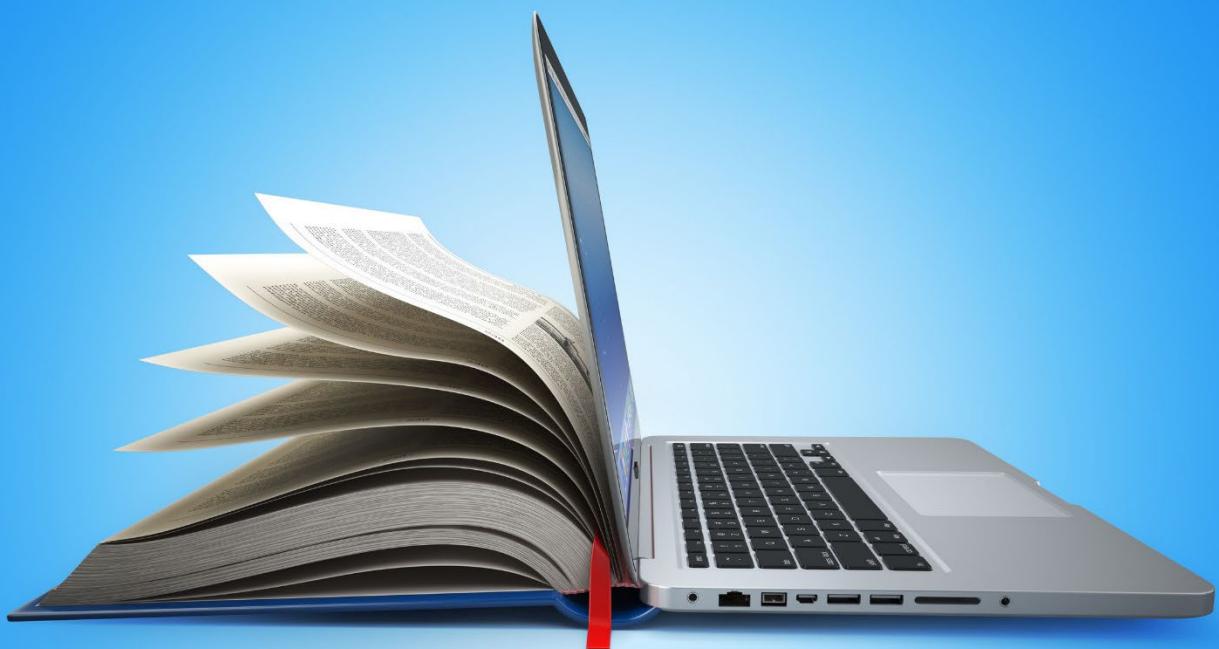


# Dokumentation Straße

Kurzauszüge  
aus dem Schrifttum  
über das Straßenwesen

Ausgabe Dezember 2025



# 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  
E-Mail: [info@fgsv.de](mailto:info@fgsv.de), Internet: [www.fgsv.de](http://www.fgsv.de)

## Schriftleitung

Dr.-Ing. Michael Rohleder

## Zur Einführung

DOKUMENTATION STRASSE dient als bibliografische Fachdatenbank zur laufenden Information über Aufsätze in Fachzeitschriften und Schriftenreihen, über Forschungsberichte und Monografien. Erfasst wird die neu erschienene Fachliteratur 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 einzelnen Beiträge werden von sachkundigen Mitarbeitern angefertigt. Möglicherweise vertretene Ansichten sind die der Bearbeitenden, nicht die der Herausgeberin. Jeder Auszug enthält alle wichtigen bibliografischen Angaben wie Verfasser, Titel, Zeitschriften- bzw. Reihentitel oder ggf. Herausgeber, Verlag sowie Erscheinungsdaten und eine kurze Zusammenfassung.

Die Systematik der DOKUMENTATION STRASSE ist in 18 Hauptgruppen mit insgesamt 170 Sachgruppen gegliedert. Jede Monatssausgabe enthält ein Autorenregister.

Die in der Dokumentation Straße nachgewiesenen Veröffentlichungen sind nahezu vollständig im Bestand der FGSV-Bibliothek vorhanden. Forschungsberichte, Monografien und Schriftenreihen können Interessierten 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 bitte an die Bibliothek der FGSV:

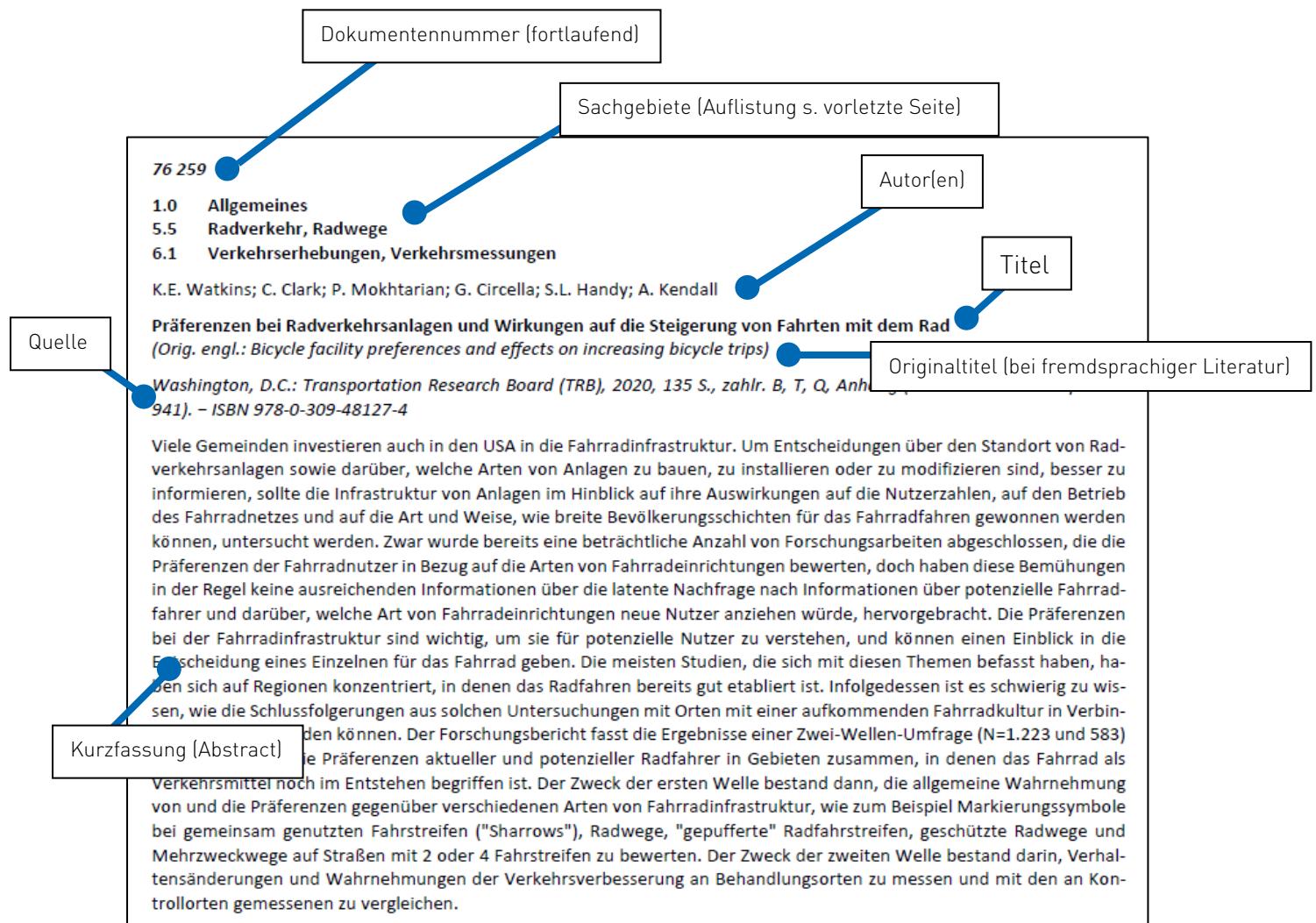
Tel.: (0221) 9 35 83-15/17/18 oder unter [iud@fgsv.de](mailto:iud@fgsv.de)

## 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 Neuauflnahmen eines Monats werden weiterhin in digitaler Form als ePaper (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 Drüschnner  
Dipl.-Ing. Manfred Eilers  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Freudenstein  
Dipl.-Ing. Wolf-Dieter Friebel  
Dipl.-Ing. Heinz Friedrich  
Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Jens Grönniger  
Dipl.-Ing. Andreas Hafner  
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. Stefan Klug  
Dr.-Ing. Marcel Knauff  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Köhler  
M.Sc. Frederik Kollmus  
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 Macholdt-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. Robin Przondzono  
Dipl.-Ing. Ralf Rabe  
Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Renken  
Dr.-Ing. Jochen Richard  
Dr.-Ing. Guido Rindsfürer  
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  
M.Sc. Tess Sigwarth  
Dr.-Ing. Anja Sörensen  
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 Weßelborg  
Prof. Dr.-Ing. Michael P. Wistuba  
Prof. Dr.-Ing. Karl Josef Witt  
Dr.-Ing. Ralf Zöllner

# **Dokumentation Straße**

**Kurzauszüge aus dem Schrifttum über das Straßenwesen**

Herausgeber:

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V.

**Ausgabe 12/2025**

**Dokumenten-Nummern**

**82 372 – 82 465**

# Inhaltsverzeichnis

<b>0 Allgemeines</b>	<b>S. 7-24</b>
<b>1 Straßenverwaltung</b>	<b>S. 24-25</b>
<b>2 Straßenfinanzierung</b>	<b>S. 25-26</b>
<b>3 Rechtswesen</b>	<b>S. 26-27</b>
<b>4 Bauwirtschaft</b>	<b>S. 27</b>
<b>5 Straßenplanung</b>	<b>S. 28-43</b>
<b>6 Straßenverkehrstechnik</b>	<b>S. 44-49</b>
<b>9 Straßenbaustoffe, Prüfverfahren</b>	<b>S. 49-54</b>
<b>11 Straßen- und Flugplatzbefestigungen</b>	<b>S. 55</b>
<b>12 Erhaltung von Straßen</b>	<b>S. 56-57</b>
<b>14 Fahrzeug und Fahrbahn</b>	<b>S. 57-58</b>
<b>16 Unterhaltungs- und Betriebsdienst</b>	<b>S. 58-59</b>
<b>Autorenregister</b>	<b>S. 60-63</b>
<b>Sachgliederung</b>	<b>S. 64-65</b>

# Allgemeines

0

82372

0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft

J. Bansen, B. Hefner, S. Kesselring, C. Simon-Philipp

## Zehn Schritte in Richtung Mobilitätswende

*Internationales Verkehrswesen 77 (2025) Nr. 3, S. 43-47, 4 B, 15 Q*

Mobilität bildet das Fundament für Wirtschaft und Gesellschaft, stellt aber zugleich eine große Herausforderung für die nachhaltige Entwicklung urbaner und ländlicher Räume dar. Die Mobilitätswende kann jedoch nur im Miteinander von Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft gelingen. Das Projekt MobiQ zeigt, wie bürgerschaftliches Engagement, lokale Experimente und transdisziplinäre Forschung zusammenwirken können, um nachhaltige Mobilitätslösungen zu entwickeln. In drei Kommunen entstanden praxisnahe Ansätze, die im Buch "Mobilität gemeinsam gestalten – In 10 Schritten" dargestellt sind. Die Mobilitätswende ist eine der zentralen Herausforderungen für eine nachhaltige Entwicklung urbaner und ländlicher Räume. Besonders angesichts der ambitionierten Klimaschutzziele Baden-Württembergs wird eine Transformation der Mobilität unumgänglich. Aber nicht nur in Baden-Württemberg ist es Konsens, dass dieser Wandel nicht nur auf politischen und planerischen Diskursen beruhen kann, die allzu oft nur auf technologische und infrastrukturelle Lösungen setzen. Vielmehr werden die kulturellen und sozialen Dimensionen des Wandels immer wichtiger, um auf dem Weg zur Klimaneutralität im Verkehr voranzukommen. Mobilität ist nicht nur ein funktionaler Prozess des Ortswechsels, sie spiegelt tief verwurzelte gesellschaftliche und kulturelle Muster wider, strukturiert den Alltag der Menschen und dient als Ausdruck von Zugehörigkeit, Teilhabe und individuellen Lebensstilen. Daher muss die Mobilitätswende als ein Dreiklang aus technologischen Innovationen, neuen organisatorischen und infrastrukturellen Ansätzen sowie veränderten Mobilitätspraktiken verstanden werden. Auch der Klima-Sachverständigenrat der Landesregierung Baden-Württembergs betont, dass der Aufbau neuer Beratungs-, Informations-, Forschungs- und Wissenstransferinfrastrukturen als flankierende Maßnahme zwar essenziell und richtig ist, es jedoch ebenso entscheidend sein wird, Akteurinnen und Akteure mit zielgerichteten Maßnahmen zu unterstützen, die die nachhaltige Transformation der Mobilität positiv beeinflussen können.

82373

0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft

0.8 Forschung und Entwicklung

5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)

A. Dittrich-Wesbuer, J. Hansel, J. Jendruck

## Förderung für vernetzte und nachhaltige Mobilität vor Ort: Evaluation der Förderpraxis und aktuelle Änderungen der FöRi-MM NRW

*Internationales Verkehrswesen 77 (2025) Nr. 3, S. 55-59, 4 B, 6 Q*

Die Förderrichtlinie zur Vernetzten Mobilität und zum Mobilitätsmanagement (FöRi-MM) ist ein wichtiger Baustein zur finanziellen Förderung von Maßnahmen der lokalen Mobilitätswende und findet über die Landesgrenzen Nordrhein-Westfalens hinaus Beachtung. In diesem Beitrag werden die Ergebnisse einer aktuellen Evaluationsstudie präsentiert und die zentralen Charakteristika der Förderrichtlinie herausgearbeitet. Zudem werden die im Juli 2025 in Kraft getretenen Neuerungen diskutiert. Nachhaltige Entwicklung ist eine globale Herausforderung, die sich über alle

gesellschaftlichen Bereiche wie Wohnen, Mobilität und Konsumverhalten erstreckt. Nachhaltige Mobilität zeichnet sich durch eine Reduzierung des Autoverkehrs bei gleichzeitiger Stärkung des Umweltverbundes aus. Dabei müssen auch die Verknüpfungen einzelner nachhaltiger Mobilitätsträger im Rahmen einer verbesserten Multimodalität und Vernetzung unterstützt werden. Solche nachhaltigen Transformationsprozesse sind multidimensional und von einem hohen Maß an Komplexität geprägt. Der lokalen Ebene kommt bei der Umsetzung eine entscheidende Rolle zu. Trotz viel beachteter Best Practices für eine Mobilitätswende vor Ort kann eine umfassende Breitenwirksamkeit (noch) nicht nachgewiesen werden. Aufgrund chronischer Finanzknappheit sind Kommunen auf finanzielle Unterstützung angewiesen. Auch aus Perspektive der Transformationsforschung sind Fördermittel ein zentrales Instrument zur Etablierung von Innovationen und ein Treiber für Veränderungen des bestehenden Systems. Ein wichtiges Beispiel für die finanzielle Förderung von Maßnahmen der lokalen Mobilitätswende ist die vom nordrhein-westfälischen Verkehrsministerium 2018 aufgesetzte und 2022 angepasste Förderrichtlinie zur Vernetzten Mobilität und Mobilitätsmanagement.

## 82374

- 0.3 Tagungen, Ausstellungen
- 0.5 Patentwesen, Normen, Regelwerke
- 5.7 Landschaftsgestaltung, Ökologie, UVP, Auswirkungen des Klimawandels
- 16.8 Wartungs- und Pflegedienst

M. Derbort

### **Grünpflege mit Weitblick: Merkblatt für die Grünpflege an Straßen 2025**

*Kolloquium Straßenbetrieb 2025, 23./24. September 2025, Karlsruhe. Köln: FGSV Verlag, 2025, USB-Stick (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 002/144), 11 S., 4 B, 5 T, 4 Q*

Der Beitrag behandelt das neue „Merkblatt für die Grünpflege an Straßen“ im Straßenbetriebsdienst in Deutschland, wobei insbesondere auf die Änderungen bei der Fortschreibung des bisherigen Merkblatts von 2006 auf eine Ausgabe 2025 eingegangen wird. Ziel dieser Fortschreibung ist eine ökonomisch und ökologisch ausgewogene Grünpflege entlang von Straßen, die Verkehrssicherheit, Naturschutz und Biodiversität verbindet. Dabei wird auch auf die Rahmenbedingungen zur Pflege der Grünflächen entlang von Straßen und den damit verbundenen Aufgaben und Funktionen dieser Flächen eingegangen. Hintergrund ist der zunehmende Artenverlust und der Klimawandel, der den Schutz und Erhalt von Grünflächen stärker fördert. Wesentliche Änderungen gegenüber dem alten Merkblatt befinden sich insbesondere in der Beschreibung unterschiedlicher Mähtechniken, der Einteilung des Extensivbereichs in Mäh- und Refugialflächen und deren streifen- bzw. abschnittsweise Pflege sowie der Behandlung des Mähguts und des Gehölzschnitts. Es werden für die oben genannten Aspekte keine konkreten bzw. unmittelbaren Vorgaben gemacht, sondern die wesentlichen Potenziale der Verfahren aus ökologischer Sicht zusammengestellt. Hiermit soll der Prozess zur stärkeren Berücksichtigung ökologischer Aspekte unterstützt werden, ohne diesen verbindlich vorzugeben. Potenzielle Nutzer dieses überarbeiteten „Merkblatts für die Grünpflege an Straßen“ sind Straßenbauverwaltungen (Straßen- und Autobahnmeistereien) und sonstige mit der Grünpflege von Straßenbegleitgrün betraute Institutionen und Personen.

## 82375

- 0.3 Tagungen, Ausstellungen
- 0.5 Patentwesen, Normen, Regelwerke
- 16.2 Straßenmeistereien und sonstige Nebenanlagen

T. Cypra

### **Zukunftsfähige und nachhaltige Meistereien – Die neue Richtlinie für die Anlage von Meistereien (RAM)**

*Kolloquium Straßenbetrieb 2025, 23./24. September 2025, Karlsruhe. Köln: FGSV Verlag, 2025, USB-Stick (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 002/144), 15 S., 6 B, 5 Q*

Die Bundesfernstraßen und Landesstraßen in Deutschland werden von über 700 Autobahn- und Straßenmeistereien betreut, um die Verkehrssicherheit und Funktionsfähigkeit des Straßennetzes zu gewährleisten. Aufgrund der Altersstruktur der Meistereigehöfte gibt es heutzutage wie auch zukünftig einen hohen Bedarf an Modernisierungen bei den Bestandsbauten und Neubauten bei Meistereigehöften. Bei diesen Maßnahmen wurde sich an der „Richtlinie für die Anlage von Meistereien“ (RAM) aus dem Jahr 2014 orientiert. Die RAM gibt Planungs- und Gestaltungsgrundsätze für den Neubau von Autobahn- und Straßenmeistereien. Diese Planungs- und Gestaltungsgrundsätze ergeben sich im Wesentlichen aus den Anforderungen des Leistungsheftes für den Straßenbetrieb, die in Abhängigkeit des zu betreuenden Streckennetzes die Ausstattung mit Personal sowie Fahrzeugen und Geräten beeinflussen. Die Grundsätze in der RAM geben nur das Rahmenwerk für die Planung vor, jede Meisterei ist bezogen auf die örtlichen Rahmenbedingungen (z. B. Platzverhältnisse, Umfeldbedingungen, Dimensionierung) individuell zu entwerfen. In der Richtlinie von 2014 sind jedoch keine konkreten Entscheidungsgrundlagen aus Nachhaltigkeitssicht enthalten. Im Rahmen des Forschungsvorhabens „Nachhaltige Planung und Gestaltung von Meistereigehöften“ wurde daher die Richtlinie für die Anlage von Meistereien überarbeitet. Die innerhalb des Projektes entwickelte Neufassung der RAM dient als neue Planungsleitlinie für den Neubau, Teilneubau, Sanierung und Betrieb von Autobahn- und Straßenmeistereien. Dabei wurde ein besonderes Augenmerk auf die nachhaltige Planung und Gestaltung eines Meistereigehöfts gelegt. Dazu wurden innerhalb des Projektes Planungsleitlinien für die Gestaltung von Meistereigehöften speziell für eine nachhaltigere Bauweise, Betriebsweise und für den Rückbau der einzelnen Funktionsbereiche einer Meisterei erarbeitet. Ziel ist es, die Planung, den Bau sowie den Gebäudebetrieb unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeitsaspekte durchführen zu können und somit die Projekte ganzheitlich zu planen und umzusetzen. Die überarbeitete Richtlinie beinhaltet neben der baulichen und betrieblichen Ausgestaltung der Meisterei auch Vorgaben für die Fuhrpark- und IT-Infrastruktur sowie zur Notversorgung. Die RAM, Ausgabe 2025, wurde aktuell vom Bundesministerium für Verkehr mit dem Allgemeinen Rundschreiben Straßenbau Nr. 17/2025 eingeführt.

## 82376

- 0.3 Tagungen, Ausstellungen
- 0.5 Patentwesen, Normen, Regelwerke
- 16.2 Straßenmeistereien und sonstige Nebenanlagen

H.G. Ockenfels

### **Von der Theorie zur Praxis: Erste Erfahrungen mit dem Entwurf der neuen RAM am Beispiel des Neubaus der SM Erndtebrück**

*Kolloquium Straßenbetrieb 2025, 23./24. September 2025, Karlsruhe. Köln: FGSV Verlag, 2025, USB-Stick (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrs wesen) (FGSV 002/144), 11 S., 1 B, 4 Q*

Der Entwurf der neuen „Richtlinie für die Anlage von Meistereien“ (RAM) (Stand 15.12.2024) sieht sich nicht nur als „Baukonzeption für Autobahn- und Straßenmeistereien“ wie die RAM von 2014, sondern hat einen ganzheitlicheren Ansatz. Sie betrachtet den gesamten Gebäudezyklus, beginnend mit der Planung, dem Bau, dem Betrieb und gegebenenfalls auch dem Rückbau bzw. einer möglichen Nachnutzung. Eine begleitende Nachhaltigkeitszertifizierung ist daher sinnvoll, um diesen Ansatz qualitativ sicherzustellen. Darüber hinaus wird angestrebt, den Betrieb einer Meisterei resilient zu machen gegenüber den rasanten Veränderungen unserer Zeit, wie dem Klimawandel mit extremen Wetterereignissen. Auch sollen die Meistereien auf dem neuesten Stand gehalten werden: bei den technischen Entwicklungen, hier besonders bei der Energieversorgung von Gebäuden und Fahrzeugen und bei der Sicherheit, allem voran der IT-Sicherheit. Es gilt, die Anforderungen an eine kritische Infrastruktur zu erfüllen, zu der die Straßenmeistereien als Teil des Straßennetzes gehören. Begrüßt wird, dass neben funktionalen und konstruktiven Anforderungen auch weiterhin gestalterische Anforderungen zu beachten sind und den Besonderheiten des Standortes eine hohe Bedeutung beigemessen wird. Der Planungsprozess für den Neubau der Straßenmeisterei Erndtebrück, ab ca. August 2023, überschneidet sich mit dem Entwurfsprozess der neuen RAM. Die Beteiligten, darunter die Architekten, die Fachplanenden, die Bauherrenvertreter und die Nutzenden, haben sich mit den Anpassungen und Konkretisierungen von Version zu Version auseinandergesetzt und Änderungen, soweit möglich, in die Planung integriert. Von Beginn an, bis weit in die Leistungsphase 3 (Entwurfsplanung), wurde Nutzende an den turnusmäßigen Planungsbesprechungen

beteiligt. Neben der Meistereileitung wurden auch Mitarbeitende aus dem Betriebsdienst, der Verwaltung oder der Werkstatt beteiligt. Erfahrungen und Ergebnisse aus diesem Planungsprozess werden nachfolgend beschrieben und orientieren sich weitgehend an der Gliederung des Entwurfs der RAM. Selbstverständlich können nicht alle Planungs- und Gestaltungsgrundsätze der RAM angesprochen werden. Die nachfolgende Zusammenstellung beschränkt sich auf Aspekte, die während der Planung ausführlich diskutiert wurden, die die RAM bestätigen oder gegebenenfalls davon abweichen.

## 82377

- 0.3 Tagungen, Ausstellungen
- 0.8 Forschung und Entwicklung
- 6.10 Energieverbrauch, Elektromobilität
- 16.7 Fahrzeuge, Maschinen, Geräte (Mechanisierung)

K. Scharnigg

### **Projekt „ALADIN I“ – Möglichkeiten des Einsatzes von E-Fahrzeugen im Betriebsdienst**

*Kolloquium Straßenbetrieb 2025, 23./24. September 2025, Karlsruhe. Köln: FGSV Verlag, 2025, USB-Stick (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrs wesen) (FGSV 002/144), 13 S., 5 B, 1 T, 8 Q*

Die ALADIN I-Studie untersuchte schwerpunktmäßig die Potenziale und Grenzen bei der Umstellung der Fahrzeugflotten der Autobahn- und Straßenmeistereien auf emissionsfreie Antriebstechnologien, mit Fokus auf 3-Achser-Lkw und Mehrzweckgeräteträger (MGT). Neben den batterieelektrischen Antrieben wurden auch weitere Antriebstechnologien wie Biogas (CNG, LNG), Wasserstoff (H<sub>2</sub>-Verbrenner, Brennstoffzelle) sowie E-Fuels betrachtet. In der Studie werden Energiebedarf und Betriebsanforderungen für sommerliche Mäh- und winterliche Räum-/Streueinsätze zusammen gestellt und Empfehlungen für notwendige Batteriegrößen sowie auch Tagesbedarfe in Abhängigkeit des Energieträgers, auch unter Berücksichtigung von 24-h-Winterdienst, gemacht. Es erfolgen Bewertungen hinsichtlich der Verfügbarkeit derzeit geeigneter Fahrzeuge sowie Vorschläge für eine notwendige Lade-/Tankinfrastruktur. Wirtschaftlichkeitsanalysen (TCO) deuten auf förderabhängige Vorteile für batterieelektrische Fahrzeuge ab 2025 und eine Annäherung der Kosten bis 2030 hin. Auch die Einführung sowie die Erprobung im Rahmen von Pilotanwendungen wird vorgeschlagen. Die Auswahl der Piloten basiert dabei auf dem Verhältnis von Aufwand zu Erkenntnisgewinn.

## 82378

- 0.3 Tagungen, Ausstellungen
- 0.11 Daten (EDV, IT, Internetanwendungen und Verkehrsdaten)
- 0.12 Ingenieurberuf

N. Bartels, T. Maile

### **Künstliche Intelligenz im Ingenieurbau: Digitale Transformation, Strategien und Anwendungen für Bauingenieure und Architekten – Tagungshandbuch 2025**

*Tübingen: expert Verlag, 2025, 115 S., zahlr. B, T, Q (1. Symposium Künstliche Intelligenz im Ingenieurbau - November 2025). - ISBN 978-3-381-14861-5*

Künstliche Intelligenz (KI) transformiert die Bauwirtschaft grundlegend und eröffnet neue Möglichkeiten für Planung, Überwachung und Instandhaltung von Bauwerken. Durch automatisierte Prozesse und datenbasierte Entscheidungsfindung lassen sich Effizienz, Qualität und Nachhaltigkeit im Ingenieurbau signifikant steigern. Die Fachtagung zeigt auf, wie moderne KI-Technologien in der Praxis zur Anwendung kommen und welche Potenziale sie für die Zukunft des Bauens bereithalten. Das Tagungshandbuch enthält die vorab eingereichten Beiträge zu den Vorträgen des 1. Symposiums „Künstliche Intelligenz im Ingenieurbau“ im November 2025. Der Band gibt einen Überblick über den aktuellen Stand der Wissenschaft und Technik sowie neueste Entwicklungen und Trends. Das breite Themenspektrum umfasst u.a. Beiträge zur generativen KI im Bauwesen oder zur KI-basierten interaktiven Brückenplanung sowie KI-gestützte Schadensdokumentation oder auch Künstliche neuronale Netze in der Geotechnik.

## **82379**

- 0.3 Tagungen, Ausstellungen
- 1.1 Organisation
- 6.10 Energieverbrauch, Elektromobilität
- 16.7 Fahrzeuge, Maschinen, Geräte (Mechanisierung)

A. Apfelstädt, M. Graupner

### **Strategie der Autobahn GmbH zu alternativen Antrieben im Betriebsdienst**

*Kolloquium Straßenbetrieb 2025, 23./24. September 2025, Karlsruhe. Köln: FGSV Verlag, 2025, USB-Stick (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 002/144), 11 S., 4 B*

Die Autobahn GmbH verfolgt das Ziel, bis 2037 klimaneutral zu werden (Scope 1 und 2). Dafür wurde eine Drei-Säulen-Strategie zur Umstellung des Fuhrparks auf alternative Antriebe entwickelt: Elektrofahrzeuge: Erste erfolgreiche Tests mit elektrischen Winterdienstfahrzeugen und Sattelzugmaschinen zeigen eine hohe Effizienz und gute Praxistauglichkeit. Die Ladeinfrastruktur ist jedoch noch unzureichend ausgebaut. Wasserstofffahrzeuge: Eine erste Erprobung eines Brennstoffzellen-Lkw ist für die Wintersaison 2025/2026 in Vorbereitung. Die Technologie ist noch wenig verbreitet und infrastrukturell herausfordernd. Alternative Kraftstoffe (HVO 100): Sofort einsetzbar, hohe Akzeptanz, geringe Umrüstkosten. Das Pilotprojekt zur Umstellung auf HVO 100 in 20 Autobahnmastereien zeigt positive technische und durch die Möglichkeit der Weiternutzung des Bestandsfuhrparks wirtschaftliche Ergebnisse. Die Autobahn GmbH setzt sich zum Ziel, die Ladeinfrastruktur auszubauen, weitere Fahrzeugtests durchzuführen und HVO 100 als Übergangslösung zu nutzen, um gesetzliche Quoten zu erfüllen und die Klimaziele zu erreichen.

## **82380**

- 0.3 Tagungen, Ausstellungen
- 1.1 Organisation
- 16.1 Organisation, Tourenplanung

M. Fensterseifer

### **Rolle der Straßenbauverwaltung innerhalb des Katastrophenschutzes – Erkenntnisse aus der Flutkatastrophe im Ahrtal**

*Kolloquium Straßenbetrieb 2025, 23./24. September 2025, Karlsruhe. Köln: FGSV Verlag, 2025, USB-Stick (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 002/144), 8 S., 4 B*

Die Flutkatastrophe im Ahrtal hat gezeigt, dass die Straßenbauverwaltung im Katastrophenfall eine Schlüsselrolle spielt. Straßen und Brücken sind die Lebensadern jeder Hilfsmaßnahme – ohne funktionierende Verkehrswege können weder Rettungskräfte noch Hilfsgüter die betroffenen Gebiete erreichen. Neben der akuten Beseitigung von Schäden ist die Straßenbauverwaltung entscheidend für die schnelle Wiederherstellung von Zufahrten, Umleitungen und Übergängen. Sie bringt dabei nicht nur technisches Know-how, sondern auch die notwendige Ausrüstung und Organisation mit, um in kürzester Zeit handlungsfähig zu sein. Die enge Zusammenarbeit mit Katastrophenschutz, Feuerwehr, THW und anderen Akteuren ist dabei unverzichtbar. Ereignisse wie im Ahrtal verdeutlichen, dass die frühzeitige Einbindung der Straßenbauverwaltung in Krisenstrukturen über den Erfolg von Rettungs- und Wiederaufbaumaßnahmen mitentscheidet. Umso wichtiger ist es, diese Rolle klar zu definieren, zu stärken und gezielt auf zukünftige Extremereignisse vorzubereiten.

## **82381**

- 0.3 Tagungen, Ausstellungen
- 5.7 Landschaftsgestaltung, Ökologie, UVP, Auswirkungen des Klimawandels
- 16.8 Wartungs- und Pflegedienst

V. Seifert

### **Biodiversitätsfreundliches Straßenbegleitgrün**

*Kolloquium Straßenbetrieb 2025, 23./24. September 2025, Karlsruhe. Köln: FGSV Verlag, 2025, USB-Stick (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 002/144), 14 S., 10 B, 4 Q*

Im Rahmen der Biodiversitätsstrategie des Landes Schleswig-Holstein ist zur Sicherung der Lebens-, Nahrungs- und Biotopverbundfunktionen von Lebensräumen das Projekt „Biodiversitätsfreundliches Straßenbegleitgrün“ initiiert worden. Die Umsetzung der Projektaufgabe erfolgt auf Ebene einer Straßenmeisterei, die hinsichtlich des in der Unterhaltung stehenden Streckennetzes repräsentativ für die Situation der Straßenmeistereien in Schleswig-Holstein ist. Um die Projektaufgabe umzusetzen und eine „Langfristige Aufwertung des Straßenbegleitgrüns im Extensivbereich (Mähflächen)“ zu erreichen, erfolgen auf ausgewählten Maßnahmeflächen, die durch ihre günstigen vegetationskundlichen Einschätzungen mit entsprechendem Aufwertungspotenzial charakterisiert sind, Ansaaten mit gebietseigenem Saatgut. Kernelemente im Prozess der Aufwertung, Entwicklung und langfristigen Sicherung des Straßenbegleitgrüns sind der Mähprozess sowie das Mähregime. Daraus lassen sich spezielle Anforderungen ableiten, die eine Entwicklung biodiversitätsfreundlichen Straßenbegleitgrüns begünstigen und die bioökologische Wirksamkeit auf den Mähflächen verbessern helfen. Die Ausrichtung auf einen die bioökologische Wirksamkeit der Mähflächen stärkenden Mähprozess erfordert die Erprobung und den Einsatz von speziellen Maschinen und Geräten. Beispielsweise führt der Einsatz eines speziell auf diese Bedürfnisse angepassten Prototyps eines Schneid-Greif-Gebläses mit Doppelmesserbalkenmähwerk und dem nach unten offenen Leitkorridor zu einem Förder- oder Verladegebläse, im Gegensatz zu der bisher gebräuchlichen Verwendung eines Schlegelmähwerks mit Vakuumpumpe, zu wahrnehmbaren Vorteilen. Die Mahd erfolgt insgesamt mit geringer Aufnahme von Staub, Fremdstoffen oder Bodenpartikeln. Während des Mähprozesses ist Insekten und Kleinlebewesen ein Entweichen möglich. Zudem wird das Mähgut gewonnen und zur Verwertung in Bioabfallentsorgungsanlagen verbracht.

## **82382**

- 0.3 Tagungen, Ausstellungen
- 5.7 Landschaftsgestaltung, Ökologie, UVP, Auswirkungen des Klimawandels
- 16.8 Wartungs- und Pflegedienst

A. Stricker

### **Mähen mit Maß – Wie wir Insekten & Co. eine Fahrspur freihalten**

*Kolloquium Straßenbetrieb 2025, 23./24. September 2025, Karlsruhe. Köln: FGSV Verlag, 2025, USB-Stick (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 002/144), 9 S., 6 B, 8 Q*

Vor dem Hintergrund des Landtagsbeschlusses „den Insektenschwund genauer zu erforschen, die Bevölkerung zu sensibilisieren und geeignete Maßnahmen zu ergreifen“ vom 11. Juli 2018 hat der Landesbetrieb Straßenbau NRW ein Pilotprojekt zur Erprobung einer Umstellung der Grünpflege ins Leben gerufen. Hauptziel des Pilotprojekts ist es, das Potenzial der Rasenflächen, die im Extensivbereich liegen, für den Biodiversitätsschutz zu erschließen und die Auswirkungen unterschiedlicher Pflegevarianten mit Blick auf die Biodiversität und den Straßenbetriebsdienst zu evaluieren. Für das Pilotprojekt werden Gefäßpflanzen, Heuschrecken und Tagfalter aufgenommen. Hierfür wurden 24 Probeflächen im Ostmünsterland mit einer Fläche von jeweils 1 000 m<sup>2</sup> ausgewählt. Auf eine Hälfte der Flächen wurde standortgerechtes Regiosaatgut ausgebracht, auf den verbliebenen zwölf Flächen blieb die Vegetation unbeeinflusst. Innerhalb dieser beiden Flächentypen wurden in zufälliger Reihenfolge jeweils vier Untersuchungsblöcke à drei Pflegevarianten angelegt, welche einmalige Mahd mit Mulchen sowie einmalige Mahd und zweimalige Mahd jeweils mit Abräumen

des Mahdguts beinhalten. Die in dem Pilotprojekt untersuchte Gerätekombination besteht aus einem insekten schonenden Mahdkopf, einer Absaugvorrichtung und dem Mähgutanhänger. Es erlaubt das Mähen der Fläche und das Absaugen des Schnittguts in einem Arbeitsschritt. In den untersuchten Straßenseitenflächen konnten sowohl im Ist-Zustand als auch nach Beginn der Maßnahmen regelmäßig gefährdete Arten nachgewiesen werden. In der Zeit nach der Ausbringung von standortgerechtem Regiosaatgut konnten bereits positive Auswirkungen festgestellt werden. Demnach wiesen die Regiosaatgutflächen eine signifikant höhere Pflanzenartenvielfalt auf als die Bestandsflächen, in denen keine Einsaat stattfand. Der erhöhte Aufwand der ökologischen Mähvarianten lässt tendenziell bereits erhöhte Kosten des Gespanns und eine erhöhte Mahddauer erwarten. Weiterhin fallen Kosten für die Abfuhr und die Verwertung des Mähguts ins Gewicht. Insektenfreundlicher Straßenseitenraum heißt also nicht die Umstellung des gesamten Fuhrparks auf „Insektenfreundliches“ Mähgerät von jetzt auf gleich, sondern vielmehr eine schrittweise Annäherung in die richtige Richtung. Denn es gibt auch den vielerorts angewandten großflächigen Mulchen und der Umstellung des Fuhrparks auf insektenfreundliche Mähgeräte ein breites Repertoire an Möglichkeiten, die bereits jetzt schon umgesetzt werden können.

## 82383

- 0.3 Tagungen, Ausstellungen
- 5.19 Netzplantechnik
- 16.1 Organisation, Tourenplanung

N. Welling

### **Verkehrsflächen im Regen: eine zunehmende Herausforderung im Straßenbetriebsdienst**

*Kolloquium Straßenbetrieb 2025, 23./24. September 2025, Karlsruhe. Köln: FGSV Verlag, 2025, USB-Stick (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 002/144), 12 S., 7 B, 1 T, 5 Q*

Der Bau und die Nutzung von Straßenverkehrsflächen haben Auswirkungen auf den Wasserkreislauf. Dazu gehören auch die Entstehung und Freisetzung von Emissionen und Immissionen. Regenwasser, das sich auf bebauten oder befestigten Flächen sammelt und abfließt, wird daher gemäß § 54 Abs. 1 Satz 2 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) als Abwasser eingestuft. Dieser Umstand führt zu gesetzlichen Anforderungen an die Genehmigungsverfahren und erfordert die Planung, den Bau und den langfristigen Betrieb geeigneter Entwässerungsanlagen. Die Eignung der Entwässerungsanlagen hängt von vielen Einflussfaktoren ab, wie z. B. den Rahmenbedingungen des Gesamtprojekts, den örtlichen Gegebenheiten, dem Umwelt- und Gewässerschutz, Genehmigungen sowie Betriebs- und Wartungsanforderungen. Eine Entwässerungsanlage, die in der Praxis effizient gewartet werden kann, bildet die Grundlage für eine effektive und zuverlässige Reinigungsleistung und eine lange Lebensdauer. Einfache Funktionsprinzipien (dezentrale Versickerung über die aktivierte Bodenzone) sind komplexen Kläranlagen oft vorzuziehen, sofern die örtlichen Gegebenheiten und Einschränkungen dies zulassen. Grundlage für den Betrieb von Entwässerungsanlagen sind die relevanten technischen Daten (z. B. Genehmigung, Funktionsprinzip). Diese Daten sollten in einem geeigneten technischen System gespeichert werden, das auf die wesentlichen Daten beschränkt ist. Nicht alle Daten, die theoretisch erfasst werden können, sollten digital gespeichert werden, da vorhandene Daten kontinuierlich gepflegt werden müssen, um einen Nutzen zu erzielen. Es muss daher immer geprüft werden, welche Daten für die praktische Anwendung erforderlich sind, um den Aufwand für die Datenpflege mit dem Nutzen abzuwegen. Für die Umsetzung sind klare Zuständigkeiten, Inspektionsvorgaben hinsichtlich der Häufigkeit und des Umfangs der Inspektionen erforderlich. Diese Vorschriften finden sich in den „Hinweise[n] zur Kontrolle und Wartung von Entwässerungseinrichtungen an Straßen außerhalb geschlossener Ortslagen“ (H KWES; 2018). Die Hinweise wurden 2023 vom Bundesministerium für Verkehr in die Liste der geltenden Vorschriften aufgenommen.

## **82384**

- 0.3 Tagungen, Ausstellungen
- 6.10 Energieverbrauch, Elektromobilität
- 16.7 Fahrzeuge, Maschinen, Geräte (Mechanisierung)

H. Dirnhofer, C. Feldek

### **Elektromobilität im Straßenbetriebsdienst in Bayern**

*Kolloquium Straßenbetrieb 2025, 23./24. September 2025, Karlsruhe. Köln: FGSV Verlag, 2025, USB-Stick (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 002/144), 10 S., 6 B, 2 T*

Durch die Elektrifizierung der Antriebe von Fahrzeugen kann der Straßenbetriebsdienst seinen Anteil an der Dekarbonisierung des Verkehrssektors und die damit verbundene Transformation hin zu CO<sub>2</sub>-neutralen Antriebskonzepten leisten. Der Fuhrpark einer Straßenmeisterei lässt sich in drei Hauptfahrzeuggruppen unterteilen: Dienstfahrzeuge für die Leitung der Straßenmeisterei, meist Pkw, leichte Nutzfahrzeuge (Transporter) und schwere Nutzfahrzeuge, die auch im Winterdienst eingesetzt werden. Im Pkw-Bereich wurden in den letzten Jahren zahlreiche rein elektrische Modelle eingeführt, die konventionellen Fahrzeugen nahezu gleichwertig sind. Die Ausstattung, die Reichweite und die Batteriekapazität sind für den operativen Einsatz ausreichend. In Bayern sind bereits sechs Fahrzeuge der Meistereileitung batterieelektrisch angetrieben. Bei Transportern sind zahlreiche Konfigurationsmöglichkeiten zu berücksichtigen. Neben verschiedenen Um- und Aufbauten ist auch der Anhängerbetrieb von Bedeutung. Nach Erhebung der Anforderungen der Straßenmeistereien in Bayern an diese Fahrzeuggruppe wurden neun geeignete vollelektrische Fahrzeugmodelle identifiziert und beschafft, die ab 2023/2024 einem Langzeittest unterzogen werden. Auch bei schweren Nutzfahrzeugen ist der Trend hin zu rein elektrischen Antrieben erkennbar. Geeignete Allradfahrzeuge für die speziellen Anforderungen im Straßenbetriebsdienst sind derzeit jedoch nur sehr eingeschränkt verfügbar. Um Erfahrungen zu sammeln, haben das Bundesministerium für Verkehr und die bayerische Staatsbauverwaltung mit Unterstützung der Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen ein Pilotprojekt gestartet, das den Einsatz eines rein elektrisch angetriebenen Lkw an einer Straßenmeisterei vorsieht. Seit Dezember 2024 ist ein Pilotfahrzeug in Bayern im Einsatz, bestehend aus einem batterieelektrisch angetriebenen Fahrgestell ergänzt mit einer Hydraulikanlage und einem Hakenliftsystem. Im Winterdienst werden ein leichter Frontpflug und autarke Elektrostreuer für Feuchtsalz und Soleausbringung eingesetzt. Im Sommer wird das Fahrzeug mit einem Kran und verschiedenen Anbaugeräten ausgestattet, um vielfältige Einsatzmöglichkeiten zu erproben. Zudem erfordert die Umstellung auf rein elektrische Antriebe meist auch die Anpassung der elektrischen Infrastruktur in der Straßenmeisterei.

## **82385**

- 0.3 Tagungen, Ausstellungen
- 9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung
- 9.1 Bitumen, Asphalt

J. Büchner, M.P. Wistuba, T. Sigwarth

### **Rheologische Prüfungen zur Bitumencharakterisierung**

*Straße und Autobahn 76 (2025) Nr. 12, S. 879-888, 9 B, 4 T, zahlr. Q*

Der Erweichungspunkt Ring und Kugel wird schon seit über 100 Jahren für die Charakterisierung von bitumenhaltigen Bindemitteln eingesetzt. Mittlerweile stehen stattdessen rheologische Prüfverfahren zur Verfügung, mit denen bitumenhaltige Bindemittel deutlich präziser und aussagekräftiger charakterisiert und differenziert werden können. Dieser Beitrag stellt die wesentlichen Inhalte und Ergebnisse des Forschungsprojekts BEZIBIT (FE 07.0313/2021/ERB) vor, welches von 2022 bis 2024 im Auftrag der Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen (BASt) federführend an der TU Braunschweig durchgeführt wurde. In dem Forschungsprojekt wurde eine ganzheitliche Prüfsystematik für eine vollständige rheologische Charakterisierung und systematische Materialbewertung von bitumenhaltigen Bindemitteln für den Asphaltstraßenbau entwickelt. Die neue Prüfsystematik basiert auf Prüfungen im Dynamischen Scherrheometer (DSR) zur Charakterisierung des

rheologischen Materialverhaltens im gesamten Gebrauchstemperaturbereich unter Berücksichtigung der viskoelastischen Eigenschaften, des Verformungsverhaltens, des Kälteverhaltens und des Alterungsverhaltens. Sie umfasst im Wesentlichen das Bitumen-Typisierungs-Schnell-Verfahren (BTsv), einen 8 mm Temperatur-Sweep (T-Sweep)-Test, einen 25 mm Single Shear Creep Test (SSCT) und eine 4 mm Relaxationsprüfung. Jedes einzelne Prüfverfahren wurde speziell für die Anwendung in der Praxis konzipiert und ist dafür gut geeignet. So kann die Einfachbestimmung einer Probe innerhalb weniger Stunden und jedenfalls innerhalb eines Arbeitstages erfolgen. Die aus den Prüfverfahren abgeleiteten Bewertungsparameter sind gut interpretierbar und in der Praxis sofort anwendbar. Auf der Grundlage von systematischen Reihenuntersuchungen und unter Berücksichtigung des aktuellen Technischen Regelwerks wurden erstmals Orientierungswerte für unterschiedliche Anwendungszwecke abgeleitet, insbesondere für die Äqui-Schermodultemperaturen  $T(G^* = 15 \text{ kPa})$  und  $T(G^* = 5 \text{ MPa})$  sowie an die Änderung der jeweiligen Kennwerte infolge von Alterung. Außerdem wurden beanspruchungsabhängige Orientierungswerte an die Kriechrate zur Beurteilung des Verformungswiderstands und an die prozentuale Spannungsrelaxation zur Beurteilung des Widerstands gegen Kälterissbildung vorgeschlagen. Die neue Prüfsystematik wurde abschließend zusammen mit den vorgeschlagenen Orientierungswerten anhand von Erprobungsstrecken validiert. Dafür wurden sieben Bauvorhaben mit zehn verschiedenen Asphaltenschichten ausgewählt und an unterschiedlichen Stellen Asphaltproben entnommen. Die vorgeschlagenen Orientierungswerte konnten anhand von Proben aus den Erprobungsstrecken validiert werden. So wurden die laborübergreifende und herstellerunabhängige Anwendbarkeit der Prüfsystematik und der Orientierungswerte in der Baupraxis demonstriert. Die Prüfverfahren weisen eine zufriedenstellende und zuverlässige Wiederholbarkeit und Vergleichbarkeit auf und sind in der Baupraxis lückenlos anwendbar.

## 82386

0.3 Tagungen, Ausstellungen  
16.4 Winterdienst

H. Hanke

### **Neue Winterdienst-Strategien zur Optimierung von Effektivität und Nachhaltigkeit im Winterdienst**

*Kolloquium Straßenbetrieb 2025, 23./24. September 2025, Karlsruhe. Köln: FGSV Verlag, 2025, USB-Stick (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 002/144), 11 S., 8 B, 1 T, 3 Q*

Der Winterdienst ist elementarer Bestandteil unseres Wirtschaftslebens. Auf dem deutschen Straßennetz gewährleistet er Verkehrssicherheit und Verkehrsfluss sowie die Wirtschaftskraft des Landes. Neben dieser wichtigen Funktion hat der Winterdienst folgende Rahmenbedingungen zu beachten: Rechtliche Vorgaben (Streupflicht), Kosten und Wirtschaftlichkeit sowie den Umweltschutz. Die Weiterentwicklung des Winterdienstes findet in diesem Spannungsfeld statt und strebt an, diese Ansprüche immer besser zu erfüllen. Mit der konsequenten Umsetzung einer vorbeugenden Streuung, das heißt, bevor sich die Glätte überhaupt erst bildet, können die bisherigen herkömmlichen Winterdienst-Strategien abgelöst und erheblich optimiert werden. Grundsatz ist dabei, dass die Streuung von Salz rechtzeitig erfolgt, bevor sich die Glätte auf der Fahrbahn bildet. Dies ist immer dann möglich, wenn die Glätte mit hoher Sicherheit erwartet werden kann und vorhandene Feuchtigkeit auf der Fahrbahn bei sinkenden Temperaturen (unter 0 °C) zu überfrieren droht. Das heißt, bei drohender Reif- und Eisglätte. Auch bei Eisregen (Glatteis) ist eine vorbeugende Streuung sinnvoll. Dabei wird diese Streuung optimal mit FS100 durchgeführt, da dies am besten verteilt werden kann, am besten und längsten auf der Fahrbahn haftet und optimal wirkt. Mit geringsten Salzmen gen kann so eine optimale Wirkung erzielt werden. So wurde im Laufe der Zeit eine völlig neue Winterdienst-Strategie mit den Kernelementen vorbeugendes Streuen und FS100 abgeleitet, die nunmehr auch im neuen „Merkblatt für den Winterdienst auf Straßen“ eindeutig vorgegeben ist.

## **82387**

0.3 Tagungen, Ausstellungen

16.4 Winterdienst

S. Jütte

### **Umsetzung der Elektromobilität im Winterdienst am Beispiel einer Kommune**

*Kolloquium Straßenbetrieb 2025, 23./24. September 2025, Karlsruhe. Köln: FGSV Verlag, 2025, USB-Stick (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 002/144), 7 S., 10 B*

Elektrische Antriebe sind in kommunalen Anwendungen nicht mehr wegzudenken. Der vor über 100 Jahren entwickelte batterieelektrische Antrieb für Fahrzeuge erlebt gerade eine Renaissance. Dabei hat sich an den Vorteilen dieser Antriebsform nicht grundlegend etwas geändert. Damals wie heute bestechen E-Antriebe durch ihre einfache Bauform und damit verbundene Robustheit. Der Nachteil der fehlenden Leistungsdichte im Speicher und damit verbundenen Einschränkung bei der Nutzung, wurde in den letzten 100 Jahren maßgeblich verbessert. Durch stetig steigende Abgas-normen steigt der Aufwand bei Verbrennungsmotoren zur Einhaltung der Emissionsgrenzen zunehmend, sodass batterieelektrische Anwendungen mittlerweile für viele Anwendungen erhebliche technologische und mitunter auch wirtschaftliche Vorteile bieten. Vergleichsweise kleine Unterneh-men haben durch praxistaugliche Umbaulösungen teilweise neue Maßstäbe gesetzt und die großen OEMSs zur Erweiterung der eigenen Produktpalette animiert. War insbesondere bei Lkw und Trans-portern der etablierten Hersteller die Auswahl für kommunale Anwendungen sehr eingeschränkt, so hat sich die Produktverfügbarkeit und Vielfalt mittlerweile erheblich verbessert.

## **82388**

0.3 Tagungen, Ausstellungen

16.7 Fahrzeuge, Maschinen, Geräte (Mechanisierung)

A. Apfelstädt, M. Graupner, F. Feulner

### **Mit Sattelzügen zu mehr Effizienz und Nachhaltigkeit im Winterdienst auf Autobahnen**

*Kolloquium Straßenbetrieb 2025, 23./24. September 2025, Karlsruhe. Köln: FGSV Verlag, 2025, USB-Stick (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 002/144), 10 S., 8 B, 2 Q*

Die Autobahn GmbH ist im Rahmen der Bestrebungen, bis 2037 klimaneutral zu werden, in allen Bereichen des Betriebsdienstes fokussiert, neue, den veränderten Bedingungen angepasste Strategien zu implementieren. Großes Potenzial bietet der Winterdienst, da dieser besonders energie- und rohstoffintensiv ist. Eine interessante Möglichkeit, den Winterdienst effizienter und somit nachhaltiger zu gestalten, ist die präventiv erfolgende Soleausbringung mit alternativ angetriebenen Sattelzügen. Hierzu initiierte die Autobahn GmbH des Bundes drei Pilotprojekte, um unter verschiedenen Randbedingungen erste Erfahrungen in diesen Bereichen zu sammeln. Ziel der verschiedenen Fahrzeugkonfigurationen und Einsatzbedingungen ist es, die Definition der Anforderungen für den vorliegenden Fall bei der Autobahn GmbH qualitativ zu optimieren. Abschließend kann der Winterdienst der Zukunft mit effizienteren und nachhaltigeren Fahrzeugspezifikationen den anspruchsvollen Anforderungen an die Klimaneutralität im Rahmen einer Vorbildfunktion Sorge tragen.

## **82389**

0.3 Tagungen, Ausstellungen

16.7 Fahrzeuge, Maschinen, Geräte (Mechanisierung)

D. Bunoza

### **Qualitätssicherung beim Einsatz von Streumaschinen**

*Kolloquium Straßenbetrieb 2025, 23./24. September 2025, Karlsruhe. Köln: FGSV Verlag, 2025, USB-Stick (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 002/144), 8 S., 10 B*

In den letzten Jahren wurde die Winterdienstforschung geprägt von Projekten, die sich intensiv mit den Vorteilen der präventiven Streuung unter Nutzung der FS100-Technologie, mit Schulungen zum Winterdienst sowie mit der Soletechnik und Soleherstellung auseinander gesetzt haben. Hierbei wurden jedoch die Streumaschinen vernachlässigt, obwohl sie in der gesamten Kette des Winterdienstes das wichtigste Element darstellen. Hier kommen Salz und Sole zusammen und müssen in einer ansprechenden Qualität ausgebracht werden. Darüber hinaus unterliegen Streumaschinen extremen Bedingungen, auf die sie sehr sensibel reagieren. Daher obliegt den Streumaschinen ein besonderes Augenmerk, um die Qualität beim Einsatz zu gewährleisten.

## 82390

- 0.5 Patentwesen, Normen, Regelwerke
- 9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung
- 9.3 Zement, Beton, Trass, Kalk
- 15.3 Massivbrücken

W. Breit, R. Adams, M.T. Alonso Junghanns, M. Müller

### **Berücksichtigung des BBQ-Konzepts in ZTV-ING:2025-02**

*Beton 75 (2025) Nr. 11, S. 414-424, 6 B, 36 Q*

Mit der Neufassung der DIN 1045:2023-08 wird erstmalig das Konzept der Betonbauqualitätsklassen (BBQ) zum Zweck der Qualitätssicherung eingeführt, wobei eine Unterscheidung von Anforderungsniveaus in technischer Hinsicht sowie des erforderlichen Abstimmungsbedarfs (Kommunikation) zwischen den Projektbeteiligten aus Planung, Fertigteil- und Betonherstellung sowie Bauausführung vorgenommen wird. Da mit der DIN 1045:2023-08 auch technische Neuerungen für die Herstellung und Ausführung von Bauteilen aus Beton eingeführt wurden, bestand Handlungsbedarf in der ZTV-ING im Hinblick auf eine technische Anpassung (redaktionell und Spiegelung des aktuellen technischen Stands) sowie eine Konkretisierung der Berücksichtigung des BBQ-Konzepts (Zuordnung von BBQ-Klassen). Das BBQ-Konzept und seine Umsetzung im Bauablauf werden erläutert. Weiter werden die mit Einführung der neuen Normenreihe DIN 1045:2023-08 verbundenen wesentlichen Änderungen den bestehenden Regelungen der ZTV-ING gegenübergestellt und die daraus resultierenden Anpassungen in ZTV-ING:2025-02 Teil 3 Abschnitte 1 und 2 vorgestellt.

## 82391

- 0.8 Forschung und Entwicklung
- 5.3.1 Stadt- und Verkehrsplanung

B. Adam

### **Ein aktuelles Leitbild der Stadtentwicklung: Die 15-Minuten-Stadt in Deutschland – eine Bestandsaufnahme**

*mobilogisch! 46 (2025) Nr. 4, S. 42-43, 1 B, 1 T, 2 Q*

Ziel des Leitbilds der 15-Minuten-Stadt ist es, urbane Strukturen so zu bewahren oder zu verändern, dass Bewohner und Bewohnerinnen grundlegende Funktionen des täglichen Lebens innerhalb eines Radius von 15 Minuten zu Fuß oder mit dem Fahrrad von ihrem Wohnort aus erreichen können. Diese Funktionen umfassen nach Moreno – Urbanist und Wissenschaftler, der maßgeblich an der Entwicklung des Leitbilds gearbeitet und es bekannt gemacht hat – sechs zentrale Dimensionen: Wohnen, Arbeit, Bildung, Einkaufen, Gesundheit und Unterhaltung. Merkmale wie Nähe, Vielfalt, Dichte und Allgegenwärtigkeit sind Moreno zufolge entscheidend für ein hochwertiges urbanes Leben. Das Leitbild stärkt auf diese Weise wesentliche gesellschaftspolitische Ziele, die Gesundheitsvorsorge (durch Bewegung sowie weniger Lärm und Luftschadstoffe), den sozialen Zusammenhalt (Begegnung und Identifikation mit dem Wohnumfeld, gesellschaftliche Teilhabe) und erhöht die Lebensqualität, gerade auch für nicht motorisierte Bevölkerungsgruppen. Die 15-Minuten-Stadt ist nicht nur ein Modell für Großstädte, sondern genauso für Mittelstädte und sogar kleinere Städte. Bevor Konzeptionen einer 15-Minuten-Stadt konkretisiert werden oder auf überkommunalen Ebenen unterstützt werden können, muss geklärt werden, wie es gegenwärtig in deutschen Städten mit den Naherreichbarkeiten aussieht. Gibt es die 15-Minuten-Stadt schon, oder sind wir weit davon

entfernt? Eine bundesweite Untersuchung sollte darüber Aufschluss geben. In einem Forschungsprojekt wurde berechnet, von wo aus städtische Ziele (Gelegenheiten) für die Dimensionen Versorgung, Bildung, Gesundheit und Freizeit in 15 Minuten zu Fuß oder mit dem Fahrrad erreicht werden können.

## 82392

- 0.8 Forschung und Entwicklung
- 6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz
- 14.3 Verschleiß, T. Bachmann, F. Feist

### **Reifen- und Bremsenabrieb bei leichten Straßenfahrzeugen: Ergebnisbericht eines Projektes zur Unterstützung des Regulierungsprozesses für Partikelemissionen und Feinstaub aus Reifen- und Bremsenabrieb von PKW**

*Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt (UBA), 2025, 135 S., zahlr. B, T, Q, (Umweltbundesamt, Texte H. 137/2025). - Online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen>*

Das Forschungsvorhaben begleitete und unterstützte den Regulierungsprozess für Feinstaub aus Reifen- und Bremsenabrieb von Pkw. Hierzu wurde zunächst der mögliche gesetzliche Rahmen für die potenzielle Regulierung von Bremsen- und Reifenabrieb analysiert. Dabei lag der Fokus auf der Bewertung der Implementierungsmöglichkeiten eines Grenzwertes für diese Emissionen. In internationalen Gremien wurden in einem zeitlich parallel laufenden Prozess Methoden entwickelt, welche die Bestimmung dieser Emissionen ermöglichen. Um die vorgestellten Methoden zu validieren und mögliche Verbesserungsvorschläge für die Methoden abzuleiten, wurden hierfür geeignete Messkampagnen konzipiert, geplant, durchgeführt und ausgewertet. Diese Methoden hatten die Reproduzierbarkeit der Emissionsmessungen unter repräsentativen Bedingungen zu gewährleisten und ermöglichten somit eine realitätsnahe Betrachtung. Zusätzlich wurden zwei Fachgespräche auf nationaler Ebene organisiert – eines für Reifenabrieb und eines für Bremsenabrieb. Diese dienten als Plattform für einen interdisziplinären Diskurs zwischen Ministerien, Behörden, Verbänden sowie der Industrie und Wissenschaft. Ziel war es, eine qualifizierte Analyse und Bewertung der Regulierung des Abriebs aus Reifen und Bremsen abzuleiten.

## 82393

- 0.11 Daten (EDV, IT, Internetanwendungen und Verkehrsdaten)
- 1.4 Statistik (Straßen, Kfz, Unfälle)
- 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr
- 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

P. Rana, F. Sattari, L. Lefsrud, M. Hendry

### **Maschinelner Lernansatz zur Verbesserung der Sicherheit an Bahnübergängen durch Analyse von Unfalldaten und Identifizierung von Unfallschwerpunkten**

*(Orig. engl.: Machine learning approach to enhance highway railroad grade crossing safety by analyzing crash data and identifying hotspot crash locations)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 7, 2024, S. 1055-1071, 12 B, 9 T, zahlr. Q. - Online unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Ein sicherer Bahnbetrieb ist für die öffentliche Sicherheit, die Umwelt und das Eigentum von entscheidender Bedeutung. Parallel zum Anstieg des Schienenverkehrsaufkommens im kanadischen Schienennetz ist in den letzten zehn Jahren auch die Zahl der jährlichen Unfälle durch Entgleisungen, Kollisionen und Unfälle an Bahnübergängen (Highway Railroad Grade Crossings, HRGCs) gestiegen. HRGCs sind wichtige räumliche Bereiche des Schienennetzes, und die Entwicklung von Wohngebieten in der Nähe von Eisenbahnstrecken erhöht das Risiko von Unfällen zwischen Straßenfahrzeugen und fahrenden Zügen an HRGCs, was zu Folgen wie Sachschäden, Verletzungen und Todesfällen führen kann. Diese Forschung zielt darauf ab, die wichtigsten Faktoren zu identifizieren, die Unfälle an HRGCs verursachen und die Schwere der damit verbundenen Unfälle beeinflussen. Unter Verwendung dieser ursächlichen Faktoren und Ensemble-Algorithmen wurden maschinelle Lernmodelle entwickelt, um HRGC-Unfälle und die Schwere der damit verbundenen Unfälle

zwischen 2001 und 2022 in Kanada zu analysieren. Darüber hinaus wurden räumliche Autokorrelations- und optimierte Hotspot-Analyse-Tools aus der ArcGIS-Software verwendet, um Hotspot-Standorte von HRGC-Unfällen zu identifizieren. Die optimierte Hotspot-Analyse zeigt die Häufung von HRGC-Unfällen in der Umgebung großer kanadischer Städte. Die Analyse der Cluster-Merkmale stützt die Ergebnisse, die für die Ursachen von HRGC-Unfällen erzielt wurden. Diese Forschungsergebnisse tragen zu einem besseren Verständnis der wichtigsten Ursachen und Hotspot-Standorte von HRGC-Unfällen bei und unterstützen die Behörden bei der Umsetzung von Gegenmaßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit von HRGCs im gesamten Schienennetz.

## 82394

0.11 Daten (EDV, IT, Internetanwendungen und Verkehrsdaten)  
5.3.2 Verkehrssystem-Management

A. Sohr, M. Ortgiese, K. Peine, T. Hornig

### **Integriertes Verkehrs- und Mobilitätsmanagement mit AIAMO**

*Straßenverkehrstechnik 69 (2025) Nr. 11, S. 731-738, 5 B, 1 T, 23 Q*

Im Forschungsprojekt AIAMO werden modulare Systeme für ein KI-gestütztes, integriertes Verkehrs- und Mobilitätsmanagement entwickelt. Kern ist der AIAMOnexus, der heterogene Datenquellen – z. B. aus den Digitalen Zwillingen Verkehr, Umwelt und Infrastruktur – zusammenführt und aufbereitet. Auf dieser Basis werden adaptive Steuerungsverfahren, etwa für Lichtsignalanlagen, strategisches Baustellenmanagement und umweltsensitive Maßnahmen umgesetzt. Das Strategiemanagement basiert u. a. auf Reinforcement Learning und nutzt einen Digitalen Zwilling zur simulationsgestützten Entscheidungsunterstützung. Eine datenschutzkonforme Mobilitätsverhaltenserkennung sowie KI-gestützte Routing- und Anreizsysteme ermöglichen eine Integration nutzerseitiger Aspekte. Der Ansatz kombiniert klassische Verfahren mit neuronalen Netzen, Graphenmodellen und Simulationen, um komplexe, intermodale und umweltorientierte Mobilitätsstrategien dynamisch zu steuern.

## 82395

0.11 Daten (EDV, IT, Internetanwendungen und Verkehrsdaten)  
5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

K. Dechamps, D. Merkl, C. Oltrogge, E. Schön

### **Der Kilometertarif egon im VGN: Eine nachhaltige Erfolgsgeschichte?**

*Nahverkehr 43 (2025) Nr. 11, S. 16-22, 12 B, 4 Q*

Der VGN (Verkehrsverbund Großraum Nürnberg) hat im November 2022 den eTarif-Pilot "egon" gestartet. Die positive Entscheidung für ein drittes Pilotjahr fiel dank der sehr guten Kundenresonanz und Evaluationsergebnisse nicht schwer. In der dritten Pilotphase werden neue Preise und neue Funktionen getestet, und im Rahmen der Evaluation Kundenbindung und Nutzungsänderungen untersucht, mit dem Ziel System und eTarif weiterzuentwickeln und dauerhaft in das VGN-Sortiment zu integrieren. Die aktuellen Erkenntnisse und geplanten (Weiter-)Entwicklungen werden in diesem Artikel vorgestellt.

## 82396

0.11 Daten (EDV, IT, Internetanwendungen und Verkehrsdaten)  
5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

A. Schäfer, H. Schulte, J. Rodenburger, P. Gertler

### **Einer für alle Fälle: Wie die On-Demand-Verkehre Helmo & Ismo die Mobilität im Kreis Soest und Hochsauerlandkreis digital umgestalten**

*Mobility impacts (2025) Nr. 2, S. 25-28, 5 B*

Was passiert, wenn der Nahverkehr nicht mehr starr ist, sondern flexibel wird? Eine beeindruckende Antwort geben die Helmo & Ismo Verkehre. Mit Helmo (Hellweg mobil) seit 2021 und mit Ismo (Im Sauerland mobil) seit 2024 schreiben der Kreis Soest und der Hochsauerlandkreis eine Geschichte der digitalen Mobilitätstransformation. Das einstige Pilotprojekt hat sich mittlerweile zum Vorzeigemodell ländlicher Mobilität in Westfalen entwickelt. Beide Systeme demonstrieren eindrucksvoll, wie flexible Verkehrskonzepte traditionelle Nahverkehrsstrukturen aufbrechen und neu denken können. Das Erfolgsrezept ist eine kluge Kombination aus digitaler Technologie, regionaler Expertise und dem Mut auf Seiten der Aufgabenträger und der regionalen Politik, Gewohntes zu hinterfragen. Konsequente Digitalisierung, eine starke Markenpositionierung und systematische Weiterentwicklung machen Helmo & Ismo zu mehr als nur Verkehrslösungen - sie sind Wegbereiter einer neuen Mobilitätskultur im ländlichen Raum. Das wesentliche Merkmal von Helmo ist die vollständige Digitalisierung des Buchungs- und Betriebsprozesses. Die digitale Abwicklung des Verkehrs erfolgt seit Betriebsstart mit der Software des Anbieters ioki. Fahrgäste können ihre Fahrten bequem über die Helmo & Ismo-App oder eine webbasierte Buchungsmaske planen. Alternativ steht eine Telefonbuchung zur Verfügung. Die Buchung erfolgt unter Berücksichtigung von Echtzeitinformationen, wodurch Fahrgäste effizient und flexibel an ihr Ziel gelangen. Buchungen sind bis zu sieben Tage im Voraus möglich und werden gezielt gebündelt, um Leerfahrten zu minimieren. Die Disposition erfolgt über den ioki Operator, der die digitale Planung und Überwachung der Verkehre ermöglicht. Für die Abwicklung des Fahrbetriebs steht die ioki Fahrzeug App zur Verfügung. Die App, die vom Fahrpersonal genutzt wird, erhält Buchungen in Echtzeit, berücksichtigt aktuelle Verkehrsinformationen und ermöglicht so die digitale Betriebsabwicklung.

## 82397

0.11 Daten (EDV, IT, Internetanwendungen und Verkehrsdaten)

5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

5.15 Verkehrsablauf (Verkehrsfluss, Leistungsfähigkeit, Bemessung)

Y. Cheng, P. Krishnakumari

### **Unüberwachtes Lernen (Unsupervised Learning) zur Analyse von Verspätungsmustern im öffentlichen Verkehr**

(Orig. engl.: *Unsupervised learning for public transport delay pattern analysis*)

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 8, 2024, S. 358-373, 12 B, 3 T, zahlr. Q. - Online unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Um die inhärenten und vielfältigen Muster innerhalb der täglichen Verspätungsereignisse im linienbasierten öffentlichen Verkehr zu analysieren, führten die Autoren eine datengetriebene explorative Analyse durch, die sich auf die räumlich-zeitliche Verteilung dieser Verspätungen konzentriert. Der Ansatz basiert auf der Nutzung der Bildmustererkennungstechnik und des k-means-Clustering-Algorithmus. Sie extrahierten tägliche Punktlichkeitsinformationen aus den Daten der automatischen Fahrzeugortung für eine einzelne öffentliche Verkehrslinie. Diese Informationen wurden dann in eine visuelle Darstellung über aggregierte Tages-Verspätungsverteilungsprofilbilder übersetzt, die Einblicke in die räumliche und zeitliche Verteilung der Verspätungen bieten. Die Verteilung der Verspätungen findet Ausdruck in der Anordnung der Pixel innerhalb dieser Profilbilder. Die Essenz dieser Bilder wird weiter durch Bildmustererkennung unter Verwendung der neuronalen Netzwerkarchitektur ResNet50 destilliert. Mithilfe des k-means-Algorithmus wurden diese Bilder basierend auf ihrer Ähnlichkeit gruppiert, wodurch fünf verschiedene tägliche Verspätungsmuster sichtbar werden. Die Analyse dieser Muster bietet Einblicke in ihre einzigartigen Eigenschaften und liefert bemerkenswerte Ergebnisse. Diese Erkenntnisse haben das Potenzial, den Betreibern öffentlicher Verkehrsmittel ein vertieftes Verständnis der Dynamik von Verspätungen auf einer bestimmten Linie zu vermitteln.

## **82398**

0.11 Daten (EDV, IT, Internetanwendungen und Verkehrsdaten)

6.7.1 Verkehrssteuerung mit LSA

T. Otto

### **Intelligentes Mobilitätsmanagement und kooperatives Fahren: Technologiewechsel C-ITS an Lichtsignalanlagen**

*Straßenverkehrstechnik 69 (2025) Nr. 11, S. 725-730, 4 B*

Die „Kooperative intelligente Verkehrstechnik“ (Englisch: „Cooperative Intelligent Transport System, C-ITS“) setzt auf die Kooperation von Fahrzeugen/Verkehrsteilnehmenden untereinander und mit der Infrastruktur durch Vernetzung. Das eröffnet neue Lösungsansätze, mittels derer die Anforderungen an die Mobilitätssysteme, nachhaltiger und effizienter zu werden, umgesetzt werden können und die Mobilitätswende somit aktiv unterstützen. C-ITS bietet damit ein erhebliches Innovationspotenzial für die Verkehrssteuerung und hier insbesondere für die Beschleunigung des ÖPNV und der Einsatzfahrzeuge. Etliche Projekte im Bereich C-ITS haben gezeigt, dass bereits durch die Einbindung von C-ITS-Daten in vorhandene Steuerungssysteme verkehrliche Verbesserungen erreicht und bisher ungenutzte Potenziale erschlossen werden können. Um die denkbaren Innovationspotenziale nutzen zu können, stehen Betreiber, Planer und Standardisierungsgremien vor neuen Herausforderungen. Hierfür wurde im Rahmen des FGSV-AA 3.3 „Verkehrsbeeinflussung innerorts“ das Wissensdokument „Hinweise für den Technologiewechsel C-ITS an Lichtsignalanlagen“ erarbeitet. Dieses soll u. a. diesem Personenkreis eine Orientierungshilfe an die Hand geben, um diese komplexe Aufgabe zu lösen und so die innovativen Potenziale der Technik des kooperativen Fahrens im intelligenten Verkehrsmanagement möglichst vollständig und effizient nutzen zu können. Dieser Beitrag fasst die Ergebnisse des Wissenspapiers zusammen. Aus diesem Grund wurde direkt auf viele der Textpassagen aus dem FGSV-Wissensdokument zurückgegriffen (Quelle: FGSV H TwLSA). Diese sind somit nicht als Zitate gekennzeichnet. Weiterhin gibt der Beitrag einen Ausblick zur Nutzung von C-ITS im intelligenten Mobilitätsmanagement der Zukunft mit den Schwerpunkten des vernetzten und automatisierten Fahrens.

## **82399**

0.12 Ingenieurberuf

J. Rump

### **Das Miteinander der Generationen**

*Stuttgart: Gütegemeinschaft Verkehrsflächen aus Beton, Griffig 1/2025, S. 11-20, 2 B, zahlr. Q*

Den Vortrag „Das Miteinander der Generationen“ hielt Frau Prof. Rump (Hochschule für Wirtschaft und Gesellschaft, Ludwigshafen) bei der jährlichen Weiterbildungsveranstaltung der Gütegemeinschaft Verkehrsflächen aus Beton e. V. am 12. und 13. Februar 2025 in Kassel. Sie erläutert zunächst die Hintergründe der Generationenthematik im Hinblick auf die Arbeitswelt und ordnet dann generationsspezifische Sozialisationsmuster zu. Die anschließenden Ausführungen zu den generationspezifischen Erwartungen an Arbeit und an Arbeitgeber vertieft das Verständnis für die generationsübergreifende Zusammenarbeit. Hervorzuheben ist der Blick auf die in Teilen fehlenden und doch sehr notwendigen Teilhabechancen aller: „Gerechtigkeit, Teilhabe und gesellschaftlicher Ausgleich sind tragende Säulen des gesellschaftlichen Zusammenhalts – ebenso wie ein starker Mittelstand und eine breit verankerte Mittelschicht.“

## **82400**

0.14 Building Information Modeling und Management (BIM)

0.11 Daten (EDV, IT, Internetanwendungen und Verkehrsdaten)

J. Tulke, K. Eschenbruch, O. Rimskaia-Korsakova, M.A. Vega-Torres

### **Automatisierte Baustelle – wie nah ist die Zukunft?**

Der Beitrag behandelt den aktuellen sowie zukünftig möglichen Einsatz von Building Information Modeling (BIM), Digitalisierung allgemein, Automatisierung und Robotik auf der Baustelle. Er ist im Wesentlichen auf den Hochbau ausgerichtet, die Inhalte betreffen generell jedoch alle Arten von Baustellen. Nach einleitenden Ausführungen zu den Vorteilen automatisierter Bauprozesse und zu den technologischen, regulatorischen und organisatorischen Herausforderungen wird der aktuelle Stand bei der automatisierten Bauausführung und -überwachung sowie der automatisierten Baulogistik dargestellt. Zu den Voraussetzungen für die automatisierte Baustelle wird u. a. auf Themen wie die notwendige Kommunikations-, Rechen- und Speicherinfrastruktur, den Einsatz des digitalen Zwillinges sowie einer Orchestrierungsplattform und die Notwendigkeit von Ladeinfrastruktur eingegangen. Abschließend werden regulative Aspekte des Robotereinsatzes auf Baustellen, bspw. in Form Besonderer Vertragsbedingungen (Robotik-BVB), angesprochen.

## 82401

- 0.16 Klimaschutz, Nachhaltige Entwicklung, Ressourcenschonung, Lebenszyklusbetrachtung, Ökobilanz
- 5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)
- 5.18 Versorgungsleitungen, Straßenentwässerung

N. Goldammer, S. Schmeil

### Rostock auf dem Weg zur „Schwammstadt 2080“

Die Hansestadt Rostock verfolgt seit über einem Jahrzehnt konsequent das Ziel, ihre Stadtentwicklung wassersensibel und klimaresilient zu gestalten. Ausgangspunkt war das Starkregenereignis von 2011, das die Grenzen der bestehenden Entwässerungssysteme aufzeigte. Seither arbeiten Stadtverwaltung, Wasserwirtschaft und Forschung eng zusammen, um die Vision der „Schwammstadt Rostock 2080“ Realität werden zu lassen. Kerninstrument dieser Entwicklung ist der Integrale Entwässerungsleitplan (IELP), der die hydrologischen Zusammenhänge im gesamten Stadtgebiet erfasst und eine abgestimmte Maßnahmenplanung ermöglicht. Unter dem Dach der 2019 gegründeten Arbeitsgemeinschaft „Kommunale Gemeinschaftsaufgabe Binnenhochwasserschutz“ (KOGA) werden technische, planerische und ökologische Ansätze verknüpft – vom Ausbau der Entwässerungssachsen bis zur Förderung dezentraler Regenwasserbewirtschaftung. Beispiele wie das Neubaugebiet Kiefernweg, die Bestandsentwässerung Markgrafenheide oder die geplante Maßnahme in Hohe Düne zeigen, wie Retentionsräume, Mulden-Rigolen-Systeme und multifunktionale Grünflächen gezielt eingesetzt werden, um Niederschläge vor Ort zu halten, zu versickern oder zeitweise zu speichern. Ergänzend werden smarte Technologien erprobt: Ein digitales Frühwarnsystem auf Basis lokaler Regenradardaten soll künftig eine vorausschauende Steuerung von Kanalnetz und Wehranlagen ermöglichen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Behandlung von Niederschlagswasser gemäß DWA-A 102. Die Universität Rostock entwickelte hierzu im Auftrag der Nordwasser GmbH ein transparentes Bewertungssystem auf Basis von Geodaten, das künftig bei Genehmigungsverfahren und Investitionsplanungen eingesetzt wird. Mit der in Arbeit befindlichen Leitstrategie „Schwammstadt Rostock 2080“ soll der wassersensible Stadtumbau verbindlich in alle Planungsprozesse integriert werden. Rostock zeigt damit beispielhaft, wie Kommunen durch Kooperation, technische Innovation und strategische Planung die Herausforderungen des Klimawandels aktiv gestalten können.

## 82402

- 0.16 Klimaschutz, Nachhaltige Entwicklung, Ressourcenschonung, Lebenszyklusbetrachtung, Ökobilanz
- 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr
- 6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz

A. Stein, D. Günthel, R. Naumann, S. Hänel, S. Uller, H. Gading, J. Struß, D. Steinke

### Luftreinhaltung und Klimaschutz durch Stärkung des ÖPNV: Finanzierungsgrundlagen erweitern und verstetigen

Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt (UBA), 2025, 236 S., zahlr. B, T, Q, (Umweltbundesamt, Texte H. 114/2025). - Online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

Der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) ist ein wichtiges Element der Daseinsvorsorge. Diese bezeichnet die Aufgabe des Staates, seiner Bevölkerung Güter und Leistungen bereitzustellen, die ihrer Grundversorgung dienen. Im Bereich des ÖPNV werden diese Leistungen von den Ländern bzw. den Kommunen gewährleistet. Für die Bevölkerung ist die Möglichkeit, mobil zu sein für berufliche und gesellschaftliche Teilhabe unabdingbar. Auch für den Umwelt- und Klimaschutz ist der ÖPNV von zentraler Bedeutung: Er ist per Saldo klimaschonender, platzsparender und umweltverträglicher als die Nutzung des privaten Pkw. Eine Verlagerung des motorisierten Individualverkehrs auf den ÖPNV ist ein unmittelbarer Beitrag zu Klima-, Umwelt- und Gesundheitsschutz sowie zur Erhöhung der Verkehrssicherheit. Eine Verlagerung von Pkw-Verkehr auf den ÖPNV erfordert dessen Ausbau im Sinne von Quantität, Qualität und Attraktivität. Ein solcher Ausbau von Betrieb und Infrastruktur des ÖPNV lässt sich nicht allein über dessen Nutzende finanzieren. Die Verlagerung von Pkw-Verkehr auf den ÖPNV erfüllt Gemeinwohlinteressen (u. a. Klimaschutz, Luftreinhaltung). Dieses rechtfertigt, dass ein Teil der Kosten des Ausbaus durch die Allgemeinheit finanziert wird. Dabei benötigt ein attraktiver Nahverkehr eine langfristig planbare, verlässliche und stetige Finanzierung. Ziel des dieser Veröffentlichung zugrunde liegenden Projekts ist es, die Voraussetzungen für die Sicherung und Verfestigung der Finanzierung des ÖPNV zu bestimmen. Damit knüpft es an umfangreiche Arbeiten zur Verkehrswende und der Rolle des ÖPNV darin an. Unter dem Stichwort der Verkehrswende wird zusammengefasst, wie eine Reduktion der Treibhausgase im Verkehrssektor so zügig gelingen kann, dass Klimaneutralität in Deutschland bis zum Jahr 2045 erreicht wird. Im Kapitel 3 wird deshalb zunächst nachvollzogen, welche für den ÖPNV relevanten Rahmenbedingungen in der Klimapolitik in der EU und im Bund bestehen und welcher Klimaschutzbeitrag dabei auf den ÖPNV entfällt.

## 82403

- 0.16 Klimaschutz, Nachhaltige Entwicklung, Ressourcenschonung, Lebenszyklusbetrachtung, Ökobilanz
- 9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung
- 9.1 Bitumen, Asphalt

M. Nosal, S. Czaja, E. Görener

### **Intelligente Sensorik im Straßenbau: Temperaturüberwachung für Qualität, Effizienz und Nachhaltigkeit**

*Straße und Autobahn 76 (2025) Nr. 11, S. 815-822, 13 B, 2 T, 8 Q*

Die Qualität von Straßenbelägen hängt entscheidend von der Einbautemperatur des Asphalt ab. Intelligente Sensoren mit SUB-GHz-Funkmodul (ein energieeffizientes Funkprotokoll zur drahtlosen Übertragung kleiner Datenmengen über größere Distanzen) und kabelgebundene Temperatursysteme ermöglichen eine Echtzeitüberwachung während und nach dem Einbau. Diese Technologien sollen die Verdichtungsprozesse verbessern und die Bauzeiten verkürzen und unterstützen somit die frühzeitige Verkehrsfreigabe. Zudem ermöglicht die Langzeitüberwachung eine qualitative Temperaturanalyse und unterstützt die Qualitätssicherung, insbesondere bei temperaturabgesenktem Asphalt. Vor dem Hintergrund aktueller Entwicklungen – wie der künftigen verpflichtenden Einführung temperaturabgesenkter Asphalte (TA-Asphalt) sowie wachsender Anforderungen an Nachhaltigkeit, Dokumentation und Eigenüberwachung – gewinnt der gezielte Einsatz intelligenter Sensorik zunehmend an Bedeutung. Durch cloudbasierte Datenerfassung, Echtzeitanalyse und Langzeitmessung im Asphaltkern leisten diese Technologien einen wichtigen Beitrag zur Standardisierung von Einbauprozessen und zur Verbesserung der Baupraxis. Praxisbeispiele zeigen, dass sich dadurch nicht nur die Ausführungsqualität erhöhen, sondern auch Wartungskosten und Umweltbelastungen deutlich reduzieren lassen. Die im Beitrag vorgestellten Systeme und Anwendungsbeispiele unterstreichen das Potenzial smarter Sensorik als Schlüsseltechnologie.

## 82404

- 0.16 Klimaschutz, Nachhaltige Entwicklung, Ressourcenschonung, Lebenszyklusbetrachtung, Ökobilanz
- 5.5 Radverkehr, Radwege
- 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

V. Richter

**Verkehrswendepotenziale der Nutzung privater Lastenräder: Nützt die Nutzung von privaten Lastenrädern der nachhaltigen Mobilitätstransformation und wie können Kommunen gegebenenfalls diese Nutzung fördern?**

*Straßenverkehrstechnik 69 (2025) Nr. 12, S. 806-811, 7B, zahlr. Q*

Die private Nutzung von Lastenrädern hat in den letzten Jahren stark zugenommen und wird von Ländern und Kommunen durch Kaufprämien unterstützt. Dennoch ist der tatsächliche Beitrag privater Lastenradnutzung zur Verkehrswende bislang kaum erforscht. Diese umfassende Untersuchung mit quantitativen und qualitativen Methoden zeigt: Vor allem Eltern kleiner Kinder nutzen das Lastenrad intensiv für die vielfältigen Wegeketten ihres anspruchsvollen Mobilitätsalltages undersetzen dabei häufig das Auto. In der Stichprobe wurden ca. 31 % der Wege, die zuvor mit dem Auto zurückgelegt wurden, durch das Lastenrad ersetzt. Trotzdem haben nur wenige der Studienteilnehmenden ein motorisiertes Fahrzeug abgeschafft. Die Autoersatzquote beträgt 5,5:1. Die Ergebnisse zeigen, dass insbesondere bei Familien mit kleinen Kindern ein hohes Potenzial besteht, mit der privaten Lastenradnutzung zur Verkehrswende beizutragen. Dieses und andere Potenziale können von Kommunen auch mit anderen Mitteln als einer finanziellen Förderung unterstützt werden.

## Straßenverwaltung

1

## 82405

- 1.4 Statistik (Straßen, Kfz, Unfälle)
- 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr
- 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)
- 17.1 Verkehrsplanung, Verkehrssicherheit, Entwurf

A.E. Kitali, C. Kadeha, B. Kutela, E. Kidando, D.D. Semu, N. Novat, J.W. Matyenyi

**Sicherheitsbewertung des ersten Schnellbussystems in Tansania**

(Orig. engl.: Safety evaluation of the first bus rapid transit system in Tanzania)

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 8, 2024, S. 155-170, 13B, 1T, zahlr. Q. - Online unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Das erste Bus-Rapid-Transit-System (BRT, Schnellbussystem) in Tansania und das dritte in Afrika wurde 2016 in Betrieb genommen. Da es eingeführt wurde, um Staus zu verringern und effiziente öffentliche Verkehrsmittel zu fördern, haben sich die meisten bisherigen Forschenden auf die Wirksamkeit hinsichtlich der Zuverlässigkeit der Fahrzeiten der Busse konzentriert. Die Fahrzeit ist zwar wichtig, aber der Sicherheitsaspekt des BRT-Systems ist ebenso wichtig. In dieser Studie wurde eine umfassende Sicherheitsbewertung des BRT-Systems in Tansania anhand von Unfallzahlen aus fünf Jahren (2016–2020) durchgeführt. Mit Hilfe einer Hotspot-Analyse wurden Orte identifiziert, an denen es zu mehr Unfällen kam. Um die wichtigsten Themen aus den Unfallberichten zu ermitteln, wurde ein Text-Mining-Ansatz verwendet. Die ermittelten Themen wurden anschließend mit Hilfe

eines Bayes'schen Netzwerks (BN) weiter analysiert, um ihren Zusammenhang mit der Schwere der Unfälle mit BRT-Bussen zu verstehen. Die Analyse der Ergebnisse zeigte, dass große Knotenpunkte und Orte mit kommerziellen Aktivitäten die Hotspots für Unfälle mit BRT-Bussen sind. Das Textmining ergab, dass die meisten Unfälle mit BRT-Bussen und Fußverkehr damit zusammenhingen, dass das Fahrpersonal die Verkehrssteuerungsanlagen nicht beachtete. Unfälle mit einer Kollision zwischen BRT-Bussen und nicht motorisierten Verkehrsteilnehmenden waren mit höherer Wahrscheinlichkeit schwerwiegend. Die Ergebnisse der BN-Studie zeigten, dass Ablenkung, Kollisionen mit nicht motorisierten Verkehrsteilnehmenden und die Missachtung von Verkehrssteuerungseinrichtungen mit einer höheren Wahrscheinlichkeit schwerer Unfälle verbunden sind. Die Ergebnisse sollen Behörden dabei helfen, die Sicherheit bestehender und künftiger BRT-Systeme zu verbessern.

## Straßenfinanzierung



2

82406

- 2.0 Allgemeines
- 5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)

A. Thewalt

### Einfluss der Fördermittelgeber auf die Gestaltung und Umsetzung von Projekten

*Straßenverkehrstechnik 69 (2025) Nr. 12, S. 812-815, 3 B, 4 Q*

Fördermittel von Land und Bund – ohne diese Hilfen könnten vor der immer akuten, verschieden ausgeprägten Finanzschwäche der Kommunen keine Infrastrukturmaßnahmen umgesetzt werden. Wie aber vergeben die Fördermittelgeber diese wertvollen Unterstützungen oder auch „Starthilfen“? Welchen Anteil der anrechenbaren Maßnahmekosten decken die Fördermittel? Gibt es hier transparente Abstufungen der Fördersätze? Neben eigenen Förderprogrammen für Projekte der klimafreundlichen Mobilität wie der Kommunalrichtlinie des Bundes gibt es für komplexe Vorhaben weiterhin klassische Förderprogramme wie das GVFG (Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz) auf Bundes- und Landesebene. Die Vorgaben für Förderfähigkeit sind im Regelfall in den Verwaltungsvorschriften zu den jeweiligen Fördergesetzen festgelegt. Die Vorgaben für Förderfähigkeit werden in Textform genannt, etwa die Erhöhung der Verkehrssicherheit, die Stärkung klimafreundlicher Mobilitätsformen, die Verbesserung des Verkehrsflusses oder die Verbesserung des Lärmschutzes. Die Vorgaben für ein Projekt sind immer schon augenfällig bei Neubauprojekten von Straßenbahnen – lange wurden unabdingbar besondere Gleiskörper gefordert. Dies hat erheblichen Einfluss auf die Frage, ob in einem bestehenden Straßenzug überhaupt eine Straßenbahn gebaut werden kann – oder welche Einschränkungen dies für die Flächen der anderen Verkehrsarten haben muss. Dies konnte etwa dazu führen, eine Strecke unter Hinnahme von Betriebserschwernissen und in Zukunft nicht möglicher Betriebserweiterungen eingleisig zu planen. Eine Öffnung der Vorgaben, in Ausnahmefällen auf den besonderen Gleiskörper zu verzichten, etwa durch telematische Lösungen (Bahn als „Pulkführer“), ermöglicht grundsätzlich mehr Straßenbahnneu- und -ausbauten und führt bei den konkreten Planungen zu einer besseren Aufteilung des öffentlichen Raums. Eine neuere Vorgabe zur Qualitätssicherung der Planung ist die Durchführung eines Sicherheitsaudits und die Heilung oder Begründung der im Audit genannten Punkte. Der Bund hat als Ziel für das Erreichen der Klimaneutralität im Bundesklimaschutzgesetz das Jahr 2045 festgelegt, auch in der Novelle des Jahres 2024. Zum Erreichen der Zwischenziele und des Ziels im Jahr 2045 sind im Verkehrsbereich enorme Anstrengungen erforderlich. In Baden-Württemberg wird die Förderhöhe von einzelnen Projekten anhand der durch die Umsetzung erreichbaren Einsparungen von CO<sub>2</sub>eq festgelegt, hierzu ist die Erstellung von kommunalen Klimamobilitätsplänen erforderlich. Die E Klima 2022

wurden von der FGSV erstellt, um aufzuzeigen, wie das Klimaziel 2045 im Verkehrsbereich erreicht werden kann. Die Berücksichtigung der Klima als Fördergrundlage würde das Handeln der Kommunen und die Gestaltung der Projekte beeinflussen.

## 82407

2.2 Unterhaltungskosten

12.1 Asphaltstraßen

M.H. Celebi, A. Singh, A. Varveri

### **Lebenszykluskosten bei Technologien der in-situ-Verjüngung und des offenporigen Warmasphalts**

(Orig. engl.: *Lifecycle costs of in-situ rejuvenation and warm-mix porous asphalt technologies*)

*Advances in Materials and Pavement Performance Prediction IV: Contributions to the 4th International Conference on Advances in Materials and Pavement Performance Prediction (AM3P 2025), 7-9 May, 2025, Vienna, Austria. Wien: TU Wien, Institut für Verkehrswissenschaften, Forschungsbereich Straßenwesen, 2025, S. 366-369, 3 B, 1 T, zahlr. Q. – Online: <https://doi.org/10.37425/9259>*

Die Entscheidungsträger von Straßenbauverwaltungen haben die Aufgabe, die zur Verfügung stehenden Budgetmittel aus ökologischer und ökonomischer Sicht effizient einzusetzen. Dazu leisten Analysen der Lebenszykluskosten (Lifecycle cost analysis LCCA) einen wichtigen Beitrag. LCCA sind eine strukturierte Methode zur Schätzung der Kosten des Baues und der Unterhaltung einer Straßenbefestigung über deren gesamte Lebensdauer. Im Sinne der Nachhaltigkeit verfolgen die Straßenbauverwaltungen zunehmend die Strategie der Wiederverwendung von Ausbaumaterial. Unter diesem Aspekt werden in den im Bericht dargestellten Untersuchungen die LCCA auf vier verschiedene Bau- und Erhaltungsweisen angewandt: Oberflächenerneuerung mit Heißasphalt (1); Verjüngung über Heißasphalt (2); Oberflächenerneuerung mit Warmasphalt (3); Verjüngung über Warmasphalt (4). Die Methodik wird beschrieben. Dabei werden die relevanten Kostenarten in einem Flussdiagramm dargestellt. Es wird resumiert, dass die LCCA nicht allein zur Entscheidungsfindung dienen können. Vielmehr müssen ökologische und soziale Aspekte einbezogen werden.

## Rechtswesen

3

## 82408

3.9 Straßenverkehrsrecht

0.13 Handbücher, Grundlagenwissenschaften

W. Bouska (Begr.), A. Leue, D. Heltzel

### **StVO Straßenverkehrs-Ordnung : Textausgabe mit Erläuterungen**

*Heidelberg: C.F. Müller, 2025, XII, 615 S., zahlr. B. - ISBN 978-3-8114-6258-8*

Die 27. Auflage enthält die wichtigsten für die Teilnahme am Straßenverkehr geltenden Vorschriften auf aktuellem Stand sowie ausführliche Erläuterungen dazu. Schwerpunkte bilden: die neue, mit zahlreichen Erläuterungen versehene Straßenverkehrs-Ordnung (Stand 02/2025) und die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung. Darüber hinaus in aktueller Fassung: die Ferienreiseverordnung, die Autobahn-Richtgeschwindigkeits-Verordnung, Auszüge aus dem Bundes-Immissionsschutzgesetz mit Handlungshinweisen für die Straßenverkehrsbehörden sowie für die Praxis bedeutsame Ausnahmeverordnungen zur StVO. Des Weiteren die Richtlinien für Straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm und die Vorschriften

zum Lang-Lkw. In dieser Auflage neu aufgenommen wurde zudem die Straßenverkehr-Transportbegleitungsverordnung. Wesentliche höchst- und obergerichtliche Entscheidungen mit Bezug zum Verhaltensrecht sind ebenfalls auf dem neuesten Stand.

## 82409

3.10 Umwelt-/Naturschutzrecht

6.8 Beleuchtung

J. Oehme

### **Lichtimmission durch Beleuchtung im öffentlichen Raum: Die Auswirkungen auf Menschen und Umwelt und Bewertung von Lichtimmissionen**

*Immissionsschutz 30 (2025) Nr. 4, S. 152-155, 9 B, 6 Q*

Außenbeleuchtung nimmt stetig zu und verändert das nächtliche Stadt- und Landschaftsbild. Neben Vorteilen für Sicherheit entstehen Belastungen für Mensch und Natur. LED-Licht mit hohem spektralen Blauanteil stört den Biorhythmus und kann Schlaf- sowie Gesundheitsprobleme verursachen. Tiere wie Insekten, Fledermäuse und Vögel verlieren Orientierung und verändern ihr Verhalten, Pflanzen zeigen verschobene Wachstumsphasen. Rechtsgrundlagen bilden das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) und seit 2022 das Gesetz zum Schutz der Insektenvielfalt in Deutschland und zur Änderung weiterer Vorschriften (BNatSchGuaÄndG), das erstmals detailliert die Auswirkungen von Beleuchtungsanlagen im Freien auf Tiere und Pflanzen berücksichtigt. Maßgeblich für die Beurteilung sind die „Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen“ (LAI-Lichtleitlinie, Stand 2015). Die Leitlinie legt Kriterien für die Immissionsrichtwerte Raumauflhellung und Blendung fest, Behörden können Gutachten und Messungen verlangen. Abhilfe schaffen warmweiße Lichtfarben, präzise Lichtlenkung und adaptive Steuerungen. Frühzeitige Planung und Prognosen vermeiden Konflikte und sichern eine Balance zwischen Sicherheit, Gesundheit und Umweltschutz.

## Bauwirtschaft



4

## 82410

4.3 Vertrags- und Verdingungswesen

J. Grothaus

### **Nachhaltigkeit in der öffentlichen Vergabe – Neue Maßstäbe für den Tief- und Straßenbau**

*Asphalt 60 (2025) Nr. 8, S. 40-43, 1 B*

Ausgehend von der grundsätzlichen, hohen Bedeutung der Thematik Nachhaltigkeit wird zunächst zu den politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen, sowohl international als auch auf nationaler Ebene in Deutschland, ausgeführt. Hinsichtlich der Thematik „Nachhaltigkeit im Vergabeprozess“ wird dargestellt, dass die Integration von Nachhaltigkeitskriterien den klassischen Phasen des Vergabeprozesses für öffentliche Infrastrukturprojekte folgen muss: Beschaffung, Leistungsbeschreibung, Eignungskriterien und Zuschlagskriterien. Zu allen Bereichen werden Entwicklungen und Möglichkeiten aufgeführt. Ergänzt werden diese durch vertragliche Regelungen zur Nachweisführung und Kontrolle. Im abschließenden Ausblick werden u. a. die in den kommenden Jahren zu erwartende Standardisierung von Bewertungsmethoden (z. B. CO2-Bilanzierung und Schattenebepreisung) und eine zunehmende Gewichtung ökologischer Kriterien genannt.

# Straßenplanung

5

## 82411

- 5.0 Allgemeines (Verkehrsplanung, Raumordnung)
- 5.7 Landschaftsgestaltung, Ökologie, UVP, Auswirkungen des Klimawandels
- 16.8 Wartungs- und Pflegedienst
- 0.5 Patentwesen, Normen, Regelwerke

M. Derbort, A. Norkauer

### **Merkblatt für die Grünpflege an Straßen – (ersetzt Merkblatt für den Straßenbetriebsdienst, Teil: Grünpflege, Ausgabe 2006)**

Köln: FGGSV Verlag, 2025, 44 S., 7 B, Anhänge (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGGSV 390/1) (R 2, Regelwerke). – ISBN 978-3-86446-445-4. – Online unter: <https://www.fgsv-verlag.de/merkblatt-für-die-grünpflege-an-strassen>

Das Merkblatt behandelt die Pflege der zur Straße gehörenden Grünflächen (Straßenbegleitgrün) im Rahmen des Straßenbetriebs bzw. darüber hinaus in Teilen der Erhaltung (bei der Gehölzpfllege). Zum Straßenbegleitgrün zählen Rasenflächen (Offenlandflächen) und Gehölze an Straßen. Die Funktion des Straßenbegleitgrüns als Bestandteil der Straße und seine ökologische Bedeutung als nicht wirtschaftlich genutzte Grünflächen bestimmen die Art und Intensität der Grünpflege. Die Berücksichtigung der ökologischen Bedeutung der Grünflächen kann auch zu einer Reduktion des Aufwands führen. Das Merkblatt gliedert sich in die drei Abschnitte Rasenflächen, Gehölzbestände und Behandlung des Mähguts sowie des Gehölzschnitts. Die Anhänge 1 bis 10 bieten weitere Hinweise zur Durchführung der Grünpflege. Das aktuelle Merkblatt ersetzt die Ausgabe 2006 „Merkblatt für den Straßenbetriebsdienst, Teil: Grünpflege“. Es wurde aus dem Arbeitsausschuss „Straßenbetriebsdienst“ unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Axel Norkauer erarbeitet. Eine Grundlage war der Forschungsbericht FE 02.0437/2020/LRB „Fortentwicklung der Grünpflege im Straßenbetriebsdienst unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten“.

## 82412

- 5.0 Allgemeines (Verkehrsplanung, Raumordnung)
- 5.21 Straßengüterverkehr
- 6.10 Energieverbrauch, Elektromobilität

M. Ruesch, A. Diolaiuti, J. Lordieck

### **Flächen- und energieeffiziente Logistikstandorte (FELOG): Erfolg versprechende Ansätze zur Reduktion des Flächen- und Energieverbrauchs**

*Straße und Verkehr 111 (2025) Nr. 10, S. 22-36, 12 B, 12 Q*

Die Reduktion des Energieverbrauchs, der Treibhausgasemissionen und des Flächenverbrauchs in der Logistik stellt heute in der Schweiz – wie auch in anderen Ländern – eine große Herausforderung dar. Hintergrund ist die eingeschränkte Flächenverfügbarkeit für die oft flächenintensiven Logistiknutzungen und der hohe Verbrauch von meist fossilen Energieträgern für Logistik- und Transportprozesse. Das Projekt „Flächen- und energieeffiziente Logistikstandorte“ (FELOG) greift die Herausforderungen auf und zeigt Erfolg versprechende Ansätze zur Reduktion des Flächen- und Energieverbrauchs auf. Dies geschieht zum einen anhand von Best-Practice-Beispielen und zum anderen anhand von Demonstrationsprojekten. Projekthintergrund sind die eingeschränkte Flächenverfügbarkeit für die oft flächenintensiven Logistiknutzungen und der hohe Verbrauch von meist fossilen Energieträgern für Logistik- und Transportprozesse. Im Projekt FELOG wurden zwölf

Best-Practice-Beispiele beschrieben und sieben Demonstrationsprojekte durchgeführt, in denen die Flächen- und Energieeffizienzansätze geplant und die Umsetzung initiiert wurde. Durch diesen praxisorientierten Ansatz konnten praxisnahe Erfolgsfaktoren und Hindernisse identifiziert werden, denen mit gezielten Maßnahmen begegnet wird. Die Demonstrationsprojekte dienten als Referenzprojekte, die stellvertretend für Logistikstandorte in der Schweiz untersucht wurden. Zudem konnte bei den Demonstrationsprojekten eine Umsetzung angestoßen werden.

## 82413

- 5.1 Autobahnen
- 5.10 Entwurf und Trassierung
- 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

M. Chakraborty, T.J. Gates

### **Zusammenhang zwischen der Geometrie von Kurven und dem Auftreten von Unfällen mit einem einzelnen Fahrzeug auf Landstraßen**

(Orig. engl.: *Relationship between horizontal curve geometry and single-vehicle crash occurrence on rural secondary highways*)

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 7, 2024, S. 642-655, 4 B, 4 T, zahr. Q. - Online unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Unfälle mit einem einzigen Fahrzeug (Alleinunfälle) sind auf zweistreifigen Landstraßen in Kurven überproportional häufig. Während frühere Arbeiten den Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Unfällen und den aggregierten Kurvenmerkmalen untersuchten, blieben mehrere wichtige Aspekte im Zusammenhang mit der Kurvengeometrie unberücksichtigt. Zu diesem Zweck wurde eine Untersuchung durchgeführt, um die Auswirkungen verschiedener spezifischer geometrischer Merkmale der Kurven (einschließlich Kurventyp, Kurvenrichtung, Tangentialabstand zwischen Kurven und Kurvengeschwindigkeit) auf die Sicherheit auf zweistreifigen Landstraßen ohne Mitteltrennung zu bewerten, wobei Unfälle mit einem einzigen Fahrzeug ohne Beteiligung von Tieren berücksichtigt wurden. Es wurden Unfalldaten aus acht Jahren für 277 bzw. 557 Meilen kurviger Staats- und Kreisstraßenabschnitte in Michigan erhoben. Für Staats- und Kreisstraßen wurden separat mehrere gemischte negative Binomialmodelle mit kreis- und ortsspezifischen Zufallsabschnitten entwickelt. Die Modellergebnisse zeigten, dass mehrere wichtige geometrische Faktoren mit dem Auftreten von Unfällen auf zweistreifigen Landstraßen in Verbindung standen, darunter Kurventyp, Kurvenrichtung, Tangentialabstand vor der Kurve, Tangentialabstand innerhalb der Kurve und Kurvenentwurfsgeschwindigkeit. Jede der folgenden geometrischen Eigenschaften war mit einem erhöhten Auftreten von Unfällen mit einem einzigen Fahrzeug verbunden: zusammengesetzte und entgegengesetzte Kurven (im Vergleich zu einfachen Kurven), Linkskurven (im Vergleich zu Rechtskurven), Kurven mit einer Entwurfsgeschwindigkeit unterhalb der Geschwindigkeitsbegrenzung (im Vergleich zu Kurven mit höherer Entwurfsgeschwindigkeit), längere Tangentenstrecken vor einer einfachen Kurve oder der ersten Kurve einer Kurvenfolge und schließlich kürzere Innenkurvenstrecken zwischen aufeinanderfolgenden Verbund- oder Gegenkurven. Verbund- oder Gegenkurven sollten zugunsten einfacher Kurven mit einer verlängerten Innenkurvenstrecke vermieden werden. Wenn solche Kurvenkonstruktionen nicht vermieden werden können, sollte eine verstärkte Warnbeschilderung in Betracht gezogen werden.

## 82414

- 5.1 Autobahnen
- 5.11 Knotenpunkte
- 5.15 Verkehrsablauf (Verkehrsfluss, Leistungsfähigkeit, Bemessung)

A. Brandenburg, J. Sauer, J. Geistefeldt

### **Verkehrsablauf auf hintereinander folgenden Einfädelungsstrecken**

(Orig. engl.: *Traffic performance of successive freeway merge segments*)

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 8, 2024, S. 325-335, 6 B, 3 T, zahr. Q. - Online unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

An Autobahnkreuzen mit hohem Verkehrsaufkommen kann die Umsetzung von zwei aufeinanderfolgenden Einfädelungsstrecken den Verkehrsfluss und die Kapazität verbessern, indem die Einfädelmanöver verteilt werden. Die deutschen Richtlinien für die Anlage von Autobahnen (RAA) definieren verschiedene Arten von aufeinanderfolgenden („doppelten“) Einfädelungsstrecken. Nach dem Verfahren zur Bewertung der Qualitätsstufe von Autobahn-Einfädelungsabschnitten im deutschen Handbuch zur Autobahnkapazität (HBS, Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen) können aufeinanderfolgende Einfädelungsabschnitte separat bewertet werden. Je nach Entfernung zwischen den Einfädelungen kann jedoch die Kapazität der zweiten (flussabwärts gelegenen) Einfädelungsstrecke durch den einfahrenden Verkehr an der ersten (flussaufwärts gelegenen) Einfädelungsstrecke beeinflusst werden, was die Fahrstreifenflussverteilung beeinflusst. Für eine genauere Bewertung der Verkehrsflussleistung (Sättigungssverkehrsstärke) und Verkehrssicherheit, abhängig von den geometrischen Entwurfsmerkmalen, Fahrzeuginteraktionen, Spurwechseln, wurden in der Studie der Ruhruniversität Bochum die resultierende Kapazität aufeinanderfolgender Einfädelabschnitte, Unfallraten und Unfallarten analysiert. Die Forschung basierte ebenfalls auf Daten von Schleifendetektoren sowie Trajektoriendaten, die aus Videoaufnahmen gewonnen wurden und Einblicke in die Interaktionen zwischen Hauptfahrbahn und einfahrenden Fahrzeugen geben. Für die Analyse der Verkehrssicherheit wurden Unfalldaten über einen Zeitraum von 3 Jahren ausgewertet. Darüber hinaus wurden aufeinanderfolgende Einfädelungsabschnitte mit unterschiedlichen geometrischen und verkehrlichen Merkmalen mithilfe des mikroskopischen Verkehrssimulationsprogramms BABSIM modelliert, um den Einfluss auf den Verkehrsfluss und die Kapazität zu analysieren. Als Ergebnis werden Kapazitätsmodelle und Empfehlungen für die geometrische Gestaltung aufeinanderfolgender Autobahn-Einfädelungsabschnitte bereitgestellt.

## 82415

- 5.1 Autobahnen
- 6.7 Verkehrslenkung, Verkehrssteuerung, Telekommunikation
- 6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz

S. Jost, M. Schauer, M. Bacher, T. Pongratz

### **Geschwindigkeitsbeschränkungen zur Verbesserung der Luftqualität – VBA Umwelt Steiermark**

*Straßenverkehrstechnik 69 (2025) Nr. 11, S. 739-746, 6 B, 5 T, zahlr. Q*

In der Steiermark wird im Großraum Graz seit dem Jahr 2009 auf einem Autobahnnetz von ca. 100 km als Maßnahme des Steiermärkischen Luftreinhalteprogramms eine Anlage zur Steuerung des flexiblen Tempolimits betrieben. Auf Basis von gesetzlichen Anforderungen wurde vom Institut für Thermodynamik und nachhaltige Antriebssysteme der TU Graz ein Schaltalgorithmus entwickelt, der für die Schadstoffe PM10 und NO<sub>2</sub> die VBA Umwelt steuert. Maßgebliche Parameter sind die Emissionen (abhängig von der Verkehrsstärke) sowie die lokalen Ausbreitungsbedingungen (Windrichtung, Ausbreitungsklasse). Aufgrund der seit Einführung der Maßnahme im Jahr 2009 deutlich verbesserten Luftqualität wurde für das Jahr 2023 zusätzlich erhoben, ob eine Aufhebung der Maßnahme gerechtfertigt ist, falls entlang der Autobahnen keine Grenzwertverletzungen mehr auftreten. Zur Bewertung des Einflusses der Verkehrsemissionen wurde ein Abstand von 100 m zur Straßenachse betrachtet. Berücksichtigt wurden auch die neuen, ab 2030 verbindlichen Grenzwerte.

## 82416

- 5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)
- 5.5 Radverkehr, Radwege
- 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

J.B. Cicchino, N.K. Chaudhary, M.G. Solomon

### **Wie hängen die Einstellungen des Geschwindigkeitsbegrenzers von E-Scootern mit dem Nutzungsverhalten zusammen? Beobachtete Geschwindigkeiten und Nutzung von Straßen, Gehwegen und Radwegen in Austin (Texas) und Washington, D.C.**

*(Orig. engl.: How are e-scooter speed-limiter settings associated with user behavior? Observed speeds and road, sidewalk, and bike lane use in Austin, TX, and Washington, D.C.)*

Viele Städte begrenzen die Höchstgeschwindigkeit von gemeinsam genutzten E-Scootern, aber es ist wenig darüber bekannt, wie sich diese Maßnahmen auf das Nutzungsverhalten auswirken. In der Studie wurden die Geschwindigkeiten gemessen und die Nutzung von Straßen, Gehwegen und Radwegen von 2 004 E-Scooter-Nutzenden in Washington, D.C., wo gemeinsam genutzte E-Scooter mit Geschwindigkeitsbegrenzern ausgestattet waren, die ihre Geschwindigkeit auf 10 mph (ca. 16 km/h) begrenzten, und in Austin (Texas), wo die Begrenzung bei 20 mph lag, beobachtet. An Orten ohne Radwege fuhren die Nutzenden in Washington unter Berücksichtigung der Umwelt- und Fahreigenschaften mit einer um 51 % höheren Wahrscheinlichkeit auf Gehwegen als in Austin. Über 80 % der E-Scooter-Nutzenden fuhren in beiden Städten auf Radwegen, sofern diese vorhanden waren. Obwohl die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit auf Gehwegen in Austin nicht signifikant höher war als in Washington, was eine Selbstregulierung der Geschwindigkeit auf Gehwegen zeigt, war der Anteil der E-Scooter-Fahrenden, die mit Geschwindigkeiten von =10 mph (41 % in Austin gegenüber 17 % in Washington) oder =15 mph (ca. 24 km/h, 9 % in Austin gegenüber <1 % in Washington) auf Gehwegen fuhren, in Austin höher. Eine vermehrte Nutzung von Gehwegen in Verbindung mit der Festlegung von Geschwindigkeitsbegrenzern für gemeinsam genutzte E-Scooter auf 10 mph könnte möglicherweise zu mehr Interaktionen mit dem Fußverkehr führen, aber niedrigere E-Scooter-Geschwindigkeiten am oberen Ende der Verteilung könnten das Verletzungsrisiko für diese verringern. Radwege könnten Platz für E-Scooter bieten, wo ihre Geschwindigkeiten besser zu denen anderer Verkehrsteilnehmer passen würden. Zukünftige Verbesserungen der Technologie zur genaueren Erkennung von Fahrten auf Gehwegen könnten es ermöglichen, die Höchstgeschwindigkeit von E-Scootern so anzupassen, dass sie sich in den USA unter Fußgängerinnen und Fußgängern auf Gehwegen und dem Radverkehr auf Radwegen einfügen.

## **82417**

- 5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)
- 5.7 Landschaftsgestaltung, Ökologie, UVP, Auswirkungen des Klimawandels
- 5.10 Entwurf und Trassierung

K.-F. Seitz, G. Stais, A. Treiber, G. Gönnert

### **Grau macht blau, grün, bunt: Straßenbauprojekte als Anlass für Klimaanpassung und Biodiversität im urbanen Raum**

*Straße und Autobahn 76 (2025) Nr. 11, S. 807-814, 9 B, zahlr. Q*

Der Klimawandel mit der Zunahme an extremem Niederschlagsereignissen und Hitzeperioden und damit seinen Folgen von zu viel und zu wenig Wasser und einem deutlichen Verlust der Artenvielfalt bilden sich im urbanen Raum durch Überhitzung und Überschwemmung ab. Durch geeignete Maßnahmen wie Blau-Grün (bunte) Infrastruktur (BGBI) können temporäre Kühlungseffekte entstehen und Wasser rückgehalten sowie die Biodiversität gesteigert werden bei gleichzeitiger Klimafolgenanpassung. Chancen für synergetische Klimaanpassung und Biodiversitätssteigerung bestehen darin, die Grundinstandsetzungen des Straßenbestands zu nutzen. Hier geht es neben der Kernaufgabe Sanierung um den Umgang mit dem Niederschlagswasser sowohl in Menge als auch Qualität. So muss das verunreinigte Straßenwasser zentral oder dezentral zurückgehalten und gereinigt werden im Zusammenhang mit der Straßenbaumaßnahme. Herausforderungen sind dabei Interessenskonflikte sowie die begrenzten Flächenverfügbarkeiten, die eine rechtzeitige Einbeziehung verschiedener Fachdisziplinen erfordern. Der LSBG konnte bereits verschiedene BGBI-Projekte realisieren, von zentraler und dezentraler Regenwasserbehandlung und -Rückhaltung über Elemente der blau-grünen Infrastruktur (BGI) im urbanen Straßenraum und grüne Elemente als Straßenbegleitgrün. Davon werden im Beitrag biodiverse Retentionsbodenfilter und drainierte Sickermulden sowie BGBI im Straßenraum vorgestellt. Der LSBG beschäftigt sich mit der Frage, welche Kriterien und Methoden verwendet werden können, um Flächen in Hamburg für die Umsetzung von BGBI zu identifizieren und zu priorisieren, um damit die urbane Resilienz zu stärken und die Ökosystemdienstleistungen in städtischen Gebieten zu verbessern. Durch die Vielzahl an Anforderungen an den öffentlichen Raum, ist es essenziell, geeignete Abwägungen zu treffen. Dafür wurde auf Basis von Geoinformationen ein Kartenwerk entwickelt, das nach Bedarf und Potenzial für BGBI unterscheidet und eine wichtige Hilfestellung in der Erstbewertung leisten kann.

## 82418

- 5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)
- 5.15 Verkehrsablauf (Verkehrsfluss, Leistungsfähigkeit, Bemessung)
- 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

C. Xiaoxi, C. Yanping, Z. Lei

### **Verfahren zur Identifizierung der Ursachen von Verkehrsstaus auf städtischen Hauptverkehrsstraßen**

(Orig. engl.: *Traffic congestion cause identification method for urban main road traffic congestion cause identification method for urban main roads*)

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 8, 2024, S. 134-154, 13 B, 3 T, zahlr. Q. - Online unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Die Identifizierung der Ursachen von Staus ist der Schlüssel zur Lösung dieser Verkehrsstaus. Um die Effizienz der Steuerung des Staus zu verbessern, wird in diesem Artikel des Systems Engineering Institute in Peking eine Methode zur Identifizierung von Stauursachen vorgestellt, die auf den drei Stufen Mustererkennung, Quellenverfolgung und Ursachenunterscheidung basiert. Der K-Means-Algorithmus wurde vorgeschlagen, um die Häufigkeitsschwelle wiederkehrender Staus zu berechnen, die Ursachen von Staus gemäß den Regeln der Stauausbreitungszeitsequenzen zu verfolgen, einen Staufenhlerbaum auf der Grundlage kausaler logischer Beziehungen zu erstellen und die Eintrittswahrscheinlichkeit und Bedeutung jeder Ursache mithilfe der Expertenbewertungsmethode und des sogenannten Cloudmodells (ein Ansatz im Bereich des Cloud-Computing, der unterschiedliche Kontroll- und Verwaltungsstrukturen bietet) zu bestimmen. Die Testergebnisse zeigten, dass die Methode vielversprechend ist und eine Unterstützung für die wissenschaftliche Stauregelung bieten könnte.

## 82419

- 5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)
- 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

F. Czarnetzki

### **Effekte etablierter Carsharing-Angebote auf die Carsharing-Akzeptanz, den Pkw-Besitz und das Mobilitätsverhalten in urbanen Wohnquartieren**

*Hamburg: Technische Universität Hamburg-Harburg, Institut für Verkehrsplanung und Logistik, Harburger Berichte zur Verkehrsplanung und Logistik, Schriftenreihe des Instituts für Verkehrsplanung und Logistik, Band 25, 2025, 172 S., zahlr. B, T, Q*

Diese Dissertation richtet den Fokus auf die Carsharing-Akzeptanz und -Effekte in der Hamburger Innenstadt – einem Untersuchungsraum mit vergleichsweise stark etablierten Carsharing-Angeboten und weit fortgeschritten Verbreitung von Carsharing-Mitgliedschaften in der Bevölkerung. Unter Carsharing-Akzeptanz wird in dieser Arbeit die bereits erfolgte Carsharing-Nutzung oder die Bereitschaft zur zukünftigen Nutzung verstanden. Bei den Carsharing-Effekten stehen die Auswirkungen der Carsharing-Nutzung auf den Pkw-Besitz und das Mobilitätsverhalten im Vordergrund. Als empirische Basis dient eine im November und Dezember 2019 durchgeföhrte Befragung von Carsharing-Nutzenden und -Nichtnutzenden in 16 Innenstadtquartieren Hamburgs. Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Einstellungen und soziodemographischen Merkmale der gegenwärtigen Carsharing-Nutzenden in Hamburg trotz fortgeschritten Carsharing-Diffusion noch immer von denen der Nichtnutzenden unterscheiden. Carsharing-Nutzende sind demnach signifikant häufiger jung, männlich, hochgebildet, gutverdienend sowie relativ affin für die Autonutzung, wobei das Ausmaß der Unterschiede zwischen Carsharing-Nutzenden und -Nichtnutzenden allerdings überschaubar ist. Nichtnutzende, die stark am Carsharing interessiert sind und somit potenziell zukünftige Carsharing-Nutzende repräsentieren, weichen hingegen vom Bild des typischen Carsharing-Nutzenden ab. Im Vergleich zu den bisherigen Carsharing-Nutzenden sind die am Carsharing interessierten Nichtnutzenden in soziodemographischer Hinsicht heterogener und messen der Autonutzung eine geringere, der Nutzung des Fahrrads und öffentlicher Verkehrsmittel wiederum eine größere Bedeutung bei. Dies lässt darauf schließen, dass die fortschreitende Etablierung der Carsharing-

Angebote tatsächlich zu einer Diversifizierung der Carsharing-Nutzerbasis führt. Bei der Untersuchung der Carsharing-Effekte zeigte sich, dass die Hamburger Carsharing-Angebote den Pkw-Besitz und infolgedessen auch den generellen Umfang der Autonutzung reduzieren, wovon neben den Carsharing-Diensten selbst vor allem der Umweltverbund profitiert. Gleichwohl sind diese Effekte relativ schwach ausgeprägt, was hauptsächlich an der unterschiedlichen Nutzung und Wirkung der stationsbasierten und der stationslosen Carsharing-Variante liegt.

## 82420

### 5.3.2 Verkehrssystem-Management

#### 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

K. Viergutz

### **Weniger Autos durch Free-Floating Carsharing? Eine MILES-Studie für Hamburg, Köln und München**

*Internationales Verkehrswesen 77 (2025) Nr. 3, S. 28-31, 3 B, 2 T, 4 Q*

Rund 5,5 Millionen Menschen nutzen in Deutschland Carsharing – davon nutzen etwa 4,5 Millionen Free-Floating Carsharing (FFCS). Doch welche Auswirkungen hat Free-Floating Carsharing auf das Mobilitätsverhalten der Nutzer:innen und welchen Beitrag kann es zur Verkehrswende leisten? Eine aktuelle Untersuchung gibt Einblick in die Mobilitätsgewohnheiten der Nutzer:innen des größten deutschen Free-Floating-Anbieters MILES. Free-Floating Carsharing wurde erstmals 2009 in Ulm eingeführt und stellt seitdem eine flexible Ergänzung zu bestehenden Verkehrsmitteln dar. Heute ist der europäische Markt für FFCS stark konzentriert: 70 Prozent der Fahrzeugflotte befinden sich in nur fünf Ländern. Deutschland ist mit großem Abstand der größte Markt, gefolgt von Polen und Italien mit jeweils rund 5000 Fahrzeugen, was jeweils etwa 10 Prozent der europäischen Flotte entspricht. Spanien belegt Platz vier, Frankreich Platz fünf. Ein Blick auf den deutschen Markt zeigt: Carsharing-Angebote sind in 1285 deutschen Städten und Gemeinden verfügbar. Zum 1. Januar 2024 verzeichnete der Bundesverband Carsharing e.V. (2024) insgesamt 5,5 Millionen registrierte Carsharing-Nutzer:innen im stationsbasierten und Free-Floating-Segment. Allein 4,5 Millionen Personen waren im FFCS-Segment registriert. Dies unterstreicht die Bedeutung der flexiblen Nutzungsmerkmale von FFCS in Deutschland. Die Anbieter im FFCS-Segment stellen rund 26.000 Fahrzeuge bereit.

## 82421

### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

J. Burmeister

### **Der Nahverkehr in der Fläche – ein grober Blick auf die Tendenzen**

*Nahverkehr 43 (2025) Nr. 11, S. 47-55, 10 B, 4 Q*

Viel Bewegung herrscht in der "ländlichen Nahverkehrsszene." So vergeht quasi keine Woche, in der nicht ein Landkreis die Neueinrichtung oder Ausweitung von bedarfsgesteuerten Angeboten ankündigt. Aus der Fülle von Themenfeldern konzentriert sich der Beitrag auf folgende: hochwertige Busangebote, Taktverkehre, bedarfsgesteuerte Angebote mit einem eigenen Komplex ÖPNV-Taxi, Bürgerbusse, autonome Shuttles, Modellvorhaben von Bund und Ländern sowie Verkehrsverbünde. Der Beitrag kann dabei angesichts des letztlich begrenzten Umfangs nur jeweils einzelne Projekte vorstellen, ohne jeden Proporz zwischen westlichen und östlichen, einwohnerstarken oder einwohnerschwachen sowie finanziestarken oder finanzienschwachen Landkreisen.

## 82422

### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

#### 5.17 Bewertungsverfahren (Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen)

P. Moik

### **Empfehlungen zur Zustandserfassung und Qualitätsbewertung von ÖPNV-Infrastrukturen**

Das von der FGSV im Herbst 2025 herausgegebene Regelwerk zur Zustandserfassung und Qualitätsbewertung von ÖPNV-Infrastrukturen soll dazu dienen, Qualitätsbewertungen der Zugangsstellen und der Netzinfrastruktur räumlich und inhaltlich einzugrenzen, vorzubereiten, durchzuführen und auszuwerten. Darüber hinaus werden Handlungsempfehlungen zum weiteren Umgang mit den Ergebnissen gegeben. Es enthält sowohl Empfehlungen für Zustandserfassungen und Qualitätsbewertungen der Infrastruktur des Schienenpersonennahverkehrs als auch für Verkehrsanlagen des städtischen Verkehrs. Die FGSV hat die „Empfehlungen zur Zustandserfassung und Qualitätsbewertung von ÖPNV-Infrastrukturen“, kurz E ZQ-ÖPNV herausgegeben (FGSV-Nr. 174). Qualitätserhebungen dienen der objektiven Überprüfung des Zustandes vorhandener Infrastruktur hinsichtlich festgelegter Qualitätsvorgaben. Zielsetzung ist die Einhaltung der Qualitätsstandards sowie die Verbesserung der Gesamtqualität. Die systematischen Erfassungen sollen Mängel mit dem Ziel aufzeigen, diese dauerhaft abzustellen. Die Standardisierung der Erhebungen ist Grundvoraussetzung für die Vergleichbarkeit und Bewertung der Ergebnisse. Diese Ergebnisse können dazu beitragen, bei allen Verantwortlichen die Sensibilität für die hohe Bedeutung der stationären Infrastruktur als Teil der Qualität des Nahverkehrs zu erhöhen. Darüber hinaus können im gemeinsamen Dialog mit den zuständigen Akteuren Verbesserungen der Infrastruktur erzielt werden. Die FGSV wird die „Empfehlungen zur Zustandserfassung und Qualitätsbewertung von ÖPNV-Infrastrukturen“ in einem Einführungskolloquium am 05.03.2026 in Kassel vorstellen.

## 82423

### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

#### 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

K. Bhattacharai, S. Zhao, D. Hou, M. Jochi

### Auswirkungen der Pandemie auf das Wahlverhalten bei den Verkehrsmitteln der Pendlerinnen und Pendler: Eine Fallstudie der Stadt Dalian (China)

(Orig. engl.: *Impact of pandemic on commuters' mode choice behavior: A case study of Dalian City, China*)

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 8, 2024, S. 979-991, 3 B, 4 T, zahlr. Q. - Online unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Die Angst vor einer COVID-19-Infektion hat die Entscheidungen der Individuen bei der Wahl ihrer Reisearten beeinflusst. Folglich kam es weltweit zu einem beispiellosen Wandel im Reiseverhalten. Die Studie analysiert das Wahlverhalten von Pendlerinnen und Pendlern während der COVID-19-Pandemie anhand von Präferenzdaten, die in Dalian (China, 7,45 Mio. Einwohner) gesammelt wurden. Zusätzlich zur üblichen Praxis, soziodemografische und Reisecharakteristika zu berücksichtigen, quantifiziert die Studie auch den Einfluss von Sicherheitsvorschriften auf das Wahlverhalten der Pendler. Ein multinomiales Logit- (MNL) und ein gemischtes Logit- (ML) Modell mit Panelkorrelation wurden entwickelt, um den Einfluss verschiedener Faktoren auf die Verkehrsmittelwahl der Pendelnden zu verstehen. Es wird festgestellt, dass Pendlerinnen und Pendler den Verkehrsträger mit strengeren COVID-19-Sicherheitsvorschriften dem mit nachsichtigen Vorschriften vorziehen. Darüber hinaus haben während der Corona-Krise eingeführte Sicherheitsvorschriften die U-Bahn-Nutzung im Vergleich zum Bus deutlich erhöht; jedoch ist eine auffällige Verlagerung vom öffentlichen Verkehr zum Privatwagen zu beobachten. Die Autoren haben festgestellt, dass Einkommen, Bildung, Beschäftigungsstatus, Autobesitz vor der Pandemie und Sicherheitsvorschriften die Variablen sind, die einen signifikanten Zusammenhang mit der Nutzung der U-Bahn aufweisen. Ebenso haben Geschlecht und Autobesitz sowohl vor als auch während COVID-19 einen signifikant positiven Einfluss, während Bildung und Beschäftigung negativ mit der Wahl von Privatwagen assoziiert sind. Die Ergebnisse werden für Planung und die Ebene der politischen Entscheidungen nützlich sein, um das Verkehrssystem während einer Krise wie der Corona-Pandemie weiter zu regulieren.

## 82424

### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

#### 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

H. Su, R. Gangadharaiyah, E.B. Rosopa, J.O. Brooks

### **Untersuchung von Faktoren, die die Bereitschaft zur Nutzung von Fahrgemeinschaften beeinflussen**

(Orig. engl.: *Exploration of factors that influence willingness to consider pooled rideshare*)

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 8, 2024, S. 57-73, 2 B, 6 T, zahlr. Q. - Online unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Mitfahrgelegenheiten werden als Transportmittel immer beliebter. Obwohl Transportnetzwerke Unternehmen wie Uber und Lyft ursprünglich als persönliche Mitfahrdienste gestartet sind, bei denen Einzelpersonen alleine oder mit Bekannten fahren, wurden Mitfahrdienste inzwischen auf Sammel-Mitfahrgelegenheiten ausgeweitet – ein dynamisches Mitfahrtsystem, bei dem Einzelpersonen mit unbekannten Mitfahrenden reisen. Trotz des weltweiten Wachstums von Mitfahrdiensten ist die Nutzung von Sammel-Mitfahrdiensten in den USA im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln relativ gering. Es wurde eine nationale Umfrage in den USA (N = 5385) durchgeführt, um die Gründe zu untersuchen, warum Personen bereit oder nicht bereit sind, Sammel-Mitfahrdienste in Betracht zu ziehen. Es wurden explorative und konfirmatorische Faktorenanalysen durchgeführt, wobei die explorative Faktorenanalyse fünf Faktoren nahelegt, nämlich Serviceerfahrung, Zeit/Kosten, Verkehr/Umwelt, Privatsphäre und Sicherheit. Die Modellanpassungsindizes der konfirmatorischen Faktorenanalyse bestätigten, dass diese fünf Faktoren die Faktoren darstellen können, die hinter der Bereitschaft der Fahrgäste stehen, Sammelfahrten in Betracht zu ziehen. Darüber hinaus wurde eine binomiale logistische Regression durchgeführt, um zu untersuchen, wie die fünf Faktoren die Bereitschaft der Fahrgäste beeinflussen, Sammelfahrten in Betracht zu ziehen. Die drei Faktoren, die die Bereitschaft der Fahrgäste beeinflussen, Fahrgemeinschaften in Betracht zu ziehen, waren Serviceerfahrung ( $B = 1,05$ ), Verkehr/Umwelt ( $B = 0,38$ ) und Zeit/Kosten ( $B = 0,26$ ), während mangelnde Privatsphäre ( $B = -1,46$ ) ein Hindernis für Fahrgemeinschaften sein kann. Sicherheit ist sowohl für diejenigen wichtig, die bereit sind, Fahrgemeinschaften in Betracht zu ziehen, als auch für diejenigen, die dies nicht sind. Das Verständnis dieser Faktoren ist wichtig für die Zukunft von Fahrgemeinschaftsdiensten in den USA.

## 82425

### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

#### 6.7.3 Automatisiertes und Autonomes Fahren

#### 6.10 Energieverbrauch, Elektromobilität

J. Behm, J. Bomm, L. Kleinjohann, P. Speckenmeyer, M. Stumpe, C. Weskamp

### **Innovativer Personentransport im ländlichen Raum – Planung und Koordinierung konvoi-basierter Mobilität: Wie ein Schwarmkonzept aus Paderborn Land und Leute wieder verbinden kann**

*Internationales Verkehrswesen 77 (2025) Nr. 3, S. 60-64, 1 B, 1 T, 17 Q*

Die Arbeit stellt ein schwarmartiges On-Demand-Mobilitätssystem vor: Autonome Elektro-Leichtbaufahrzeuge fahren von Tür zu Tür und schließen sich für längere Strecken zur Effizienzsteigerung in Konvois zusammen, die sich physikalisch an ein Zugfahrzeug koppeln. Basierend auf zentralen Gestaltungsdimensionen für eine systematische Analyse von Konvoi-Betriebsvarianten wird ein Entscheidungsunterstützungssystem skizziert, das Betreiber bei der systematischen Auswahl und Optimierung verschiedener Betriebsmodi unterstützt und damit zur Übertragbarkeit des Systems beiträgt. Im Zuge der Mobilitätswende steht der Verkehrssektor vor umfassenden Herausforderungen. Zum einen gilt es, Mobilitätslösungen nachhaltiger, emissionsärmer und effizienter zu gestalten. Zum anderen müssen neue Mobilitätsangebote den sich verändernden Mobilitätsbedarfen einer zunehmend heterogenen Gesellschaft gerecht werden. Der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) übernimmt hierbei eine Schlüsselrolle, insbesondere mit Blick auf das Ziel, die verkehrsbedingten CO2-Emissionen signifikant zu senken. Im ländlichen Raum stößt der klassische Linienverkehr jedoch an seine Grenzen.

## 82426

- 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr
- 6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz
- 6.10 Energieverbrauch, Elektromobilität

D.A.V.R. Romero, C.V.D. Grados

### **Ultrafeine Partikel in Elektro-, Gas- und Dieselbussen im öffentlichen Nahverkehr von Bogotá (Kolumbien)**

*(Orig. engl.: Ultrafine particles on electric, gas, and diesel buses in the mass transit buses of Bogotá, Colombia)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 8, 2024, S. 46-56, 12 B, 9 T, zahlr. Q. - Online unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Die Konzentration von verkehrsbedingten Luftschaudstoffen (traffic-related air pollutants, TRAPs) in Verkehrsmikroumgebungen gewinnt heute in vielen Megastädten mit hoher Bevölkerungsdichte, intensivem Verkehr und langen Fahrzeiten an Bedeutung. Diese Bedingungen können die Belastung durch TRAPs verstärken und Probleme für die öffentliche Gesundheit verschlimmern. Die TRAP-Konzentrationen in diesen Mikroumgebungen verändern sich aufgrund der Einführung sauberer Technologien. In dieser Studie vergleichen die Autoren die ultrafeinen Partikel, die in Diesel-, Gas- und Elektrobussen während ihres normalen Betriebs in Bogotá (Hauptstadt Kolumbiens, 7,9 Mio. Einwohner) gemessen wurden. Es wurde ein Miniatur-Diffusionsgrößenklassifikator (DiSCmini) verwendet, um die Konzentrationen ultrafeiner Partikel, die durchschnittliche Partikelgröße und die in der Lunge abgelagerte Oberfläche zu messen. Die Ergebnisse zeigten deutlich niedrigere Werte dieses Schadstoffs in Elektrobussen. Die Konzentration ultrafeiner Partikel pro Kubikzentimeter ist in Elektrobussen um etwa 41 % bzw. 27 % niedriger als in mit Diesel bzw. Gas betriebenen Bussen. Die in der Lunge abgelagerte Oberfläche ist in Elektrobussen ebenfalls geringer. Dennoch ist die durchschnittliche Partikelgröße in Elektrobussen nur um 10 % bzw. 18 % kleiner als in mit Diesel und Gas betriebenen Bussen.

## 82427

- 5.5 Radverkehr, Radwege
- 5.6 Fußgängerverkehr, Fußwege, Fußgängerüberwege
- 15.5 Fußgängerbrücken und -unterführungen

S. Jacob-Freitag

### **Erste Holz-Beton-Verbund-Brücke mit schrägstehender Mittelstütze: Schön schlank überbrückt**

*Deutsches Ingenieurblatt (2025) Nr. 5, S. 28-35, 19 B*

In Schwäbisch Hall wurde 2024 die Lindachbrücke, eine Fuß- und Radwegbrücke über den Kocherarm zwischen dem Stadtteil Lindach und der Unterwöhrd-Insel, auf der sich auch das markante Globe-Theater befindet, fertiggestellt. Eine schlanke Holz-Beton-Verbund-Brücke mit geringer Höhe überspannt die insgesamt 31 Meter. Die aus einem Wettbewerb als Siegerentwurf hervorgegangene Konstruktion der neuen Fuß- und Radwegbrücke in Schwäbisch Hall erinnert in ihrer Eleganz und Schlichtheit ein wenig an die Architektur der 1950er Jahre – nur dass seinerzeit eine solche Form vermutlich ausschließlich in Beton gebaut worden wäre. Bei der Lindachbrücke über den Kocher aber war von vornherein Holz als Hauptbaustoff gesetzt. Herausgekommen ist eine Hybridkonstruktion aus Holz, Beton und Stahl. Sie ermöglicht Fußgängern und Radfahrern nun eine direkte Verbindung.

## 82428

5.5 Radverkehr, Radwege

6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

M. Cavattoni, M. Comin, F. Silvestri

### Anhaltende Auswirkungen der Covid-19-Pandemie auf die städtische Mobilität: Das Beispiel des Free-Floating-Fahrradverleihs in Padua (Italien)

(Orig. engl.: *COVID-19 pandemic's enduring impact on urban mobility: The case of free-floating bike sharing in Padova, Italy*)

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 8, 2024, S. 1046-1058, 11 B, 2 T, zahlr. Q. - Online unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Die Ausbreitung des Covid-19-Virus weltweit hat die Lebensstile und Gewohnheiten drastisch verändert. Unter allen von der Pandemie betroffenen Aspekten hat insbesondere die Mobilität große Veränderungen erfahren. Die Erkennung dieser Verschiebungen im Verkehrsverhalten ermöglicht es der Stadt- und Verkehrsplanung, Infrastruktur und Richtlinien anzupassen und so einen effektiven Verkehr nach der Pandemie sicherzustellen. Diese Arbeit von der Universität Padua (Department of Information Engineering) besteht aus einer datenintensiven Studie des Fahrradverleihsystems in der italienischen Stadt Padua (ca. 208.000 Einwohner), das die Autoren als Fallstudie genutzt haben, um die langfristigen Auswirkungen der Pandemie zu verstehen. Zu diesem Zweck wurden die Daten von drei Zeiträumen, die die vorpandemische, pandemische und nachpandemische Welt repräsentieren, abgerufen, vorverarbeitet und analysiert. Es wurden die Fahrraddaten mit geografischen, meteorologischen und Nutzerinformationen kombiniert, anschließend führten die Autoren sowohl eine zeitliche als auch eine räumlich-zeitliche Analyse durch, indem ein Graphenmodell aus dem Fahrnetzwerk erstellt wurde. Durch die Analyse der Eigenschaften und der Konnektivität des Fahrdiagramms stellten sie eine Zunahme der Gesamtzahl der Fahrten sowie eine Ausweitung des Dienstes auf peripherie Gebiete und eine größere Bereitschaft zur Nutzung des Fahrradverleihsystems fest.

## 82429

5.5 Radverkehr, Radwege

6.10 Energieverbrauch, Elektromobilität

6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

17.1 Verkehrsplanung, Verkehrssicherheit, Entwurf

M. Zabiulla, P.K. Sahu, B.B. Majumdar

### Untersuchung der Faktoren, die die Akzeptanz von Elektrofahrrädern beeinflussen: Eine Umfrage unter zukünftigen Nutzenden in Indien

(Orig. engl.: *Exploring the factors influencing electric bicycle adoption: A survey among future adopters in India*)

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 8, 2024, S. 700-715, 4 B, 4 T, zahlr. Q. - Online unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Elektrofahrräder (E-Bikes) sind ein aufstrebendes nachhaltiges Verkehrsmittel, das für seine individuellen und ökologischen Vorteile bekannt ist. Frühere Untersuchungen zeigen Faktoren für die Akzeptanz von E-Bikes bei neuen und erfahrenen E-Bike-Nutzenden auf, aber über die Einstellung potenzieller Nutzender ist wenig bekannt. Das Verständnis der Sichtweise von Nichtnutzenden würde praktische Hindernisse aufzeigen, die die Akzeptanz von E-Bikes in Entwicklungsmärkten behindern. Die Autoren identifizieren wichtige Treiber und Hindernisse anhand einer repräsentativen Stichprobe potenzieller E-Bike-Nutzender in Indien auf Stadtebene. Die Studie verwendet eine explorative Faktorenanalyse in Verbindung mit einem multikriteriellen Entscheidungsmodell, um latente Komponenten zu identifizieren und ihre Variablen zu priorisieren. Die Ergebnisse ergaben fünf Faktoren: von den Nutzenden wahrgenommene nutzenspezifische Motivatoren, qualitätsbezogene Motivatoren der Fahrt, E-Bike-mobilitätsspezifische Motivatoren, wahrgenommene soziale und wirtschaftsspezifische Hindernisse sowie E-Bike-infrastrukturspezifische Hindernisse. Attribute wie finanzielle Einsparungen, weniger Staus und Last-Mile-Konnektivität wurden als die

wichtigsten Vorteile identifiziert, während die Angst vor einer Batterieexplosion und der Mangel an Fahrrad- und Ladeinfrastruktur als die wichtigsten Hindernisse wahrgenommen wurden. Ein Vergleich nach Alter zeigt, dass die „Anschaffungskosten“ das einflussreichste wahrgenommene soziale und wirtschaftsspezifische Hindernis unter jungen männlichen Pendlern sind. Unabhängig von Alter, Einkommen und Fahrtlänge gaben Frauen der „Reichweitenangst“ Vorrang vor den „Anschaffungskosten“. Der Vergleich anhand der Reisedauer zeigt, wie wichtig das „Diebstahlrisiko“ für Männer mit längeren Reisedauern ist. Im Allgemeinen bevorzugten Männer aller Gruppen die Nutzung von E-Bikes für „kurze Nicht-Pendlerfahrten“ als Ersatz für motorisierte Verkehrsmittel, während Frauen sie bevorzugt für die „Anbindung der letzten Meile“ nutzten. Diese Erkenntnisse liefern wichtige Erkenntnisse für die Gestaltung wirksamer Werbekampagnen zur Förderung der breiten Akzeptanz von E-Bikes.

## 82430

- 5.6 Fußgägerverkehr, Fußwege, Fußgängerüberwege
- 5.12 Straßenquerschnitte
- 6.4 Verkehrszeichen, Wegweisung

J. Hochmuth, E. Newton, R. van Houten

### **Untersuchung der Auswirkungen einer Verengung auf das Verhalten von Autofahrerinnen und Autofahrern beim Einräumen der Vorfahrt gegenüber dem Fußverkehr**

(Orig. engl.: *Examining the effects of gateway width on motorist yielding to pedestrians*)

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 8, 2024, S. 108-119, 9 B, 1 T, zahlr. Q. - Online unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Die Konfiguration von Verkehrszeichen auf der Straße mit einer Verengung hat sich als eine kostengünstige Methode erwiesen, um das Nachgeben von Pkw-Fahrenden und die Aufmerksamkeit gegenüber dem Fußverkehr an Fußgängerüberwegen zu erhöhen. Es wurde zuvor die Hypothese aufgestellt, dass der „Gateway-Effekt“ dadurch zustande kommt, dass der Fahrstreifen visuell verengt wird. In der Studie des National Institute for Occupational Safety and Health und der Western Michigan University in Kalamazoo (USA) wurden die Breiten der „Gateways“ (d.h. der Abstand zwischen den Zeichen) verglichen, um festzustellen, ob es einen unterschiedlichen Effekt auf das Nachgeben der Autonutzenden gibt. Experiment 1 war eine parametrische Analyse des Abstands zwischen den Zeichen, die in 2 ft Intervallen von 12 bis 18 ft variiert wurde (ein Fuß entspricht ca. 30 cm). Die Ergebnisse zeigten, dass der Prozentsatz der nachgebenden Fahrerinnen und Fahrer zunahm, je kleiner der Abstand zwischen den Zeichen war. Experiment 2 untersuchte die Platzierung der Randmarkierung auf Bordsteinkanten und in den Rinnen an drei verschiedenen Standorten. Basierend auf dem Abstand zwischen den Zeichen in diesen beiden Konfigurationen stimmten die Ergebnisse an zwei der Standorte mit denen von Experiment 1 überein, und ein Standort zeigte eine wesentlich höhere Nachgiebigkeit, als vorhergesagt worden wäre. Dies deutet darauf hin, dass kleine Erhöhungen des Abstands zwischen den Verkehrszeichen zu einer geringen Abnahme der Nachgiebigkeit führen, aber die Lebensdauer der markierten Zeichen verbessern und die Wartungskosten im Laufe der Zeit senken können. Die Möglichkeit, diesen „Verkehrsschildeffekt“ mit anderen ingenieurtechnischen Maßnahmen (z.B. Bordsteinerweiterungen und Radfahrstreifen) zu kombinieren, wurde zusätzlich untersucht. Die Ergebnisse werden im Zusammenhang mit der Hypothese der wahrgenommenen Verengung, der Haltbarkeit der Zeichen, der Kosteneffizienz und der Gerechtigkeit diskutiert.

## 82431

- 5.7 Landschaftsgestaltung, Ökologie, UVP, Auswirkungen des Klimawandels
- 0.3 Tagungen, Ausstellungen

### **Landschaftstagung 2025: 8. und 9. Mai 2025 in Potsdam**

Köln: FGSV Verlag, 2025, 96 S., zahlr. B, T, Q (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 002/143). - ISBN 978-3-86446-437-9. - Online unter: <https://www.fgsv-verlag.de/landschaftstagung-2025>

Die FGSV hat mit der Landschaftstagung insbesondere die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Fachverwaltungen, der Naturschutzbehörden und -verbände, der landschaftspflegerischen Fachverbände sowie der wissenschaftlichen Einrichtungen und der Ingenieur- und Planungsbüros angesprochen. Rund 500 Teilnehmende vor Ort informierten sich über die neuesten Entwicklungen, Tendenzen und Forschungsergebnisse des Umwelt-/Naturschutzes und der Landschaftspflege im Straßenbau. Die FGSV organisiert diese Tagung in einem zweijährigen Turnus seit mehr als 50 Jahren jeweils in unterschiedlichen Bundesländern. Das Fachprogramm bot Einblicke und Forschungsergebnisse zu Themen wie Klimaschutz in der Straßenplanung. Im Mittelpunkt stehen dabei Strategien und Möglichkeiten zur Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehrssektor. Landscape Information Modelling (LIM) ist die Bezeichnung für digitale Modelle, die mehr und mehr bei der Landschaftsplanung im Zusammenhang mit dem Straßenbau zur Anwendung kommen. Sie helfen dabei ökologische Prozesse abzubilden. Eine weitere Herausforderung im Straßenbau ist das Kompensationsflächenmanagement. Hier entwickeln die Straßenbauverwaltungen immer mehr innovative Ansätze, um die Bevorratung von Flächen und die Kompensation zu verbessern.

## 82432

- 5.9 Netzgestaltung, Raumordnung
- 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

J. Aguero-Valverde, D. Vargas-Aguilar

### **Einbeziehung der Straßenverkehrsnetzkonnektivität in benachbarten Strukturen für Unfallvorhersagemodelle auf Gebietsebene**

*(Orig. engl.: Incorporating road network connectivity in neighboring structures for crash prediction models at the area level)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 8, 2024, S. 570-580, 1 B, 7 T, zahlr. Q. - Online unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Räumliche Korrelationsmodelle wurden traditionell in der Verkehrssicherheit verwendet, um räumliche Effekte zu berücksichtigen, die durch nicht gemessene oder unbekannte Risikofaktoren entstehen, welche eine räumliche Korrelation zwischen benachbarten Gebieten verursachen. Im Verkehrswesen wird die Interaktion zwischen benachbarten Gebieten stark durch die Anzahl der Straßen beeinflusst, die diese Gebiete verbinden, sowie durch die Bedeutung dieser Straßen. Dieser Artikel schlägt einen Ansatz vor, bei dem die Gewichtung der räumlichen Interaktion (und somit der räumlichen Korrelation) zwischen den Gebieten von der Anzahl der Straßenverbindungen zwischen diesen Gebieten und der Bedeutung dieser Verbindungen abhängt. Die Ergebnisse unter Verwendung von Bezirken in Costa Rica zeigen, dass die Einbeziehung der Straßennetzkonnektivität in die Modelle der räumlichen Korrelation die Modellanpassung erheblich verbessert, selbst nach Berücksichtigung der Modellkomplexität mithilfe des Deviance-Informationskriteriums (DIC) und des weithin anwendbaren Informationskriteriums (widely applicable information criterion, WAIC). Die Einbeziehung höherer Gewichtungen für Landesstraßen im Vergleich zu kommunalen oder örtlichen Straßen verbesserte die Modellanpassung weiter. Die drei besten Modelle hinsichtlich der Abweichung bei den DIC und WAIC sind diejenigen, die Landesstraßen mindestens dreimal so stark gewichten wie Ortsstraßen. Bezüglich der Standortbewertung liefern diese drei Modelle ähnliche Ergebnisse, was auch die Konsistenz zwischen diesen Modellen hervorhebt.

## 82433

- 5.10 Entwurf und Trassierung
- 5.11 Knotenpunkte
- 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

X. Xu, I. Bejleri, K. Rodrigues Silva, S. Srinivasan

### **Auswirkungen von Knotenpunkten auf die Sicherheit von Kurven**

*(Orig. engl.: Effects of intersections on the safety of horizontal curves)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 8, 2024, S. 396-416, 10 B, 8 T, zahlr. Q. - Online unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Sowohl Kurven als auch Knotenpunkte werden im Allgemeinen als risikoreiche Bereiche in der Straßensicherheit betrachtet. Obwohl umfangreiche Untersuchungen zur Sicherheit von Kurven und Knotenpunkten separat durchgeführt wurden, ist die Sicherheitswirkung (safety performance) von Kurven, die durch ihre räumliche Beziehung zu Knotenpunkten beeinflusst wird, noch nicht vollständig verstanden. Frühere Forschungen haben diese Beziehung nicht untersucht, da sie auf begrenzte oder bereits vorhandene Datensätze zurückgriffen, die keine Knotenpunktdata in der Analyse enthielten. Diese Studie schließt diese Lücken, indem sie die räumliche Beziehung zwischen Kurven und Knotenpunkten analysiert und dabei einen großen Datensatz von über 8 000 ländlichen Kurven in Florida verwendet. Die Studie führt eine systematische Analyse mit diesem Datensatz und sechs Jahren landesweiter Unfalldaten aller Verletzungsschweregrade durch und entwickelt angepasste Sicherheitsleistungsfunktionen für Kurven auf der Grundlage verschiedener räumlicher Beziehungen zwischen Kurven und Knotenpunkten. Diese Studie bestätigt, dass die zuvor identifizierten Risikofaktoren, wie Verkehrsstärke, Kurvenradius und -länge, zulässige Fahrgeschwindigkeit und funktionale Klassifizierung signifikante Auswirkungen auf die Sicherheit von Kurven haben. Wichtiger ist, dass die Studie erstmals in der Literatur den Einfluss von Knotenpunkten auf Kurven oder in der Nähe von Kurven auf die Sicherheit quantifiziert und zeigt, dass Kurven mit einer oder mehreren Knotenpunkten ein höheres Risiko aufweisen als Kurven ohne Knotenpunkte. Die Ergebnisse zeigen, dass das Vorhandensein von nahegelegenen Knotenpunkten das Unfallrisiko für Kurven ohne Knotenpunkte erhöhen kann, aber zu einem Rückgang der Unfälle bei Kurven mit einem oder mehreren Knotenpunkten führen kann. Diese Erkenntnisse können genutzt werden, um Kurven mit hohem Risiko für systematische Sicherheitsanalysen zu identifizieren.

## 82434

- 5.11 Knotenpunkte
- 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)
- 6.7.1 Verkehrssteuerung mit LSA

L. Kiefer, L. Rilling, T. Wissmann, C. Kühnel

### **Erhöhtes Konfliktrisiko an LSA-geregelten Knotenpunkten: Mehr Sicherheit für vulnerable Verkehrsteilnehmende**

*Straßenverkehrstechnik 69 (2025) Nr. 11, S. 747-751, 6 B, 1 T, zahlr. Q*

Die Verkehrsleistung des nicht-motorisierten Individualverkehrs steigt beständig an, insbesondere das Zufußgehen und die Nutzung von Fahrrädern. Dies führt zu erhöhten Anforderungen an die Verkehrssicherheit, da die wachsenden Nutzungszahlen eine komplexere Abwägung von Sicherheitsansprüchen erfordern. Besonders schutzbedürftig sind die sogenannten Vulnerable Road Users (VRU), primär Fuß- und Radverkehrsteilnehmende, die ohne den passiven Schutz einer Fahrzeugkarosserie häufig in konfliktträchtigen Bereichen unterwegs sind, wie z. B. Engstellen, Querungsstellen und Knotenpunkten. An lichtsignalanlagen(LSA)-geregelten Knotenpunkten dominieren zwei Unfallmuster mit VRU: Kollisionen mit links- oder rechtsabbiegenden Kraftfahrzeugen bei bedingt verträglicher Freigabe für beide Verkehrsteilnehmende. Die hohe Zahl an Unfällen mit Personenschaden verdeutlicht den Handlungsbedarf für gezielte Sicherheitsmaßnahmen an diesen Konfliktpunkten. Systeme zur Erkennung kritischer Verkehrssituationen und zur Erhöhung der Verkehrssicherheit müssen mehrere zentrale Anforderungen erfüllen. Dazu zählen eine zuverlässige Detektion der relevanten Verkehrsteilnehmenden und Gefahrenlagen, die Verarbeitung der erfassten Daten in Echtzeit sowie die Integration von Komponenten zur Unterstützung des vernetzten Fahrens. Nur durch das Zusammenspiel dieser Elemente kann eine effektive und adaptive Sicherheitswirkung im urbanen Verkehrsraum gewährleistet werden.

## **82435**

- 5.13 Ruhender Verkehr (Parkflächen, Parkbauten)
- 0.11 Daten (EDV, IT, Internetanwendungen und Verkehrsdaten)
- 0.8 Forschung und Entwicklung

V. Dunker, S. Gutsche, J. Haas, E. Panzenböck, A. Weinmann

### **Flächenressource großflächige Parkplätze: Potenziale mit Flächenanalyse und KI-gestützter Klassifikation systematisch ermitteln**

*Planerin (2025) Nr. 5, S. 54-55, 1 B*

Großflächige Parkplätze prägen vielerorts das Stadtbild, werden planerisch jedoch bislang kaum systematisch entwickelt. Ihre monofunktionale Nutzung, starke Versiegelung und funktionelle Unterauslastung stehen in deutlichem Gegensatz zu den Anforderungen einer zukunftsfähigen Stadtentwicklung. Flächenknappheit und Anpassungsmaßnahmen angesichts des Klimawandels und der Verkehrswende sind die Herausforderungen, vor deren Hintergrund sich verstärkt die Frage stellt, wie diese Flächen strategisch aktiviert und klimaresilient, sozial gerecht sowie flächeneffizienter erschlossen werden können. Dieser Frage widmete sich das ExWoSt-Forschungsprojekt "Transformationspotenziale großflächiger Parkplätze für den nachhaltigen Stadtumbau". (ExWoSt, Experimenteller Wohnungs- und Städtebau) Geleitet durch das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Auftrag des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB), wurde ein innovativer methodischer Ansatz entwickelt, um erstmals systematisch Potenziale von Parkplätzen ab 750m<sup>2</sup> zu erfassen und zu bewerten. Dabei geht es nicht per se um die flächendeckende Reduktion von Parkplätzen, sondern um eine differenzierte Betrachtung ihrer Nutzungspotenziale im Kontext nachhaltiger Stadtentwicklung. Ziel ist es, bestehende Flächen abhängig von Lage, Funktion und Umfeld neu zu bewerten und multifunktionale Entwicklungsperspektiven aufzuzeigen. Hier setzt das Projekt mit einem mehrstufigen Analyse- und Bewertungsansatz an: von der flächendeckenden Datenerhebung über die KI-gestützte Oberflächenklassifikation bis hin zur automatisierten Typisierung und Entwicklung beispielhafter Zielbilder. Damit wurde ein methodisches Instrumentarium geschaffen, das Kommunen befähigt, fundierte Entscheidungen über die künftige Nutzung bislang ungenutzter oder untergenutzter Parkplatzflächen zu treffen. In den drei Modellkommunen Dortmund, Görlitz und Ulm wurden insgesamt über 1700 Parkplatzflächen mit rund 500 ha Fläche ermittelt und untersucht.

## **82436**

- 5.15 Verkehrsablauf (Verkehrsfluss, Leistungsfähigkeit, Bemessung)
- 0.13 Handbücher, Grundlagenwissenschaften

M. Treiber, A. Kesting

### **Verkehrsflussdynamik: Daten, Modelle und Simulation (2. Auflage)**

*(Orig. engl.: Traffic flow dynamics: Data, models and simulation)*

*Cham: Springer Nature Switzerland, 2. Aufl. 2025, XXVI, 781S. zahlr. B, T, Q.- ISBN 978-3-031-93921-1*

Die neue Ausgabe des Lehrbuchs wurde gründlich aktualisiert und erweitert. Es enthält nun neue Kapitel zu Fußgängerodynamik, nicht spurgebundenem und gemischem Verkehr (z. B. in Entwicklungsländern), dynamischer Navigation, Kartenabgleich und Routing-Oszillationen. Zusätzliche Abschnitte behandeln die vollständige Spezifikation der Wiedemann-Modelle, das stückweise lineare Modell IDM+ sowie fortgeschrittene Themen wie Spurwechsel, Multi-Anticipationsstabilität, Hybrid- und Elektromobilität und Kraftstoffverbrauchsmodellierung. Das umfassende und leicht verständliche Lehrbuch untersucht die Dynamik und Modellierung des Fußverkehrs- und Fahrzeugverkehrsflusses. Dieses interdisziplinäre Thema, das bisher nur in Fachmonografien dokumentiert war, wird nun in einem einheitlichen und lesefreundlichen Format präsentiert. Zahlreiche Abbildungen und Übungen mit Lösungen unterstützen das schnelle Verständnis und die praktische Anwendung. Das Buch ist ideal für Studierende der Physik, Verkehrstechnik, Informatik, Mathematik und verwandter interdisziplinärer Fachbereiche. Es dient auch als wertvolle Ressource für Fachleute und bietet Material, das für Programmier- und Simulationsprojekte auf Hochschul- und Universitätsniveau

geeignet ist. Ausgehend von einem Überblick über verschiedene Arten von Verkehrsdaten befasst sich das Buch eingehend mit mathematischen Modellen des Verkehrsflusses und behandelt dabei sowohl makroskopische (dichtebasierter) als auch mikroskopische (fahrzeugbezogene) Ansätze. In speziellen Kapiteln werden Verkehrsinstabilitäten, Modellkalibrierung und praktische Anwendungen wie Reisezeitberechnung, intelligente Transportsysteme und Emissionsmodellierung behandelt.

## 82437

5.17 Bewertungsverfahren (Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen)

5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

6.7.3 Automatisiertes und Autonomes Fahren

T. Alscher

### **Abschätzung der Kostenentwicklung automatisierter Shuttle-Busse im ÖV: Durch wirtschaftlichen Einsatz automatisierter Transportgefäß die Attraktivität des ÖV steigern**

*Internationales Verkehrswesen 77 (2025) Nr. 3, S. 48-51, 1 B, 4 T, 4 Q*

Fahrermangel und hohe Energiekosten sind Gründe, weshalb Verkehrsbetriebe im ÖV das Angebot eher kürzen müssen als erweitern können – die Mobilitätswende gerät dadurch ins Stocken. Die Perspektive des Einsatzes fahrerloser Transportgefäß weckt bei vielen Verkehrsunternehmen das Interesse für den Einsatz der neuen Technologie der Fahrzeuge. Diese lässt jedoch auch hohe Kosten für zusätzliche Hard- und Software befürchten. Im Artikel wird eine Abschätzung mit dem Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen und unter Berücksichtigung des Einsatzprofiles vorgenommen. Der Einsatz automatisierter, lokal emissionsfreier Personentransportmittel im öffentlichen Straßenpersonennahverkehr (ÖV) stellt eine wegweisende Perspektive hin zur Realisierung der Mobilitätswende dar. Durch die Schaffung eines attraktiven ÖV-Angebotes kann der Anteil des motorisierten Individualverkehrs am Modal Split gesenkt werden. Unglücklicherweise stehen viele Verkehrsbetriebe insbesondere im ländlichen Raum vor großen finanziellen und personellen Herausforderungen. Das aktuelle Angebot kann kaum kostendeckend bedient werden, ganz zu schweigen vom Mangel an qualifiziertem Fahrpersonal. Es stellt sich folglich die Frage, ob und wie die erwartungsgemäß teuren fahrerlosen Transportgefäß künftig wirtschaftlich eingesetzt werden können. In dem Artikel wird – unter Annahmen und Einschränkungen – eine Abschätzung der zu erwartenden Betriebskosten für automatisierte Shuttle-Fahrzeuge vorgenommen.

## 82438

5.21 Straßengüterverkehr

1.4 Statistik (Straßen, Kfz, Unfälle)

17.1 Verkehrsplanung, Verkehrssicherheit, Entwurf

A. Hossain, X. Sun, S. Alam, S. Das, A. Sheykhfard

### **Unfallursachen und Muster im Zusammenhang mit tödlichen Unfällen mit Lkw in Bangladesch: Ergebnisse des Text Mining-Ansatzes**

*(Orig. engl.: Crash contributing factors and patterns associated with fatal truck-involved crashes in Bangladesh: Findings from the text mining approach)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 7, 2024, S. 706-725, 10 B, 5 T, zahlr. Q. - Online unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Trotz umfangreicher Forschungen zur Schwere von Verkehrsunfällen ist relativ wenig über die Faktoren bekannt, die zu Unfällen mit Lkw in Entwicklungsländern beitragen, insbesondere im Kontext von Bangladesch. Da keine authentischen Unfalldatenquellen verfügbar sind, wurden für diese Studie Daten aus alternativen Quellen wie englischen Online-Nachrichtenmedienberichten gesammelt. Die aktuelle Studie erstellte eine Datenbank mit 144 Berichten über tödliche Unfälle mit Lkw im Zeitraum von zwölf Monaten (Januar 2021 bis Dezember 2021). Die Unfallberichte umfassen insgesamt 15 300 Wörter. Zur Identifizierung von Unfallmustern wurden mehrere hochmoderne Text-Mining-Tools eingesetzt, darunter Wortwolkenanalyse, Wortfrequenzanalyse, Wort-Koikkurrenz-Netzwerkanalyse (WCN), schnelle automatische Keyword-Extraktion und Themenmodellierung.

Die Analyse ergab mehrere wichtige Faktoren, die zu Unfällen beitragen, wie z. B. die Art des beteiligten Fahrzeugs (Autorikscha, Bus, Van, Motorrad), die Art der Kollision (Frontalzusammenstoß), die Tageszeit (morgens, nachts), das Verhalten des Fahrpersonals (Geschwindigkeitsüberschreitung, Überholen, Falschfahren) und Umweltfaktoren (dichter Nebel). Darüber hinaus sind „aus der Gegenrichtung kommend“ und „Frontalzusammenstoß“ zwei wichtige Abfolgen von Ereignissen bei Unfällen mit Lkw-Beteiligung. Das Lkw-Fahrpersonal ist auch in Unfälle mit Zügen an Bahnübergängen verwickelt. Die Ergebnisse dieser Untersuchung können politischen Entscheidungsträgern dabei helfen, Strategien zur Unfallvermeidung zu identifizieren, um die Zahl der Lkw-Unfälle in Bangladesch zu senken.

## 82439

5.21 Straßengüterverkehr

6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

6.10 Energieverbrauch, Elektromobilität

T. Driessen, D. Doudou, D. de Waard, J. de Winter

### **Vorhersage von Schadensfällen, Bußgeldern und Kraftstoffverbrauch anhand von Lkw-Fahrdaten: Eine Studie aus den Niederlanden**

(Orig. engl.: *Predicting damage incidents, fines, and fuel consumption from truck driver data: a study from the Netherlands*)

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 7, 2024, S. 1026-1042, 2 B, 4 T, zahlr. Q. - Online unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Lkw sind überproportional häufig an tödlichen Verkehrsunfällen beteiligt und tragen erheblich zu den CO<sub>2</sub>-Emissionen bei. Die Erfassung von Daten aus Lkw bietet eine einzigartige Möglichkeit, die fahrpersonalspezifischen Kosten im Zusammenhang mit dem Lkw-Betrieb zu schätzen. Obwohl bereits Forschungsergebnisse zur Vorhersagegültigkeit von Fahrdaten veröffentlicht wurden, beispielsweise im Zusammenhang mit Pay-as-you-drive-Versicherungen und naturalistischen Fahrstudien, ist die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Telematikdaten und den negativen Folgen des Lkw-Fahrens nach wie vor begrenzt. In der Studie wurden die über einen Zeitraum von zwei Jahren gesammelten Fahrdaten von 180 Personen, die Lkw steuern, untersucht, um Schadensfälle, Verkehrsstrafen und Kraftstoffverbrauch vorherzusagen. Die Korrelationsanalyse ergab, dass die Anzahl der Strafen und Schadensfälle anhand der Anzahl der starken Bremsvorgänge pro Fahrstunde vorhergesagt werden konnte, während der Kraftstoffverbrauch anhand der Überschreitungen des Motordrehmoments vorhergesagt wurde. Die Analyse beleuchtet auch die Auswirkungen von Kovariaten, darunter die Motorleistung des betriebenen Lkw und die Tageszeit. Die Autoren der TU Delft und der Universität Groningen kommen zu dem Schluss, dass Schadensfälle und Bußgelder für das Lkw-Fahrpersonal nicht nur anhand der Anzahl der starken Bremsverzögerungen vorhergesagt werden können, sondern auch anhand von Fahrbedingungen, die außerhalb der unmittelbaren Kontrolle des Fahrpersonals liegen. Es wird empfohlen, dass Transportunternehmen einen systemischen Ansatz zur Senkung der mit dem Lkw-Fahren verbundenen Kosten verfolgen.

# Straßenverkehrstechnik

6

## 82440

### 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

S. Khaddar, M.R. Fatmi

#### **Modellierung von Präferenzen bei Telearbeit und Teleshopping in der Post-Pandemie-Ära** (Orig. engl.: Modeling telecommuting and teleshopping preferences in the post-pandemic Era)

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 8, 2024, S. 803-820, 2 B, 4 T, zahlr. Q. - Online unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Die Maßnahmen zur Eindämmung von COVID-19 führten zu einem starken Anstieg der Nutzung von Teleshopping (per Computer) und „Telearbeit“ im Homeoffice. Es muss jedoch untersucht werden, inwieweit die Häufigkeit und Erfahrungen der Vergangenheit das Verhalten in Bezug auf Telearbeit nach der Pandemie beeinflussen werden. Darüber hinaus sind Teleshopping und Telearbeit miteinander verbunden, und es könnte eine Beziehung zwischen ihnen in der Welt nach der Pandemie bestehen. Die Studie untersucht die Präferenzen nach der Pandemie in Bezug auf Online-Lebensmitteleinkäufe, Online-Essensbestellungen und das Homeoffice unter Verwendung eines multivariaten geordneten Probit-Modells (MVOP). Die Daten stammen aus einer webbasierten Umfrage, die für die Region Central Okanagan in Kanada durchgeführt wurde. Die Modellergebnisse bestätigen das Vorhandensein unbeobachteter Faktoren, die die Entscheidungen für Telearbeit und Teleshopping beeinflussen. Mit Blick auf die Endogenität zeigte sich, dass die Arbeit von zu Hause aus nach der Pandemie einen positiven Effekt auf den Online-Lebensmitteleinkauf hatte. Endogenität bedeutet in der Regressionsanalyse, dass ein Zusammenhang zwischen den erklärenden (unabhängigen) Variablen und der Störgröße besteht. Bei der Online-Bestellung von Speisen nach der Pandemie waren die Ergebnisse jedoch nicht dieselben. Die Modellergebnisse bestätigen auch den signifikanten Einfluss der Häufigkeit und Erfahrungen mit Telearbeit in der Vergangenheit auf die Präferenzen nach der Pandemie. Insgesamt liefern die Ergebnisse wichtige Erkenntnisse über die Aktivitäten und Fahrtmuster nach der Pandemie, die für eine fundierte (Verkehrs)politikgestaltung genutzt werden können.

## 82441

### 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

### 0.11 Daten (EDV, IT, Internetanwendungen und Verkehrsdaten)

### 5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)

### 5.5 Radverkehr, Radwege

K. Stark, L. Gebhardt

#### **Ein Fokus auf die Mobilität älterer Menschen und Familien: Wie gut funktioniert Shared Mobility für sie?**

(Orig. engl.: Focusing on the mobility of elderly people and families: how well does shared mobility work for them?)

*Transportation Research Procedia 82 (2025), S. 1771-1782, 4 T, zahlr. Q. - Online: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2024.12.154>*

Die Studie konzentriert sich auf zwei bisher vernachlässigte Kundengruppen für Angebote des Mobility as a Service (MaaS): Familien sowie aktive Seniorinnen und Senioren. Sie analysiert, inwieweit deren Mobilitätsgewohnheiten sowie Bedürfnisse und Einschränkungen zu ausgewählten

Mobilitätsdiensten passen – Carsharing, Ridesharing und Mikromobilität. Die Ergebnisse stammen aus einer qualitativen Studie, die im Jahr 2020 in zwei deutschen ausgewählten Städten, Berlin und Leipzig, durchgeführt wurde. Es wurden zwei Mobilitätsperspektiven identifiziert: die aktive Aufrechterhaltung der Mobilität, d. h. die bestmögliche Aufrechterhaltung der persönlichen Mobilität im Alter, und die Familienmobilität, die durch die Auswirkungen von Verantwortlichkeiten und Koordinationsaufgaben im Zusammenhang mit Familienmitgliedern gekennzeichnet ist. Die beiden Mobilitätsperspektiven werden von den beiden Autorinnen anhand charakteristischer Mobilitätspraktiken sowie Bedürfnisse und Einschränkungen beschrieben. Anschließend wurde analysiert, inwieweit die ausgewählten Mobilitätsoptionen den Bedürfnissen der untersuchten Kundengruppen entsprechen. Der gewählte Ansatz bietet eine Perspektive, um Schwächen und Anforderungen an aktuelle und zukünftige Mobilitätsdienste zu identifizieren. Für beide Perspektiven würde keine der vorgestellten Mobilitätsoptionen die Situation wesentlich verbessern, da MaaS nicht ausreichend auf die Bedürfnisse seiner Nutzerinnen und Nutzer ausgerichtet ist. Daher sollten Mobilitätsdienste in Zukunft besser auf die Bedürfnisse der großen Kundengruppen der aktiven älteren Menschen und Familien ausgerichtet sein. Der Artikel war Teil der vorgetragenen Themen der World Conference on Transport Research 2023 in Montreal.

## 82442

- 6.2 Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle
- 2.4 Verkehrsabgaben, Straßenbenutzungsgebühren
- 0.8 Forschung und Entwicklung

P. Fröhlich, R. Simon, M. Vrtic, C. Weis, S. Müller

### **Erstellung von Grundlagen für die Beeinflussung von Tagesganglinien : Forschungsprojekt VPT\_20\_01C\_01 auf Antrag des Bundesamtes für Strassen (ASTRA)**

Zürich: Schweizerischer Verband der Straßen- und Verkehrsfachleute (VSS), 2025, 97 S., zahlr. B, 7 T, zahlr. Q, (Bundesamt für Straßen (Bern), H. 1804)

Das Projektziel war die Erstellung von Grundlagen für die Bewertung von Maßnahmen zur Beeinflussung von Tagesganglinien der Verkehrsnachfrage, welches durch das erwartete Resultat, ein praxistaugliches dynamisches Verkehrsmodell für MIV und ÖV inklusive Wahl der Abfahrtszeit, erreicht wurde. Damit können verkehrliche Maßnahmen wie dynamisches Mobility Pricing sowie sonstige zeitliche Angebotsänderungen wie z.B. Pannenstreifennutzung oder Kapazitätserweiterungen zu Spitzenstunden und Tagesganglinien im Prognosezustand besser modelliert werden. Der erstellte Modellansatz und die Skripte sind auf andere makroskopische Verkehrsmodelle mit der gleichen Software (Visum 2024/EVA der PTV Group) von privaten Betreibern, Kantonen oder des Bundes in der Schweiz übertragbar. Das Konzept kann auch in anderen Verkehrsmodellsoftwareprodukten implementiert werden. Das Forschungsprojekt basiert auf der Integration von bekannten Verfahren und deren Weiterentwicklung zur Wahl der Abfahrtszeit kombiniert mit der dynamischen Umlegung. Die Literatur- und Methodenrecherche zeigte verschiedene Ansätze für Verteilungsmechanismen für zeitnahe Verschiebung der Abfahrtszeit im ÖV und MIV auf. Durch die Anwendung des GVM Luzern (Gesamtverkehrsmodell) als Analysemodell für den gesamten Modelllauf inklusive Modus- und Zielwahl und durch die Anwendung des Modellschritts "Wahl der Abfahrtszeit und dynamische Umlegung" beim NPVM (Nationales Personenverkehrsmodell) wurden die Risiken von extrem langen Rechenzeiten bei der Modellentwicklung minimiert. Für das GVM Luzern wurden aus dem Werktagsmodell ein dynamisches MIV- und ÖV-Modell erstellt.

## 82443

- 6.2 Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle
- 6.7.1 Verkehrssteuerung mit LSA
- 6.10 Energieverbrauch, Elektromobilität

A. Garus, B.A. Oreña, M.A. Raposo, A. Mourtzouchou, R.C. Piñera, C. Lima Azevedo, L. Dell'Olio, R. Seshadri, M.M. Monteiro, B. Ciuffo

### **Schätzung des durch geteilte automatisierte Personentransportdienste in einer mittelgroßen europäischen Stadt mittels Mikrosimulation verursachten ökologischen Rebound-Effekts**

*(Orig. engl.: Estimation of environmental rebound effect induced by shared automated passenger transport service in a mid-size european city via microsimulation)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 8, 2024, S. 966-978, 1 B, 5 T, zahlr. Q. - Online unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Die Einführung autonomer Fahrzeuge wird den Verkehr in städtischen und ländlichen Gebieten revolutionieren. Dennoch sollte man, bevor autonome Fahrzeuge vollständig zugelassen sind, um die Straßen zu befahren, versuchen, die Auswirkungen vorherzusagen, die diese haben könnten, und so viele negative externe Effekte wie möglich zu vermeiden. Darüber hinaus wird erwartet, dass die Möglichkeit, das Lenkrad loszulassen und Multitasking zu betreiben, den wahrgenommenen Zeitwert im Fahrzeug erheblich verringern könnte, was zu Veränderungen im Fahrtverhalten führen kann, die wiederum negative Auswirkungen auf die ökologische Nachhaltigkeit des Systems haben könnten. Daher haben die Autoren versucht, den umweltbezogenen Rebound-Effekt zu schätzen, der mit den durch die Einführung gemeinschaftlich genutzter autonomer Fahrzeuge verursachten Verhaltensänderungen verbunden ist. Diese Studie präsentiert die Ergebnisse einer Simulation des Verkehrssystems von Santander (Spanien), die durch die Verknüpfung der in SimMobility entwickelten aktivitätsbasierten Nachfrageabschätzung mit der Mikrosimulation mit Aimsun sowie deren Batterieverbrauchs- und Schadstoffemissionsmodellen durchgeführt wurde. Die durch die Studie erzielten Ergebnisse zeigen, in welchem Ausmaß identifizierte Änderungen im Fahrtverhalten die Umweltleistung des Verkehrssystems sowie das Gesamtergebnis aller identifizierten Verhaltensänderungen beeinflussen könnten. Die Ergebnisse zeigen, dass der Rebound-Effekt die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Vergleich zu einem Szenario ohne Verhaltensänderungen um fast 40 % erhöhen könnte. Die Autoren halten dieses Thema für besonders interessant für die Ebene der politischen Entscheidungen, für die Stadtplanung und regionale Behörden.

## 82444

6.2 Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle  
6.10 Energieverbrauch, Elektromobilität

P. Yuan, M. Luo, G. Miao, J. Li

### **Das Problem der Planung von Patiententransportwegen für batterieelektrische Fahrzeuge unter Berücksichtigung einer flexiblen Ladestrategie**

*(Orig. engl.: Problem of patient transport route planning for battery electric vehicles considering a flexible charging strategy)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 8, 2024, S. 198-225, 19 B, 8 T, zahlr. Q. - Online unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Angesichts des aktuellen Problems der Routenplanung für den Transport von Nicht-Notfallpatienten konzentriert sich die Forschung hauptsächlich auf Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor. In der damit verbundenen Forschung zum Fahrzeugroutingproblem von Elektrofahrzeugen sind die relevanten Forschungsergebnisse, die flexible Ladestrategien verschiedener Ladetechnologien berücksichtigen, relativ schwach. Daher untersucht dieser Artikel das Problem der Routenplanung für den Transport von Nicht-Notfallpatienten auf der Grundlage von reinen Elektrofahrzeugen, führt eine flexible Ladestrategie ein, erstellt ein mathematisches Modell mit dem Ziel, die durchschnittliche Patientenzufriedenheit zu maximieren und die Gesamtkosten für den Patiententransport zu minimieren, und entwirft einen hybriden heuristischen Algorithmus zur Lösung des Problems. Anschließend werden verschiedene Algorithmen verwendet, um das mathematische Modell unter Berücksichtigung der Patientenzufriedenheit und das mathematische Modell ohne Berücksichtigung der Patientenzufriedenheit zu lösen. Die Machbarkeit und Anwendbarkeit des mathematischen Modells und des hybriden Algorithmus werden durch den Vergleich und die Analyse der Lösungsergebnisse verschiedener Algorithmen überprüft. Schließlich wurde auf der Grundlage des hybriden heuristischen Algorithmus das mathematische Modell der Routenplanung für den nicht-notfallmäßigen Krankentransport unter Berücksichtigung verschiedener Ladestrategien gelöst. Die Anwendbarkeit und Zuverlässigkeit des hybriden Algorithmus wurden durch den Vergleich der Lösungsergebnisse verschiedener Ladestrategien weiter überprüft, was zeigt, dass die flexible Ladestrategie nicht nur ein besseres Gleichgewicht zwischen Patientenzufriedenheit und Gesamtkosten des Patiententransports, sondern auch die Auslastung der verbleibenden Leistung des Fahrzeugs effektiv verbessern.

## 82445

6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

0.11 Daten (EDV, IT, Internetanwendungen und Verkehrsdaten)

1.4 Statistik (Straßen, Kfz, Unfälle)

D. Sarigiannis, M. Atzemi, J. Christofa, S. Gerasimidis

### **Feature-Engineering und Entscheidungsbäume zur Vorhersage von hochrisikoreichen Unfallorten anhand von Straßenindikatoren**

(Orig. engl.: *Feature engineering and decision trees for predicting high crash-risk locations using roadway indicators*)

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 8, 2024, S. 535-548, 8 B, 5 T, zahlr. Q. - Online unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Verkehrsunfälle sind ein weit verbreitetes Problem im Bereich der öffentlichen Gesundheit weltweit. Ziel dieser Forschung war es, eine Methodik zu entwickeln, um Hochrisiko-Unfallorte genau zu klassifizieren. Die Hypothese dieser griechischen Studie in Zusammenarbeit mit der University of Massachusetts in Amherst (USA) war, dass leicht erhältliche Straßenindikatoren zusammen mit maschinellen Lerntechniken verwendet werden können, um Standorte als Hochrisiko für Unfälle zu kategorisieren. Eine Datenbank mit 5 383 Standorten wurde in den Jahren 2012 bis 2015 im Rahmen des „Hellenic National Road Safety Project“ erstellt und genutzt, um drei binäre maschinelle Lernmodelle zu entwickeln, die Hochrisiko-Unfallorte anhand von Straßenindikatoren klassifizieren. Die drei Modelle waren Random Forest, Gradient Boosting und Extra Trees. Diese Forschung nutzte Feature-Engineering (die Vorbereitung von Daten für die Verarbeitung in Machine Learning-Algorithmen), um die Anzahl der Indikatoren im Modell zu reduzieren, und die Synthetic Minority Over-sampling Technique, um Ungleichgewichte im Datensatz zwischen der Minderheit (Standorte mit hohem Unfallrisiko, identifiziert anhand von Unfallberichten) und der Mehrheit (Standorte mit mittlerem bis niedrigem Unfallrisiko, identifiziert anhand von Zeugenaussagen der Polizei, Standortinspektionen und Geometrieanalysen) zu adressieren. Obwohl alle drei Modelle ähnliche Leistungen erbrachten, übertraf das Extra-Trees-Modell die anderen beiden in einer Reihe von Leistungskennzahlen, einschließlich der Fläche unter der Precision-Recall-Kurve und dem F1-Score. Die Ergebnisse zeigten, dass Entwurfsgeschwindigkeiten, Fahrbahnmarkierungen, Vorhandensein von Beschilderungen und Fahrbahnzustand die einflussreichsten Faktoren für die Straßenverkehrssicherheit sind. Der Beitrag dieser Forschung liegt in der Entwicklung einer übertragbaren Methodik zur Klassifizierung von Standorten mit hohem Unfallrisiko sowie in der Offenlegung der Schlüsselindikatoren für das Unfallrisikopotential, die wiederum eine kosteneffiziente Planung informieren können.

## 82446

6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

6.7.3 Automatisiertes und Autonomes Fahren

C. Huang, X. Wen, D. He

### **Merkmale von Auffahrunfällen: Ein Vergleich zwischen Unfällen mit automatisierten Fahrsystemen und Unfällen mit fortschrittlichen Fahrerassistenzsystemen**

(Orig. engl.: *Characteristics of rear-end collisions: a comparison between automated driving system-involved crashes and advanced driving assistance system-involved crashes*)

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 7, 2024, S. 771-782, 1 B, 5 T, zahlr. Q. - Online unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Mit der steigenden Anzahl von Fahrzeugen, die mit automatisierten Fahrsystemen (Automated Driving Systems, ADS) ausgestattet sind und auf öffentlichen Straßen getestet werden, sowie dem wachsenden Marktanteil von Fahrzeugen mit fortschrittlichen Fahrerassistenzsystemen (Advanced Driving Assistance Systems, ADAS) könnte auch die Zahl der Unfälle zunehmen, an denen ADS- oder ADAS-Systeme beteiligt sind. Daher ist es notwendig, die Verteilung der Unfälle mit ADS- und ADAS-Beteiligung sowie die Faktoren, die zu ihnen führen, zu untersuchen. Es wurde festgestellt, dass Auffahrunfälle bei Unfällen mit ADS dominieren. Allerdings gibt es keine Untersuchungen zu den

Bedingungen, unter denen Auffahrunfälle mit ADS eher auftreten, und es gibt auch keine Untersuchungen zu Auffahrunfällen mit ADAS. Auf der Grundlage von 130 Unfällen mit ADS-Beteiligung und 84 Unfällen mit ADAS-Beteiligung, die aus einem von der National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) der USA zwischen Juli 2021 und Mai 2022 gesammelten Datensatz extrahiert wurden, untersuchte diese Studie die Unfallmuster, insbesondere Auffahrunfälle, von ADS- und ADAS-gesteuerten Fahrzeugen. Die Ergebnisse zeigen, dass Auffahrunfälle sowohl bei Unfällen mit ADS- als auch mit ADAS-Beteiligung dominieren, insbesondere bei Unfällen mit ADAS-Beteiligung. Die Art der Unfälle mit ADS- und ADAS-Beteiligung wurde durch die Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs im Verhältnis zur angegebenen Geschwindigkeitsbegrenzung beeinflusst. Darüber hinaus wurde die Art der Unfälle mit ADS-Beteiligung durch die Bewegung des Unfallpartners vor dem Unfall beeinflusst, während die Art der Unfälle mit ADAS-Beteiligung zusätzlich mit dem Straßentyp in Zusammenhang stand. Die Ergebnisse können Erkenntnisse für die Gestaltung von ADAS- und ADS-Steuerungsalgorithmen, die Gestaltung der externen Mensch-Maschine-Schnittstelle von Fahrzeugen mit ADS oder ADAS sowie für Schulungsprogramme für Verkehrsteilnehmende liefern, um die Verkehrssicherheit im gemischten Verkehr zu verbessern.

## 82447

- 6.8 Beleuchtung
- 5.2 Landstraßen
- 5.11 Knotenpunkte
- 5.15 Verkehrsablauf (Verkehrsfluss, Leistungsfähigkeit, Bemessung)

H. Li, L. Wang, Y. Bie

### **Dynamisches Beleuchtungsverfahren für Knotenpunkte an Landstraßen mit sich ändernden Verkehrsströmen**

(Orig. engl.: *Dynamic illumination method for rural highway intersections with traffic flow changes*)

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 7, 2024, S. 977-991, 4 B, 5 T, zahlr. Q. - Online unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

An Knotenpunkten auf Landstraßen kommt es häufig zu Konflikten zwischen Fahrzeugen und ungeschützten Verkehrsteilnehmenden. Durch eine Verbesserung der Lichtverhältnisse an Knotenpunkten kann die Wahrscheinlichkeit von Unfällen bei Nacht erheblich verringert werden. Ziel dieser Studie war die Entwicklung einer dynamischen Beleuchtungsmethode für Knotenpunkte an Landstraßen mit sich ändernden Verkehrsströmen. Zunächst wurden die Sicherheitsgrundsätze für die Auslegung eines Beleuchtungssystems hinsichtlich minimaler Beleuchtungsstärke, Fahrzeuggeschwindigkeit und Verkehrsrisiko an Knotenpunkten formuliert. Darüber hinaus wurde ein Modell zur Quantifizierung des Verkehrsrisikos an Knotenpunkten entwickelt, das Beleuchtungsstärke- und Verkehrsfluss-Parameter als Eingaben verwendet und die Gap-Acceptance-Theorie sowie das Brems-Sicherheitsabstandsmodell einbezieht. Anschließend wurde unter Kombination der Sicherheitsgestaltungsprinzipien und des Modells zur Quantifizierung des Verkehrsrisikos eine Berechnungsmethode für die optimale Beleuchtungsstärke an Knotenpunkten entwickelt, wobei die minimale Beleuchtungsstärke als Optimierungsziel und die Einhaltung des Sicherheitsgrenzwerts an Knotenpunkten als Nebenbedingung berücksichtigt wurden. Abschließend wurde eine Fallstudie in einer simulierten Umgebung durchgeführt. Die Bewertungsergebnisse zeigen, dass durch die Begrenzung der maximalen Nachtgeschwindigkeit von Fahrzeugen an Knotenpunkten auf 50 km/h die Energieeinsparungsrate des Beleuchtungssystems maximiert werden kann, während gleichzeitig die Verkehrssicherheit und die Transporteffizienz gewährleistet sind. Der Vorteil dieser Methode besteht darin, dass sie ohne historische Unfalldaten ein sicheres Beleuchtungskonzept für Autobahnkreuze berechnen und den Energieverbrauch für die Beleuchtung senken kann. Sie erhöht die Machbarkeit der Förderung von Beleuchtungsanlagen an ländlichen Autobahnkreuzen.

**82448**

## 6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz

C. Heidt, J. Kräck, H. Beeh, C. Merrem, J. Klimke, L. Landl, S. Hausberger

### **Ultrafeine Partikel aus Abgasemissionen aller Verkehrsträger**

*Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt (UBA), 2025, 84 S., zahlr. B, T, Q, (Umweltbundesamt, Texte H. 134/2025). – Online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen>*

Ultrafeine Partikel (UFP), hier definiert als Partikel mit einem Durchmesser von weniger als 100 Nanometer, stellen eine potenzielle Gefährdung für die menschliche Gesundheit dar. Die Studie untersucht erstmals, inwiefern der Verkehr zu diesen Emissionen in Deutschland beiträgt. Je nach Fahrzeug- und Antriebstechnologie sind zwischen 50 und 80 % der emittierten Abgaspartikel UFP. Alle Verkehrsträger zusammen stoßen deutschlandweit jährlich mehrere Quadrillionen ( $10^{24}$ ) von UFP aus, wobei mobile Maschinen, z. B. Traktoren oder Baumaschinen, Pkw, und Lkw die Hauptemittenten sind. Auch Flugzeuge verursachen mit knapp 10 % einen erheblichen Anteil aller UFP aus dem nationalen Verkehr. Bisher existieren noch wenige Maßnahmen, welche explizit auf die Minderung von UFP abzielen. Dennoch haben die meisten Neufahrzeuge verglichen mit älteren Dieselfahrzeugen sehr geringe UFP-Emissionen, da die aktuellen Abgasnormen (Euro 6/VI bei Pkw/Lkw, Stufe V bei mobilen Maschinen, Schiffen, Zügen) größtenteils Partikelfilter erfordern. Gute Partikelfilter sind eine hocheffiziente Technologie zur Reduktion der Partikelanzahlemissionen (PN) insgesamt und der UFP. Wir erwarten aufgrund des Ausscheidens älterer Fahrzeuge, dass die UFP-Emissionen im Jahr 2030 etwa 36 % geringer sein dürften als im Jahr 2022. Um diese Reduktion auch in der Praxis umzusetzen, muss durch Kontrollen sichergestellt werden, dass die Abgasnachbehandlung in den Fahrzeugen funktioniert. Verbrenner sollten zukünftig wo möglich durch Elektrofahrzeuge substituiert werden oder bei Fahrzeugkategorien, welche derzeit noch kein PN-Limit haben, einen entsprechenden Grenzwert erhalten. Die durchgeführte Analyse dieser Studie stützt sich auf eine systematische Literaturrecherche zu Partikelgrößenverteilungen im Abgas und Daten des Handbuchs für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA) 4.2 und des Modells TREMOD.

## ***Straßenbaustoffe, Prüfverfahren***

**9**

**82449**

## 9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung

9.1 Bitumen, Asphalt

H. Schmidt

### **Qualität von Asphaltgranulat**

*Asphalt & Bitumen 11 (2025) Nr. 6, S. 12-16, B, 11 Q*

Das RAL-Gütezeichen zur Aufbereitung und Lagerung von Ausbauasphalt soll Mindeststandards zur Homogenität von Asphaltgranulat setzen. Im Beitrag wird aus Sicht eines Asphaltherstellers ausgeführt, ob dies vor dem Hintergrund bestehender Regelungen und Anforderungen erforderlich ist.

Ausgehend von dem grundlegenden Gebot der, möglichst hochwertigen, Wiederverwendung wird zunächst auf das geltende Regelwerk, vor allem die „Technischen Lieferbedingungen für Asphaltgranulat (TL AG-StB)“ und das „Merkblatt für die Wiederverwendung von Asphalt (M WA)“, sowie auf die „Richtlinien für die umweltgerechte Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (RuVA-StB)“ eingegangen. Hier wird insbesondere zur Qualitätssicherung von Asphaltgranulat, zum Umgang mit Ausbauasphalt an der Asphaltmischanlage sowie zur Qualitätssicherung für Lagerung und Aufbereitung von Ausbauasphalt ausgeführt. Abschließend wird festgestellt, dass die Erlangung des RAL-Gütezeichens für die Aufbereitung und Lagerung von Ausbauasphalt keine zusätzlichen Anforderungen an Prozesse beinhaltet, welche nicht bereits im Rahmen eines sorgfältigen Umgangs mit dem Ausbauasphalt Stand der Technik sind und die einerseits im Wesentlichen einer behördlichen Überwachung sowie andererseits einer Überwachung im Rahmen der Zertifizierung der Werkseigenen Produktionskontrolle und eines zertifizierten Qualitätsmanagement-Systems nach DIN EN ISO 9001 unterliegen.

## 82450

- 9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung
- 9.1 Bitumen, Asphalt

T. Sigwarth, J. Büchner, M.P. Wistuba, E. Rudi

### **Anforderungen an den Widerstand gegen Kälterissbildung von Bindemitteln**

(Orig. engl.: Requirements for the low-temperature cracking resistance of asphalt binders)

*Road Materials and Pavement Design 26 (2025) Supplement 1: EATA 2025, S. 723-733, 5 B, 3 T, zahlr. Q. – Online unter: 10.1080/14680629.2025.2482844*

In der Studie wurden die rheologischen Eigenschaften von 66 Bindemittelvarianten verschiedener Sorten und Hersteller sowohl frisch als auch im Labor gealtert im Tieftemperaturbereich untersucht. Zu diesem Zweck kamen das Dynamische Scherrheometer (DSR) mit der 4-mm Platte-Platte Geometrie und die Relaxationsprüfung bei einer Temperatur von -20 °C zum Einsatz. Mit dieser Methode kann die Widerstandsfähigkeit von Bindemitteln gegen Kälterissbildung durch Spannungsrelaxations-Metriken effektiv bewertet werden. Aus den Prüfergebnissen werden spezifische Anforderungswerte für verschiedene Bindemitteltypen abgeleitet, die in Ausschreibungen praktische Anwendung finden können. Die Validierung erfolgte durch mehrere Erprobungsstrecken aus der Praxis, indem Asphaltproben an der Mischanlage, auf der Baustelle und Bohrkerne entnommen wurden. Die Eignung und Anwendbarkeit der Anforderungswerte konnte aufgrund der Proben der Erprobungsstrecken festgestellt werden. Die laborübergreifende Wiederholbarkeit und Vergleichbarkeit der Methode war unabhängig von Geräteherstellern und Mitarbeitenden ebenfalls robust.

## 82451

- 9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung
- 9.1 Bitumen, Asphalt
- 9.14 Ind. Nebenprodukte, Recycling-Baustoffe

M. Haberl, M. Schmalz

### **Alterung von Asphalt und Bitumen**

*Asphalt & Bitumen 11 (2025) Nr. 6, S. 26-32, 5 B, 1 T*

Für eine hochwertige Wiederverwendung von Asphalt sind Kenntnisse zur Alterung erforderlich, um eine Langlebigkeit von Asphaltschichten zu erzielen, da sowohl aus wirtschaftlicher als auch aus umweltpolitischer Sicht die Wiederverwendung nur dann zielführend ist, wenn die neue Straße die gleiche Lebensdauer aufweist wie eine aus rein neuen Rohstoffen hergestellte. Maßgebend in diesem Zusammenhang ist die Alterung des Bindemittels. Im Beitrag wird zunächst zu den zwei Mechanismen Destillative Alterung und Oxidative Alterung ausgeführt, die die Strukturalterung von Bitumen beschreiben. Darauf bezogen werden zukünftige Ziele bei der Asphaltherstellung dargestellt. Weiter wird zur Alterung in der Praxis und im Labor und zu den Grenzen konventioneller Wiederverwendungsmethoden ausgeführt. Schließlich werden unterschiedliche Kompensationsstrategien

vergleichend analysiert (Zugabe von Rejuvenatoren (Regenerationsmitteln), Nutzung hochmodifizierter PmB oder gummimodifizierter Bitumen). Letzteres wird als besonders zielführend angesehen und ausführlicher beschrieben.

## 82452

- 9.1 Bitumen, Asphalt
- 9.4 Chemische Stoffe, Kunststoffe (Haftmittel, Zusatzmittel)
- 0.16 Klimaschutz, Nachhaltige Entwicklung, Ressourcenschonung, Lebenszyklusbetrachtung, Ökobilanz

S. Kalampokis, J. Valentin, E. Manthos, A.A. Konstantinidis

### **Untersuchung der rheologischen Eigenschaften und der Alterungsbeständigkeit von mit Kaffeeresten biologisch modifiziertem Bitumen**

*(Orig. engl.: Investigation of the rheological properties and ageing susceptibility of bitumen bio-modified with spent coffee grounds)*

*Construction Materials 2025, 5(3), 45, 11 S., 8 B, 6 T, zahlr. Q. - Online:*  
<https://doi.org/10.3390/constrmater5030045>

In der Studie wird die Verwendung von Kaffeeresten (Spent Coffee Grounds – SCG) auf die Eignung als Ersatzstoff für Bitumen untersucht. Dazu wurde einem Bitumen der Sorte 70/100 bezogen auf das Bitumengewicht 5, 10 und 15 % SCG zugegeben. Untersucht wurden die Nadelpenetration, der Erweichungspunkt Ring und Kugel, die elastische Rückstellung, die dynamische Viskosität und die Lagerstabilität. Die rheologischen Eigenschaften wurden mit einem Dynamischen Scherrheometer (DSR) bewertet. Geprüft wurde im frischen Zustand sowie nach Kurzzeitalterung (RTFOT). Im Ergebnis können Kaffeesatzreste bis zu einem Gehalt von 5 % in Bitumen eingebracht werden, ohne die rheologischen Eigenschaften oder die strukturelle Integrität des Bindemittels zu beeinträchtigen. Zudem wurde eine geringfügige Verbesserung der Alterungsbeständigkeit des Bitumens beobachtet. Schließlich wiesen die Ergebnisse des Ring- und Kugelversuchs die stärkste Korrelation mit den DSR-Ergebnissen auf. Wird der Anteil von 5 % überschritten, verschlechtert sich das rheologische Verhalten deutlich, insbesondere das Alterungsverhalten.

## 82453

- 9.1 Bitumen, Asphalt
- 9.4 Chemische Stoffe, Kunststoffe (Haftmittel, Zusatzmittel)
- 11.2 Asphaltstraßen

D. Gogolin, M. Hülsbömer

### **Asphaltstraßenbau in Dortmund: Performancebewertung (Teil 2)**

*Asphalt 60 (2025) Nr. 7, S. 16-23, 8 B, 2 T*

Im ersten Teil des Beitrags (asphalt 05/2024) wurde über den Einsatz von Temperaturabgesenktem Asphalt im Rahmen der Instandsetzung einer Hauptverkehrsstraße in Dortmund berichtet. Dabei kam in der Asphaltdeckschicht eine neuartige wässrige Polymerdispersion zum Einsatz, die eine Polymerisation von Asphalt (Bitumen/Bindemittel) bei gleichzeitiger Möglichkeit zur Temperaturabsenkung ermöglichte. Zum Einsatz kam ein SMA 8 S mit 9 bzw. 6 % wässriger Polymerdispersion (= 4,5 bzw. 3 % Polymer) sowie als Referenz ein PmB 25/55-55 A nach den TL Bitumen-StB 07/13. Aus den baubegleitenden radiometrischen Messungen und den Kontrollprüfungen ergab sich, dass die Verdichtungswerte nach Vorgaben des Bauvertrags und des Regelwerks zielsicher eingehalten wurden. Im zweiten Teil des Beitrags wird zu den Performance-Untersuchungen, vor allem Verformungseigenschaften bei Wärme, Kälteverhalten, Ermüdungsbeständigkeit und temperaturabhängiges Steifigkeitsverhalten, berichtet. Das Untersuchungsprogramm wird beschrieben und die Ergebnisse der Untersuchungen werden ausführlich dargestellt. Im Ergebnis weisen die drei untersuchten Varianten weitestgehend gleichwertige Performance-Kennwerte auf. Darüber hinaus zeigt das mit dem Additiv modifizierte Straßenbaubitumen 50/70 im Vergleich zum verwendeten PmB 25/55-55 A ein deutlich verbessertes Verformungsverhalten im höheren Gebrauchstemperaturbereich sowie höhere Steifigkeitsmoduln. Das geplante Monitoring nach zwei, vier und sechs Jahren

umfasst eine Begehung mit Dokumentation und Messungen von Quer- und Längsebenheit, Griffigkeit (SRT) und Oberflächentextur (Sandfleckverfahren) sowie Untersuchungen an Bohrkernen (nach sechs Jahren).

## 82454

- 9.1 Bitumen, Asphalt
- 9.14 Ind. Nebenprodukte, Recycling-Baustoffe
- 0.8 Forschung und Entwicklung

### **Optimierung von Warmasphalt unter Berücksichtigung von RAP-Zugabe (WMA-RAP) – Forschungsprojekt TRU\_20\_01G\_01**

(Orig. engl.: *Warm mix asphalt optimization with regards to RA addition (WMA-RAP)*)

Zürich: Schweizerischer Verband der Straßen- und Verkehrsfachleute (VSS), 2025, 181 S., zahlr. B, T, Q, Anhänge (Bundesamt für Straßen (Bern), H. 1806)

Das Forschungsprojekt der Arbeitsgruppe Trassee und Umwelt (TRU) befasste sich mit der Optimierung von Warmasphalt (WMA – Warm Mix Asphalt) unter Einbindung von Recyclingasphalt (RAP – Reclaimed Asphalt Pavement). Das Ziel war, umweltfreundliche Straßenbaumaterialien zu entwickeln, ohne dabei die strukturelle oder mechanische Leistungsfähigkeit zu beeinträchtigen. Der Einsatz von RAP reduziert den Bedarf an Primärrohstoffen wie Gesteinskörnungen und Bitumen und trägt zur Senkung der Emissionen während der Asphaltproduktion bei. Ziel des Projekts war, WMA-RAP-Mischungen zu bestimmen, die hinsichtlich mechanischer Eigenschaften und Dauerhaftigkeit mit konventionellen Heißmischasphalten (HMA – Hot Mix Asphalt) vergleichbar oder ihnen sogar überlegen sind. Zu den spezifischen Zielen gehören die Bewertung verschiedener WMA-Technologien (Additive), die Leistungsbewertung von im Labor und in der Anlage produzierten WMA-RAP-Mischungen sowie die Ableitung von Empfehlungen zur Aktualisierung der Schweizer Asphaltmischgutnormen auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse. Die im Rahmen dieses Projekts angewandte Methodik kombinierte umfangreiche Laboruntersuchungen mit der Validierung von in der Anlage produzierten Mischungen. Alle Warmasphaltnischungen zeigten ähnliche Ergebnisse wie der Referenz-Heißasphalt. Es gab kleinere Unterschiede in den Testergebnissen, die jedoch nicht konsistent sind. Kein WMA-Prozess war den anderen überlegen. Da die Auswahl der Zusatzstoffe jedoch auf früheren Erfahrungen beruhte, ist nicht garantiert, dass alle auf dem Markt erhältlichen WMA-Zusätze geeignet sind. Es ist überraschend, dass Mischungen mit 30 % RAP und Bitumen 70/100 ein ähnliches Verhalten zeigten wie solche mit 60 % RAP und einem zugesetzten sehr weichen Bitumen 330/400, da keine Feinabstimmung vorgenommen wurde, um die kommerziellen Bindemittel anzupassen (z. B. Mischung zweier Frischbindemittel auf einen Zielwert). Die Ergebnisse des Spurbildungsprüfung waren nicht eindeutig und sollten durch weitere Prüfungen ergänzt werden, um die Hochtemperatur-Eigenschaften besser bestimmen zu können. In jedem Fall sollte den bleibenden Verformungen auf den Teststrecken in den kommenden Jahren besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. HMA-Mischungen, sowohl Labor als Feldmischungen, zeigen eine konstant hohe Marshall-Stabilität und bestätigen ihre starke Leistung selbst bei bis zu 60 % RAP. Verarbeitbarkeit und Verdichtbarkeit von WMA-Mischungen wurden durch die niedrigeren Produktions- und Verdichtungstemperaturen nicht negativ beeinflusst. Das Langzeitverhalten von WMA wurde in dieser Studie nicht untersucht, sollte aber in einem Folgeprojekt behandelt werden. Dabei sollte besonderes Augenmerk auf das Spurbildungsverhalten gelegt werden. Außerdem muss die Schichthaftung zwischen Bindemittel- und Deckschicht bestimmt werden. Eine US-Studie beobachtete, dass WMA-Mischungen eine niedrigere Anfangssteifigkeit besitzen und schneller altern, dass jedoch letztlich Steifigkeit und Spurbildungsverhalten mit HMA vergleichbar sind (NCHRP, 2015). Höhere RAP-Gehalte (bis zu 60 %) können sowohl in HMA- als auch in WMA-Mischungen erfolgreich eingesetzt werden, ohne die mechanischen Eigenschaften wesentlich zu beeinträchtigen. Die Studie sollte auf weitere Mischtypen und noch höhere RAP-Gehalte ausgeweitet werden. Die Ergebnisse dieser Untersuchung deuten darauf hin, dass die WMA-Technologien eine vielversprechende nachhaltige Alternative zu herkömmlichen HMA darstellen, ohne die wichtigsten mechanischen Eigenschaften des Asphalts zu beeinträchtigen.

## **82455**

9.1 Bitumen, Asphalt

11.1 Berechnung, Dimensionierung, Lebensdauer

F. Moreno-Navarro, R. Tauste, G. García-Travé, M.C. Rubio-Gámez

### **Analyse der Designvariablen hochmodifizierter Bindemittel für langlebige Straßen**

(Orig. engl.: *Analysis of design variables of highly modified asphalt binders for longer-lasting roads*)

*Road Materials and Pavement Design 26 (2025) Supplement 1: EATA 2025, S. 464-480, 12 B, 7 T, zahlr. Q. – Online: 10.1080/14680629.2025.2482866*

Hochmodifizierte Bindemittel (HiMA) verbessern die Haltbarkeit von Straßenbelägen. Ihr Gehalt an Polymeren und Additiven wirft jedoch Umweltbedenken auf. Um dauerhafte Asphaltenschichten zu optimieren, wurden zwölf HiMAs, die sich in ihrer Zusammensetzung und Verarbeitung unterscheiden, anhand der Parameter Nadelpenetration (EN 1426), Erweichungspunkt (EN 1427), Lagerstabilität (EN 13399) und Multiple Stress Creep and Recovery Test (MSCRT, EN 16659) einschließlich des ElaStiLe-Protokolls untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass sich Variationen in der Zusammensetzung nur minimal auf die Nadelpenetration und den Erweichungspunkt auswirken, die Lagerstabilität, die Verarbeitbarkeit und das rheologische Verhalten jedoch maßgeblich beeinflussen. HiMAs, die mit 8,0 % hochvinylhaltigem SBS-Polymer, 0,5 % Polyphosphorsäure (PPA) und 0,1 % Schwefel hergestellt und einem 240-minütigen Aufschluss unterzogen wurden, schnitten besser ab als herkömmliche polymermodifizierte Bindemittel.

## **82456**

9.3 Zement, Beton, Trass, Kalk

9.14 Ind. Nebenprodukte, Recycling-Baustoffe

S. Bruckschlögl, J.P. Höffgen, F. Dehn

### **Betone im Stoffkreislauf: Verwertung von Betonbrechsanden**

*Beton 75 (2025) Nr. 11, S. 430-434, 2 B, 42 Q*

Betonbrechsande besitzen erhebliches Potenzial, feine natürliche Gesteinskörnungen oder auch einen Teil des Bindemittels bei der Betonherstellung zu ersetzen. Hierzu wird im Beitrag zunächst auf baupraktisch relevante Betonbrechsandeigenschaften eingegangen. Weiter werden die aktuellen technischen Herausforderungen und normativen Randbedingungen für die Wiederverwendung von Betonbrechsanden als feine rezyklierte Gesteinskörnungen beschrieben. Zur Verwendung von Betonbrechsanden als Bindemittelbestandteil werden verschiedene Möglichkeiten (Verwendung im Klinkerohmehl, gemahlen, gemahlen und carbonatisiert, thermisch-mechanisch aufbereitet) dargestellt. Fortgeschrittene Aufbereitungsverfahren lassen perspektivisch eine bessere Kreislaufführung von Betonbrechsanden erwarten, wenn diese gezielt fraktioniert und einzeln behandelt werden, um sowohl feine Gesteinskörnungen als auch (reaktive) Bindemittel zu erhalten.

## **82457**

9.3 Zement, Beton, Trass, Kalk

11.1 Berechnung, Dimensionierung, Lebensdauer

11.3 Betonstraßen

S. Freudenstein, E.M. Honigl

### **Betondecken – Zielgerichtet dimensionieren für eine nachhaltige Entwicklung im Straßenbau**

*Beton 75 (2025) Nr. 11, S. 426-429, 5 B, 2 T, 5 Q*

Für eine nachhaltige Entwicklung im Straßenbau ist das Thema Ressourcenschonung von hoher Bedeutung. Dies wird durch eine Erhöhung der Dauerhaftigkeit und hier durch widerstandsfähige Baustoffe und eine vorausschauende Dimensionierung erreicht, wodurch vollständige Erneuerungsmaßnahmen hinausgezögert werden. Ausgehend von der historischen Entwicklung der

Betonbauweise wird im Beitrag auf die Möglichkeiten in den Dimensionierungsrichtlinien „Richtlinien für die Standardisierung des Überbaus von Verkehrsflächen (RStO)“ und „Richtlinien für die rechnerische Dimensionierung von Betondecken im Oberbau von Verkehrsflächen (RDO Beton)“ eingegangen. Hieraus ergibt sich, dass eine Verdreifachung der Verkehrsmenge im zugrunde gelegten Nutzungszeitraum zu einer erforderlichen Mehrdicke der Betondecke von etwa 1 cm führt. Mit Einbeziehung von notwendigen Erhaltungsmaßnahmen (vor allem hinsichtlich Ebenheit und Textur) und weiteren Sicherheitszuschlägen bedeutet dies, dass mit einer Erhöhung der Betondeckendicke auf 35 cm für eine heutige hoch belastete Autobahn eine dreifache Nutzungsdauer möglich ist. Den Beitrag abschließend wird der geringe finanzielle Mehraufwand gegenüber der hohen Nutzungsdauer dargestellt.

## **82458**

9.9 Stahl und Eisen

15.2 Stahlbrücken

0.5 Patentwesen, Normen, Regelwerke

M. Feldmann, H. Bartsch, K. Wolters, N. Stranghöner, D. Jungbluth, M. Knobloch, U. Kuhlmann, S. Uszball, A. Bours, M. Ziwas, M. von Arnim, T. Ummenhofer, M. Albiez, P. Weidner, R. Stroetmann, H. Pasternak, M. Mensinger

### **Stahlbau vor gesellschaftlichen Herausforderungen – Forschung, technische Entwicklungen und bauliche Lösungen**

*Bauingenieur 100 (2025) Nr. 12, S. 337-354, zahlr. B, Q*

Der Beitrag gibt beispielhaft Einblick in die vielfältigen Entwicklungen im Stahl- und Stahlverbundbau der letzten 25 Jahre. Dabei reicht das Spektrum vom Einsatz hoch- und höchstfester Stähle über integrale Lösungen im Hoch- und Brückenbau bis zu Innovationen in der Verbindungstechnik. Moderne Stahl- bzw. Stahlverbundbrücken erfüllen dabei besondere Anforderungen an einen raschen Bauablauf, Dauerhaftigkeit und Zuverlässigkeit angesichts eines stetig wachsenden Verkehrsaufkommens. Hier wird insbesondere auf die notwendigen Ermüdungsnachweise eingegangen, sowohl mittels experimenteller Versuche als auch mit numerischen Simulationsmethoden. An Beispielen wird zudem gezeigt, wie Forschung zu den Entwicklungen beigetragen hat. Der Bereich zirkuläres Bauen wird auf verschiedenen Ebenen dargestellt: Recycling von Werkstoffen, Wiederverwendung von Bauteilen in neuem Kontext (Reuse) und Weiterverwendung und Umnutzung von existierenden (alten) Stahlbauten durch Ertüchtigung (Retrofitting). Abschließend wird die Bedeutung der Normung unter anderem zur sicheren Anwendung neuer Forschungsergebnisse betont.

# **Straßen- und Flugplatzbefestigungen**

**11**

**82459**

11.4 Pflaster- und Plattenbefestigungen

A. Böttner

## **Fluch oder Segen? Die gebundene Pflasterdecke**

*Straße und Autobahn 76 (2025) Nr. 11, S. 823-827, 5 B, 2 Q*

Im Rahmen von städtebaulichen Umgestaltungen in Innenstädten, verbunden mit dem Wunsch nach einem hohen Gestaltungsanspruch, werden im kommunalen Bereich oft (Straßen-)Planungen erstellt, welche Pflasterdecken und Pflasterbauweisen in gebundener und ungebundener Form vorsehen. Um die Dauerhaftigkeit dieser Befestigungen von Verkehrsflächen zu gewährleisten, ist ein hohes Maß an Qualität bei der Planung, der Ausführung und der Erhaltung anzulegen. Bereits bei der Planung und Vorbereitung der Ausschreibung wird der Grundstein für die spätere Nutzungsdauer gelegt. Eine sorgfältige Materialauswahl von Pflaster, Bettungs- und Fugenmörtel sowie die detaillierte Vorgabe von Ausführungsbedingungen leisten einen erheblichen Beitrag zu einem dauerhaften und nutzungsorientierten Ergebnis. Entsprechend des FGSV-Merkblattes für Flächenbefestigungen mit Pflasterdecken und Plattenbelägen in gebundener Ausführung M FPgeb (FGSV 618/2) „müssen Planer, Ausschreibende und Ausführende die nötige Fachkunde und ausreichende Erfahrungen“ mitbringen. Insbesondere für kleinere Kommunen mit wenig spezialisierten Fachbereichen und hohem Aufgabenumfang stellen Straßenbauprojekte mit einer gebundenen Pflaster- und Plattenbauweise als Oberflächenbefestigung mitunter eine Herausforderung dar. Gerade in kleineren Verwaltungen fehlt oft die Erfahrung, da solche Maßnahmen nur sehr selten durchgeführt werden. Umso wichtiger ist neben einer fachlichen Unterstützung die Vorbereitung der Ausschreibung. Im Jahr 2004 beschloss die Stadt Worms, das Spiel- und Festhaus zu sanieren und ein direkt anschließendes Kultur- und Tagungszentrum zu errichten. In diesem Zuge sollten auch der Vorplatz und die angrenzende Rathenaustraße ausgebaut werden. Es wurde eine Oberflächenbefestigung in gebundener Bauweise aus Basaltstein, im Römischen Verband verlegt, hergestellt. Sowohl die Lieferung des Materials aus Vietnam als auch die Umsetzung der Maßnahme stellten die Bauverwaltung der Stadt Worms vor große Herausforderungen. Probleme bei der Herstellung des Pflasters führten zu einer Dienstreise nach Vietnam, bei der neue Wege gegangen und der Lieferant des Basaltmaterials ausgetauscht werden musste. Letzten Endes führten Beharrlichkeit und eine intensive Vorbereitung der Baumaßnahme und die strukturierte Auseinandersetzung mit der gebundenen Bauweise zu einer dauerhaften und unterhaltungsarmen Oberflächenbefestigung auf dem Vorplatz des Wormser Kultur- und Tagungszentrums sowie in der Rathenaustraße. Insbesondere die strenge Einhaltung der vorgegebenen Parameter sowie eine gewissenhafte Umsetzung durch gut ausgebildete Fachkräfte führten zu sehr guten Ergebnissen. Im Sommer 2024 wurde erstmals ein Ausbrechen der Fugenfüllung in der Pflasterbefestigung beobachtet. Laboruntersuchungen ergaben eine teilweise unzureichende Haftzugfestigkeit zwischen Fugenmörtel und Plattenbelag.

# Erhaltung von Straßen

12

82460

12.0 Allgemeines, Management

P. Haverkamp, M. Traverso

**Lebenszyklus-Nachhaltigkeitsbewertung (LCSA) bei Straßenbefestigungen – Eine Fallstudie zur Herausstellung von Möglichkeiten und Potenzialen**

(Orig. engl.: *Life cycle sustainability assessment (LCSA) of pavements – a case study highlighting challenges and potentials*)

*Advances in Materials and Pavement Performance Prediction IV: Contributions to the 4th International Conference on Advances in Materials and Pavement Performance Prediction (AM3P 2025), 7-9 May, 2025, Vienna, Austria. Wien: TU Wien, Institut für Verkehrswissenschaften, Forschungsbereich Straßenwesen, 2025, S. 479-482, 2 B, 1 T, 15 Q. – Online: <https://doi.org/10.37425/9259>*

Die Straßenbefestigungen haben erhebliche Auswirkungen auf die Gesellschaft und Umwelt. Die Autoren weisen eingangs auf die vielfältigen Arbeiten zur Messung und Verbesserung des Nachhaltigkeitsverhaltens hin. Allein die Federal Highway Administration (FHWA) der USA bietet Möglichkeiten der Messung der Nachhaltigkeit. Dabei werden Methoden wie Lebenszyklusbewertung (Life Cycle Assessment, LCA) und Lebenszykluskostenberechnung (Life Cycle Costing, LCC) angewendet. In den im Bericht dargestellten Untersuchungen wird die Anwendung der Lebenszyklus-Nachhaltigkeitsbewertung (LCSA) in einer Fallstudie vorgestellt. Dazu wurde ein 5 km langer Autobahnabschnitt bei Dresden ausgewählt. Die dort vorhandenen Parameter Querschnitt, Lastklasse, Befestigungsaufbau und Verkehrsmenge werden aufgeführt. Die Hauptkapitel erläutern detailliert die Fallstudie, Ziele und Leistungsumfang, Lebenszyklusermittlung, Lebenszyklusbewertung und Interpretation. Abschließend werden die Einflüsse der verschiedenen Anteile des Lebenszyklus vom Materialeinsatz beim Bau bis zur Erneuerung beschrieben. Es wird resumiert, dass die LCSA verschiedene Potenziale beinhaltet.

82461

12.1 Asphaltstraßen

M.R. Kakar, A. Ongel, N. Bueche, C. Raab, M. Arraigada, F. Schiffmann, T. Blumenfeld

**Verwendung von Bewehrungsgittern für die Erhaltung des Strassenoberbaus - Forschungsprojekt VSS 2019/422 auf Antrag des Schweizerischen Verbandes der Straßen- und Verkehrs fachleute (VSS)**

(Orig. engl.: *Use of reinforcement grids for pavement maintenance*)

Zürich: Schweizerischer Verband der Straßen- und Verkehrs fachleute (VSS), 2025, 289 S., zahlr. B, T, Q, Anhang (Bundesamt für Straßen (Bern), H. 1803)

Asphaltbeläge, die starkem Verkehr und Witterungseinflüssen ausgesetzt sind, stoßen mit der Zeit an ihre Tragfähigkeitsgrenzen und weisen verschiedene Arten von Schäden (Risse, Spurrinnen usw.) auf, die die Verkehrssicherheit und den Fahrkomfort der Verkehrsteilnehmenden beeinträchtigen. Daher ist es wichtig, effiziente Instandsetzungs- und Erneuerungsmethoden zu suchen, die es ermöglichen, die Erhaltungskosten zu senken, die Lebensdauer zu verlängern sowie Material und Energie einzusparen. Für die Erhaltung der Straßeninfrastruktur stehen vielfältige Maßnahmen typen zur Verfügung, wobei sich Erhaltungsmaßnahmen mit dem Einsatz von Asphaltbewehrungen vor allem zur Vermeidung von Reflektionsrissen immer mehr durchsetzen. Es gibt jedoch noch viele offene Fragen, insbesondere hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf den Schichtenverbund. Darüber

hinaus lieferte das ASTRA-Forschungsprojekt 2011/011 sehr interessante Ergebnisse zum Einsatz von Asphaltbewehrung und dem damit verbundenen Performanceverhalten (Festigkeit und Dauerhaftigkeit). Die Hersteller von Asphaltbewehrungsgittern haben ihrerseits ein gewisses Know-how entwickelt, das es ihnen ermöglicht, ihre Produkte erfolgreich auf Baustellen einzusetzen. Auch wenn sich die Wirkung von Asphaltbewehrungen in vielen Fällen in der Praxis bewährt hat, gibt es derzeit keine verlässliche Theorie, um die Mechanismen und die Wirksamkeit ihres Einsatzes zu beschreiben. Daher besteht der Bedarf an aussagekräftigen Untersuchungs- und Prüfmethoden, die einen direkten Vergleich verschiedener Bewehrungsgitter sowie deren Gesamtwirksamkeit und Einfluss auf die Performance des Asphaltaufbaus ermöglichen. Um diese Lücke zu schließen, wurde im aktuellen Forschungsprojekt die Leistungsfähigkeit (Performance) unterschiedlicher Bewehrungsgitter anhand verschiedener Laborprüfungen auf der Grundlage unterschiedlicher Probengrößen und -abmessungen bewertet, um Erkenntnisse über den Einsatz von Bewehrungsgittern zu gewinnen. Parallel dazu wurde eine Teststrecke gebaut, um das in-situ-Verhalten der Asphaltbewehrungen zu überwachen und mit den Ergebnissen der Laboruntersuchungen zu verknüpfen. Das Projekt zielte darauf ab, bewährte Verfahren für den Einsatz von Bewehrungsgittern in Asphaltbauwerken zu untersuchen und zu fördern, indem die methodische und normative Grundlage geschaffen wurde, die erforderlich ist, um solche Bewehrungsgitter beim Dimensionierungsprozess zu berücksichtigen und ihre Wirksamkeit (Performance) zu bewerten. Die Bewertung erfolgte hierbei hersteller- und produktunabhängig, weshalb die wichtigsten in der Schweiz tätigen Hersteller von Asphaltbewehrungsgittern berücksichtigt wurden. Alle Ergebnisse dieser Arbeit werden jedoch anonym, d.h. ohne Angabe des Herstellers dargestellt.

## Fahrzeug und Fahrbahn



14

**82462**

14.1 Griffigkeit, Rauheit

Y. Yoon, S. Hassan

**Machbarkeit der Modernisierung des akzeptablen internationalen Rauheitsindexwertes IRI**  
*(Orig. engl.: Feasibility of modernizing the acceptable international roughness index value)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 8, 2024, S. 431-442, 9 B, 6 T, zahlr. Q. - Online unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Das U.S. National Highway System hat einen Standard für akzeptable Fahrbahnunebenheit festgelegt, gemessen am internationalen Rauigkeitsindex (IRI) mit weniger als 2,68 m/km (170 inches/mile). Dieser Wert entspricht einer aktuellen Nutzbarkeitsbewertung (present serviceability rating, PSR) von 2,5, wobei die Hälfte der Straßenverkehrsteilnehmenden die Fahrbahnqualität als unakzeptabel empfindet und einen Reparaturbedarf sieht. Seit über drei Jahrzehnten nutzen öffentliche Verkehrsbehörden in den USA diesen IRI-Wert, um zu bestimmen, wann eine Sanierung der Fahrbahndecke erforderlich ist. Mit den Fortschritten bei Fahrwerksystemen, die die Fahrqualität verbessern, wird jedoch der aktuelle akzeptable IRI-Wert, der einer PSR von 2,5 entspricht, hinterfragt. Nach dem Kenntnisstand der Autoren haben Studien in der Literatur dieses Themas bislang nicht untersucht. Ziel dieser Studie war es, die Machbarkeit der Modernisierung des akzeptablen IRI-Werts durch landesweite, groß angelegte Feldstudien zu bewerten, die in der Regel teuer und zeitaufwendig sind. Die Gleichung des IRI-Dienstbarkeitsindex (present serviceability index, PSI), die in der Lage ist, den akzeptablen IRI-Wert in den geschätzten 2,5 PSR (d. h. den PSI) umzuwandeln, wurde ausgewählt und kalibriert, indem Testdaten eines Wagenmodells angewendet wurden, die durch eine Literaturrecherche zusammengetragen wurden. Dann wurde die kalibrierte IRI-PSI-

Gleichung verwendet, um einen neuen akzeptablen IRI-Wert zu ermitteln, der auf seine statistische Signifikanz und die finanziellen Vorteile des neuen Werts bewertet wurde. Die Bewertungsergebnisse deuten auf die Notwendigkeit einer landesweiten Feldstudie hin, um den derzeit akzeptablen IRI-Wert zu modernisieren. Öffentliche Verkehrsbehörden können den von den Autoren verwendeten technischen Ansatz zur Kalibrierung der IRI-PSI-Gleichung leicht übernehmen, ohne ihre aktuellen IRI-Messsysteme zu ändern.

## 82463

14.4 Fahrzeugeigenschaften (Achslasten, Reifen)

M.M. Masud, S.W. Haider

### **Einfluss der Ebenheit der Straßenoberfläche auf das Verhalten der WIM-Sensoren** (Orig. engl.: Impact of pavement surface roughness on WIM sensors performance)

*Advances in Materials and Pavement Performance Prediction IV: Contributions to the 4th International Conference on Advances in Materials and Pavement Performance Prediction (AM3P 2025), 7-9 May, 2025, Vienna, Austria. Wien: TU Wien, Institut für Verkehrswissenschaften, Forschungsbereich Straßenwesen, 2025, S. 337-340, 3 B, 2 T, 12 Q. – Online: <https://doi.org/10.1061/9780784484357.020>*

Wiegesysteme im laufenden Fahrbetrieb (Weigh-in-Motion, WIM) sind die vorrangige Technologie zur Messung und Sammlung von Fahrzeug- und Achsgewichten auf Straßenbefestigungen. Die Straßenbauverwaltungen nutzen diese Daten für verschiedene Zwecke. Dazu gehören Straßenplanung, Entwurf von Straßen und Brücken, Güterverkehrsstudien, Fahrzeugabmessungen, Achssilhouetten und andere. Die Daten müssen deshalb akkurat und konsistent sein. Mit den im Bericht dargestellten Untersuchungen wird der Einfluss der Ebenheit auf das Verhalten der Sensoren analysiert. Dafür wurden 24 WIM-Standorte aus dem bekannten Langzeitbeobachtungsprogramm LTPP der USA ausgewählt. Im Einzelnen wird der Zusammenhang zwischen der Ebenheit und der WIM-Messgenauigkeit, definiert durch den skalierten WIM-Ebenheitsindex (WIM Scale Roughness Index, WIR), untersucht. Die Relation zwischen den Sensortypen und WIR wird beschrieben. Es wird resümiert, dass WIR die Genauigkeit der WIM-Messungen nicht signifikant beeinflusst. Daraus schließen die Autoren, dass außer der Ebenheit weitere Einflüsse auf die Messpräzision existieren und deshalb weitere Forschungen erforderlich sind.

## **Unterhaltungs- und Betriebsdienst**

16

## 82464

16.4 Winterdienst

0.5 Patentwesen, Normen, Regelwerke

H. Hanke

### **Merkblatt für den Winterdienst auf Straßen**

Köln: FGSV Verlag, 2025, 50 S., 8 B, 1 T, zahlr. Q (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 38416) (R 2, Regelwerke). – ISBN 978-3-86446-443-0. – Online unter: <https://www.fgsv-verlag.de/merkblatt-fur-den-winterdienst-auf-strassen>

Das „Merkblatt für den Winterdienst auf Straßen“ gibt den Verantwortlichen für den Winterdienst Empfehlungen für die praktische Durchführung des Winterdienstes von der Vorbereitung über die Ausführung bis hin zur Dokumentation. Dabei gibt es Hinweise zum Einsatz von Personal, Fahrzeugen, Maschinen, Ausstattung und Streustoffen. Es gilt sowohl außerorts als auch innerorts. Es bezieht sich auf Straßen einschließlich der Geh- und Radwege. Im Bundesfernstraßengesetz und in den Straßen- und Straßenreinigungsgesetzen der Länder sind Regelungen für den Winterdienst enthalten. Darüber hinaus ergeben sich vor allem Anforderungen aus der Verkehrssicherungspflicht nach dem BGB, wonach derjenige, der einen öffentlichen Verkehr eröffnet und dort eine Gefahrenlage schafft oder andauern lässt, zumutbare Vorkehrungen zur Abwehr der daraus resultierenden Gefahren zu treffen hat. Das gilt auch für öffentliche Straßen und bedeutet, dass im Winter Schnee und Eisglätte auf den Verkehrswegen nach besten Kräften zu bekämpfen sind. Das neue Merkblatt beschreibt die rechtlichen, technischen und organisatorischen Grundlagen des Winterdienstes (inklusive des Anforderungsniveaus), Maßnahmen zum Schneeschutz und mechanische Schneebeseitigung sowie Maßnahmen gegen Winterglätte. Eine übersichtliche Tabelle zeigt Anhaltswerte für die anzuwendenden Streudichten. Es gibt im Merkblatt Hinweise zum Einsatz von Personal, Fahrzeugen, Maschinen, Ausstattung und Streustoffen (abstumpfend und auftauend) sowie deren Lagerung. Auch die Organisation, Straßenzustands- und Wetterinformationen, Ökobilanzen, Winterdienst im Bereich von Tunneln und die Wirtschaftlichkeit des Winterdienstes werden behandelt. Das Merkblatt wurde vom Arbeitsausschuss „Winterdienst“ innerhalb der Arbeitsgruppe Verkehrsmanagement unter der Leitung von Dr.-Ing. Horst Hanke erarbeitet.

## 82465

16.7 Fahrzeuge, Maschinen, Geräte (Mechanisierung)

16.4 Winterdienst

6.7 Verkehrslenkung, Verkehrssteuerung, Telekommunikation

0.11 Daten (EDV, IT, Internetanwendungen und Verkehrsdaten)

S.K. Lau, G.G. Schultz, M. Shoaf, D. Bassett, D.L. Eggett

### **Bewertung von Signalvorranganfragen in Utah unter Verwendung von mit V2X-DSRC ausgestatteten Schneepflug-Lkw**

(Orig. engl.: *Evaluating signal preemption requests in Utah using vehicle-to-everything dedicated short-range communication equipped snowplows*)

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 8, 2024, S. 417-430, 13 B, 1 T, zahlr. Q. - Online unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Zu Beginn der Schneesaison 2019 bis 2020 wurden Vehicle-to-everything (V2X)-Systeme mit dritter Kurzstreckenkommunikation (dedicated short range communication, DSRC) auf Lkw mit Schneepflügen des Utah Department of Transportation und Lichtsignalsteuerungen auf ausgewählten Staatsstraßen installiert. Die Studie wurde durchgeführt, um die allgemeinen Auswirkungen von Schneepflügen, die V2X-DSRC zur Anforderung einer Signalvorrangschaltung nutzen, zu verstehen. Road Site Units (RSUs) wurden auf fünf Korridoren im gesamten Ballungsraum Salt Lake City installiert. Ähnliche Routen ohne RSUs wurden als Kontrollgruppen ausgewählt und in der Analyse verwendet, um Ergebnisse zu quantifizieren. Jeder Schneepflug-Lkw auf diesen Korridoren war mit einer Bordeinheit (on board unit, OBU) ausgestattet. Basierend auf den gesammelten Daten wurde eine Analyse sowohl der LSA-Leistungsdaten als auch der Fahrzeugleistungsdaten durchgeführt. Innerhalb der Analyse der LSA-Leistung wurde festgestellt, dass das V2X-DSRC-System häufig genutzt wurde, wobei Schneepflüge in mehr als 50 % der Fälle, in denen sie sich einem signalisierten Knotenpunkt näherten, eine Vorrangschaltung anforderten. Von diesen Anfragen gewährten die Signalsteuerungen in über 80 % der Fälle eine Vorrangschaltung. Im Durchschnitt war die Koordination der Signalsteuerung für weniger als 5 Minuten beeinträchtigt. Die Analyse der Fahrzeugleistung ergab, dass die Schneepflüge auf ausgestatteten Routen bei Schneefall weniger in ihrer Fahrgeschwindigkeit beeinträchtigt waren als auf entsprechenden nicht ausgestatteten Routen. Daten zu Fahrzeugunfällen zeigten ebenfalls, dass die Zahl der Unfälle auf ausgestatteten Routen stärker zurückging als auf nicht ausgestatteten Routen. Anekdotische Hinweise des Schneepflugpersonals zeigten, dass Schneepflüge bei Nutzung der Signalvorrangschaltung weniger anhielten. Fahrende bemerkten auch einen Vorteil für die gesamte Schneeräumung auf Korridoren, die mit dem V2X-DSRC-System ausgestattet sind.

# Autorenregister

## A

Adam, B.	82391
Adams, R.	82390
Aguero-Valverde, J.	82432
Alam, S.	82438
Albiez, M.	82458
Alonso Junghanns, M.T.	82390
Alsscher, T.	82437
Apfelstädt, A.	82388
	82379
Arraigada, M.	82461
Atzemi, M.	82445
Azevedo, C.	82443

## B

Bacher, M.	82415
Bachmann, T.	82392
Bansen, J.	82372
Bartels, N.	82378
Bartsch, H.	82458
Bassett, D.	82465
Beeh, H.	82448
Behm, J.	82425
Bejleri, I.	82433
Bhattarai, K.	82423
Bie, Y.	82447
Blumenfeld, T.	82461
Bomm, J.	82425
Böttner, A.	82459
Bours, A.	82458
Bouska (Begr.), W.	82408
Brandenburg, A.	82414
Breit, W.	82390
Brooks, J.O.	82424
Bruckschlögl, S.	82456
Büchner, J.	82450
	82385
Bueche, N.	82461
Bunoza, D.	82389
Burmeister, J.	82421

## C

Cavattoni, M.	82428
Celebi, M.H.	82407
Chakraborty, M.	82413
Chaudhary, N.K.	82416
Cheng, Y.	82397
Christofa, J.	82445
Cicchino, J.B.	82416
Ciuffo, B.	82443
Comin, M.	82428
Cypra, T.	82375
Czaja, S.	82403
Czarnetzki, F.	82419

## D

Das, S.	82438
de Winter, J.	82439
Dechamps, K.	82395
Dehn, F.	82456
Dell'Olio, L.	82443
Derbort, M.	82374
	82411
Diolaiuti, A.	82412
Dirnhofer, H.	82384
Dittrich-Wesbuer, A.	82373
Doudou, D.	82439
Driessen, T.	82439
Dunker, V.	82435

## E

Eggett, D.L.	82465
Eschenbruch, K.	82400

## F

Fatmi, M.R.	82440
Feist, F.	82392
Feldek, C.	82384
Feldmann, M.	82458
Fensterseifer, M.	82380
Feulner, F.	82388
Freudenstein, S.	82457

Fröhlich, P.	82442	Hou, D.	82423
<b>G</b>		<b>Huang, C.</b>	82446
Gading, H.	82402	Hülsbömer, M.	82453
Gangadharaiah, R.	82424	<b>J</b>	
García-Travé, G.	82455	Jacob-Freitag, S.	82427
Garus, A.	82443	Jendruck, J.	82373
Gates, T.J.	82413	Jochi, M.	82423
Gebhardt, L.	82441	Jost, S.	82415
Geistefeldt, J.	82414	Jungbluth, D.	82458
Gerasimidis, S.	82445	Jütte, S.	82387
Gertler, P.	82396	<b>K</b>	
Gogolin, D.	82453	Kadeha, C.	82405
Goldammer, N.	82401	Kakar, M.R.	82461
Gönnert, G.	82417	Kalampokis, S.	82452
Görrener, E.	82403	Kesselring, S.	82372
Grados, C.V.D.	82426	Kesting, A.	82436
Graupner, M.	82388	Khaddar, S.	82440
	82379	Kidando, E.	82405
Grothaus, J.	82410	Kiefer, L.	82434
Günthel, D.	82402	Kitali, A.E.	82405
Gutsche, S.	82435	Kleinjohann, L.	82425
<b>H</b>		Klimke, J.	82448
Haas, J.	82435	Knobloch, M.	82458
Haberl, M.	82451	Konstantinidis, A.A.	82452
Haider, S.W.	82463	Kräck, J.	82448
Hänel, S.	82402	Krishnakumari, P.	82397
Hanke, H.	82386	Kuhlmann, U.	82458
	82464	Kühnel, C.	82434
Hansel, J.	82373	Kutela, B.	82405
Hassan, S.	82462	<b>L</b>	
Hausberger, S.	82448	Landl, L.	82448
Haverkamp, P.	82460	Lau, S.K.	82465
He, D.	82446	Lefsrud, L.	82393
Hefner, B.	82372	Lei, Z.	82418
Heidt, C.	82448	Leue, A.	82408
Heltzel, D.	82408	Li, H.	82447
Hendry, M.	82393	Li, J.	82444
Hochmuth, J.	82430	Lordieck, J.	82412
Höffgen, J.P.	82456	Luo, M.	82444
Honigl, E.M.	82457	<b>M</b>	
Hornig, T.	82394	Maile, T.	82378
Hossain, A.	82438		

Majumdar, B.B.	82429	Rodenburger, J.	82396
Manthos, E.	82452	Rodrigues Silva, K.	82433
Masud, M.M.	82463	Romero, D.A.V.R.	82426
Matyenyi, J.W.	82405	Rosopa, E.B.	82424
Mensinger, M.	82458	Rubio-Gámez, M.C.	82455
Merkl, D.	82395	Rudi, E.	82450
Merrem, C.	82448	Ruesch, M.	82412
Miao, G.	82444	Rump, J.	82399
Moik, P.	82422	<b>S</b>	
Monteiro, M.M.	82443	Sahu, P.K.	82429
Moreno-Navarro, F.	82455	Sarigiannis, D.	82445
Mourtzouchou, A.	82443	Sattari, F.	82393
Müller, M.	82390	Sauer, J.	82414
Müller, S.	82442	Schäfer, A.	82396
<b>N</b>		Scharnigg, K.	82377
Naumann, R.	82402	Schauer, M.	82415
Newton, E.	82430	Schiffmann, F.	82461
Norkauer, A.	82411	Schmalz, M.	82451
Nosal, M.	82403	Schmeil, S.	82401
Novat, N.	82405	Schmidt, H.	82449
<b>O</b>		Schön, E.	82395
Ockenfels, H.G.	82376	Schulte, H.	82396
Oehme, J.	82409	Schultz, G.G.	82465
Oltrogge, C.	82395	Seifert, V.	82381
Ongel, A.	82461	Seitz, K.-F.	82417
Oreña, B.A.	82443	Semu, D.D.	82405
Ortgiese, M.	82394	Seshadri, R.	82443
Otto, T.	82398	Sheykhfard, A.	82438
<b>P</b>		Shoaf, M.	82465
Panzenböck, E.	82435	Sigwarth, T.	82450
Pasternak, H.	82458		82385
Peine, K.	82394	Silvestri, F.	82428
Piñera, R.C.	82443	Simon, R.	82442
Pongratz, T.	82415	Simon-Philipp, C.	82372
<b>R</b>		Singh, A.	82407
Raab, C.	82461	Sohr, A.	82394
Rana, P.	82393	Solomon, M.G.	82416
Raposo, M.A.	82443	Speckenmeyer, P.	82425
Richter, V.	82404	Srinivasan, S.	82433
Rilling, L.	82434	Stais, G.	82417
Rimskia-Korsakova, O.	82400	Stark, K.	82441
		Stein, A.	82402

Steinke, D.	82402
Stranghöner, N.	82458
Stricker, A.	82382
Stroetmann, R.	82458
Struß, J.	82402
Stumpe, M.	82425
Su, H.	82424
Sun, X.	82438

## T

Tauste, R.	82455
Thewalt, A.	82406
Traverso, M.	82460
Treiber, A.	82417
Treiber, M.	82436
Tulke, J.	82400

## U

Uller, S.	82402
Ummenhofer, T.	82458
Uszball, S.	82458

## V

Valentin, J.	82452
van Houten, R.	82430
Vargas-Aguilar, D.	82432
Varveri, A.	82407
Vega-Torres, M.A.	82400
Viergutz, K.	82420
von Arnim, M.	82458
Vrtic, M.	82442

## W

Waard, D.	82439
Wang, L.	82447
Weidner, P.	82458
Weinmann, A.	82435
Weis, C.	82442
Welling, N.	82383
Wen, X.	82446
Weskamp, C.	82425
Wissmann, T.	82434
Wistuba, M.P.	82450
	82385
Wolters, K.	82458

## X

Xiaoxi, C.	82418
------------	-------

## Y

Yanping, C.	82418
-------------	-------

Yoon, Y.	82462
----------	-------

Yuan, P.	82444
----------	-------

## Z

Zabiulla, M.	82429
--------------	-------

Zhao, S.	82423
----------	-------

Ziweis, M.	82458
------------	-------

# Sachgliederung (Stand Juli 2024)

## 0 ALLGEMEINES

- 0.0 Begriffsbestimmungen, Wörterbücher
- 0.1 Straßengeschichte
- 0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft
- 0.3 Tagungen, Ausstellungen
- 0.4 Tätigkeitsberichte
- 0.5 Patentwesen, Normen, Regelwerke
- 0.7 Straßenkarten
- 0.8 Forschung und Entwicklung
- 0.9 Bibliotheks-, Presse-, Bild- und Filmwesen
- 0.10 Dokumentation
- 0.11 Daten (EDV, IT, Internetanwendungen und Verkehrsdaten)
- 0.12 Ingenieurberuf
- 0.13 Handbücher, Grundlagenwissenschaften
- 0.14 Building Information Modeling und Management (BIM)
- 0.15 Social Media
- 0.16 Klimaschutz, Nachhaltige Entwicklung, Ressourcenschonung, Lebenszyklusbetrachtung, Ökobilanz
- 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 Gemeingebräuch, 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, Arbeitsschutz
- 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, Auswirkungen des Klimawandels
- 5.8 Vermessung, Photogrammetrie, GIS, Laseranwendungen
- 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, Bemessung)
- 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 Verkehrs berechnungen, 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
- 6.7.3 Automatisiertes und Autonomes Fahren
- 6.8 Beleuchtung

- 6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz
- 6.10 Energieverbrauch, Elektromobilität

## **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, Dimensionierung, 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 (Lärmminderung)
- 14.6 Schwingungsmessungen
- 14.7 Tragfähigkeitsprüfungen
- 14.8 Fahrbahnaufbau des Bestands, zerstörungsfreie Schichtdickenbestimmung, Georadar

## **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 ENTWICKLUNGS-LÄNDERN**

- 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)