung, Planung und Bau: Beispiele aus aller Welt**

*Public, cable, trans: pct / Urban Cableways in Public Transport (2023) Nr. 6, 43 S., zahlr. B, Q*

In Südamerika leisten Seilbahnen bereits seit Jahren wertvolle und von der Bevölkerung geschätzte Dienste im ÖPNV. In der Schweiz und in Frankreich sind sie ebenfalls schon im Einsatz – in Paris wird es ab 2025 eine Seilbahn geben, die erstmals in der Region Île-de-France Teil des ÖPNV sein und die Pariser Vororte Créteil und Villeneuve-Saint-Georges über Valenton und Limeil-Brévannes miteinander verbinden wird. Und auch in Österreich und Deutschland mehren sich die Stimmen, die Seilbahnen im urbanen Bereich im Einsatz sehen wollen. Ein Seilbahntag des Verkehrsverbunds Rhein-Neckar/VRN hat Mitte Juni am BUGA-Gelände in Mannheim stattgefunden. Hier hat man zur Verbindung der beiden Ausstellungsareale Luisenpark und Spinelli-Gelände auch eine Seilbahn gebaut. Sie hatte sich im Vorfeld nach der Prüfung unterschiedlicher Möglichkeiten zur Verbindung der beiden Parks im Vergleich zu E-Mini-Cab-Shuttles, Monorail-Bahn, Elektrobus-Shuttle oder Straßenbahn eindrucksvoll durchgesetzt. Seilbahnen können in der Stadt nicht alle Probleme lösen,

aber ihre Vorzüge in geeignetem Gebiet sehr wohl ausspielen. Sie können Verkehrsknotenpunkte effizient verbinden, führen sicher über Straßen und Brücken oder entlasten bestehende Verkehrssysteme. Am Boden, der gerade im urbanen Bereich ohnehin schon genügend strapaziert wird, benötigen sie nicht viel Platz, beeinflussen das dortige Geschehen nicht und erschließen die dritte Dimension. Für den Fahrgast bedeutet das eine bequeme, zuverlässige und pünktliche Möglichkeit, nachhaltig am Verkehrsgeschehen teilzunehmen und trotzdem schnell ans Ziel zu kommen. Die Ausgabe 06 der pct (public/cable/trans) umfasst elf zweisprachige Beiträge.

80 121

## 0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft

### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

#### 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

M. Wörner; A. Greinus

### **Was nichts kostet, ist nichts wert? Die Wirkungen eines Gratis-ÖV und des 9-Euro-Tickets in Deutschland**

*Schweizer Jahrbuch für Verkehr 2023. St. Gallen: Institut für Systemisches Management und Public Governance der Universität St. Gallen, 2023, S. 59-68, 1 B, zahlr. Q*

Im Auftrag von LIEmobil (der Verkehrsbetrieb in Liechtenstein) analysierte das Forschungsunternehmen INF-RAS die möglichen Wirkungen eines Gratis-ÖV auf dem Gebiet Liechtensteins. In diesem Rahmen wurden die Wirkungen des temporären 9-Euro-Tickets in Deutschland und weitere internationale Beispiele ebenfalls kurz analysiert. Die Einführung eines Gratis-ÖV kann verschiedene Ziele verfolgen und bringt einige Herausforderungen mit sich. Insbesondere erfordert sie eine öffentliche Finanzierung der wegfallenden Einnahmen und zusätzlichen Kosten. Erfahrungen aus dem Ausland zeigen eine Steigerung der Nachfrage durch Verlagerungseffekte und induzierten Verkehr. Es ist zu beachten, dass neben der gewünschten Verlagerung vom motorisierten Individualverkehr (MIV) auf den ÖV auch unerwünschte Verlagerungen vom Fuß- und Radverkehr auftreten können. Die Auswirkungen eines Gratis-ÖV sind von verschiedenen Faktoren und Umweltentwicklungen abhängig und sollten nicht isoliert analysiert werden, sondern im Rahmen eines umfassenden Maßnahmenbündels betrachtet werden. In der Schweiz findet immer wieder eine Diskussion über das Konzept des kostenlosen öffentlichen Verkehrs (Gratis-ÖV) statt. Verschiedene Initiativen für einen Gratis-ÖV wurden ins Leben gerufen. Allerdings sind diese Initiativen bisher gescheitert. Der kürzliche Bundesgerichtsentscheid vom 31. März 2023 hat eine Volksinitiative im Kanton Freiburg, die die Einführung eines Gratis-ÖV zum Ziel hatte, für ungültig erklärt. Das Urteil stellt fest, dass die Initiative nicht mit Art. 81a Abs. 2 der Bundesverfassung vereinbar ist. Das Bundesgericht wies die Beschwerde gegen die Entscheidung des Großen Rates des Kantons Freiburg ab.

80 122

## 0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft

### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

#### 6.10 Energieverbrauch

### **Alternative Kraftstoffe und elektrische Energie als Antrieb des ÖPV der Zukunft**

*Köln: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV), 2023, 48 S., zahlr. B, T, Q, Anhang (VDV-Positionspapier). – Online-Ressource: verfügbar unter: [www.vdv.de](http://www.vdv.de)*

Neben der Kapazitätserweiterung für eine sofortige CO<sub>2</sub>-Emissionsreduktion durch den Ausbau und die Nutzung vorhandener energieeffizienter Systeme muss sich die Bus- und Bahnbranche auch in Bezug auf weitere Energieeffizienzgewinne und den Migrationspfad zur verstärkten Nutzung von alternativen Energien strategisch aufstellen. Der VDV steht für einen technologieoffenen Ansatz. Um die Klimaziele 2030 im Verkehrssektor erreichen zu können, sind jedoch sehr bald strategische Infrastrukturentscheidungen zu treffen. Bei der Eisenbahn liegt der Fokus auf dem Ausbau der Elektrifizierung, während im Straßenverkehr eine Entscheidungsfindung zum zukünftigen Energieträger noch aussteht beziehungsweise sich abzeichnet. In dem VDV-Positionspapier "Emissionsfreie Energie- und Antriebskonzepte für Stadtbusse zur Umsetzung der europäischen Clean Vehicles Directive" aus dem Jahr 2020 werden die betrieblichen Anforderungen, die Beschreibung von alternativen Antriebs-Technologien, Einsatzplanungen, wirtschaftliche Betrachtungen, Zusatzkosten für unter anderem eine Vergrößerung des Fuhrparks, die Investitionen in Betriebshöfe und Ladeinfrastrukturen, Personal etc. ausgeführt. Die Ausführungen in dem Positionspapier ergänzen das oben genannte Positionspapier und verschaffen einen Überblick über alternative Energieträger hauptsächlich im Stadtverkehr. Insbesondere werden die Energieeffizienz, Energiekosten, Verfügbarkeit sowie Lagerung und Verteilung alternativer Energieträger betrachtet und Entscheidungskriterien aufgezeigt, um aus heutiger Sicht geeignete

alternative Energieträger zu wählen. Es sind verschiedene Aspekte bei der Entscheidungsfindung abzuwägen, die in dem Positionspapier ausgeführt werden. Regional kann es zu abweichenden Entscheidungen kommen, da unterschiedliche Rahmenbedingungen in den Entscheidungsprozess einfließen, insbesondere bei besonderen infrastrukturellen Randbedingungen, bei Forschungs- und Entwicklungsprojekten beziehungsweise bei Projekten zur Sektorenkopplung.

80 123

## **0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft**

### **5.17 Bewertungsverfahren (Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen)**

S. Kuster

#### **Optionswert im Schweizer Personenverkehr: Relevante Größe für wirtschaftliche und politische Entscheide**

*Schweizer Jahrbuch für Verkehr 2023. St. Gallen: Institut für Systemisches Management und Public Governance der Universität St. Gallen, 2023, S. 69-86, 2 B, 7 T, zahlr. Q*

Menschen schätzen die Verfügbarkeit von Ersatzverkehrsmitteln, selbst wenn sie diese nicht unbedingt nutzen. In der Umweltökonomie wird das Phänomen des nicht-konsumptiven Nutzens als Optionswert bezeichnet und seit Jahrzehnten diskutiert. In der Verkehrsforschung existieren jedoch nur explorative Versuche einer empirischen Erhebung dieser Nutzenkomponente. Dies ist erstaunlich, da politische und wirtschaftliche Entscheide vor dem Hintergrund erheblicher Optionswerte getroffen werden: Investitionen in Infrastrukturen und Verkehrsmittel, aber auch die Ausgestaltung von Abonnementen und Versicherungen schaffen einen Optionsnutzen. Eine repräsentative Untersuchung in der Schweiz zeigt, dass allein auf regelmäßigen Pendelwegen zum Arbeits- oder Ausbildungsplatz mit einem mittleren Optionswert von CHF 460 pro Person und Jahr gerechnet werden kann. Verkehrsmittel sind wertvoll, weil sie soziale und wirtschaftliche Interaktionen ermöglichen. Individuelle Mobilität kann abgesichert werden, wenn alternative Verkehrsformen bereitstehen. So schätzen beispielsweise Autofahrerinnen die öffentlichen Verkehrsmittel (ÖV) als Ausweichmöglichkeit, wenn ihr Fahrzeug nicht zur Verfügung steht; Fahrradfahrer nutzen den Postbus als komfortable Alternative bei schlechtem Wetter; ÖV-Nutzende sehen Carsharing als bequeme Möglichkeit für Großeinkäufe und Skiferien. In der Umweltökonomie wird der nicht-konsumptive Nutzen, der sich aus der reinen Verfügbarkeit eines Guts für dessen potenzielle Nutzung ergibt, als Optionswert (OV) oder Optionsnutzen bezeichnet. Die Sicherstellung des künftigen Zugangs zu einer Ressource – sei dies ein Naturschutzgebiet oder eine Verkehrsverbindung – verschafft einen Nutzen. Individuen haben daher eine Zahlungsbereitschaft für die Bereithaltung eines Guts, ohne dieses (im Extremfall) jemals persönlich zu nutzen.

80 124

## **0.3 Tagungen, Ausstellungen**

### **5.0 Allgemeines (Verkehrsplanung, Raumordnung)**

### **5.7 Landschaftsgestaltung, Ökologie, UVP**

Hrsg.: G. Meinel; R. Voshage; T. Krüger; M. Behnisch

#### **Flächennutzungsmonitoring XV: Daten, Methoden, Analysen**

*Berlin: Rhombos Verlag, 2023, 462 S., zahlr. B, T, Q (Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung e. V. (IÖR): IÖR-Schriften Bd. 81). – ISBN 978-3-949314-81-0*

Die Inanspruchnahme natürlicher Böden für Siedlungs- und Verkehrszwecke ist weltweit noch immer viel zu hoch. Damit gehen der Landwirtschaft Böden verloren, die bei dem dringend erforderlichen Wandel hin zu einer ökologischen Landwirtschaft gebraucht werden, um die Ernährungssicherheit zu gewährleisten. Aber die Bebauung verursacht Probleme, die immer deutlicher werden. Dazu gehören ein viel zu schneller Regenwasserabfluss, ein steigendes Hochwasserrisiko und städtische Überwärmungen mit einhergehenden Gesundheits- und Wohlfühlbeeinträchtigungen. Lösen lassen sich diese Probleme perspektivisch nur durch eine vollständige Kreislaufwirtschaft von Siedlungs- und Verkehrsflächen, das heißt, keine neue Inanspruchnahme von Freiraumflächen ohne Ausgleich. Dieses Ziel zu erreichen, hat sich die EU und Deutschland bis 2050 gestellt. Die IÖR-Buchreihe Flächennutzungsmonitoring des Leibniz-Instituts für ökologische Raumentwicklung informiert umfassend, wie dem Flächenverbrauch durch eine kluge ressourcenschonende Flächenhaushaltspolitik begegnet werden kann. Dafür werden neue Instrumente aus Wissenschaft und Praxis beschrieben, die insbesondere die informatische Seite in den Blick nehmen. So wird gezeigt, wie hochauflösende Flächennutzungs-Monitoringsysteme und Kataster für Innenentwicklung, Brachen und Leerstand auszugestaltet sind. Entsprechende Best-Practice-Beispiele des Flächenmanagements sind dokumentiert. Mit dem Buch und den Open Access veröffentlichten 138 Präsentationen des Dresdner Flächennutzungssymposiums (DFNS) am 13./14. Juni 2023 sollen der Praxis erprobte, konkrete und hilfreiche Informationen an die Hand gegeben

werden, wie dem Flächenverbrauch auf allen Entscheidungsebenen begegnet werden kann. Die Präsentationen sind sieben Themen zugeordnet.

80 125

#### 0.4 Tätigkeitsberichte

##### FSV Halbjahresbericht 2023

Wien: Österreichische Forschungsgesellschaft Straße, Schiene, Verkehr (FSV), 2023, 26 S., zahlr. B

Das erste Halbjahr des Jahrs 2023 war bei der FSV in Österreich gekennzeichnet durch (noch) gute Konjunkturlage, erstmals seit zwei Jahren ohne Beeinflussung durch Covid-19. Im Verkehrsbereich gab es einige Neuerungen, unter anderem eine StVO-Novelle zum Thema Geschwindigkeitsüberschreitungen. Es konnte ein von der FSV finanziertes Forschungsprojekt zum Thema Klimarelevanz von RVS/RVE abgeschlossen werden, was die zukünftige Erstellung von Regelwerken unserer Gesellschaft doch positiv beeinflussen soll. Was seit der Pandemie nicht mehr wegzudenken ist, ist der Umstand der Videokonferenzen und Webinare, beziehungsweise Hybridveranstaltungen. Der Vorteil der Hybrid- oder Videokonferenzen besteht in der besseren Teilnahmemöglichkeit von Mitgliedern aus größeren Entfernungen oder bei Verkehrseinschränkungen, um in das Haus der FSV zu gelangen. Dies erfordert einerseits einen guten technischen Ausstattungsstandard der FSV, andererseits auch eine Sitzungsdisziplin, insbesondere bei gemischten (hybriden) Veranstaltungsformen. Schon im Vorjahr setzte der Vorstand unter kurzer Fristsetzung der Umsetzung eine Arbeitsgemeinschaft von zwei Universitäten ein, die sich der Frage der Klimarelevanz von Richtlinien widmen soll: Die Themenstellung sollte einerseits eine Priorisierung der bestehenden, hinsichtlich Klimarelevanz zu überarbeitenden RVS und RVE ergeben, andererseits Vorgaben für die Erstellung neuer Richtlinien. Dabei war klar, dass das Verkehrswesen vorwiegend durch politische Vorgaben gesteuert wird und der Einfluss der Regelwerke der FSV sich auf Details der Planung, des Baus und Betriebs von Verkehrswegen bezieht. Dennoch ist die Erwartungshaltung groß, da beispielsweise über die Standardisierte Leistungsbeschreibung Verkehr und Infrastruktur die Ausschreibung von Verkehrsprojekten stark beeinflusst werden kann, beispielsweise über (optionale) Zuschlagskriterien. Das Projekt berücksichtigte das Thema Treibhausgasemissionen, Ökobilanzierung und Lebenszyklus, Energie und Flächenverbrauch, Anteil an Recyclingmaterial, Kreislauffähigkeit und Wiederverwertbarkeit. Die Umsetzung des Projekts wird im Herbst 2023 beginnen. Der FSV-Verkehrstag 2023 wurde erstmals mit vergrößerter Fachausstellungsfläche abgehalten.

80 126

#### 0.5 Patentwesen

#### 6.8 Beleuchtung

##### Straßenbeleuchtung – Teil 1: Auswahl der Beleuchtungsklassen: DIN 13201:1 (Stand September 2021)

Berlin u. a.: Beuth Verlag, 2021, 38 S., 15 T, 16 Q (Hrsg.: DIN, Deutsches Institut für Normung, Normenausschuss Lichttechnik)

Das Dokument wurde vom technischen Gremium NA 058-00-11 AA "FNL/FGSV 3.02 Außenbeleuchtung" im DIN-Normenausschuss Lichttechnik (FNL) erarbeitet. Hierbei handelt es sich bei der DIN 13201-1 um eine rein nationale Norm, wobei DIN EN 13201-2, -3, -4 und -5 auf europäischen Normen basieren. DIN 13201-1 besteht unter dem allgemeinen Titel "Straßenbeleuchtung" aus den folgenden Teilen: Teil 1: Auswahl der Beleuchtungsklassen (dieser Teil), Teil 2: Gütemerkmale, Teil 3: Berechnung der Gütemerkmale, Teil 4: Methoden zur Messung der Gütemerkmale von Straßenbeleuchtungsanlagen, Teil 5: Energieeffizienzindikatoren. Gegenüber der im Juni 2017 bereits zurückgezogenen Norm DIN 13201-1:2005-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen: Eine Zuordnung der verschiedenen Straßen- und Wegekategorien sowie Platzsituationen unter Beachtung verkehrsplanerischer Aspekte zu den jeweiligen Beleuchtungsklassen wurde hinzugefügt, gleichzeitig wurden in diesem Zusammenhang die erforderlichen Parameter an die jeweiligen Straßen- und Wegekategorien sowie Platzsituationen angepasst, die Möglichkeit der Auswahl von verschiedenen Beleuchtungsklassen für die Beleuchtung einer Verkehrsfläche bei unterschiedlichen Gegebenheiten im Laufe der täglichen Dunkelstunden wurde hinzugefügt, die Möglichkeit der Realisierung adaptiver Beleuchtungssituationen auf Basis der Auswahl von verkehrs- und/oder umgebungsabhängigen Parametern wurde hinzugefügt, die Empfehlungen für vergleichbare Beleuchtungsklassen unter Beachtung des mittleren Leuchtdichtkoeffizienten der Fahrbahnoberfläche (M- und C-Beleuchtungsklassen oder des Reflexionsgrads der Oberfläche IP-Beleuchtungsklassen) wurden hinzugefügt und die Norm wurde redaktionell überarbeitet. Der Anhang A (informativ) enthält Beispiele zur Auswahl der Beleuchtungsklassen M, C und P. Frühere Ausgaben waren die DIN 5044 (1955-05, 1963-08, 1970-07 und 1975-06), das DIN 5044-Beiblatt (1962-09 und 1972-04), die DIN 5044-1 (1981-09), die DIN 5044-2 (1982-08) und die DIN 13201-1 (2005-11).

## 0.8 Forschung und Entwicklung

### D-A-CH Verkehrsinfrastrukturforschung: Angewandte Forschung durch länderübergreifende Zusammenarbeit 2016-2023

Wien: Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, 2023, 64 S., B

D-A-CH steht für eine Kooperation im gemeinsamen Sprach- und Wirtschaftsraum Deutschland, Österreich (lateinisch: Austria) und Schweiz (lateinisch: Confoederatio Helvetica). Ziel der Kooperation ist es, Forschungsfragen zu behandeln, die in allen drei Ländern vergleichbare Sachverhalte und Rahmenbedingungen vorfinden, um die nationalen und regionalen Innovationsprozesse zu fördern. Folgende Herangehensweise ergibt sich daraus: Erarbeitung von gemeinsamen Forschungsfragen, um gezielter zu forschen und die Duplikation von Forschung zu vermeiden; Bündelung von Ressourcen, um die gemeinsamen Forschungsfragen bestmöglich zu beantworten; Förderung von Wissensaustausch und Vernetzung unter den regionalen Forschungsakteuren und die Unterstützung der Implementierung von Forschungsergebnissen in die Praxis. Der Erfolg begründet sich in einem hohen gegenseitigen Vertrauen, einem großen Verständnis für die länderspezifischen Rahmenbedingungen und dem Bekenntnis, partnerschaftlich zu agieren. Dies wird unterstützt durch die Anwendung von agilen und bewährten Prozessen für hohe Effizienz des Programm-Managements, um einen möglichst hohen Mehrwert für die Fachexpertinnen und Fachexperten zu ermöglichen. Das jährliche Ausschreibungsbudget beträgt rund 2 bis 3 Millionen Euro. Die Kooperation findet auf mehreren Ebenen statt: Ein Steuerungsbeirat ist zuständig für Strategie, Budget und die länderübergreifende Vereinbarung; ein Projektbeirat, bestehend aus führenden Fachexpertinnen und Fachexperten der Partner, bereitet die Forschungsinhalte vor, bewertet die Einreichungen und begleitet die Projekte, und die Abwicklung geschieht über das Programm-Management der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft mbH (FFG).

## 0.8 Forschung und Entwicklung

### 5.0 Allgemeines (Verkehrsplanung, Raumordnung)

### 0.3 Tagungen, Ausstellungen

S. Siedentop

#### Die Flächenwende: eine kritische Bilanz aus 40 Jahren Forschung und Praxis

*Flächennutzungsmonitoring XV: Daten, Methoden, Analysen. Berlin: Rhombos Verlag, 2023 (Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung e. V. (IÖR): IÖR-Schriften Bd. 81) S. 13-23, zahlr. Q*

Die Politik flächensparender Siedlungsentwicklung reicht bis in die 1980er-Jahre zurück. Ihre Bilanz ist ungeachtet einiger Erfolge insgesamt eher ernüchternd. Relevante siedlungspolitische Ziele wie das 30-Hektar-Ziel konnten bislang nicht annähernd erreicht werden. In dem Beitrag wird argumentiert, dass hierfür systemische Ursachen verantwortlich sind, deren Überwindung mehr als nur ein instrumentelles Nachschärfen im Raumordnungs- und Bauplanungsrecht erforderlich macht. Diskutiert werden institutionelle, fiskalische, bodenrechtliche und Governance bezogene Faktoren, die zu einer anhaltend hohen Flächeninanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrszwecke beitragen. Der Beitrag schließt mit einem Fazit und Überlegungen zur Effektivierung der Siedlungs- und Flächenpolitik. Ein Kernanliegen sollte dabei sein, das Konzept der Innenentwicklung als sozial-ökologisches Transformationskonzept zu qualifizieren. Wenn heute von der "Flächenwende" gesprochen wird, ist damit eine Politik von Bund, Ländern, Regionen und Kommunen gemeint, die auf eine Verringerung der Flächeninanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrszwecke (auch als "Flächenverbrauch" bezeichnet) und die Erhaltung einer kompakten Siedlungsstruktur abzielt. Obwohl die öffentlichen Planungsakteure in den vergangenen Jahren diesbezüglich durchaus Erfolge verzeichnen konnten – so sank die tägliche Flächeninanspruchnahme seit 2010 um gut 30 % bei zugleich stark anziehender Bautätigkeit – wurden zentrale flächenpolitische Ziele verfehlt. Das betrifft sowohl die tägliche Flächeninanspruchnahme, die mit zuletzt über 50 Hektar nach wie vor deutlich über der politisch gesetzten Zielmarke rangiert, als auch korrespondierende Ziele wie Stabilisierung der Siedlungsdichte und die verstärkte Lenkung der Bautätigkeit in den Innenbereich.

**0.8    Forschung und Entwicklung**  
**5.3.4    Öffentlicher Personennahverkehr**  
**6.1    Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen**

C. Hasenbalg; R. Rex; S. Schween; N. Schneider; A. Helfers; C. Sommer

**Bitte weitersagen! Tell-a-Friend-Aktion und Befragung der Stammkundschaft in Frankfurt a. M. im Pandemieherbst 2022**

*Internationales Verkehrswesen 75 (2023) Nr. 4, S. 56-60, 4 B, 12 Q*

Im Rahmen des Projekts "EMILIA – Entwicklung eines pandemieresistenten ÖPNV" wurde unter anderem untersucht, wie Verkehrsunternehmen kommunikativ auf die Anliegen der Fahrgäste reagieren können. Mit Fokus auf der Stammkundschaft wurde gemeinsam mit der Verkehrsgesellschaft Frankfurt am Main (VGF) und traffiQ eine Tell-a-Friend-Aktion durchgeführt und im Herbst 2022 von einer Befragung begleitet. Die Beteiligung an der Aktion war – nicht zuletzt aufgrund der nahenden D-Ticket-Einführung – gering, jedoch konnten interessante Erkenntnisse zu Abo-Konditionen und pandemiebezogenen Themen generiert werden. Treue Kundinnen und Kunden sind für Unternehmen von großem Wert. Sie stellen eine wesentliche Einnahmequelle dar – und das nicht nur in Krisenzeiten. Eine zufriedene Stammkundschaft hat darüber hinaus ein hohes Referenzpotenzial und kann dazu beitragen, neue Kundschaft zu gewinnen und Seltennutzende zu bestärken, den ÖPNV häufiger zu nutzen. Im Rahmen des Forschungsprojekts EMILIA, welches vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) gefördert und federführend durch das Fachgebiet "Verkehrsplanung und Verkehrssysteme" der Universität Kassel bearbeitet wird, werden Handlungsempfehlungen für Verkehrsunternehmen und Aufgabenträger entwickelt. Diese Empfehlungen sollen dazu beitragen, die Gesundheitsrisiken im ÖPNV zu reduzieren, das Vertrauen der Kundschaft zu stärken und damit den ÖPNV insgesamt resistenter gegenüber Pandemien zu gestalten. Die Forschungsarbeit erfolgt innerhalb der fünf Handlungsfelder Planung/Betrieb, Fahrzeuggestaltung, Vertrieb/Information, Finanzierung/Tarif sowie Kommunikation.

**0.11    Datenverarbeitung**  
**1.1    Organisation**  
**12.0    Allgemeines, Management**

T.S. Tran; J.M. Flores; H.J. Lee; K. Kim; H. Kim

**Entwicklung eines automatisierten und integrierten Algorithmus zur Bestimmung optimaler Erhaltungs- und Sanierungsstrategien unter Berücksichtigung mehrstreifiger Fahrbahnen**

*(Orig. engl.: Development of an automated and integrated algorithm in determining optimum maintenance and rehabilitation strategies considering multilane roadways)*

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2676, H. 5, 2022, S. 806-819, 4 B, 6 T, 34 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Pavement-Management-Systeme umfassen die Vermessung von Straßen, die Datenanalyse, die Identifizierung sanierungsbedürftiger Abschnitte, die Festlegung von Erhaltungsmethoden und die Budgetoptimierung für Erhaltung und Sanierung (englisch: Maintenance and Rehabilitation, M&R). Diese komplexen Prozesse stellen viele US-Behörden vor die Herausforderung, die am besten geeigneten M&R-Strategien für das laufende Jahr zu bestimmen und Sanierungsalternativen mithilfe einer Lebenszykluskostenanalyse auszuwählen. Darüber hinaus sind diese Prozesse zeitaufwendig, da die Analyse und Interpretation separat erfolgen. In der Studie wurde ein automatisierter, integrierter Algorithmus entwickelt, der den Behörden hilft, den geeigneten zu sanierenden homogenen Abschnitt zu bestimmen und das Budget auf Netzebene für ein- und mehrstreifige Straßen zu optimieren. Der Algorithmus wurde auf der Grundlage der exakten linearen Zeit- und Änderungspunkte für eine Reihe von Methoden zur Bestimmung homogener Abschnitte anhand von Schäden an den zu untersuchenden Oberflächen auf einstreifigen Straßen entwickelt. Dann wird ein zusätzlicher Algorithmus vorgeschlagen, um homogene Abschnitte zu identifizieren, indem benachbarte mehrstreifige Abschnitte berücksichtigt werden. Schließlich werden die priorisierten homogenen Abschnitte für die Sanierung durch Optimierung des verfügbaren Budgets auf Netzebene unter Berücksichtigung des sogenannten "Distress Index" und der empfohlenen Sanierungsart bestimmt. Während der Optimierung wurden verschiedene Szenarien von Budgetbeschränkungen berücksichtigt, um verschiedene Anforderungen von Behörden zu erfüllen, wobei ein zufälliger Suchansatz verwendet wurde. Der vorgeschlagene Algorithmus wurde auf reale Felddaten angewandt, wobei sich herausstellte, dass die empfohlenen M&R-Strategien für die homogenisierten Abschnitte unter Verwendung des vorgeschlagenen Ansatzes durchführbar, praktisch und angemessen

sind. Es wird empfohlen, das in der Studie verwendete Leistungsmodell weiterzuentwickeln, um den vorgeschlagenen integrierten Algorithmus zu verbessern.

**80 131**

**0.11 Datenverarbeitung**

**3.0 Gesetzgebung**

**5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr**

S. Gebauer

**Eine landesweite Mobilitätsplattform zur Effektivierung des straßengebundenen ÖPNV: eine Untersuchung anhand des Freistaates Sachsen**

*Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft, 2023, 338 S., zahlr. Q (Schriften zum Verkehrsmarktrecht Bd. 12). – ISBN 978-3-7560-1229-9*

Plattformen im ÖPNV – quo vadis? Die Arbeit hat die wesentlichen Linien des Plattformeinsatzes im ÖPNV aufgezeigt und die dabei aufkommenden Rechtsprobleme einer kritischen Würdigung unterzogen. Einige gefundene Erkenntnisse sind nachfolgend verkürzt dargestellt: Der Staat erbringt einen wesentlichen Teil der Leistungen im ÖPNV selbst. Damit wäre es nur konsequent und effizient, wenn er sogleich eine Plattform einführen würde, die nicht nur den Fahrgästen zur Orientierung und als Buchungsinstrument zur Verfügung stünde, sondern auch weitere Aufgaben im ÖPNV wahrnehmen könnte. NRW hat einen ersten Schritt in diese Richtung unternommen, sodass der Freistaat Sachsen einen Ausgangspunkt für die Umsetzung hat. Die Einführung des "Deutschlandtickets" wirft Probleme insbesondere in finanzieller Hinsicht auf, wird zugleich aber primär digital angeboten. Eine landesweite Mobilitätsplattform kann nicht nur den Ticketkauf und dessen Verwahrung gewährleisten, sondern die Kosten der Verkehrsunternehmen senken und einen Beitrag zum Ausgleich der Finanzmittel leisten. Die Etablierung einer landesweiten Mobilitätsplattform hat auf freiwilliger Basis seitens des Staats zu geschehen, weil sie nicht dem ÖPNV nach § 8 Abs. 1 Satz 1 PBefG (Personenbeförderungsgesetz) zuzurechnen ist; auch lässt sich keine verfassungs- oder einfachgesetzliche Pflicht zur Einführung ausmachen. Ein kommunales Unternehmen sollte als Betreiber der Plattform fungieren. Die dazu erforderliche Ermächtigung zur Wirtschaftsteilnahme lässt sich der VO (EG) 1370/2007 entnehmen. Der Plattformbetreiber wäre durch das TMG (Telemediengesetz) ausreichend vor Schadensersatzansprüchen geschützt, sodass der bestehende Rechtsrahmen alle Voraussetzungen schafft, dass bereits de lege lata eine landesweite Mobilitätsplattform etabliert werden kann. Die Finanzierung der Plattform hat durch Steuermittel zu geschehen, weil Vermittlungsentgelte auf personenbeförderungrechtliche Hindernisse stoßen. Diese Finanzierungsvariante ist möglich, bedarf aber noch der Genehmigung seitens der Kommission.

**80 132**

**0.11 Datenverarbeitung**

**5.1 Autobahnen**

C. Forster; T. Zinke

**Digitale Zwillinge von Straßeninfrastrukturen – Theorie, Umsetzungsbausteine und Implementierung**

*3. Kolloquium Straßenbau in der Praxis: Fachtagung zum Planen, Bauen, Erhalten, Betreiben unter den Aspekten von Nachhaltigkeit und Digitalisierung: Tagungshandbuch 2023. – Tübingen: expert Verlag, 2023 (Hrsg.: Technische Akademie Esslingen e. V.) S. 247-252, 8 B, 1 T, 8 Q*

Digitale Zwillinge gewinnen im Bauwesen und auch im Infrastrukturbau zunehmend an Bedeutung. Dies wird sowohl durch vielfältige wissenschaftliche Untersuchungen und Diskussionen vorangetrieben als auch durch erste praktische Umsetzungen. Der Beitrag stellt die Strukturierung, Entwicklung und Implementierung eines digitalen Zwillings für Verkehrsinfrastrukturen auf Streckenzugebene vor. Für das PPP-Projekt "ViA6West" ist für eine Bundesautobahn auf einer Länge von 47,2 km ein Digitaler Zwilling umgesetzt worden, der Daten aus verschiedenen Quellen wie Inspektionen, Straßenbefahrungen, Verkehrsdaten, Wetterdaten und 3D-Modelldaten miteinander verknüpft. Diese Daten werden in einer zentralen Datenhaltung gespeichert und für verschiedene Anwendungsfälle aufbereitet, welche beispielhaft vorgestellt werden. Als Basis für die tägliche Arbeit wird ein Dashboard eingesetzt, das mithilfe einer Business Intelligence Lösung erzeugt wird. Die Umsetzung erfolgt durch die Hochtief PPP Solutions GmbH und die Hochtief ViCon GmbH.

**0.11 Datenverarbeitung****6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen**

J. Zhao; H. Xu; Y. Zhang; V. Shankar; H. Liu

**Automatische Erkennung der teilweisen Verdeckung von Fahrzeugen in Daten, die von straßenseitigen LiDAR-Sensoren erfasst wurden**

*(Orig. engl.: Automatic identification of vehicle partial occlusion in data collected by roadside LiDAR sensors)*

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2676, H. 5, 2022, S. 708-718, 7 B, 2 T, 35 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

LiDAR-Sensoren (Light Detection and Ranging) finden in der Verkehrserfassung immer mehr Beachtung, da sie in der Lage sind, genaue Trajektorien von Fahrzeugen und nicht-motorisierten Verkehrsteilnehmern zu liefern. Bei der Installation am Straßenrand ist LiDAR mit dem gleichen Problem der Verdeckung konfrontiert wie andere Straßensensoren (zum Beispiel Videokameras) - die Integrität und Zuverlässigkeit der Objekterkennung kann bei Verdeckung beeinträchtigt werden. Bestehende Methoden zur Verdeckungserkennung wurden entweder für Videosensoren entwickelt oder erfordern eine Sensorfusion. Eine schnelle und genaue Verdeckungsbestimmung ist ein unverzichtbarer Schritt im Prozess der Fahrzeugerkennung, -klassifizierung und -verfolgung. In dem Beitrag wird ein neuartiger Algorithmus vorgestellt, mit dem das Auftreten einer teilweisen Verdeckung von Fahrzeugen und die entsprechende Verdeckungsbeziehung aus LiDAR-Daten am Straßenrand automatisch erkannt werden kann. Entsprechend den inhärenten Eigenschaften von LiDAR-Sensoren wurden zwei speziell entwickelte Heatmaps (Diagramm zur Visualisierung von Daten, in diesem Fall die ClusterID-Heatmap und die Distance-Heatmap) erstellt und als Grundlage für die schnelle Verdeckungssuche verwendet. Anhand von Felddaten, die in zwei Testumgebungen gesammelt wurden, konnte gezeigt werden, dass die vorgeschlagene Methode eine Genauigkeit von 95,6 % bei der Identifizierung von Teilverdeckungen und eine Verarbeitungsgeschwindigkeit von 2 ms pro Bild (32-Laser-LiDAR-Sensor mit 0,1 s pro Bild) erreichen kann.

**0.11 Datenverarbeitung****6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen****6.2 Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle**

M. Puhe

**Stabilität und Variabilität mobilitätsbezogener Alltagshandlungen – eine qualitative soziale Netzwerkanalyse**

*Karlsruhe: KIT Scientific Publishing, 2023, XI, 290 S., zahlr. B, T, Q, Anhang (Schriftenreihe des Instituts für Verkehrswesen, Karlsruher Institut für Technologie H. 79). – ISBN 978-3-7315-1317-9*

In der Arbeit wird die Stabilität und Variabilität von mobilitätsbezogenem Alltagshandeln in einer interdisziplinären Perspektive betrachtet. Anstatt, wie in der Verkehrswissenschaft und -modellierung üblich, die Aktivitäten der Verkehrsnachfrage als Ausgangspunkt zu nehmen, werden die sozialen Beziehungen der Menschen betrachtet, die diese Aktivitäten erst möglich beziehungsweise erforderlich machen. In dieser Sichtweise werden Veränderungspotenziale und Beharrungstendenzen nicht nur auf die Strukturen der gebauten Umwelt oder individuelle Präferenzstrukturen zurückgeführt beziehungsweise durch diese erklärt, sondern es wird darüber hinaus die gesellschaftliche Dimension menschlicher Handlungen in den Blick genommen. Dafür wurde von September 2018 bis März 2019 eine qualitative soziale Netzwerkanalyse durchgeführt. Dabei handelt es sich um eine etablierte Methode der empirischen Sozialforschung, die sich besonders für die Erforschung sozialer Beziehungen anbietet. Um mobilitätsrelevante soziale Phänomene in möglichst unterschiedlichen Lebensbereichen in den Blick zu nehmen, wird hier unter einem sozialen Netzwerk ein Beziehungsgeflecht verstanden, welches individuelle, korporative und kollektive Akteure miteinander verbindet. Als Ergebnis liefert die Arbeit tiefe Einblicke in die Merkmale verschiedener sozialer Beziehungen. Dabei werden insbesondere die Merkmale herausgearbeitet, die sich anbieten, um die Stabilität und Variabilität von Alltagshandeln und damit verbundener Zielwahlentscheidungen zu adressieren. Dies umfasst neben dem raum-zeitlichen Kontext auch Merkmale des emotiv-affektiven Kontexts, in den die Beziehungen eingebettet sind. Es wird ein Weg aufgezeigt, wie soziale Beziehungen für die Verkehrsnachfragemodellierung nutzbar gemacht werden können. Dafür wird ein konzeptuelles Modell vorgestellt, welches die Aktivitäten- und Zielwahl über eine dazwischenliegende Beziehungswahl miteinander verbindet. Im Mittelpunkt des Modells

stehen die Bedingungen, unter denen damit zu rechnen ist, dass Menschen auf Grundlage eines Abwägungsprozesses entscheiden und wann davon auszugehen ist, dass sie stabilen Gewohnheiten folgen.

80 135

## 0.11 Datenverarbeitung

### 6.5 Leit- und Schutzeinrichtungen

B. Fröhlich; H. Schwedhelm; J. Kübler; M. Balzer-Hebborn; X. Yu

#### **Virtuelle Anprallprüfungen an Fahrzeug-Rückhaltesystemen mit der Finite-Elemente-Simulation**

*Bremen: Fachverlag NW im Carl Schünemann Verlag, 2023, 111 S., 73 B, 53 T, 20 Q, Anhang (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Verkehrstechnik H. V 375). – ISBN 978-3-95606-772-3. – Online-Resource: verfügbar unter: <https://bast.opus.hbz.de>*

Die Simulation von Anprallversuchen mittels der Methode der Finiten Elemente (Finite-Element-Method-/Analysis, FEM/FEA) ist eine moderne Technologie zur digitalen Abbildung eines Anprallprozesses. Sie kann für die Untersuchung von Fahrzeug-Rückhaltesystemen eingesetzt werden, wodurch eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten eröffnet wird. Mit Ergebnissen aus Simulationsstudien können Forschungsprojekte, in denen mithilfe realer Anprallversuche wissenschaftliche Fragestellungen beantwortet werden, unterstützend erweitert und hinsichtlich ihrer Aussagekraft ergänzt werden. Dem Video eines realen Anprallversuchs mit vorher festgelegten Kamerapositionierungen steht ein hochdetailliertes Modell gegenüber, das zu jedem beliebigen Zeitpunkt des Anprallverlaufs aus beliebigen Blickwinkeln betrachtet und bis in den Millimeterbereich vergrößert werden kann. Im Falle eines bereits durchgeführten Verifizierungs- und Validierungsprozesses bieten Simulationsstudien erhebliche Kostenvorteile gegenüber den realen Anprallversuchen. Zudem sind auch Situationen denkbar, in denen ein realer Anprallversuch dermaßen aufwendig wäre, dass ohne virtuell durchgeführte Untersuchungen nur relative Abschätzungen möglich wären. Seit 2014 wird im Referat Straßenausstattung der Bundesanstalt für Straßenwesen ein eigener Simulationsserver mit angepasster Rechenleistung für die Durchführung von Berechnungen mit der Methode der finiten Elemente betrieben, und mit dessen Hilfe die in dem Bericht dargestellten Simulationsstudien entstanden sind. Basierend auf Daten von realen Versuchen, die über viele Jahre im Referat durchgeführt wurden, wurden Simulationsmodelle entwickelt, verifiziert und validiert. In dem Bericht werden die in dem Rahmen des Projekts "Anwendung der Simulation" entstandenen Ergebnisse vielfältiger Untersuchungen von Einflussfaktoren bei einem Anprall präsentiert, wie zum Beispiel die Höhe oder Neigung sowie der Kurvenradius einer Schutzeinrichtung und unterschiedliche Beladungsschwerpunkte von Sattelzügen. Auch das Verhalten einer Schutzeinrichtung bei einem Anprall mit einem Fahrzeug einer höheren Aufhaltstufe oder bei einem Anprall von nicht in der Norm EN 1317 berücksichtigten Fahrzeugen konnte mithilfe von Simulationen erfolgreich untersucht werden. Darüber hinaus wird gezeigt, dass anhand von früheren Gutachten übertragene Versuchsergebnisse durch virtuelle Anprallprüfungen bestätigt werden können.

80 136

## 0.11 Datenverarbeitung

### 7.0 Allgemeines, Klassifikation

A. Loibl; A.-M. Meyer; G. Karches

#### **Erstellung eines großflächigen Fachmodells Baugrund im innerstädtischen Bereich der Hansestadt Hamburg auf Grundlage von Bestandsunterlagen**

*DGGT-Fachsektionstage – Interdisziplinäres Forum, 12.-13. September 2023, CongressCenter Würzburg: Tagungsband. Essen: Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT), 2023, S. 108-111, 5 B, 4 Q. – Online-Resource: verfügbar unter: [www.dggt.de](http://www.dggt.de)*

Im Zuge einer Machbarkeitsstudie für ein großes Infrastrukturprojekt im Bereich der Hansestadt Hamburg wurde im Projektraum von 7,5 km<sup>2</sup> ein Fachmodell Baugrund anhand von Bestandsunterlagen erstellt. Aufgrund des weiträumigen Projektraums im innerstädtischen Bereich, stand ein großer zu verarbeitender Datensatz mit unterschiedlicher Qualität und Aussagekraft zur Verfügung. Neben online verfügbaren Grundwasser-, Bohrdaten, geologischen Schnitten und Karten wurde ebenfalls auf ein geologisches Bestands-3D-Modell zurückgegriffen. Mit der Implementierung der Planungsmodelle der Trassen und Stationsbereiche konnten somit anhand des Fachmodells Baugrund detaillierte geotechnische Schlussfolgerungen abgeleitet und die Machbarkeit aus Sicht der Geotechnik gründlich bewertet und eingestuft werden.

80 137

**0.11 Datenverarbeitung**  
**7.0 Allgemeines, Klassifikation**

B. Stille; A. Kisse; D. Oeller

**3D-Baugrundmodellierung im BIM-Prozess**

*DGGT-Fachsektionstage – Interdisziplinäres Forum, 12.-13. September 2023, CongressCenter Würzburg: Tagungsband. Essen: Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT), 2023, S. 104-107, 3 B. – Online-Ressource: verfügbar unter: [www.dggt.de](http://www.dggt.de)*

Im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung in der Geotechnik gewinnt die BIM-Baugrundmodellierung zunehmend an Bedeutung. Eine Vielzahl aktueller Ausschreibungen beinhalten neben klassischen Baugrundbeurteilungen und geotechnischen Beratungsleistungen zusätzlich die Aufgabe zur Erstellung von BIM-Fachmodellen wie zum Beispiel dem 3D-Baugrundmodell. Die effiziente Einbindung in den BIM-Prozess stellt dabei oft eine besondere Herausforderung dar. Um dieser Aufgabe gerecht zu werden, müssen neue Arbeitsabläufe und Anforderungen an die Untergrunderkundung berücksichtigt werden. Die Herausforderungen bei der BIM-Baugrundmodellierung in Bezug auf die Baugrunderkundung, das erforderliche Datenmanagement und die Entwicklung neuer Arbeitsabläufe erfordern eine sorgfältige und vorausschauende Planung, effektive Zusammenarbeit und die Nutzung vielseitiger Softwarepakete. So kann die BIM-Baugrundmodellierung ihr volles Potenzial entfalten und zu einer effizienten und nachhaltigen Durchführung unterschiedlichster Bauprojekte beitragen.

80 138

**0.12 Ingenieurberuf**  
**5.3.1 Stadt- und Verkehrsplanung**  
**5.13 Ruhender Verkehr (Parkflächen, Parkbauten)**

E. Hammer

**Parkraummanagement im Agglomerationsverkehr: Wie können Agglomerationen das Parkraummanagement effizient und bedürfnisorientiert umsetzen?**

*Straße und Verkehr 109 (2023) Nr. 11, S. 44-50, 2 B*

Agglomerationsprogramme (AP) haben zum Ziel, die nachhaltige Entwicklung von Siedlung, Landschaft und Verkehr in der Schweiz zu fördern. Beim Thema Verkehr ist das wichtige Programm Agglomerationsverkehr (PAV) angesiedelt, mit welchem sich der Bund finanziell an Verkehrsprojekten von Städten und Agglomerationen beteiligt. Innerhalb des PAV hat das Thema "Parkraummanagement" aus Sicht des Bundes eine wichtige Funktion. Der Artikel fasst die Erkenntnisse der CAS-Arbeit (Abschlussarbeit im Weiterbildungsbereich, Certificate of Advanced Studies) zusammen, die im Rahmen des CAS "Verkehrsingenieurwesen" der ETH Zürich erarbeitet wurden. Das Ziel war es, Lösungsansätze für das Parkraummanagement zu entwickeln, welche die AP für die Erarbeitung der 5. Generation unterstützen. Die Aussagen wurden mittels nationaler und internationaler Fallbeispiele in Vergleich gesetzt. Zudem sind zwei Handlungsempfehlungen beschrieben: ein Tarifsysteem pro Agglomerationstyp und der Aufbau einer schweizweiten Datenbank mit Parkgebühren.

80 139

**0.13 Handbücher, Grundlagenwissenschaften**  
**12.0 Allgemeines, Management**  
**15.0 Allgemeines, Erhaltung**  
**16.0 Allgemeines**

A. Weninger-Vycudil

**Straßenerhaltung und Straßenbetrieb: Straßen nachhaltig und wirtschaftlich sanieren und betreiben**

*Wien: FVH Forum Verlag Herkert, 2023, Loseblattsammlung, Grundwerk einschl. der Lfg. vom November 2023. – ISBN 978-3-96314-695-4*

Gerade ältere Straßen sind sowohl in den Winter- als auch Sommermonaten anfällig für Schäden - und stellen damit eine Gefahr für Verkehrsteilnehmer dar. Neben einer raschen Instandsetzung des betroffenen Straßenabschnitts ist es aber vor allem wichtig, bereits im Vorfeld präventive Maßnahmen zu setzen, um diese Schäden zu vermeiden. Das spart Kosten und minimiert das Unfallrisiko. Das Praxishandbuch Straßenerhaltung und Straßenbetrieb informiert über Verfahren zur Bewertung des Straßenzustands und geeignete

Erhaltungsmaßnahmen. Zudem enthält es unter anderem Informationen zu gesetzlichen Bestimmungen, Richtlinien und Verordnungen, Methoden zur Bewertung des Straßenzustands, Planung, Umsetzung und Finanzierung von Erhaltungsmaßnahmen, Erhaltung von Brücken und Tunneln, Umgang mit Schäden, Mängeln und Gewährleistungsansprüchen sowie Straßenreinigung und Winterdienst. Mit anschaulichen Praxisbeispielen, direkt einsetzbaren Arbeitshilfen und zahlreichen Tipps erweist sich die Loseblattsammlung als nützlicher Begleiter in der Praxis.

**80 140**

**0.13 Handbücher, Grundlagenwissenschaften**

**15.8 Straßentunnel**

**Taschenbuch für den Tunnelbau 2024: Kompendium der Tunnelbautechnologie; Planungshilfe für den Tunnelbau**

*Berlin: Ernst und Sohn, 2023, 571 S., zahlr. B, T, Q (Hrsg.: Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e. V., DGGT). – ISBN 978-3-433-03419-4*

Das Taschenbuch für den Tunnelbau ist seit vielen Jahren ein praxisorientierter Ratgeber für Auftraggeber, Planer und Bauausführende. Es greift aktuelle Entwicklungen und Problemstellungen auf, präsentiert innovative Lösungen und dokumentiert dabei den jeweils erreichten Stand der Technik. Die Beiträge in der Ausgabe 2024 behandeln die Themenbereiche Konventioneller bergmännischer Tunnelbau, Maschineller Tunnelbau, Digitalisierung im Tunnelbau, Baustoffe und Bauteile, Tunnelbetrieb und Sicherheit, Forschung und Entwicklung, Vertragswesen und betriebswirtschaftliche Aspekte sowie Praxisbeispiele.

**80 141**

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

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

**Straßen und Verkehr 2022/2023: Entwicklungen, Zahlen und Fakten**

*Bern: Bundesamt für Straßen (ASTRA), 2023, 56 S., zahlr. B. – Online-Ressource: verfügbar unter: [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch)*

Mit seinem Jahresbericht 2022/2023 stellt sich das Schweizer Bundesamt für Straßen (ASTRA) vor, legt Rechenschaft ab über seine Arbeit und gibt einen Ausblick auf die anstehenden Aufgaben. 2022 sind 29 Milliarden km auf den Nationalstraßen zurückgelegt worden. Das 1998 gebildete Bundesamt verfügt neben einer allgemeinen Abteilung ("Direktionsgeschäfte") über eine Straßennetz-, -infrastruktur- und eine Straßenverkehrsabteilung; es ist dem Eidgenössischen Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation unterstellt. An ausgewählten Beispielen in 28 Abschnitten wird die Bandbreite der Tätigkeitsfelder des Bundesamts vorgestellt. Es geht um die Themen Verkehr, Langsamverkehr, Infrastruktur, Strategisches Entwicklungsprogramm STEP, Nationalstraßennetz (insgesamt 2 259 km), alpenquerender Güterverkehr, Fahrleistungen, Verkehrsbelastungen, Fahrzeug- und Unfallstatistik, Energie und Finanzierung. Herausgehoben sei hier die Zahl der Verkehrstoten 2022: 241 (davon 28 auf Autobahnen und Autostraßen). Informationen zum Personalbestand des ASTRA ergänzen den Bericht.

80 142

- 1.1 Organisation
- 5.7 Landschaftsgestaltung, Ökologie, UVP
- 16.0 Allgemeines
- 0.3 Tagungen, Ausstellungen

H. Dirnhofner

## Rettet die Bienen! Neues Grünpflegekonzept in Bayern

*Kolloquium Straßenbetrieb 2023, 19./20. September 2023, Karlsruhe. Köln: FGSV Verlag, 2023, USB-Stick (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 002/139), 13 S., 8 B*

Die Bayerische Staatsbauverwaltung betreut rund 20 000 km Bundes- und Staatsstraßen. Die begleitenden Grün- und Böschungsf lächen sind zwar in erster Linie unverzichtbare Bestandteile der Straße selbst, weil sie deren Standsicherheit und die Verkehrssicherheit gewährleisten. Aber sie haben darüber hinaus gleich mehrere Vorteile: Sie unterliegen im Gegensatz zu vielen anderen Flächen in unserer Kulturlandschaft keinem Nutzungs- oder Erholungsdruck. Sie müssen weder gedüngt noch mit Pflanzenschutzmitteln behandelt werden. Und darauf wachsen neben Bäumen und Sträuchern auch immer seltener werdende Pflanzen. Darüber hinaus ist die Straßenböschung Lebensraum für zahlreiche Tierarten, vor allem Insekten. Daher bietet das Straßenbegleitgrün beste Voraussetzungen, um dort die Artenvielfalt besonders zu fördern. Darüber hinaus können die Straßenböschungen verschiedene Lebensräume von Pflanzen und Tieren miteinander vernetzen. Entlang des Straßennetzes für die Mobilität des Menschen entsteht parallel zum Straßenrand ein weiteres Verbundsystem für Tiere und Pflanzen. Im Zuge des Volksbegehrens "Rettet die Bienen!" und das von der Staatsregierung auf den Weg gebrachte Gesamtgesellschaftliche Artenschutzgesetz, das sogenannte Versöhnungsgesetz, hat sich auch die bayerische Straßenbauverwaltung verpflichtet, bei der Pflege des Straßenbegleitgrüns die Förderung der Biodiversität in den Vordergrund zu rücken. Mit dem neuen Konzept für die "Ökologische Aufwertung von Straßenbegleitflächen entlang von Bundes- und Staatsstraßen in Bayern" setzt die Staatsbauverwaltung die ökologische Pflege der Straßenbegleitflächen konkret um. Das neue Konzept unterteilt die Straßenbegleitflächen aufgrund ihrer technischen und sicherheitsrelevanten Funktion in Intensivflächen – hier steht die Verkehrssicherheit im Vordergrund – und in Extensivflächen, wo ökologische Belange bei der Flächenpflege stärker berücksichtigt werden können.

80 143

- 1.1 Organisation
- 5.17 Bewertungsverfahren (Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen)
- 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

B. Claros; E. Schroeder; K. Brummett; M. Chitturi; A. Bill; D.A. Noyce

## Sicherheit und wirtschaftliche Bewertung des Programms zur Verbesserung der Straßenverkehrssicherheit: Lohnt sich die Investition?

*[Orig. engl.: Safety and economic evaluation of the Highway Safety Improvement Program: Is there a return on investment?]*

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2676, H. 5, 2022, S. 732-747, 4 B, 6 T, 24 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Das US-amerikanische Programm zur Verbesserung der Straßenverkehrssicherheit (Highway Safety Improvement Program, HSIP) ist ein staatlich gefördertes Programm mit dem Ziel, die Zahl der Verkehrstoten und Schwerverletzten auf allen öffentlichen Straßen deutlich zu senken. Die Auswahl der Projekte erfolgt auf der Grundlage der potenziellen Verringerung schwerer Unfälle und der größten Rentabilität der Investition. In dem Artikel wurden ein schrittweiser Prozess und eine Methodik zur Bewertung von HSIP-Projekten entwickelt. Der Prozess und die Methode wurden zur Bewertung von HSIP-Projekten eingesetzt, die zwischen 2013 und 2019 in Wisconsin durchgeführt wurden. Die Bewertung der Sicherheitseffektivität und die wirtschaftliche Bewertung wurden mit der Empirical Bayes-Methode (EB) durchgeführt. Der Nutzen der durchgeführten

Projekte bei Unfällen wurde quantifiziert, um das Nutzen-Kosten-Verhältnis (N/K) für einen Zeithorizont von zehn Jahren und den beobachteten Analysezeitraum zu ermitteln. Anhand der aus den Projektevaluierungen verfügbaren Daten wurden Crash Modification Factors (CMFs, ein Faktor für die Vorhersage von Unfällen nach Implementierung einer Maßnahme) für gängige Maßnahmenprojekte entwickelt. Insgesamt wurden 64 HSIP-Projekte bewertet. Bei 43 Projekten wurde ein N/K-Verhältnis von mehr als 1 festgestellt. Für einen Zehn-Jahres-Horizont lag das aggregierte N/K-Verhältnis bei 2,71. Anhand der während des Untersuchungszeitraums der einzelnen Projekte beobachteten Daten ergab sich ein Gesamtnutzen in Höhe von 72 Millionen US-Dollar, was einem Verhältnis von 1,10 entspricht (der Nutzen überstieg die Projektkosten bereits nach drei bis fünf Jahren). Ungefähr 536 Unfälle wurden verhindert, was sieben geretteten Menschenleben, 380 vermiedenen Verletzungen und 1 067 vermiedenen Sachschäden entspricht.

**80 144**

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

##### **5.1 Autobahnen**

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

J. Hoch; L. Sardina; J. Müller; R. Strzeletz; M. Kühn

#### **Falschfahrten auf Autobahnen**

*Berlin: Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V., Unfallforschung der Versicherer, 2023, 60 S., 35 B, 2 T, 31 Q, Anhang (Forschungsbericht / Unfallforschung der Versicherer (GDV) Nr. 92). – ISBN 978-3-948917-23-4. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://www.udv.de>*

In Deutschland kommt es jährlich zu etwa 1 950 Falschfahrten auf Autobahnen. Unfälle durch Falschfahrten sind jedoch sehr selten und nehmen nur einen Anteil von 0,05 % aller Unfälle auf deutschen Autobahnen ein. Die stark erhöhte Letalitätsrate bei diesen Unfällen zeigt jedoch deren Relevanz. Zunächst hat sich das Projekt mit der vorhandenen Literatur zum Thema Falschfahrten befasst. Danach finden Falschfahrten vornehmlich zu verkehrsschwachen Zeiten statt und es ist eine deutliche Häufung von Falschfahrten am Wochenende zu erkennen. Die meisten Falschfahrenden sind männlich und in der Altersgruppe = 65 Jahre zu finden. Zudem ist der Anteil alkoholisierter Falschfahrender mit über 18 % sehr hoch. Für die Vermeidung von Falschfahrten gibt es vor allem in den Bereichen Infrastruktur und Fahrzeugtechnik diverse Lösungsansätze. Anschließend wurden teils sehr detaillierte Daten zu insgesamt 224 Falschfahrten im Zeitraum von 2002 bis 2022 erfasst, ausgewertet und analysiert. Die Datenerhebung fand mithilfe der Unfalldatenbank der Unfallforschung der Versicherer (UDB) statt. Zusätzlich wurden standardisierte, falschfahrtspezifische Merkmale definiert und erhoben. Einige Erkenntnisse aus der Literaturrecherche konnten durch die Auswertung der eigenen Datenbasis bestätigt werden, bei anderen kam es teilweise zu deutlichen Abweichungen. So ergab die Literaturrecherche, dass 15 % der Unfälle infolge von Falschfahrten zu mindestens einer getöteten Person führten. Bei der ausgewerteten Datenbasis lag dieser Anteil bei 28 %. In Bezug auf das Manöver bei Beginn der Falschfahrt ergab sich zudem, dass Wendemanöver deutlich häufiger Ausgangspunkt der Falschfahrt waren (38 %) als bisher in der Literatur angenommen (26 %). Darüber hinaus konnten auch neue Erkenntnisse gewonnen werden. Beispielsweise benutzten Falschfahrende in etwa Zweidrittel der Fälle den linken Fahrstreifen aus Sicht der Richtigfahrenden. Im Ergebnis des Projekts wurde eine Maßnahmenmatrix erstellt, welche die mögliche Wirksamkeit unterschiedlicher Maßnahmen zur Vermeidung von und Warnung vor Falschfahrten vergleicht. Als besonders vielversprechend haben sich App-Lösungen zur Warnung vor Falschfahrenden und Fahrerassistenzsysteme herausgestellt.

**80 145**

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

##### **5.2 Landstraßen**

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

C. Stefan; E. Fuchs; T. Hofbauer, B. Lautner; C. Mader; D. Nosé; M. Pijavec; M. Seidel; B. Strnad; E. Tomasch

#### **Schutz vor Unfällen mit ortsfesten Objekten auf Freilandstraßen**

*Wien: Österreichische Forschungsgesellschaft Straße, Schiene, Verkehr (FSV), 2023, 49 S., zahlr. B, T, Q (FSV-Schriftenreihe Nr. 027)*

Im Zeitraum 2018-2021 ereigneten sich rund 75 % aller Pkw-Alleinunfälle (Unfälle mit nur einem Beteiligten) mit Personenschaden in Österreich auf Landstraßen. Des Weiteren wurden 83 % der bei Pkw-Alleinunfällen Getöteten in diesem Zeitraum im Freiland verzeichnet. Der Fokus der Arbeit liegt somit auf der Vermeidung von Pkw-Abkommensunfällen sowie zur Unfallfolgenreduktion auf Landstraßen mit öffentlichem Verkehr (gemäß § 2 Abs. 16 StVO). Im Rahmen der Betrachtung von Unfallhäufungsstellen (UHS), Unfall- oder

Streckenuntersuchungen (RSI) sind immer wieder Örtlichkeiten mit Allein- beziehungsweise Abkommensunfällen und vorhandenen (ortsfesten) Objekten im Seitenraum zu behandeln. Dabei stellt sich in der Regel die Frage, welche Maßnahmen im Einzelfall erforderlich, sinnvoll oder zweckmäßig sind. Eine Methode, um diese Fragestellungen zu beantworten, lag bislang jedoch nicht in strukturierter Form vor. Die Arbeit versucht, diese Lücke bei den Unfalluntersuchungen zu schließen. Sie soll Sachverständigen oder qualifizierten Fachkräften helfen, erkannte Problemstellen in einer einheitlichen Weise zu identifizieren und Verbesserungsmaßnahmen festzulegen. Vor allem sollen auch neue Vorhaben betrachtet und präventiv untersucht werden können, ob beziehungsweise wo erforderliche ortsfeste Objekte sicher situiert werden können. Zweckmäßig kann die beschriebene Methodik daher bei Planungen von Neubauten, Änderungen der Trassierung (Ausbau, Umbau gemäß RVS 13.01.41) und einer Neuerrichtung von ortsfesten Objekten angewandt werden. Netzweite Betrachtungen und Bewertungen sind theoretisch zwar denkbar, aber aufgrund des Aufwands für die Datenbeschaffung und Objektbeurteilung aktuell nicht zu empfehlen.

**80 146**

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

**5.17 Bewertungsverfahren (Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen)**

**6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)**

S. Niemann; M. Deublein; P. Eberling; M. Geiser

#### **Maßnahmenevaluation Verkehrsinfrastruktur MEVASI**

*Bern: Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu, 2023, 46 S., 21 B, 16 T, 7 Q (Fachdokumentation Nr. 2.392) / Anlagenband, 135 S., 45 B, 54 T (Fachdokumentation Nr. 2.494). – Online-Ressource: verfügbar unter: [www.bfu.ch/de/services/bestellen-herunterladen](http://www.bfu.ch/de/services/bestellen-herunterladen)*

Infrastrukturmaßnahmen für die Verkehrssicherheit sind oftmals teuer und aufwendig umzusetzen. Für die Planung ist es zentral, die Maßnahme oder eine Kombination von Maßnahmen zu wählen, die ökonomisch vertretbar ist und einen maximalen Sicherheitsnutzen hat. Das Projekt "Maßnahmenevaluation Verkehrsinfrastruktur MEVASI" der BFU (Beratungsstelle für Unfallverhütung der Schweiz) soll genau das leisten: Den Sicherheitsfachleuten in Kantonen und Gemeinden ein Hilfsmittel an die Hand geben, das die Wahl der geeigneten Maßnahme unterstützt. Um dieses anspruchsvolle Ziel zu erreichen, braucht es eine möglichst präzise Abschätzung der Wirksamkeit von Infrastrukturmaßnahmen. Qualitativ gute und vor allem in ihrer Anzahl ausreichende Daten von bereits umgesetzten Infrastrukturmaßnahmen müssen dafür erfasst und hinsichtlich des Unfallgeschehens mit einer geeigneten Methode statistisch ausgewertet werden. In der Publikation werden die Ergebnisse der Wirksamkeitsabschätzung verschiedener Infrastrukturmaßnahmen präsentiert. Die Abschätzungen sind jedoch nicht abschließend: Für einige der erfassten Maßnahmen ist die Datenbasis für eine Beurteilung noch zu gering. Neue Maßnahmen werden erst in der Zukunft erfasst, und bestehende müssen anhand des sich wandelnden Unfallgeschehens neu beurteilt werden. MEVASI muss konsequent weitergeführt und die vorliegende Analyse periodisch aktualisiert werden.

**80 147**

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

**6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)**

N. Strauzenberg; M. Pohle

#### **Vertiefende Analyse des Unfallgeschehens älterer Fahrzeugführer**

*Bremen: Fachverlag NW im Carl Schünemann Verlag, 2023, 100 S., zahlr. B, 1 T, zahlr. Q, Anhang (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Mensch und Sicherheit H. M 342). – ISBN 978-3-95606-764-8. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://bast.opus.hbz.de>*

Häufig wird aufgrund altersbedingter Veränderungen ein erhöhtes Unfallrisiko älterer Autofahrer angenommen. Eine solche defizitorientierte Betrachtung fördert den negativen Stereotyp des älteren Autofahrers und vernachlässigt den Aspekt der Kompensation. Tatsächlich aber fehlen Daten, die einen direkten Zusammenhang zwischen bestehenden Defiziten und dem Unfallgeschehen aufzeigen. Im Bericht wird daher auf Basis einer Literaturrecherche detailliert auf die altersbedingten Veränderungen im Bereich der Sensorik, Kognition und Motorik und deren Auswirkungen auf die Fahrkompetenz eingegangen als auch der Einfluss von Erkrankungen und Medikation sowie deren Einfluss auf die Fahrkompetenz erörtert, um aktuelle und zukünftige Problemfelder ableiten zu können. Auch Kompensationsmöglichkeiten werden beleuchtet. Aus den Erkenntnissen einer umfangreichen Literaturrecherche wurden im nächsten Schritt relevante Hypothesen zu Ursachen und Wirkung im Bereich der Verkehrssicherheit entwickelt. Die Prüfung der Hypothesen erfolgte im Anschluss anhand der Datenanalyse der German In-Depth Accident Study (GIDAS) sowie der speziellen

Analysemethodik ACAS (Accident Causation Analysis System) der Medizinischen Hochschule Hannover (OTTE et al., 2009) mit dem Ziel, vertiefende, aktuelle Erkenntnisse zu Unfallursachen sowie zu Unfallspezifika der Verkehrsteilnehmergruppe älterer Autofahrender zu gewinnen. Hierbei ist anzumerken, dass ausschließlich Unfälle mit mindestens einer verletzten Person erfasst werden. Es sind also keine Aussagen bezüglich Unfälle mit "lediglich" Sachschaden möglich. Insgesamt zeigt sich auf der Grundlage der durchgeführten Unfallanalysen, dass ältere Pkw-Fahrende nicht generell eine Verkehrsteilnehmergruppe darstellen, von der ein Risiko für die Verkehrssicherheit sowohl für sich selbst und/oder andere ausgeht.

## Rechtswesen



3

80 148

### 3.3 Gemeingebrauch, Sondernutzungen, Gestattungen

#### 6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz

S. Mathieu; S. Rüttener

#### **Temporeduktion auf 30 km/h: Akzeptanz und Auswirkungen auf die Lärmbelastigung, Schlafstörungen und das Verkehrssicherheitsempfinden**

*Lärmbekämpfung 19 (2024) Nr. 1, S. 17-22, 5 B, 9 Q*

In der Stadt Zürich sind die Immissionsgrenzwerte für Straßenlärm auf einem Streckennetz von rund 230 km überschritten. Die Stadt setzt bei der Lärmsanierung unter anderem auf die Herabsetzung der Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h. Im Rahmen einer Längsschnittstudie wurden 1 300 Anwohnende vor und nach der Umstellung von Tempo 50 auf Tempo 30 befragt. Dabei lag der Fokus auf der Lärmbelastigung, der Störung des Schlafs, dem Verkehrssicherheitsempfinden sowie der allgemeinen Akzeptanz von Tempo 30. Die Reduktion der Geschwindigkeit führt zu einem durchschnittlichen Rückgang der Straßenlärmpegel am lautesten Fassadenpunkt um 1,6 dB tagsüber und 1,7 dB nachts. Die Resultate der Befragungen deuten darauf hin, dass, nebst dem Rückgang des Mittelungspegels andere, mit der geringeren Fahrgeschwindigkeit zusammenhängende Faktoren die Lärmbelastigungen und Schlafstörungen zusätzlich reduzieren.

80 149

### 3.4 Bau- und Planungsrecht, Planfeststellung

#### 5.0 Allgemeines (Verkehrsplanung, Raumordnung)

G. Eckhardt

#### **Die Novelle des Raumordnungsgesetzes**

*Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht 42 (2023) Nr. 23, S. 1777-1783, zahlr. Q*

Die Novellierung des Raumordnungsgesetzes setzt schwerpunktmäßig die Vorgaben des Koalitionsvertrags zur Planungs- und Genehmigungsbeschleunigung auf dem Gebiet der Raumordnung um, enthält aber auch weitere relevante Neuerungen. Die damit verbundenen wesentlichen Änderungen werden im weiteren Verlauf dargestellt. Der Koalitionsvertrag der 20. Legislaturperiode zwischen SPD, Bündnis 90/Die Grünen und FDP sieht als einen Schwerpunkt die Beschleunigung von Planungs- und Genehmigungsverfahren vor. Mit der am 28.09.2023 in Kraft getretenen Novellierung des Raumordnungsgesetzes (ROG) wird dies im Bereich der Raumordnung umgesetzt. Die entsprechenden Inhalte der Gesetzesnovelle lassen sich wie folgt zusammenfassen: Beschleunigung der Planungsverfahren (Aufstellung von Raumordnungsplänen) durch weitere Digitalisierung und durch Vermeidung von Redundanzen bei der Öffentlichkeits- und Behördenbeteiligung (Neufassung von § 9 II-IV ROG); Beschleunigung der Genehmigungsverfahren durch engere Verzahnung von Raumordnungsverfahren und Planfeststellungs- beziehungsweise Zulassungsverfahren einschließlich der Streichung von Doppelprüfungen (Neufassung von § 15 ROG); Erleichterung der Planung durch Änderungen beim Zielabweichungsverfahren (Neufassung § 6 II ROG); Stärkung der Planungs- und Investitionssicherheit durch entsprechende Planaufstellungs- und Planerhaltungsnormen (Änderung §§ 7 III und 11 III ROG). Über die

durch den Koalitionsvertrag begründeten Änderungen hinaus enthält die Gesetzesnovelle weitere Neuerungen, auf die ebenfalls eingegangen wird.

*80 150*

### **3.4 Bau- und Planungsrecht, Planfeststellung**

#### **5.5 Radverkehr, Radwege**

### **Urteil des BVerwG vom 14.12.2022 – 4 CN 1.22 (OVG Schleswig) zu BauGB §§ 3 II 2, 9 I Nr. 11 u. 15, 214 I 1 Nr. 4, III 2; SchlHO § 4 III; GG Art. 20 III – Beachtlichkeit des Fehlers der Bekanntmachung eines Bebauungsplans**

*Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht 42 (2023) Nr. 9, S. 667-671*

Der von § 214 I 1 Nr. 4 Alt. 3 BauGB vorausgesetzte Hinweiszweck verlangt, dass die Bekanntmachung der Genehmigung oder des Beschlusses des Bebauungsplans geeignet ist, das Inkrafttreten des neuen Bebauungsrechts in einem näheren Bereich des Gemeindegebiets dem Normadressaten gegenüber bewusst zu machen und denjenigen, der sich über den genauen räumlichen und gegenständlichen Regelungsinhalt des Bebauungsplans unterrichten will, ohne weitere Schwierigkeiten zu dem richtigen – bei der Gemeinde ausliegenden – Plan zu führen. Darauf ist der Begriff beschränkt. Er ist nicht darüber hinaus als allgemeine Anforderung an die Bekanntmachung einer Satzung oder ihres Beschlusses zu verstehen. Zum Sachverhalt: Die Antragstellerin wendet sich gegen einen Bebauungsplan, der die Grundlage für einen Rad- und Fußweg schaffen soll. Die Antragsgegnerin, eine nördlich der Elbe gelegene Gemeinde, will zwischen ihrer Ortslage und der Marsch einen Rad- und Fußweg als überörtliche Verbindung schaffen. Der angegriffene Bebauungsplan setzt zwischen dem Weg L. und der S-Straße den in überwiegend östlicher Richtung verlaufenden Weg als Verkehrsfläche fest, nördlich und südlich davon teils öffentliche Grünfläche, teils Fläche für die Landwirtschaft.

*80 151*

### **3.9 Straßenverkehrsrecht**

R. Wollgramm

### **Ablenkung im Straßenverkehr durch digitalisierte Bedienkonzepte in Kraftfahrzeugen**

*Verkehrsdienst 68 (2023) Nr. 12, S. 311-323, 3 B, 22 Q*

Ablenkung ist eine häufige Ursache schwerer Verkehrsunfälle. Das Unfallrisiko erhöht sich im Kontext mit unangemessener Geschwindigkeit und der Unterschreitung des Sicherheitsabstands, letzteres möglicherweise aufgrund der Ablenkung selbst. Als eigenständige Unfallursache wird Ablenkung in Deutschland erst seit wenigen Jahren in der Unfallstatistik erhoben. Die Erfassung ist jedoch oft nicht eindeutig und abhängig von der unfallaufnehmenden Person. Insgesamt wurden im Jahr 2021 5 987 Unfälle mit Personenschaden mit der Unfallursache Ablenkung registriert, davon 970 durch Nutzung elektronischer Geräte und 5 017 in anderen Fällen. Behandelt werden unter anderem Rechtslage, wissenschaftliche Grundlagen, Nutzererfahrungen und Lösungsansätze.

*80 152*

### **3.9 Straßenverkehrsrecht**

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

### **Ungültigkeit der Bewohnerparkgebührensatzung der Stadt Freiburg**

*Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht 42 (2023) Nr. 23, S. 1813-1823, zahlr. Q*

Bei den Gebühren für das Ausstellen von Parkausweisen für Bewohner städtischer Quartiere mit erheblichem Parkraumangel nach § 6a Va 1 StVG handelt es sich um Verwaltungsgebühren. Soweit § 6a Va 2 StVG die Landesregierungen ermächtigt, für die Festsetzung der Gebühren Gebührenordnungen zu erlassen, ermächtigt er zum Erlass von Rechtsverordnungen nach Art. 80 I GG. Wird die Ermächtigung nach § 6a Va 5 StVG auf Gemeinden als örtliche oder untere Straßenverkehrsbehörden weiter übertragen, können die Gemeinden die Gebührenordnungen nur als Rechtsverordnungen erlassen; soweit eine Delegationsverordnung stattdessen die Ausgestaltung als Satzung vorschreibt, ist sie ungültig. § 6a Va 3 StVG regelt die Kriterien und Zwecke, nach denen die Gebühren für das Ausstellen von Bewohnerparkausweisen festgesetzt werden können, abschließend und beschränkt diese auf die Zwecke der Kostendeckung und des Vorteilsausgleichs; klimapolitische Lenkungszwecke und soziale Zwecke können daher zur Rechtfertigung der Gebührenhöhe nicht herangezogen werden. Der Normenkontrollantrag richtet sich gegen die Satzung der Stadt über die Erhebung von

Bewohnerparkgebühren (Bewohnerparkgebührensatzung – BewParkgebS) vom 14.12.2021. Der Antragsteller wohnt in einem städtischen Quartier der Stadt mit erheblichem Parkraummangel, das gemäß § 45 I b Nr. 2a StVO als Bewohnerparkgebiet ausgewiesen ist. Er ist Halter eines Kraftfahrzeugs, das er mangels eines privaten Stellplatzes regelmäßig auf parkraumbewirtschafteten öffentlichen Verkehrsflächen parkt. Bereits in der Vergangenheit war er deshalb Inhaber eines Bewohnerparkausweises, für dessen Ausstellung die Stadt bisher nach Nr. 265 der Anlage zu § 1 I der Gebührenordnung für Maßnahmen im Straßenverkehr (GebOSt) vom 25.01.2011 (BGBl. 2011 I 98) eine jährliche Gebühr von 30 € erhoben hat.

80 153

### 3.9 Straßenverkehrsrecht

### 6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz

U. Weese; S.I.J. Kenzler; C. Häcker

#### Motorradlärm – anders als der übrige Straßenverkehr

*Lärmbekämpfung 19 (2024) Nr. 1, S. 6-9, 1 B, 14 Q*

Die Lärmbelastung durch Motorradverkehr ist für Anwohnerinnen und Anwohner aber auch für Erholungssuchende vielfach ein erhebliches Problem. Gleichzeitig gibt es nur beschränkte Handlungsmöglichkeiten der Verantwortlichen vor Ort. Insbesondere sind die Herausforderungen für Straßenverkehrsbehörden komplex, wenn sie gegen Motorradlärm wirksam vorgehen möchten. Dabei ist schon länger bekannt, dass die Belästigung durch Motorradlärm ausgeprägter ist als die durch den üblichen Straßenverkehr. Zudem klingen Motorräder anders als Pkw oder Lkw und sind gehäuft auf landschaftlich attraktiven Strecken an Wochenenden und Feiertagen sowie vorzugsweise bei schönem Wetter unterwegs. Aber diese allgemeine Feststellung reicht nicht aus, wenn straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen angeordnet werden sollen. Daher soll unter rechtlichen Gesichtspunkten (Abschnitt 2.1) und mit Blick auf die Geräuschemissionen sowie die Belästigungswirkung (Abschnitt 2.2) beleuchtet werden, was die Merkmale eines atypischen Motorradlärms sind.

# Straßenplanung



80 154

### 5.0 Allgemeines (Verkehrsplanung, Raumordnung)

#### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

#### 0.3 Tagungen, Ausstellungen

S. Seisenberger; E. Pajares; M. Shkurti

#### Die ÖV-Güteklassen als Mittel zur Identifizierung von Potenzialflächen für eine nachhaltige Siedlungs- und Mobilitätsentwicklung

*Flächennutzungsmonitoring XV: Daten, Methoden, Analysen. Berlin: Rhombos Verlag, 2023 (Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung e. V. (IÖR): IÖR-Schriften Bd. 81) S. 447-453, 4 B, zahlr. Q*

Der Beitrag präsentiert die ÖV-Güteklassen – einen Indikator zur Bewertung der Erschließung mit dem öffentlichen Personennahverkehr. Dieser ist seit vielen Jahren in der Schweiz und in Österreich in der Raum- und Verkehrsplanung etabliert. Neben einer Vorstellung der einzelnen Berechnungsschritte wird die Integration der Methode in das Web-Tool GOAT gezeigt. Eine Berechnung für den Münchner Verkehrs- und Tarifverbund zeigt eine hohe Erschließungsqualität in der Landeshauptstadt München sowie entlang der Schienenachsen des ÖPNV. Jedoch gibt es nur begrenzte Potenzialflächen für eine weitere Siedlungsentwicklung in Bereichen mit einer hohen Erschließungsqualität. Für eine deutschlandweite Anwendung ist zu prüfen, ob eine Anpassung der in Österreich und der Schweiz genutzten Klassifizierungen notwendig ist. Im Sinne einer nachhaltigen Siedlungs- und Verkehrsplanung sollte der Flächenverbrauch minimiert und auf bereits gut mit dem öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) erschlossene Bereiche konzentriert werden. Zur

Identifizierung und Bewertung von Flächenpotenzialen bedarf es geeigneter Indikatoren, die eine Aussage über die Erschließungsqualität mit dem ÖPNV geben. In der Schweiz sind hierfür seit vielen Jahren die sogenannten ÖV-Güteklassen etabliert, die durch das Bundesamt für Raumentwicklung (ARE) standardisiert wurden. Sie werden schweizweit durch das ARE berechnet und in der Raum-, Stadt- und Verkehrsplanung als Indikator genutzt. In Österreich wurde der Indikator auf Betreiben der Österreichischen Raumordnungskonferenz (ÖROK) angepasst und standardisiert.

80 155

## 5.0 Allgemeines (Verkehrsplanung, Raumordnung)

### 6.10 Energieverbrauch

### 0.3 Tagungen, Ausstellungen

J.E. Burchardi

## Flächenbedarfe der Bundespolitik und Umgang mit Flächennutzungskonkurrenzen

*Flächennutzungsmonitoring XV: Daten, Methoden, Analysen. Berlin: Rhombos Verlag, 2023 (Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung e. V. (IÖR): IÖR-Schriften Bd. 81) S. 25-34, 1 T, zahlr. Q*

Der Koalitionsvertrag enthält zahlreiche Zielvorgaben, deren Umsetzung die Nutzung von Flächen voraussetzt. Das betrifft unter anderem den vorgesehenen Ausbau der erneuerbaren Energien, zum Beispiel in Form von Flächen für Windkraft und Photovoltaik, aber auch die Schaffung bezahlbaren Wohnraums oder den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur mit Flächen für Straßen- und Schienenprojekte. Gleichzeitig plant die Bundesregierung mit mehr Flächen für Wälder, Biodiversitätsschutz und Maßnahmen zur CO<sub>2</sub>-Bindung, wie der Wiedervernässung von Mooren. Und nicht zuletzt hat der russische Angriffskrieg gegen die Ukraine deutlich gemacht, dass wir – auch in Deutschland – ausreichend Flächen für den Nahrungsmittelanbau benötigen. Neben diesen neuen Ausbauzielen hat die Koalition das Ziel aus der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie, die Flächenneuanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrsflächen bis 2030 auf unter 30 ha/Tag zu senken, im Koalitionsvertrag erneut bekräftigt. Der Beitrag stellt dar, wie sich die von der Bundesregierung geplanten Maßnahmen auf die Flächennutzung in Deutschland auswirken könnten und welche Flächenkonkurrenzen dabei entstehen. Er kommt zum Ergebnis, dass ein gleichzeitiges Erreichen des 30 ha/Tag-Ziels nur mit sinnvollen Mehrfachnutzungen von Fläche möglich wäre. Abschließend werden Überlegungen zu einer planungs- und genehmigungsrechtlichen Absicherung von Mehrfachnutzungen im Raumordnungsrecht vorgestellt.

80 156

## 5.1 Autobahnen

### 5.11 Knotenpunkte

T. Kathmann; A. Pusica

## Kritische Verhaltensweisen an ausgewählten Ab- und Auffahrten der Bundesautobahn in Niedersachsen

*Straßenverkehrstechnik 67 (2024) Nr. 1, S. 9-18, 40 B, 7 Q*

Aus einer Untersuchung des Allgemeinen Deutschen Automobil-Clubs e. V. (ADAC) geht hervor, dass im Jahr 2016 von den 393 getöteten Menschen auf Deutschlands Autobahnen zwölf Menschen ihr Leben durch einen Geisterfahrenden verloren, was einem Anteil aller Getöteten von rund 3 % entspricht (ADAC, 2017). Mehr als die Hälfte der Falschfahrten an Bundesautobahnen (BAB) beginnt an Anschlussstellen (AS) und Raststätten. Da Falschfahrten mit einer jährlichen Anzahl von circa 1 950 seltene Ereignisse auf BAB darstellen, bedarf es eines langen Erfassungszeitraums an einer Vielzahl von BAB-Auffahrten, um Falschfahrten beobachten zu können (GDV, 2023). In einem Projekt der Autobahn GmbH in Niedersachsen wurde daher an ausgewählten Ab- und Auffahrten der BAB das Fahrverhalten mittels Kamerasystemen über einen Zeitraum von sechs Monaten aufgenommen, um primär Falschfahrende zu erfassen, aber auch andere kritische Verhaltensweisen von Verkehrsteilnehmenden, die wesentlich häufiger an Ab- und Auffahrten zu beobachten sind. Auf dieser Basis wurde eine Grundlage für Überlegungen zur Reduzierung kritischer Fahrverhalten an Ab- und Auffahrten (zum Beispiel durch Installation einer Unterflurbeleuchtung aus Leuchtdioden (LED)) geschaffen. Im Rahmen des Fachbeitrags wird der Versuchsaufbau zur Erfassung der kritischen Fahrverhalten an den betrachteten Untersuchungsstellen kurz vorgestellt. Anschließend sollen die beobachteten kritischen Verhaltensweisen aufgezeigt werden.

### 5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)

#### 5.21 Straßengüterverkehr

#### Güterverkehrskonzept Bayern: überall, einfach, modern und digital

München: Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr, 2024, 28 S., zahlr. B. – Online-Ressource: verfügbar unter: [www.bayern.de/gueterverkehrskonzept-bayern](http://www.bayern.de/gueterverkehrskonzept-bayern)  
[www.bayern.de/gueterverkehrskonzept-bayern](http://www.bayern.de/gueterverkehrskonzept-bayern)

Der zunehmende Güter- und Wirtschaftsverkehr auf den überörtlichen Straßen in Bayern und die damit verbundenen Umweltbelastungen haben das Bayerische Verkehrsministerium dazu veranlasst, mithilfe eines Gutachtertteams ein GVZ-Konzept für Bayern zu erarbeiten. Ziel ist es dabei, durch bessere Vernetzung der einzelnen Verkehrsträger, verstärkte digitale Zusammenarbeit sowie Qualifikation und Gewinnung von Nachwuchspersonal im Transportsektor den Güterverkehr in Bayern leistungsfähiger und umweltfreundlicher zu machen. Dazu wurden unter anderem mit den Verbänden, der Bahn, Transportunternehmen, Hochschulen, Kommunen und Firmen Workshops durchgeführt, um praxisorientierte Lösungen für die Probleme im Güterverkehr zu erarbeiten. Als Ergebnis soll in jedem Regierungsbezirk in Bayern ein neues GVZ als Pilotprojekt realisiert sowie das Straßen- und Schienennetz entsprechend erweitert werden. Problematisch bei der Umsetzung des GVZ-Konzepts ist, dass in Bayern zwischen 1994 und 2020 fast 1 300 Gleisanschlüsse abgebaut wurden und derzeit nur noch 385 aktiv betrieben werden.

### 5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)

#### 6.2 Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle

C. Hardt

#### Optimierung von Vehicle-Sharing-Systemen: Unconstraining, Systemanalyse, Dynamisches Pricing

(Orig. engl.: *Optimization of vehicle sharing systems: Unconstraining, system analysis and dynamic pricing*)

München: Technische Universität München, 2023, Dissertation, XI, 240 S., zahlr. B, T, Q, Anhang. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://mediatum.ub.tum.de/1685694>

Die Arbeit zeigt die Entwicklung eines dynamischen nachfragebasierten Pricings für Vehicle-Sharing-Systeme (VSS), welche im Free-Floating(FF)-Modus betrieben werden. Ein derartiges Pricing ermöglicht eine bessere Fahrzeugverteilung, welche zu höherer Auslastung und Verfügbarkeit von Fahrzeugen im System führt. Hierfür werden drei aufeinander aufbauende Modelle entwickelt und ihre Lösungsansätze präsentiert: Im ersten Modell werden die Unzulänglichkeiten von prävalenten Nachfrage-Maßen gelöst. Hierzu wird ein Unconstraining-Algorithmus vorgestellt, welcher in der Lage ist, den Großteil der Nachfrage, welcher in modernen VSS wegen fehlender Fahrzeugverfügbarkeit nicht erfasst werden kann, abzuschätzen. Im zweiten Modell wird die Klassifizierung und Zusammenfassung von Subarealen aus einem Geschäftsgebiet basierend auf den Ähnlichkeiten der Tagesverteilungen von Nachfrage, Rückgaben und Verfügbarkeit behandelt. Dieses Clustering ermöglicht eine Dimensionsreduktion, welche ein effizienteres Management des Systems ermöglicht. Basierend auf diesen beiden Modellen beinhaltet das dritte Modell das Dynamische Pricing, welches zur Optimierung von Free-Floating-Carsharing-Systemen (FFCS) beziehungsweise Free-Floating-Systemen im Allgemeinen dient, indem es optimale Preisempfehlungen abgibt, welche es ermöglichen, die Balance zwischen aktueller und zukünftiger Nachfrage und angebotenen Fahrzeugen zu halten. Ausgehend von einer Klassifizierung von VSS wird die dahinterliegende Idee solcher Systeme, die Geschichte und das Auftreten von VSS am Beispiel der Stadt München erläutert und deren aktuellen Monetarisierungs-Strategien analysiert. Im Weiteren werden die aktuellen Entwicklungen in der Branche wie auch in der Forschung, das Problem der suboptimalen Fahrzeugverteilung, welche zu starken Verzerrungen zwischen Nachfrage und Angebot führt und die bisherigen Lösungsansätze diskutiert. Die Kernergebnisse der Arbeit sind die entwickelten Modelle, welche es ermöglichen, Nachfrage korrekt zu messen, aus den Subarealen Cluster basierend auf ähnlichem Verhalten zu bilden und optimale Preise zu bestimmen, welche Ungleichgewichten zwischen Nachfrage und Angebot entgegenwirken.

**5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)****6.8 Beleuchtung**

D. Henckel

**Die Stadt, die Nacht und das Licht***Informationen zur Raumentwicklung (2023) Nr. 2, S. 92-103, zahlr. B, Q*

Obwohl häufig unterschätzt wird, wie bedeutend die Nacht auch in Zeiten ohne weitreichend verfügbare künstliche Beleuchtung für die Stadt war, bezieht sich die Planung in der Regel auf die Stadt am Tage. Die Nacht wurde weder als eigenständige Raumzeit noch als eigenständiger Zeitraum einbezogen. Das galt auch noch, nachdem sie mit zunehmender Verbreitung der künstlichen Beleuchtung immer stärker erobert wurde. Zwar wurde im Zuge der sich durchsetzenden Elektrifizierung städtische Beleuchtung bereitgestellt, aber sie wurde den Tiefbauämtern als technische Aufgabe überlassen und nicht als stadtplanerische Aufgabe wahrgenommen. Das beginnt sich insbesondere seit circa drei Jahrzehnten zu ändern, weil Städte die Bedeutung von Licht für ihre Gestaltung und Vermarktung entdeckt haben, weil neue Techniken (LED) die gesamte künstliche Beleuchtung umwälzen und im Zuge dessen der Einsatz künstlicher Beleuchtung aller Art (noch) billiger wird und die Zahl der Akteure zunimmt. Es ist an der Zeit, der Stadtnacht und der nächtlichen Beleuchtung den ihnen gebührenden Platz in der Planung und Gestaltung der Stadt zuzuweisen und die widersprüchlichen Erwartungen, Anforderungen, Machtverhältnisse in den Blick zu nehmen. Das vermehrt die Aufgaben für die Planung, macht sie komplexer, ist mit Blick auf eine ganzheitliche und im weitesten Sinn nachhaltige Planung der Stadt jedoch unvermeidlich.

**80 160****5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)****6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz**

S. Bröcker; S. Fedderke; T. Vogt; T. Wackwitz

**Aktionsplan für Mobilität, Klima- und Lärmschutz***Straßenverkehrstechnik 67 (2024) Nr. 1, S. 35-42, 7 B*

Der Aktionsplan für Mobilität, Klima- und Lärmschutz – ein neues Instrument der klimaschutzorientierten Verkehrsplanung für kleinere Kommunen unter 50 000 Einwohnern. Mit dem Aktionsplan für Mobilität, Klima- und Lärmschutz wird kleineren Kommunen ein niederschwelliges Planungsinstrument an die Hand gegeben, um eine nachhaltige und klimafreundliche Mobilitätsentwicklung vor Ort umsetzen zu können. Ziel ist es, zur Lösung lokaler Verkehrsprobleme und zur Erreichung lokaler und übergeordneter ökologischer, sozialer und wirtschaftlicher Ziele beizutragen. Mit dem Instrument sollen Maßnahmen abgeleitet werden, mit deren Hilfe die Mobilitätsbedürfnisse der Menschen und Unternehmen klimafreundlicher bedient werden können und gleichzeitig die Lebensqualität verbessert wird. Es baut auf bestehenden Planungspraktiken auf und berücksichtigt Kommunikations-, Partizipations- und Evaluierungsprinzipien. Das Instrument orientiert sich an dem Planungsansatz des "Sustainable Urban Mobility Plan (SUMP)".

**80 161****5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr**

C. Hasenbalg; R. Rex; A. Geiger; N. Schneider; A. Helfers; C. Sommer

**Warum wird ein Abo gekündigt?***Nahverkehr 41 (2023) Nr. 10, S. 40-44, 3 B, 5 Q*

Im Rahmen des Forschungsprojekts EMILIA – Entwicklung eines pandemieresistenten ÖPNV – wurde unter anderem untersucht, wie Verkehrsunternehmen kommunikativ auf die Bedenken und Wünsche bestehender und potenzieller Fahrgäste reagieren können, vor allem während und nach der Pandemie. Mit Fokus auf der wichtigen Zielgruppe der Stammkundschaft wurden in Zusammenarbeit mit der Kasseler Verkehrs-Gesellschaft AG (KVG) die Personen befragt, die sich im Herbst 2022 für eine Kündigung ihres Abos entschieden. Abgesehen von privaten Gründen werden die Kosten für ein Abo als häufigster Kündigungsgrund benannt – auch von jenen, die ihr Mobilitätsverhalten aufgrund von Corona änderten. Das Deutschlandticket ist für die Mehrzahl dieser Personen eine relevante Option. Eine Analyse von Kündigungsgründen ist zu Krisenzeiten – aber auch generell – sinnvoll, um die Bedürfnisse der Kundschaft besser einschätzen zu können, Hinweise zur künftigen Prävention von Kündigungen zu generieren und die Fahrgäste möglichst dauerhaft zu binden.

### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

B. Oswald; R. Spatzier

#### Der Bürgerbus Rhede ist flexibel geworden – mit Vorteilen für Fahrgäste und Umwelt

*Nahverkehr 41 (2023) Nr. 10, S. 63-66, 3 B*

Auf Wunsch der Fahrgäste befasste sich der Bürgerbusverein Rhede erstmals 2016 mit der Idee, das Fahrplangebot flexibler und damit für die Kunden attraktiver zu machen. Nach zahlreichen Vorbereitungen, unter anderem mit der Einholung der Genehmigung durch das Regierungspräsidium Münster, wurde das Projekt 2022 umgesetzt. Mit dem neuen bedarfsgesteuerten System gibt es keine festen Fahrzeiten und Routen mehr. Angeboten werden im gesamten Stadtgebiet Fahrten montags bis freitags von 8 bis 19 Uhr. Zusätzlich werden dienstags und donnerstags Fahrten zum Krankenhaus der benachbarten Stadt Bocholt angeboten. Aus dem Gesamtprojekt "Bürgerlabor mobiles Münsterland (BüLaMo)" heraus entschied sich der Verein für die Buchungssoftware cover® der Firma PPS/EDV aus Braunschweig. Die Resonanz der Fahrgäste auf das neue Angebot war von Anfang an positiv, zudem konnten viele neue Fahrgäste, die vorher keinen Anschluss an das ÖPNV-Netz hatten, dazugewonnen werden. Vor allem aber konnten viele Leerfahrten vermieden werden. Die Zahl der zurückgelegten Kilometer halbierte sich in etwa – von 69 000 km in 2019 auf voraussichtlich 40 000 km im laufenden Jahr.

### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

#### 5.10 Entwurf und Trassierung

C. von Gunten; J. Liesch; M. Bigné; C. Roth; T. Widmer; T. von Känel; M. Bieri

#### Korrektion Thunstrasse Muri: Ausbau ohne Verbreiterung auf der Pendlerachse nach Bern

*Straße und Verkehr 109 (2023) Nr. 12, S. 8-15, 4 B*

Der 1,2 Kilometer lange Abschnitt zwischen dem Zentrum Gemeinde Muri bei Bern und dem Knoten Egghölzli Stadt Bern erhält ein zweites Straßenbahngleis, auf beiden Straßenseiten einen durchgehenden Gehweg und in beide Richtungen einen Radstreifen. Das alles, ohne dass zusätzlicher Straßenraum benötigt wird. Der Weg zur Umsetzung war lang, die Bauzeit überraschend kurz. Und der Lerneffekt groß. Die Thunstrasse ist eine klassische "Pendlerachse": Die Linie 6 bringt die ÖV-Nutzenden der Außengemeinden Worb und Muri nach Bern. Aber auch Fahrräder, Autos und Fußgängerinnen und Fußgänger nutzen die Achse. Entsprechend dicht ist der Agglomerationsverkehr. Zwischen der Gemeinde Muri und der Stadt Bern hatte die Tramlinie 6 auf einer Strecke von gut einem Kilometer nur eine eingleisige Eigentrasse, ohne Kreuzungsmöglichkeit. Verspätet sich ein Kurs, muss die Straßenbahn jeweils die entgegenkommende Straßenbahn abwarten – so schauen sich die Verspätungen hoch. Der Doppelspurausbau auf dieser wichtigen ÖV-Achse stellt deshalb einen wichtigen Ausbauschritt des ÖV dar.

### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

#### 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

H. Knoflacher

#### Die 365-Euro-Jahreskarte in Wien: eine Analyse und Umfeldanalyse

*Nahverkehr 41 (2023) Nr. 10, S. 51-55, 9 B, 18 Q*

Die 365-Euro-Jahreskarte für den öffentlichen Verkehr in Wien hat international Beachtung erfahren und auch andere Städte zur Nachahmung angeregt, vielfach mit der Erwartung, den Modal Split zugunsten des klimaverträglichen Nahverkehrs zu verbessern, was sich aus der Logik der Preiselastizität ergibt. Die hier gemachte einfache Analyse zeigt, dass der beobachtete Trend zum öffentlichen Verkehr in Wien vor allem durch die Erweiterung der gebührenpflichtigen Parkzonen bestimmt wurde. Die Maßnahme war aber ein Erfolg zur Gewinnung von Jahreskartenbesitzern und damit zur Robustheit des ÖV, bestätigt durch den neuen Rekord an Stammkunden von 1,17 Millionen Besitzern 2023; 20 000 mehr als 2019. Eine Veränderung des Anteils des ÖV ist unter den Wiener Bedingungen nicht nachweisbar, da die Einführung praktisch mit dem Höhepunkt der Entwicklung erfolgte. Um die Klimaziele zu erfüllen, ist aber "noch viel Luft nach oben", die zu nutzen ist, was aber nicht nur am öffentlichen Verkehr allein liegt, wie es diese noch grobe "Umfeldanalyse" zeigt.

### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

#### 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

T.J. Nagel; S. Schubert; S. Gilsdorf

#### **Zehn Jahre nah am Menschen – RMV-Bevölkerungsbefragung KoMM**

*Nahverkehr 41 (2023) Nr. 10, S. 45-50, 7 B, 4 Q*

Seit 2013 erhebt der Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV) durch die Rhein-Main-Verkehrsverbund Servicegesellschaft mbH (rms) mit einer Marktforschung systematisch das Mobilitätsverhalten der Bevölkerung im Verbundgebiet. Die kontinuierliche Markt- und Mobilitätserhebung (KoMM) untersucht zwei Mal jährlich die Verkehrsmittelnutzung sowie Einstellungen und Erwartungen an den öffentlichen Personennahverkehr von aktuellen und potenziellen Fahrgästen. Im Rahmen des 10-jährigen Jubiläums der Studie wird dargestellt, wie sie dazu beiträgt, Trends und disruptive Ereignisse in Bezug auf das Mobilitätsverhalten zu erkennen und zu analysieren. Die Studiendaten liefern außerdem einen wichtigen Input für das Forschungsprojekt "Kompass", an dem sich der RMV als Praxispartner beteiligt. Beispielhaft wird in dem Beitrag die Entwicklung des ÖPNV-Nutzeranteils in der Zeitreihe dargestellt. Es wird verdeutlicht, wie das Mobilitätsverhalten durch Trendbruchereignisse wie die Corona-Pandemie und die damit einhergehende verstärkte Homeoffice-Nutzung beeinflusst wird. Darüber hinaus wird die Relevanz der zunehmenden Digitalisierung dargestellt. Dies geschieht am Beispiel der über die Jahre steigenden Internet- und Smartphone-Nutzung sowie der steigenden Nutzung von Online-Vertriebskanälen.

### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

#### 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

P. Rollin

#### **Mobilitätsverhalten ist soziales Verhalten: über Normen, Infrastruktur und die Nutzung des ÖPNV**

*Nahverkehrs-Tage 2023 – Verkehrswende und ÖPNV: Wie holen wir alle an Bord, bevor der Zug abgefahren ist. Kassel: Kassel University Press, 2023 (Schriftenreihe Verkehr H. 36), S. 11-25, 1 B, 5 T, 21 Q*

In der sozialwissenschaftlichen Verkehrsforschung herrscht Einigkeit, dass eine gute und kostengünstige Infrastruktur des Öffentlichen Nahverkehrs (ÖV) nicht der einzige Einflussfaktor darauf ist, dass der ÖV auch möglichst oft und gerne genutzt wird. Bei der Analyse von Mobilitätsverhalten haben sich zum Beispiel auch soziale Normen als wichtiger Einflussfaktor herausgestellt. In dem Beitrag wird untersucht, in welchem Ausmaß dies auch auf den Schienenpersonenverkehr zutrifft. Er ist wie kein anderer Verkehrsträger auf eine spezifische Infrastruktur angewiesen. Dies wird anhand einer umfassenden Online-Studie, deren Konzeption das Hinzuziehen sowohl objektiver, infrastruktureller Faktoren, als auch sozialer Normen in statistische Modelle zur Erklärung der Nutzung des Schienenpersonenverkehrs ermöglicht, empirisch geprüft. Die Ergebnisse zeigen, dass eine gute und günstige ÖV-Infrastruktur zwar wichtig für deren Nutzung ist, doch spielen soziale Normen eine entscheidende, vermittelnde Rolle. Insbesondere die wahrgenommene Bahnnutzung des eigenen Umfelds wurde in allen Analysen als besonders relevanter Faktor identifiziert. Die Ergebnisse des Beitrags heben damit die Bedeutung sozialer Normen als Einflussfaktor bei dem Verständnis und der Veränderung der Bahnnutzung hervor. Menschen orientieren ihr eigenes Verhalten an dem wahrgenommenen gesellschaftlichen Konsens. Mit Blick auf eine Steigerung des Fahrgastaufkommens im Schienenpersonenverkehr können demnach Initiativen oder Aktionen von Erfolg gekrönt sein, die eine häufige und sozial anerkannte Nutzung dieses Verkehrsträgers vermitteln. Das könnten beispielsweise medial begleitete Fahrten von lokalen Multiplikatoren, Mandatsträgerinnen und Mandatsträgern oder Informationskampagnen zur Beliebtheit und Nutzung der Bahn sein.

### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

#### 6.10 Energieverbrauch

T. Mau; A. Borchert; H. Evers

#### **Laden, so oft es geht – Opportunity Charging funktioniert und macht Sinn**

*Nahverkehr 41 (2023) Nr. 10, S. 58-62, 5 B*

Die KVG hat den ersten Abschnitt der Elektrifizierung ihrer Flotte erfolgreich abgeschlossen. Während die Batterien der meisten E-Bus-Flotten in der Abstellung geladen und balanciert werden (Depot Charging), hat die KVG sich für das Opportunity Charging entschieden. Ladeinfrastruktur (LIS) gibt es in Kiel derzeit auf dem Freigelände des umgebauten Betriebshofs Werftstraße und an sieben Endhaltestellen. Der Auf- und Umbau hat reibungslos geklappt und wurde durch zwei Bundesministerien und das Land Schleswig-Holstein gefördert. Ein größerer Teil der neuen E-Bus-Flotte – die 47 E-Gelenkbusse von VDL – lädt und balanciert die Batterien ausschließlich unterwegs. Dieses hoch effiziente, in der Begleitforschung als Best Practice ausgewiesene Verfahren bewährt sich in der Kieler Praxis uneingeschränkt. Es ist ein zentraler Baustein, um das erklärte Klimaziel der KVG zu erreichen: komplett fossilfrei bis 2030.

80 168

### 5.5 Radverkehr, Radwege

### 3.9 Straßenverkehrsrecht

### 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

S. Hummel

#### **Fahrradstraßen: Einsatzkriterien und Gestaltungsempfehlungen für die Praxis**

*Wuppertal: Bergische Universität Wuppertal, Dissertation, 2023, V, 260 S., 76 B, 24 T, zahlr. Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://10.25926/BUW/0-135>*

Das Ziel der Arbeit war es, allgemeingültige Merkmale für die Gestaltung einer selbsterklärenden und funktionierenden Fahrradstraße zu erarbeiten, sowie die vorhandenen Einsatzkriterien zu überprüfen und gegebenenfalls zu erweitern. Die Vielfalt der vorhandenen Gestaltungsvarianten der Länder und Kommunen wurde in der Dissertation als Grundlage genutzt, um Merkmale herauszuarbeiten, die notwendig sind, damit Fahrradstraßen aus Sicht der Radfahrenden einen echten Mehrwert (zum Beispiel gegenüber Straße mit Tempo 30) darstellen und somit ein Verkehrsgeschehen auf Fahrradstraßen im Sinne der StVO zu fördern. Um das Ziel zu erreichen, wurden, neben einer Literaturanalyse, 26 Fahrradstraßen im Bestand ausgewählt. Dort wurde an jeweils mindestens einem Knotenpunkt und an einem Streckenabschnitt sowie am Anfangsbereich jeder Straße eine kameragestützte Verkehrsbeobachtung mit einer Dauer von 13 h durchgeführt. Weiterhin erfolgte eine Messung der Kfz-Verkehrsstärken und der Fahrgeschwindigkeiten mit Hilfe von Seitenradargeräten. Die Querschnitte wurden hinsichtlich der Flächennutzung des Radverkehrs (Gehweg, Fahrbahn, Nebeneinanderfahrten), der Verkehrsstärken (Rad, Fuß, Kfz), der gefahrenen Geschwindigkeiten (Rad und Kfz) und der genutzten Fahrlinien des Radverkehrs ausgewertet. An den Streckenabschnitten wurden Überholungen und Hinterherfahrten (Kfz/Rad) gezählt und vermessen, die sich im Sichtfeld der Kameras befanden (ca. 40 m). Weiterhin wurden Konflikte mit Fahrradbeteiligung analysiert, bei denen Verkehrs teilnehmende von anderen Verkehrsteilnehmenden gezwungen wurden, von der eigenen Fahrlinie abzuweichen. An den Knotenpunkten wurden Konfliktanalysen für die Dauer von 6 h durchgeführt. Weiterhin wurden an den Knotenpunkten auch die abbiegenden und einbiegenden Verkehrsströme erhoben. Parallel erfolgte eine Analyse der Unfalldaten. In einem dritten Schritt wurden auf Basis der Untersuchung Empfehlungen für die Planungspraxis formuliert. Die Ergebnisse zeigen, dass die absolute Kfz-Verkehrsstärke in dieser Untersuchung keinen Einfluss auf die Nutzung der Fahrbahn durch den Radverkehr hat. Vielmehr konnte das Verhältnis aus Radverkehr und Kfz-Verkehr als mitentscheidend für die Akzeptanz der Fahrbahn als Führungsform identifiziert werden.

80 169

### 5.5 Radverkehr, Radwege

### 5.6 Fußgängerverkehr, Fußwege, Fußgängerüberwege

### 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

M. Medicus; S. Hantschel; J. Müller; B. Schröter; R. Gerike; O. Borsellino; M. Schreiber

#### **Innerörtliche Unfälle zwischen zu Fuß Gehenden und Radfahrenden**

*Berlin: Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V., Unfallforschung der Versicherer, 2023, XXI, 132 S., 96 B, 13 T, 31 Q, Anhang (Forschungsbericht / Unfallforschung der Versicherer (GDV) Nr. 93). – ISBN 978-3-948917-24-1. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://www.udv.de>*

Die Untersuchung hatte zum Ziel, Determinanten der objektiven und subjektiven Verkehrssicherheit sowie des Verkehrsverhaltens hinsichtlich von Interaktionen zwischen Fuß- und Radverkehr zu ermitteln. Hierzu wurde das Unfallgeschehen mehrstufig analysiert. Darauf aufbauend wurden Videobeobachtungen und Befragungen innerhalb von zehn Streckenabschnitten durchgeführt. Dabei wurden einerseits typische Konfliktsituationen und weitere interaktionsbeschreibende Maße (Geschwindigkeiten und Überholabstände) und

andererseits Determinanten der subjektiven Verkehrssicherheit von Fuß- und Radverkehr ermittelt. Im Ergebnis hat sich gezeigt, dass Unfälle zwischen Fuß- und Radverkehr einen sehr geringen Anteil (1,3 %) aller polizeilich registrierten Unfälle mit Personenschaden repräsentieren, wobei auch von einer relevanten Unfalldunkelziffer ausgegangen wird. Bei den polizeilich registrierten Unfällen ist rund jeder zwanzigste Radverkehrs- und mehr als jeder sechste Fußverkehrsunfall mit Personenschaden ein Fuß-Rad-Unfall. Damit haben Fuß-Rad-Unfälle eine deutlich höhere Bedeutung für den Fuß- als für den Radverkehr (höherer Anteil an allen Fußverkehrsunfällen, leicht höhere Unfallschwere). Typische Unfallkonstellationen von Fuß-Rad-Unfällen sind Überschreiten-Unfälle auf der Fahrbahn (dabei häufig Sichtbehinderungen durch parkende/haltende Kfz) oder auf Radwegen im Seitenraum sowie Unfälle im Längsverkehr, die vor allem auf Radwegen und gemeinsamen Flächen zu verzeichnen sind. Diese finden überwiegend auf Abschnitten der freien Strecke und weniger an Knotenpunkten statt, sodass sich zusammenfassend rückschließen lässt, dass Fuß-Rad-Unfälle stark durch die Charakteristik von Fußverkehrsunfällen geprägt sind. Hinsichtlich der Verkehrsinfrastruktur wurden anhand eines ausgewählten Kollektivs Merkmale wie die Radverkehrsführungsform, Breite der Wege, Anlagen des ruhenden Verkehrs, Einbahnstraßen, Querungsanlagen und Haltestellen näher analysiert.

80 170

## 5.5 Radverkehr, Radwege

## 6.2 Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle

## 0.8 Forschung und Entwicklung

J. Pillat; C. Weiß; D. Knese; N. Reinfeld; S. Forkert

### ModelRad: die Modellierung des Radverkehrs – Einflussfaktoren und Parametrisierung

Berlin: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2023, 112 S., 10 B, 18 T, zahlr. Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: [www.frankfurt-university.de/fileadmin/standard/Hochschule/Fachbereich\\_1/FFin/Neue\\_Mobilitaet/Veroeffentlichunge](http://www.frankfurt-university.de/fileadmin/standard/Hochschule/Fachbereich_1/FFin/Neue_Mobilitaet/Veroeffentlichunge)

Der Bericht veröffentlicht die Ergebnisse des Forschungsprojekts "ModelRad – Status quo und Entwicklungsoptionen der Datengrundlage für die Modellierung des Radverkehrs". Teil I bezieht sich auf die Einflussfaktoren, die im Radverkehr sowohl auf die Modus- als auch auf die Routenwahl wirken und liefert einen priorisierten Soll-Katalog dieser Einflussfaktoren. In Teil II des Berichts wird auf die von der PTV Group erstellten Verkehrsmodelle eingegangen, und dabei vor allem die Integration radverkehrsspezifischer Faktoren in ebendiesen betrachtet. Des Weiteren wird eine Gegenüberstellung des Soll-Katalogs mit dem Status quo durchgeführt. Im Fokus stehen hierbei die Perspektiven der Datenverfügbarkeit und der Modellierung der radverkehrsrelevanten Parameter. Den Abschluss von Teil II bildet ein kurzer Ausblick auf mögliche weitere Forschungsthemen. In Teil III wird dargestellt, wie notwendige Parameter basierend auf existierenden Publikationen hergeleitet werden können. Für weitere fehlende Daten und Parameter wird ein Erhebungskonzept basierend auf Interviews mit Expertinnen und Experten präsentiert.

80 171

## 5.5 Radverkehr, Radwege

## 16.0 Allgemeines

## 0.3 Tagungen, Ausstellungen

C. Holldorb

### Straßenbetrieb auf Radwegen – Arbeitspapier Betrieb von Radverkehrsanlagen

Kolloquium Straßenbetrieb 2023, 19./20. September 2023, Karlsruhe. Köln: FGSV Verlag, 2023, USB-Stick (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 002/139), 11 S., 8 B, zahlr. Q

Nicht erst im Rahmen einer Mobilitätswende gewinnt der Radverkehr zunehmend an Bedeutung. Hierfür ist es erforderlich, dass Radverkehrsanlagen ganzjährig sicher und möglichst komfortabel befahren werden können, sodass neben Planung und Ausführung auch Unterhaltung und Betriebsdienst zunehmend in den Fokus der Straßenbaulastträger rücken. Durch die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V. (FGSV) wurde daher das "Arbeitspapier Betrieb von Radverkehrsanlagen" (AP BeRad), Ausgabe 2021 veröffentlicht. In dem Beitrag wird auf Grundlage aktueller Forschungsvorhaben und der Arbeit der FGSV ein Überblick gegeben, welche Standards für den ganzjährigen Unterhalt von Radverkehrsanlagen zu definieren sind. Neben rechtlichen und technischen Anforderungen sind auch organisatorische Fragestellungen zu berücksichtigen, da nur eine durchgängige Betreuung von Radwegeverbindungen, deren Teilstücke häufig von unterschiedlichen Baulastträgern unterhalten werden, zu einer ganzjährig hohen Nutzung führt. Neben der operativen Durchführung ist aber auch die aktuelle Information über Radwegeverbindungen und ihren Zustand entscheidend für das Nutzungsverhalten.

- 5.5 Radverkehr, Radwege
- 16.0 Allgemeines
- 0.3 Tagungen, Ausstellungen

C. Mahnel; R. Hess

### **Straßenbetrieb auf Radwegen – Bedeutung der Radwegeunterhaltung für die Fahrradnutzung im Alltag**

*Kolloquium Straßenbetrieb 2023, 19./20. September 2023, Karlsruhe. Köln: FGSV Verlag, 2023, USB-Stick (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 002/139), 14 S., 6 B, zahlr. Q*

Das Projekt AllRad (Steigerung der Fahrradnutzung im Alltag durch die Verbesserung der Unterhaltung der Radwegenetze) hat sich mit den Forschungsfragen beschäftigt, inwiefern die Verbesserung der Radwegeunterhaltung und eine transparente Kommunikation über Betriebsdienstleistungen den Fahrradverkehrsanteil steigern und die subjektive Einschätzung zur Infrastruktur verbessern können. Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass eine Verbesserung der Radwegeunterhaltung einen wesentlichen Einfluss auf die Attraktivität des Fahrrads bei der Verkehrsmittelwahl hat und somit den Radverkehrsanteil steigert. Auch eine transparente Kommunikation über Betriebsdienstleistungen wurde als wichtig erachtet, jedoch konnte keine signifikante Verbesserung der subjektiven Einschätzung der Infrastruktur nachgewiesen werden. Dennoch zeigten sich positive Rückmeldungen seitens der Befragten bezüglich der erstellten Kommunikationsmaßnahmen, mit denen eine Befriedigung des Kommunikationsbedarfs und ein Eindruck von Verlässlichkeit einhergeht. Die Ergebnisse zeigen den Einfluss auf, der die bauliche Unterhaltung der Radinfrastruktur und die Betriebsdienstleistung im Verhältnis zu anderen Maßnahmen auf die Verkehrsmittelwahl hat. Die nachgewiesene Bedeutung bestärkt die Argumentation, den Betrieb und Unterhaltung der Radinfrastruktur mit entsprechend notwendigen Ressourcen vorzusehen, um die Verkehrsqualität nachhaltig auf einem guten Niveau zu halten und so den Radverkehrsanteil zu erhöhen. Darüber hinaus sind die Effekte von Kommunikationsmaßnahmen auf die subjektive Bewertung der Radinfrastruktur erkannt und in Praxisanwendungen erprobt worden. Aus dieser Erfahrung können kommunale Entscheidungsträger für die Implementierung eigener Kommunikationsmaßnahmen profitieren. Zudem kann aus den erstellten Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Schrotträdern und zurückgelassenen Rädern ein effektiveres Vorgehen in den Kommunen abgeleitet werden. Die Forschungsergebnisse konzentrieren sich auf Themen der betrieblichen Radwegeunterhaltung und die zugehörige Kommunikation. Es konnte nicht erforscht werden, inwieweit die Verbesserung der baulichen Radwegeunterhaltung, insbesondere in Bezug auf Oberflächenschäden, Effekte auf die Bewertung der Infrastruktur hat. Außerdem hat die Auswertung offengelegt, dass mit einem wachsenden Fahrradanteil der Anspruch der Nutzenden an die Radinfrastruktur ansteigt. Daher ist zu empfehlen, diesem gestiegenen Anspruch nicht nur mit dem Ausbau der Radinfrastruktur, sondern insbesondere mit einer nachhaltigen Unterhaltung der Infrastruktur zu begegnen, um auch weiterhin ein Wachstum des Fahrradanteils zu fördern.

- 5.5 Radverkehr, Radwege
- 16.4 Winterdienst
- 0.3 Tagungen, Ausstellungen

H. Hanke

### **Winterdienst auf Radwegen – Empfehlungen zu Organisation und Durchführung**

*Kolloquium Straßenbetrieb 2023, 19./20. September 2023, Karlsruhe. Köln: FGSV Verlag, 2023, USB-Stick (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 002/139), 9 S., 8 B, 8 Q*

Winterdienst auf Radwegen ist heute angesichts der gestiegenen Bedeutung und Intensität des Radverkehrs, gerade auch im Winter, erforderlich. Dies ergibt sich nicht nur aus rechtlicher Sicht (Streupflicht auf verkehrswichtigen Wegen), sondern auch aus Gründen der Verkehrssicherheit (erhebliches Sturzrisiko bei Glätte für Radfahrer) und der Verkehrspolitik (Förderung des Radverkehrs als umweltfreundliche Mobilität). Hierbei müssen das Hauptradwegenetz sowie auch bedeutende zwischengemeindliche Verbindungen rechtzeitig vor Beginn des Berufsverkehrs geräumt und gestreut werden. Dies erfordert eine entsprechende eigenständige Organisation, Ausstattung und Einsatzkonzeption des Radweg-Winterdiensts unabhängig vom Straßenwinterdienst. Als ideal für die Sicherstellung einer guten Befahrbarkeit hat sich die Kombination aus guter mechanischer Räumung (Kehren) und der Ausbringung sehr geringer Salzmengen durch Sprühen von Salzlösung (FS100) erwiesen. Andere Methoden sind nicht geeignet. Der Ausbau des Radwegenetzes wird künftig weitergehen und der Radverkehr weiter ansteigen. Dies wird die Anforderungen an den Winterdienst noch steigern. Wichtig hierbei ist, dass der Ausbau des Radwegenetzes unterhaltungsfreundlich erfolgt, das heißt die

Radwege auch problemlos maschinell betreut werden können (Durchfahrtsbreiten, Hindernisse). Das Zuparken muss durch geeignete Maßnahmen verhindert werden.

80 174

- 5.5 Radverkehr, Radwege
- 16.4 Winterdienst
- 0.8 Forschung und Entwicklung
- 0.3 Tagungen, Ausstellungen

T. Cypra; C. Holldorb; J. Riel; T. Wiesler; N. März

### **Winterdienst auf Radwegen – Ergebnisse des Forschungsvorhabens WinRad**

*Kolloquium Straßenbetrieb 2023, 19./20. September 2023, Karlsruhe. Köln: FGSV Verlag, 2023, USB-Stick (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 002/139), 10 S., 7 B, 1 Q*

Das Institut für Verkehr und Infrastruktur der Hochschule Karlsruhe (HKA) und das Fachgebiet Straßen- und Verkehrswesen der Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlands (htw saar) wurden durch das Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV), vertreten durch die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) mit der Bearbeitung des Forschungsprojekts "Nachhaltige Förderung des Radverkehrs im Winter durch optimierten Winterdienst (WinRad)" beauftragt. Gesamtziel des FE-Vorhabens war die Erarbeitung von Empfehlungen, wie der Radverkehr im Winter durch einen optimierten Winterdienst gefördert werden kann. Die Empfehlungen umfassen neben Konzeption und Durchführung des Winterdiensts auch die winterdienstfreundliche Planung und Gestaltung von Radverkehrsanlagen sowie die rechtlichen Rahmenbedingungen für den Radverkehr im Winter und basieren bei einzelnen Maßnahmen auf Grundlage von differenzierten Nutzen-Kosten-Bewertungen. Grundlagen der zu erarbeitenden Maßnahmen waren umfassende Erhebungen und Untersuchungen zum Winterdienst und zum Radverkehr bei winterlicher Witterung in drei ausgewählten Kommunen sowie Messungen zur optimierten Ausbringung von Streustoffen auf Radwegen. In dem Beitrag werden die Ergebnisse des Forschungsprojekts vorgestellt.

80 175

### **5.7 Landschaftsgestaltung, Ökologie, UVP**

K. Mayer; T. Heger; I. Kühn; A. Tiesmeyer; S. Nehring; M. Gaertner

### **Deutschlands erster Aktionsplan: präventive Maßnahmen gegen die unbeabsichtigte Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten entlang prioritärer Pfade**

*Natur und Landschaft 98 (2023) Nr. 12, S. 562-568, 2 B, 4 T, zahlr. Q*

Gemäß der Verordnung (EU) Nr. 1143/2014 über die Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten erstellt jeder Mitgliedstaat der Europäischen Union (EU) einen Aktionsplan mit Maßnahmen, die die nicht vorsätzliche Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten verhindern sollen. In dem Beitrag wird der erste deutsche Aktionsplan vorgestellt. Der Aktionsplan stützt sich auf eine vorangegangene Analyse, in der ermittelt wurde, welche Einbringungs- und Ausbreitungspfade invasiver gebietsfremder Arten für Deutschland als prioritär anzusehen sind. Für jeden prioritären Pfad erfolgte eine Literaturrecherche nach möglichen Maßnahmenvorschlägen, die mithilfe bilateraler Gespräche mit Expertinnen und Experten aller verantwortlichen Sektoren weiterentwickelt, gewichtet und konkretisiert wurden. Anhand eines Kriterienkatalogs wurden insgesamt 24 Maßnahmen für den Aktionsplan ausgewählt. Die Schwerpunkte dieser Maßnahmen sind, die Öffentlichkeit und betroffene Fachkreise zu sensibilisieren sowie die Kontaminierung, beispielsweise von Gütern, Fahrzeugen und Geräten durch invasive gebietsfremde Arten zu minimieren. 19 verschiedene Sektoren werden bei der Umsetzung der Maßnahmen eingebunden. Für eine möglichst effektive Umsetzung wurden neben 20 pfadspezifischen Maßnahmen zusätzlich vier sektoren- und pfadübergreifende Maßnahmen entwickelt. Der erste Aktionsplan stellt ein wichtiges Instrument im Naturschutz zur Prävention biologischer Invasionen in Deutschland dar.

**5.15 Verkehrsablauf (Verkehrsfluss, Leistungsfähigkeit)****6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz**

K. Su; M. Liao; L. Li; Y. He; S. Deng; X. Deng

**Vorhersage der Verkehrslärmbelastung auf der Grundlage des Verkehrsauslastungsgrads der Straße***(Orig. engl.: Traffic noise impact prediction based on road service level)**Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2676, H. 5, 2022, S. 480-488, 4 B, 9 T, 23 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

In der Studie wurde eine Lärmmessung an einem Abschnitt der dritten Ringstraße von Chengdu in China durchgeführt, und neben der eigentlichen Messung wurden auch die Umweltparameter in der Umgebung des Messpunkts erfasst. In Verbindung mit der Satellitenkarte wurde der Abschnitt modelliert und die Lärmbelastung mithilfe der Cadna/A-Software vorhergesagt. Die Lärmbelastung zwischen 17 und 18 Uhr an einem Werktag in einer Woche wurde auf der Grundlage der Vorhersage des Verkehrsauslastungsgrads beziehungsweise des Level of Service bewertet. Die Ergebnisse zeigten, dass die Bewertung des Gesamtniveaus der Straßennutzung für die Vorhersage der Lärmbelastung auf der Grundlage des Auslastungsniveaus ausreichen sollte. Bei der Verwendung des Auslastungsgrads zur Vorhersage von Straßenlärm sollte die Beziehung zwischen Straßengeschwindigkeit und Verkehrsstärke überprüft werden. Wenn es einen Konflikt zwischen Realität und Theorie gibt, sollten die tatsächlichen Daten bei der Vorhersage Vorrang haben. Außerdem sollten bei der Bestimmung des Auslastungsgrads relevante Straßenparameter erhoben werden. Je länger die Dauer der Erfassung von Bewertungsparametern ist, desto genauer ist die Bestimmung des Verkehrslärmpegels und desto genauer und anwendbarer sind die Vorhersageergebnisse.

## 80 177

**5.17 Bewertungsverfahren (Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen)****6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen**

P. Endemann

**Vielfältiger Nutzen nationaler Verkehrserhebungen im Vergleich***Straßenverkehrstechnik 67 (2024) Nr. 1, S. 26-34, 2 B, 4 T, zahlr. Q*

Nationale Haushaltsbefragungen zur Mobilität der Bevölkerung und zum Verkehrsverhalten finden weltweit in vielen Staaten Anwendung. Ihr Nutzen und Zweck sind nicht immer dargelegt oder nicht explizit formuliert. So ist dies zum Teil bei der bundesdeutschen Mobilität in Deutschland (MiD). Ein Vergleich mit den Erhebungen aus anderen Staaten hilft bei der Einordnung, wo die MiD steht und wo zur Verdeutlichung des Nutzens nachgebessert werden kann. Hierzu wurden nationale Erhebungen im Hinblick auf die formulierten Ziele und Nutzen, die Verfügbarkeit, Auffindbarkeit sowie Periodizität der Erhebungen miteinander verglichen. Es zeigt sich, dass einige Staaten sehr häufig Erhebungen durchführen, in vielen Fällen damit auch der Nutzen klar erkennbar ist. Allerdings zeigt der Blick in die Zeitreihe, dass in vielen Fällen die Transparenz nachgelassen hat. Die Möglichkeit der Aufstockung der Stichprobe in den Ländern, Regionen, Verbänden oder Städten erhöht den Nutzen und die Akzeptanz des Erhebungsinstruments. Hier ist die MiD im Gegensatz zu anderen Aspekten sehr erfolgreich.

## 80 178

**5.17 Bewertungsverfahren (Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen)****17.1 Verkehrsplanung, Verkehrssicherheit, Entwurf**

M. Patil; B.B. Majumdar; P. Kumar Sahu

**Eine vergleichende Bewertung der Gesamtbetriebskosten von elektrischen Zweirädern und motorisierten Zweirädern aus einer indischen Perspektive***(Orig. engl.: A comparative evaluation of the total cost of ownership between electric two-wheelers and motorized two-wheelers from an Indian perspective)**Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2676, H. 5, 2022, S. 526-550, 11 B, 9 T, 78 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Eine vergleichende Bewertung der Gesamtbetriebskosten (Total Cost of Ownership, TCO) ist notwendig, um die Gesamtkosten zu quantifizieren und die wirtschaftliche Tragfähigkeit von elektrischen Zweirädern (englisch: Electric Two-Wheelers, E2W) im Vergleich zu normal motorisierten Zweirädern (englisch: Motorized

Two-Wheelers, M2W) zu beurteilen. Zu diesem Zweck wurden in der Studie TCO-Modelle speziell für Zweiräder entwickelt, um die TCO von E2W und M2W unter den vorherrschenden Marktbedingungen zu vergleichen. Das TCO-Modell besteht aus vier Kostenkomponenten, nämlich den Anschaffungskosten, den Betriebskosten, den Wartungskosten und dem Wiederverkaufswert. Die TCO wurden unter Berücksichtigung eines zehnjährigen Bewertungszeitraums mit dem Jahr 2021 als Basisjahr berechnet. Die auf dem indischen Markt verfügbaren E2W- und M2W-Alternativen wurden auf der Grundlage ihrer Leistungs- und Beschleunigungseigenschaften in Zweiräder mit geringer Leistung (Kategorie A) und mit hoher Leistung (Kategorie B) eingeteilt. Die TCO-Schätzungen wurden auch für drei verschiedene durchschnittliche tägliche Fahrstrecken bewertet: 10 km/Tag, 30 km/Tag und 50 km/Tag. Die Ergebnisse zeigen, dass die TCO-Schätzungen für E2W von = 0,67/km für eine ADDT von 50 km/Tag für E2W der Kategorie A im Basisjahr bis = 7,66/km für eine ADDT von 10 km/Tag für E2W der Kategorie B am Ende des Bewertungszeitraums variieren. Darüber hinaus wurden auch die Amortisationszeiten für die verschiedenen Szenarien geschätzt und verglichen. Die Kosten für die Anschaffung und den Austausch der Batterien sind kritische Faktoren für potenzielle Nutzende von E2W und stellen ein erhebliches Hindernis für die breite Einführung von E2W in Indien dar. Abschließend lässt sich feststellen, dass E2W im Vergleich zu M2W in Indien eine wirtschaftlich sinnvolle Alternative darstellen, wobei die Amortisationszeiten im indischen Kontext zwischen einem und acht Jahren liegen.

80 179

## 5.22 Arbeitsstellen

### 6.2 Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle

L. Zhao; L.R. Rilett; M.S. Haque

#### **Kalibrierungs- und Validierungsmethodik für Simulationsmodelle für intelligente Arbeitsstellen**

*(Orig. engl.: Calibration and validation methodology for simulation models of intelligent work zones)*

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2676, H. 5, 2022, S. 500-513, 8 B, 2 T, 27 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Intelligente Arbeitsstellensysteme in den USA (Intelligent Work Zones, IWZ) nutzen innovative Technologien in Echtzeit, um die negativen Auswirkungen von Arbeitsstellen auf die Verkehrsteilnehmenden zu mindern. Das automatische Warteschlangenerkennungssystem (Automatic Queue Detection, AQD) ist eine Art von IWZ, die von der Federal Highway Administration gefördert wird. Mehrere Feldstudien haben ergeben, dass AQD-Systeme die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit erfolgreich reduzieren, was zu einer Verringerung der Anzahl von Auffahrunfällen und der Kosten für die Verkehrsteilnehmenden führt. Es hat sich gezeigt, dass gut kalibrierte Mikrosimulationsmodelle geeignete Analysewerkzeuge für den traditionellen Arbeitsstellenverkehr sind. Bislang gibt es in der Literatur keine Instrumente, die für AQD-Vorgänge entwickelt, kalibriert und mit empirischen Daten validiert wurden. Die Arbeit soll diese Lücke schließen, indem sie einen umfassenden Leitfaden für die Kalibrierung und Validierung eines Mikrosimulationsmodells bereitstellt, das die Verkehrsbedingungen und deren Auswirkungen auf mit AQD-Systemen ausgestattete Autobahnarbeitsstellen nachbilden kann. Im Einzelnen umfasst die Methodik die Entwicklung des Basismodells für die Arbeitsstelle, die Nachbildung der AQD-Warnmeldungen, die Kalibrierung der wichtigsten Simulationsparameter unter Verwendung von drei Arten von Daten und die Validierung des resultierenden Simulationsmodells unter Verwendung von Segmentreisezeiten. Dieser umfassende Ansatz wurde an einer Arbeitsstelle in Nebraska demonstriert, die mit einem AQD-System ausgestattet war. Bei der Demonstration wurde das Simulationsmodell VIS-SIM als zugrunde liegendes Werkzeug verwendet. Die in dem Artikel vorgestellten Ergebnisse sind sowohl für die Praxis als auch für die Wissenschaft nützlich, die die Auswirkungen der IWZ durch Mikrosimulation genau untersuchen will.

80 180

## 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

## 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

H.M. Hassan; M.R. Lauzon; K. Byrne; M.R. Ferguson; B. Newbold; B. Vrkljan; S. Razavi

### **Faktoren, die die Einstellung des Autofahrens bei älteren Erwachsenen beeinflussen, und ihre Zufriedenheit mit Mobilitäts Optionen**

*(Orig. engl.: Factors affecting driving cessation of older adults and their satisfaction with mobility options)*

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2676, H. 5, 2022, S. 315-324, 3 B, 5 T, 36 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Es hat sich gezeigt, dass die Mobilität außerhalb des eigenen Hauses für ältere Menschen von entscheidender Bedeutung ist, damit sie an den Aktivitäten in ihrer Gemeinschaft teilnehmen können, die sie gesund und fit halten. Mit zunehmendem Alter steigt die Wahrscheinlichkeit, dass Krankheiten und andere gesundheitsbedingte Veränderungen ihre Fahrtüchtigkeit beeinträchtigen können. Es war schon immer eine Herausforderung, die kontinuierliche Mobilität älterer Menschen mit ihrer eigenen Sicherheit und der Sicherheit anderer in Einklang zu bringen. Daher ist es wichtig, die alltäglichen Mobilitätsprobleme älterer Menschen und die Herausforderungen und Faktoren im Zusammenhang mit der Aufgabe des Autofahrens zu verstehen. In dem Beitrag sollten die Faktoren, die zur Zufriedenheit älterer Erwachsener mit ihrer Alltagsmobilität beitragen, mithilfe einer geordneten Probit-Modellierung ermittelt und quantifiziert werden. Das zugrunde liegende Ziel war es, ein besseres Verständnis der Faktoren zu erlangen, die ältere Erwachsene dazu bewegen können, das Autofahren aufzugeben. Die für die Analyse verwendeten Daten stammen aus einer Online-Befragung von 1 000 kanadischen Personen im Alter von über 65. Die Ergebnisse des Modells deuten darauf hin, dass mehrere Faktoren die Zufriedenheit älterer Erwachsener mit ihrer Alltagsmobilität beeinflussen. Dazu gehören das Fahren eines Autos, um Ziele zu erreichen, die Fähigkeit, allein (ohne fremde Hilfe) zu fahren, Schwierigkeiten beziehungsweise Herausforderungen beim Fahren, ein körperliches Gesundheitsproblem, das die Fähigkeit zu gehen einschränkt, die Angst, beim Gehen zu stürzen, und die Unfähigkeit, lokale Orte so oft wie gewünscht zu besuchen. Die Ergebnisse deuten auch darauf hin, dass die Faktoren, die die Entscheidung älterer Fahrer beeinflussen, das Fahren aufzugeben (für diejenigen, die sich bereits vom Fahren zurückgezogen haben), sich von denen unterscheiden, die von denjenigen wahrgenommen werden, die noch fahren. Die Ergebnisse der Studie geben Aufschluss über Strategien und Gegenmaßnahmen, die zur Verbesserung der Sicherheit und Mobilität der alternden Bevölkerung eingesetzt werden können.

80 181

## 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

## 1.4 Statistik (Straßen, Kfz, Unfälle)

S. Das; X. Sun; B. Dadashova; M.A. Rahman; M. Sun

### **Ermittlung der Hauptfaktoren für durch Sonnenblendung ausgelöste Verkehrsunfälle**

*(Orig. engl.: Identifying patterns of key factors in sun glare-related traffic crashes)*

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2676, H. 2, 2022, S. 165-175, 3 B, 4 T, 28 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Blendung durch die Sonne ist einer der wichtigsten umweltbedingten Einflüsse auf die Verkehrssicherheit. Gleichwohl liegt bislang keine quantitative Abschätzung zum Umfang dieser Unfallursache vor. Die Studie wertet die Unfallberichte der Jahre 2010-2016 aus dem US-Bundesstaat Louisiana aus, um Hinweise auf den entscheidenden Einfluss sonnen ausgelöster Blendung auf die Unfallentstehung zu finden. Straßen- und Verkehrsdaten werden zu den Unfalldaten mit herangezogen, um mögliche Mitursachen zu berücksichtigen. Für die Auswertung der Daten benutzte man die Clusterkorrespondenzanalyse. Aus den zahlreichen Auswertungen konnten sechs Cluster bestimmt werden, die einen vertieften Einblick in die durch Sonnenblendung ausgelösten Unfälle ermöglichen. Die Cluster sind verknüpft mit zahlreichen lokalen, straßenbaulichen,

verkehrlichen und anderen Faktoren. Die Ergebnisse der Studie können Einblicke geben für weitergehende Untersuchungen zu diesem Thema.

**80 182**

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

#### **6.7.2 Verkehrsbeeinflussung außerorts, Verkehrsmanagement, Fahrerassistenzsysteme**

T. Hurter

#### **Digitalisierung – Chancen und Risiken für den motorisierten Individualverkehr**

*Schweizer Jahrbuch für Verkehr 2023. St. Gallen: Institut für Systemisches Management und Public Governance der Universität St. Gallen, 2023, S. 17-20*

Die Digitalisierung schreitet in großen und raschen Schritten voran und ist aus unserem Leben nicht mehr wegzudenken. Sie ist auch nicht mehr aufzuhalten und bringt große gesellschaftliche Veränderungen mit sich, die alle Bereiche unseres Lebens tangieren. So hält sie natürlich auch im motorisierten Individualverkehr (MIV) immer mehr Einzug, beispielsweise bei den Assistenzsystemen in den Fahrzeugen. Zudem ist sie die Grundlage für die Entwicklung des automatisierten Fahrens und damit ein Pfeiler unserer zukünftigen, individuellen Mobilität. Die modernen Motorfahrzeuge sind mit vielen, intelligenten Helfern ausgerüstet, die das Fahren für uns angenehmer, einfacher, bequemer und vor allem auch sicherer machen sollen. Mit diesen Fahrassistenzsystemen lässt sich die Verkehrssicherheit merklich verbessern. Gemäß der schweizerischen Beratungsstelle für Unfallverhütung (BfU) ließe sich bereits heute jeder zweite Auffahrunfall verhindern, wenn alle Fahrzeuge mit einem Notbremsassistenten ausgerüstet wären. Das ist enorm. Für die BfU sind unter anderem die folgenden Fahrassistenzsysteme am sicherheitsrelevantesten: Der erwähnte Notbremsassistent, der Spurhalteassistent, Geschwindigkeitsassistent, der adaptive Tempomat, der Spurwechselassistent, der Lichtassistent und der Verkehrszeichenassistent.

**80 183**

### **6.6 Fahrbahnmarkierungen**

#### **Technische Lieferbedingungen für Markierungsmaterialien: TL M 23 (Ausgabe 2023)**

*Köln: FGSV Verlag, 2023, 16 S., 2 B (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 375) [R 1, Regelwerke]. – ISBN 978-3-86446-386-0. – Online-Ressource: Zugriff über: [www.fgsv-verlag.de/tl-m](http://www.fgsv-verlag.de/tl-m)*

Die TL M 23 regeln die Anforderungen an die Lieferung von dauerhaften (weißen) und vorübergehend gültigen (gelben) Markierungsmaterialien auf Straßen. Markierungsknöpfe und Sichtzeichen sind allerdings eigenständige Elemente und werden in eigenständigen Regelwerken behandelt. Die TL M 23 behandeln Begriffe (Markierungsstoffe für nicht vorgefertigte Markierungssysteme, Farben, reaktive Stoffe, thermoplastische Stoffe, Markierungsstoffe für vorgefertigte Markierungssysteme, Nachstreumittel, Premixkörper und injizierte Stoffe, Hilfsmittel), Anforderungen, Eignungsprüfungen und die Lieferung. Zur Beurteilung der Gleichwertigkeit muss die Herstellerin oder der Hersteller eine Leistungserklärung über die Erfüllung der technischen Anforderungen abgeben und Unterlagen über die durchgeführten Prüfungen vorlegen, die von akkreditierten Prüflaboren für Straßenmarkierungen oder gleichwertig ausgestellt worden sind. Die Unterlagen sind in deutscher Sprache vorzulegen.

**80 184**

### **6.7.1 Verkehrssteuerung mit LSA**

### **6.10 Energieverbrauch**

### **5.11 Knotenpunkte**

R. Schuman

#### **Die Verringerung von Klimaauswirkungen beginnt am Knotenpunkt**

*(Orig. engl.: Reducing climate impacts starts at the intersection)*

*ITS International 29 (2023) Nr. 3, S. 38-40*

Planung, Gestaltung und Betrieb von Knotenpunkten spielen eine wichtige Rolle im Verkehrsbereich. Neben der Optimierung der verschiedenen Verkehrsflüsse müssen aktuell auch die Klimaauswirkungen berücksichtigt werden. Zur notwendigen Reduzierung der Verlustzeiten an Knotenpunkten können Big-Data-Analysen helfen. Im groß angelegten Förderprogramm der USA werden in diesem Zusammenhang auch Maßnahmen gefördert, die sich mit einer Optimierung der Lichtsignalanlagen an Knotenpunkten befassen. Hierzu wurden von der Firma INRIX bereits zahlreiche Studien durchgeführt. Mithilfe des Grünsignalrechners (Green Signal

Calculator) können auf der Basis von FCD Verlustzeiten berechnet werden. Ergebnisse zeigen hier, dass an einem durchschnittlichen Knotenpunkt pro Tag 117,4 Stunden Verlustzeit auftreten. In den USA arbeiten inzwischen zahlreiche Verkehrsbehörden in über 20 Staaten mit den Tools von INRIX und können so auf der Basis der Analysen zahlreiche Verbesserungsmaßnahmen vornehmen, die zu einer Reduzierung der Verlustzeiten und somit zu einem geringeren CO<sub>2</sub>-Ausstoß führen.

80 185

### 6.7.2 Verkehrsbeeinflussung außerorts, Verkehrsmanagement, Fahrerassistenzsysteme

F. Yan; J. Pichen; S. Schmitz; K. Sklorz; M. Baumann

#### Zusammenstellung geeigneter Sicherheitsindikatoren für die Bewertung der Mensch-Maschine-Interaktion von Level 3 Systemen

*Bremen: Fachverlag NW im Carl Schünemann Verlag, 2024, 48 S., 18 B, 3 T, zahlr. Q (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Fahrzeugtechnik H. F 153). – ISBN 978-3-95606-770-9. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://bast.opus.hbz.de>*

Mit dem Ziel, geeignete Indikatoren und Kriterien für die Bewertung der sicheren Mensch-Maschine-Interaktion für SAE-Level 3-Systeme bis 60 km/h im Kontext des automatisierten Fahrens zu identifizieren, wurde das Forschungsprojekt mit einem Fokusgruppeninterview begonnen, um relevante Publikationskanäle und eine Liste von Schlüsselwörtern bezüglich Indikatoren für die Bewertung der Mensch-Maschine-Interaktion auf SAE Level 3 zu identifizieren. Basierend auf der identifizierten Liste von Schlüsselwörtern wurde eine Literaturrecherche durchgeführt, um relevante Publikationen aus den identifizierten Publikationskanälen zu extrahieren. Anhand der definierten Ein- und Ausschlusskriterien wurden 38 Arbeiten ausgewählt und für eine Meta-Analyse verwendet, um den Einfluss verschiedener Übernahme-situationen auf die Übernahmeleistung zu untersuchen. Die Ergebnisse der Meta-Analyse haben gezeigt, dass die Übernahmeleistungen der Fahrer, gemessen an den Kategorien Übernahmezeit, Übernahmequalität und subjektive Arbeitsbeanspruchung, in statischen und dynamischen Situationen unterschiedlich sind. Anschließend wurden Experteninterviews mit sechs internationalen Experten durchgeführt, um die Ergebnisse der Meta-Analyse zu interpretieren und Checklisten-elemente zu entwickeln. Am Ende wurden 16 Checklistenpunkte entwickelt, die sechs Kategorien von Systemanforderungen zugeordnet sind und von internationalen Experten zur Bewertung der Sicherheit der Mensch-Maschine-Interaktion von SAE-Level 3-Systemen bis zu 60 km/h in Serienfahrzeugen verwendet werden können. Diese Checkliste wurde zu einer Online-Anwendung weiterentwickelt, die als einfach zu implementierendes und effizientes Bewertungsverfahren in Bezug auf die verkehrssicherheitsrelevante Interaktionsqualität der Systeme genutzt werden kann.

80 186

### 6.7.2 Verkehrsbeeinflussung außerorts, Verkehrsmanagement, Fahrerassistenzsysteme

#### 0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft

#### Vorbereitung der Infrastruktur für automatisierte Fahrzeuge

*(Orig. engl.: Preparing infrastructure for automated vehicles)*

*Paris: OECD Publishing, 2023, 92 S., 2 B, 5 T, zahlr. Q, Anhang (Research Report / International Transport Forum). – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://www.itf-oecd.org>*

Automatisierte Fahrzeuge sollen Reisen angenehmer machen, Leben retten und die Verwaltung des Straßennetzes vereinfachen. Hierbei spielt die Infrastruktur eine große Rolle. Im Rahmen der Studie wird der Frage nachgegangen, in welchen politischen Entscheidungsbereichen Handlungen notwendig sind, um unmittelbare Hindernisse zu eliminieren: physische Infrastruktur, Daten und digitale Infrastruktur, institutionelle Rahmenbedingungen. Zukünftig werden Aspekte der digitalen Infrastruktur zunehmen und eine Zusammenarbeit aller Akteure kann hier den Fortschritt unterstützen. Bei den automatisierten Fahrzeugen handelt es sich um eine globale Technologie, sodass grenzüberschreitende Kooperationen notwendig sein werden. Zur Untersuchung der Sicherheitsaspekte von automatisierten Fahrzeugen sind weitergehende Daten notwendig. Hier würden standardisierte Testverfahren helfen, um international die Ergebnisse koordinieren zu können. Zur kontinuierlichen Bewertung der Verkehrssicherheit sind gegebenenfalls neue Stellen zu schaffen. Die Regularien zu automatisierten Fahrzeugen sollten seitens der Behörden regelmäßig überprüft und angepasst werden.

**6.7.2 Verkehrsbeeinflussung außerorts, Verkehrsmanagement, Fahrerassistenzsysteme****0.8 Forschung und Entwicklung**

B. Bauchwitz; M. Cummings

**Auswirkungen individueller Fahrzeugunterschiede auf das Übernahme-Alarmverhalten fortschrittlicher Fahrerassistenzsysteme***(Orig. engl.: Effects of individual vehicle differences on advanced driver-assist system takeover alert behavior)**Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2676, H. 5, 2022, S. 489-499, 6 B, 2 T, 38 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Die Abschaltung und Übergabe fortschrittlicher Fahrerassistenzsysteme (Advanced Driver-Assist Systems, ADAS) hat erhebliche Auswirkungen auf die Sicherheit teilautomatisierter Fahrzeuge. Fahrerinnen und Fahrer können möglicherweise nicht aufmerksam sein. Dies erfordert strenge Tests, um sicherzustellen, dass die Fahrzeuge die Kontrolle sicher an die Fahrenden abgeben können. Die bestehenden Tests und Vorschriften zu diesem Thema sind minimal und berücksichtigen nicht die Rolle schwer messbarer, aber potenziell wichtiger Variablen, die sich auf individuelle Fahrzeugunterschiede oder unterschiedliche Umweltbedingungen beziehen. In der Studie wurde die Variabilität der Übernahme-Alarmierung bei drei Tesla-Pkw des Modells 3 in einer anspruchsvollen Fahrsituation auf einer zusammenhängenden Strecke untersucht. Die Ergebnisse zeigten, dass die ADAS-Systeme, sobald eine Warnsequenz begonnen hatte, wie vorgesehen funktionierten, die Fahrzeuge jedoch in Bezug auf den Zeitpunkt der Warneuslösung beim Einsetzen fehlender Fahrstreifenmarkierung sehr unterschiedlich waren. Darüber hinaus wurde festgestellt, dass die Helligkeit und der Sonnenwinkel möglicherweise eine Rolle bei der Auslösung der Warnung spielen, aber am Armaturenbrett montierte Kameras sind möglicherweise nicht ausreichend, um Schwankungen der atmosphärischen Helligkeit zu messen. Es wird empfohlen, in zukünftigen Arbeiten die Helligkeit zu untersuchen und umfassendere Stichprobenrichtlinien für Fahrzeugtestprotokolle zu erstellen, um sicherzustellen, dass die Unterschiede angemessen berücksichtigt werden.

**6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz**

P. Teller; P. Brandstät

**Wie laut sind Motorräder tatsächlich? – Messungen auf dem Rollenprüfstand***Lärmbekämpfung 19 (2024) Nr. 1, S. 10-16, 5 B, 1 T, 6 Q*

Motorradlärm führt seit Jahren zu zahlreichen Beschwerden. Dabei werden verschiedene Maßnahmen zur Reduzierung vorgebracht, wie die Verschärfung von Lärmgrenzwerten, bessere Mess- und Kontrollverfahren bis hin zu Fahrverboten. Für die Zulassung werden die Pegelangaben zum Standgeräusch und zur Vorbeifahrt erfasst. Pegelangaben hinsichtlich der typischen Fahrweise im realen Einsatz sind kaum vorhanden, zumindest unter vergleichbaren Bedingungen, wie sie auf dem Akustikprüfstand herstellbar sind. Ziel des Projekts war daher die Erfassung der Geräuschentwicklung eines Ensembles typischer Fahrzeuge unter verschiedenen Einsatzbedingungen. Bei den Standgeräuschen wurden dabei auch die Schalldruckpegel bei maximaler Drehzahl ermittelt. Bei Konstantfahrten mit unterschiedlicher Geschwindigkeit und bei beschleunigten Fahrten in unterschiedlichen Gängen wurden die zum Teil erheblichen Schalldruckpegel bestimmt. Zur Anwendung kam neben Mikrofonpositionen nach Norm auch ein linienförmiges Mikrofonarray, mit dessen Hilfe ein "mitfahrendes" Mikrofon in konstanter Entfernung zum Fahrzeug realisiert wurde. Bei der Analyse der Stand- und Fahrgeräusche, sowohl in den Zulassungen als auch in den Messungen, konnte keine eindeutige Korrelation beider Größen festgestellt werden. Die Analysen ergaben auch, dass die Fahrweise großen Einfluss auf die Geräuschentwicklung hat.

**6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz****6.10 Energieverbrauch**

M. Tekin; M.I. Karamangil

**Untersuchung des Beitrags einer Kraftstoffabschaltung bei Verzögerung und Start-/Stopp-Technologien zum Kraftstoffverbrauch unter Berücksichtigung des neuen europäischen Fahrzyklus***(Orig. engl.: Investigation of the contribution of deceleration fuel cut-off and start/stop technologies to fuel economy by considering new European driving cycle)**Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2676, H. 5, 2022, S. 388-397, 7 B, 6 T, 22 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Treibhausgasemissionen, die in die Atmosphäre gelangen, verursachen den Klimawandel und die Luftverschmutzung. Einer der Hauptverursacher von Treibhausgasemissionen ist der Verkehrssektor. Die Verwendung fossiler Brennstoffe in Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren führt zur Freisetzung dieser schädlichen Gase. Aus diesem Grund wurden seit 1992 mehrere Normen zur Begrenzung der Emissionen von Fahrzeugen eingeführt. Technologien wie die Verkleinerung der Motoren, fortschrittliche Kompressionszündung oder die Start-/Stoppfunktion und Kraftstoffabschaltung bei Verzögerung wurden entwickelt, um den Kraftstoffverbrauch und die Emissionen zu senken. In der Studie wurde der Beitrag der Technologien zur Kraftstoffabschaltung und zum Start-/Stopp-System zur Kraftstoffeinsparung unter Berücksichtigung des Neuen Europäischen Fahrzyklus untersucht. Zu diesem Zweck wurden die Kraftstoffverbrauchswerte durch die Erstellung eines Längsmodells für ein leichtes Nutzfahrzeug mit Dieselmotor berechnet. Am Ende der Studie wurden durch den gemeinsamen Einsatz der beiden Strategien Kraftstoffeinsparungen von 17,5 % im städtischen Fahrzyklus, 3,7 % im außerstädtischen Zyklus und insgesamt 10 % erzielt. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen sanken, parallel zum Kraftstoffverbrauch, insgesamt um 10,1 %.

**6.10 Energieverbrauch****16.2 Straßenmeistereien und sonstige Nebenanlagen**

S. Cypra

**Nachhaltiger Betrieb von Straßen- und Autobahnmeistereien***Straßenverkehrstechnik 67 (2024) Nr. 1, S. 19-25, 8 B, zahlr. Q*

Ziel des nachhaltigen Bauens ist es, unterschiedliche Interessen von Stakeholdern in Einklang zu bringen und damit die an Gebäude gestellten vielseitigen und komplexen Anforderungen bestmöglich zu erfüllen. Straßen- und Autobahnmeistereien weisen durch ihr besonderes Nutzungsprofil eine hohe Komplexität auf. Durch die besonderen und vielfältigen Aufgaben des Straßenbetriebsdienstes ergeben sich Areale, auf denen Gebäude und Hallen unterschiedlichster Nutzungen stehen. Dazu zählen: Verwaltungsgebäude, Fahrzeughallen, Werkstatt, Salzhalle, Lager und Waschhalle. Entweder werden diese Gebäude als funktionale Einzelgebäude errichtet oder in einer Kompaktbauweise umgesetzt, bei der alle Funktionsbereiche in einem Komplex zusammengefasst sind. In Meistereigehöften ist speziell durch die unterschiedlichen Nutzungen eine prozessorientierte Arbeitsweise zu unterstützen, um ein effizientes und erleichtertes Arbeiten der Mitarbeiter zu erreichen. Einerseits sind Arbeitsbereiche sinnvoll aufeinander abzustimmen, zum Beispiel die Platzierung der Stiefelwaschanlage und Ausstattung der Werkstatt. Andererseits sind Arbeitsgeräte so zu platzieren, dass sie mit wenig Aufwand eingesetzt werden können und möglichst wenig Platz benötigen. Weiterhin sind der Umgang mit den Fahrzeugen und die entsprechenden baulichen Notwendigkeiten zu berücksichtigen, zum Beispiel Vermeiden von Rückwärtsfahren und Wenden. Je nachdem, ob ein Neubau geplant ist oder es sich um eine Meisterei im Bestand handelt, sind unterschiedliche Blickwinkel notwendig. Optimal ist es, eine nachhaltig erstellte Meisterei im Betrieb weiter zu optimieren. Es zeigt sich, dass es bei Straßen- und Autobahnmeistereien als Teile des Gebäudesektors große Einsparpotenziale insbesondere im Hinblick auf Energie- und Wasserverbrauch gibt. Durch eine nachhaltige Planung und Umsetzung sowie einen nachhaltigen Betrieb einer Meisterei können in allen Bereichen Fehler vermieden werden, die zu besseren Abläufen und Einsparungen sowie Reduktion der Kosten führen. Mithilfe von Benchmarks ist man in der Lage, Ziele zu setzen und Vergleiche mit anderen Meistereien durchzuführen. Erkenntnisse aus Kontakten mit Meistereien haben gezeigt, dass bereits zahlreiche Konzepte, Maßnahmen und Ideen bestehen und diese auch umgesetzt werden. Diese Vorzeigeprojekte sind weiter anzuwenden und zu übertragen. Es ist wichtig, neben den drei Nachhaltigkeitsdimensionen auch die Querschnittsfunktionen wie zum Beispiel Prozesse zu berücksichtigen. Gerade bei Meistereien gibt es in diesem Bereich hohe Anforderungen und gute Optimierungsmöglichkeiten. Mit

Nachhaltigkeitsbewertungen und -zertifizierungen können die bestehenden positiven Bemühungen aufgezeigt und erforderliche Maßnahmen identifiziert werden. Die SM Merzig wurde als erste Straßenmeisterei in Deutschland bereits mit dem Nachhaltigkeitszertifikat "Gebäude im Betrieb" der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB e. V.) zertifiziert. Dadurch wurden aktuelle Gegebenheiten wie zum Beispiel Verbräuche erfasst und Ziele zur Erreichung der Klimaneutralität formuliert.

## *Erd- und Grundbau*



80 191

**7.0 Allgemeines, Klassifikation**

**7.7 Bodenverfestigung**

O. Kuhl

**Bodenbehandlungen mit Bindemitteln – Umsetzung von Erkenntnissen aus Forschungsarbeiten in das aktuelle Regelwerk der FGSV**

*Straße und Autobahn 75 (2024) Nr. 1, S. 7-11, 4 B, 2 T, 7 Q*

Für die Verfahren der Bodenbehandlung liegen langjährige praktische Erfahrungen vor. Sie kommen bei fast allen größeren Erdbaumaßnahmen zur Ausführung und nehmen damit auch im straßenbautechnischen Regelwerk eine besondere Stellung ein. Trotzdem treten immer wieder Fragestellungen und Anforderungen auf, die zu neuen Entwicklungen und zur Fortschreibung des Regelwerks führen. Das neue "Merkblatt über Bodenbehandlungen mit Bindemitteln" (M BmB) berücksichtigt die aktuellen Vorschriften und Normen sowie Kenntnisse aus verschiedenen Forschungsvorhaben, die inhaltlich aufgenommen wurden. Mit Neuausgabe des M BmB erfolgte auch eine Zusammenfassung der bisherigen drei Merkblätter in einem einzelnen Merkblatt. Die Erkenntnisse der Forschungsarbeiten sind in den Anhängen C, D und E des M BmB jeweils als Empfehlungen in übersichtlicher Form dargestellt und praxisgerecht zusammengefasst worden.

80 192

## **9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung**

### **9.1 Bitumen, Asphalt**

A. Alfalah; D. Offenbacher; Y. Mehta; B.C. Cox; M. Elshaer; A. Ali

#### **Bewertung der Auswirkungen von Oxidation und Feuchtigkeitskonditionierung auf die Ergebnisse des Spaltzugversuches und des Zugfestigkeitsverhältnisses**

*(Orig. engl.: Evaluation of the impact of oxidation and moisture conditioning on indirect tensile asphalt cracking test parameters and the tensile strength ratio)*

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2677, H. 11, 2023, S. 697-710, 7 B, 3 T, 57 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Der Zweck der Studie war es, ein modifiziertes Prüfverfahren der AASHTO T283 vorzustellen, das empfindlicher auf Feuchtigkeitsschäden in Asphaltprobekörpern reagiert. Im Zuge der Untersuchungen wurden die ursprüngliche Testkonditionierung (OTC), die kurzfristige oxidative Konditionierung (STOC) und die langfristige oxidative Konditionierung (LTOC) bewertet. Die Oxidation erfolgte jeweils am losen Mischgut. Es wurden Asphalte mit drei verschiedenen Bitumenklassen – PG 64-22, PG 76-22 und PG 52-34 ausgewählt und bei drei Prüftemperaturen – Laborumgebungstemperatur (25 °C), Asphalt-Zwischentemperatur (AIT) und Klima-Zwischentemperatur (CIT) – geprüft. AIT und CIT waren dabei vom verwendeten Bitumen abhängig. Um die Auswirkungen der Oxidation und der Feuchtigkeitskonditionierung besser zu verstehen, wurde das Zugfestigkeitsverhältnis (TSR%) der AASHTO T283 herangezogen. Darüber hinaus wurde eine zusätzliche Analyse der Parameter der Kraft-Verformungskurve durchgeführt. Die statistische Analyse wurde mit Hilfe der Varianzanalyse und der Tukey-Post-hoc-Analyse durchgeführt, um eine geeignete Oxidations- und Prüftemperatur zu bestimmen, bei der Asphalte am empfindlichsten gegenüber Feuchtigkeitsschäden sind. Die Ergebnisse zeigten, dass eine höhere Oxidations- und Prüftemperatur den größten Einfluss auf den TSR% hatte. Die Feuchtigkeitskonditionierung erhöhte den sogenannten CT-Index (cracking tolerance) und die Oxidation reduzierte den CT-Index. Die statistischen Analysen zeigten, dass Asphaltmischungen bei STOC und LTOC anfälliger für Feuchtigkeitsschäden sind als bei OTC. Insgesamt unterstreichen die Ergebnisse die Notwendigkeit einer alternativen Oxidationskonditionierung und Prüfung bei Prüftemperaturen der Klasse (CIT), um Feuchtigkeitsschäden in Asphaltmischungen genauer zu erkennen. Die Erkenntnisse beschränken sich auf die verwendeten Asphaltgemische. Oxidationskonditionierung und Prüfung bei Prüftemperaturen der Klasse (CIT), um Feuchtigkeitsschäden in Asphaltmischungen genauer zu erkennen. Die Erkenntnisse beschränken sich auf die verwendeten Asphaltgemische.

80 193

## **9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung**

### **9.1 Bitumen, Asphalt**

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

N.G. Elias; E.Y. Hajj; P.E. Sebaaly; N. Morian; M. Vrtis

#### **Beziehung zwischen Parametern einaxialer thermisch induzierter Spannungs- und Dehnungstests (UTSST) und In-situ-Rissdaten von Asphaltmischgütern aus dem MnROAD-Versuchsprogramm**

*(Orig. engl.: Relationship between uniaxial thermal stress and strain test (UTSST) parameters and field cracking data of asphalt mixtures from MnROAD test experiment)*

*International Journal of Pavement Engineering 24 (2023) Nr. 2, 2276156, 15 S., 18 B, 4 T, zahlr. Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://doi.org/10.1080/10298436.2023.2276156>*

Die thermische Rissbildung (Kälterisse) ist eine wesentliche Schädigung an Straßenbefestigungen aus Asphalt. Sie tritt in Regionen mit tiefen Temperaturen und/oder Temperaturstürzen auf. Diese können akkumulierend auftreten oder als Einzelereignis, bei dem die Zugspannungen einen kritischen Punkt überschreiten. Das Ziel der im Bericht dargestellten Untersuchungen war, Beziehungen zwischen Parametern einaxialer thermisch induzierter Spannungs- und Dehnungstests (UTSST) und gemessenen In-situ-Rissdaten zu bestätigen. Eingangs wird der komplexe Untersuchungsablauf anhand eines Flussdiagramms erläutert. Die acht Probekörper und Messeinrichtungen wurden im Rahmen und auf dem Gelände des Minnesota Road Research Project (MnROAD) installiert. Sie variierten hinsichtlich des Anteils an Ausbauasphalt und Schindeln. Es wurde zwischen Fahrstreifen und Seitenstreifen unterschieden. Für die zu vergleichenden Laboruntersuchungen kamen verschiedene Biegeversuche zum Einsatz. Es zeigt sich, dass deren Ergebnisse gut mit Parametern der UTSST korrelieren.

80 194

## 9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung

### 9.1 Bitumen, Asphalt

## 11.1 Berechnung, Bemessung, Lebensdauer

V. Veginati; M.D. Elwardany; D.J. Mensching; A. Golalipour

### **Rationalisierung der dynamischen Modulprüfung von Asphaltgemischen zur Bestimmung der Parameter für den zyklischen Ermüdungsindex auf der Grundlage des vereinfachten viskoelastischen Kontinuums-Schadensmodells**

*(Orig. engl.: Streamlining asphalt mixture dynamic modulus testing for determination of cyclic fatigue index parameter ( $S_{app}$ ) based on the simplified viscoelastic continuum damage model)*

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2677, H. 11, 2023, S. 296-308, 15 B, 4 T, 16 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

In dem Beitrag wird eine Studie zur Rationalisierung von Performance-Tests vorgestellt, die es ermöglicht, in kürzerer Zeit Entscheidungen über Asphalt im Entwurfs- und im Ausführungszustand zu treffen. Die Studie ist in der Asphaltforschung einzigartig, da sie die Scrum-Methode anwendet. Dies ist eine Methode im Projektmanagement für Teams, die Produkte schnell entwickeln und kontinuierlich verbessern müssen. Hier geht es um die Optimierung von Temperatur-Frequenz-Kombinationen bei zyklischen einaxialen Druckschwellversuchen ( $d = 38 \text{ mm}$ ) zur Bestimmung des Steifigkeitsmoduls ( $|E^*|$ ), um die Masterkurve schneller zu erstellen. In die Betrachtungen wurden drei verschiedene Testparameter-Varianten (Kombinationen aus fünf Temperaturen und sieben Frequenzen) zur Bestimmung der Steifigkeit einbezogen. Die Untersuchungen wurden an vier Asphaltgemischen in einem Asphaltmischgutprüfgerät durchgeführt. Außerdem wurden einaxiale Zugschwellversuche durchgeführt, die eine Berechnung der scheinbaren Schadenskapazität ( $S_{app}$ ) bezüglich der Ermüdung ermöglichten. Die Ergebnisse für  $S_{app}$  zeigen, dass es keinen statistischen Unterschied zwischen den drei Testparameter-Varianten gibt. Außerdem ergab die Analyse, dass die Gesamtprüfzeit für  $|E^*|$  um die Hälfte reduziert werden kann, ohne dass sich die Master-Kurven und die  $S_{app}$ -Werte, die im Rahmen des in den Prüfnormen vorgeschriebenen Prüfablaufs erzeugt werden, wesentlich ändern. Es ist zu beachten, dass die vorgeschlagene Methodik nur zur Vereinfachung der Bestimmung von  $S_{app}$  und nicht zur Analyse und Bemessung von Straßenbefestigungen verwendet werden kann.

80 195

## 9.1 Bitumen, Asphalt

S.N. Nahar; T.M. Slaghek; D. van Vliet; I.K. Haaksman; R.J.A. Gosselink

### **Kompatibilität und rheologische Bewertung von (modifizierten) Lignin-Bitumen-Gemischen als potenzielle Bindemittel für Asphalt**

*(Orig. engl.: Mutual compatibility aspects and rheological assessment of (modified) lignin-bitumen blends as potential binders for asphalt)*

*Road Materials and Pavement Design 24 (2023) Nr. 10, S. 2379-2392, 8 B, 6 T, zahlr. Q*

Im Sinne der Nachhaltigkeit und zur Qualitätssicherung werden seit einiger Zeit erneuerbare Alternativen zu dem aus fossilen Brennstoffen stammende Bitumen erforscht. Die Studie untersucht den teilweisen Ersatz von Bitumen durch natives und chemisch modifiziertes Lignin. Dabei wurden der Einfluss der chemischen Modifizierung, die Verträglichkeit und die rheologischen Eigenschaften der Lignin-Bitumen-Mischungen untersucht. Die Einarbeitung von Lignin in Bitumen führt je nach Menge und Art der Modifizierung zu einer Versteifung des Bindemittels. Eine Ausnahme bildet das mit Ethylhexylglycidylether modifizierte Lignin, das mit

dem Originalbitumen vergleichbare viskoelastische Eigenschaften aufweist. Bitumen mit einer niedrigen Säurezahl und einem hohen Harzanteil zeigen eine bessere Kompatibilität mit Organosolv-Lignin.

80 196

9.1 Bitumen, Asphalt

11.1 Berechnung, Bemessung, Lebensdauer

C. Fu

### **Untersuchung über das Gradientenheilungsverhalten der induktiven heilenden Asphaltmischung basierend auf Temperatur- und Magnetfeldverteilung**

*(Orig. engl.: Investigation on gradient healing behavior of inductive healing asphalt mixture based on temperature and magnetic field distribution)*

Aachen: RWTH Aachen University, Institut für Straßenwesen, 2023, Dissertation, XII, 151 S., zahlr. B, T, Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://publications.rwth-aachen.de/record/977006>

Die induktive heilende Asphaltmischung (IHAM) ist darauf ausgelegt, die Selbstheilung zu fördern, indem sie Wärme erzeugt. Dies wird erreicht, indem leitfähige Metalle eingeführt werden, um die elektrische Leitfähigkeit der Mischung zu verleihen, sodass sie Wärme erzeugen kann, wenn sie einem alternierenden Magnetfeld ausgesetzt ist. Um die Heilungseffizienz zu verbessern, konzentrierten sich die Forscher zunächst darauf, die Oberflächenheizrate der Mischungen zu beschleunigen. Sie stellten jedoch fest, dass ungleichmäßige Magnetfelder zu einer ausgeprägten Gradientenerwärmung zwischen den oberen und unteren Teilen der Mischung führten, was zu einem nachteiligen Gradientenheilungsphänomen und einer schlechten Heilungswirkung des unteren Teils führte. In der Dissertation wurden drei Strategien vorgeschlagen, um diese Probleme von IHAM zu lösen, die auf Temperatur- und Magnetfeldverteilung basieren. Die erste und zweite Strategie beinhalten die Anpassung des Typs und der Anzahl der leitfähigen Metalle in den oberen und unteren Teilen basierend auf der Temperaturfeldverteilung. Insbesondere werden in Regionen, in denen der Temperaturanstieg langsamer ist, mehr leitfähige Metalle oder leitfähige Metalle mit besseren Induktionsheizeffekten eingebaut. Dieser Ansatz zielt darauf ab, die Heizrate des unteren Teils enger an die des oberen Teils anzupassen und damit ein gleichmäßiges Temperaturfeld zu erreichen. Die dritte Strategie beinhaltet die Einführung einer magnetisch leitenden Asphaltmischung (MACM) unterhalb der IHAM, um eine Verbundstruktur zu schaffen. Die MACM dient dazu, das Magnetfeld zum unteren Teil der IHAM zu lenken, um das ungleichmäßige Magnetfeld zu mildern und die Heizrate zu verbessern. Zusammenfassend präsentiert die Dissertation drei innovative Strategien, die auf Temperatur- und Magnetfeldverteilung basieren und die Gradientenheilungsfähigkeiten herkömmlicher IHAM deutlich verbessern. Über die Darstellung der Erfolge hinaus identifiziert die Arbeit drei relevante Forschungsrichtungen für die Zukunft: (1) Etablierung eines dreidimensional zufällig verteilten Mehrfeld-Finite-Elemente-Modells zur Aufdeckung der komplexen Wärmeerzeugungs- und Wärmeübertragungsprozesse von IHAMs; (2) Vorschlag der spezifischen Herstellungsmethode der neuartigen IHAMs im Labor, in der Asphaltmischanlage und auf der Teststrecke; (3) Codierung der IHAMs zur Führung autonomer Fahrzeuge.

80 197

9.1 Bitumen, Asphalt

11.1 Berechnung, Bemessung, Lebensdauer

S.C. Somé; A.B. Kouevijin; V. Mouillet; A. Feeser; J.-F. Barthelemy; H. Ben Dhia

### **Bewertung der Auswirkungen von thermisch-oxidativer Kurzzeit- und Langzeitalterung auf die Bindemittel- und Asphalteigenschaften**

*(Orig. engl.: Evaluation of effects of short and long-term thermo-oxidative aging on chemo-rheological and mechanical properties of asphalt concretes)*

Road Materials and Pavement Design 24 (2023) Nr. 12, S. 2827-2856, 25 B, 4 T, zahlr. Q

In der Studie wird ein modifiziertes Verfahren zur thermisch-oxidativen Alterung von losem Asphaltmischgut verwendet, um die Auswirkungen der Alterung auf die chemischen und rheologischen Bindemittelkennwerte sowie auf das mechanische Asphaltverhalten zu untersuchen. Es wurden zwei Kurzzeitalterungsstufen (4 und 8 Stunden bei 135 °C) und drei Langzeitalterungsstufen (3, 6 und 9 Tage bei 85 °C) mit einer Referenzmischung ohne Alterung berücksichtigt. Auf der Bindemittellebene zeigen die Ergebnisse einen Anstieg der Fraaß-Temperatur, des Erweichungspunkts, des Schermoduls, des Alterungsindex und eine Abnahme des Penetrationsgrads mit zunehmender Alterungsdauer. Auf der Mischgutebene zeigen die Ergebnisse, dass der Steifigkeitsmodul mit der Alterungsdauer zunimmt, während die Bruchfestigkeit und die Spurrinntentiefe abnehmen.

Schließlich konnten Korrelationen zwischen dem Alterungsindex von den rheologischen und mechanischen Eigenschaften von Bindemitteln und Mischgut festgestellt werden.

# ***Straßen- und Flugplatzbefestigungen***



80 198

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

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

Z. Gong; Y. Miao; W. Li; W. Yu; L. Wang

#### **Analyse des Reifen-Fahrbahn-Kontaktverhaltens von Lastkraftwagen in einem vollmaßstäblichen Versuch**

*(Orig. engl.: Analysis of tyre-pavement behaviour of heavy truck in full-scale test)*

*International Journal of Pavement Engineering 24 (2023) Nr. 1, 2235630, 12 S., 19 B, 1 T, zahlr. Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://doi.org/10.1080/10298436.2023.2235630>*

Das Kontaktverhalten zwischen Reifen und Fahrbahn ist eins der bedeutendsten Betätigungsfelder der zuständigen Forscher und Praktiker. Dieses Verhalten beeinflusst maßgeblich die Fahrsicherheit, die Griffigkeit, die Lärmentwicklung und die Lebensdauer der Fahrbahn. Für Dimensionierungsmodelle wird in den meisten Fällen eine kreisförmige Lastfläche mit einer gleichmäßig verteilten Last angenommen. Da diese Annahmen nach Auffassung der Autoren nicht zutreffen, untersuchen sie das Kontaktverhalten in einem vollmaßstäblichen Versuch. Die Fahrbahnoberfläche wird durch einen 3D-Scanner und die Sandfleckmethode charakterisiert. Das Belastungsfahrzeug (Natural Environment-Automatically Loading Track NE-ALT) und das Messsystem der Druckverteilung werden beschrieben. Für die Ermittlung der Druckverteilung wurde die Boltzmann-Gleichung herangezogen. Das Hertz-Modell wurde ebenfalls in die Untersuchungen integriert. Beide Modelle können das Kontaktverhalten und die Druckverteilung beschreiben.

80 199

## **11.2 Asphaltstraßen**

### **0.11 Datenverarbeitung**

T. Leopoldseder; M. Pilger

#### **Nachhaltiger Straßenbau – Möglichkeiten und Grenzen: wie können digitale Technologien einen Beitrag für einen nachhaltigen Straßenbau leisten!**

*3. Kolloquium Straßenbau in der Praxis: Fachtagung zum Planen, Bauen, Erhalten, Betreiben unter den Aspekten von Nachhaltigkeit und Digitalisierung: Tagungshandbuch 2023. – Tübingen: expert Verlag, 2023 (Hrsg.: Technische Akademie Esslingen e. V.) S. 63-69, 8 B, 1 T, 9 Q*

Nachhaltigkeit ist nicht nur ein Schlagwort, sondern nachhaltiges Handeln wird immer stärker von Menschen und Organisationen, aber auch durch Regulative auf nationaler und/oder internationaler Ebene gefordert. Heutzutage existiert eine Vielzahl von ausgereiften Technologien, mit denen sich die Wertschöpfungskette des Asphalt-Straßenbaus ökologischer und nachhaltiger gestalten lässt. Digitalisierung spielt dabei eine wesentliche Rolle. Mithilfe von digitalen Lösungen lassen sich Einzelprozesse effizienter gestalten und auch prozessübergreifende Optimierungsmöglichkeiten nutzen. Ein geringerer Ressourceneinsatz, höhere Qualität und eine Dokumentation für die Nutzungs- und Entsorgungsphase sind die Folge. Neben den Rahmenbedingungen wird insbesondere auch auf die Chancen durch den Einsatz der Digitalisierung im Asphalt-Straßenbau eingegangen.

**11.2 Asphaltstraßen****14.5 Akustische Eigenschaften (Lärminderung)****16.0 Allgemeines**

F. Collaud; M. Delaby; F. Schlatter

**Präventive Reinigung von lärmindernden Belägen – Erfahrungsbericht nach sechs Jahren im Kanton Freiburg***Straße und Verkehr 109 (2023) Nr. 11, S. 14-24, 7 B*

Der Kanton Freiburg verfügt bereits über umfangreiche Erfahrungen mit der zweiten Generation von lärmarmen Belägen, die ab 2008 erstmals eingesetzt wurden und heute rund 170 km des kantonalen Straßennetzes bedecken. Aufgrund der Erkenntnisse aus dem Forschungsprojekt EP8-LAB (ASTRA 2013/003) war bekannt, dass einmalige Reinigungen nicht dazu führen, dass ein Belag, der bereits seit mehreren Jahren im Einsatz ist, die ursprüngliche Leistungsfähigkeit wieder erreicht. Seit 2017 setzt das Tiefbauamt des Kantons Freiburg (TBA-FR) auf eine präventive Reinigungsstrategie für lärmarme Beläge. Das Hauptziel besteht darin, die akustische Leistung der Beläge zu verlängern, indem die Verstopfung der Poren durch die Reinigung verhindert wird, ohne dabei die Textur zu beeinträchtigen. Hierzu dienen spezielle Reinigungsmaschinen, vor allem mit hoher Saugleistung (rund 32 000 m<sup>3</sup>/Stunde) aber begrenztem Wasserdruck (circa 30 bar) und unter Anwendung eines einfachen Kehrverfahrens. Alle Beläge werden drei- bis viermal pro Jahr gereinigt. Zur Reinigungskampagne werden Kennzahlen dargestellt. Zur Überprüfung der Wirksamkeit der Reinigung werden seit 2018 jährliche Messkampagnen (CPX- und MPD (Sandfleckversuche)-Messungen, Luft- und Wasserdurchlässigkeitsprüfungen, Ermittlung der Hohlraumstruktur von Bohrkernen mittels Computertomografie) durchgeführt, deren Ablauf näher erläutert wird. Die ermutigenden Ergebnisse nach sechs Jahren werden ausführlich dargestellt. Hierauf basierend wurde ein Modell für die Entwicklung der akustischen Leistung des Belags mit und ohne Reinigung entwickelt. Hiernach verzögert die Reinigung den akustischen Verlust, der durch die Verstopfung der Poren entsteht. Diese Entwicklung hängt jedoch von der Porosität des vorhandenen Asphalts, dem Schmutzeintrag unter den örtlichen Bedingungen und der Wirksamkeit der Reinigung ab.

**11.3 Betonstraßen****14.5 Akustische Eigenschaften (Lärminderung)**

E. Bühlmann; G. Müller; P. Suppiger

**Lärminderung auf der Überholspur: die leisen Vorteile von Betonstraßen***Straße und Verkehr 109 (2023) Nr. 12, S. 24-34, 11 B, 7 Q*

Im Beitrag wird zunächst, ausgehend von der Entstehung der Reifenfahrbahngeräusche, die wesentlich aus der Interaktion zwischen der Beschaffenheit der Fahrbahnoberfläche und dem Profil der Reifen resultieren, auf den maßgeblichen Einfluss der Fahrbahntextur hingewiesen. Im Weiteren wird hierzu auf Fahrbahnoberflächen aus Beton, und hier insbesondere auf die innovative Lösung der Waschbetonbauweise als lärmarme und nachhaltige Bauweise eingegangen. Dabei wird zu möglichen Anwendungsbereichen und bisher ausgeführten Baumaßnahmen (wie beispielsweise eine 470 m lange Erschließungsstraße zu einem Zementwerk, verschiedene Fahrbahnhaltestellen, eine Anwendung im Tunnel sowie bei einem Autobahnzubringer) ausgeführt. Weiter werden die Ergebnisse von Lärmmessungen sowie von 3D-Texturanalysen dargestellt, es wird auf die zweischichtige Bauweise und auf Anforderungen an die Oberflächen von Betondecken eingegangen sowie auf die notwendige zukünftige Berücksichtigung von Betonfahrbahnen im Straßenlärm-Berechnungsmodell hingewiesen. Zusammenfassend wird ausgeführt, dass Betonstraßen, insbesondere bei Verwendung von Waschbeton mit einer Gesteinskörnung von 8 mm, eine leise und nachhaltige Lösung im Straßenbau darstellen.

80 202

## 12.0 Allgemeines, Management

H. Balck; D. Schlotzhauer; S. Knab; T. Sauerbrey

### Neue Verfahren für ein kontinuierliches Monitoring des Fahrbahnzustands

*Straße und Autobahn 75 (2024) Nr. 1, S. 27-37, 16 B, 8 Q*

Für die Planung und Priorisierung von Erhaltungsmaßnahmen und den sicheren Betrieb der Straßen sind aktuelle und genaue Daten zur Befahrbarkeit der Straßen unerlässlich. Im Bereich der niedersächsischen Landesstraßen wird das Anfang der 90er-Jahre vom Bund eingeführte Verfahren der Zustandserfassung und -bewertung (ZEB) angewendet. Die Zustandserfassung erfolgt in einem Turnus von fünf Jahren. Für die Erhaltungsplanung und die Gewährleistung der Verkehrssicherheit der Straßen sowie für die Kommunikation mit Politik, Bürgern und Verkehrsteilnehmern wäre eine engmaschigere Erfassung des Straßenzustands von großer Bedeutung. Vor diesem Hintergrund hat die Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr in den Jahren 2021 bis 2023 ein neues Verfahren zur kontinuierlichen Zustandserfassung erprobt. Als Grundlage dienen Fahrzeugdaten, die von Serienfahrzeugen des VW-Konzerns mit einer Software der schwedischen Firma NIRA Dynamics AB erfasst und ausgewertet werden. Die Datenbereitstellung und Validierung erfolgte durch die HELLER Ingenieurgesellschaft mbH, die bereits seit vielen Jahren die Landesverwaltung im Rahmen des systematischen Erhaltungsmanagements der Landesstraßen unterstützt.

80 203

## 12.0 Allgemeines, Management

### Maßnahmen zur Verbesserung der Resilienz von Straßenbefestigungen: ein technischer Bericht der PIARC (Orig. engl.: *Measures for improving resilience of pavements: a PIARC technical report*)

*La Défense: Association mondiale de la Route (AIPCR) / World Road Association (PIARC), 2023, 52 S. - ISBN 978-2-84060-792-2. - Online-Ressource: verfügbar unter: [www.piarc.org](http://www.piarc.org)*

Eingangs des Berichts des TC 1.4 "Climate change and resilience of road networks" der PIARC wird die Schlüsseldefinition des vielfältigen Begriffs Resilienz erläutert. Das ist – verkürzt dargestellt – die Fähigkeit eines Systems oder einer Gesellschaft, die einer Gefahr ausgesetzt sind, zu widerstehen und die Funktionstüchtigkeit anzupassen und aufrecht zu erhalten. Im Bericht nähert man sich dem Begriff von der Objektebene. Als Agenzien werden der Klimawechsel, die Verkehrsbelastung und natürliche und von Menschen verursachte Desaster analysiert. Die ersten 3 von 11 Kapiteln beinhalten eine Einführung, die Methodik und eine Gliederung der Agenzien. In den Kapiteln 4 bis 6 werden die möglichen Maßnahmen für diese Agenzien behandelt. Im Kapitel 7 werden die Maßnahmen nach Bauweisen (Asphaltstraßen, Betonstraßen, Tragschichten) sortiert beschrieben. Die 4 abschließenden Kapitel sind Schlussfolgerungen, Empfehlungen, Glossar und Literatur. Zusammenfassend wird ausgeführt, dass die Maßnahmen in der Entwurfsphase angewendet werden können durch innovatives Material oder angepasste Entwurfsmethoden.

80 204

## 12.0 Allgemeines, Management

### 11.1 Berechnung, Bemessung, Lebensdauer

A. Buttgerit; S. Gomolluch; D. Gogolin

### Herausforderungen bei der praktischen Anwendung von Messdaten aus Klima und Verkehr in der Erhaltungsplanung am Beispiel der Stadt Münster

*3. Kolloquium Straßenbau in der Praxis: Fachtagung zum Planen, Bauen, Erhalten, Betreiben unter den Aspekten von Nachhaltigkeit und Digitalisierung: Tagungshandbuch 2023. - Tübingen: expert Verlag, 2023 (Hrsg.: Technische Akademie Esslingen e. V.) S. 137-140, 4 B, 8 Q*

Die innerörtliche Erhaltungsplanung von Bundes-, Landes-, Kreis- und Kommunalstraßen stellt eine besondere ingenieurtechnische Herausforderung dar. Denn im Gegensatz zum außerörtlichen Bereich sind hier in

der Regel deutlich inhomogenere Oberbauten zu finden. Außerdem sind die vorhandenen Regelwerke wie die RPE Stra 01 beziehungsweise E EMI 12 nur bedingt zielführend und auch Prognoserechnungen mit Pavement Management-Systemen (PMS) häufig schwierig und von großen Unsicherheiten geprägt. Letzteres liegt vielfach daran, dass einerseits die erforderlichen Daten in den Straßeninformationssystemen nur rudimentär respektive unvollständig und/oder in unzureichender Qualität vorliegen sowie nicht planbare Aufgrabungen durch Kanal und Versorgungsträger stattfinden. Andererseits sind die Prognosefunktionen, die aus Zustandsveränderungen der Vergangenheit beruhen, für ein kommunales PMS (EMS-K) nur in Teilen vorhanden. Inwieweit diese Prognosefunktionen angepasst werden müssen, um auf die aus dem Klimawandel resultierenden Veränderungen zu reagieren, ist noch unzureichend erforscht. Mithilfe von gezielten, systematischen Voruntersuchungen im Rahmen der Erhaltungsplanung können technisch und kaufmännisch geeignete Erhaltungsmaßnahmen gewählt werden. Leider werden diese oftmals aus Kostengründen oder Personalknappheit nur bedingt durchgeführt. Folglich besteht die Gefahr, dass die Straße früher als nötig wieder Instand gesetzt werden muss. Verstärkt wird dieser Effekt dadurch, dass bislang Klima- und Verkehrsdaten nicht beziehungsweise nur unzureichend in die Erhaltungsplanung eingeflossen sind. In dem Beitrag soll zum einen dargestellt werden, wie durch eine intelligente Organisation des Erhaltungsmanagements die erforderlichen Daten für eine optimierte Erhaltungsplanung bereits heute sukzessive gewonnen werden können. Zum anderen soll skizziert werden, welche Herausforderungen gerade im Innerortsbereich bestehen, belastbare Klima- und Verkehrsdaten zu gewinnen, um sie in einem kommunalen PMS (EMS-K) zu nutzen.

**80 205**

## **12.0 Allgemeines, Management**

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

B. Schmidt; S. Tetley; V. Balaram; J. Daleiden

#### **Umfassende Messungen der Straßeninfrastruktur – Die Lösung für die nächste Generation einer nachhaltigen Straßeninfrastruktur**

*(Orig. engl.: Comprehensive road infrastructure measurements – the solution for the next generation sustainable road infrastructure)*

*Roads and Airports Pavement Surface Characteristics: Proceedings of the 9th International Symposium on Pavement Surface Characteristics (SURF 2022), 12-14 September 2022, Milan, Italy. Boca Raton u. a.: CRC Press, 2023, S. 201-212, 10 B, 16 Q*

Straßenbau und -erhaltung basieren auf Sachverstand und Erfahrung. Wenn dafür nicht genügend Mittel zur Verfügung gestellt werden, wird das Straßennetz gefährlich und verliert den ökonomischen Nutzen für die Gesellschaft. Die World Road Association (PIARC) hat gefunden, dass es nur wenige Studien über sozioökonomische Auswirkungen von Verletzten im Straßenverkehr gibt. Entsprechende Untersuchungsergebnisse von internationalen Organisationen werden vorgestellt. Demnach sind zukünftig ein nachhaltiger und damit die Bereiche Ökologie, Ökonomie und Soziologie abdeckender Straßenbau und eine entsprechende Straßenerhaltung erforderlich. Dabei müssen unter anderem Unfallzahlen, Verkehrssicherheit, Erreichbarkeit und Emissionen gegen die Wirtschaftlichkeit abgewogen werden. Eine umfassende Zustandserfassung beinhaltet die Messung und Erfassung von Schichtenaufbau, Rissart und -größe, Längs- und Querprofil, Oberflächentextur, Straßengeometrie, Digitalbildern und Art und Zustand der Assets. Sie kann mit dem entsprechend ausgestatteten Messfahrzeug iPave in Verbindung mit der Auswertung mit ARRB Systems und der Einbeziehung von BIG-Data durchgeführt werden.

80 206

## 14.2 Ebenheit, Befahrbarkeit

### 14.4 Fahrzeugeigenschaften (Achslasten, Reifen)

G. Montorio; M. Sallusti; S. Melzi; D. Chiola; F. Cheli; B. Carambia

#### Indirekte IRI-Abschätzung durch intelligente Reifentechnologie

(Orig. engl.: *Indirect IRI estimation through smart tyre technology*)

*Roads and Airports Pavement Surface Characteristics: Proceedings of the 9th International Symposium on Pavement Surface Characteristics (SURF 2022), 12-14 September 2022, Milan, Italy. Boca Raton u. a.: CRC Press, 2023, S. 136-145, 8 B, 6 Q*

Vor 40 Jahren hat die Weltbank den International Roughness Index (IRI) eingeführt. Vorausgegangen waren Studien in Brasilien. Seit dieser Zeit findet dieser die Längsebenheit von Straßenoberflächen charakterisierende Index weltweite Anwendung. Parallel dazu entwickelte die Reifenindustrie in den letzten Jahrzehnten intelligente Reifentechnologien. Die herkömmliche Methode zur Abschätzung des IRI einschließlich der Fahrzeug- und Reifenparameter und der Versuchskenngrößen wird ausführlich erläutert. In den im Bericht dargestellten Untersuchungen werden neue intelligente Reifentechnologien wie Vertikalverformungen des Reifens in die Abschätzung des IRI integriert. Die umfassenden Algorithmen werden ausführlich erklärt. Eine Verifizierung wurde durch eine Messkampagne mit einem Kleintransporter durchgeführt. Das entwickelte Modell ist flexibel und breit einsetzbar und in der Lage, Abschätzungen des IRI zu liefern.

# Straßenbrücken, Straßentunnel

# 15

80 207

## 15.8 Straßentunnel

C. Budach; P. Müller; B. Siebert; C. Thienert; F. Leismann; T. Heiermann; S. Uebachs; S. Liepins; L. Schmidt; D. Uhlmann; E. Kleen; K. Koppe; M.-F. Volhard

#### Reduktion von Primärbaustoffen durch Einsatz von Aushubmaterial aus dem maschinellen Tunnelbau

*DGGT-Fachsektionstage – Interdisziplinäres Forum, 12.-13. September 2023, CongressCenter Würzburg: Tagungsband. Essen: Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT), 2023, S. 580-585, zahlr. B, Q. – Online-Resource: verfügbar unter: [www.dggt.de](http://www.dggt.de)*

Die Verwertung von Böden hat in den letzten Jahren unter anderem aufgrund der Verknappung von verfügbaren Beseitigungskapazitäten an Bedeutung gewonnen. Die Realisierung von Tunnelbauprojekten stellt dabei eine Besonderheit dar, da über einen kurzen Zeitraum lokal große Mengen an Boden anfällt. Im Lockergestein werden Tunnel üblicherweise mit Tunnelbohrmaschinen mit flüssigkeits- oder erddruckgestützter Ortsbrust hergestellt. Häufig werden auch Vortriebe in heterogenen Baugrundverhältnissen, unter anderem mit tonhaltigen Böden realisiert. Der anstehende Boden wird verfahrensbedingt verändert, sodass das Aushubmaterial möglicherweise aufbereitet werden muss, bevor dieses verwertet oder beseitigt werden kann. So kann

Aushubmaterial in die Gruppen Material zur Rohstoffsubstitution, Material zur Verwendung für erd- und verkehrswegebauliche Zwecke oder Material für Landschaftsbauwerke unterteilt werden. Ziel der Verwertung sollte es immer sein, den Baustoff Boden möglichst ökologisch sinnvoll zu nutzen. Aushubmaterial aus dem maschinellen Tunnelbau im Lockergestein kann für verschiedene Möglichkeiten der Rohstoffsubstitution genutzt werden. Das Ziel des Forschungsvorhabens ist es, innovative ressourceneffiziente Baustoffe auf der Basis von tonhaltigen Böden zu entwickeln. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den eingesetzten tonhaltigen Böden und deren Eigenschaften, der Aufbereitung dieser Böden sowie der Eignung des aufbereiteten Materials als Ausgangsstoff für Bindemittel in mineralischen Baustoffen.

80 208

## 15.8 Straßentunnel

### 6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz

A. Schiller

#### **Bewährte und neue Konzepte zur Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes im Tunnelbau und in der Geotechnik – Vergleich verschiedener Verankerungskonzepte sowie Entwicklung neuer Konzepte**

*DGGT-Fachsektionstage – Interdisziplinäres Forum, 12.-13. September 2023, CongressCenter Würzburg: Tagungsband. Essen: Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT), 2023, S. 218-223, zahlr. B, 10 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: [www.dggt.de](http://www.dggt.de)*

Der Beitrag richtet den Fokus auf den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck von gängigen Ankersystemen im Tunnelbau und in der Geotechnik unter Berücksichtigung der technischen Anforderungen. Ein Blick auf ein Thema, das insbesondere die Bauindustrie in Zukunft verstärkt beschäftigen wird. Dabei soll der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck von Verankerungssystemen durchleuchtet werden und dem Bauherrn, dem Planer und dem Anwender ein Hinweis auf die Möglichkeiten zur Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes gegeben werden. Dabei spielen zukunftsweisende Konzepte eine Rolle, die ihren Weg bereits in den Tunnelbau gefunden haben und aktuell den Weg in die Geotechnik suchen.

# Unterhaltungs- und Betriebsdienst



80 209

## 16.0 Allgemeines

### 0.11 Datenverarbeitung

R. Hess; J. Best; M. Lohmeier; L. Temme

#### **Innovative Datenerfassung und -nutzung im Straßenbetriebsdienst**

*Bremen: Fachverlag NW im Carl Schünemann Verlag, 2023, 61 S., zahlr. B, T, Q (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Verkehrstechnik H. V 376). – ISBN 978-3-95606-765-5. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://bast.opus.hbz.de>*

Um bei der kontinuierlich zunehmenden Beanspruchung der Straßeninfrastruktur Verkehrssicherheit und Funktionstüchtigkeit sicherzustellen, leistet der Straßenbetriebsdienst mit regelmäßigen Kontrollen, Wartungen und Unterhaltungsmaßnahmen einen erheblichen Aufwand bei der Erhaltung und Pflege der Verkehrsanlagen. Eine innovative Datenerfassung und -nutzung kann einen Beitrag dazu leisten, den gestiegenen Anforderungen effektiv und wirtschaftlich gerecht zu werden sowie zeitgleich die Beeinträchtigung für den Verkehr möglichst gering zu halten. Ziel des Forschungsvorhabens war die Entwicklung von differenzierten

Empfehlungen für den Einsatz innovativer Technologien zur Verbesserung der wirtschaftlichen Aufgabenerfüllung sowie der Information über Eingriffe in den Verkehrsraum und das Erarbeiten von Anwendungskonzepten, die den vielfältigen Anwendungen im Straßenbetriebsdienst gerecht werden. Dazu wurden Informations- und Kommunikationstechnologien analysiert und die Übertragung von Technologien aus anderen Branchen auf den Straßenbetriebsdienst diskutiert (RFID, QR-Codes, NFC, Bluetooth etc.). Für die Erprobung der Konzepte in der Praxis wurden in Kooperation mit fünf Meistereien aus drei Ländern Pilotanwendungen initiiert: Positionsbestimmung von Verkehrssicherungsanhängern und Erfassung von Zustand der Warneinrichtung sowie der Aktivität von Richtungs- und Blinkpfeil (zwei Systeme), KI-gestützte Objekterkennung mit Einsatz im Entwässerungsmanagement, Auffindbarkeit von Sinkkästen, Werkstattmanagement mit mobilen Endgeräten und QR-Codes und Nachverfolgung handgeführter Geräte aus einem zentralen Gerätelager mittels RFID (interne Weiterführung des Projekts geplant). Bereits aus der Leistungsdefinition und der Beschaffung lassen sich Schlussfolgerungen und Empfehlungen ableiten: je nach Art, Umfang und Entwicklungsaufwand der geforderten Leistung kommen prinzipiell unterschiedliche Gruppen von Anbietenden in Frage, die entweder Gesamtsysteme "auf Kundenwunsch" entwickeln und implementieren, ein vorhandenes System anbieten oder nur Teilkomponenten liefern.

# Autorenregister

## A

Alfalah, A. 80 192  
Ali, A. 80 192

## B

Balaram, V. 80 205  
Balck, H. 80 202  
Balzer-Hebborn, M. 80 135  
Barthelemy, J.-F. 80 197  
Bauchwitz, B. 80 187  
Baumann, M. 80 185  
Begré, M. 80 163  
Behnisch, M. (Hrsg.) 80 124  
Best, J. 80 209  
Bieri, M. 80 163  
Bill, A. 80 143  
Borchert, A. 80 167  
Borsellino, O. 80 169  
Brandstätt, P. 80 188  
Bröcker, S. 80 160  
Brummett, K. 80 143  
Budach, C. 80 207  
Bühlmann, E. 80 201  
Burchardi, J.E. 80 155  
Burgos-Rodríguez, J. 80 115  
Buttgereit, A. 80 204  
Byrne, K. 80 180

## C

Carambia, B. 80 206  
Cheli, F. 80 206  
Chi, J. 80 119  
Chiola, D. 80 206  
Chitturi, M. 80 143  
Claros, B. 80 143  
Collaud, F. 80 200  
Cox, B.C. 80 192  
Cummings, M. 80 187  
Cypra, S. 80 190  
Cypra, T. 80 174

## D

Dadashova, B. 80 181  
Daleiden, J. 80 205  
Das, S. 80 181  
Delaby, M. 80 200  
Deng, S. 80 176  
Deng, X. 80 176  
Deublein, M. 80 146  
Dhia, H. 80 197  
Dirnhofer, H. 80 142

## E

Eberling, P. 80 146  
Eckhardt, G. 80 149  
Elias, N.G. 80 193  
Elshaer, M. 80 192  
Elwardany, M.D. 80 194  
Endemann, P. 80 177  
Evers, H. 80 167

## F

Fedderke, S. 80 160  
Feeser, A. 80 197  
Ferguson, M.R. 80 180  
Flores, J.M. 80 130  
Forkert, S. 80 170  
Forster, C. 80 132  
Fröhlich, B. 80 135  
Fu, C. 80 196  
Fuchs, E. 80 145

## G

Gaertner, M. 80 175  
Gebauer, S. 80 131  
Geiger, A. 80 161  
Geiser, M. 80 146  
Gerike, R. 80 169  
Gilsdorf, S. 80 165  
Gogolin, D. 80 204  
Golalipour, A. 80 194  
Gomolluch, S. 80 204  
Gong, Z. 80 198  
Gosselink, R.J.A. 80 195  
Greinus, A. 80 121

## H

Haaksman, I.K. 80 195  
Häcker, C. 80 153  
Hagedorn, T. 80 118  
Hajj, E.Y. 80 193  
Hammer, E. 80 138  
Hanke, H. 80 173  
Hantschel, S. 80 169  
Haque, M.S. 80 179  
Hardt, C. 80 158  
Hasenbalg, C. 80 129, 80 161  
Hassan, H.M. 80 180  
He, Y. 80 176  
Heaps, W. 80 115  
Heger, T. 80 175  
Heiermann, T. 80 207  
Helfers, A. 80 129, 80 161  
Henckel, D. 80 159

Hess, R. 80 172, 80 209  
Hoch, J. 80 144  
Hofbauer, T. 80 145  
Holldorb, C. 80 171, 80 174  
Hummel, S. 80 168  
Hurter, T. 80 182

## K

Karamangil, M.I. 80 189  
Karches, G. 80 136  
Kathmann, T. 80 156  
Kenzler, S.I.J. 80 153  
Kim, H. 80 130  
Kim, K. 80 130  
Kisse, A. 80 137  
Kleen, E. 80 207  
Knab, S. 80 202  
Knab, S. 80 203  
Knese, D. 80 170  
Knoflacher, H. 80 164  
Koppe, K. 80 207  
Kösters, T. 80 118  
Kouvidjin, A.B. 80 197  
Krüger, T. (Hrsg.) 80 124  
Kübler, J. 80 135  
Kuhl, O. 80 191  
Kühn, I. 80 175  
Kühn, M. 80 144  
Kumar-Sahu, P. 80 178  
Kuster, S. 80 123

## L

Lautner, B. 80 145  
Lauzon, M.R. 80 180  
Lee, H.J. 80 130  
Leeb, R. 80 116  
Leismann, F. 80 207  
Leopoldseder, T. 80 199  
Li, L. 80 176  
Li, W. 80 198  
Liao, M. 80 176  
Liepins, S. 80 207  
Liesch, J. 80 163  
Liu, H. 80 133  
Lohmeier, M. 80 209  
Loibl, A. 80 136

## M

Mader, C. 80 145  
Mahnel, C. 80 172  
Majumdar, B.B. 80 178  
Martinez, V. 80 115  
März, N. 80 174  
Mathieu, S. 80 148  
Mau, T. 80 167  
Mayer, K. 80 175  
Medicus, M. 80 169  
Mehta, Y. 80 192  
Meinel, G. (Hrsg.) 80 124  
Melzi, S. 80 206

Mensching, D.J. 80 194  
Meyer, A.-M. 80 136  
Miao, Y. 80 198  
Montorio, G. 80 206  
Morian, N. 80 193  
Mouillet, V. 80 197  
Müller, G. 80 201  
Müller, J. 80 144, 80 169  
Müller, P. 80 207

## N

Nagel, T.J. 80 165  
Nahar, S.N. 80 195  
Nehring, S. 80 175  
Newbold, B. 80 180  
Nicome, A. 80 115  
Nielsen, S.-M. 80 114  
Niemann, S. 80 146  
Nosé, D. 80 145  
Noyce, D.A. 80 143

## O

Oeller, D. 80 137  
Offenbacher, D. 80 192  
Owald, B. 80 162

## P

Pajares, E. 80 154  
Patil, M. 80 178  
Pichen, J. 80 185  
Pijavec, M. 80 145  
Pilger, M. 80 199  
Pillat, J. 80 170  
Pohle, M. 80 147  
Puhe, M. 80 134  
Pusica, A. 80 156

## R

Rahman, M.A. 80 181  
Razavi, S. 80 180  
Reinfeld, N. 80 170  
Rex, R. 80 129, 80 161  
Riel, J. 80 174  
Rilett, L.R. 80 179  
Rollin, P. 80 166  
Roth, C. 80 163  
Rüttener, S. 80 148

## S

Sallusti, M. 80 206  
Sardina, L. 80 144  
Sauerbrey, T. 80 202  
Schiller, A. 80 208  
Schlatter, F. 80 200  
Schlotzhauer, D. 80 202  
Schmidt, B. 80 205  
Schmidt, L. 80 207  
Schmitz, S. 80 185  
Schneider, N. 80 129, 80 161  
Schreiber, M. 80 169

Schroeder, E.	80 143
Schröter, B.	80 169
Schubert, S.	80 165
Schuman, R.	80 184
Schwedhelm, H.	80 135
Schween, S.	80 129
Sebaaly, P.E.	80 193
Seidel, M.	80 145
Seisenberger, S.	80 154
Shankar, V.	80 133
Shkurti, M.	80 154
Siebert, B.	80 207
Siedentop, S.	80 128
Sklorz, K.	80 185
Slaghek, T.M.	80 195
Somé, S.C.	80 197
Sommer, C.	80 129, 80 161
Spatzier, R.	80 162
Specht, S.	80 118
Sperling, E.	80 115
Stefan, C.	80 145
Stille, B.	80 137
Strauzenberg, N.	80 147
Strnad, B.	80 145
Strzeletz, R.	80 144
Su, K.	80 176
Sun, M.	80 181
Sun, X.	80 181
Suppiger, P.	80 201

## T

Tekin, M.	80 189
Teller, P.	80 188
Temme, L.	80 209
Tetley, S.	80 205
Thienert, C.	80 207
Tiesmeyer, A.	80 175
Tomasch, E.	80 145
Tran, T.S.	80 130

## U

Uebachs, S.	80 207
Uhlmann, D.	80 207

## V

van Vliet, D.	80 195
Veginati, V.	80 194
Vogt, T.	80 160
Volhard, M.-F.	80 207
von Gunten, C.	80 163
von Känel, T.	80 163
Voshage, R. (Hrsg.)	80 124
Vrkljan, B.	80 180
Vrtis, M.	80 193

## W

Wackwitz, T.	80 160
--------------	--------

Wang, L.	80 198
Weese, U.	80 153
Weiß, C.	80 170
Weninger-Vycudil, A.	80 139
Wessel, J.	80 118
Widmer, T.	80 163
Wiesler, T.	80 174
Wollgramm, R.	80 151
Wörner, M.	80 121

## X

Xu, H.	80 133
--------	--------

## Y

Yan, F.	80 185
Yu, W.	80 198
Yu, X.	80 135

## Z

Zhang, Y.	80 133
Zhao, J.	80 133
Zhao, L.	80 179
Zinke, T.	80 132

# 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 Frostschutzschichten
- 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, GROSSVERSUCHS-ANLAGEN**

- 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

WIR SCHAFFEN  
GRUNDLAGEN  
FÜR DEN VERKEHR  
VON MORGEN



Forschungsgesellschaft für  
Straßen- und Verkehrswesen e. V.  
(FGSV)

50676 Köln | An Lyskirchen 14  
Fon: 0221 / 93583-0 | Fax: 93583-73

[www.fgsv.de](http://www.fgsv.de)