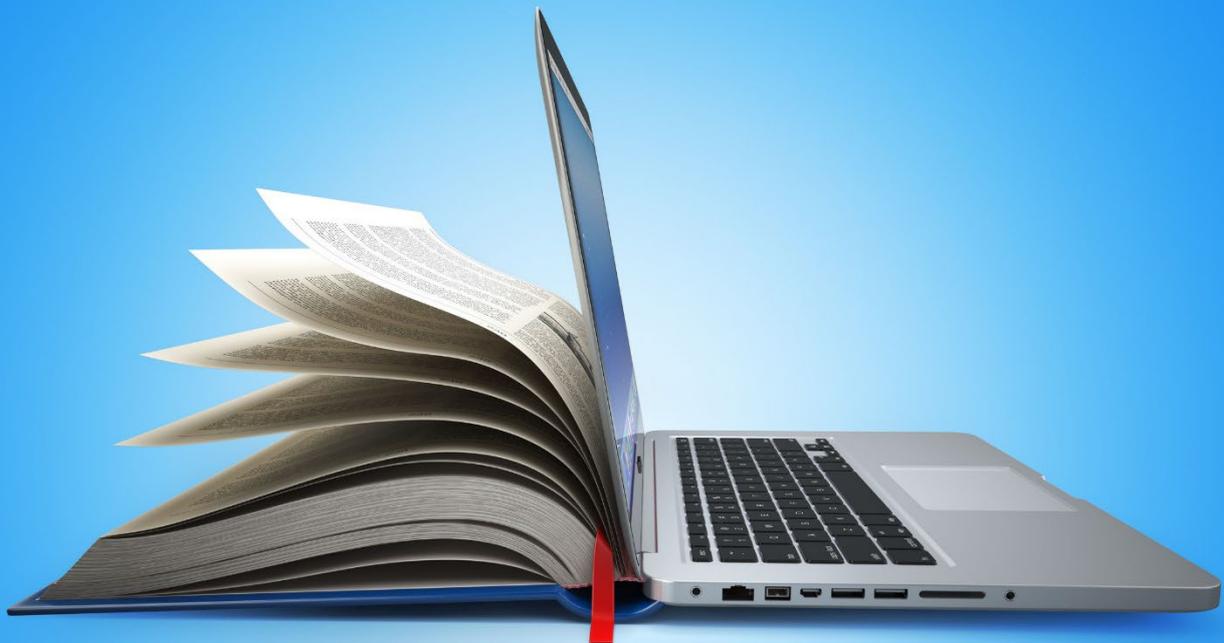


# Dokumentation Straße

Kurzauszüge  
aus dem Schrifttum  
über das Straßenwesen

Ausgabe Januar 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, Telefax: (0221) 9 35 83-73  
E-Mail: info@fgsv.de, Internet: www.fgsv.de

## Schriftleitung

Dr.-Ing. Michael Rohleder

## Zur Einführung

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

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

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

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

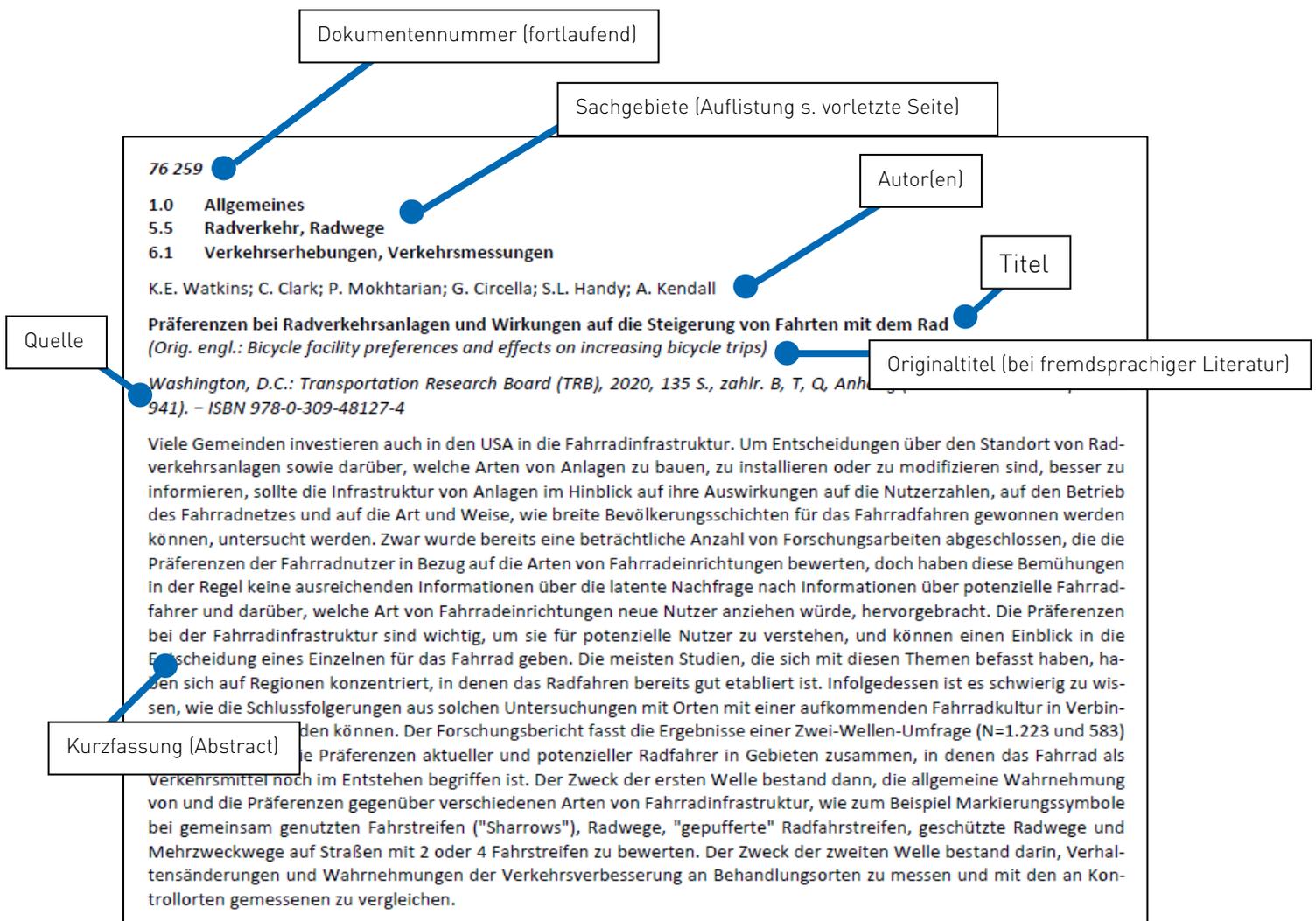
Tel.: (0221) 9 35 83-15/17/18

## Zugangsbedingungen

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

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

# Beispieldokument



## Ständige Mitarbeiterinnen / Mitarbeiter

Dr.-Ing. Stefan Alber  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Bald  
Dipl.-Phys. Dr.-Ing. Wolfram Bartolomaeus  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hartmut J. Beckedahl  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Udo Becker  
Ursula Beneke  
Dr.-Ing. Anita Blasl  
Dipl.-Ing. Jürgen Blosfeld  
Akad. Dir. Dr.-Ing. Stefan Böhm  
Dr.-Ing. Sabine Boetcher  
Dr.-Ing. Martina Bollin  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Werner Brilon  
Dr.-Ing. Dipl.-Inf. Stephan Büchler  
M. Sc. Johannes Büchner  
Dipl.-Ing. Michael Bürger  
Dr.-Ing. Gustavo Canon Falla  
Dr.-Ing. Ines Dragon  
Dipl.-Ing. Lothar Drüschner  
Dipl.-Ing. Manfred Eilers  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Freudenstein  
Dipl.-Ing. Wolf-Dieter Friebe  
Dipl.-Ing. Heinz Friedrich  
Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Jens Grönniger  
Dipl.-Ing. Andreas Hafner  
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  
Dipl.-Ing. Georg-Friedrich Koppen  
Dipl.-Ing. Kirsten Kunz  
Dr.-Ing. Sebastian Kunz  
Dr.-Ing. Lutz Langhammer  
Dr.-Ing. habil. Sabine Leischner  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Lippold  
Dipl.-Ing. Sven Lißner  
Prof. Dr.-Ing. Holger Lorenzl  
Dr.-Ing. Sonja Machledt-Michael  
Dipl.-Ing. Tanja Marks  
Dr.-Ing. Marion Mayer-Kreitz  
Dr. rer. nat. Hans-Hubert Meseberg  
Dr.-Ing. Konrad Mollenhauer  
Dr.-Ing. Sven-Martin Nielsen

Dr.-Ing. Robin Przondziono  
Dipl.-Ing. Ralf Rabe  
Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Renken  
Dr.-Ing. Jochen Richard  
Dr.-Ing. Guido Rindsfuser  
Dipl.-Ing. Thomas Röhr  
Dr.-Ing. Michael Rohleder  
Dr.-Ing. Verena Rosauer  
Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Roßbach  
Prof. Dr.-Ing. Florian Schäfer  
Dipl.-Ing. Karin Scharnigg  
Prof. Dr.-Ing. Karlheinz Schweig  
Dr.-Ing. Anja Sörensen  
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. Frohmüt Wellner  
Prof. Dr.-Ing. Hans-Hermann Weißelborg  
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 1/2025**

**Dokumenten-Nummern**

***81 240 – 81 331***

# Inhaltsverzeichnis

0	<b>Allgemeines</b>	<b>S. 7-18</b>
1	<b>Straßenverwaltung</b>	<b>S. 18-21</b>
3	<b>Rechtswesen</b>	<b>S. 21-22</b>
5	<b>Straßenplanung</b>	<b>S. 23-34</b>
6	<b>Straßenverkehrstechnik</b>	<b>S. 34-35</b>
7	<b>Erd- und Grundbau</b>	<b>S. 36</b>
9	<b>Straßenbaustoffe, Prüfverfahren</b>	<b>S. 36-42</b>
12	<b>Erhaltung von Straßen</b>	<b>S. 43-44</b>
14	<b>Fahrzeug und Fahrbahn</b>	<b>S. 44-45</b>
15	<b>Straßenbrücken, Straßentunnel</b>	<b>S. 45-47</b>
16	<b>Unterhaltungs- und Betriebsdienst</b>	<b>S. 48</b>
	<b>Autorenregister</b>	<b>S. 49-51</b>
	<b>Sachgliederung</b>	<b>S. 51-52</b>



81 240

**0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft**  
**5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)**

A. Kersting; N. Baisch

**18 neue Mobilitätsstationen für lebenswerte Quartiere – Mehr Nachhaltigkeit und Lebensqualität in der Stadt: Wie Düsseldorf die Mobilitätswende in den Quartieren vorantreibt**

*Internationales Verkehrswesen 76 (2024) Nr. 4, S. 40-42, 1 B*

Im Rahmen des Landesförderprojekts "Multi-Mo-DUS" setzt die Stadt Düsseldorf 18 Mobilitätsstationen in besonders belebten Quartieren um. Die Stationen bieten eine Vielzahl an Angeboten wie Carsharing, E-Scooter, Leih-Mikromobile und Ladestationen für E-Fahrzeuge, die den Umstieg auf nachhaltige Mobilitätsalternativen direkt vor der Haustüre der Anwohnerinnen und Anwohner erleichtern sollen. Gleichzeitig soll die Aufenthaltsqualität vor Ort dank bedarfsgerechter Gestaltung des öffentlichen Raums erhöht werden. So soll das Projekt als Modell für weitere Städte in NRW dienen. Städtische Quartiere rücken zunehmend in den Fokus der Mobilitätswende, denn sie stehen vor diversen Herausforderungen: Dichte Bebauung, steigende Pendlerzahlen und begrenzte Parkmöglichkeiten führen zu einer deutlichen Belastung der Lebensqualität. Gleichzeitig nimmt der Druck zu, die innerstädtische Mobilität nachhaltiger und zukunftsorientierter zu gestalten, um so die Mobilitätswende voranzutreiben. Andererseits ergeben sich gerade hier viele Möglichkeiten, da in der Regel bereits ein gut entwickeltes Netz des öffentlichen Nahverkehrs, eine Radinfrastruktur und kurze Wege eine gute Anbindung und hohe Erreichbarkeit gewährleisten. Dies betrifft auch die Stadt Düsseldorf.

81 241

**0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft**  
**5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr**

**Deutschlandticket – Weichenstellung für einen dauerhaften Erfolg (Stellungnahme des Wissenschaftlichen Beirats beim Bundesministerium für Digitales und Verkehr)**

*Nahverkehr 42 (2024) Nr. 9, S. 6-12, 2 B, 1 T, 7 Q*

Die Einführung des Deutschlandtickets im Mai 2023 war ein verkehrspolitischer Paukenschlag und ist auf große Resonanz bei den Nutzern gestoßen. Für einen dauerhaften Erfolg des Deutschlandtickets bedarf es schnellstmöglicher Klarheit über die künftige Finanzierung des Deutschlandtickets. Ohne Planungssicherheit für die Aufgabenträger ist zu erwarten, dass eine deutschlandweite Akzeptanz des Tickets wieder infrage gestellt wird. Bund und Länder sollten auf Grundlage ihrer gemeinsamen Überzeugung von der Gebotenheit des Tarifangebots die hierfür erforderlichen Grundlagen wirtschaftlicher und rechtlicher Art mit langfristiger Perspektive schaffen. Dreh- und Angelpunkt ist hierbei die Art und Weise wie Ausgleichsleistungen an Verkehrsunternehmen für die Erbringung öffentlicher Verkehre gestaltet werden. Die Stellungnahme will hierzu einen Beitrag leisten und Empfehlungen zur Konzeption eines dauerhaften Deutschlandtickets geben. Die Stellungnahme erläutert den rechtlichen Rahmen und zeigt dann auf, wie Erlöse aus Fahrgeldeinnahmen heute in Verkehrsverbunden aufgeteilt werden. Die Finanzierung des Deutschlandtickets und die Vergütung der Verkehrsunternehmen kann auf unterschiedliche Arten erfolgen. Zwei Lösungsansätze werden vorgestellt. Beim ersten Ansatz erfolgt die Erlösaufteilung nachfrageorientiert, das heißt die Fahrgastnachfrage beeinflusst die Vergütung der Verkehrsunternehmen. Der zweite Ansatz geht von einer angebotsorientierten Vergütung aus. Aus den rechtlichen, technischen und organisatorischen Rahmenbedingungen werden dann Empfehlungen zur Konzeption des Deutschlandtickets abgeleitet.

81 242

## 0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft

### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

R. Leeb

#### Marseilles ehrgeiziger Mobilitätsplan: Die Nutzung des ÖV bis 2030 um 50 % erhöhen

*Straße und Verkehr 110 (2024) Nr. 10, S. 22-27, zahlr. B*

Rund zwei Milliarden Euro investiert die Metropole Aix-Marseille-Provence in 15 Projekte für nachhaltige Mobilität. Im Fokus stehen die Automatisierung der Metro, der Ausbau von Tramlinien und Fernbuslinien mit hohem Serviceniveau, multimodale Verkehrsdrehscheiben sowie die Förderung des Radverkehrs. Ziel des ehrgeizigen Plans: Bis 2030 sollen die Nutzung des öffentlichen Verkehrs in der vom Auto dominierten Stadt um 50 % erhöht und die Treibhausgasemissionen um 28 % gesenkt werden. In Marseille dominiert zurzeit ein Verkehrsmittel: das Auto: Kilometerlange Staus auf allen Straßen – stadtein- und auch stadtauswärts. Das ist Alltag in Marseille. 76 % der Wege werden in Aix-Marseille-Provence, der zweitgrößten Metropole Frankreichs (1,91 Millionen Einwohner), mit dem Auto zurückgelegt. Mit 6,7 Millionen Wegen und insgesamt fast 40 Millionen gefahrenen Kilometer pro Tag ist Marseille die am viertstärksten überlastete und am stärksten verschmutzte Metropole Europas. 84 % der Haushalte besitzen mindestens ein Auto. Der öffentliche Verkehr hingegen kommt im Modalsplit auf einen Anteil von nur rund 11 % in der Metropolregion und auf 17 % in Marseille, der Radverkehr gerade mal auf 1 %.

81 243

## 0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft

### 5.5 Radverkehr, Radwege

P. Pez; A. Seidel

#### Radverkehrsförderung 3.0 – eine Zwischenbilanz

*Internationales Verkehrswesen 76 (2024) Nr. 4, S. 14-21, 4 B, 7 Q*

Das Projekt Radverkehrsförderung 3.0 (RVF3.0) startete 2021 mit dem Anspruch, die Durchlässigkeit und Sichtbarkeit des für alltägliches Radfahren nutzbaren Wegenetzes im Landkreis Lüneburg flächendeckend zu verbessern. Mit Stand Frühsommer 2024 wird im Artikel eine Zwischenbilanz gezogen. Zu den Hintergründen und Zielen sowie den drei Projektschwerpunkten "Barrierefreiheit", "analoge" und "digitale Netztransparenz" erschien bereits 2020 ein zweiteiliger Aufsatz im Internationalen Verkehrswesen (Jg. 72, H. 3 und 4). Ausgestattet mit Fördermitteln des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (Förderlinie "Modellvorhaben Rad"), sollten die Projektpartner – die Leuphana Universität sowie der Landkreis Lüneburg – sowohl die notwendigen Datenerhebungen und -analysen durchführen als auch die Beseitigung der vorgefundenen Radverkehrshindernisse beziehungsweise physischen und ordnungsrechtlichen Barrierestrukturen angehen. Die Arbeit im Projekt soll 2025 abgeschlossen sein. Mit Stand Frühsommer 2024 ziehen Autor und Autorin (Zwischen-)Bilanz. Wo steht das Projekt aktuell? Welche Barrieren verschiedenster Art konnten durch das Projekt sichtbar gemacht werden, und auf welchen Wegen kommt man vielleicht heute schon hindernisarm oder gar "barrierefrei" an sein Ziel? Anhand dieser Fragen unterfüttert der vorliegende Beitrag die 2020 formulierten Aussagen mit aktuellen Forschungsergebnissen aus dem Projekt RVF3.0.

81 244

## 0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft

### 5.5 Radverkehr, Radwege

### 5.6 Fußgängerverkehr, Fußwege, Fußgängerüberwege

#### Nahmobil (Ausgabe 24, 2024)

*nahmobil (2024) Nr. 24, 67 S., zahlr. B, Q*

Ab 2025 wird die AGFS (Arbeitsgemeinschaft fußgänger- und fahrradfreundlicher Städte, Gemeinden und Kreise) erstmals institutionell durch das Land NRW gefördert. So steht es im Fahrrad- und Nahmobilitätsgesetz. Damit verändern sich auch die Aufgaben und die Erwartungen des Landes. Zukünftig werden über die bewährten Formate für die Mitglieder hinaus auch Angebote für alle Kommunen in Nordrhein-Westfalen entwickelt und umgesetzt. Damit soll das im Gesetz verankerte Ziel von landesweit 25 % Radverkehrsanteil am Modal Split schneller erreicht werden. Auf dasselbe Ziel zählt die Umsetzungsinitiative ein, die Anfang des Jahres 2024 ins Leben gerufen wurde. Die schnellere Umsetzung sicherer und durchgehender Infrastruktur für den Fuß- und Radverkehr ist essenziell, wenn mehr Menschen von gesunden und umweltfreundlichen

Mobilitätsoptionen überzeugt werden sollen. Außerdem wird der Leitfaden "Sofortmaßnahmen" um neue Hinweise zu schnell umsetzbaren Maßnahmen für den Fußverkehr erweitert. Bislang enthielt er zehn Datenblätter mit einer Auswahl von strecken- und punktbezogenen Maßnahmen überwiegend für den Radverkehr. Der Leitfaden ist als Loseblattsammlung erschienen und wird laufend fortgeschrieben. Eine schnelle Umsetzung ist auch in den ländlichen Regionen NRWs dringend notwendig. Dort verunglücken immer mehr Radfahrende, weil sichere Wege fehlen. Über die Herausforderungen und Chancen für die Nahmobilitätsförderung jenseits der Städte wird im Schwerpunkt der Ausgabe der nahmobil berichtet. Zusätzlich gibt es die Schwerpunktthemen linksseitige Radwege, temporäre Begrünung zum Hitzeschutz und Schulstraßen.

81 245

## 0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft

### 5.17 Bewertungsverfahren (Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen)

J. Sacht; S. Saake; C. Sommer

#### **Kostenwahrheit im Verkehr – Konzept und beispielhafte Anwendung einer verursachergerechten Bepreisung im Individualverkehr in Deutschland**

*Straßenverkehrstechnik 68 (2024) Nr. 12, S. 980-985, 4 B, 1 T, zahlr. Q*

Verkehr stellt eine Notwendigkeit des alltäglichen Lebens und damit der Gesellschaft dar. Gleichzeitig erzeugt der Verkehrssektor Schäden, deren Kosten nicht die Verursacher tragen, sondern die der Gesellschaft zur Last fallen. Verschiedene Institutionen von der Wissenschaft bis zur Europäischen Union empfehlen eine Internalisierung der externen Kosten als Maßnahme, um diesem Missstand entgegenzuwirken. Im Beitrag wird ein Konzept vorgestellt, mit dem eine solche verursachergerechte Bepreisung im Individualverkehr in Deutschland umgesetzt werden kann. Dabei werden Anforderungen, die erfüllt werden müssen, dargestellt und gezeigt, welche Datengrundlagen in einer praktischen Umsetzung verwendet werden können. Besondere Berücksichtigung finden dabei die soziale Ausgeglichenheit und die politische Umsetzbarkeit. Eine exemplarische Anwendung mit Daten aus der deutschlandweiten Mobilitätsbefragung "Mobilität in Deutschland (MiD)" zeigt auf, in welcher Größenordnung Bürgerinnen und Bürger bei einer Umsetzung betroffen wären. Der Beitrag soll als Grundlage für eine Diskussion über ein praktisch realisierbares, ganzheitliches Internalisierungskonzept im Verkehr dienen.

81 246

## 0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft

### 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

S. Hickson; M.G. Badami; K. Manaugh; J. DeWeese; A. El-Geneidy

#### **Wer kauft SUVs und leichte Nutzfahrzeuge in Montreal? Eine Faktoren- und Clusteranalyse**

*(Orig. engl.: Who is buying SUVs and light trucks in Montreal? A factor and cluster analysis)*

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2677, H. 8, 2023, S. 541-552, 3 B, 5 T, 30 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Die stetige Zunahme der Nutzung und des Besitzes von SUVs und leichten Nutzfahrzeugen (Light Trucks) in Kanada ist besorgniserregend, da sie, so die Meinung offizieller Stellen, erhebliche negative externe Effekte in Form von mehr Todesfällen, vermehrten Staus, Auswirkungen auf die Umwelt und Abnutzung der Infrastruktur mit sich bringt. Für Personen, die politische Entscheidungen tragen, und die an einer Verringerung der Fahrzeugnutzung interessiert sind, ist es wichtig zu verstehen, warum sich die Fahrerinnen und Fahrer für diese Fahrzeuge entscheiden. Anhand der Daten von 2 203 Personen mit diesen Fahrzeugen im Großraum Montreal wurden in dieser Studie mit Hilfe einer Faktoren-Cluster-Analyse fünf verschiedene Gruppen von Autofahrenden gebildet: auto-abhängige Familien, pragmatische Fahrende, etablierte Fahrende, körperlich Aktive mit dem Weg zur Arbeit und Fahrende in der Stadt. Die Identifizierung dieser einzelnen Gruppen kann ein nützlicher Schritt für politische Entscheidungen sein, die darauf abzielen, den Besitz von SUVs und leichten Nutzfahrzeugen zu reduzieren, indem sie die Wahl des Fahrzeugs, die Verlagerung des Verkehrsmittels und die Änderung der Flächennutzung beeinflussen. Die Ergebnisse der Studie können der Verkehrspolitik helfen, die differenzierten Faktoren besser zu verstehen, die die Wahl eines SUV oder leichten Nutzfahrzeugs auf Montreals Straßen beeinflussen.

81 247

- 0.3 Tagungen, Ausstellungen
- 0.11 Daten (EDV, IT, Internetanwendungen und Verkehrsdaten)
- 0.14 Building Information Modeling und Management (BIM)
- 15.0 Allgemeines, Erhaltung

Hrsg.: M. Müller

## **6. Brückenkolloquium: Fachtagung für Beurteilung, Planung, Bau, Instandhaltung und Betrieb von Brücken – Tagungshandbuch 2024**

*Tübingen: expert Verlag, 2024, 540 S., zahlr. B, T, Q (Hrsg.: Technische Akademie Esslingen e. V.). – ISBN 978-3-381-13111-2*

Eine leistungsfähige Verkehrsinfrastruktur ist eine der wesentlichen Grundvoraussetzungen für nachhaltige Mobilität, wirtschaftliches Wachstum und trägt entscheidend zur Lebensqualität bei. Brückenbauwerke sind dabei ein unverzichtbarer Bestandteil. Sie ermöglichen die Überwindung von Tälern, Gewässern oder anderer Verkehrswege und stellen somit die eigentliche Funktion der überführten Straße sicher. Aus der weiteren Entwicklung des Güterverkehrs ergeben sich für einen signifikanten Anteil der bestehenden Brücken Beanspruchungen bis an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit. Der Klimawandel in Verbindung mit einer zu erwartenden Zunahme von Extremwetterlagen stellt zusätzliche Herausforderungen. Neben der Verfügbarkeit und Sicherheit sind verstärkt auch Aspekte der Nachhaltigkeit und Resilienz von Brückenbauwerken zu beachten. Die Möglichkeiten der Digitalisierung werden hier bislang nur für Teilprozesse genutzt. Ziel des Brückenkolloquiums war ein interdisziplinärer Erfahrungs- und Wissensaustausch aus Forschung, Planung, Industrie und von Betreibenden zu neuen und innovativen Methoden, Verfahren und Technologien. Im Vordergrund standen deshalb innovative Vorgehensweisen, Verfahren und Baustoffe sowohl für Ersatzneubau im bestehenden Verkehrsnetz als auch für Instandsetzung und Ertüchtigung des Bestands. Das Tagungshandbuch enthält Beiträge zu folgenden Schwerpunkten: Beurteilung und Bewertung des Zustands, BIM und Digitalisierung, FEM-Anwendungen, Innovative Bauweisen, Bauverfahren und Bauprodukte, Innovative Technologien, Instandsetzung, Ertüchtigung, Ersatz- und Rückbau, Messwertgestützte Tragsicherheitsbewertung, Querkraft- und Torsionstragfähigkeit, Schnelles Bauen, Tragfähigkeit, Zuverlässigkeit sowie Nachhaltigkeit und Resilienz.

81 248

- 0.4 Tätigkeitsberichte
- 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

## **ÖPNV-Report Deutschland 2024/2025**

*Nahverkehr 42 (2024) Nr. 12, S. 59-96, zahlr. B*

Im Fokus stand 2024 das Deutschlandticket, dessen Einnahmeverluste Bund und Länder der Branche ausgleichen, sich dabei aber von Jahr zu Jahr hangeln. Weder die dauerhafte Finanzierung des Tarifangebots noch die Einnahmeverteilung sind bislang geregelt. Viel gravierender ist allerdings, dass der im Koalitionsvertrag der Ampelkoalition im Bund Anfang 2020 vereinbarte Ausbau- und Modernisierungs-Pakt (AMP) nicht zustande gekommen ist. Mit den parallel eingetretenen Kostensteigerungen bei Löhnen und Gehältern ebenso wie bei Energie und Material ist nun eine massive Finanzierungslücke entstanden. Die Situation betrifft inzwischen alle Segmente des ÖPNV, den kommunalen ebenso wie den regionalen ÖSPV und den SPNV. Statt eines Angebotsausbaus, der zum Erreichen der Klimaziele ebenso wie zur Sicherung der Funktionsfähigkeit von Städten, Regionen und der Wirtschaft im Land erforderlich wäre, ist nun nicht einmal mehr das bestehende Angebot finanzierbar. Erste Angebotskürzungen sind hier und dort bereits umgesetzt. Die Branche benötigt – zumal angesichts langer Investitionszeiträume und Vorlaufzeiten – langfristige finanzielle Perspektiven und eine Stabilität in den Rahmenbedingungen. Doch nun steht Deutschland vor Neuwahlen. Noch ungewisser als deren Ausgang und die Zusammensetzung einer künftigen Regierungskoalition ist, welche Prioritäten im Haushalt künftig gesetzt werden. Der Klimaschutz wird wohl (vorerst?) keine große Bedeutung mehr haben, und wenn überhaupt, wird sich der Fokus womöglich eher auf Infrastrukturvorhaben, denn auf das Verkehrsangebot als solches richten. SPNV-Aufgabenträger und vor allem Kommunen werden angesichts der angespannten Finanzlage der öffentlichen Hand die Lücke nicht aus eigener Kraft schließen können. Der ÖPNV-Report 2024/24 enthält fünf Beiträge.

81 249

**0.8 Forschung und Entwicklung**

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

**6.2 Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle**

**0.3 Tagungen, Ausstellungen**

M. Mergler

**#transmove – Mobilitätsprognose: Ein Forschungsprojekt zum Verhalten von Verkehrsteilnehmenden mittels künstlicher Intelligenz**

*Deutscher Straßen- und Verkehrskongress vom 23. bis 25. Oktober 2024 in Bonn: Vorträge und Poster. Köln: FGSV Verlag, 2024, USB-Stick (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 001/29) 11 S., 5 B, 9 Q*

Mobilitätsprognosen stellen ein zentrales Element eines strategischen Verkehrs- und Mobilitätsmanagements dar. Effektive Mobilitätsprognosen sind abhängig von einer validen Datengrundlage relevanter Mobilitätsdaten und passgenauer Algorithmen, welche unterschiedliche Fragestellungen an die vorliegenden Daten zielgruppenspezifisch beantworten und in einer geeigneten Form visualisieren. Mit #transmove wird in Hamburg eine KI-gestützte Software zur Erstellung von multimodalen Mobilitätsprognosen in der nahen und fernen Zukunft als Entscheidungshilfe für Mobilitätsplanende sowie für Bürgerinnen und Bürger entwickelt. Das Ziel liegt in der Verbesserung der gesamtstädtischen Mobilität, einer Vorhersage zur Reduzierung von Verkehrsstauungen sowie der Abbildung intermodaler Entscheidungswege, vor allem unter Berücksichtigung des individuellen Verhaltens von Verkehrsteilnehmenden. Die Integration agentenbasierter Modellierungsansätze in das Prognosemodell erfolgt im Rahmen eines Forschungsansatzes. Der statische Prognose-Ansatz auf Grundlage des Hamburger Verkehrsmodells wird hier um Methoden künstlicher Intelligenz (agentenbasierte Modellierung und maschinelles Lernen) erweitert. Auf Grundlage des gewählten Forschungsansatzes und mit der Bereitstellung von KI-gestützten Mobilitätsprognosen für Mobilitätsplanende, die das Verkehrsmanagement der nahen und fernen Zukunft vornehmen, stellen die Projektergebnisse die Grundlage für die strategischen Ziele der Hansestadt Hamburg im Entwicklungspfad "Verkehrsmanagement" dar. So soll auf Basis der bis 12/2024 erarbeiteten Projektergebnisse ein Mobility-Operating-System für Hamburg aufgebaut werden, das die verschiedenen städtischen Fachanwendungen und Subsysteme des operativen Verkehrs- und Mobilitätsmanagements miteinander vereint. Dadurch soll eine gemeinsame Entscheidungsgrundlage für wesentliche städtische Leit- und Betriebszentralen, ein Informationsaustausch in Echtzeit und eine szenariobasierte Entscheidungshilfe ermöglicht werden.

81 250

**0.8 Forschung und Entwicklung**

**1.0 Allgemeines**

**5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)**

S. Hausigke; U. Samland; J. Roderer; V. Rösner

**Mobilitätskonzepte in der Forschung – Zwischen wissenschaftlichen Anforderungen und planungspraktischer Realität**

*Journal für Mobilität und Verkehr (2024) Nr. 21, S. 28-39, 3 T, zahlr. Q. – Online-Ressource: Verfügbar unter: [www.dvvg.de](http://www.dvvg.de)*

Auf operativer Ebene von Forschungsprojekten der transdisziplinären, transformativen Forschung für nachhaltige Mobilität treffen wissenschaftliche Idealvorstellungen auf die pragmatische Aufgabenbewältigung der öffentlichen Verwaltung. Anhand von vier Forschungsprojekten wird die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und kommunaler Verwaltung beim Forschungsziel, Mobilitätsplanung neu zu gestalten, bewertet. Dabei wird auf Konflikte in Bezug auf Inhalte, Strukturen und Prozesse eingegangen, um Empfehlungen für die Verbesserung der Kooperation zu geben.

81 251

**0.8 Forschung und Entwicklung**

**5.1 Autobahnen**

**5.12 Straßenquerschnitte**

T. Schönhofer

**Potenziale von HOT-Lanes auf deutschen Fernstraßen**

*Straßenverkehrstechnik 68 (2024) Nr. 12, S. 971-978, 7 B, 1 T, zahlr. Q*

Steigende Verkehrszahlen bei einer stagnierenden Streckenkapazität führen in Deutschland, aber auch weltweit zu Problemen. Zudem zeichnet sich perspektivisch auch keine Verbesserung dieser Situation ab, da die Haushaltslage angespannt ist, insbesondere in Metropolregionen eine enorme Flächenkonkurrenz herrscht und auch in der öffentlichen Wahrnehmung kritische Stimmen das Thema Infrastruktur dominieren. Vor diesem Hintergrund müssen die bestehenden Verkehrswege möglichst effizient genutzt werden. Ein Baustein können hierbei die sogenannten Managed Lanes sein. Einzelne Maßnahmen, wie die temporäre Seitenstreifenfreigabe oder dynamische Streckenbeeinflussungsanlagen kommen in Deutschland bereits zum Einsatz. Ein weiterer Baustein, der insbesondere in Nordamerika und Teilen Asiens schon erfolgreich im Einsatz ist, können High-Occupancy-Toll Lanes sein, bei denen definierte Fahrstreifen für Fahrgemeinschaften, den ÖPNV und zahlende Verkehrsteilnehmende reserviert werden. In der vorliegenden Untersuchung wurden zunächst zwei Ansätze zur Abschätzung der Nachfrage entwickelt und anschließend die Auswirkungen und Potenziale auf einem synthetischen Streckenzug ermittelt. Im Ergebnis zeigen sich klare Einsatzbereiche und starke Potenziale auf hochbelasteten Strecken.

81 252

**0.8 Forschung und Entwicklung**

**5.17 Bewertungsverfahren (Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen)**

**6.10 Energieverbrauch, Elektromobilität**

S. Braun; P. Ruess; J. Leyh; F. Stroh; A. Eberhardt; L. Garmaier; M. Weber; F. Hacker; P. Kasten

**Forschungsperspektiven für Mobilität in klimaneutralen Städten 2045: Explorative Szenarioanalyse und innovationspolitische Handlungsempfehlungen**

*Berlin: Forschungsvereinigung Automobiltechnik (FAT), 2024, 95 S., 14 B, 31 T, 134 Q, Anhang (FAT-Schriftenreihe H. 382). – Online-Ressource: verfügbar unter: [www.vda.de/de/aktuelles/publikationen](http://www.vda.de/de/aktuelles/publikationen)*

Die Forschungsvereinigung Automobiltechnik e. V. (FAT) des Verbands der Automobilindustrie e. V. startete im April 2022 mit dem Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) und dem Öko-Institut das Projekt FOMOS – Forschungsstudie Mobilität in klimaneutralen Städten 2045. Ziel war es, durch Methoden der Zukunftsforschung, der Umweltbilanzierung und innovationspolitischer Strategieentwicklung neue Instrumente und Bedarfe für die Zielvisionen nachhaltiger, klimaneutraler Mobilität und Städte zu identifizieren und systemische Handlungserfordernisse abzuleiten. In einem explorativen Szenarioprozess wurden mit Vertreterinnen und Vertretern der Automobil-, Zuliefer- und Infrastrukturwirtschaft des FAT-Arbeitskreis 7 (Optimierung System Straßenverkehr), der Wissenschaft sowie kommunalen Expertinnen und Experten der Plattform Urbane Mobilität (PUM) (der Städte Hannover, Stuttgart, Leipzig, Ludwigsburg und Düsseldorf) konsistente und visionäre Zukunftsbilder für das Jahr 2045 konstruiert, in dem wir spätestens klimaneutrale Städte und Mobilität haben werden. Die positiven Extremszenarien wurden in mehreren aufeinander aufbauenden Analyseschritten untersucht: über Rückprojektion in die heutige Situation (Backcasting) wurden erfolgskritische Rahmenbedingungen und zielführende Schlüsselmaßnahmen identifiziert und validiert. Durch eine ergänzende Evaluation der resultierenden Strategien hinsichtlich ihrer qualitativen Klimateffekte konnten für jedes Szenario wichtige Ableitungen getroffen werden. Mittels einer darüberhinausgehenden Analyse wurden die Anforderungen an erforderliche innovationspolitische Rahmenbedingungen auf europäischer, nationaler und kommunaler Ebene (Multi-Level) identifiziert. Es zeigt sich, dass alle drei Szenarien und Strategien auf unterschiedliche Art einen Beitrag zu ökologischer, ökonomischer und sozialer Nachhaltigkeit leisten können. Im direkten Vergleich wird auch deutlich, dass alle identifizierten Handlungsoptionen mit einem erhöhten Finanzierungsbedarf einhergehen.

81 253

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

**5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr**

P. Bruder; R. Kersten

**Geografische Analyse von On-Demand-Ridepooling-Daten – Chancen und Grenzen der Anwendung**

*Journal für Mobilität und Verkehr (2024) Nr. 21, S. 40-48, 5 B, zahlr. Q. – Online-Ressource: Verfügbar unter: [www.dvwg.de](http://www.dvwg.de)*

Im Kontext der auslaufenden Pilotfinanzierung und den beträchtlichen Betriebskosten von On-Demand-Ridepooling-Systemen gewinnen die Effizienzsteigerung der Dienste und die mögliche Ableitung von effizienten Linienverkehren an Bedeutung. Bis Ende 2020 wurden deutschlandweit 80 Ridepooling-Projekte etabliert, welche aufgrund der softwaregestützten Buchung und Routenermittlung hochaufgelöste Fahrgast- und Betriebsdaten erfassen. Diese Daten ermöglichen den Betreibern eine flexible Routenoptimierungs- und Flottenverwaltungsplanung, sowie Anpassungen des Angebots an das Nutzungsverhalten und die Einhaltung regulatorischer Anforderungen. In diesem Artikel werden anhand von Real-Daten des Ridepooling-Systems "Mein G-Mobil" (Gronau) Möglichkeiten der geografischen Verarbeitung dieser Daten beleuchtet, sowie deren perspektivische Verwendung in der Verkehrsplanung eingeordnet. Die Publikation stellt ein Analyse-Framework vor und verdeutlicht, dass die Daten dazu geeignet sind, verkehrliche Nachfragestrukturen abzubilden und die Angebotsplanung zu optimieren.

81 254

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

**5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr**

A. Hanstein; R. Reher; A.-M. Dietrich; S. Laufer

**RMVsmart – Erkenntnisse aus erfolgreichem Pilotbetrieb**

*Nahverkehr 42 (2024) Nr. 9, S. 88-94, 7 B, 2 Q*

Dem Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV) gelang es im Rahmen des Pilotvorhabens RMVsmart, ein innovatives Tarifmodell für das RMV-Gebiet zu entwickeln, zu pilotieren und zu evaluieren. Insgesamt 30 000 Pilotkunden probierten das digital vertriebene Tarifprodukt in der eigens entwickelten RMVsmart-App. Dabei testeten sie verschiedene Rabattvarianten und die In/Out-Funktionalität. Im Ergebnis wurde ein neues Kundensegment zwischen klassischen Gelegenheits- und Zeitkartenkunden erreicht. Dabei überzeugten attraktive Preise und die hohe Flexibilität des Tarifangebots. Einige Best-Practices wurden bereits in den Regelbetrieb übernommen.

81 255

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

**5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr**

M. Mendetzki; S. Heller

**Mit Mobilfunkdaten das ÖPNV-Angebot genauer planen**

*Internationales Verkehrswesen 76 (2024) Nr. 4, S. 70-72, 3 B, 1 T, 8 Q*

Aus Mobilfunkdaten abgeleitete Wegedaten können die Anforderungen aus der Verkehrsplanung nicht allein stehend erfüllen, auch weil sie bisher nur das gesamte Wegeaufkommen ohne Differenzierung nach Verkehrsmitteln abbilden. Trotzdem bieten sie einen Mehrwert, zum Beispiel bei der Abschätzung von Nachfragepotenzialen für den Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) über dessen Systemgrenzen hinaus. Folgend wird eine Methode vorgestellt, die mit Mobilfunkdaten und teilautomatisierten Fahrplanabfragen verbundweite Angebotsanalysen sowie Optimierungen von Fahrplan und Fahrtenangebot ermöglicht. Der Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV) ist Aufgabenträgerorganisation für den regionalen ÖPNV. Im Verbundgebiet, das zwei Drittel von Hessen einschließlich der Metropolregion Frankfurt Rhein-Main umfasst, bestellt er die regionalen ÖPNV-Leistungen ergänzend zu den lokalen Nahverkehrsorganisationen, die für lokale Verkehre innerhalb der Landkreise beziehungsweise der kreisfreien oder Sonderstatusstädte zuständig sind. Ihre strategischen Ziele legen die Aufgabenträgerorganisationen in Nahverkehrsplänen fest. Eine Grundlage hierfür ist die Analyse von Stärken und Schwächen des Angebots. Sie erfolgt bislang primär auf Basis von Fahrgastzählungen.

81 256

- 0.11 **Daten (EDV, IT, Internetanwendungen und Verkehrsdaten)**
- 5.8 **Vermessung, Photogrammetrie, GIS, Laseranwendungen**
- 14.2 **Ebenheit, Befahrbarkeit**

B. Suleymanoglu; M. Gurturk; Y. Yilmaz; A. Soycan; M. Soycan

### **Vergleich von unbemannten Fluggeräten für LiDAR- und bildbasierten mobilen Kartierungssystemen zur Bewertung von Straßengeometrieparametern über digitale Geländemodelle**

*(Orig. engl.: Comparison of unmanned aerial vehicle-LiDAR and image-based mobile mapping system for assessing road geometry parameters via digital terrain models)*

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2677, H. 8, 2023, S. 617-632, 11 B, 4 T, 56 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Die Analyse des Straßenzustands ist ein wichtiges Forschungsthema in vielen Bereichen (zum Beispiel für den intelligenten Verkehr, Straßensicherheit, Straßenentwurfs- und Verkehrsanalyse) und hängt von Straßengeometrieparametern wie Längsprofil und Querneigung ab. In der Studie der Technischen Universität Yildiz in Istanbul und der Universität Adiyaman wurde die Extraktion von Straßengeometrieparametern durch ein unbemanntes Fluggerät (Unmanned Aerial Vehicle, UAV) mit LiDAR (Light Detection and Ranging) und durch die Forschungsgruppe entwickeltes mobiles photogrammetrisches System (Mobile Mapping System, MPS) untersucht. Ziel dieser Studie war es, geometrische Parameter (wie Straßenlängsprofil und Querneigung) mit Hilfe von digitalen Geländemodelloberflächen (DGM) zu erhalten, die aus Punktwolken abgeleitet wurden, die mit UAV-LiDAR und MPS erfasst wurden. Zu diesem Zweck wurde ein Rahmen für die Extraktion und den Vergleich von Längs- und Querprofilen entwickelt. Zunächst wurde der Ansatz der Bodenfilterung verwendet, um Bodenpunkte und DGM-Oberflächen zu extrahieren, die durch einen geeigneten Interpolationsalgorithmus unter Verwendung von Bodenpunkten erzeugt wurden. Die Quer- und Längsprofile der Straßenabschnitte wurden extrahiert und mit Referenzdaten verglichen. Ein Vergleich der Längsprofile, die aus den aus dem MPS und aus dem UAV-LiDAR abgeleiteten DGMs gewonnen wurden, ergab mittlere quadratische Fehlerwerte von 1,8 cm beziehungsweise 2,3 cm. Die durchschnittliche Abweichung der Querneigungen für beide Oberflächen betrug 0,19 % beziehungsweise 0,18 %. Diese Ergebnisse zeigen, dass die Straßengeometrieparameter mit hoher Genauigkeit aus DGM-Oberflächen gewonnen werden können. Aus den Ergebnissen der Studie kann geschlossen werden, dass MPS eine günstige Alternative für Studien zur Extraktion von Straßengeometrieparametern sein kann.

81 257

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

M. Gantner; O. Thyas

### **Dynamisches Echtzeit-Parkplatzmanagement**

*Straße und Verkehr 110 (2024) Nr. 10, S. 35-40, 1 B*

Der Parksuchverkehr trägt in Städten und Tourismusregionen erheblich zum Verkehrsaufkommen bei. Schätzungen zufolge kann dieser bis zu 30 % des gesamten städtischen Verkehrs ausmachen. Mit der Digitalisierung durch Smartphones, vernetzte Fahrzeuge und dem Internet der Dinge (IoT) bieten sich neue Möglichkeiten, die Effizienz der Parkplatzsuche zu verbessern und den Verkehr gezielt zu freien On- und Off-Street-Parkplätzen zu leiten. Ein Forschungsprojekt untersucht, wie digitale Technologien den Parksuchverkehr reduzieren können. Das Forschungsprojekt "Dynamisches Echtzeit-Parkplatzmanagement" (Forschungsbericht Nr. 1771) wurde auf Antrag des VSS und mit Unterstützung des Bundesamts für Straßen (ASTRA) ins Leben gerufen. Der VSS erkannte die Notwendigkeit, innovative Lösungen für das wachsende Problem des Parksuchverkehrs zu finden, und legte 2021 den Grundstein für das Projekt. Das ASTRA unterstützte das Vorhaben, um die Verkehrsbelastung in städtischen Gebieten zu verringern und die Lebensqualität der Einwohner zu verbessern.

81 258

- 0.11 **Daten (EDV, IT, Internetanwendungen und Verkehrsdaten)**
- 6.2 **Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle**

F. Lammer; M. Fellendorf

### **Räumliches Clustermodell zur Fahrtzweckschätzung von Quelle-Ziel-Matrizen aus Mobilfunkdaten**

*Straßenverkehrstechnik 68 (2024) Nr. 12, S. 986-992, 7 B, 1 T, zahlr. Q*

Mobilfunkbasierte Quell-Ziel(QZ)-Matrizen gewinnen in der Verkehrsplanung an Bedeutung. In diesem Fachbeitrag wird eine Methode vorgestellt, diese QZ-Matrizen mit der Zusatzinformation Fahrtzweck zu ergänzen. Anhand verkehrszellenbezogener Strukturdaten werden die QZ-Paare mit einem k-Means-Verfahren geclustert. Dazu wird eine Erhebung zum Fahrtzweck mit geringer Stichprobengröße benötigt. Die Gewichtung der Stichprobe erfolgt anhand leicht verfügbarer Kordonzählungen. Die Methodik wurde im Rahmen einer Kordonerhebung in der Steiermark erfolgreich angewendet. Verbesserungen sind zu erwarten, wenn neben Einwohnerzahlen, Arbeits- und Ausbildungsplätzen weitere Strukturdaten für Freizeit- und Einkaufspotenziale in diese übertragbare Methode zur Fahrtzweckermittlung miteinfließen.

**81 259**

### **0.13 Handbücher, Grundlagenwissenschaften**

C. Lippold (Hrsg.)

#### **Der Elsner 2025: Handbuch für Straßen- und Verkehrswesen: Planung, Bau, Erhaltung, Verkehr, Betrieb**

*Dieburg: Elsner Verlagsgesellschaft, 2024, 1952 S., 193 B, 171 T. – ISBN 978-3-87199-243-8*

Das Handbuch zählt seit nunmehr 79 Ausgaben zu den etablierten und anerkannten Nachschlagewerken im Straßen- und Verkehrswesen und wird seit 2023 auch digital angeboten. Es bietet einen Überblick über die neuesten Entwicklungen und Regelwerke aus den Bereichen Straßenbau und Straßenverkehrstechnik und eine nahezu vollständige Übersicht über alle Innovationen und Weiterentwicklungen eines wirtschaftlichen und umweltverträglichen Straßen- und Verkehrssystems in der EU, insbesondere in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Den einzelnen Teilen sind aktuelle Daten und Fakten vorangestellt, um den sofortigen Überblick über wichtige Informationen zu ermöglichen sowie technische Neuerungen, neue Vorschriften und Richtlinien zu erfassen. In den Teilen A, B, D und L der neuen Ausgabe 2025 wurden alle statistischen Angaben und alle gesetzlichen Grundlagen aktualisiert und ergänzt. Außerdem wurden die Hinweise zu den Verwaltungsvorschriften der Bundeshaushaltsordnung fortgeschrieben sowie die Entwicklungen zu Innovationspartnerschaft und Wettbewerbsdialog bei öffentlichen Vergaben erläutert. Auch die Inhalte zur Bauproduktenverordnung, zur klimafreundlichen Vergabe und zur Rechtsprechung im Auftragswesen wurden aktualisiert. Im Teil E wurden im Abschnitt "Umweltgerechte Straßenplanung" Aktualisierungen zur Raumverträglichkeitsprüfung ergänzt, im Abschnitt "Straßenentwurf" wurden Themen wie zum Beispiel Stadtmobilitätspläne, Mobilität in Deutschland (MiD), zum OKSTRA sowie zur Aktualisierung der "Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs" (EAR) fortgeschrieben oder neu aufgenommen. Im Teil F stehen in dieser Ausgabe vor allem die Regelungen in der VOB/C zu Brunnenarbeiten und Erdwärmesonden, zu Kabelleitungstiefarbeiten, zu Bohrarbeiten und zu Oberbauschichten ohne Bindemittel im Vordergrund. In weiteren Kapiteln werden unter anderem neue Regelwerke wie das Arbeitspapier AP EDS-2 (Arbeitspapier Eingangsgrößen für die Dimensionierung und Bewertung der strukturellen Substanz) und die RDO Asphalt und RDO Beton vorgestellt. Die Verfahren zur Brückenmodernisierung, aktuelle Trends zur Marktentwicklung und zu Marktkennzeichen werden vor dem Hintergrund der Konjunkturentwicklung und der Finanzierungsprobleme in der Bauwirtschaft bewertet. Aber auch Technikrends, zum Beispiel bei der Emissionsreduzierung, der Motorentechnik und bei den Kraftstoffen werden thematisiert. Die Zusammenarbeit der Europäischen Union mit afrikanischen, karibischen und pazifischen Ländern sowie Finanzierungsinstrumente der europäischen Zentralbank stehen im Mittelpunkt des Abschnitts M sowie die Änderungen bei Musterbauverträgen und Ausschreibungsunterlagen für Entwicklungsländer.

**81 260**

### **0.13 Handbücher, Grundlagenwissenschaften**

#### **3.9 Straßenverkehrsrecht**

##### **6.7.3 Automatisiertes und Autonomes Fahren**

Hrsg.: B.H. Oppermann; P. Buck-Heeb

#### **Autonomes Fahren: Rechtshandbuch (3. Auflage)**

*München: Beck, 2024, XXIII, 714 S., zahlr. Q. – ISBN 978-3-406-81279-8*

Die Entwicklung des automatisierten, insbesondere des autonomen Fahrens sowie das sogenannte teleoperierte Fahren und auch die schon jetzt eingesetzten Fahrerassistenzsysteme werfen eine Vielzahl neuer juristischer Probleme auf, die nahezu jedes Rechtsgebiet tangieren. Dieses interdisziplinär ausgerichtete Handbuch verschafft einen systematischen Überblick über den aktuellen Stand der Entwicklungen sowie alle rechtlichen Implikationen. In einer Einführung werden die Grundlagen der Technik und Funktionsweise selbstfahrender Fahrzeuge verständlich erläutert. Behandelt werden Haftungsfragen des autonomen Fahrens, arbeitsrechtliche, datenschutzrechtliche sowie kartell- und wettbewerbsrechtliche Fragestellungen,

immateriälgüterrechtliche Rahmenbedingungen, Straßenverkehrsrecht, strafrechtliche Probleme, Prozessrecht und autonomes Fahren, Völker- und europarechtliche Implikationen des Autonomen Fahrens, ingenieurwissenschaftliche Visionen sowie Perspektiven für Umwelt, Städtebau und Wirtschaft und verkehrspsychologische Aspekte. Die Neuauflage greift die aktuellen, technischen und rechtlichen Entwicklungen des Autonomen Fahrens auf und orientiert sich dabei an den Fragestellungen der Rechtspraxis. Durch die enge Verknüpfung der einzelnen Beiträge von Autorinnen und Autoren aus Wissenschaft und Praxis entsteht ein fundiertes und kompaktes Handbuch. Zielgruppe sind Versicherungen, Rechtsabteilungen der Automobilhersteller, Bedienstete in Ministerialverwaltung und Gesetzgebung, Verbände und Juristinnen und Juristen aus Justiz und Wissenschaft.

81 261

### **0.13 Handbücher, Grundlagenwissenschaften**

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

#### **5.10 Entwurf und Trassierung**

#### **ASVV 2021: Empfehlungen für städtische Verkehrsanlagen**

*(Orig. niederl.: ASVV 2021: Aanbevelingen voor verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom)  
Ede, NL: CROW, 2021, 1127 S., zahlr. B, T, Q. – ISBN 978-90-6628-690-0*

Die erheblich erweiterte Auflage des Handbuchs ist eine umfassende Wissenssammlung für Verkehrsanlagen innerhalb geschlossener Ortschaften. Das Handbuch ist in fünf Abschnitte mit zahlreichen Kapiteln gegliedert: I. Einleitung (Gebrauchseigenschaften, Begriffe); II. Grundlagen (sechs Kapitel, zum Beispiel mit mathematisch-statistischen Hilfsmitteln und Tabellen, Kenngrößen, Gesetzen und Verordnungen sowie verschiedenen übergeordneten Aspekten); III. Arbeitsmethoden (zwei Kapitel über Analysemethoden und Entwurfsgrundlagen/-hilfsmittel); IV. (Entwurfs-) Elemente (fünf Kapitel über Querschnitte, Knotenpunkte, Fuß-, Radverkehr, ÖPNV, ruhenden Verkehr etc.); V. Spezielle Bereiche (zwei Kapitel über Verkehrsregelung und Markierungen, Verkehrszeichen, Wegweisung etc. und zur Bautechnik und Ausstattung, das heißt Befestigungen, Entwässerung, Beleuchtung, Bepflanzung etc.). Neue Erkenntnisse über Vorrangplätze, Maßnahmen zur Terrorismusbekämpfung und akzeptable Fußwege sind eingeflossen. Darüber hinaus bietet die neue Auflage mehr Raum für die Belange von Fußgängern und Fahrrädern.

81 262

### **0.13 Handbücher, Grundlagenwissenschaften**

#### **5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr**

#### **6.7.3 Automatisiertes und Autonomes Fahren**

I. Luchmann; A. Dahl; C. Reuter; E.M. Knoch; V. Geenen; R. Knebel; T. Stegemann; R. Bans; J. Niemann; F. Zimmermann; J. Sternberger; M. Riedl

#### **Autonomes Fahren im öffentlichen Verkehr: Ein Handbuch mit Vorschlägen für die Umsetzung in der kommunalen Praxis**

*Berlin: Bundesministerium für Digitales und Verkehr, 2024, 120 S., 14 B, 7 T. – Online-Ressource: verfügbar unter: [content/uploads/2024/11/BMDV\\_Handbuch\\_Autonomes\\_Fahren\\_Im\\_Oeffentlichen\\_Verkehr.pdf](https://www.bmdv.bund.de/Content/uploads/2024/11/BMDV_Handbuch_Autonomes_Fahren_Im_Oeffentlichen_Verkehr.pdf)*

Das Handbuch beleuchtet die Einführung des autonomen und vernetzten Fahrens (avF) zur Personenbeförderung im öffentlichen Straßenverkehr. Betrachtet werden dabei öffentlich zugängliche Fahrzeuge mit Automatisierungsfunktion des SAE-Levels 4. Insbesondere handelt es sich hierbei um Klein- und Standardbusse, die innerhalb eines örtlich begrenzten Betriebsbereichs keine menschliche Unterstützung bei der Fahraufgabe bedürfen. Das Handbuch soll einen leichten Einstieg in die Thematik gewährleisten. Es nimmt eine interdisziplinäre Perspektive ein und fokussiert strategische und betriebliche Aspekte, die mit der Einführung des avF einhergehen. Insbesondere werden notwendige Planungs- und Prozessschritte sowie Grundlagenwissen nähergebracht. Das Handbuch soll Kommunen sowie Besteller und Anbieter von Verkehren dabei unterstützen, die positiven Effekte des Betriebs von autonomen, vernetzten ÖV-Angeboten zu fördern. Es bietet eine Einstiegshilfe in das Thema autonomer und vernetzter Verkehre und deren Integration in den ÖV. Mit dem Handbuch sollen Kommunen, Mobilitätsanbieter und Verkehrsverbände befähigt werden, eine eigene Strategie hinsichtlich der Automatisierung und Vernetzung im ÖV zu entwickeln. Das Handbuch bietet zudem eine Hilfestellung zum Aufbau eines Betriebs von av-Fahrzeugen im ÖV. Somit stellt das Handbuch den gesamten zielorientierten Planungs- und Umsetzungsprozess dar: von der Vorbereitung über die Strategieentwicklung, den Aufbau eines Betriebs von av-Fahrzeugen im ÖV bis hin zur Umsetzung samt Erfolgskontrolle.

81 263

**0.13 Handbücher, Grundlagenwissenschaften**

**5.5 Radverkehr, Radwege**

**5.21 Straßengüterverkehr**

T. Assmann; A. Bürklen; J. Gruber; D. Knese; P. Mayregger; C. Rudolph

**Radlogistik: Grundlagen zu Logistik und Wirtschaftsverkehr mit Lasten- und Transporträdern**

Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, XV, 425 S., zahlr. B, Q. – ISBN 978-3-658-44449-5. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-44449-5>

Das Buch "Radlogistik" hat das Ziel, das bestehende Wissen zum gewerblichen Einsatz von Lastenrädern abzubilden, um damit sowohl einen sachlichen, faktenbasierten Diskurs um die nachhaltige Abwicklung des Wirtschaftsverkehrs und die erste und letzte Meile zu unterstützen, als auch einen aktiven Beitrag dabei zu spielen, das Lastenrad gewinnbringend zur Nutzung zu bringen. Der Fokus liegt dabei auf dem deutschen Raum (mit seinem spezifischen Planungsrecht) und dem Einsatz in der Logistik (dem Transport von Gütern im Auftrag von Dritten). Ergänzt wird die Perspektive mit Beispielen aus dem europäischen Raum und der Nutzung für andere gewerbliche Zwecke, etwa für den Personenwirtschaftsverkehr. Der inhaltliche Aufbau umfasst fünf aufeinander aufbauende thematische Abschnitte. Sie ermöglichen insgesamt einen umfassenden Blick auf die Radlogistik und bieten abschnittsweise die Möglichkeit eines fokussierten, themen- und zielgruppenspezifischen Zugangs in das Themenfeld. Teil I bietet allen einen Einstieg in das Thema. Durch die Darstellung der Ausgangslage wird ein Überblick über die Einsatzbreite von gewerblich genutzten Lastenrädern sowie deren technologischen und rechtlichen Rahmenbedingungen gegeben. Teil II – "Logistik" – bietet besonders öffentlichen Akteuren die Möglichkeit, sich in logistische Grundlagen einzuarbeiten, stellt aber auch für die Beschäftigten der Logistikbranche Mehrwerte in der detaillierten Beschreibung der relevanten logistischen Infrastrukturen, wie zum Beispiel Mikro-Hubs, dar. Studierende und Logistik können sich im folgenden Teil III in betriebliche Prozesse und Herausforderungen der Planung einarbeiten. Für Öffentlichkeit und Planung bietet der Teil IV eine sehr gute Möglichkeit, Wissen zu Planungsverfahren, der Infrastrukturgegestaltung und den Wirkungen auf Stadt und Verkehr zu erlangen. Der Teil V bietet Beiträge für Trends, Entwicklungen und Praxis.

81 264

**0.14 Building Information Modeling und Management (BIM)**

**15.0 Allgemeines, Erhaltung**

K. Kottmeier; T. Hackel; C. Voigt

**Der BIM-Anwendungsfall "digitale Bauwerksdiagnostik": Mehrwert der BIM-Methodik bei der Nachrechnung von Ingenieurbauwerken**

6. Brückenkolloquium: Fachtagung für Beurteilung, Planung, Bau, Instandhaltung und Betrieb von Brücken – Tagungshandbuch 2024. Tübingen: expert Verlag, 2024 (Hrsg.: Technische Akademie Esslingen e. V.) S. 91-100, 9 B, 19 Q

Im Forschungsprojekt openSIM wird die Digitalisierung der Prozesse von bauwerksdiagnostischen Untersuchungen untersucht mit dem Ziel der Bewertung bestehender Bauwerke mithilfe der BIM-Methodik. Neben der Erfassung der Geometrie sollen zusätzlich Informationen aus dem Inneren der Konstruktion (Structural Information) berücksichtigt werden. Im Beitrag werden die wesentlichen Erkenntnisse aus dem Forschungsprojekt vorgestellt und die Chancen der konsequenten Digitalisierung im Lebenszyklus von Ingenieurbauwerken mit Schwerpunkt auf den Anwendungsfall (AwF) der digitalen Bauwerksdiagnostik (BWD) und dem Mehrwert für den Bestandserhalt aufgezeigt.

81 265

**0.14 Building Information Modeling und Management (BIM)**

**15.0 Allgemeines, Erhaltung**

M. Köhncke; H. Al-Hakam; J. Bartnitzek; S. Henke; S. Keßler

**Digitale Modellierung von Bestandsbrücken im Kontext des SHM: Erste Schritte zur Ontologie**

6. Brückenkolloquium: Fachtagung für Beurteilung, Planung, Bau, Instandhaltung und Betrieb von Brücken – Tagungshandbuch 2024. Tübingen: expert Verlag, 2024 (Hrsg.: Technische Akademie Esslingen e. V.) S. 107-111, 7 B, 13 Q

Die Sicherstellung der uneingeschränkten Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit der Brückeninfrastruktur ist eine große Herausforderung. Die Digitalisierung ist für diese Aufgabe unter Berücksichtigung der großen Anzahl an Brückenbauwerken ein hilfreiches Tool, dessen Potenzial bisher nur unzureichend ausgeschöpft worden ist, weil eine einheitliche Methode zur Digitalisierung von Brückenbauwerken fehlt. Die Digitalisierung von Bestandsbrücken mit der Methode BIM benötigt schnelle und einfache Vorgehensweisen für die Erstellung von BIM-Modellen, um die große Anzahl an Brücken schnell und effektiv abzubilden. Dazu sind die Objekte und ihre Relationen in maschinen-interpretierbaren Formen zu strukturieren. Ein Ansatz dafür ist die Entwicklung von Ontologien. Für Bestandsbrückenbauwerke ergibt sich die Besonderheit, dass diese über die Zeit Zustandsveränderungen sowie bauliche Veränderungen durch Instandsetzungsmaßnahmen erfahren. Ebenso ist es möglich, Sensoren für die Bauwerkszustandsüberwachung zu integrieren. Aufgrund der langen Nutzungsdauern von Brücken ist ein umfassendes Informationsmanagement über den Lebenszyklus unumgänglich. Die Nutzung des angesammelten Wissens eines Bauwerks über Softwaregrenzen hinaus stellt aktuell eine große Herausforderung dar. Im Gegensatz zu einer Taxonomie, die lediglich eine Hierarchie zwischen den Objekten aufzeigt, bietet eine Ontologie den Vorteil logischer Verknüpfungen zwischen den Objekten, was wiederum Schlussfolgerungen ermöglicht. Auf einer solchen Ontologie können innovative Anwendungen aufbauen, um den Menschen bei Entscheidungsprozessen zu unterstützen. Der Beitrag gibt Einblick in die Entwicklung und beispielhafte Anwendung einer entsprechenden Ontologie und diskutiert deren Chancen und Herausforderungen in der Nutzung.

## ***Straßenverwaltung***



81 266

**1.0 Allgemeines**

**7.4 Entwässerung, Grundwasserschutz**

F. Hong; H. Wu; J. Li; E. Paul

### **Bewertung des hochwassergefährdeten Straßennetzes zur Unterstützung der Resilienz des Straßensystems**

*(Orig. engl.: Evaluation of flood-vulnerable pavement network in support of resilience in pavement system management)*

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2677, H. 8, 2023, S. 474-482, 4 B, 7 T, 15 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Die Verkehrsinfrastruktur spielt eine zentrale Rolle für die wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung des Landes. Verkehrsanlagen wie Fahrbahnen und Brücken sind unweigerlich den Auswirkungen von Klima und Umwelt ausgesetzt. Zu diesen Stressfaktoren gehören vor allem Überschwemmungen, Niederschläge, Hitze, Waldbrände und Wind. In den letzten Jahren sind besonders in den USA viele extreme Wetterereignisse wie Wirbelstürme und Schneestürme aufgetreten. Dies erfordert von den Beteiligten eine bessere Vorbereitung auf die Widerstandsfähigkeit der Verkehrsinfrastruktur bei Planung, Entwurf, Bau und Verwaltung. Die Bedeutung dieses Themas zeigt sich in der landesweiten Politik und in der Praxis der Bundesstaaten. Das "Bipartisan Infrastructure Law" beispielsweise weist die Federal Highway Administration FHWA der USA an, alle staatlichen Verkehrsinstitutionen die Resilienz in ihre Pläne für die Verwaltung der Verkehrsanlagen einzubeziehen. Ein entscheidendes Element der Resilienz ist die Bewertung der Auswirkungen von Klima- oder Umweltstressoren auf die Leistung von Anlagen. In der Studie wurden die Auswirkungen von Hochwasser auf das vom texanischen Verkehrsministerium TxDOT verwaltete Straßennetz untersucht. Sie schlägt eine Methode zur Bewertung des hochwassergefährdeten Straßennetzes im Zusammenhang mit der Resilienz vor. Zunächst wurde das GIS-Tool verwendet, um ein 100-jährliches Hochwasser mit dem Straßennetz zu überlagern, um schwache Straßenabschnitte zu identifizieren, die einem Hochwasserrisiko ausgesetzt sind. Anschließend wurde eine Simulation durchgeführt, um die vom Hochwasser betroffenen Abschnitte über einen Analysezeitraum von 10 Jahren zu ermitteln. Anschließend wurden verschiedene Verschlechterungsmodelle zur Vorhersage der Leistungsfähigkeit von Fahrbahnbelägen auf Netzebene verwendet, um eine normale

Verschlechterung ohne Hochwasser, eine optimistische beschleunigte Verschlechterung bei Hochwasser und eine pessimistische beschleunigte Verschlechterung bei Hochwasser zu berücksichtigen. Es zeigt sich, dass die Leistungsfähigkeit des Netzes bei einem 100-jährlichen Hochwasser in unterschiedlichem Maße beeinträchtigt wird.

81 267

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

M. Bäumer; H. Hautzinger; M. Pfeiffer

##### Statistischer und methodischer Ansatz zur Erhebung vertiefter Verkehrsunfalldaten

*Bremen: Fachverlag NW im Carl Schünemann Verlag, 2024, 115 S., 5 B., 41 T., zahlr. Q., Anhang (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Fahrzeugtechnik H. F 157). – ISBN 978-3-95606-793-8. – Online-Ressource: Zugriff unter: <https://doi.org/10.60850/bericht-f157>*

Im Rahmen der geplanten Neuausrichtung der Erhebungen am Unfallort ("GIDAS 4.0") soll mit dem Projektvorhaben der methodische und statistische Ansatz von GIDAS neu bewertet werden. Dies betrifft gleichermaßen das Stichproben- und das Erhebungsverfahren. Die Hauptziele des Forschungsprojekts umfassen die Erarbeitung möglicher Stichprobenkonzepte für das Folgeprojekt GIDAS 4.0 sowie eines Modells, um neben der standardmäßigen In-depth-Unfallerhebung auch anlassbezogene Unfallaufnahmen durchführen zu können. Wesentliche Grundlage der Untersuchung waren statistische Analysen von GIDAS und amtlichen Unfalldaten für die Jahre 2006 bis 2008 sowie 2017 bis 2019. Darüber hinaus basieren die Projektergebnisse auf einer ausführlichen Auswertung der (internationalen) Literatur zu den Themen Stichprobenverfahren und In-depth-Unfallerhebungen sowie auf Expertengesprächen und einem im Rahmen des Projekts durchgeführten Workshop. Vor der Darstellung methodischer Vorschläge zum Redesign von GIDAS fand eine eingehende Beschäftigung mit grundsätzlichen, für vertiefte Unfallerhebungen relevanten Themen statt. Nach einem Überblick über In-depth-Erhebungen in anderen Ländern wurden zunächst generelle Fragen zur Repräsentativität solcher Unfallerhebungen und damit verbundener Themen erörtert (Erhebungs- und Stichprobendesigns, Erhebungsumfang, systematische Fehler). Vor diesem Hintergrund der allgemeinen Charakterisierung von Erhebungen zur Gewinnung vertiefter Unfalldaten wurden anschließend die einzelnen Verfahrenselemente der aktuellen GIDAS-Erhebung (GIDAS 3.0) einer näheren Betrachtung und Bewertung unterzogen. Dies betrifft die einzelnen Phasen des Erhebungsprozesses (inklusive Anfahrts- und Erhebungsdauer), das zweistufige Stichprobenauswahlverfahren, Genauigkeitsbeurteilungen ("Designeffekt"), die Untersuchung von systematischen Verzerrungen des GIDAS-Erhebungssystems, Analysen zur "Repräsentativität" der GIDAS-Daten und das aktuelle Gewichtungungsverfahren. Als generelles Ergebnis kann man festhalten, dass auch zukünftig vertiefte Unfallerhebungen im Sinne von Primärerhebungen "vor Ort" durchgeführt werden sollten.

81 268

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

#### 5.5 Radverkehr, Radwege

#### 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

#### 6.7.2 Verkehrsbeeinflussung außerorts, Verkehrsmanagement, Fahrerassistenzsysteme

H. Hoschopf; E. Tomasch; K. Ausserer; J. Rieß

##### ALIVE – Unfälle von Lkw mit Radfahrer:innen – Bewertung des Vermeidungspotenzials unterschiedlicher Assistenzsysteme

*Wien: Österreichischer Verkehrssicherheitsfonds (VSF), 2024, 4 S. (VSF-kompakt 63 zum Forschungsband 96). – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://www.bmk.gv.at>*

Ungeschützte Verkehrsteilnehmende sind bei Unfällen mit Lkw-Beteiligung besonders gefährdet. Als ein Hauptgrund für Kollisionen zwischen Lkw und ungeschützten Verkehrsteilnehmenden sind oft komplexe Verkehrssituationen und das eingeschränkte Sichtfeld, so dass die ungeschützten Verkehrsteilnehmenden im toten Winkel vom Lkw-Personal übersehen werden. Von Assistenzsystemen, die den toten Winkel kontinuierlich überwachen, wird ein großes Potenzial zur Unfallvermeidung erwartet. Für die Studie wurde ein Methodenmix aus Fokusgruppen- und Einzelinterviews sowie Online-Fragebogen und Analyse von Unfalldaten der nationalen Statistik als auch Tiefenanalyse von Verkehrsunfällen der Unfalldatenbank CEDATU (Central Database for In-Depth Accident Study) gewählt. Aus einer Stichprobe an Lkw-Radverkehrsunfällen wurde die potenzielle Wirksamkeit eines warnenden beziehungsweise aktiv eingreifenden Assistenzsystems zur Unfallvermeidung durch eine Unfallsimulation bewertet. Der Großteil der Lkw-Lenkenden findet, dass Assistenzsysteme das Potenzial haben, Unfälle zu vermeiden und dass die Sicherheit für Radfahrende dadurch erhöht wird. Allerdings ist das Vertrauen in derartige Systeme im Vergleich dazu eher niedrig, insbesondere bei Lkw-

Lenkenden ohne Assistenzsysteme. Mit zunehmendem Alter und Fahrerfahrung ist jedoch ein erhöhtes Vertrauen in ein solches System gegeben. Knapp 30 % der Lkw-Lenkenden ohne Assistenzsysteme würden gerne Assistenzsysteme in ihrem Lkw haben.

81 269

- 1.4 Statistik (Straßen, Kfz, Unfälle)
- 5.6 Fußgängerverkehr, Fußwege, Fußgängerüberwege
- 6.2 Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle

Y. Weng; S. Das; S. German Paal

#### **Anwendung von Few-Shot Learning bei der Klassifizierung von Fußgängerunfällen**

*(Orig. engl.: Applying few-shot learning in classifying pedestrian crash typing)*

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2677, H. 8, 2023, S. 563-572, 3 B, 4 T, 28 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Fußgängerinnen und Fußgänger machen 23 % aller Verkehrstoten weltweit aus. Nachdem die Zahl der tödlichen Fußverkehrsunfälle drei Jahrzehnte lang rückläufig war, steigt sie in den Vereinigten Staaten wieder an. Mit 6 941 Todesfällen im Jahr 2020 ist dies die höchste Zahl seit mehr als zwei Jahrzehnten, was die Fortschritte auf dem Weg zu einem Verkehrssystem ohne Todesopfer behindert. Das "Pedestrian and Bicycle Crash Analysis Tool" (PBCAT) wurde entwickelt, um die Handlungen der Beteiligten vor einem Unfall zu beschreiben, um die Abfolge der Ereignisse und die auslösenden Handlungen, die zu Unfällen zwischen Kraftfahrzeugen und dem Fuß- oder Radverkehr führen, besser zu definieren. Zweifellos beeinflussen die polizeilichen Unfalldaten die Entscheidungsprozesse in den Verkehrsbehörden. Anhand von Unfalldaten aus drei texanischen Großstädten (im Zeitraum von 2018 bis 2020) wurde in der Studie die Datenqualität von polizeilichen Unfallberichten über Verkehrsunfälle mit Fußverkehrsbeteiligung bewertet. Da die Typisierung dieser Unfälle viele Kategorien umfasst, reichen herkömmliche Algorithmen des maschinellen Lernens nicht aus, um das Klassifizierungsproblem aus narrativen Texten zu lösen. In der Studie wurde das "few-shot learning" (FSL), ein fortschrittliches maschinelles Lernen, eingesetzt, um dieses Problem zu lösen. Unter Verwendung des Vorwissens, das aus fünf verschiedenen Unfalltypen gewonnen wurde, und einiger etikettierter Datenpunkte von drei unbekannt neuen Unfalltypen, erreichte das vorgeschlagene Modell eine Gesamtgenauigkeit von etwa 40 %. Außerdem wurden vier verschiedene Konfigurationen von Unfalltypen gebildet und getestet, was zeigt, dass das Modell robust ist.

81 270

- 1.4 Statistik (Straßen, Kfz, Unfälle)
- 5.11 Knotenpunkte
- 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)
- 17.1 Verkehrsplanung, Verkehrssicherheit, Entwurf

V.S. Vinayaraj; V. Perumal

#### **Entwicklung von Sicherheitsfunktionen und Unfallmodifikationsfaktoren für städtische Kreisverkehre unter heterogenen, nicht fahstreifengebundenen Verkehrsbedingungen**

*(Orig. engl.: Developing safety performance functions and crash modification factors for urban roundabouts in heterogeneous non-lane-based traffic conditions)*

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2677, H. 8, 2023, S. 644-661, 4 B, 5 T, 70 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Ziel der Studie war die Entwicklung von Sicherheitsleistungsfunktionen (Safety Performance Functions, SPFs) und Unfallmodifikationsfaktoren (Crash Modification Factors, CMFs) für die Sicherheitsbewertung von Kreisverkehren als Ganzes und ihrer Komponenten, insbesondere bei der Einfahrt, der Ausfahrt und der Kreisfahrbahn. Die Studie verwendete historische Unfalldaten, die über einen Zeitraum von fünf Jahren (2015-2019) von 21 Kreisverkehren (78 Zufahrten) in einigen der größten Städte Indiens gesammelt wurden. SPF- und CMF-Modelle wurden mit negativen Binomial- und Querschnittsansätzen entwickelt. Die Ergebnisse zeigen, dass der prozentuale Anteil motorisierter Zweiräder, die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke, der Durchmesser der Mittelinsel, der Einfahrtswinkel, die Fahrbahnbreite, die Ausfahrtbreite, die Anzahl der Fahrstreifen bei der Einfahrt, der Ausfahrtswinkel, die vorgeschriebene Höchstgeschwindigkeit, die Länge der Fahrstreifen, die Breite des Bypasses und die Anzahl der Fahrstreifen, der Zustand der Fahrbahn, die Höhe der Mittelinsel und die Anzahl der Schenkel zum Unfallgeschehen in der Umgebung des Kreisverkehrs beitragen. Darüber hinaus sind die Breite der umlaufenden Fahrbahn, die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke und die vorgeschriebene Höchstgeschwindigkeit die wichtigsten Risikofaktoren in der gesamten Umgebung des

Kreisverkehrs. Interessant ist auch die Tatsache, dass angesichts der asymmetrischen Auswirkungen der geometrischen und verkehrlichen Faktoren die Gesamtunfallrate in den einzelnen Kreisverkehrssegmenten variiert. Die Ergebnisse der Studie können für die Aktualisierung der aktuellen Gestaltungsrichtlinien für Kreisverkehre unter Berücksichtigung des Sicherheitsaspekts nützlich sein. Außerdem könnten die vorgeschlagenen SPF- und CMF-Instrumente verwendet werden, um die Wahrscheinlichkeit von Unfällen in Kreisverkehren zu untersuchen. Darüber hinaus würde dieses Modell den Verkehrssicherheitsfachleuten dabei helfen, angemessene Maßnahmen in der Nähe von Kreisverkehren unter heterogenen, nicht fahrstreifengebundenen Verkehrsbedingungen umzusetzen.

## Rechtswesen



3

81 271

### 3.0 Gesetzgebung

#### 4.3 Vertrags- und Verdingungswesen

D.B. Schütte; M. Horstkotte; O. Hünemörder; J. Wiedemann; M. Westburg

#### **Wasser, Energie, Verkehr: Vergaberecht für Praktiker – Eine Einführung anhand von Fällen (2. Auflage)**

Stuttgart: Kohlhammer, 2024, XVI, 140 S. – ISBN 978-3-17-040994-1

Die öffentliche Hand ist zur Erfüllung ihrer Aufgaben darauf angewiesen, Bau-, Liefer- und Dienstleistungen, welche sie nicht mit eigenen Kapazitäten erbringen kann, auf dem Markt zu beschaffen. Im Rahmen des europäischen Vergaberechts gibt es Sonderregelungen für Wirtschaftsbereiche (sog. Sektoren), die spezifischen Marktstrukturen und Marktmechanismen unterliegen. Das sind leitungsgebundene Infrastrukturen (Trinkwasser, Elektrizität, Gas und Wärme) und feste Infrastrukturen für Verkehr (Eisenbahn, Straßenbahn, Trolleybus, Seilbahn, Bus, Häfen und Flughäfen) sowie Infrastrukturen im Bereich fossiler Brennstoffe. Im deutschen Recht sind diese Regelungen teilweise im Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB) und ganz überwiegend in der Sektorenverordnung (SektVO) enthalten. Auch Jahre nach Inkrafttreten der Sektorenverordnung am 18.4.2016 sind nicht alle Rechtsfragen, die mit dieser Verordnung aufgeworfen wurden, geklärt und nicht alle Praktiker mit den neuen Regelungen vertraut. Aus diesem Grund wendet sich das Buch an die Praxis, die sich einen schnellen Überblick über das Vergaberecht in den Bereichen der Wasser- und Energieversorgung und des Verkehrs verschaffen will. Durch die prägnante Darstellung und Vielzahl nützlicher Querverweise ist das Buch auch für Studierende der Rechts- und Wirtschaftswissenschaften interessant, die sich mit dem Sektorenvergaberecht vertraut machen wollen. Anhand einfacher Strukturen und anschaulicher Fälle soll das Werk ein schnelles Einarbeiten in das komplexe Rechtsgebiet ermöglichen. Praxisnahe Tipps sollen ein Gespür für die taktischen Aspekte im Vergabeverfahren vermitteln und beim Aufdecken der gängigsten Fehlerquellen helfen. Zugleich widmet sich das Buch der neuesten Rechtsprechung zum Vergaberecht, die bis zum Stand März 2024 eingearbeitet ist.

81 272

### 3.9 Straßenverkehrsrecht

#### 4.0 Allgemeines

#### 5.22 Arbeitsstellen

#### **Beschluss des OLG Hamm vom 11.10.2023 zu Art. 34 GG; §§ 839, 823 BGB – 7 U 51/22**

Verkehrsrechtliche Mitteilungen 71 (2024) Nr. 7/8, S. 53-54

Ein Straßenbauunternehmen ist von der Wahrnehmung seiner Pflicht zur Verkehrssicherung nicht deshalb entbunden, weil daneben die zuständigen Behörden Maßnahmen angeordnet oder getroffen oder die von dem Bauunternehmer getroffenen Maßnahmen gebilligt haben. Lediglich soweit die Beklagte als Verwaltungshelferin tätig geworden ist, erfolgt ein Haftungsübergang auf den Staat gemäß § 839 BGB in Verbindung mit Art. 34 GG. Ein Straßenbauunternehmen, das auf öffentlichen Straßen Arbeiten durchführt, hat die Baustelle kenntlich zu machen und abzusichern, wobei jeweils die konkreten örtlichen Verhältnisse, die Art und Weise

der Benutzung des betroffenen Verkehrsraums und die durch diese Umstände bedingte Gefahrenlage im Einzelfall – hier Fahrbahnverschwenkung, Fräskante und Rrollsplitt – für den Inhalt und Umfang der zu treffenden Maßnahmen ausschlaggebend sind.

**81 273**

### **3.9 Straßenverkehrsrecht**

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

#### **Urteil des AG Dortmund vom 02.11.2023 zu §§ 44, 69, 315c StGB – 729 Ds 114/23**

*Verkehrsrechtliche Mitteilungen 71 (2024) Nr. 7/8, S. 59-60*

Auch wenn weiterhin in Fällen folgenloser nächtlicher Trunkenheitsfahrten mit E-Scootern davon auszugehen ist, dass nicht eine Regelfahrerlaubnisentziehung nach § 69 Abs. 1 und 2 StGB stattfinden muss, ist bei einer vorsätzlichen Gefährdung des Straßenverkehrs im Rahmen einer Trunkenheitsfahrt mit einem E-Scooter und einem tatsächlichen erheblichen Schadenseintritt von einer Ungeeignetheit zum Führen von Kraftfahrzeugen auszugehen. Zudem ist in einem solchen Fall ein Fahrverbot nach § 44 StGB zu verhängen, um Fahrten mit gleichartigen (fahrerlaubnisfreien) Kraftfahrzeugen zu verhindern und hierdurch eine entsprechende Denkmittelwirkung zu entfalten.

**81 274**

### **3.9 Straßenverkehrsrecht**

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

B. Huppertz

#### **Überladung**

*Verkehrsdienst 69 (2024) Nr. 11, S. 294-307, 3 T, zahlr. Q*

Unter Überladung versteht man die Überschreitung des zulässigen Gesamtgewichts. Die Einhaltung der vorgegebenen Grenzen ist aus Gründen der Fahrsicherheit wichtig, weil das Überladen einen gravierenden Einfluss auf das Fahrverhalten hat. Nicht nur der Bremsweg kann sich verlängern, auch Ausweichmanöver verlaufen langsamer und benötigen mehr Raum. Im Ernstfall kann das Fahrzeug trotz ESP ins Schlingern kommen - oft mit fatalen Folgen. Das höhere Gewicht kann das Fahrwerk beeinträchtigen und zu einer übermäßigen Belastung der Reifen führen. Insbesondere beim Schwerlastverkehr kommen Aspekte der Straßenschonung (Fahrbahnoberflächen und Brücken) hinzu. Während die StVZO überwiegend an dem Begriff des zulässigen Gesamtgewichts festhält, verwenden einschlägige EU-Richtlinien und EU-Verordnungen sowie das StVG (Straßenverkehrsgesetz), die FZV (Fahrzeug-Zulassungsverordnung), die EG-FGV (EG-Fahrzeuggenehmigungsverordnung), die FeV (Fahrerlaubnis-Verordnung) und die StVO den Begriff der zulässigen Gesamtmasse. Die Begriffe werden synonym verwandt. Die zulässige Gesamtmasse stellt die im Zulassungsverfahren festgestellte Gesamtmasse dar, wie es in der Zulassungsbescheinigung eingetragen ist. Sie bezeichnet die Summe aus Leermasse und maximaler Nutzlast (Zuladung) eines Kfz, eines Anhängers oder einer Fahrzeugkombination. Die in § 34 StVZO aufgeführten Höchstgrenzen des zulässigen Gesamtgewichts stellen lediglich die abstrakt-generelle Höchstgrenze für die jeweils dargestellte Fahrzeugart dar. Der Bezug zu einem konkret zu bewertenden Fahrzeug fehlt. Die technisch zulässige Gesamtmasse bezeichnet nach der Legaldefinition der VO (EU) Nr. 1230/2012 "die vom Hersteller angegebene Höchstmasse des Fahrzeugs in beladenem Zustand, die auf der Bauart und der bauartbedingten Leistungsfähigkeit des Fahrzeugs beruht" (Massevorgabe). Nach der Legaldefinition des § 34 Abs. 1 Satz 2 ist "das technisch zulässige Gesamtgewicht [ ... ] das Gewicht, das unter Berücksichtigung der Werkstoffbeanspruchung und nachstehender Vorschriften nicht überschritten werden darf."

81 275

## 5.0 Allgemeines (Verkehrsplanung, Raumordnung)

### 5.3.1 Stadt- und Verkehrsplanung

S. Siedentop

#### Die "fünfte Suburbanisierung" – Perspektiven suburbaner Raumentwicklung in den 2020er-Jahren

*Raumforschung und Raumordnung 82 (2024) Nr. 5, S. 366-383, 2 B, zahlr. Q*

Deutschland erlebt derzeit eine erneut anziehende Suburbanisierung und eine damit verbundene verstärkte Siedlungstätigkeit im näheren und weiteren Umfeld der Großstädte. Wie sich diese – nachfolgend als "fünfte Suburbanisierung" in der Geschichte dieses Landes bezeichnete – Entwicklung im Spiegel früherer Phasen der intraregionalen Dekonzentration charakterisieren lässt, ist Gegenstand dieses Beitrags. Die vier historischen Referenzphasen verstehen sich nicht als klar voneinander abgrenzbare und aufeinander folgende Entwicklungen. Ihre Konzeptualisierung ist weniger zeitlich als vielmehr baulich-materiell, sozialräumlich, institutionell, kulturell, ökonomisch und politisch-diskursiv begründet. Es geht um jeweils phasentypische Eigenschaften gebauter Umwelten, um spezifische soziale und ökonomische Treiber, um dominante wohnungs- und planungspolitische Leitorientierungen, soziokulturelle Bedeutungen und Werte sowie um gesellschaftliche Einbettungen und Aushandlungsprozesse. Die suburbane Siedlungsentwicklung der 2020er-Jahre wird sich in einem sowohl sozioökonomisch als auch institutionell veränderten Prozessfeld abspielen, wenngleich diesbezüglich noch wenig empirische Erkenntnisse vorliegen. Dementsprechend will der Beitrag auch zu einer Diskussion über neue Forschungsdesiderate und realistische Gestaltungsansprüche an die suburbane Raumentwicklung in den 2020er-Jahren aufrufen. Eine historische Kontextualisierung des gegenwärtigen Siedlungs- und Planungsgeschehens wird dabei als wesentlich angesehen.

81 276

## 5.0 Allgemeines (Verkehrsplanung, Raumordnung)

### 5.3.2 Verkehrssystem-Management

D.A. Hensher; C. Mulley; J.D. Nelson

#### Die Rolle des Autos innerhalb von MaaS (Mobilität als Dienstleistung) überdenken – Einsichten vom ländlichen Raum

*(Orig. engl.: Rethinking the role of the car in a MaaS framework – insights from a rural context)*

*Sydney: University of Sydney, Institute of Transport and Logistics Studies, 2024, 10 S., 2 B, zahlr. Q (ITLS Working Paper: ITLS-WP-24-07). – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://hdl.handle.net/2123/32290>*

MaaS (Mobilität als Dienstleistung) gerät immer mehr in den Fokus. Aber noch ist daraus kein Geschäftsmodell entwickelt worden, so dass das Modell noch nirgends implementiert wurde. Dieses Strategiepapier des Institute of Transport and Logistics in Sydney definiert zunächst den Begriff und gibt einen Literaturüberblick. Im Kern zeigt es Wege auf, private Autos effizienter zu nutzen und gleichzeitig ein gemeinschaftliches Modell für ein attraktives MaaS-Angebot in geringverdichteten ländlichen Räumen anzubieten, was für den australischen Kontext wichtig erscheint. Sinnvoll aufeinander abgestimmte nächste Schritte unter Beachtung der Aspekte Freiheit, Aktivierung, Sicherheit und Befähigung werden vorgeschlagen. Diese sollen helfen, für die neu geschaffenen Angeboten sowohl einen ökonomischen als auch einen sozialen Nutzen in ländlichen und regionalen Umfeldern zu schaffen.

81 277

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

### **5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr**

J. Gertsen; C. Grodeck; F. Hülsbusch; S. Göbels

#### **Mobilitätsstationen in der Schlei-Region: Infrastruktur als Teil eines Mobilitätswende-Experiments**

*Internationales Verkehrswesen 76 (2024) Nr. 4, S. 28-31, 5 B, 2 Q*

Mit Bundes- und Landesförderung werden bis Ende 2025 im Norden Schleswig-Holsteins neue Qualitäten für Mobilität im ländlichen Raum demonstriert: Rund um die Uhr mobil, mit Linien- und Bedarfsverkehren und mit Bike- und Car-Sharing. Die einzelnen Angebote wurden ab dem Frühjahr 2024 gestartet. Seitdem wird intensiv an einer Vernetzung gearbeitet. Neben einer intermodalen Fahrplanauskunft und Betriebsorganisation spielt die Infrastruktur dabei eine entscheidende Rolle: Übergänge zwischen den Systemen erfordern Anlagen, die verkehrstechnisch funktionieren und für Fahrgäste attraktiv sind. Herausforderungen bei der Entwicklung dieser "Mobilitätsstationen" umfassen die Entwicklung angepasster Lösungen für eine ländliche Raumstruktur sowie Vorgaben aus der Förderung, die Umsetzung in einer vorgegebenen Laufzeit parallel zur Entwicklung der verkehrlichen Angebote abzuschließen. Dargestellt wird der bisherige Planungsprozess von der Anforderungsdefinition über die Koordination kommunaler Akteure bis zu konkreten Planungen und dem aktuellen Stand der Umsetzungsvorbereitungen.

81 278

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

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

M. Klatt; S. Bertleff; S. Ladwig

#### **Nutzerorientierte Mobilität im Münsterland: Erkenntnisse aus dem Projekt BüLaMo zur Bewertung alternativer Mobilitätskonzepte durch Bürger\*innen**

*Internationales Verkehrswesen 76 (2024) Nr. 4, S. 64-68, 2 B, 10 Q*

Mobilität ist eine Voraussetzung für die gesellschaftliche Teilhabe und grundlegend für die Befriedigung alltäglicher Bedürfnisse. Hierzu zählen unter anderem der Weg zur Arbeit, der Gang in den Supermarkt oder der Besuch bei Freundinnen und Freunden. Insbesondere in ländlichen Regionen ist im Vergleich zu städtischen Ballungsräumen überwiegend der private Pkw das Mittel der Wahl: Je ländlicher und schlechter die Anbindung an die Verkehrsinfrastruktur, desto höher die Nutzungsintensität und Anzahl an Pkw pro Haushalt. Die Einhaltung der Klimaziele und die Suburbanisierung setzen neue Anforderungen an Mobilitätsangebote. Verkehrsinfrastrukturell wenig erschlossene Regionen stehen vor der Herausforderung, attraktive Alternativen für den vorherrschenden motorisierten Individualverkehr zu entwickeln. Im Projekt BüLaMo (Bürgerlabor Mobiles Münsterland) werden verschiedene Mobilitätskonzepte bedarfsgerecht entwickelt, implementiert und durch Nutzende evaluiert. Die Evaluationsergebnisse leisten für ländliche Gemeinden einen wertvollen Beitrag bei der Implementierung alternativer Mobilitätskonzepte.

81 279

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

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

#### **0.3 Tagungen, Ausstellungen**

C. Louen; C. Walther

#### **Innovative Verkehrsangebote und Mobilitätsdienstleistungen – Ansätze der Bewertung**

*Deutscher Straßen- und Verkehrskongress vom 23. bis 25. Oktober 2024 in Bonn: Vorträge und Poster. Köln: FGSV Verlag, 2024, USB-Stick (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 001/29) 13 S., 5 B, zahlr. Q*

Neue Mobilitätsformen sind ein schillernder Begriff. Sie nehmen in dieser unbestimmten Form in der verkehrswissenschaftlichen Diskussion einen entsprechend großen Raum ein. Der Beitrag untersucht, ob diese Angebotsgruppe verkehrspolitische Zielsetzungen im Kontext des Leitbilds einer nachhaltigen Entwicklung von Mobilität und Verkehr unterstützen kann. Hierfür gilt es, zwei Aufgaben zu lösen: die Wirkungen von innovativen Verkehrsangeboten und Mobilitätsdienstleistungen empirisch oder modellgestützt zu ermitteln und diese Wirkungen im Hinblick auf einen positiven Beitrag zur gesamtwirtschaftlichen Entwicklung zu bewerten.

Es ist dabei festzustellen, dass zu den Wirkweisen und resultierenden Wirkungen einzelner Angebote und Dienstleistungen wie von E-Scootern oder Fahrradverleihsystemen noch keine gesicherten Erkenntnisse vorliegen. Eine besondere Problematik besteht darin, dass erst durch eine Kombination dieser Dienstleistungen wie zum Beispiel Plattformen für Mobilitätsdienstleistungen, Mobilitätsstationen und enthaltene Angebote ein bewertbares Angebot entsteht. Lässt man die einschlägig bekannten Bewertungsverfahren im Verkehrssektor Revue passieren, so zeigt sich, dass diese Verfahren nicht unmittelbar angewendet werden können. Zum einen ist der nun erforderliche Maßstab der Bewertung viel kleinräumiger, zum anderen treten neue Nutzenkomponenten wie die Aufenthaltsqualität in Stadträumen in den Vordergrund für die noch keine abgestimmten Messgrößen beziehungsweise Indikatoren existieren. Vor diesem Hintergrund werden bereits identifizierbare Wirkungsrichtungen sowie erste Bewertungsansätze für innovative Verkehrsangebote und Mobilitätsdienstleistungen dargestellt.

**81 280**

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

D. Buhl; J. Jarass

#### **Die Mobilitätswende am Best-Practice-Beispiel des Berliner Möckernkiez**

*Internationales Verkehrswesen 76 (2024) Nr. 4, S. 50-53, 6 B, 10 Q*

Im Vergleich zu Berlin ist der Möckernkiez ein Vorreiter in der Mobilitätswende. Als "Zwischenraum" entwickelt sich hier eine auto-unabhängigere und umweltfreundlichere Lebensweise. Autos sind seltener und werden weniger genutzt, während der Alltag meist zu Fuß, per Rad, ÖPNV oder Sharing-Diensten bewältigt wird. Gemeinsam erarbeiten die Anwohnerinnen und Anwohner Lösungen für verbleibende Herausforderungen wie dem Umgang mit Liefer-, Pflege- und Handwerksverkehr. Die Analyse der Stärken und verbleibenden Probleme des Kiezes bietet wertvolle Erkenntnisse für andere Städte und Stadtteile mit ähnlichen Ambitionen. Die Mobilitätswende ist in Berlin durch das Mobilitätsgesetz (2018) vorgesehen, allerdings sind die Fortschritte räumlich sehr unterschiedlich. Häufig zeigt sich auch, dass nicht alle Menschen die Umgestaltung der Infrastrukturen in Richtung mehr Fuß- und Radverkehr sowie öffentlichem Nahverkehr begrüßen. Was wäre an einem Ort möglich, der verkehrsberuhigt geplant wurde und somit alle Menschen, die dorthin ziehen, prinzipiell der Idee einer auto-ärmeren Alltagsmobilität zustimmen, um damit mehr Aufenthaltsqualität, sichere Räume zum Spielen für Kinder und für den Austausch mit den Nachbarn zu schaffen? Der Möckernkiez in Berlin-Kreuzberg bietet die Möglichkeit, dieses Konzept näher zu betrachten. Ziel des Beitrags ist es, die Mobilitätssituation vor Ort darzustellen, die Bedürfnisse seitens der Anwohnerinnen und Anwohner, auftretende Schwierigkeiten und Lösungsvorschläge für die Organisation der Alltagsmobilität zu untersuchen. Die Ergebnisse können Hinweise darauf geben, wie die Mobilitätswende flächendeckend umgesetzt und skaliert werden kann. Sie zeigen, wie die Ausgestaltung eines Kiezes und das Zusammenleben durch eine gemeinschaftlich "von unten strukturierte" Mobilitätswende funktionieren kann.

**81 281**

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

L. Kraehnke; C. Reuter

#### **Das Standortkonzept für Mobilstationen in der Stadt Münster (Westfalen)**

*Nahverkehr 42 (2024) Nr. 9, S. 96-100, 3 B, 2 T, 5 Q*

Die Stadt Münster (Westfalen) hat sich zum Ziel gesetzt, multi- und intermodale Mobilität durch die Einrichtung von Mobilstationen zu verbessern. Der vorliegende Fachbeitrag zeigt auf, welchen Ansatz die Stadt Münster zur Identifizierung von insgesamt 146 potenziellen Mobilstationsstandorten gewählt hat. Im Ergebnis wird damit eine nahezu vollständige Abdeckung des bewohnten Stadtgebiets erreicht, welche dazu beitragen kann, die Nutzung umweltgerechter Mobilitätsangebote für einen Großteil der Bevölkerung deutlich attraktiver zu gestalten.

81 282

- 5.13 **Ruhender Verkehr (Parkflächen, Parkbauten)**
- 5.3 **Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)**
- 0.3 **Tagungen, Ausstellungen**

T. Kuhnimhof

### **Parkraummanagement im Spannungsfeld zwischen neuen Entwicklungen und alten Zwängen**

*Deutscher Straßen- und Verkehrskongress vom 23. bis 25. Oktober 2024 in Bonn: Vorträge und Poster. Köln: FGSV Verlag, 2024, USB-Stick (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 001/29) 14 S., 2 B, zahlr. Q*

Beim Thema Parkraummanagement herrscht eine deutliche Diskrepanz zwischen der praktischen Relevanz, dem gesicherten Forschungsstand und einem daraus abgeleiteten Stand an Empfehlungen, etwa in Regelwerken. Der Beitrag diskutiert aktuelle Fragestellungen des Parkraummanagements sowie die sich verändernden Rahmenbedingungen. Dabei spielen nachfrageseitige Entwicklungen beim MIV etwa steigende Pkw-Bestände und größere Fahrzeuge ebenso eine Rolle wie übergeordnete Zielsetzungen wie die Umverteilung urbaner Flächen. Zudem geht der Beitrag auf rechtliche Rahmenbedingungen ein, insbesondere im Hinblick auf die Novelle des Straßenverkehrsrechts, die neue Interpretationsspielräume eröffnet. In diesem Umfeld sind Empfehlungen für das Parkraummanagement, die ein Arbeitskreis der FGSV erarbeitet, dringend notwendig und sehr aktuell. Allerdings bestehen gravierende Forschungslücken, die von sehr grundsätzlichen Themen rund um das Parken zum Beispiel der Definition von Parkdruck oder psychologischen Faktoren beim Parksuchverkehr bis hin zu sehr praktischen Fragen zum Beispiel Detailregelungen von Stellplatzsätzen reichen. Vor diesem Hintergrund müssen praktikable Instrumente für ein effektives Parkraummanagement entwickelt werden, um politische Zielsetzungen zu unterstützen. Aber auch eine umfassende Kommunikation ist notwendig, um Akzeptanz für Maßnahmen zu schaffen.

81 283

- 5.3 **Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)**
- 6.1 **Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen**
- 6.9 **Verkehrsemissionen, Immissionsschutz**

C. Butz; S. Taskiran

### **Urbane Mobilität der Zukunft – Ergebnisse einer Befragung zu Herausforderungen und Lösungen am Beispiel Berlins**

*Journal für Mobilität und Verkehr (2024) Nr. 21, S. 3-12, 20 B, zahlr. Q. – Online-Ressource: Verfügbar unter: [www.dvwg.de](http://www.dvwg.de)*

Die voranschreitende Urbanisierung führt zu einer Verdichtung städtischer Räume und stellt Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt vor zahlreiche Herausforderungen. Insbesondere das gestiegene Mobilitätsbedürfnis der Menschen in Ballungszentren erfordert eine nachhaltige Mobilitätsplanung, um die Belastung durch Staus, Unfälle, Lärm und Luftverschmutzung zu reduzieren. Eine effiziente Nutzung vorhandener Flächen ist dabei von zentraler Bedeutung, um die Lebensqualität in urbanen Gebieten zu erhalten. In einer Befragung von über 300 Studierenden in Berlin werden Mobilitätsmuster und Anforderungen analysiert und Handlungsempfehlungen abgeleitet. Es wird deutlich, dass die rechtzeitige Partizipation der Gesellschaft zur ausgewogenen Berücksichtigung verschiedener Faktoren wie Zugänglichkeit, Sicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit unerlässlich ist.

81 284

- 5.3 **Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)**
- 12.0 **Allgemeines, Management**

W.-H. Arndt; S. Schneider

### **Kommunale Verkehrsinfrastruktur in Deutschland – schlechter Zustand und Investitionsrückstand**

*Internationales Verkehrswesen 76 (2024) Nr. 4, S. 6-9, 7 B, 4 Q*

Der bauliche Zustand der kommunalen Infrastruktur verschlechtert sich seit vielen Jahren. Das betrifft neben Schulen und sozialen Einrichtungen auch die Verkehrsinfrastruktur. Mehr als die Hälfte aller Kommunen kann die notwendige laufende Straßenunterhaltung nicht sicherstellen. Das betrifft vor allem die Kommunen, die bereits einen hohen Investitionsstau bei den Straßen zu verzeichnen haben. Durch eine schnellere

Abnutzung und Alterung der Infrastruktur wächst deren Ausfallrate exponentiell. Ähnliches gilt auch für die ÖPNV-Infrastruktur. So sind viele Tunnelstrecken der U-Bahnen und Stadtbahnen in einem schlechten Zustand. Die absehbar notwendig werdenden Erneuerungen dieser Anlagen sind mit einem sehr hohen finanziellen, stadtplanerischen und baulichen Aufwand verbunden, insbesondere, wenn dabei auch die Umgestaltung zu einem nachhaltigen Verkehrssystem gewährleistet werden soll. Vor diesem Hintergrund hat ein Konsortium aus dem Hauptverband der Deutschen Bauindustrie, dem Verband der Deutschen Verkehrsunternehmen und dem ADAC das Difu beauftragt, den Umfang, Zustand und die Investitionsbedarfe des Verkehrsnetzes (mit Schwerpunkt auf kommunale Netze) vertieft zu eruieren. Die Analyse sollte dabei den Blick nach vorn richten. Die bestehenden Defizite und Problemlagen der betrachteten Infrastrukturbereiche spielen dabei als Ausgangslage eine wichtige Rolle. Die Ergebnisse sollen aber vor allem Politik, Verwaltung, Bauwirtschaft und gegebenenfalls weiteren Akteuren eine Orientierung für anstehende strategische Überlegungen und Richtungsentscheidungen geben. Als Ausgangsbasis wurden zunächst, erstmals seit Jahrzehnten, die Länge des kommunalen Straßennetzes sowie der anderen Verkehrsnetze - und hier insbesondere die kommunalen ÖPNV-Netze - erfasst. Darüber hinaus wurden in der Studie Informationen zum Alter und zum baulichen Zustand dieser Verkehrsinfrastrukturen erhoben. Damit konnten Nachholbedarfe und zukünftige Investitionsbedarfe für den Erhalt der vorhandenen Infrastrukturausstattung und deren Erweiterung abgeschätzt werden.

81 285

### 5.3.1 Stadt- und Verkehrsplanung

#### 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

C. Müller; S. Bongers-Römer; J. Bakunowitsch; C. Diller

#### **Abwägung, Alternativen und Varianten in kommunalen Planungsprozessen: Grundsätzliche Überlegungen und Ergebnisse einer empirischen Untersuchung**

*Raumforschung und Raumordnung 82 (2024) Nr. 5, S. 422-436, 1 T, zahlr. Q*

Abwägung im Allgemeinen und die Abwägung zwischen Alternativen und Varianten kann als ein Kernbestandteil der Tätigkeit von Planenden angesehen werden. Vor dem Hintergrund aktueller gesellschaftlicher Herausforderungen steigt die Komplexität dieser Abwägungsprozesse zunehmend. Von planungswissenschaftlicher Seite ist die Frage der Abwägung jedoch erst ansatzweise durchdrungen. Bisher liegen nur wenige empirische Untersuchungen vor, die sich explizit Abwägungsvorgängen im deutschen Raum widmen. Hier setzt der Beitrag an, indem der Blick auf die Stadtplanung gerichtet und der Frage nachgegangen wird, was Planende unter Abwägung, Alternativen und Varianten verstehen und wie sich die Abwägungsprozesse im Planungsalltag auswirken. Hierzu wurden 19 Interviews mit Planenden, die in der kommunalen Verwaltung und in Planungsbüros tätig sind, durchgeführt. Zur Auswertung der Daten wurde eine qualitative Inhaltsanalyse angewendet. Die Ergebnisse bestätigen die zentrale Rolle von Abwägungsprozessen im Planungsalltag und betonen die Notwendigkeit einer weiterführenden Erforschung, um die Komplexität und Bedeutung dieser Prozesse besser zu verstehen.

81 286

### 5.3.2 Verkehrssystem-Management

S. Beller; M. Bentele; A. Eisenkopf; J. Hebart; S. Scheler

#### **Get2Work – Ein Pilotprojekt innovativer betrieblicher Mobilität**

*Internationales Verkehrswesen 76 (2024) Nr. 4, S. 54-58, 3 B, 12 Q*

Von April 2023 bis März 2027 wird das Sustainable Mobility Lab durch das Programm Interreg IV "Alpenrhein-Bodensee-Hochrhein" (ABH) gefördert, dessen Mittel vom Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) und vom Schweizer Bund zur Verfügung gestellt werden. Dieser Artikel ist im Rahmen des Labs entstanden. Betriebliches Mobilitätsmanagement ist ein in Deutschland seit vielen Jahren diskutiertes Konzept, das vielversprechende Chancen, aber auch stetige Herausforderungen mit sich bringt. Gegenstand ist die Beeinflussung der individuellen Mobilitätsentscheidungen von Mitarbeitenden über ihre Pendel- und Berufswege sowie die Gestaltung entsprechender Maßnahmen und Angebote. Ziel ist es, die Pkw-Nutzung und folglich den Parkplatzbedarf zu reduzieren, den Ausstoß an indirekt zurechenbaren CO<sub>2</sub>-Emissionen zu verringern und das Image des Unternehmens zu verbessern. Weiterhin hat eine reduzierte Pkw-Nutzung auf dem Arbeitsweg auch gesundheitliche Vorteile für die Mitarbeitenden. Traditionelle Konzepte des Mobilitätsmanagements forcieren die Inanspruchnahme des öffentlichen Verkehrs, die Nutzung des Fahrrads oder die Bildung privater Fahrgemeinschaften als Pendelalternative zum eigenen Pkw. Empirische Studien zur Struktur der Pendelaktivitäten zeigen jedoch, dass sich spürbare Verhaltensänderungen nur sehr langsam einstellen und bisher verfolgte Maßnahmen dafür nicht ausreichen. Hinzu kommt, dass sich die Mobilitätsbedürfnisse der

Arbeitnehmenden im Zeitablauf geändert haben. Mit einer wachsenden Dynamik des Wirtschafts- und Arbeitslebens und höheren Koordinations- beziehungsweise Abstimmungsanforderungen wächst der Bedarf an flexiblen Pendel- und Mobilitätslösungen. Diese Entwicklung wird massiv verstärkt durch die im Zuge der Covid-19-Pandemie angestoßenen Veränderungen der Arbeitsorganisation, insbesondere der Verbreitung flexibler Tele- sowie mobiler Arbeit ("Home-Office").

81 287

### 5.3.3 Verkehrsberuhigung, Umfeldverbesserung

### 5.10 Entwurf und Trassierung

### 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

A. Sheykhfard; F. Haghighi; M. Zadkhori; K. Shaaban; H. Yoosefi

#### **Geometrie-Optimierung von Bodenschwellen auf der Grundlage von Fahrkomfort und Fahrsicherheitsbewertung**

*(Orig. engl.: Geometry optimization of speed humps based on ride comfort and driving-safety-based assessment)*

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2677, H. 8, 2023, S. 270-290, 16 B, 12 T, 34 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

In der Studie wurde das Geschwindigkeitsverhalten von motorisiert Fahren den untersucht, die auf städtischen und vorstädtischen Straßen auf Bodenschwellen treffen. Ziel war es, die geometrischen Abmessungen verschiedener Typen von Bodenschwellen unter Berücksichtigung von Fahrkomfort und Fahrsicherheitskriterien zu optimieren. Das Verhalten der Fahren den wurde in der Nähe von 90 Bodenschwellen in acht Städten der Provinz Mazandaran (Iran) beobachtet. Die Modellierung der Fahrzeuggeschwindigkeit wurde mit Hilfe von mehrschichtigen künstlichen Wahrnehmungsnetzen und normalisierten radialen Basisfunktionen durchgeführt. Die Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse der künstlichen neuronalen Netze (Artificial Neuronal Networks, ANN) zeigten, dass verschiedene Faktoren mit der Leistung von Bodenschwellen in Verbindung stehen. Während die Länge der Zu- und Ausfahrten und die Durchfahrtbreite die einflussreichsten Faktoren auf städtischen Straßen waren, spielt die Geschwindigkeit vor der Position der Bodenschwellen auf Vorortstraßen eine entscheidende Rolle. Schließlich wurde die optimale Geometrie von Bodenschwellen mit Hilfe von ANN-Modellen für verschiedene Straßentypen ermittelt.

81 288

### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

R. Fitz

#### **Barrierefrei, intuitiv, nachhaltig: Câble C1, die erste urbane Seilbahn im Großraum Paris**

*Nahverkehr 42 (2024) Nr. 9, S. 84-85, 2 B, 2 Q*

Mit der Linie Câble C1 soll im Jahr 2025 die erste urbane Seilbahn im Großraum Paris in Betrieb gehen. Die für 3,2 Millionen Passagiere jährlich ausgelegte Linie ist 4,5 Kilometer lang, umfasst fünf Stationen und vernetzt dabei Bus und Metro. Die Kabinen wurden speziell mit Blick auf die Anforderungen an inklusives Design gestaltet und im Dialog mit Interessengruppen und Verbänden von Menschen mit körperlichen Einschränkungen optimiert. Als multimodale Ergänzung des ÖPNV-Angebots eröffnet Câble C1 eine umweltfreundliche, moderne und barrierefreie Mobilität.

81 289

### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

### 5.17 Bewertungsverfahren (Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen)

### 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

H. Schreier; M. Ballmann

#### **Attraktivierung des ÖPNV durch gesichertes Fahrradparken: Ergebnisse der Evaluation des Angebotes "DeinRadschloss" im Verkehrsverbund Rhein-Ruhr**

*Journal für Mobilität und Verkehr (2024) Nr. 21, S. 49-55, 5 B, 1 T, 6 Q. – Online-Ressource: Verfügbar unter: [www.dvvg.de](http://www.dvvg.de)*

Der Verkehrsverbund Rhein-Ruhr hat gemeinsam mit 14 Kommunen das System "DeinRadschloss" aufgebaut. Zielsetzung des Systems ist eine bessere Verknüpfung zwischen Fahrrad und ÖPNV und damit

einhergehend eine Attraktivierung des ÖPNV. Im Zuge einer Evaluation wurden unter Einbeziehung von Daten des Hintergrundsystems sowie durchgeführten Befragungen die Wirkungen untersucht. Es konnten deutliche Verlagerungseffekte vom MIV hin zu intermodalen Wegeketten beobachtet werden. Die überwiegend positiven Rückmeldungen in den Befragungen lassen zudem den Schluss zu, dass durch gesichertes Fahrradparken an Haltestellen der ÖPNV insgesamt gestärkt wird.

81 290

#### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

##### 5.21 Straßengüterverkehr

##### 6.7.3 Automatisiertes und Autonomes Fahren

J. Wolf; D. Schneider; S. Tjaden; J. Ziegenbein

#### **Konzeption einer Leitstelle für einen kombinierten Personen- und Gütertransport im ÖPNV mit autonomen Shuttles und Transportrobotern**

*Journal für Mobilität und Verkehr (2024) Nr. 21, S. 67-75, 1 B, 5 T, zahlr. Q. – Online-Ressource: Verfügbar unter: [www.dvwg.de](http://www.dvwg.de)*

Das TaBuLa-LOGplus Projekt entwickelt eine Leitstelle für einen kombinierten Personen- und Gütertransport im ÖPNV mit autonomen Shuttles und Transportrobotern. Dabei werden betriebliche und gesetzliche Rahmenbedingungen von ÖPNV und Logistik sowie deren Automatisierung berücksichtigt und die Auswirkungen autonomer Fahrzeugtechnologie auf Tätigkeiten und Prozesse analysiert. Die Konzeption der Leitstelle erfolgt modular für den autonomen ÖPNV und die Logistik sowie deren Verschneidung und schließt mit der Darstellung unterschiedlicher Umsetzungsszenarien ab.

81 291

#### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

##### 6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz

J. Hütker

#### **Die Bogenfahrt als Umweltproblem: Schienenquietschen als systemimmanente Herausforderung**

*Nahverkehr 42 (2024) Nr. 7+8, S. 47-50, 5 B, 3 Q*

Eine zunehmende Herausforderung im Bereich des Personennahverkehrs ist der Verkehrslärm. Speziell in vergleichsweise engen Gleisbögen wird das Schienenquietschen von Anwohnern und Fahrgästen als Lärmbelastung wahrgenommen. Angeregt wird das Schienenquietschen durch die unterschiedlichen Schlupfformen im Rad/Schiene-Kontakt. In engen Gleisbögen stellen stationäre Schienenschmiersysteme eine ökologische und nachhaltige Lösung dar.

81 292

#### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

##### 6.10 Energieverbrauch, Elektromobilität

H. Ehrbar

#### **Nachhaltigkeit im Untertagebau – Grundlagen, Randbedingungen und Zielsetzungen**

*Nahverkehr 42 (2024) Nr. 7+8, S. 67-73, 7 B, 13 Q*

Das Grundsatzpapier des DAUB "Nachhaltigkeit im Untertagebau – Grundlagen, Randbedingungen und Zielsetzungen" beschreibt das Ziel des DAUB, der Fachöffentlichkeit Empfehlungen zur Realisierung und Bewertung nachhaltiger Untertagebauten zur Verfügung zu stellen. Diese bereits in der Bearbeitung befindlichen DAUB-Empfehlungen sollen Wege aufzeigen, wie auch der Untertagebau unter Berücksichtigung der politischen Rahmenbedingungen seinen Beitrag zum Einhalten der Nachhaltigkeitsziele leisten kann. Die Eckpfeiler dieser Strategie sind eine nachhaltige Planung, der Einsatz neuartiger Materialien und Bauweisen, die Bilanzierung von Treibhausgasen zur Identifizierung nachhaltiger Tunnelbauvarianten und die Erneuerung und Umnutzung von Untertagebauten.

**5.5 Radverkehr, Radwege****5.21 Straßengüterverkehr****6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen**

T. Kathmann; A. Pušica; J. Fischer; H. Kath; A. Roosta

**Nutzen und Umsetzbarkeit von detektor-basierter Erfassung von Lastenrädern***Straßenverkehrstechnik 68 (2024) Nr. 12, S. 957-963, 11 B, 3 Q*

Aufgrund des zunehmenden Aufkommens und der Vielfalt des Radverkehrs, insbesondere in Metropolen, besteht ein wachsender Bedarf an einer Anpassung der Infrastruktur, um den neuen Anforderungen gerecht zu werden. Elektrisch unterstützte Fahrräder, Lastenfahrräder und E-Scooter haben sich bereits in vielen deutschen Städten etabliert, während sich weitere neue Fahrzeuge wie Podbikes und überdachte Scooter in der Entwicklung befinden. Jeder Fahrzeugtyp hat individuelle physikalische und dynamische Eigenschaften, die zu unterschiedlichen Anforderungen an das Infrastrukturdiesign und die Signalsteuerung führen. Zuverlässige Zählraten, einschließlich der Klassifizierung nach Fahrzeugtyp, sind für eine effektive Infrastrukturplanung notwendig. Mittels Induktionsschleifen, eine gängige Technologie zur Erfassung von Radverkehrszählraten, kann derzeit nicht zwischen herkömmlichen Fahrrädern, Lastenfahrrädern, E-Bikes oder anderen Fahrradtypen unterschieden werden. Im einjährigen Forschungsprojekt "NUErLast – Nutzen und Umsetzbarkeit von detektorbasierter Erfassung von Lastenrädern" wurde ein dreistufiger Ansatz verfolgt, um den Bedarf an differenzierten Zählraten im Fahrradverkehr zu decken. Zunächst wurde die technische Machbarkeit der Differenzierung untersucht, indem elektromagnetische Signaturen verschiedener Lastenfahrradmodelle erfasst wurden. Dabei passierten die Lastenfahrräder die Induktionsschleifen in unterschiedlichen seitlichen Positionen und Geschwindigkeiten. Diese Daten ermöglichten die Entwicklung eines Prototyps für einen Differenzierungsalgorithmus. In der zweiten Phase wurden zusätzliche Daten gesammelt, um den Algorithmus noch weiter zu verfeinern, der im Anschluss unter realen Bedingungen getestet wurde. Die Ergebnisse zeigen, dass Lastenfahrräder durch die geleistete Arbeit nun zuverlässig erkannt werden können. Aufgrund der vielfältigen Formen und Größen von Lastenrädern bleibt es jedoch eine Herausforderung, jede Beobachtung zuverlässig als herkömmliches Fahrrad oder Lastenfahrrad zu kategorisieren. Ein Expertenworkshop wurde organisiert, um die Notwendigkeit und praktische Anwendungen differenzierter Fahrradzählraten zu diskutieren. Die Diskussion identifizierte mehrere wichtige Anwendungsfälle, darunter die Priorisierung von Infrastrukturprojekten, die Identifizierung von Standorten, die spezielle Designüberlegungen erfordern (zum Beispiel Trennung von Lastenfahrrad- und Fußgängerverkehr aus Sicherheitsgründen), den Aufbau und die Kalibrierung von Verkehrsnachfragemodellen, die Überwachung der Entwicklungen im Fahrradverkehr sowie die Entwicklung fahrzeugtypspezifischer ITS-Maßnahmen für den Radverkehr.

**5.5 Radverkehr, Radwege****6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen**

J. Vallée; L. Ecke; B. Chlond

**Umbrüche, Übergänge, Veränderungen: Fahrrad- und E-Bike-Nutzung im Wandel***Straßenverkehrstechnik 68 (2024) Nr. 12, S. 964-970, 4 B, 3 T, zahlr. Q*

Das E-Bike gewinnt in Deutschland zunehmend an Beliebtheit. Mit der E-Bike-Nutzung sind Hoffnungen verbunden, nachhaltige Mobilität voranzutreiben und den Anteil der Fahrradnutzung zu erhöhen. Die Daten des Deutschen Mobilitätspanels (MOP) zeichnen seit 2016 dafür nach, wie sich die Nutzung des E-Bikes im Alltag entwickelt hat. In dem Beitrag wird unter Nutzung dieser Daten untersucht, wie sich die Fahrrad- und E-Bike-Nutzung in den letzten Jahren in Deutschland entwickelt hat. Zu Beginn der Erhebung 2016 waren E-Bikes noch weitaus weniger verbreitet und wurden vor allem von älteren Menschen zu Freizeit Zwecken genutzt. Mittlerweile hat sich die Nutzengruppe diversifiziert und das E-Bike ist als ein Verkehrsmittel in der Breite der Bevölkerung angekommen. Die Ergebnisse zeigen, dass mit dem E-Bike im Mittel weiter als mit dem konventionellen Fahrrad gefahren wird, was auch durch die verstärkte Nutzung in ländlichen Regionen zu erklären ist. Die Ergebnisse zeigen weiter, dass die Coronapandemie die Nutzung des E-Bikes erhöhen konnte, wobei dieser Zuwachs vor allem durch die Zunahme des E-Bike-Besitzes zu erklären ist. Für die Zukunft des Radverkehrs ist zu erwarten, dass neue Personengruppen das Potenzial dieser Form der Mobilität für Gesundheit und Nachhaltigkeit ausschöpfen können.

81 295

## **5.7 Landschaftsgestaltung, Ökologie, UVP, Auswirkungen des Klimawandels**

Y. Zinngrebe; E.M. Cardona Santos; U. Brand; J. Hauck; T. Hickmann; G. Hagedorn; E.V. Henn; S. Lakner; D.P.M. Lam; M. Mehring; A. Paulsch; S. Schmid; J. Tschersich; L. Zedda; H. Wittmer

### **Wie kann die Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt 2030 zu einem transformativen Wandel beitragen?**

*Natur und Landschaft 100 (2025) Nr. 1, S. 16-25, 1 B, 2 T, zahlr. Q*

Das Verfehlen globaler und nationaler Biodiversitätsziele legt nahe, dass sich unser politisches, ökonomisches und soziales Handeln deutlich stärker als bisher ändern muss, um den Rückgang der biologischen Vielfalt aufzuhalten und den negativen Trend umzukehren. Angesichts der Aktualisierung der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt (Nationale Biodiversitätsstrategie – NBS) 2030 stellt sich die Frage, wie eine solche Transformation in Deutschland auf den Weg gebracht und gestaltet werden kann. Im Beitrag stellen die Autorinnen und Autoren Erkenntnisse aus einer Evaluierung durch Expertinnen und Experten zu transformativer Biodiversitätspolitik vor und weisen Empfehlungen für die Handlungsfelder der NBS 2030 aus. Sie argumentieren, dass eine erfolgreiche Transformation neue Formen der inklusiven Planung und eine kohärente Neuausrichtung des regulativen Rahmens für biodiversitätsrelevantes Handeln verlangt. Der hierfür erforderliche Paradigmenwechsel kann nicht allein durch den Umweltsektor erreicht werden, sondern erfordert einen hohen politischen, gesellschaftlichen und rechtlichen Stellenwert der Biodiversität in allen Sektoren. Der damit verbundene Lernprozess kann nur durch konkrete Planung und Evaluierung von Zielen und Maßnahmen sowie durch eine klare Verteilung und rechtliche Verankerung der Verantwortlichkeiten erfolgreich sein.

81 296

## **5.7 Landschaftsgestaltung, Ökologie, UVP, Auswirkungen des Klimawandels**

### **6.10 Energieverbrauch, Elektromobilität**

### **0.16 Klimaschutz, Nachhaltige Entwicklung, Ressourcenschonung, Lebenszyklusbetrachtung, Ökobilanz**

E. Johannwerner; D. Günnewig; T. Wachter

### **Photovoltaik-Freiflächenanlagen: Sachstand und Möglichkeiten der Aufwertung von Natur und Landschaft**

*Natur und Landschaft 99 (2024) Nr. 12, S. 573-579, 4 B, 1 T, zahlr. Q*

Mit dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) 2023 wurde ein Ausbau der Photovoltaik (PV) auf 400 Gigawatt (GW) bis 2040 festgelegt, der hälftig auf Freiflächen erfolgen soll. Um diese Ausbauziele zu realisieren, bedarf es rund 0,55 % der Gesamtfläche Deutschlands. In Relation zur landwirtschaftlich genutzten Fläche wären es anteilig rund 1,2 % PV-Freiflächenanlagen beanspruchte Flächen, ohne diese nennenswert zu versiegeln. Je nach Art und Dichte der Modulreihen werden bei klassischen Anlagen 40 % bis über 80 % der Fläche überbaut. Solarparks mit besonderen Biotopfunktionen weisen eine geringere Flächeninanspruchnahme auf sowie ein Management der Biotope. Bei Agri-PV-Anlagen wird die landwirtschaftliche Nutzung mit der Stromerzeugung kombiniert. Alle Anlagentypen führen zu Eingriffen in Natur und Landschaft, die nach den Vorgaben der Eingriffsregelung kompensiert werden müssen. Diskutiert wird derzeit, welche Kompensationsmaßnahmen in welchem Umfang in Solarparks entwickelt werden können. Vor diesem Hintergrund wird anhand einer Matrix, die in einem vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) geförderten Forschungsvorhaben entwickelt wurde, aufgezeigt, welche PV-Anlagentypen auf bestimmten Standorten zulässig sind und welche naturschutzfachlichen Aufwertungen dabei möglich sind. Im Idealfall kann die Verwendung externer Flächen für die Kompensation der Eingriffe deutlich minimiert werden oder im Einzelfall sogar entfallen.

81 297

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

### **6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen**

### **6.10 Energieverbrauch, Elektromobilität**

T. Klein; E. Dörre; P. Stoklosa

### **Rentable Wege in die E-Mobilität**

*Internationales Verkehrswesen 76 (2024) Nr. 4, S. 32-36, 4 B, 22 Q*

Eine Studie von ARGUS Stadt und Verkehr (Hamburg) in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik IEE (Kassel) zeigt, dass die Einrichtung und der Betrieb von E-Ladeinfrastruktur auf zahlreichen halböffentlichen Parkplätzen absehbar wirtschaftlich ist, welche das sind,

und unter welchen Bedingungen. Die Studie wurde im Auftrag der WIRO Wohnen in Rostock Wohnungsgesellschaft mbH erstellt und vom BMVI gefördert. Die Elektrifizierung des motorisierten Verkehrs ist ein zentraler Bestandteil der Strategien zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen, die laut Bundes-Klimaschutzgesetz (§ 3) bis 2030 um 65 % im Vergleich zu 1990 vermindert werden müssen. Verkehrsbedingte Emissionen wären dementsprechend von 164 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> im Jahr 2019 auf 85 Millionen Tonnen im Jahr 2030 zu reduzieren. Ein angemessener Beitrag zu diesem Ziel wäre der Ersatz eines Drittels der Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor (ICEVs) in Deutschland mit batterieelektrischen Fahrzeugen (BEVs). Im Lichte aktueller politischer Diskussionen scheinen BEV-Anteile von rund 30 % bis 2030 in Deutschland schwerlich erreichbar, selbst unter Berücksichtigung der Zulassungsdaten vergangener Jahre, Reinraumgesprächen mit Erstausrüstern, der Entwicklung des Pkw-Markts sowie Modellen zur Entwicklung der Fahrzeugflotte in Abhängigkeit vom Enddatum des ICEV-Verkaufs. Umso wichtiger ist in Deutschland mit seinem hohen Anteil an Mietern die Bereitstellung ausreichender Ladeinfrastruktur für dieses Nutzersegment. Damit drängt sich insbesondere bei mehrgeschossigen Mietwohnungsbauten die Frage auf, ob durch Nutzung von Sonnen- und Windenergie auf den häufig flachen Dächern ein attraktives und wirtschaftliches Angebot an Ladeinfrastruktur geschaffen werden kann.

81 298

### **5.15 Verkehrsablauf (Verkehrsfluss, Leistungsfähigkeit, Bemessung)**

#### **6.7.1 Verkehrssteuerung mit LSA**

#### **0.3 Tagungen, Ausstellungen**

S. Buck; S. Gerken

### **Bewertung der Verkehrsqualität städtischer Verkehrsanlagen mithilfe von Open-Source-Verkehrsmonitoring**

*Deutscher Straßen- und Verkehrskongress vom 23. bis 25. Oktober 2024 in Bonn: Vorträge und Poster. Köln: FGSV Verlag, 2024, USB-Stick (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 001/29) 7 S., 2 Q*

OpenTrafficCam ist eine Open-Source-Plattform, die flexible und transparente Lösungen für Verkehrserhebungen bietet. Durch die freie Verfügbarkeit von Bauanleitungen und Quellcode erhalten Anwendende die Möglichkeit, unabhängig von proprietären Anbietern zu agieren und Berechnungsprozesse transparent nachzuvollziehen. Die Plattform besteht aus drei Kernkomponenten: OTCamera, einem mobilen und kostengünstigen Kamerasystem, OTVision, einer Software zur automatisierten Erkennung, Klassifizierung und Trajektorienbildung von Verkehrsteilnehmern, und OTAnalytics, einer benutzerfreundlichen Analyseplattform zur Generierung verkehrsrelevanter Kennwerte. Open TrafficCam ermöglicht vielfältige Anwendungen, von Straßenverkehrsählungen und Geschwindigkeitsmessungen bis hin zur Analyse von Zeitbedarfswerten an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage und Rotlichtverstößen. Durch die modulare Struktur, offene Schnittstellen und die kollaborative Natur der Plattform wird nicht nur die Flexibilität erhöht, sondern auch die Entwicklung neuer Funktionen beschleunigt. Die Plattform bietet somit eine zukunftssichere, kosteneffiziente Lösung für Verkehrsmanagement und Forschungsprojekte, die sowohl den wissenschaftlichen als auch den praktischen Anforderungen gerecht wird.

81 299

### **5.15 Verkehrsablauf (Verkehrsfluss, Leistungsfähigkeit, Bemessung)**

#### **6.7.3 Automatisiertes und Autonomes Fahren**

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

R. Baumberger; B. Zahnd; L. Herten; T. Niels; L. Kessler; K. Bogenberger

### **Übergänge zwischen Bereichen mit Mischverkehr und ausschließlich automatisiertem Verkehr (Forschungsprojekt MB4\_20\_05B\_01)**

*Zürich: Schweizerischer Verband der Straßen- und Verkehrsfachleute (VSS), 2024, 125 S., 21 T, zahlr. B, Q, (Bundesamt für Straßen (Bern) H. 1776)*

Aus Sicht der öffentlichen Hand in der Schweiz sind die Chancen des automatisierten Fahrens insbesondere der Effizienzgewinn, die erhöhte Verkehrssicherheit, neue Möglichkeiten zur Vernetzung sowie Verkehrssteuerung oder die flexiblere Kombination von öffentlichen und privaten Transportleistungen. Doch es bestehen auch Risiken wie zwischenzeitliche Sicherheitsverluste, die erhöhte Verkehrsnachfrage oder eine starke Zunahme des Organisationsbedarfs im Straßenraum. Unter der Annahme, dass aufgrund der geringeren Betriebskomplexität zuerst die Hochleistungsstraßen (HLS) für hoch- beziehungsweise vollautomatisierte Fahrzeuge nutzbar gemacht werden, rücken die Übergänge auf den HLS in den Fokus. Übergänge werden dabei

als Wechsel zwischen konventionellem Verkehr und Mischverkehr sowie zwischen Mischverkehr und ausschließlich automatisiertem Verkehr verstanden. Diese sind bisher für die Schweiz nicht konkretisiert – sowohl in Bezug auf die Gestaltung (Infrastruktur mit allen baulichen Elementen) als auch auf den Betrieb (Steuerung, Lenkung, Abwicklung inklusive dafür benötigte Ausstattung). Die Forschungsarbeit behandelt unter anderem folgende Fragestellungen: Welche maßgeblichen Kriterien definieren die Übergänge zwischen dem konventionellen Verkehr und Mischverkehr sowie zwischen Mischverkehr und ausschließlich automatisiertem Verkehr (Stichwort operational design domain, ODD)? Wo, wann und in welcher Häufigkeit treten diese Übergänge – unter Berücksichtigung der Zukunftsszenarien zum automatisierten Fahren für den Personen- und Güterverkehr auf der Straße – in der Schweiz auf? Welche Herausforderungen bestehen dazu in diesen Übergängen heute? Welche Konzepte zu Gestaltung und Betrieb sind für die Übergänge hinsichtlich Einführung des automatisierten Fahrens denkbar? Welche Folgen haben diese Konzepte auf Verkehrsfluss (Kapazität) und Verkehrssicherheit? Welche Konzepte sind unter Berücksichtigung der Schweizer Gegebenheiten (hohe Anschlussdichte, beengte Platzverhältnisse, Wetter) zu verwerfen? Welche Prinzipien können für die Gestaltung und den Betrieb abgeleitet werden? Welcher Ergänzungs- und Anpassungsbedarf entsteht in der Regulierung?

**81 300**

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

U. Böhme; J. Haus; M. Herget; M. Abraham; V. Blees; M. Wernecke

#### **Verkehrswende braucht (auch) Evaluation: Aktuelle Schmerzpunkte und Wege zur Heilung**

*Internationales Verkehrswesen 76 (2024) Nr. 4, S. 59-63, 2 B, 10 Q*

Die Autorinnen und Autoren haben im interdisziplinären Arbeitskreis Evaluationen des DEPOMM e.V. (Deutsche Plattform für Mobilitätsmanagement) einen Raum für den gemeinsamen Austausch geschaffen, um für die Bedeutung von Evaluationen im Mobilitätssektor zu sensibilisieren, Herausforderungen zu identifizieren und praxisorientierte Lösungsansätze weiterzuentwickeln. Der Beitrag bildet einen Impuls für den Austausch mit der Fachöffentlichkeit, der unterschiedliche Erfahrungskontexte und Problemperspektiven bündelt und der zur Bewusstseinsklärung für Evaluation sowie zur gemeinsamen Suche nach gangbaren Wegen für gelingende Evaluationen beitragen soll. Seit jeher ist Evaluation, ganz allgemein verstanden als die Überprüfung und Reflexion der Ergebnisse des Tuns und Handelns. Sie ist impliziter Bestandteil jeglicher Lern- und Entwicklungsprozesse: Kleinkinder nutzen die schmerzliche Erfahrung des Hinfallens, um den Prozess des Laufens zu optimieren, Köchinnen und Köche sind auf das Feedback ihrer Gäste angewiesen, um Rezepturen zu verbessern, erfolgreiche technische Produkte sind meist das Ergebnis langer Reihen unzulänglicher Prototypen. Etwa seit Mitte des 20. Jahrhunderts werden Evaluationsverfahren dezidiert beforscht, und es werden spezifische Methoden entwickelt und in unterschiedlichen Lebensbereichen eingeführt. Der Kern moderner Evaluation besteht dabei darin, systematisch Prozesse, Programme, Projekte oder Institutionen zu untersuchen und zu bewerten mit dem Ziel, sie im Hinblick auf Wirksamkeit, Effizienz und Qualität zu beurteilen und Verbesserungspotenziale zu identifizieren. Geht es stärker um das regelmäßige beziehungsweise kontinuierliche Sammeln oder Erheben von Daten und Informationen, spricht man vom Monitoring, das Teil einer Evaluation sein kann.

**81 301**

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

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

F. Maier; A. Leonhardt; E. Ehm

#### **Wirksamkeit von Verkehrsbeeinflussungsanlagen – Methoden zur Untersuchung und Metaanalyse**

*Bremen: Fachverlag NW im Carl Schünemann Verlag, 2024, 192 S., zahlr. B, T, Q, Anhang (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Verkehrstechnik H. V 384). – ISBN 978-3-95606-804-1. – Online-Resource: Zugriff unter: <https://doi.org/10.60850/bericht-v384>*

In dem Forschungsprojekt sollten Wirksamkeitsuntersuchungen von Streckenbeeinflussungsanlagen (SBAs) und Zuflussregelungsanlagen (ZRAs) zusammengetragen werden, die seit dem Jahr 2000 in Deutschland durchgeführt wurden, um sie nachfolgend einer Metaanalyse zu unterziehen und daraus unter Einbeziehung des Stands von Wissenschaft und Technik Empfehlungen für die Weiterentwicklung von SBA- und ZRA-Bewertungsverfahren abzuleiten. Gemäß Literaturanalyse sind summierte Reisezeiten und Unfallzahlen geeignete Kenngrößen zur monetarisierten SBA- und ZRA-Bewertung im Hinblick auf Verkehrsfluss und Verkehrssicherheit. Unfallzahlen können direkt erhoben werden. Reisezeiten können gemessen oder in ausreichender Qualität aus lokalen Verkehrsdaten oder FCD geschätzt werden. Damit wird der Einsatz komplexer

Verkehrsmodelle vermieden, die eine detaillierte Kenntnis der VBA- und ZRA-Wirkungen voraussetzen würden. In Bezug auf Umweltwirkungen weist der Stand der Wissenschaft und Technik die Verwendung von Emissionsmodellen als vielversprechend aus, in die makroskopische Verkehrsdaten eingehen. Es konnten für SBAs und ZRAs je elf Dokumente zusammengetragen werden, die die Wirksamkeit der Anlagen anhand von Vorher-Nachher-Vergleichen untersuchen. Dabei sind die Studien formal heterogen: Manche SBA-Studien betrachten Kenngrößen des Verkehrsflusses, andere alternativ das Störungsgeschehen, manche weder das eine noch das andere. Nicht alle ZRA-Studien untersuchen Sicherheitswirkungen. Es wurde ein Konzept zur Metaanalyse von SBA- und ZRA-Wirksamkeitsuntersuchungen erarbeitet, umfassend erläutert und angewandt. Aufgrund der Studienlage können aber keine aggregierten Erkenntnisse zur SBA- oder ZRA-Wirksamkeit abgeleitet werden, sodass keine Empfehlungen für Ex-ante-Wirksamkeitsschätzungen erarbeitet werden konnten. Auf Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse wird eine Weiterentwicklung der Verfahren zur Ex-post-Wirksamkeitsanalyse von SBAs und ZRAs vorgeschlagen.

81 302

#### 5.21 Straßengüterverkehr

#### 6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz

#### 6.10 Energieverbrauch, Elektromobilität

D. Wauri; L. Bremer

### Bewertung der experimentellen Ermittlung von Feinstaubemissionen von Oberleitungs-Lkw

*Internationales Verkehrswesen 76 (2024) Nr. 4, S. 73-78, 4 B, 23 Q*

Der Straßengüterverkehr, insbesondere mit schweren Nutzfahrzeugen, als notwendiger Treiber für wirtschaftliche Aktivitäten ist für die meisten Volkswirtschaften unverzichtbar, verursacht jedoch gleichzeitig einen großen Teil der Luftschadstoffemissionen und anderer Schadstoffe, die dem Güterverkehrssektor weltweit zugerechnet werden. Nach einer Studie der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) hat das International Transport Forum (ITF) 2015 eine Prognose für die Entwicklung des globalen Güterverkehrs herausgegeben, die eine etwa vierfache Zunahme des Straßengüterverkehrs von 6,4 Billionen tkm im Jahr 2010 auf 30,9 Billionen tkm im Jahr 2050 voraussagt. Unter der Annahme, dass Lkw mit Dieselmotoren bis dahin noch immer die überwiegende Mehrheit der schweren Nutzfahrzeuge ausmachen, würde diese Zunahme beispielsweise mit einem Anstieg der CO<sub>2</sub>-Emissionen um rund 300 % einhergehen. Insgesamt zeigt sich, dass der Straßengüterverkehr für etwa 35 % der Gesamtemissionen im Verkehr verantwortlich ist. Aus dem Verkehrsträger Schiene entstammen lediglich 0,5 %. Die vom Straßengüterverkehr verursachten hohen CO<sub>2</sub>- und Feinstaubemissionen erfordern Strategien, die einen weitgehend emissionsfreien Transport ermöglichen. Ein vielversprechender Lösungsansatz ist die Verbreitung von elektrischen Lkw, die während der Fahrt dynamisch über Oberleitungen angetrieben werden. Durch einen Vergleich der Oberleitungsfahrzeuge mit konventionellen Lkw sowie anhand qualitativer Ableitungen aus dem Bahnwesen, gestützt durch eine Analyse experimenteller Tests, wird gezeigt, dass die PM<sub>10</sub>-Emissionen durch ein Zusammenwirken von Pantograph und Oberleitung reduziert werden.

## *Straßenverkehrstechnik*



6

81 303

#### 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

#### 6.10 Energieverbrauch, Elektromobilität

M. Albert; L. Meynerts; I. Seiffert

### Erfolgsfaktoren nachhaltiger deutscher Mobilitätsprojekte

*Journal für Mobilität und Verkehr (2024) Nr. 21, S. 13-27, 2 T, zahlr. Q. – Online-Ressource: Verfügbar unter: [www.dvwg.de](http://www.dvwg.de)*

In der Studie werden Erfolgs- und Misserfolgskriterien deutscher Mobilitätsprojekte mit Bezug zur Nachhaltigkeit analysiert. Zu diesem Zweck wurde theoriegeleitet ein standardisierter Fragebogen erstellt mit den

Themen projektbezogene Informationen, Phasen der Mobilitätsprojekte, Erfolgs- und Misserfolgskriterien, Verstärkung des Erfolgs sowie Berücksichtigung von Nutzerinnen und Nutzern und von Nachhaltigkeit. 60 vollständig ausgefüllte Fragebögen wurden mit Hilfe deskriptiver Statistik ausgewertet.

81 304

## 6.2 Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle

### 5.21 Straßengüterverkehr

#### **Empfehlungen zur Konzeption und zum Einsatz von Verkehrsnachfragemodellen im Wirtschaftsverkehr: EVNM-WiV (Ausgabe 2020/Fassung 2024)**

Köln: FGSV Verlag, 2024, 94 S., 20 B, 12 T, zahlr. Q, Anhang (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 168/1) (R 2, Regelwerke). – ISBN 978-3-86446-263-4. – Online-Ressource: Zugriff über: [www.fgsv-verlag.de/evnm-wiv](http://www.fgsv-verlag.de/evnm-wiv)

Die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) hat nun die Fassung 2024 der "Empfehlungen zur Konzeption und zum Einsatz von Verkehrsnachfragemodellen im Wirtschaftsverkehr" (EVNM-WiV), Ausgabe 2020, herausgegeben. Durch redaktionelle Korrekturen ist eine neue Fassung notwendig geworden. Mit den EVNM-WiV sollen Empfehlungen an die Hand gegeben werden, um Bedürfnisse, Anforderungen, gewünschte Fähigkeiten und Grenzen von Modellen zu beschreiben, sodass Modelle problemadäquat entwickelt und eingesetzt werden können. Hierdurch sollen Hemmnisse abgebaut werden, diese Modelltypen gleichberechtigt neben den allgemeinen Personenverkehrsnachfragemodellen in der Verkehrsnachfragemodellierung in Projekten zur Verkehrsprognostik und Maßnahmenwirkungsanalyse in Anwendung zu bringen. Die Einsatzbereiche von Verkehrsnachfragemodellen haben sich zudem inzwischen erweitert: so können und sollen Verkehrsnachfragemodelle in einem strukturierten Konfliktlösungsprozess zwischen der betroffenen Bürgerschaft und den Akteuren des Wirtschaftsverkehrs, zum Beispiel im Rahmen von formalen Planungsprozessen, Mediationsverfahren oder regionalen Dialogforen, eingesetzt werden. Dabei ist eine umfassende Öffentlichkeitsbeteiligung und weitgehende Transparenz in der Maßnahmenanalyse und im Planungsprozess sehr hilfreich und kann diesen stark befördern. Die EVNM-WiV richten sich vor allem an Auftraggeber und Auftragnehmer von modellbasierten Verkehrsuntersuchungen im Bereich des Wirtschaftsverkehrs. Ihr Aufbau orientiert sich am allgemeinen Modellierungsprozess, der mit einer konkreten Aufgabenstellung beginnt und in einem formalen Modell und gegebenenfalls in einer komplexen Software mündet. Als zusätzlichen Aspekt enthalten die Empfehlungen eine Übersicht zum Status quo für sowohl klein- als auch großräumige Modellanwendungen. Der Schwerpunkt des Regelwerks liegt auf dem Güterwirtschaftsverkehr, der häufig einen großen Teil des Wirtschaftsverkehrs ausmacht und von Personenverkehrsnachfragemodellen nicht adäquat abgebildet werden kann. 2022 sind die "Empfehlungen zum Einsatz von Verkehrsnachfragemodellen im Personenverkehr" (EVNM-PV) erschienen. Die Empfehlungen EVNM-WiV gliedern sich in die Abschnitte "Grundlagen" (Abschnitt 2), "Zwecke von Wirtschaftsverkehrsnachfragemodellen" (Abschnitt 3), "Abgrenzung und Objekte von Wirtschaftsverkehrsnachfragemodellen" (Abschnitt 4), "Methoden der Wirtschaftsverkehrsnachfragemodellierung" (Abschnitt 5), "Anforderungen an Verkehrsnachfragemodelle" (Abschnitt 6), "Datengrundlagen" (Abschnitt 7), "Empfehlungen zur Anwendung von Verkehrsnachfragemodellen im Wirtschaftsverkehr" (Abschnitt 8) und eine abschließende Zusammenfassung.

81 305

## 7.4 Entwässerung, Grundwasserschutz

J. Roth; B. Kocher

### Die RiStWag 2016 – Ein Arbeits- und Erfahrungsbericht

*Straße und Autobahn 75 (2024) Nr. 12, S. 1128-1137, 8 B, 2 T, zahlr. Q*

Die aktuelle Ausgabe der "Richtlinien für bautechnische Maßnahmen in Wasserschutzgebieten" (RiStWag) wurde 2016 eingeführt. Basierend auf Erfahrungen in der Anwendung gibt der Fachbeitrag einen Einblick in die Grundlagen der RiStWag 2016, ein Schwerpunkt liegt dabei auf dem besseren Verständnis wichtiger planerischer Details. Die Zusammensetzung des FGSV-Arbeitskreises 5.5.1 – "AK RiStWag" ist ebenso eine Besonderheit, wie seine dauerhafte Tätigkeit. Dies ermöglicht es dem AK schnell und fundiert auf Entwicklungen oder außergewöhnliche Ereignisse zu reagieren. Erläuterungen zur Zielsetzung und zum Schutzkonzept der RiStWag 2016 tragen zum Verständnis bei und helfen bei der Planung geeigneter Maßnahmen zur Erreichung der Ziele. Damit RiStWag-Anlagen ihre hohe Reinigungsleistung und im Havariefall ihre Schutzfunktion erreichen, sind wichtige bemessungstechnische und gestalterische Vorgaben einzuhalten. Für den Einsatz von Retentionsbodenfilteranlagen (RBFA) in Wasserschutzgebieten zeigt der Beitrag Möglichkeiten auf, um eine hohe Reinigungsleistung durch Filtration technisch, betrieblich und wirtschaftlich sinnvoll mit einem hohen Havarieschutz zu verbinden. Dabei wird auf die Daten und Auswertungen des Statistischen Bundesamts (DESTATIS) zurückgegriffen. Abschließend wird in einem Ausblick anhand von Beispielen aufgezeigt, dass über die Anforderungen der RiStWag hinausgehende Maßnahmen keine spürbare Verbesserung des Schutzniveaus für die zur Trinkwassergewinnung genutzten Grund- oder Oberflächengewässer bringen. Auf die derzeit laufende Überarbeitung der 1993 erschienenen "Hinweise für Maßnahmen an bestehenden Straßen in Wasserschutzgebieten" ("BeStWag") wird hingewiesen.

# Straßenbaustoffe, Prüfverfahren

81 306

## 9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung

### 9.1 Bitumen, Asphalt

D. Müller

### Datenanalyse von Prüfergebnissen konventioneller und rheologischer Prüfverfahren zur Klassifizierung bitumenhaltiger Bindemittel verschiedener Alterungsstufen

*Bochum: Lehrstuhl für Verkehrswegebau, Ruhr-Universität Bochum, 2024, XIV, 211 S., zahlr. B, T, Q, Anhang (Schriftenreihe des Lehrstuhls für Verkehrswegebau der Ruhr-Universität Bochum H. 39)*

Mit den Regelwerken ZTV Asphalt-StB 07/13, TL Asphalt-StB 07/13 und den TL Bitumen-StB 07/13 wurden im Jahr 2013 Änderungen und Ergänzungen des Technischen Regelwerks des Asphaltstraßenbaus zur Verbesserung der Dauerhaftigkeit eingeführt. Die Änderungen und Ergänzungen umfassen unter anderem neue und

zusätzliche Prüfmethode am Straßenbaubitumen und Polymermodifizierten Bindemittel (PmB) zur Beschreibung der rheologischen Eigenschaften. Diese Prüfdaten werden seit 2013 zentral gesammelt. Im Rahmen eines Forschungsprojekts (FE 29.0327/2013/BASt) wurden die Prüfergebnisse der Jahre 2014 und 2015 bereits statistisch ausgewertet. Parallel zur bisherigen Auswertung der Erfahrungssammlung wurden die europäischen Bitumenspezifikationsnormen DIN EN 12591 und DIN EN 14023 überarbeitet, wenn auch nicht veröffentlicht. Der wesentliche Fokus der Datensammlung liegt nun auf zusätzlichen Prüfungen der Bindemittel nach Kurzzeit- und Langzeitalterung. Für diesen neuen Fokus werden auch aus Bohrkernen extrahierte Bindemittel zusätzlich langzeitgealtert. Hintergrund hierfür ist, dass für die Lebensdauer einer Asphaltstraße in der Theorie nicht die Eigenschaften des frischen Bindemittels, sondern dessen Alterungsverhalten als maßgebend angesehen wird. Somit sind die Veränderungen der rheologischen Eigenschaften nach Alterung ein zentraler Aspekt der Datenanalysen in der Arbeit. Die Grundlage zur statistischen Bewertung der Bindemittelprüfergebnisse bildeten Box-Whisker-Plots und die Durchführung einer deskriptiven Statistik, welche in tabellarischer Form dargestellt wurde. Mit der Arbeit konnten statistisch abgesicherte Wertebereiche zur Klassifikation von bitumenhaltigen Bindemitteln im frischen, im kurzzeitgealterten und im langzeitgealterten Zustand erarbeitet werden, die in das kommende Regelwerk für den Asphaltstraßenbau eingearbeitet werden sollen.

**81 307**

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

### **9.1 Bitumen, Asphalt**

#### **Technische Lieferbedingungen für Straßenbaubitumen und gebrauchsfertige Polymermodifizierte Bitumen: TL Bitumen-StB 25 (Ausgabe 2025)**

Köln: FGSV Verlag, 2024, 13 S., 3 T (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 794) (R 1, Regelwerke). – ISBN 978-3-86446-420-1. – Online-Ressource: Zugriff über: [www.fgsv-verlag.de/tl-bitumen-stb-25](http://www.fgsv-verlag.de/tl-bitumen-stb-25)

Die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen hat nun mit einer Ausgabe 2025 die "Technischen Lieferbedingungen für Straßenbaubitumen und gebrauchsfertige Polymermodifizierte Bitumen" (TL Bitumen) neu herausgegeben. Sie enthalten die nationalen Anforderungen an Straßenbaubitumen nach der DIN EN 12591 und an Polymermodifizierte Bitumen nach der DIN EN 14023. Anforderungen an die rheologischen Eigenschaften ergänzen die europäischen Produktnormen. Die TL Bitumen-StB 25 ersetzen die TL Bitumen-StB Ausgabe 2007/Fassung 2013. In der Ausgabe 2025 sind die Änderungen und Ergänzungen des Allgemeinen Rundschreibens Straßenbau ARS Nr. 08/2019, Teil A des BMVI vom 18. Juni 2019 sowie die Ergebnisse des Forschungsprojekts FE 29.0459/2020 "Bewertungskriterien für Prüfungen an laborgealterten bitumenhaltigen Bindemitteln" durch zusätzliche Anforderungen an die rheologischen Eigenschaften von Straßenbaubitumen und Elastomermodifizierten Bitumen (PmB A) berücksichtigt. Das Verhalten von Bitumen bei tiefen Temperaturen wird in den TL Bitumen-StB 25 im Biegebalkenrheometer bestimmt. Dieses Prüfverfahren ersetzt die Bestimmung des Brechpunkts nach Fraaß. Maßgeblich sind die Eigenschaften des langzeitgealterten Bitumens Rolling Thin Film Oven Test (RTFOT) und nachfolgendem Pressure Ageing Vessel (PAV). Das Straßenbaubitumen 250/330 wird in die TL Bitumen-StB Ausgabe 2025 zusätzlich aufgenommen und die Sorten des Polymermodifizierten Bitumens 45/80-65 A und 65/105 70 A ersetzen die Sorte des Polymermodifizierten Bitumens 40/100 65 A. Die in den TL Bitumen-StB Ausgabe 2007/Fassung 2013 aufgeführten Abschnitte 3 und 4 entfallen, da für die Angaben allein die gültigen DIN EN 12591 und DIN EN 14023 maßgeblich sind. Außerdem entfallen der Abschnitt 5 und Anhang A.

**81 308**

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

### **9.3 Zement, Beton, Trass, Kalk**

S. Krispel; N. Rosza; S. Marchtrenker; J. Macht

#### **Betontechnologische Kennwerte und Dauerhaftigkeitseigenschaften von Infrastrukturbetonen mit hohen Zusatzstoffgehalten – Teil 1**

*Beton 74 (2024) Nr. 9, S. 330-335, 15 B, 3 T, 32 Q*

Zur Umsetzung eines Bemessungsansatzes gemäß dem Konzept der "Rissevermeidung" für die Herstellung von Bauwerken sind Betonsorten mit hohen Betonzusatzstoffgehalten für eine sehr niedrige Hydratationswärmeentwicklung während der Erhärtung erforderlich. Die Anwendung dieses Bemessungsverfahrens setzt zudem die Kenntnis zusätzlicher Betonkennwerte voraus. Im Beitrag wird von einem Forschungsvorhaben berichtet, in dem repräsentative Eingangswerte von verschiedenen Betonen des Betonstandards BS 1 PLUS

(Anteil hydraulisch wirksamer Zusatzstoffe von bis zu 40 % des Gesamtbindemittelgehalts), die unter Berücksichtigung lokaler Einflüsse an vier verschiedenen Standorten in ganz Österreich hergestellt worden sind, ermittelt wurden. Weiter sollten im Projekt Ergebnisse zur Baustellentauglichkeit und zum Widerstand gegenüber Umwelteinwirkungen ermittelt werden. Zusätzlich wird der Einfluss der Nachbehandlung an Probewänden, hergestellt mit den unterschiedlichen Betonsorten und über mehrere Jahre beurteilt, dargestellt. Teil 1 des Beitrags führt in die Thematik ein und schildert zum Projektinhalt, der in zwei Teilbereiche unterteilt werden kann: 1. Kennwerterarbeitung (unter anderem Frischbetoneigenschaften, Temperaturanstieg durch Hydratationswärme, Druckfestigkeit, statischer Elastizitätsmodul, Spaltzugfestigkeit, Wassereindringtiefe, Schwindverhalten) und Einschätzung der optimierten Betonsorten im Vergleich zu Standardbetonen sowie 2. Ermittlung von Dauerhaftigkeitsparametern (Chloridwiderstand, Carbonatisierungswiderstand). Das Monitoring an den Probewänden umfasste die Bestimmung von Druckfestigkeit, Wassereindringtiefe, Carbonatisierungstiefe und Porosität. Der Beitrag wird mit einem zweiten Teil fortgesetzt.

**81 309**

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

### **9.3 Zement, Beton, Trass, Kalk**

S. Krispel; N. Rosza; S. Marchtrenker; J. Macht

#### **Betontechnologische Kennwerte und Dauerhaftigkeitseigenschaften von Infrastrukturbetonen mit hohen Zusatzstoffgehalten – Teil 2**

*Beton 74 (2024) Nr. 10, S. 380-389, 15 B, 15 T, 32 Q*

Zur Umsetzung eines Bemessungsansatzes gemäß dem Konzept der "Rissevermeidung" für die Herstellung von Bauwerken sind Betonsorten mit hohen Betonzusatzstoffgehalten für eine sehr niedrige Hydratationswärmeentwicklung während der Erhärtung erforderlich. Die Anwendung dieses Bemessungsverfahrens setzt zudem die Kenntnis zusätzlicher Betonkennwerte voraus. Im Beitrag wird von einem Forschungsvorhaben berichtet, in dem repräsentative Eingangswerte von verschiedenen Betonen des Betonstandards BS 1 PLUS (Anteil hydraulisch wirksamer Zusatzstoffe von bis zu 40 % des Gesamtbindemittelgehalts), die unter Berücksichtigung lokaler Einflüsse an vier verschiedenen Standorten in ganz Österreich hergestellt worden sind, ermittelt wurden. Weiter sollten im Projekt Ergebnisse zur Baustellentauglichkeit und zum Widerstand gegenüber Umwelteinwirkungen ermittelt werden. Zusätzlich wird der Einfluss der Nachbehandlung an Probewänden, hergestellt mit den unterschiedlichen Betonsorten und über mehrere Jahre beurteilt, dargestellt. Teil 2 des Beitrags schildert zu den Projektergebnissen, eingeteilt in die zwei Bereiche "Verarbeitung und Bemessung" sowie "Dauerhaftigkeitsparameter und Ergebnisse des Monitorings der Probewände". Die Ergebnisse und Erkenntnisse werden differenziert dargestellt und zeigen die für die Lebensdauer von Infrastrukturbauten relevanten Dauerhaftigkeitseigenschaften der neuen Betonsorten im Vergleich zu konventionellen mit langjähriger Erfahrung. Die ermittelten betontechnologischen Kennwerte dienen als Basis für ein neues analytisches Bemessungsverfahren und wurden in einem entsprechenden Merkblatt aufgenommen beziehungsweise berücksichtigt.

**81 310**

## **9.1 Bitumen, Asphalt**

### **9.10 Gummi, Kautschuk, Asbest**

L. Xu; M. Hu; H. Ni; D. Sun; Y. Tian

#### **Thermisch-oxidative Alterungseffekte auf die chemo-rheologische und morphologische Entwicklung von mit Gummigranulat modifizierten Bitumen mit Zusätzen auf Wachsbasis**

*(Orig. engl.: Thermal oxidative aging effect on chemo-rheological and morphological evolution of crumb rubber modified asphalt binders with wax-based warm-mix additives)*

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 10, 2024, S. 942-956, 11 B, 40 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Zusatzstoffe auf Wachsbasis für temperaturabgesenktes Mischgut verringern die Viskosität und verbessern die Verarbeitbarkeit des mit Gummigranulat (CR) modifizierten Asphalt, aber der Mechanismus des Einflusses auf das Alterungsverhalten von CR-modifiziertem Asphalt ist nicht klar. Um das thermische Alterungsverhalten und den Mechanismus von CR-modifiziertem Asphalt auf einer Wachsbasis zu untersuchen, wurden Polyethylenwachs und Polyamidwachs gemischt, um CR-modifiziertes Bitumen für die Temperaturabsenkung herzustellen. Die Auswirkung der thermischen Alterung auf die rheologischen und mechanischen Eigenschaften wurde durch einen Frequenzsweep-Test und einen Kriechversuch mit Mehrfachbelastung mit dem Dynamischen Scherrheometer charakterisiert. Die Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung während

der Alterung wurden anschließend mittels Fourier-Transformations-Infrarotspektroskopie und Gelpermeationschromatographie analysiert. Schließlich wurde die Phasenmorphologie während der thermischen Alterung mittels Fluoreszenz-Mikroskopie beobachtet. Die Ergebnisse zeigten, dass im Vergleich zum Abbau des Gummigranulates die oxidative Alterung des Asphaltbindemittels eine dominierende Rolle bei diesem Prozess spielte. Polyäthylenwachs und Polyamidwachs schlossen sich nicht nur in Form von Kristallisationen an die Asphaltoberfläche an, um die Reaktion mit Sauerstoff zu verhindern, sondern sie förderten auch die Auflösung des Gummigranulates und setzten Polymerisationsketten frei, wodurch die Alterungsbeständigkeit von CR-modifiziertem Bitumen verbessert wurde. Darüber hinaus war die Alterungsbeständigkeit von Polyamidwachs/CR-modifiziertem Bitumen besser als die von Polyethylenwachs/CR-modifiziertem Bitumen, da die Amidgruppe des Polyamidwachses mit dem CR-modifiziertem Bitumen unter Bildung einer Polymerstruktur reagierte.

**81 311**

## **9.1 Bitumen, Asphalt**

### **9.14 Industrielle Nebenprodukte, Recycling-Baustoffe**

A. Fried; I. Boz; J. Preciado; S. Gulzar; B.S. Underwood; C. Castorena; J. Habbouche

#### **Bewertung alternativer Ansätze zur Wiederherstellung der Rheologie von wiederverwendeten Bindemitteln** *(Orig. engl.: Evaluation of alternative approaches to restore the rheology of recycled asphalt binders)*

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 10, 2024, S. 819-833, 10 B, 2 T, 31 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

In der Studie wird untersucht, inwieweit weichere neue Bindemittel, Recyclinghilfsmittel (RA) oder andere Zusätze die Rheologie von Bindemitteln aus Asphaltgranulat wieder auf das Niveau von Kontrollbindemitteln bringen können. Es wurden zwei Verfahren zur Auswahl der Bindemittel-Dosierung untersucht: Zum einen wurde eine Dosierung zur Entwicklung bei einer konventionellen Temperatur und zum anderen eine Dosierung zur Wiederherstellung einer Niedrigtemperaturqualität ausgeführt. Ein breites Spektrum von Kenngrößen und rheologischen Parametern, die das Gleichgewicht von Relaxations- und Steifigkeitseigenschaften messen, wurden bei zwei Langzeitalterungsstufen untersucht. Die Verwendung weicherer neuer Bindemittel führte in der Regel zu Eigenschaften der Mischungen, die ähnlich oder besser waren als die der Kontrollgruppe. Allerdings wiesen die weicheren Bindemittelsysteme häufig andere rheologische Eigenschaften auf, die denen der Kontrollgruppe unterlegen waren. Mischungen mit Dosierungen, die die konventionelle Temperatur wiederherstellten, ergaben im Allgemeinen die günstigsten Vergleiche mit den Kontrollbindemitteln. Recyclinghilfsmittel, die aus Triglyceriden und Fettsäuren sowie aus Tallölen gewonnen werden, weisen günstigere rheologische Eigenschaften auf als solche, die aus aromatischen Extrakten gewonnen werden. Darüber hinaus erzielte ein Vakuum-Gasöl-Extender ähnliche rheologische Mischungseigenschaften wie die Recyclinghilfsmittel. Allerdings zeigten Extender, die raffinierte Motoröle enthielten im Allgemeinen ein schlechtes Gleichgewicht von Steifigkeit und Relaxationseigenschaften. Die rheologischen Gleichgewichtsparameter sind im Allgemeinen schwach korreliert, was darauf hindeutet, dass sie einen einzigartigen Einblick in das rheologische Verhalten von Bindemitteln bieten.

**81 312**

## **9.1 Bitumen, Asphalt**

### **9.14 Industrielle Nebenprodukte, Recycling-Baustoffe**

#### **11.1 Berechnung, Dimensionierung, Lebensdauer**

I. Dragon; K. Schmöckel; P. Sivapatham; P. Naguleswaran

#### **Aufbereitung von Asphaltgranulat mittels Rotorschleuderbrecher – Teil 2b**

*Asphalt 59 (2024) Nr. 8, S. 30-35, 6 B, 3 T, 6 Q*

Im Rahmen des IGF-Forschungsvorhabens (Nr. 22438 BG) des Deutschen Asphaltinstituts (DAI) zu "Untersuchungen zum Einfluss des nachhaltigen und gesteinsschonenden Aufbereitungsverfahrens von Asphaltgranulat auf die Wirtschaftlichkeit von Asphaltflächenbefestigungen" sollen technische Maßnahmen zur Steigerung der Wiederverwendungsrate unter Verwendung einer innovativen Aufbereitungsmethode der Asphaltgranulate untersucht werden. Diese Methode "Aufspaltung der Ausbauasphalte in bindemittelreichen Asphaltmörtel und in bindemittelarme grobe Gesteinskörnungen" ermöglicht bei Verwendung eines Rotorschleuderbrechers eine gesteinskörnungsschonende Aufbereitung und eine Verwendung der groben Gesteinskörnungen vergleichbar zu frischen Gesteinskörnungen. Im Forschungsprojekt sollen der Einfluss der unterschiedlich aufbereiteten Asphaltgranulate auf die Gesteinskörnungs- und Gebrauchseigenschaften sowie auf Nutzungsdauer, Spurrinnenbildung, Ermüdungsrissbildung und schließlich auf die Wirtschaftlichkeit

und die Lebenszykluskosten untersucht werden. Die Erkenntnisse aus den Laborversuchen werden an einer Mischanlage und durch den Bau einer Versuchsstrecke überprüft. Im ersten Beitrag wurde zum Rotorschleuderbrecher und zu den Aufbereitungsversuchen/Vorversuchen sowie deren Ergebnissen ausgeführt, im Teil 2a das Labor-Untersuchungsprogramm beschrieben und erste Ergebnisse vorgestellt. Im Teil 2b werden weitere Ergebnisse zu den Laboruntersuchungen von Steifigkeits- und Ermüdungsverhalten sowie der Kälteeigenschaften der untersuchten AC 8 D SP-Varianten dargestellt, es ergeben sich keine signifikanten Unterschiede. Zudem werden die Ergebnisse von Prognoserechnungen einer Asphaltbefestigung, welche mit den Materialparametern der einzelnen Asphaltvarianten durchgeführt wurden, vorgestellt. Diese bestätigen die Laborergebnisse.

**81 313**

- 9.1 Bitumen, Asphalt**
- 9.14 Industrielle Nebenprodukte, Recycling-Baustoffe**
- 11.1 Berechnung, Dimensionierung, Lebensdauer**

M. Khorshidi; M. Ameri; A. Goli

**Bewertung und Modellierung des Rissverhaltens von Asphaltmischgütern mit Asphaltgranulat, die unterschiedliche Recyclingmaterialien enthalten, unter Verwendung eines neuronalen Netzes**

*(Orig. engl.: Cracking performance evaluation and modelling of RAP mixtures containing different recycled materials using deep neural network model)*

*Road Materials and Pavement Design 25 (2024) Nr. 4, S. 716-735, 7 B, 12 T, zahlr. Q*

Die Studie bewertet die Rissbeständigkeit von Asphaltmischgütern unter Verwendung von Asphaltgranulat, die Altöl, Gummigranulat und Stahlwerksschlacke als Zuschläge enthalten. Zur Bewertung dient der Illinois Flexibility Index Test (I-FIT). Leistungsindizes, die sowohl aus dieser als auch einer anderen Studie stammen, wurden mittels neuronaler Netze, linearer und polynomialer Regressionsmodelle und eines k-fachen Kreuzvalidierungsprozesses verglichen. Die I-FIT-Testergebnisse zeigten, dass Altöl, Stahlwerksschlacke und bestimmte Gummigranulat -Mischungsverhältnisse die Rissbeständigkeit verbessern, während der Einsatz von Asphaltgranulat sie verringert. In Bezug auf die Modellierung stellte sich heraus, dass das neuronale Netz das am besten geeignete Vorhersagemodell für die Datenstruktur der Studie ist. Eine Sensitivitätsanalyse identifizierte Altöl als entscheidend für die Performance bei hohen und mittleren Temperaturen (I-FIT). Gummigranulat hatte hingegen signifikanten Einfluss auf mittlere Temperaturen, während Asphaltgranulat die Feuchtigkeitsanfälligkeit beeinflusste. Dieses Modell erweist sich als zuverlässig und effizient und deutet auf sein Potenzial hin, die Performance von recycelten Asphalten vorherzusagen.

**81 314**

**9.3 Zement, Beton, Trass, Kalk**

T. Schack; M. Deiters; B. Strybny; M. Haist

**Robustheit von Betonen mit klinkereffizienten Zementen – Einfluss von Schwankungen im Wassergehalt**

*Beton 74 (2024) Nr. 11, S. 450-457, 7 B, 2 T, 30 Q*

In dem Beitrag wird die Robustheit der Frisch- und Festbetoneigenschaften von Betonen mit klinkereffizienten Zementen (CEM II/C-M (S-LL) und CEM II/C-M (V-LL)) gegenüber systematischen Wassergehaltsschwankungen untersucht. Als Referenzen wurden Betonzusammensetzungen mit CEM II/A-M (V-LL) und CEM III/A untersucht. Die Untersuchungen wurden an standardmäßigen Betonzusammensetzungen durchgeführt, ermittelt wurden Konsistenz, Luftporengehalt, Frischbetonrohddichte, Wasserabsonderung, rheologische Eigenschaften, Druckfestigkeit und Carbonatisierungswiderstand. Die Untersuchungsergebnisse werden ausführlich dargestellt und ausgewertet. Sie zeigen, dass sich klinkereffiziente Zemente mit hohen Gehalten an Hütensand oder Flugasche und Kalkstein (CEM II/C-M) für die Herstellung von Betonen mit relativ geringen Anforderungen an die Dauerhaftigkeit eignen. Mit CEM II/C-M (V-LL) bzw. CEM II/C-M (S-LL) hergestellte Betone weisen vergleichbare Frisch- und Festbetoneigenschaften auf wie die Referenz- Betonzusammensetzung mit CEM III/A bei gleichem Klinkergehalt (~ 50 M.-%). Die Betone mit klinkereffizienten Zementen reagierten sensibler auf Wassergehaltsschwankungen hinsichtlich der Konsistenzsteigerung. Dagegen ist die Auswirkung von Wassergehaltsschwankungen bei der Neigung zur Wasserabsonderung bei Anwendung von CEM II/C-M-Zementen deutlich geringer.

81 315

**9.3 Zement, Beton, Trass, Kalk**

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

T. Schack; S. Dittmar; M. Schauerte; O. Mazanec; M. Haist

**Prozesssichere Herstellung von Luftporenbeton mit superabsorbierenden Polymeren (SAP): Alternative zu klassischen LP-Bildnern**

*Beton 74 (2024) Nr. 9, S. 330-335, 15 B, 3 T, 32 Q*

Ziel der im Beitrag vorgestellten Untersuchungen war es, die Anwendung von superabsorbierenden Polymeren (SAP) als Alternative zu klassischen Luftporenbildnern (LP-Bildner) zur prozesssicheren Herstellung von Luftporenbeton mit einem hohen Frost-Widerstand zu analysieren. Es wurde sowohl der Einfluss auf die relevanten Frischbetoneigenschaften als auch auf die mechanischen und dauerhaftigkeitsrelevanten Eigenschaften untersucht. Die Betone wurden mit unterschiedlichen Zementarten und Steinkohlenflugasche (SFA) hergestellt, sodass mögliche Wechselwirkungen bei Anwendung der LP-Bildner und SAP systematisch ermittelt werden konnten. Die Betonzusammensetzungen und Untersuchungsmethoden (Konsistenz, Luftgehalt, Frischbetonrohddichte, Sedimentationstiefe, Druckfestigkeit, Carbonatisierungswiderstand, Chlorideindringwiderstand, Frost-Widerstand (CIF-Test)) sowie die Ergebnisse der Untersuchungen werden ausführlich dargestellt. Die Ergebnisse zusammenfassend sind SAP zur prozesssicheren Herstellung von Luftporenbeton geeignet, die Betone weisen vergleichbare bis hin zu verbesserten mechanischen und dauerhaftigkeitsrelevanten Eigenschaften gegenüber Betonen mit klassischen LP-Bildnern, zum Beispiel auf Basis von Wurzelharz, auf. Dabei ist die Robustheit unter anderem gegenüber stofflichen Schwankungen der Ausgangsstoffe hervorzuheben, da die Luftporen durch rein physikalische Prozesse in den Frisch- beziehungsweise Festbeton eingeführt werden.

81 316

**9.3 Zement, Beton, Trass, Kalk**

**9.14 Industrielle Nebenprodukte, Recycling-Baustoffe**

**0.16 Klimaschutz, Nachhaltige Entwicklung, Ressourcenschonung, Lebenszyklusbetrachtung, Ökobilanz**

**Nachhaltiges Bauen mit Beton: Band 4: Baustofftechnische Beiträge zu Ressourcenschonung und Klimaschutz (Fassung November 2024)**

*Berlin: Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein, 2024, 97 S., zahlr. B, Q (DBV-Heft 50,4)*

Mit der DBV-Heftreihe 50 "Nachhaltiges Bauen mit Beton" werden Lösungsansätze im Betonbau und Maßnahmen zu mehr Klimaschutz und Ressourcenschonung aufgezeigt. Die Baustofftechnik bleibt weiterhin ein großer Stellhebel zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen und zum Schutz natürlicher Ressourcen. Nicht nur in der Produktion, sondern auch in der Planung und Bauausführung bestehen große Potenziale, Treibhausgasemissionen zu vermeiden. Darüber hinaus rücken beim Thema Ressourcenschonung der Einsatz von ressourcenschonendem Beton (R-Beton) und zuletzt auch der Einsatz der Feinfraktion des rezyklierten Betons, sogenannte Betonbrechsande, durch landesweite Förderungen in den Vordergrund. Doch welche Maßnahmen sind bereits heute anwendbar? Welche Maßnahmen sind vielversprechend für die Zukunft? Und mit welchen Folgen muss die Bauausführung zukünftig rechnen? In drei thematischen Schwerpunkten werden im Band 4 "Baustofftechnische Beiträge zu Ressourcenschonung und Klimaschutz" diese und weitere Fragen behandelt. In den Beiträgen des Schwerpunkts "Dekarbonisierung von Zement und Beton" werden baustofftechnologische Lösungen zur Dekarbonisierung des Baustoffs und insbesondere daraus resultierende mögliche Folgen für die Bauausführung benannt. Der Fokus liegt dabei auf dem Einsatz klinkereffizienter Zemente. Darüber hinaus können durch den Einsatz effektiver Zementersatzstoffe die Treibhausgasemissionen von Betonen effektiv reduziert werden. Ein weiterer wichtiger Beitrag zur Ressourcenschonung ist die optimierte Nutzung von Recyclingmaterial. In den Beiträgen dieses Schwerpunkts werden unter anderem Hinweise für die Planung und die Bauausführung beim Einsatz von R-Beton gegeben. Ein ganzheitlicher Gedanke muss dabei zwingend im Vordergrund stehen. Ein weiterer Ansatz ist, zukünftig rezyklierte Gesteinskörnung als Ausgangsstoff für neue Betone im Sinne eines Upcyclings einzusetzen. In den Beiträgen des Themenschwerpunkts "Effektive Planung: Weniger Beton, keine Verschwendung" wird dargestellt, wie durch eine effektive Planung CO<sub>2</sub> beim Betonbau eingespart werden kann. Ergänzt wird diese Darstellung mit Hinweisen, warum bei Gebäuden der erhaltende Ansatz verfolgt und die Lebensdauer durch entsprechende Instandhaltung verlängert werden sollte.

81 317

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

#### 11.2 Asphaltstraßen

S. Böhm; J. Krause; J. Liu; M. Middendorf

### **Einfluss von Sprühmitteln und Fertigern mit Sprühvorrichtung auf den Schichtenverbund**

*Straße und Autobahn 75 (2024) Nr. 12, S. 1119-1126, 17 B, 2 T, 8 Q*

Ein ausreichender Schichtenverbund zwischen Asphaltsschichten und -lagen ist eine wichtige Voraussetzung für die Dauerhaftigkeit einer Asphaltbefestigung. Beim Einbau "heiß auf kalt" wird für einen anforderungsge rechten Schichtenverbund Ansprühmittel (Bitumenemulsion) zur Verklebung der Asphaltsschichten eingesetzt. Das aufgebrauchte Ansprühmittel muss vor dem Einbau der folgenden Asphaltsschicht gebrochen und das Emulsionswasser verdunsten oder abgelaufen sein. Die Applikation des Ansprühmittels erfolgt dabei gelegentlich mit manuellen in der Regel aber mit automatischen Verfahren. Die Bestimmung der Güte des Schichtenverbunds nach der Herstellung kann vor Ort mit dem FWD (Falling Weight Deflectometer) oder im Labor nach Entnahme von Bohrkernen gemäß Regelwerk mit dem Abscherversuch nach Leutner erfolgen. Gemäß ZTV-Asphalt StB 07/13 soll die maximale Scherkraft mit dem Abscherversuch zwischen Asphaltdeckschicht und Asphaltbinderschicht 15 kN und zwischen allen anderen Asphaltsschichten mindestens 12 kN betragen. Die Bitumenemulsion wird in der Regel mit einer Spritzrampe deutlich vor dem Einbau einer Asphaltsschicht aufgesprüht. Die Oberfläche wird dann häufig durch Baustellenverkehr verschmutzt, das Bitumen löst sich dann leicht ab und kann den Schichtenverbund soweit verringern, dass die geforderten Scherwerte gemäß ZTV-Asphalt StB 07/13 nicht erreicht werden. Aus diesem Grund kann der Einbau mit einem Straßenfertiger mit integrierter Sprühvorrichtung sinnvoll sein. Das Verfahren zeichnet sich durch das nahezu gleichzeitige Sprühen von Emulsion und Einbauen von Asphalt aus. Dadurch wird die Gefahr der Verschmutzung und Reduzierung der Wirkung des Ansprühmittels verringert, allerdings hat das Ansprühmittel nicht mehr die Zeit, vollständig zu brechen. Im Rahmen zweier BMVI/BASSt-Forschungsvorhaben wurde der Einsatz von Sprühfertigern sowie der Einsatz von Ansprühmittel für den Schichtenverbund bei herkömmlichem Einbau untersucht. Die Ergebnisse dieser Arbeiten sind in dem Beitrag dargestellt.

81 318

#### 9.5 Naturstein, Kies, Sand

#### 14.1 Griffigkeit, Rauheit

C. Angst

### **Anforderungen an die Polierbarkeit von Gesteinskörnungen**

*Straße und Verkehr 110 (2024) Nr. 11, S. 36-45, 7 B, 3 T, 10 Q*

Die aktuelle Prüfung zur Polierbarkeit von Gesteinskörnungen (Polished Stone Value – PSV) ist für die mehrheitlich in der Schweiz verwendeten Beläge mit einem Größtkorn von 8 mm nicht anwendbar, da nur für das Gesteinskorn 8/11 mm normiert. Das Ableiten der Eigenschaften einer Kornfraktion aus einer anderen ist nicht zulässig, da sich die petrografische Zusammensetzung mit abnehmendem Größtkorn ändern kann. Mit der Prüfmethode Wehner/Schulze (PWS) steht eine Alternative zur Verfügung, die im Beitrag zunächst umfassend beschrieben wird. Im Rahmen eines Forschungsprojekts wurden von zehn Gesteinskörnungen-Provenienzen je drei Kornfraktionen untersucht, die Ergebnisse werden dargestellt und ausgewertet. Zusammenfassend wird die Prüfmethode Wehner/Schulze als sehr geeignet angesehen. Abschließend werden Vorschläge für ein Vorgehen zur Festlegung von Anforderungen formuliert, die weitere, großflächig angelegte Untersuchungen zur breiteren Abstützung des Bewertungshintergrunds beinhalten.

81 319

**12.0 Allgemeines, Management**  
**15.8 Straßentunnel**  
**0.8 Forschung und Entwicklung**

R. Weishaupt; P. Beeler

## **Erhaltungsmanagement Tunnel Zustand: Schadensprozesse und Langzeitverhalten bei Tunneln (Forschungsprojekt AST\_2020\_101)**

*Zürich: Schweizerischer Verband der Straßen- und Verkehrsfachleute (VSS), 2024, 111 S., 21 B, 20 T, 75 Q (Bundesamt für Straßen (Bern) H. 1781)*

Im Jahr 2014 hat das ASTRA (Bundesamt für Straßen) einen Forschungsauftrag zum Thema Erhaltungsmanagement von bergmännischen Tunneln ausgelöst, der 2016 in einem Bericht zum Initialprojekt resultierte. In dem Bericht wurde aufgezeigt, dass die Erhaltungsprozesse für Tunnel im Vergleich zu Kunstbauten nicht angemessen berücksichtigt und auch nicht standardisiert sind. Darauf aufbauend wurde das Forschungspaket mit den Einzelprojekten initiiert, welches das Hauptziel verfolgt, die Grundlagen für das Erhaltungsmanagement von bergmännischen Straßentunneln zu verbessern und zu systematisieren, um stabile Erhaltungsentscheidungen und kosteneffiziente Erhaltungsmaßnahmen zu gewährleisten. Das vorliegende Forschungsprojekt EP1 "Einzelprojekt EP1 – Schadensprozesse und Langzeitverhalten bei Tunneln" behandelt dabei die für bergmännische Straßentunnel relevanten Schadensprozesse und deren Konsequenzen beziehungsweise Gefährdungsbilder. Das Forschungsprojekt berücksichtigt ausschließlich die bergmännisch erstellten baulichen Tunnelstrukturen bestehend aus dem Außen- und Innengewölbe, der Fahrbahn inklusive Fahrbahnkonstruktion oder Werkleitungskanal, der Zwischendecke und dem Entwässerungssystem. Nicht Gegenstand des vorliegenden Forschungsprojekts sind die Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (BSA) eines Tunnels, welche Bestandteil eines separaten Fachbereichs sind. Die Literaturrecherche sowie der aktuelle Stand der Praxis und Forschung haben in Bezug auf das Erhaltungsmanagement gezeigt, dass der Tunnel nicht als Teilsystem, sondern oft als Teil der gesamten Kunstbauten bewertet wird. Die Ergebnisse aus dem im Einzelprojekt EP1 liefern Informationen, welche im Rahmen des Erhaltungsmanagement-Prozesses die Basis für stabile und nachvollziehbare Erhaltungsentscheidungen bilden.

81 320

**12.2 Betonstraßen**  
**15.8 Straßentunnel**

P. Suppiger

## **Sanierung des Arlbergtunnels: Beispiel für nachhaltigen Straßenbau mit Beton**

*Straße und Verkehr 110 (2024) Nr. 12, S. 34-39, 4 B*

Der Arlbergtunnel ist die wichtigste Verbindung zwischen den österreichischen Bundesländern Tirol und Vorarlberg. 1978 eröffnet, startete Ende April 2023 nach 45 Jahren ununterbrochener Betriebszeit eine umfassende Sanierung der 14 km langen Fahrbahn. Im Fokus standen die Erneuerung der Betonfahrbahn, die Tunnelbeschichtung, die Sicherheitseinrichtungen sowie die Entwässerungssysteme. Die neue Fahrbahn besteht aus einer 16 cm dicken Tragschicht und einer 6 cm dicken Deckschicht aus Beton. Die (45 Jahre) alte Betonfahrbahn wird vor Ort aufgearbeitet und für den Unterbeton teilweise wiederverwertet. Die Helligkeit des Betonbelags trägt dazu bei, den Energiebedarf für die Beleuchtung im Tunnel zu senken, da im Vergleich zu dunkleren Oberflächen mehr Licht reflektiert wird. Diese Reflexionseigenschaft reduziert die Anzahl der notwendigen Leuchten und ermöglicht den Einsatz von Lampen mit geringerer Leuchtstärke. Das Projekt wurde in zwei etwa gleich lange Abschnitte eingeteilt. Einzelheiten zum Einbau und Zahlen zu Tunnelsperrzeiten, Verkehrsbelastung (8000 Fahrzeuge/Tag), Kosten (75 Mio.€) sowie zu Mengen eingesetzter Materialien werden im Beitrag aufgeführt. Abschließend wird die hohe Bedeutung einer effizienten Logistik insbesondere

aufgrund der beschränkten Platzverhältnisse in einem Tunnel mit nur einem Fahrstreifen je Fahrtrichtung betont.

# Fahrzeug und Fahrbahn



81 321

## 14.1 Griffigkeit, Rauheit

L. Cotignoli; C. Lantieri; V. Vignali; C. Sangiorgi; A. Simone

### Griffigkeitsmessungen: Korrelationsanalyse zwischen dem British Pendulum Tester und dem Micro-Grip Tester

*(Orig. engl.: Skid resistance measurement: Correlation analysis between the British pendulum tester and micro Grip Tester)*

*Bituminous Mixtures and Pavements VIII: Proceedings of the 8th International Conference on Bituminous Mixtures and Pavements, ICONFBMP, Thessaloniki, Greece, 12-14 June 2024. Boca Raton: CRC Press, 2024, S. 949-959, 4 B, 2 T, zahlr. Q*

Straßenoberflächen müssen spezifische strukturelle und funktionale Anforderungen erfüllen, um die Verkehrssicherheit zu gewährleisten. Deshalb ist einer der wichtigsten Aspekte die automatische Erfassung und Analyse des Zustands und des Schädigungsgrades der Oberfläche. Für die Griffigkeitsmessung als ein wesentlicher Parameter des Oberflächenzustands stehen verschiedene standardisierte Verfahren zur Verfügung. In den im Bericht dargestellten empirisch-theoretischen Untersuchungen wird eine Korrelationsanalyse für den neueren Micro-Grip Tester (MGT) und den traditionellen British Pendulum Tester (BPT) durchgeführt. Zur Messung der Gripnummer GN des MGT und des Pendulum Test Value PTV des BPT wurden 88 Vergleichsmessungen an Versuchsabschnitten in der Region Bologna herangezogen, wobei 20 verschiedene Asphaltarten berücksichtigt wurden. Abschließend wird auf den Vorteil der kontinuierlichen Messmethode des MGT hingewiesen. Eine signifikante Korrelation zwischen den beiden Verfahren besteht bei verschiedenen Asphaltarten. Daraus folgern die Autoren, dass nach Untersuchung weiterer Arten der MGT zur Griffigkeitsprüfung verwendet werden kann.

81 322

## 14.7 Tragfähigkeitsprüfungen

A. Hamidi; I. Hoff; H. Mork; A.F. Mirhosseini

### Eine neue Kurvenanpassungsprozedur für gemessene Deflexionen vom Traffic Speed Deflectometer

*(Orig. engl.: A new curve fitting procedure for obtaining deflections from traffic speed deflectometer)*

*Bituminous Mixtures and Pavements VIII: Proceedings of the 8th International Conference on Bituminous Mixtures and Pavements, ICONFBMP, Thessaloniki, Greece, 12-14 June 2024. Boca Raton: CRC Press, 2024, S. 970-980, 5 B, 12 Q*

Traffic Speed Deflection Devices (TSDD), also im Verkehr mitschwimmende Geräte werden zunehmend in PMS-Systeme eingebunden. Derzeit ist das Falling Weight Deflectometer (FWD) das Standardverfahren zur Ermittlung des strukturellen Zustands der Straßenbefestigungen. TSDD haben zwei deutliche Vorteile: ein kontinuierliches Deflexionsprofil und eine im Verkehr mitschwimmende Messung. Infolge der viskoelastischen Eigenschaft des Asphalts ergibt sich eine Verzögerung zwischen der maximalen Last und der maximalen Deflexion. Die Firma Greenwood Engineering als Hersteller des Traffic Speed Deflectometer (TSD) verwendet eine Methode zur Ermittlung der Verzögerung, die allerdings kritisch ist. Deshalb entwickelten die Autoren ein neues Verfahren der Kurvenanpassung zur Ermittlung der Deflexionen. Dazu wird eine kritische Dämpfungskurve eingebunden. Die für die Modellierung erforderlichen TSD-Messdaten wurden an einem ca. 5 km langen Straßenabschnitt an circa 500 Messpunkten ermittelt. Es wird resümiert, dass das entwickelte

Modell eine sehr gute Übereinstimmung mit der Methode von Greenwood Engineering zur Ermittlung von Deflexionen zeigt.

# *Straßenbrücken, Straßentunnel*



81 323

## 15.0 Allgemeines, Erhaltung

A. Weninger-Vycudil; M. Vill; T. Sommerauer; J. Quirgst

### **Datenbasierte Zustandsprognose von Brückenobjekten als Grundlage für die Lebenszyklusbewertung im strategischen Erhaltungsmanagement**

*6. Brückenkolloquium: Fachtagung für Beurteilung, Planung, Bau, Instandhaltung und Betrieb von Brücken – Tagungshandbuch 2024. Tübingen: expert Verlag, 2024 (Hrsg.: Technische Akademie Esslingen e. V.) S. 159-167, 5 B, 1 T, 10 Q*

Die Prognose des Objekt- beziehungsweise Bauwerkzustands ist eine wesentliche Grundlage für eine effiziente und nachvollziehbare Lebenszyklusbewertung von Brücken im Bundes- und Landesstraßennetz in Österreich. Diese liefert die notwendigen Ergebnisse für die Festlegung von strategischen Erhaltungszielen auf Netzebene und somit die Basis für technische und budgetäre Entscheidungen. Der Beitrag gibt einen Überblick über die Möglichkeiten des Einsatzes von datenbasierten Zustandsprognosemodellen auf unterschiedlichen Bewertungs- und Entscheidungsebenen sowie deren Einsatz bei den verschiedenen Verfahren der Lebenszyklusbewertung.

81 324

## 15.0 Allgemeines, Erhaltung

### 15.3 Massivbrücken

D. Merkle; V. Vierhub-Lorenz; J. Gangelhoff; J. Jung; A. Nasic; A. Reiterer

### **Neue Technologien für die Inspektion von Betonbauwerken – Ein Blick in die Zukunft**

*6. Brückenkolloquium: Fachtagung für Beurteilung, Planung, Bau, Instandhaltung und Betrieb von Brücken – Tagungshandbuch 2024. Tübingen: expert Verlag, 2024 (Hrsg.: Technische Akademie Esslingen e. V.) S. 177-182, 8 B, 8 Q*

Die präzise automatisierte Detektion und Vermessung von zum Beispiel Rissen und Hohlstellen an Betonbauwerken bleibt aufgrund der Diversität von Schadensbildern, Oberflächenarten und Anforderungen an die Messgenauigkeit nach wie vor eine anspruchsvolle Aufgabe, die noch nicht vollständig gelöst ist. Der Beitrag bietet einen Überblick über neue Technologien im Bereich Sensorik und Autonomie, die für die automatisierte Inspektion von Betonbauwerken eingesetzt werden können. Im Rahmen des Vortrags wurden aktuelle Forschungsarbeiten und Ergebnisse des Fraunhofer-Instituts für Physikalische Messtechnik IPM für die Inspektion von Betonbauwerken vorgestellt. Dies umfasst die automatisierte Detektion von oberflächigen Schäden wie zum Beispiel Risse per Unmanned Aerial System (UAS). Hierbei wird ein Ausblick auf autonome mobile robotische Lösungen zur hochgenauen Vermessung von Rissbreiten gegeben. Zusätzlich werden aktuelle Light Detection and Ranging (LiDAR) Entwicklungen präsentiert, die durch die Verwendung von unterschiedlichen Wellenlängen die Detektion des Feuchtegehalts an Betonoberflächen ermöglichen. Darüber hinaus werden aktuelle Arbeiten zur laserbasierten Hohlstellendetektion präsentiert. Abschließend gibt der Beitrag einen Ausblick auf zukünftige Entwicklungen und Trends im Bereich Sensorik und Autonomie und Möglichkeiten für deren Integration in bestehende Inspektionsabläufe.

81 325

**15.0 Allgemeines, Erhaltung**

**15.3 Massivbrücken**

Y. Segui-Femenias; F. Moro; D. Ionnidou

**Korrosionsmonitoring – Frühzeitige Erkennung von Korrosionsrisiken in Stahlbetonbauwerken zur Optimierung des Infrastrukturmanagements**

*6. Brückenkolloquium: Fachtagung für Beurteilung, Planung, Bau, Instandhaltung und Betrieb von Brücken – Tagungshandbuch 2024. Tübingen: expert Verlag, 2024 (Hrsg.: Technische Akademie Esslingen e. V.) S. 141-148, 9 B, 3 T, 9 Q*

Die Aufrechterhaltung der Funktionalität und Sicherheit alternder Betoninfrastruktur stellt eine große Herausforderung dar, insbesondere in Regionen, die mit der Herausforderung alternder Betoninfrastruktur konfrontiert sind. Da finanzielle Ressourcen und Fachkräfte beschränkt verfügbar sind, gilt es, Prioritäten bei der Instandhaltung zu setzen und Instandsetzungsstrategien zu optimieren. In dem Beitrag wird das Potenzial minimalinvasiver Instandsetzungsansätze, wie zum Beispiel Oberflächenbehandlungen, untersucht, die erheblichen Vorteile in Bezug auf Kosten und Ressourceneffizienz bieten und gleichzeitig die Umweltbelastung verringern können. Verschiedene Instandsetzungsszenarien werden analysiert, von minimalinvasiven bis hin zu umfangreichen Ansätzen wie dem traditionellen Betonerersatz, und beleuchten ihre wirtschaftlichen und ökologischen Folgen. Der Vergleich unterstreicht die Bedeutung der Einbeziehung von Monitoringlösungen zur Optimierung von Zeitpunkt und Art der Instandsetzungen. Dieser Ansatz erhöht nicht nur die Langlebigkeit des Bauwerks, sondern ermöglicht auch eine bessere Entscheidungsfindung bei der Instandhaltung der Betoninfrastruktur.

81 326

**15.0 Allgemeines, Erhaltung**

**15.2 Stahlbrücken**

N. Steffens; M. Kempkes

**Moderne Stahlbauplanung als Beitrag für ein digitales Erhaltungsmanagement am Beispiel von Brücken: Ein Beitrag aus der Sicht der Werkstattplanung im Stahlbau**

*6. Brückenkolloquium: Fachtagung für Beurteilung, Planung, Bau, Instandhaltung und Betrieb von Brücken – Tagungshandbuch 2024. Tübingen: expert Verlag, 2024 (Hrsg.: Technische Akademie Esslingen e. V.) S. 83-89, 13 B, 13 Q*

Im Stahlbau schließt an die Ausführungsplanung üblicherweise die Werkstattplanung an. In dieser Planungsphase erfolgt die vollständige und detaillierte Konstruktion des Tragwerks und die Erstellung der Werkstattpläne zur Herstellung aller Einzelteile im Stahlbauunternehmen. Die Werkstattplanung kann heutzutage vollständig am 3D-Modell erfolgen. Dies betrifft sowohl den Neubau wie auch die Planung im Bestand im Falle von Ertüchtigungsmaßnahmen. Nach Abschluss der Werkstattplanung liegt ein detailreiches 3D-Modell (BIM-Fachmodell) der Brücke im Maßstab 1:1 (mm-genau) vor. Im Rahmen der Bauwerkserhaltung wird im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung angestrebt, das gesamte Dokumentenmanagement inklusive aller zur Verfügung stehenden Informationen an einem digitalen Zwilling zu gestalten. In dem Beitrag wird gezeigt, wie durch die Fortschreibung des aus der Werkstattplanung ohnehin vorhandenen 3D-Modells ein Mehrwert für das weitere Lebenszyklusmanagement im Zuge der Bauwerkserhaltung generiert werden kann.

81 327

**15.0 Allgemeines, Erhaltung**

**15.3 Massivbrücken**

**11.1 Berechnung, Dimensionierung, Lebensdauer**

S. Kubens; J.M. Lozano-Valcarcel; T. Kränkel; C. Müller

**Dauerhaftigkeit von Beton nach dem Performance-Prinzip – Zustandserfassung an Brücken**

*Beton 74 (2024) Nr. 11, S. 440-449, 20 B, 1 T, 20 Q*

In einem Forschungsvorhaben wurde die Zuverlässigkeit der Dauerhaftigkeitsbemessung von Brücken-/Ingenieurbauwerken untersucht. Die Bemessung auf Dauerhaftigkeit der Bauwerke erfolgte ausschließlich nach deskriptiven Vorgaben (ZTV ING). Die untersuchten Bauwerke lagen entlang von Bundesfernstraßen. Bei den Bauwerksuntersuchungen und anschließenden Laboruntersuchungen an Baustoffproben wurden

dauerhaftigkeitsrelevante Kennwerte wie zum Beispiel die Carbonatisierungsrate, der Chlorideindringwiderstand und der tiefengestaffelte Chloridgehalt geprüft. Auf Basis dieser Untersuchungen kann eine Aussage zur Zuverlässigkeit des deskriptiven Konzepts hinsichtlich der Dauerhaftigkeit gemacht werden. Die Untersuchungen dienen auch dazu, Unterschiede zwischen den aktuell diskutierten Performance-Ansätzen und dem deskriptiven Konzept zu identifizieren. Die Bauteile mit der höchsten Chloridexposition wurden mittels einer voll-probabilistischen Berechnung auf die zu erwartende Lebensdauer hin analysiert. Damit konnte gezeigt werden, dass alle drei betrachteten Bauteile die geplante Nutzungsdauer von 100 Jahren voraussichtlich erreichen werden.

**81 328**

## **15.8 Straßentunnel**

### **6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen**

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

### **0.3 Tagungen, Ausstellungen**

M. Jenki; S. Kaufmann; C. Thienert; F. Leismann; R. Galler; R. Wenighofer

#### **Analyse des Reaktions- und Fluchtverhaltens in Straßentunneln unter Berücksichtigung von Gruppeneffekten**

*Bremen: Fachverlag NW im Carl Schünemann Verlag, 2024 (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Brücken- und Ingenieurbau H. B 202) S. 41-52, 7 B, 2 T. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://bast.opus.hbz.de>*

Die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) hat im April 2023 das Projekt "Analyse des Reaktions- und Fluchtverhaltens in Straßentunneln unter Berücksichtigung von Gruppeneffekten" vergeben. In interdisziplinärer Zusammenarbeit wurden sozialwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Perspektiven zusammengeführt, um der Frage nachzugehen, wie sich das Fluchtverhalten darstellt. Über 60 Versuchspersonen konnten in ein sehr realistisches Szenario eines Unfalls mit Brand in einem Straßentunnel versetzt werden. Während des gesamten Versuchsablaufs wurde darauf geachtet, dass die Versuchspersonen möglichst wenig Vorinformationen über das zu erwartende Geschehen erhielten. Der Beitrag stellt den Ablauf, die Methodik und ausgewählte Ergebnisse vor.

**81 329**

## **15.8 Straßentunnel**

### **9.3 Zement, Beton, Trass, Kalk**

### **0.3 Tagungen, Ausstellungen**

S. Franz; U. Bergerhausen; N. Hirche

#### **Selbstverdichtender Beton mit PP-Faser - ein Erfahrungsbericht**

*Bremen: Fachverlag NW im Carl Schünemann Verlag, 2024 (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Brücken- und Ingenieurbau H. B 202) S. 63-85, 16 B, 4 T, 3 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://bast.opus.hbz.de>*

Bislang wurden PP-Fasern als konstruktiver Brandschutz im Tunnelbau nur in Verbindung mit Normalbetonen eingesetzt. Berichtet wird über die ersten Erfahrungen bei der Entwicklung geeigneter Betonrezepturen Selbstverdichtenden Betons mit PP-Fasern (SVFB) und dessen Verwendung bei einem realen Bauvorhaben für einen Straßentunnel. Die Herausforderungen lagen dabei in der Stabilität der Mischungen, die zwei konkurrierende Zielstellungen erfüllen sollten: Selbstverdichtung und gleichmäßiger Fasergehalt. Beide Anforderungen für sich genommen erfordern bekanntlich besondere Aufmerksamkeit – beide zusammen stellten eine echte Herausforderung dar. Als Nebeneffekt stellten sich Betondruckfestigkeiten deutlich oberhalb der Zielgrößen ein, die im Konflikt mit der beabsichtigten geringen Abplatzneigung stehen. Abgerundet wurde der Einsatz auf der Baustelle durch die Herstellung von Probekörpern und erste Brandversuche durch ein begleitendes Forschungsvorhaben der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt).

81 330

## 16.0 Allgemeines

### Schwerpunkt: 75 Jahre VKU: 1949-2024

*VKS News (2024) Nr. 287, 43 S., zahlr. B*

Seit seiner Gründung im Jahr 1949 hat sich der VKU zu einer unverzichtbaren Institution entwickelt, die die Interessen der kommunalen Unternehmen in Deutschland vertritt und fördert. Nach dem Zweiten Weltkrieg stand Deutschland vor gewaltigen Herausforderungen. Die kommunalen Unternehmen spielten eine zentrale Rolle beim Wiederaufbau der Infrastruktur und der Versorgung der Bevölkerung, legten damit auch den Grundstein für das Wirtschaftswunder. Der VKU setzte sich von Anfang an dafür ein, die Rahmenbedingungen für kommunale Unternehmen zu verbessern und ihre Bedeutung in der öffentlichen Daseinsvorsorge zu stärken. Seit 2003 ist auch der 1912 gegründete Verband kommunaler Abfallwirtschaft und Stadtreinigung (VKS) mit dem VKU verschmolzen, Team Daseinsvorsorge endlich vereint. Ein wichtiger Meilenstein in der Geschichte – denn was wären die Kommunen und Städte ohne die Mitgliedsunternehmen aus der Abfallwirtschaft und Stadtsauberkeit? Die enorme Wertschätzung und die Wichtigkeit der Sparte spiegelt sich auch zehnmal jährlich in den VKS News wider. Heute vertritt der VKU über 1.500 Mitgliedsunternehmen aus den Bereichen Energie, Wasser/Abwasser, Abfallwirtschaft und Telekommunikation. Diese Unternehmen sind nicht nur wirtschaftliche Akteure, sondern auch Garanten für die Versorgungssicherheit und die Lebensqualität in den Städten und Gemeinden. Das Heft 07/08 2024 der VKS News widmet sich dem Thema.

81 331

## 16.7 Fahrzeuge, Maschinen, Geräte (Mechanisierung)

### 6.10 Energieverbrauch, Elektromobilität

S. Jütte

### VKU-Umfrage: Das sind die Entwicklungen in kommunalen Fuhrparks

*VKS News (2024) Nr. 288, S. 5-11, 4 B*

Die kommunalen Unternehmen befinden sich inmitten einer Transformation hin zu einem sauberen Fuhrpark. Treiber dieser Transformation ist das Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungs-Gesetz (SaubFahrzeugBeschG). Das Gesetz setzt die europäische Richtlinie (EU) 2019/1161 vom 20. Juni 2019 zur Änderung der Richtlinie 2009/33/EG über die Förderung sauberer und energieeffizienter Straßenfahrzeuge (Clean Vehicles Directive, kurz CVD-Richtlinie) um und verpflichtet öffentliche Auftraggeber, Verkehrsbetriebe und andere Institutionen bei der Beschaffung von Fahrzeugen, die Anforderungen an saubere und energieeffiziente Technologien zu berücksichtigen. Das Ziel ist es, den Anteil emissionsarmer und emissionsfreier Fahrzeuge im öffentlichen Sektor zu erhöhen, um die Luftqualität zu verbessern und den Klimaschutz voranzutreiben. Das Gesetz setzt verbindliche Quoten für die Beschaffung solcher Fahrzeuge und fördert so die Markttransformation hin zu umweltfreundlicheren Alternativen. Das Heft 09/2024 der VKS News widmet sich dem Thema. Aktuell befindet man sich in der ersten Phase, die mit dem Inkrafttreten des Gesetzes am 2. August 2021 gestartet ist und am 31. Dezember 2026 endet. Mit der zweiten Phase steigt die Quote in der Fahrzeugklasse der Lkw (>3,5 t) von 10 auf 15 Prozent. Mit dem KsNI-Förderprogramm sollen die Treibhausgasemissionen durch den Einsatz von alternativen Antrieben und Kraftstoffen im straßengebundenen Güterverkehr gesenkt werden. Die Europäische Kommission genehmigte das Förderprogramm im Jahr 2021 und verlängerte es später bis zum 31. Dezember 2026. Das Bundesministerium für Digitales und Verkehr hat für den Zeitraum 2023 bis 2026 insgesamt rund 2,2 Milliarden Euro für die Förderung der Anschaffung klimafreundlicher Nutzfahrzeuge zugesagt.

# Autorenregister

## A

Abraham, M.	81 300
Albert, M.	81 303
Al-Hakam, H.	81 265
Ameri, M.	81 313
Angst, C.	81 318
Arndt, W.-H.	81 284
Assmann, T.	81 263
Ausserer, K.	81 268

## B

Badami, M.G.	81 246
Baisch, N.	81 240
Bakunowitsch, J.	81 285
Ballmann, M.	81 289
Bans, R.	81 262
Bartnitzek, J.	81 265
Baumberger, R.	81 299
Bäumer, M.	81 267
Beeler, P.	81 319
Beller, S.	81 286
Bentele, M.	81 286
Bergerhausen, U.	81 329
Bertleff, S.	81 278
Blees, V.	81 300
Bogenberger, K.	81 299
Böhm, S.	81 317
Böhme, U.	81 300
Bongers-Römer, S.	81 285
Boz, I.	81 311
Brand, U.	81 295
Braun, S.	81 252
Bremer, L.	81 302
Bruder, P.	81 253
Buck, S.	81 298
Buck-Heeb, P. (Hrsg.)	81 260
Buhl, D.	81 280
Bürklen, A.	81 263
Butz, C.	81 283

## C

Cardona Santos, E.M.	81 295
Castorena, C.	81 311
Chlond, B.	81 294
Cotignoli, L.	81 321

## D

Dahl, A.	81262
Das, S.	81269
Deiters, M.	81314
DeWeese, J.	81246
Dietrich, A.-M.	81254
Diller, C.	81 285
Dittmar, S.	81 315

Dörre, E.	81 297
Dragon, I.	81 312

## E

Eberhardt, A.	81 252
Ecke, L.	81 294
Ehm, E.	81 301
Ehrbar, H.	81 292
Eisenkopf, A.	81 286
El-Geneidy, A.	81 246

## F

Fellendorf, M.	81 258
Fischer, J.	81 293
Fitz, R.	81 288
Franz, S.	81 329
Fried, A.	81 311

## G

Galler, R.	81 328
Gangelhoff, J.	81 324
Gantner, M.	81 257
Garmaier, L.	81 252
Geenen, V.	81 262
Gerken, S.	81 298
German Paal, S.	81 269
Gertsen, J.	81 277
Göbels, S.	81 277
Goli, A.	81 313
Groddeck, C.	81 277
Gruber, J.	81 263
Gulzar, S.	81 311
Günnewig, D.	81 296
Gurturk, M.	81 256

## H

Habbouche, J.	81 311
Hackel, T.	81 264
Hacker, F.	81 252
Hagedorn, G.	81 295
Haghighi, F.	81 287
Haist, M.	81 314, 81 315
Hamidi, A.	81 322
Hanstein, A.	81 254
Hauck, J.	81 295
Haus, J.	81 300
Hausigke, S.	81 250
Hautzinger, H.	81 267
Hebart, J.	81 286
Heller, S.	81 255
Henke, S.	81 265
Henn, E.V.	81 295
Hensher, D.A.	81 276
Herget, M.	81 300
Herten, L.	81 299
Hickmann, T.	81 295



Roth, J.	81 305	Vinayaraj, V.S.	81 270
Rudolph, C.	81 263	Voigt, C.	81 264
Ruess, P.	81 252	<b>W</b>	
<b>S</b>		Wachter, T.	81 296
Saake, S.	81 245	Walther, C.	81 279
Sacht, J.	81 245	Wauri, D.	81 302
Samland, U.	81 250	Weber, M.	81 252
Sangiorgi, C.	81 321	Weishaupt, R.	81 319
Schack, T.	81 314, 81 315	Weng, Y.	81 269
Schauerte, M.	81 315	Wenighofer, R.	81 328
Scheler, S.	81 286	Weninger-Vycudil, A.	81 323
Schmid, S.	81 295	Wernecke, M.	81 300
Schmöckel, K.	81 312	Westburg, M.	81 271
Schneider, D.	81 290	Wiedemann, J.	81 271
Schneider, S.	81 284	Wittmer, H.	81 295
Schönhofer, T.	81 251	Wolf, J.	81 290
Schreier, H.	81 289	Wu, H.	81 266
Schütte, D.B.	81 271	<b>X</b>	
Segui-Femenias, Y.	81 325	Xu, L.	81 310
Seidel, A.	81 243	<b>Y</b>	
Seiffert, I.	81 303	Yilmaz, Y.	81 256
Shaaban, K.	81 287	Yoosefi, H.	81 287
Sheykhfard, A.	81 287	<b>Z</b>	
Siedentop, S.	81 275	Zadkhori, M.	81 287
Simone, A.	81 321	Zahnd, B.	81 299
Sivapatham, P.	81 312	Zedda, L.	81 295
Sommer, C.	81 245	Ziegenbein, J.	81 290
Sommerauer, T.	81 323	Zimmermann, F.	81 262
Soycan, A.	81 256	Zinngrebe, Y.	81 295
Soycan, M.	81 256		
Steffens, N.	81 326		
Stegemann, T.	81 262		
Sternberger, J.	81 262		
Stoklosa, P.	81 297		
Stroh, F.	81 252		
Strybny, B.	81 314		
Suleymanoglu, B.	81 256		
Sun, D.	81 310		
Suppiger, P.	81 320		
<b>T</b>			
Taskiran, S.	81 283		
Thienert, C.	81 328		
Thyes, O.	81 257		
Tian, Y.	81 310		
Tjaden, S.	81 290		
Tomasch, E.	81 268		
Tschersich, J.	81 295		
<b>U</b>			
Underwood, B.S.	81 311		
<b>V</b>			
Vallée, J.	81 294		
Vierhub-Lorenz, V.	81 324		
Vignali, V.	81 321		
Vill, M.	81 323		

# 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 Gemeingebrauch, Sondernutzungen, Gestattungen
- 3.4 Bau- und Planungsrecht, Planfeststellung
- 3.5 Nachbarrecht, Anbaurecht
- 3.6 Kreuzungsrecht
- 3.7 Rechtsangelegenheiten des Unterhaltungs- und Betriebsdienstes, Verkehrssicherungspflicht
- 3.8 Enteignungsrecht, Liegenschaftswesen
- 3.9 Straßenverkehrsrecht
- 3.10 Umwelt-/Naturschutzrecht

## 4 BAUWIRTSCHAFT

- 4.0 Allgemeines
- 4.1 Organisation (Struktur, Qualitätssicherung)

- 4.2 Berufsfragen, 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 Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle
- 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)
- 6.4 Verkehrszeichen, Wegweisung
- 6.5 Leit- und Schutzeinrichtungen
- 6.6 Fahrbahnmarkierungen
- 6.7 Verkehrslenkung, Verkehrssteuerung, Telekommunikation
  - 6.7.1 Verkehrssteuerung mit LSA
  - 6.7.2 Verkehrsbeeinflussung außerorts, Verkehrsmanagement, Fahrerassistenzsysteme
  - 6.7.3 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 Immissionschutz

## **14 FAHRZEUG UND FAHRBAHN**

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

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

WIR SCHAFFEN  
GRUNDLAGEN  
FÜR DEN VERKEHR  
VON MORGEN



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

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

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