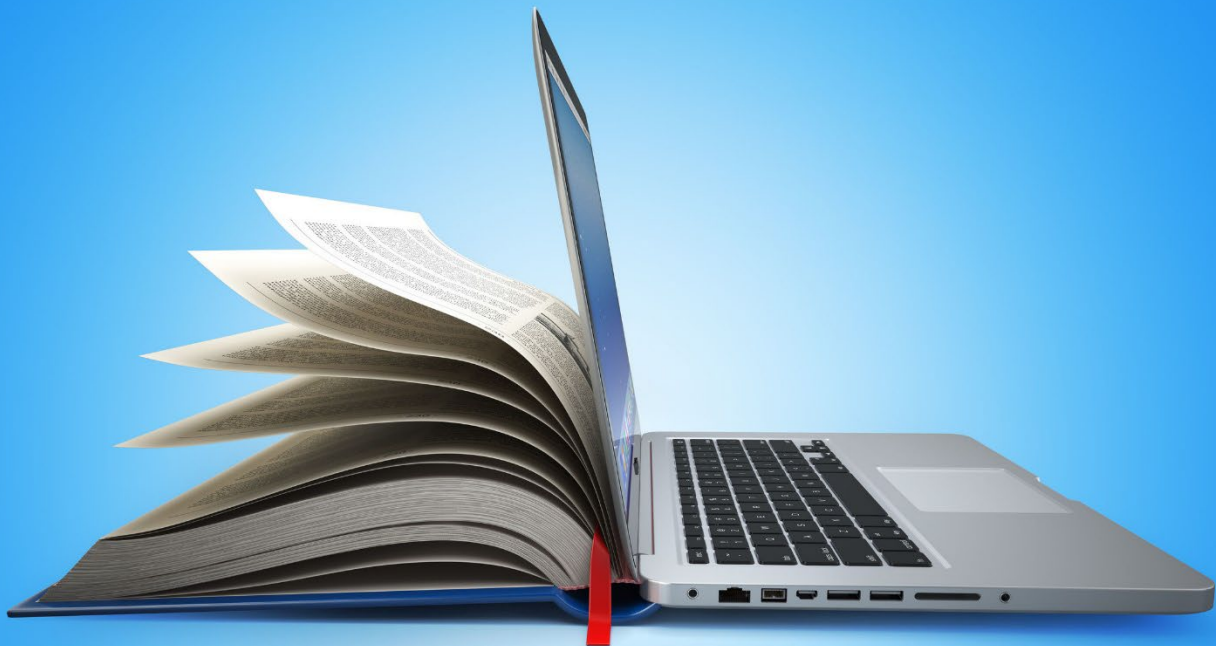


# Dokumentation Straße

Kurzauszüge  
aus dem Schrifttum  
über das Straßenwesen

Ausgabe November 2025



# Dokumentation Straße

## Herausgeber

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

## Schriftleitung

Dr.-Ing. Michael Rohleder

## Zur Einführung

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

Die einzelnen Beiträge werden von sachkundigen Mitarbeitern angefertigt. Möglicherweise vertretene Ansichten sind die der Bearbeitenden, nicht die der Herausgeberin. Jeder Auszug enthält alle wichtigen bibliografischen Angaben wie Verfasser, Titel, Zeitschriften- bzw. Reihentitel oder ggf. Herausgeber, Verlag sowie Erscheinungsdaten und eine kurze Zusammenfassung.

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

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

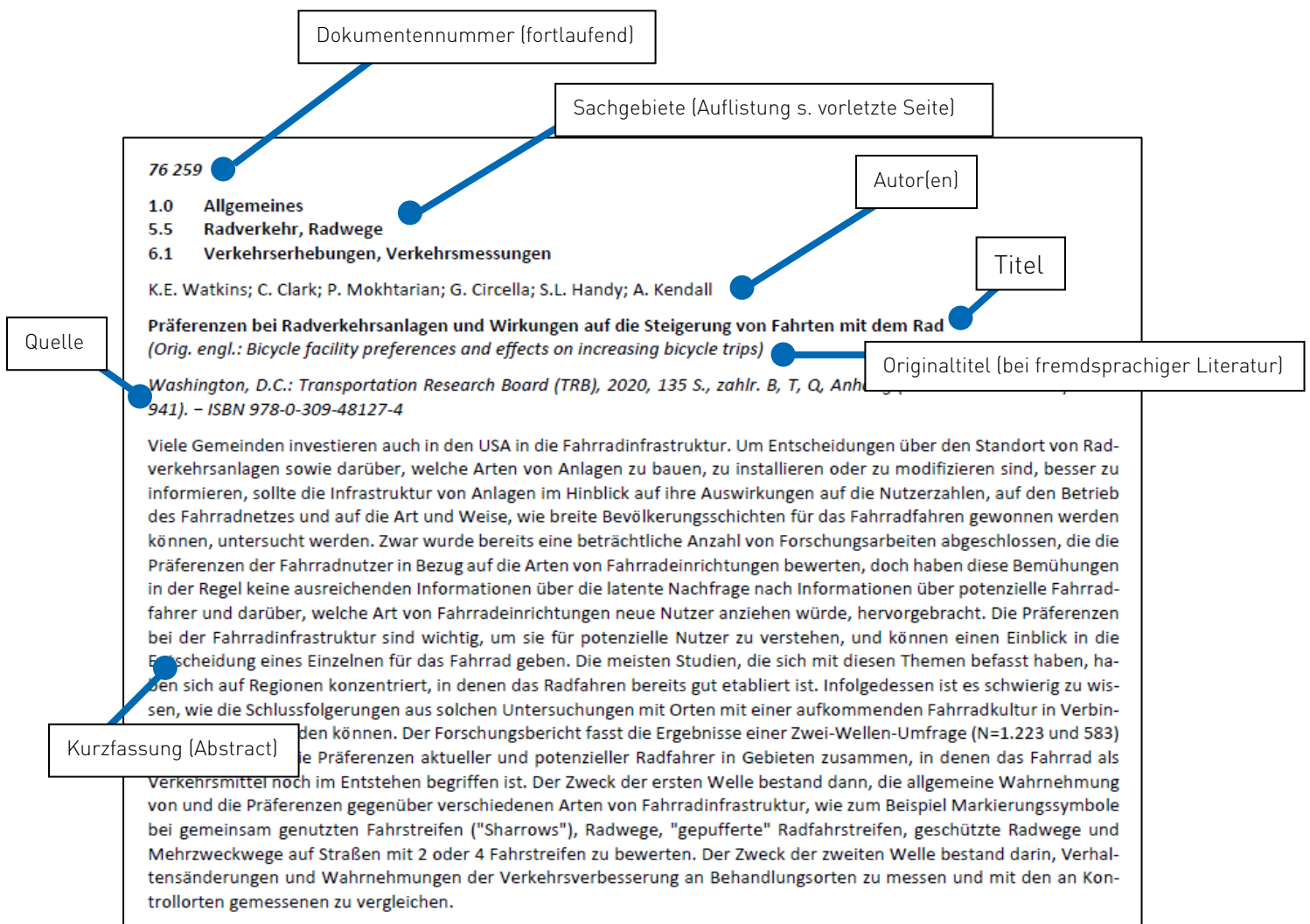
Tel.: (0221) 9 35 83-15/17/18 oder unter [iud@fgsv.de](mailto:iud@fgsv.de)

## Zugangsbedingungen

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

Die Neuaufnahmen eines Monats werden weiterhin in digitaler Form als ePaper (PDF) veröffentlicht.

# Beispieldokument



# Ständige Mitarbeiterinnen / Mitarbeiter

Dr.-Ing. Stefan Alber  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Bald  
Dipl.-Phys. Dr.-Ing. Wolfram Bartolomaeus  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hartmut J. Beckedahl  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Udo Becker  
Ursula Beneke  
Dr.-Ing. Anita Blasl  
Dipl.-Ing. Jürgen Blosfeld  
Akad. Dir. Dr.-Ing. Stefan Böhm  
Dr.-Ing. Sabine Boetcher  
Dr.-Ing. Martina Bollin  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Werner Brilon  
Dr.-Ing. Dipl.-Inf. Stephan Büchler  
M. Sc. Johannes Büchner  
Dipl.-Ing. Michael Bürger  
Dr.-Ing. Gustavo Canon Falla  
Dr.-Ing. Ines Dragon  
Dipl.-Ing. Lothar Drüschner  
Dipl.-Ing. Manfred Eilers  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Freudenstein  
Dipl.-Ing. Wolf-Dieter Friebel  
Dipl.-Ing. Heinz Friedrich  
Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Jens Grönniger  
Dipl.-Ing. Andreas Hafner  
Dr.-Ing. Martin Helfer  
Dipl.-Ing. Stefan Höller  
Dr.-Ing. Stephan Hoffmann  
Dipl.-Ing. Hans Walter Horz  
Dr.-Ing. Dirk Jansen  
Dr.-Ing. Solveigh Janssen  
Dr.-Ing. Thorsten Kathmann  
Prof. Dr.-Ing. Stephan Keuchel  
Dr.-Ing. Jürgen Klöckner  
Prof. Dr.-Ing. Jeanette Klemmer  
Dr. Stefan Klug  
Dr.-Ing. Marcel Knauff  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Köhler  
M.Sc. Frederik Kollmus  
Dipl.-Ing. Georg-Friedrich Koppen  
Dipl.-Ing. Kirsten Kunz  
Dr.-Ing. Sebastian Kunz  
Dr.-Ing. Lutz Langhammer  
Dr.-Ing. habil. Sabine Leischner  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Lippold  
Dipl.-Ing. Sven Lißner  
Prof. Dr.-Ing. Holger Lorenzl  
Dr.-Ing. Sonja 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 Przondziona  
Dipl.-Ing. Ralf Rabe  
Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Renken  
Dr.-Ing. Jochen Richard  
Dr.-Ing. Guido Rindsfüser  
Dr.-Ing. Michael Rohleder  
Dr.-Ing. Verena Rosauer  
Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Roßbach  
Prof. Dr.-Ing. Florian Schäfer  
Dipl.-Ing. Karin Scharnigg  
Prof. Dr.-Ing. Karlheinz Schweig  
M.Sc. Tess Sigwarth  
Dr.-Ing. Anja Sörensen  
RDir. Ulrich Stahlhut  
Prof. Dr.-Ing. Markus Stöckner  
OAR Dipl.-Ing. Udo Tepel  
Dipl.-Ing. Alexander Thewalt  
Dipl.-Ing. Georg Tophinke  
Dr.-Ing. Siegfried Ullrich  
Dr.-Ing. Bastian Wacker  
Akad. OR Dipl.-Ing. Manfred Wacker  
Dr.-Ing. Tanja Wacker  
Prof. Dr.-Ing. Axel Walther  
Dr.-Ing. Christiane Weise  
Prof. Dr.-Ing. Frohmut Wellner  
Prof. Dr.-Ing. Hans-Hermann Weßelborg  
Prof. Dr.-Ing. Michael P. Wistuba  
Prof. Dr.-Ing. Karl Josef Witt  
Dr.-Ing. Ralf Zöllner

# **Dokumentation Straße**

**Kurzauszüge aus dem Schrifttum über das Straßenwesen**

Herausgeber:

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V.

**Ausgabe 11/2025**

**Dokumenten-Nummern**

***82 276 – 82 371***

# Inhaltsverzeichnis

0	<b>Allgemeines</b>	<b>S. 7-19</b>
1	<b>Straßenverwaltung</b>	<b>S. 20-22</b>
2	<b>Straßenfinanzierung</b>	<b>S. 22-25</b>
5	<b>Straßenplanung</b>	<b>S. 26-41</b>
6	<b>Straßenverkehrstechnik</b>	<b>S. 41-46</b>
7	<b>Erd- und Grundbau</b>	<b>S. 46-48</b>
9	<b>Straßenbaustoffe, Prüfverfahren</b>	<b>S. 49-51</b>
11	<b>Straßen- und Flugplatzbefestigungen</b>	<b>S. 51-54</b>
12	<b>Erhaltung von Straßen</b>	<b>S. 54-56</b>
14	<b>Fahrzeug und Fahrbahn</b>	<b>S. 56-57</b>
15	<b>Straßenbrücken, Straßentunnel</b>	<b>S. 57-58</b>
	<b>Autorenregister</b>	<b>S. 59-63</b>
	<b>Sachgliederung</b>	<b>S. 64-65</b>



## 82276

- 0.0 Begriffsbestimmungen, Wörterbücher
- 0.11 Daten (EDV, IT, Internetanwendungen und Verkehrsdaten)
- 0.14 Building Information Modeling und Management (BIM)

J. Bartnitzek

### **Ontologien zur Beschreibung des Digital Twin Straße**

*Straße und Autobahn 76 (2025) Nr. 10, S. 719-727, 7 B, 8 Q*

In dem Beitrag wird ein grundlegendes Informationsmodell für einen Digital Twin "Straße" vorgestellt. Es enthält Trassierungselemente wie Achsen, Gradienten und Querprofile sowie die lineare Positionierung beispielsweise für Leitpfosten oder Lichtsignalanlagen. Die geometrischen Repräsentationen werden über den gesamten Lebenszyklus der Infrastruktur (Planen, Bauen, Unterhalten, Rückbauen) vernetzt. Aufbauend auf Vorarbeiten wird das Modell in einer Metasprache spezifiziert und zur Ontologie transformiert. Ontologien ermöglichen eine semantische Vernetzung, automatisierte Qualitätssicherung und Visualisierung der Informationen. Das Informationsmodell folgt Prinzipien wie Single Source of Truth, Separation of Concerns und Versionierung, adressiert Grenzen bestehender Standards und verbindet Infrastrukturplanung mit digitalen Prozessen anderer Branchen. Damit eröffnet es neue Möglichkeiten für standardisierte Schnittstellen, API-basierte Workflows und KI-gestützte Optimierungen, die insbesondere öffentlichen Auftraggebern eine datenbasierte Entscheidungsgrundlage bieten.

## 82277

- 0.1 Straßengeschichte
- 5.1 Autobahnen

A. Rechsteiner

### **Die erste Autobahn der Schweiz**

*Straße und Verkehr 111 (2025) Nr. 9, S. 20-26, 8 B*

Im Sommer 1955 wurde in Luzern die erste Autobahn der Schweiz eröffnet. Sie war das erste Puzzelstück des heute rund 2259 Kilometer langen Nationalstraßennetzes. Die Eröffnung wurde euphorisch gefeiert: Die Zeitungen schrieben von einem "Wendepunkt im schweizerischen Straßenbau" und einem "Ereignis von historischer Tragweite". Die Autobahn ist neben dem Eisenbahnnetz die Aorta der Schweiz. Mehr als 12.5000 Fahrzeuge passieren täglich die meistbefahrenste Stelle des Schweizer Autobahnnetzes, die A1 bei Wallisellen. Flurnamen wie Brütisellen, Limmattal oder Blegi sind vielen nur wegen der gleichnamigen Autobahnverzweigungen ein Begriff. Ein Alltag ohne Autobahn wäre für die Schweizer Wirtschaft undenkbar. Umso erstaunlicher ist es, dass sich ein großer Teil der Schweizer Bevölkerung noch an ein Land ohne Autobahnen erinnern kann. Denn viele der wichtigen Abschnitte der Autobahn wie der Gotthard-Straßentunnel, der Nordring in Zürich oder die Verbindung zwischen Olten und Luzern wurden erst in den 1980er-Jahren fertiggestellt.

**82278**

0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft

0.16 Klimaschutz, Nachhaltige Entwicklung, Ressourcenschonung, Lebenszyklusbetrachtung, Ökobilanz

### **Nachhaltig Verbindungen schaffen – Autobahnen und Bundesstraßen**

*Berlin: Bundesministerium für Verkehr, 2025, 34 S., zahlr. B, Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://www.bmv.de/DE/Service/Publikationen/publikationen.html>*

Die Bundesfernstraßen sind aus unserem Leben nicht wegzudenken. Bundesfernstraßen sind Grundlage der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit Deutschlands – und zugleich ein Garant für die individuelle Mobilität und die freizügigen Reise- und Bewegungsmöglichkeiten aller Bürgerinnen und Bürger. Was haben Straßen mit Nachhaltigkeit zu tun? Nachhaltigkeit hat mehrere Dimensionen – eine wirtschaftliche, eine soziale und eine ökologische. Gut erhaltene und ausgebaute Straßen sind entscheidend für die nachhaltige Entwicklung der Wirtschaft und der Gesellschaft. Umwelt und Klima müssen zugleich geschützt werden. Es ist der Anspruch des Bundesverkehrsministeriums (BMV), alle Anforderungen gleichermaßen abzuwägen. Ab Seite 5 geht es in der Broschüre um die Bedeutung der Autobahnen und Bundesstraßen. Ab Seite 10 erläutert das BMV, was es tut, um dieses Netz nachhaltig zu planen, bedarfsgerecht auszubauen, zu erhalten und zu betreiben. Ab Seite 18 geht es ins Detail. Nebenbei möchte das BMV den Lesenden die Grundlagen der Arbeit näherbringen: Wer verantwortet Erhalt und Ausbau der Bundesfernstraßen? Das wird ab Seite 32 beschrieben und man geht außerdem auf die Frage ein: Wie sieht es mit der Finanzierung aus? Es steht fest: die Straße wird gebraucht. Als Verkehrsträger, der dem BMV schon räumlich am nächsten liegt, ist sie für Mobilität und Teilhabe aller Personen unverzichtbar. Die Mission ist es, die Straßen und ihre Nutzung noch nachhaltiger zu machen: Durch neue Antriebe, Materialien und gute Planung wird die Belastung für Anwohnerinnen und Anwohner immer geringer. So schafft man nachhaltige Verbindungen für Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt.

**82279**

0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft

5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

I. Wortmann, A. Möller

### **Deutschlandangebot 2040: Ein Transformationsfahrplan für die Mobilität von morgen**

*Nahverkehr 43 (2025) Nr. 10, S. 6-9*

Das "Deutschland-Angebot 2040" skizziert einen Transformationspfad für den ÖPNV hin zu einem flächendeckenden, digitalen, emissionsfreien und sozial gerechten Mobilitätssystem. Ausgangspunkt ist eine fundierte Analyse: Mit aktuell 38,8 Mrd. Euro Gesamtaufwand und einem Kostendeckungsgrad unter 40 Prozent ist der ÖPNV stark auf öffentliche Finanzierung angewiesen. Zwei Szenarien zeigen den Weg bis 2040 – das "Modernisierungsszenario" stabilisiert Angebot und Qualität, das "Deutschland-Angebot" erweitert flächendeckend das System bei steigenden Fahrgastzahlen. Um dies zu erreichen, sind jährlich zusätzlich 1,44 beziehungsweise 3,36 Mrd. Euro erforderlich. Entscheidende Voraussetzungen sind: ein verlässlicher Finanzierungsaufwuchs, schnellere Planungsprozesse, tarifpolitische Spielräume und strategische Fachkräftesicherung. Die Branche selbst leistet durch Digitalisierung, Automatisierung und Effizienzsteigerung erhebliche Eigenbeiträge. Das Gutachten des VDV (Verband der deutschen Verkehrsunternehmen) ist eine Einladung an Bund, Länder und Kommunen, gemeinsam mit der Branche Verantwortung für einen zukunftsfähigen ÖPNV zu übernehmen.



82280

0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft  
5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr  
6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

O. Mietzsch

### **Das Deutschlandticket als flächendeckender Feldversuch für eine tarifliche Verkehrswende – gesamtwirtschaftliche Aspekte und Ausblick**

*Schweizer Jahrbuch für Verkehr 2025, St. Gallen: Institut für Systemisches Management und Public Governance der Universität St. Gallen, 2025, S. 71-84, 5 B, zahlr. Q*

Seit dem 1. Mai 2023 gibt es das Deutschlandticket. Während dieses bundesweit gültige Monatsabo im Nahverkehr zu einem Anstieg der ÖPNV-Nutzung in Deutschland insgesamt beiträgt, ist gleichzeitig festzustellen, dass die Nutzerbeiträge der Fahrgäste gesunken sind. Verantwortlich hierfür ist, dass der größte Anteil Deutschland-Ticket-Besitzer seit Mai 2023 aus einem bestehenden Abo ins Deutschland-Ticket gewechselt sind. Durch den Ausgleich der Mindereinnahmen der Verkehrsunternehmen auf der Basis eines Abgleichs der SOLL-Einnahmen des Jahres 2019 mit den IST-Einnahmen der Jahre 2023 bis 2025 im Umfang von 3 Mrd. EURO/Jahr je hälftig von Bund und Ländern ist dieser flächendeckende Feldversuch noch möglich. Ab dem Jahre 2026 stellt sich allerdings die Frage, wie lange eine Volkswirtschaft sich diese Art der Tarifsübsubventionierung noch leisten kann bzw. will und ob es nicht gesamtwirtschaftlich effizientere Mittel gibt, die Verkehrswende weg vom Motorisierten Individualverkehr (MIV) hin zum Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) voranzubringen. In dem Paper wird die Genese des Deutschlandtickets dargestellt und Perspektiven zu seiner Fortentwicklung unter sich verändernden finanziellen und ggfs. auch rechtlichen Rahmenbedingungen erörtert.

82281

0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft  
5.7 Landschaftsgestaltung, Ökologie, UVP, Auswirkungen des Klimawandels

H. Balder, A. Gyimothy

### **Aktuelle Herausforderungen an Baumpflanzungen bei der Errichtung von Alleen an Straßen**

*Hoppegarten: Landesbetrieb Straßenwesen Brandenburg (ML), o.J., 34 S., zahlr. B, Q*

Neu zu errichtende Alleen sind vielen Bedingungen ausgesetzt und erfordern eine kontinuierliche fachliche Betreuung. Naturwissenschaftliche und technische Erkenntnisse der letzten Jahre geben viele Hinweise für verbesserte Planungskonzepte sowie für die langjährige fachgerechte Unterhaltung der Baumalleen. Hieran sind unterschiedliche Disziplinen beteiligt, meist zeitlich versetzt und doch im Erfolg ihres Wirkens voneinander abhängig. Die Broschüre hat zum Ziel, die erforderlichen Schritte zum funktionalen Aufbau einer Allee im Sinne einer Qualitätssicherung aufzuzeigen. Sie will Verständnis wecken für die Faktoren, die für ein gesundes Wachstum der Bäume erforderlich sind. Die kurz-, mittel- und langfristige Reaktionen auf Trockenstress der Bäume, die damit einhergehenden Auswirkungen und die möglichen Maßnahmen zur Erhaltung von Gesundheit und Vitalität werden dabei besonders berücksichtigt. Aber auch die Erfordernisse der Straßenunterhaltung gehen in die Gesamtbetrachtung ein, da die Sicherheit der Verkehrsteilnehmende unabdingbar mit der Baumbetreuung verbunden ist. Vorbeugende Maßnahmen haben zur Vermeidung von Schadwirkungen Priorität, daher werden illustrierte diagnostische Hinweise gegeben, um rechtzeitig Fehlentwicklungen im Aufbau der Alleestrukturen zu erkennen. Sie sind die Grundlage für gezielte Korrekturen in der Baumpflege, der Kronenentwicklung und für sinnvolle Maßnahmen im Konflikt- und Schadensfall. Die Broschüre richtet sich als Arbeitshilfe an die beteiligten Fachleute in Planung, Realisierung und Unterhaltung, aber auch an die Stakeholder und an die interessierte Öffentlichkeit.

82282

0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft

6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

### **Der ADAC Mobilitätsindex 2025: Entwicklung nachhaltiger Mobilität in Deutschland**

München: ADAC e. V., 2025, 30 S., 21 B (Kurzbericht). - Online unter: <https://www.adac.de>

Politik, Industrie und Gesellschaft suchen nach einer Formel für nachhaltige Mobilität. Deshalb hat der ADAC zusammen mit dem Wirtschaftsforschungsunternehmen Prognos den Mobilitätsindex entwickelt. Er macht die Nachhaltigkeit der Mobilität in fünf Dimensionen messbar: Verkehrssicherheit, Klima und Umwelt, Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit sowie Bezahlbarkeit. Die Ausgabe 2025 des Mobilitätsindex nimmt den Zeitraum zwischen den Jahren 2015 und 2023 in den Blick. Insgesamt liegt er mit 111 Punkten zwar über dem Ausgangswert von 2015, gegenüber 2022 war er 2023 aber unverändert. Positiv wirkten sich verbesserte Luftqualität und Carsharing-Angebote aus, negativ mehr Staus auf den Straßen und Verspätungen bei der Bahn. Mobilität bedeutet mehr als nur weniger Emissionen und geringeren Ressourcenverbrauch. Sie muss zugleich höhere Verkehrssicherheit gewährleisten, bezahlbar für alle bleiben und die soziale Teilhabe sichern. Der vierte ADAC Mobilitätsindex 2025 liefert in diesem Zusammenhang eine wissenschaftlich fundierte Datengrundlage, die zur transparenten Darstellung der Entwicklungen und zur Versachlichung der Diskussion um nachhaltige Veränderungen der Mobilität beitragen soll. Der Index basiert auf einer wissenschaftlichen Methodik und öffentlich zugänglichen Daten, die die Mobilität im Individual- und öffentlichen Verkehr (ÖV) umfassend abbilden. Dabei werden sowohl kurz- als auch langfristige Veränderungen dokumentiert, bewertet und deren Ursachen analysiert. Die Nachhaltigkeit im Mobilitätsindex basiert auf ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten, die in den oben genannten fünf Dimensionen bewertet werden. Diese Dimensionen werden durch 15 Leitindikatoren und 37 zugehörige Indikatoren umfassend beschrieben. Dabei spiegelt der Index den Outcome, also die Wirkungsebene, der Kombination aus Maßnahmen und übergeordneten Entwicklungen auf Ebene des Gesamtsystems im Personenverkehr wider und betrachtet nicht einzelne Maßnahmen. Der Mobilitätsindex normiert die Ergebnisse der einzelnen Bewertungsdimensionen auf einer dimensionslosen Skala, um die Entwicklung der verschiedenen Kenngrößen vergleichbar zu machen. Als Basisjahr dient das Jahr 2015 mit einem Indexwert von 100. Rund 85 Prozent der Daten stammen aus öffentlichen Statistiken, die restlichen 15 Prozent werden von Fachverbänden und Unternehmen zur Verfügung gestellt.

82283

0.3 Tagungen, Ausstellungen

3.0 Gesetzgebung

3.4 Bau- u. Planungsrecht, Planfeststellung

A. Schink

### **27. Speyerer Planungsrechtstage 6. und 7. März 2025**

*UPR, Zeitschrift für Umwelt- und Planungsrecht 45 (2025) Nr. 11, Sonderheft 2025, S. 401-402*

Zum 27. Mal trafen sich die an Fragen des Fachplanungsrechts Interessierten an der Deutschen Universität für Verwaltungswissenschaften am 6. und 7. März 2025 in Speyer, um aktuelle Probleme vorzustellen und zu diskutieren. Ziel der Veranstaltung war es, für Probleme der Fachplanung, einschließlich der für sie relevanten weiteren Gebiete, ein Diskussionsforum zur Verfügung zu stellen, das einen bereichsübergreifenden Zugang ermöglicht. Orientierungspunkt ist dabei die Erarbeitung praxisadäquater Problemlösungsstrategien mit wissenschaftlicher Fundierung. Aus dem Kreis der behandelten Themen aktueller Fragestellungen sind in diesem Sonderheft Beiträge enthalten zu Baulärm im Rahmen der fernstraßenrechtlichen Praxis, Vorrang für strategische Projekte – Instrumente der Planungsbeschleunigung nach den Rechtsakten des European Green Industrial Plan, die länderübergreifende Zuständigkeit nach § 17b Abs. 5 FStrG, die Bedeutung von Transparenzrechten für die Planfeststellung und der Vollzug des Genehmigungsbeschleunigungsgesetzes. Baulärm findet in der fernstraßenrechtlichen Planfeststellung in der Regel in der Weise Berücksichtigung, dass auf die Einhaltung der AVV Baulärm und für den Fall ihrer Überschreitung auf die Anordnung von

Maßnahmen durch die zuständigen Behörden verwiesen wird. Rockitt stellt in seinem Beitrag eine Arbeitshilfe vor, mit der Vorhabenträger und Gutachter besser baulärmbedingte Wirkungen abschätzen und beurteilen können. Für die Praxis ist dies sehr hilfreich, da gerade während der Bauzeit von Anwohnern und Anwohnerinnen erhebliche Lärmbelastungen verkräftet werden müssen. Sie werden regelmäßig mit Lärmbelastungen konfrontiert, die über die durch Nutzung der Anlage nicht unerheblich hinausgehen können.

**82284**

0.5 Patentwesen, Normen, Regelwerke

9.3 Zement, Beton, Trass, Kalk

15.0 Allgemeines, Erhaltung

W. Breit, R. Adams

### **Auswirkungen der Anforderungen des BBQ-Konzeptes (Beton Bau Qualitätsklassen) für Ingenieurbauwerke nach ZTV-ING**

*Bremen: Fachverlag NW im Carl Schünemann Verlag, 2025, 84 S., zahlr. B, T, Q (Berichte der Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen (BASt), Brücken- und Ingenieurbau; Heft B 213). – ISBN 978-3-95606-889-8. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://bast.opus.hbz-nrw.de>*

Die Erfahrungen mit der Anwendung des aktuell gültigen Regelwerks für die Betonherstellung (DIN-Fachbericht 100) und die Bauausführung zeigen, dass Änderungen und Ergänzungen notwendig sind, um vor dem Hintergrund sich ändernder technischer, rechtlicher und politischer Randbedingungen die erforderliche Betonbauqualität (BBQ) sicherzustellen. Mit der novellierten Fassung der Norm DIN 1045:2023-08 wird durch die Einführung von Betonbauqualitätsklassen (BBQ-Konzept) ein neues Konzept im Hinblick auf umfassende und konsistente Festlegungen von bauteilspezifischen Anforderungen an Planung, Baustoffe, Ausführung und Qualitätssicherung umgesetzt. Das BBQ-Konzept und die damit verbundenen Anforderungen an die Kommunikation stellen neben einer Vielzahl technischer Änderungen die wesentlichste Änderung in DIN 1045:2023 dar. Mit der neuen Norm werden technische Änderungen bei der Betonherstellung und der Ausführung eingeführt, die den Erfahrungen mit dem bisherigen Regelwerk, der Baupraxis und/oder der Anpassung an den Stand der Technik geschuldet sind. Diese sind in ZTV-ING (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten) bisher nicht erfasst. Im Hinblick auf die Qualitätssicherung enthält ZTV-ING im Teil 1 umfangreiche Regelungen in Bezug auf die Überwachung und die technische Bearbeitung, insbesondere die Benennung verantwortlicher Personen und Zuständigkeiten sowie einzelner Maßnahmen, z. B. die Forderung nach einem Betonierplan. Diese sind mit den detaillierten Anforderungen der DIN 1045-1000:2023-08 nicht identisch. Bauwerke im Regelungsbereich der Verkehrsträger fallen nach DIN 1045-1000:2023-08 grundsätzlich in die Betonbauqualitätsklasse BBQ-S. In der Betonbauqualitätsklasse BBQ-S können von DIN 1045 abweichende Regelungen getroffen und vertraglich vereinbart werden. Damit ist es grundsätzlich möglich, die geforderten Maßnahmen außer Kraft zu setzen oder an die Belange der ZTV-ING anzupassen. Da die ZTV-ING an verschiedenen Stellen das bauaufsichtlich eingeführte Regelwerk in Bezug nehmen, wird bei der Fortschreibung dieses Regelwerks auch eine Überprüfung der Auswirkungen der Anforderungen in ZTV-ING erforderlich. Da DIN 1045:2023 eine Zuordnung aller Anwendungen zu einer BBQ-Klasse durchgehend voraussetzt, ist eine Bezugnahme auf die Norm in ZTV-ING ohne Bezug zu den BBQ-Klassen und die damit verbundenen Anforderungsniveaus praktisch nicht möglich. Wird DIN 1045:2023 in ZTV-ING zur Bezugsgrundlage gemacht, erfordert dies eine entsprechende Berücksichtigung. Die Überprüfung der in ZTV-ING bestehenden Abläufe und Strukturen zeigt, dass eine Implementierung der in DIN 1045-100:2023-08 vorgesehenen Maßnahmen möglich ist. Bis zur bauaufsichtlichen Einführung von DIN 1045:2023 stehen das alte und neue Normenwerk nebeneinander. Gegenüber den Vorgängernormen bzw. DIN-Fachbericht 100 ist davon auszugehen, dass DIN 1045:2023 den neuesten Stand der Technik darstellt.

## 82285

0.5 Patentwesen, Normen, Regelwerke  
15.0 Allgemeines, Erhaltung

G. Marzahn, K. Anwander, R. Pinnel, U. Willberg

### **Aktueller Stand der Überarbeitungen: Neue Regelwerke für die Bauwerksprüfung nach DIN 1076**

*Deutsches Ingenieurblatt (2025) Nr. 5, S. 15-21, 5 B*

Es wurde viel spekuliert über die Neuausgabe der DIN 1076. Werden wir künftig Bauwerke nur noch digital prüfen? Brauchen wir noch Bauwerksprüfer oder werden sie durch Künstliche Intelligenz (KI) ersetzt? Das war auf der einen Seite zu hören, während auf der anderen Seite auch die Meinung im Raum stand: "Wir brauchen keine neue DIN 1076, die alte Ausgabe von 1999 passt perfekt! Natürliche Intelligenz ist für die Bauwerksprüfung ausreichend." Die Überarbeitung von DIN 1076 ist beinahe abgeschlossen, die Wahrheit liegt wie immer in der Mitte. Mit der Neuauflage der Norm ist die Grundlage geschaffen, um die darauf aufbauenden Regelwerke und Richtlinien zur Bauwerksprüfung z.B. die ASB-ING (Anweisung Straßeninformationsbank für Ingenieurbauten, Teilsystem Bauwerksdaten) und RI-EBW-Prüf (Richtlinie zur einheitlichen Erfassung, Bewertung, Aufzeichnung und Auswertung von Ergebnissen der Bauwerksprüfungen), die parallel dazu fortgeschrieben werden, auch zu finalisieren. In diesem Beitrag soll ein Überblick zur überarbeiteten DIN 1076 gegeben und über den aktuellen Stand der nachgelagerten Regelwerke berichtet werden.

## 82286

0.11 Daten (EDV, IT, Internetanwendungen und Verkehrsdaten)

A. Fazekas, A. Blum, C. Becker, D. Schmidt, J. Sammet, J. Hiller, F. Cziudai-Sonntag, A. Lehan, J. Bednorz, K. Anastassiadou, V. Nazaretyan, M. Thelen, B. Jablkowski, A. Reher, M. Grabowski, T.V. Afonso

### **Anwendung von KI im Straßen- und Verkehrswesen**

*Straße und Autobahn 76 (2025) Nr. 10, S. 711-718, 7 B, zahlr. Q*

Die Einführung von ChatGPT Ende 2022 führte zu einer breiten gesellschaftlichen Diskussion über Künstliche Intelligenz (KI), deren wissenschaftliche Grundlagen jedoch weit zurückreichen. Im Straßen- und Verkehrswesen eröffnen KI-Technologien erhebliche Potenziale zur Verbesserung von Verkehrssicherheit, Infrastrukturerhaltung und Verkehrseffizienz. Der vorliegende Fachbeitrag vermittelt grundlegende Konzepte des maschinellen Lernens und Deep Learning und illustriert deren praktische Anwendung anhand aktueller Forschungsprojekte der Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen. Die vorgestellten Anwendungsbeispiele reichen von der automatisierten Fahrmodus-Erkennung in Realfahrtstudien über KI-gestützte Baumerkennung mittels Fernerkundung bis hin zur Entwicklung von BIM-Modellen für Brücken aus Punktwolken. Weitere Projekte umfassen die Zustandserfassung von Fahrbahnoberflächen, berührungslose Fahrzeuggewichtsmessung mit seismischen Sensoren sowie KI-gestützte Tunnelsicherheitssysteme. Trotz vielversprechender Ergebnisse bestehen Herausforderungen in den Bereichen Datenqualität, Erklärbarkeit und Sicherheitsanforderungen, die eine kontinuierliche Weiterentwicklung der Methoden erfordern.

## 82287

0.11 Daten (EDV, IT, Internetanwendungen und Verkehrsdaten)

B. Knoop

### **Künstliche Intelligenz (KI) im Straßen- und Verkehrswesen – Nutzen wir die Chancen und die Potenziale!**

*Straße und Autobahn 76 (2025) Nr. 10, S. 707*

Die Künstliche Intelligenz (KI) ist in unserer Alltagswelt längst angekommen. Die Fortschritte in der KI sind enorm, die Zahl der Anwender steigt rasant. Die Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung

der Wissenschaften e. V. meint: "Künstliche Intelligenz (KI) schlägt heute manchmal selbst Fachleute – und ist auf anderen Gebieten doch jedem Kleinkind unterlegen. Vor allem, wenn es um die Erkennung komplexer Muster in großen Datenmengen geht, ist künstliche Intelligenz kaum zu übertreffen. Sie erleichtert unser Leben in vielen Bereichen. Wenn sie Entscheidungen übernimmt, die sonst nur Menschen für Menschen treffen, kommt man an ethischen Überlegungen nicht vorbei." Künstliche Intelligenz ist mehr als nur ein momentaner Hype. KI ist ein Zukunftsthema. Mit diesem Themenheft wollen die Autorinnen und Autoren über ihre KI-gestützten Anwendungen informieren. Es soll ein Aufschlag sein, sich des Themas KI anzunehmen, in den Dialog zu kommen, im Dialog zu bleiben sowie zu weiteren Anwendungen im Straßen- und Verkehrswesen zu motivieren. Jeden Tag stellen sich Ingenieurinnen und Ingenieure nicht nur im Straßen- und Verkehrswesen den Herausforderungen, Aufgaben zu lösen, Ideen zu entwickeln, Pläne umzusetzen und das Geschaffene möglichst lange im Lebenszyklus zu erhalten. Unsere Erfahrungen mehren sich im Arbeitsleben ständig und mit dem lebenslangen Lernen wächst unser persönliches Wissen. Mensch und Maschine produzieren im Arbeitsprozess, ohne dass wir uns dessen bewusst sind, täglich Milliarden von Daten. Diese wertvollen intelligenten Rohstoffe bleiben heute leider in vielen Fällen noch ungenutzt und landen bildhaft gesprochen in der Tonne. Die Autoindustrie beispielsweise ist in der Anwendung der KI, respektive in der Auswertung und Nutzung von Fahrzeugdaten und dadurch auf dem Gebiet der Entwicklung und der Produktion sowie im Betrieb, seit Jahren bereits sehr weit und dadurch auch sehr erfolgreich. Verwaltung und Wirtschaft, Wissenschaft und Forschung wissen, dass wir, nicht nur um wettbewerbsfähig zu sein, in Zukunft unsere Daten stärker, selbstverständlich rechtssicher, sicher gegen Cyberangriffe und ethisch verantwortungsvoll der Wiederverwendung zuführen müssen. Nicht nur wirtschaftliche Gründe, auch der Fachkräftemangel zwingt uns bereits heute zu einer stärkeren Nutzung und Anwendung der KI. Die Anwendung von künstlicher Intelligenz kann Ingenieurinnen und Ingenieuren beim Planen, Prüfen, Bewerten, Ausschreiben und Umsetzen von Bauleistungen eine wertvolle Hilfe sein. Im Alltag fallen Arbeitsroutinen und Arbeitsanteile an, bei denen auf Grundlage zuvor umfangreich erfasster Daten die KI "mitarbeiten" und vor allem "entlasten" kann. Damit KI stärker zur Anwendung kommt, fordert die BSVI – die Bundesvereinigung der Straßenbau- und Verkehrsingenieure – einen offenen und zugleich kritischen Einsatz von KI. Die öffentliche Verwaltung, Büros und Unternehmen, Wissenschaft und Forschung sollten die Chancen und die Potenziale mehr nutzen. Ein breit aufgestellter fachlicher Austausch und eine regelmäßige Vernetzung der genannten Akteure kann den Einsatz von KI festlegen, definieren und fördern. Dass die KI dabei Regeln untergeordnet werden muss, ist unbestritten. Cyberangriffe sind längst Alltag und die Unternehmen kämpfen und betreiben viel Aufwand, sich dagegen zu schützen. Ein allzu unkritischer Umgang mit KI wäre also fahrlässig. Das Potenzial zu erkennen, die Anwendung der KI zu fördern und aktuelle Projekte zu präsentieren, sind Ziele dieses Themenhefts.

**82288**

0.11 Daten (EDV, IT, Internetanwendungen und Verkehrsdaten)

1.0 Allgemeines

A. Rehman, K. Körkemeyer

### **Grundlagen schaffen: Organisatorisches Informationsmanagement als Basis für KI im öffentlichen Straßenbau**

*Straße und Autobahn 76 (2025) Nr. 10, S. 750-759, 3 B, 2 T, zahlr. Q*

Der Beitrag untersucht die Einführung künstlicher Intelligenz im öffentlichen Straßenwesen und argumentiert, dass ein strategisches, organisationsumfassendes Informationsmanagement die zentrale Voraussetzung für wirksame und rechtskonforme Anwendungen ist. Ausgangspunkt ist eine breite, aber heterogene Nutzung von KI, während der öffentliche Sektor aufgrund struktureller Hemmnisse und "Schatteneinsatz" besondere Risiken trägt. Der AI Act stellt hierfür einen ersten risikobasierten Ordnungsrahmen bereit. Die Einstufung einzelner Systeme hängt jedoch vom konkreten Zweck und Einsatzkontext ab, wobei sicherheitsrelevante Komponenten im Straßenverkehr typischerweise als Hochrisiko gelten. Zur operativen Einordnung wird eine anwendungsorientierte Taxonomie vorgeschlagen, die deskriptive, prädiktive, präskriptive und generative Anwendungen mit Prozessphasen A bis G entlang des 'Infrastruktur-Lebenszyklus' verknüpft. Eine stichprobenartige Bestandsaufnahme aktueller Projekte zeigt vielversprechende, aber häufig inselartige Lösungen ohne durchgängige organisatorische Verankerung. Für Hochrisikosysteme resultieren substanzielle Pflichten (u. a. Risikomanagement, Dokumentation, Protokollierung, menschliche Aufsicht,

Daten-Governance), die Kapazitäten und klare Zuständigkeiten innerhalb der Organisation erfordern. Der Beitrag begründet, warum diese Anforderungen nur mit einer konsistenten Daten- und Informationsführung erfüllbar sind, die Rollen, Schnittstellen, Qualitätsprüfungen und Nachweise verbindlich regelt. Als wirkungsvoller Hebel erweist sich die BIM-Methodik mit Common Data Environment, Auftraggeber-Informationsanforderungen und BIM-Abwicklungsplan, da sie strukturierte, freigegebene und nachvollziehbare Daten bereitstellt und Nachweispflichten nach dem AI Act unterstützt. So entstehen qualitätsgesicherte Trainings- und Realdaten, die Bias-Risiken, Datenlücken und Versionskonflikte frühzeitig sichtbar machen. Empfohlen wird ein gestuftes Vorgehen: KI-Anwendungsfälle inventarisieren, risikobasiert klassifizieren, CDE-Workflows standardisieren, AIA/BAP als Muster verankern und Kompetenz- sowie Aufsichtsrollen institutionalisieren. Besondere Aufmerksamkeit gilt kommunalen und Landesorganisationen, deren Kapazitäten unter Umständen den Anforderungen an KI-Systeme im AI Act nicht gerecht werden. Gelingt der Schluß aus regulatorischer Sorgfalt, Informationsmanagement und BIM-gestützter Datenerzeugung, kann KI vom Pilotstatus in ein integriertes Instrument übergehen, das Planung, Bau, Betrieb und Erhaltung messbar verbessert. Die BIM-Methodik kann insbesondere dort, wo auf kommunaler oder Landesebene ein organisationsübergreifendes Informationsmanagement fehlt, einen synergetischen Ansatz bieten, um ein solches aufzubauen.

## 82289

0.11 Daten (EDV, IT, Internetanwendungen und Verkehrsdaten)

1.1 Organisation

G. Rexhaj, K. Körkemeyer

### **Von der Planung bis zur Ausführung: Einsatzpotenziale und Herausforderungen von Large Language Models in Infrastrukturprojekten**

*Straße und Autobahn 76 (2025) Nr. 10, S. 743-749, 5 B, zahlr. Q*

Der Beitrag untersucht den Einsatz von Large Language Models (LLMs) im Infrastrukturbau. Auf Basis von 24 Experteninterviews aus Planung, Bauleitung und Softwareentwicklung werden aktuelle Nutzungsmuster, Potenziale sowie Herausforderungen analysiert. Die Ergebnisse zeigen, dass LLMs bislang überwiegend punktuell in administrativen und textbasierten Aufgaben eingesetzt werden, während die Integration in zentrale Planungs- und Ausführungsprozesse noch aussteht. Potenziale werden vor allem in der Planungsphase gesehen, etwa bei der Recherche normativer Vorgaben, der Erstellung von Leistungsverzeichnissen und Erläuterungsberichten sowie in der Textoptimierung. In der Bauausführung eröffnen sich Einsatzmöglichkeiten in der Qualitätssicherung, Baufortschrittskontrolle und Logistik. Als zentrale Herausforderungen gelten Zuverlässigkeit, Nachvollziehbarkeit, Datenschutz, Datenhoheit und fehlende Standards. LLMs können Effizienzgewinne sichern und Fachkräfte entlasten, erfordern jedoch klare Prüfkettens und domänenspezifische Anpassungen.

## 82290

0.11 Daten (EDV, IT, Internetanwendungen und Verkehrsdaten)

5.1 Autobahnen

5.15 Verkehrsablauf (Verkehrsfluss, Leistungsfähigkeit, Bemessung)

6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

M. Effati, C. Atrchian

### **Untersuchung saisonaler Veränderungen der Verkehrsstärke von leichten Fahrzeugen auf Autobahnen unter extremen Wetterbedingungen: Eine Kombination aus zeitlichen statistischen und datenbasierten nichtparametrischen Techniken**

*(Orig. engl.: Examining seasonal changes in light-vehicle traffic volume on freeways under extreme weather conditions: A combination of temporal statistical and data mining non-parametric techniques)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 7, 2024, S. 50-69, 8 B, 9T, zahlr. Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Angesichts der zunehmenden Veränderungen der Wetterverhältnisse und der enormen Datenmengen zu Wetter und Verkehr in verschiedenen Teilen des Autobahnnetzes ist der Einsatz von Data-Mining-Methoden zur Quantifizierung der Auswirkungen des Wetters auf den Verkehrsfluss heute unumgänglich. Das Hauptziel der Studie ist es, eine geostatistische Methode zur Berechnung und Analyse der Auswirkungen von Basis- und Extremfällen von Wettervariablen auf die Verkehrsstärke von leichten Fahrzeugen auf Autobahnen vorzustellen, wobei der Schwerpunkt auf zeitlichen Veränderungen an verschiedenen Wochentagen und zwischen Tag und Nacht liegt. Bei der vorgeschlagenen Methode zur statistischen Analyse wurde der parametrische Test der zweiseitigen Varianzanalyse verwendet. Im Folgenden wurden mit der Entwicklung einer nichtparametrischen Methode auf der Grundlage des Entscheidungsbaumalgorithmus "Classification and Regression Tree" (CART) die wetterbezogenen Parameter mit dem größten Einfluss auf die Verkehrsstärke für verschiedene Jahreszeiten separat untersucht. Zu diesem Zweck wurden neun Jahre an Statistiken zu Verkehrs- und Wetterdaten für die untersuchte Autobahn analysiert. Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass ein Temperaturabfall von mehr als 35 % an Wochentagen während der kalten Jahreszeit und die Parameter Sichtweite und Niederschlag während des Tages sowie Temperatur während der Nacht im Frühjahr zu einer Verringerung der Verkehrsstärke um mehr als 45 % führen. Diese Studie hat gezeigt, dass die Kombination aus datengesteuerten parametrischen und nichtparametrischen Data-Mining-Techniken für das Verkehrsmanagement bei der Planung und Verkehrssteuerung unter extremen Wetterbedingungen effektiv ist. In diesem Zusammenhang wurde ein Rahmenkonzept für dynamische Verkehrszeichen bei widrigen Wetterbedingungen als praktische Möglichkeit vorgeschlagen, um Autofahrerinnen und -fahrer vor widrigen Wetterbedingungen zu warnen.

## **82291**

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

A. Oberwörhmer, M. Braun

### **Einfach. Digital. Flexibel. – Der HOME-Tarif der KVG Lippe**

*Nahverkehr 43 (2025) Nr. 10, S. 66-68, 8 B*

Mit den HOME-Tarifen bietet die KVG-Lippe (Kommunale Verkehrsgesellschaft Lippe) ein modernes und digitales Ticketmodell für den Nahverkehr im Kreis Lippe. Fahrten innerhalb einer Gemeinde kosten lediglich 1 Euro, kreisweite Fahrten 2 Euro. Die monatliche Belastung ist auf 29 beziehungsweise 38 Euro gedeckelt. Die Nutzung erfolgt bequem und ohne Abonnement über die Lippemobil-App. Dank automatischer Bestpreisabrechnung und der Einbindung in den NRW-weiten eezy.nrw-Tarif profitieren Fahrgäste von hoher Flexibilität und Nutzerfreundlichkeit.

## **82292**

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

M. Omers

### **Vertriebstechnik in der Ära des Deutschlandtickets – Herausforderungen und Lösungsansätze durch Zentralisierung**

*Nahverkehr 43 (2025) Nr. 11, S. 30-32, 3 B, 4 Q*

Vertriebstechnik und Vertrieb im Öffentlichen Personen(nah)verkehr sind in Deutschland aus historischen Gründen fragmentiert. Grenzen im Vertrieb haben sich entlang der Tarifräume und Bediengebiete von Verkehrsunternehmen gebildet. Doch die Einführung des Deutschlandtickets im Mai 2023 hat die ÖPNV-Landschaft von heute auf morgen komplett verändert. Die Auswirkungen auf den Vertrieb und die Vertriebstechnik sind nach wie vor nicht verarbeitet und werden der ÖPV-/ÖPNV-Branche wahrscheinlich noch länger anhängen. Dieser Beitrag skizziert die Gründe für die aktuellen Probleme des ÖPNV-Vertriebs und zeigt Lösungsmöglichkeiten mit Hilfe von Digitalisierung und Zentralisierung der Vertriebssysteme.

**82293**

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

W. Reinartz, R. Brüning, L. Frank

### **Wie die Rhein-Erft-Verkehrsgesellschaft (REVG) den Vertrieb neu denkt**

*Nahverkehr 43 (2025) Nr. 11, S. 23-26, 3 B*

Die Rhein-Erft-Verkehrsgesellschaft (REVG) hat ihren Ticketvertrieb durch Kooperationen mit Drittanbietern modernisiert, um den Zugang zum ÖPNV einfacher und flexibler zu gestalten. Über die Mobilitybox von Vesputi verkauft die REVG Tickets dort, wo sich Kunden ohnehin digital aufhalten – etwa auf Buchungsplattformen oder Mitarbeiterportalen. Dieser strategische Wandel ermöglichte es der REVG, schnell und erfolgreich auf Marktveränderungen wie das Deutschlandticket zu reagieren und neue Zielgruppen zu erreichen. Der Ansatz zeigt, wie der Plattformvertrieb ein wirkungsvolles Instrument für kleinere Verkehrsunternehmen in der Mobilitätswende sein kann.

**82294**

0.11 Daten (EDV, IT, Internetanwendungen und Verkehrsdaten)  
5.6 Fußgängerverkehr, Fußwege, Fußgängerüberwege

R. Verma, S.V. Ukkusuri

### **Erkennung von Fußgängerüberwegen anhand von Satellitenbildern zur Vervollständigung des Fußverkehrsnetzes**

*(Orig. engl.: Crosswalk detection from satellite imagery for pedestrian network completion)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 7, 2024, S. 845-856, 6 B, 3 T, zahlr. Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Die Erstellung und Vervollständigung von Fußverkehrsnetzen für verschiedene Aufgaben in der Verkehrsplanung erfordert in der Regel eine mühsame manuelle Kennzeichnung von Gehwegen und Fußgängerüberwegen (FGÜ). In dieser Studie wurde das auf Deep Learning basierende Objekterkennungsmodell YOLO v5 zur Erkennung von Fußgängerüberwegen unter Verwendung von Google Maps-Satellitenbilddaten aus vier nordamerikanischen Städten eingesetzt. Es wurden außerdem zwei zusätzliche Szenarien mit zwei Bildverarbeitungstechniken getestet, um die besonderen Eigenschaften von FGÜ zu nutzen. Die Beobachtungen zeigten, dass die Originalbilder besser abgeschnitten als bei binärer Schwellenwertbildung und fast gleich gut, selbst wenn verrauschte Bereiche außerhalb des Vorfahrtsbereichs des Fußverkehrs entfernt wurden. Die Autoren schlugen einen Algorithmus vor, um die erkannten Fußgängerüberwege den Knotenpunktarmen zuzuordnen. Sie demonstrierten die Wirksamkeit dieser Technik für Washington (D.C.) und Los Angeles mit Klassifizierungsgenauigkeiten von 71 % bzw. 89 %. Das Forschungsteam der Purdue University in West Lafayette zeigte auch den Einfluss einer Erhöhung des Abstandsschwellenwerts, eines Toleranzradius für die Vorhersagegenauigkeit, auf die Verschlechterung der Klassifizierungsleistung. In Kombination mit bestehenden Methoden zur Erkennung von Gehwegen aus Luft- und Straßenansichten könnte diese Methode sinnvoll eingesetzt werden, um städtische Fußverkehrsnetzwerke in Städten zu vervollständigen, für die hochauflösende Satellitenbilder verfügbar sind.

**82295**

0.11 Daten (EDV, IT, Internetanwendungen und Verkehrsdaten)  
9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung  
11.2 Asphaltstraßen

M. Rahimi Nahoujy, D. Jansen

### **Ermittlung von Asphaltkörpertemperaturen mittels KI**

*Straße und Autobahn 76 (2025) Nr. 10, S. 734-741, 11 B, 7 T, 15 Q*



Die Kenntnis der Asphaltkörpertemperaturen ist einer der wichtigsten Faktoren für die Dimensionierung und Substanzbewertung von Asphaltbefestigungen. Als Alternative zu aufwendigen in-situ-Messungen stellen Berechnungsverfahren eine geeignete Methode zur Bestimmung der Asphaltkörpertemperaturen dar. Diese Verfahren basieren jedoch meist auf begrenzten Datensätzen und die Allgemeingültigkeit bzw. Übertragbarkeit auf andere örtliche Situationen ist eingeschränkt. Das Hauptziel der hier vorgestellten Forschungsarbeit ist die Entwicklung eines Modells zur Vorhersage von Temperaturen in verschiedenen Asphalttiefen. In dieser Arbeit wurde ein Modell mithilfe eines künstlichen neuronalen Netzes (KNN) trainiert und getestet. Dazu wurden über ein Jahr lang in-situ gemessene Daten verwendet. Das so entwickelte Modell weist eine hohe Anpassungsgüte auf und stellt eine wesentliche Optimierung bestehender Modelle dar.

**82296**

0.11 Daten (EDV, IT, Internetanwendungen und Verkehrsdaten)  
15.0 Allgemeines, Erhaltung

V. Appelt, A.H. Hamdan

### **KI-gestützte Brückengenerierung**

*Straße und Autobahn 76 (2025) Nr. 10, S. 728-733, 4 B, zahlr. Q*

Die Planung und der Bau von Brücken sind für die gesamte Infrastruktur von großer Bedeutung und umfassen verschiedene arbeitsintensive Aufgaben, wie etwa die Erhebung aller erforderlichen Planungsdaten oder die Erstellung eines detaillierten Brückenmodells und zugehöriger Varianten. Trotz der Einzigartigkeit jeder Brücke wäre es möglich, den Modellierungsprozess zu automatisieren, insbesondere durch die Verwendung eines übergeordneten parametrischen Modells. Die Anwendung parametrischer Entwurfsmodelle zur Erstellung ähnlicher ganzheitlicher Brückenmodelle ist jedoch im Allgemeinen nicht ausreichend, da einzelne Komponenten je nach Brückenentwurf spezielle Anforderungen erfüllen müssen und daher nicht durch ein einheitliches parametrisches Modell abgebildet werden können. Um dieses Problem zu lösen, wird ein neuartiger KI-gestützter Ansatz vorgestellt. Dabei wird für jedes Bauteil in der Brückenmodellierung eine parametrische Vorlage als Musterobjekt in einem digitalen Katalogsystem gespeichert. Das Katalogsystem selbst ist als Wissensgraph implementiert und dadurch maschinenlesbar. Folglich ermöglicht der Wissensgraph die Ableitung optimierter Bauteiltypen und -parameter und gewährleistet die Konsistenz und Machbarkeit des Brückenentwurfs. Durch die Implementierung von Wissensgraphen in der parametrischen BIM-Plattform KorFin® können der gesamte Modellierungsprozess automatisiert und zusätzliche KI-Dienste, wie ein großes Sprachmodell, integriert werden, um die Interaktion zwischen Menschen und Maschine zu verbessern und die Intensität manueller Aufgaben im Planungsprozess von Brücken erheblich zu reduzieren.

**82297**

0.13 Handbücher, Grundlagenwissenschaften  
3.10 Umwelt-/Naturschutzrecht  
5.7 Landschaftsgestaltung, Ökologie, UVP, Auswirkungen des Klimawandels

P.-C. Storm (Hrsg.), T. Bunge (Hrsg.)

### **Handbuch der Umweltverträglichkeitsprüfung (HdUVP): Ergänzbare Sammlung der Rechtsgrundlagen,... der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP), der Strategischen Umweltprüfung (SUP), mit Kommentar zum Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG)**

*Berlin: Erich Schmidt Verlag. - Loseblattsammlung, Grundwerk 1988 einschl. Lfg. 3/2025. - 5 Ordner. - ISBN 978-3-503-22465-4*

Das Handbuch der Umweltverträglichkeitsprüfung (HdUVP) enthält neben einer umfassenden Kommentierung des UVPG (Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung) methodische und verfahrensbezogene Darstellungen einzelner Themenbereiche und Anforderungen einzelner Vorhabensarten, Erläuterungen zu den Verfahrensabläufen, Prüfungsmethoden und -inhalten, vergleichende Darstellungen der Prüfverfahren, Empfehlungen für die Praxis, alle relevanten Rechtsgrundlagen von Bund und Ländern aus dem europäischen und internationalen Recht im Wortlaut, eine

überblicksartige Zusammenstellung der Verwaltungsvorschriften, Richtlinien und Arbeitshilfen zur UVP, zur SUP, zur FFH-VP und zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung sowie aktuelle Informationen über die Weiterentwicklung der UVP und SUP. Die zuletzt erschienene Lieferung enthält die aktuelle Fassung der UVP-Verwaltungsvorschrift (UVP-VwV vom 14.04.2025), die geltende Fassungen des Windenergieflächenbedarfsgesetzes sowie des Bundes-Klimaschutzgesetzes. Die "Aktuellen Entwicklungen" befassen sich diesmal mit den Vorschriften und den Regelungsentwürfen zur Anpassung des deutschen Rechts an die Vorgaben der 2023 novellierten Erneuerbaren-Energien-Richtlinie der EU.

## **82298**

0.16 Klimaschutz, Nachhaltige Entwicklung, Ressourcenschonung, Lebenszyklusbetrachtung, Ökobilanz

5.7 Landschaftsgestaltung, Ökologie, UVP, Auswirkungen des Klimawandels

R. Palmer, S. Sood, S. Warren, Chew, B. Fitzgerald, N. Wood, P. Harbutt

### **Bedarfe und Leitansätze für Resilienz gegenüber Klimawandel und Naturgefahren**

*(Orig. engl.: Climate change and natural hazards resilience needs and guidance approaches - Project No. ESC6516)*

*Sydney: Austroads, 2025, II, 129 S., zahlr. B, T, Anhänge (Austroads Research Report No. AP-R744-25). - ISBN 978-1-922700-84-1. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://austroads.gov.au>*

Der Report untersucht, wie Straßen- und Verkehrsinfrastrukturen widerstandsfähiger gegenüber den zunehmenden Risiken des Klimawandels und natürlicher Gefahren gemacht werden können. Er beschreibt, dass extreme Wetterereignisse, darunter Überschwemmungen, Hitzewellen, Stürme, Buschbrände und Erosion, an Intensität und Häufigkeit zunehmen und bereits jetzt erhebliche Auswirkungen auf Planung, Betrieb und Erhaltung von Verkehrssystemen haben. Gleichzeitig bestehen große Unterschiede darin, wie Länder Risiken bewerten, Baustandards anpassen und langfristige Resilienzstrategien entwickeln. Der Bericht bietet einen systematischen Überblick über bestehende Leitfäden, Werkzeuge und Methoden zur Risikobewertung. Besonders hervorgehoben wird die Notwendigkeit, Klimadaten frühzeitig und konsistent in die Infrastrukturplanung zu integrieren. Dazu gehören Schadens- und Vulnerabilitätsanalysen, Lebenszyklusbetrachtungen sowie Szenarien zukünftiger Klimaentwicklungen. Beispielhafte nationale Ansätze zeigen, dass Bewusstseinsbildung, institutionelle Koordination und einheitliche technische Standards zentrale Erfolgsfaktoren sind. Weiterhin diskutiert der Report Herausforderungen wie mangelnde Datenverfügbarkeit, Unsicherheiten in Klimaprojektionen und begrenzte finanzielle Ressourcen. Abschließend beschreibt er Leitprinzipien für widerstandsfähige Systeme: robuste Infrastrukturdesigns, flexible Anpassungsstrategien, Redundanzen im Netz, kontinuierliches Monitoring sowie eine stärkere Verknüpfung von Wissenschaft, Behörden und Praxis. Ziel ist es, politische Entscheidungsträger und Planungsinstitutionen bei der Umsetzung klimaresilienter Infrastrukturen zu unterstützen.

## **82299**

0.16 Klimaschutz, Nachhaltige Entwicklung, Ressourcenschonung, Lebenszyklusbetrachtung, Ökobilanz

9.3 Zement, Beton, Trass, Kalk

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

### **Machbarkeitsstudie zur Verwendung von R-Beton – Betone im Stoffkreislauf: ein Überblick**

*Beton 75 (2025) Nr. 10, S. 378-385, 2 B, 3 T, zahlr. Q*

Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie für ein ganzheitliches Betonrecycling wurden die aktuellen Hemmnisse und Potenziale bei der Verwendung von R-Beton aufgezeigt und diskutiert. Der Fokus lag hierbei auf der Ermöglichung eines geschlossenen Stoffkreislaufs und der exemplarischen Anwendung in Ballungsgebieten Baden-Württembergs. Ausgehend von einer Klassifizierung und einer Aufkommensanalyse der betrachteten Sekundärbaustoffe, dem bisherigen Betonrecycling sowie der bisher und aktuell geltenden normativen und rechtlichen Regelungen wird eine Potenzialanalyse von Bauschutt und Sekundärrohstoffen durchgeführt. Diese betrachtet eingehend die Bereiche

Frischbetonrecycling, Bauschutttaufbereitung und Ressourcenschonung sowie Klinkereffizienz durch weitere Sekundärrohstoffe. Aus der Potenzialanalyse ergeben sich verschiedene Ansatzpunkte und Machbarkeiten, wobei insbesondere die Verwertung in den verschiedenen Wirtschaftssektoren, vor allem im Hochbau gegenüber dem Straßen- und Tiefbau, zu betrachten ist und wie diese sinnvoll ins Gleichgewicht gebracht werden können. Die Verwendung grober rezyklierter Gesteinskörnung im Betonbau ist bereits seit vielen Jahren technisch und regulativ möglich, aber in der Praxis noch wenig vertreten. Weitere Entwicklungen und Möglichkeiten hierzu werden aufgezeigt. Im Weiteren bringt die DIN 1045-2:2023-08 eine Reihe von Veränderungen mit sich, die für die Anwendung von R-Beton genutzt werden können. Hervorzuheben ist die erstmalige Verwertung von feiner rezyklierter Gesteinskörnung des Typs 1 aus gleicher Produktion der groben rezyklierten Gesteinskörnung. Insgesamt und darüber hinaus sind jedoch noch weitere Maßnahmen nötig, um den Betonbau langfristig in geschlossenen Stoffkreisläufe zu führen.

## **82300**

0.16 Klimaschutz, Nachhaltige Entwicklung, Ressourcenschonung, Lebenszyklusbetrachtung, Ökobilanz

11.1 Berechnung, Dimensionierung, Lebensdauer

P. Leopold, Q.F. Adam, J. Santos, A. Garcia-Hernández

### **Integration der Thermoelastizität in einen Optimierungsrahmen für ökologisch und ökonomisch nachhaltige flexible Straßenbefestigungen**

*(Orig. engl.: Integrating thermo-viscoelasticity into an optimization framework for economically and environmentally sustainable flexible pavement design)*

*Advances in Materials and Pavement Performance Prediction IV: Contributions to the 4th International Conference on Advances in Materials and Pavement Performance Prediction (AM3P 2025), 7-9 May, 2025, Vienna, Austria. Wien: TU Wien, Institut für Verkehrswissenschaften, Forschungsbereich Straßenwesen, 2025, S. 483-486, 5 T, 12 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://doi.org/10.37425/9259>*

Wesentliche Komponenten der Volkswirtschaft sind der Bau, die Unterhaltung und Instandsetzung von Straßenbefestigungen. Die Entscheidungsträger sehen sich der Aufgabe gegenüber, das vorhandene Budget optimal einzusetzen. Für ein vorhandenes Klima umfasst die zur Lastaufnahme bestimmte Dimensionierung von flexiblen Straßenbefestigungen die Anzahl und Dicke der Schichten und die Materialeigenschaften. In den im Bericht dargestellten Untersuchungen wird ein umfassendes Rahmenkonzept zur Optimierung flexibler Straßenbefestigungen entwickelt. Bei diesem Modell werden ökologische und ökonomische Aspekte in Einklang gebracht. Gleichzeitig sollen die thermoviskoelastischen Eigenschaften optimiert werden. Das Modell umfasst 5 Komponenten: Materialdatenbank (1); Entscheidungsvariable (2); Einschränkungen (3); Objektfunktionen (4); Optimierungsalgorithmen (5). Die Komponenten werden erläutert. Es werden vergleichend 2 Fallbeispiele vorgestellt. Es wird resümiert, dass die Berücksichtigung der Temperatur zu größeren Schichtdicken führt.



**82301**

- 1.1 Organisation
- 5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)

R.F. Peterson, G.L. Newmark

## **Grafische Anleitung für langfristige Verkehrsentwicklungspläne**

*(Orig. engl.: Graphic guidance for long-range transportation plans)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 7, 2024, S. 1072-1083, 4 B, 8 T, zahlr. Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Seit mehr als einem halben Jahrhundert verlangt die US-Bundespolitik von den städtischen Planungsbehörden (Metropolitan Planning Organizations, MPOs), regionale Prioritäten durch langfristige Verkehrspläne (Long-Range Transportation Plans, LRTPs) zu kommunizieren. Trotz der langen Dauer dieser Anforderung und der hohen Kosten der damit verbundenen Investitionen gibt es praktisch keine Ressourcen, die den MPOs als Leitfaden für die grafische Vermittlung dieser Pläne an die Öffentlichkeit dienen könnten. Die Studie untersuchte 1502 Grafiken aus einer geschichteten Zufallsstichprobe von LRTPs von 20 MPOs in den Vereinigten Staaten mit weniger als 200.000 Einwohnern. Es wurden quantitative und qualitative Analysen durchgeführt, um die aktuellen grafischen Praktiken zu bewerten und Vorschläge zur Verbesserung der grafischen Kommunikation durch die MPOs zu erarbeiten. Die Untersuchung kategorisiert LRTP-Grafiken in drei Typen (räumlich, numerisch und konzeptionell), ermittelt die Häufigkeit, die Komponenten und die Verwendungszwecke jedes Typs und schlägt dann einen Satz von 26 "Kern"-Grafiken als gemeinsame Grundlage für alle LRTPs vor.

**82302**

- 1.1 Organisation
- 15.0 Allgemeines, Erhaltung
- 5.7 Landschaftsgestaltung, Ökologie, UVP, Auswirkungen des Klimawandels

A. Ng, G. Smit, N. Powers, C. McGovern, J. La Spina

## **Austroads-Richtlinie für Hochwasserschutz und -wiederherstellung an Brücken**

*(Orig. engl.: Austroads guideline for flood response and recovery for bridges - Austroads Project No. ABT1925)*

*Sydney: Austroads, 2025, I, 32 S., zahlr. B, T, Q (Austroads Research Report No. AP-G110-25). - ISBN 978-1-922994-93-6. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://austroads.gov.au>*

Inhalt ist die Risikobewältigung und Wiederherstellung von Brücken nach Hochwasserereignissen. Adressiert werden die zunehmenden Schäden durch Hochwasser und wie die Widerstandsfähigkeit und Sicherheit von Brücken erhöht werden kann. Wichtig dabei ist die Bewertung und Minimierung von Erosionsrisiken, die durch hydrodynamische Kräfte, Schuttansammlungen und langfristige Wassereinwirkung entstehen. Brücken zählen zur kritischen Infrastruktur, insbesondere für isolierte Gemeinschaften und Notfallrouten. Präventive Maßnahmen wie Inspektionen, Risikokategorisierung und Wartung vor Hochwasserereignissen sind daher entscheidend. Während eines Hochwassers sind Echtzeitüberwachung und ein strukturierter Entscheidungsrahmen für Brückenschließungen und -wiedereröffnungen essenziell. Nach einem Hochwasser sind sofortige Inspektionen und strukturelle Integritätsbewertungen notwendig, um Schäden zu identifizieren und die Sicherheit zu gewährleisten. Reparaturen werden priorisiert, wobei kritische Brücken für

Notfallrouten und Versorgung Vorrang haben. Temporäre Lösungen, wie modulare Brücken oder Umleitungen, können die Verkehrsanbindung während der Reparaturphase sicherstellen. Empfohlen wird die Integration von Erosionsrisikobewertungen in das regelmäßige Brückenmanagement und die Einrichtung eines einheitlichen Entscheidungsrahmens für Hochwassermaßnahmen.

### 82303

- 1.4 Statistik (Straßen, Kfz, Unfälle)
- 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)
- 0.8 Forschung und Entwicklung

P. Hertach, S. Niemann, M. Deublein, M. Amacher, M. Wagenbach, C. Lieb, M. Kalisch, L. Meier

#### **MEDUSA: Methodik zur differenzierten Quantifizierung der Dunkelziffer der Strassenverkehrsunfälle in der Schweiz : Forschungsprojekt MFZ\_20\_06B\_03 auf Antrag des ASTRA**

Zürich: Schweizerischer Verband der Straßen- und Verkehrsfachleute (VSS), 2025, 152 S., zahlr. B, T, Q, Anhang (Bundesamt für Straßen (Bern), H. 1796). - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://www.mobilityplatform.ch>

Die vollständige Erfassung von Straßenverkehrsunfällen ist essenziell für eine effektive Verkehrssicherheitsarbeit. Die offizielle Statistik (die Straßenverkehrsunfallstatistik des Bundesamts für Strassen ASTRA der Schweiz) basiert auf polizeilichen Meldungen. Weil nicht alle Unfälle erfasst werden, wird das tatsächliche Unfallgeschehen unterschätzt. Darüber hinaus ist das Bild des tatsächlichen Unfallgeschehens verzerrt, da die Erfassungswahrscheinlichkeit von verschiedenen Faktoren abhängt, zum Beispiel von der Verletzungsschwere oder vom Unfallhergang: Alleinunfälle weisen beispielsweise eine geringere Erfassungswahrscheinlichkeit auf als Kollisionen. Eine realistische und ausreichend differenzierte Dunkelzifferbestimmung ist entscheidend für die Schaffung einer verlässlichen Grundlage für Präventionsmaßnahmen. Ebenfalls sind diese Daten wesentlich für volkswirtschaftliche Kostenanalysen, Unfallratenberechnungen und Normensetzungen. Das MEDUSA-Projekt hatte zum Ziel, eine Methodik zur differenzierten Bestimmung der Dunkelziffer zu entwickeln. Die Methodik sollte so konzipiert sein, dass sie eine Differenzierung von verschiedenen Verkehrsteilnehmergruppen, Unfallhergängen und der Verletzungsschwere ermöglicht. Zu Beginn des Projekts wurde eine Literaturrecherche durchgeführt, um nationale und internationale Ansätze zur Dunkelzifferermittlung zu analysieren. Insbesondere umfasste die Literaturrecherche auch die Analyse von infrage kommenden statistischen Modellen. Parallel dazu wurde eine breit gefasste Auslegeordnung und Beurteilung bereits existierender oder noch zu erschließender Datenquellen vorgenommen, die Angaben zu Straßenverkehrsunfällen enthalten oder sich für die Erhebung von Unfalldaten und einen Abgleich mit den offiziellen Straßenverkehrsunfalldaten des ASTRA eignen.

### 82304

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

R. Allenbach

#### **"Sinus plus" Wissensdatenbank für Unfallprävention**

*Straße und Verkehr 111 (2025) Nr. 9, S. 38-41, 1 B*

Mit "Sinus plus" stellt die BFU (Beratungsstelle für Unfallprävention) Unfallstatistiken, Analysen zu Risikofaktoren sowie systematisch aufbereitete Präventionsansätze zur Verfügung. Die Plattform bündelt wissenschaftlich fundierte Informationen zur Unfallprävention im Strassenverkehr. Die Inhalte sind evidenzbasiert, modular strukturiert und über ein benutzerfreundliches Interface zugänglich. Auf der Webseite (<https://sinus-plus.ch/de>) steht Fachpersonen ein innovatives Werkzeug zur freien Verfügung, das datenbasierte Entscheidungsprozesse unterstützt und das kontinuierlich weiterentwickelt wird. Die Plattform richtet sich an Fachpersonen aus Wissenschaft, Politik und Verwaltung sowie an Planerinnen, Ingenieure und Praktiker aus Kantonen, Gemeinden und der Privatwirtschaft. Sie finden dort alle relevanten Informationen, die sie für eine evidenzbasierte und wirkungsorientierte Verkehrssicherheitsarbeit benötigen. Die Expertinnen und Experten der BFU

werten nationale und internationale Studien zur Unfallprävention aus, greifen neue Entwicklungen auf und aktualisieren die über 170 Wissensseiten laufend.

## 82305

1.5 Straßendatenbank  
15.0 Allgemeines, Erhaltung

D. Proske, A. Oudin

### **Datenbank von Brückensperrungen – Erstellung und Potenzial**

*Bauingenieur 100 (2025) Nr. 10, S. 289-296, 13 B B, 3 T, zahlr. Q*

Im Rahmen einer Forschungsstudie wurde aus öffentlich zugänglichen Datenquellen (kein direkter Zugriff auf Brückendatenbanken großer Infrastrukturbetreiber) für die Länder Deutschland, Frankreich, Schweiz und mit wenigen Beispielen Österreich eine Datenbank von Brückensperrungen erstellt. Die Datenbank umfasst zurzeit ca. 160 Einträge (aus dem Zeitraum 2000 bis 2025) mit bis zu 30 Variablen, wobei nicht für alle Sperrungen alle Variablen vorliegen. Die Auswertung der vorliegenden Daten erfolgte hinsichtlich der zeitlichen Entwicklung (bspw. deutliche Zunahme der Brückensperrungen seit dem Einsturz der Morandi-Brücke in Genua), der geografischen Zuordnung, der Baustoffe, der Brückentypen und -nutzung sowie der Arten, Dauer und Ursachen der Sperrung. Die Datenqualität wird kritisch hinterfragt, weil überproportional viele Sperrungen für die Schweizer Brücken erfasst wurden, obwohl sich zum Beispiel der mittlere Brückenzustand in Deutschland ungünstiger darstellt. Daher wird eine Korrektur der Daten diskutiert. Weiter dominieren Sperrungen von Straßenbrücken und von Brücken aus Spannbeton. Die erfassten Brückensperrungen umfassen eine Sperrzeit von wenigen Stunden bis zu knapp 1500 Tagen. Abschließend erfolgt eine Abschätzung des Zusammenhangs zwischen Sperrungen und Einstürzen. Insgesamt möchte der Beitrag das Potenzial einer solchen Datenbank aufzeigen, da ein Ausbau der Stichproben (ausgegangen wird von insgesamt ca. 440.000 Brücken im Bestand in Deutschland, Frankreich und der Schweiz) für eine qualitativ hochwertige Auswertung zwingend erscheint.

# ***Straßenfinanzierung***



2

## 82306

2.1 Baukosten  
1.1 Organisation  
5.17 Bewertungsverfahren (Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen)  
7.9 Leitungsgräben, Rohrleitungen, Durchlässe

J. Adebisi, J. Anspach, R. Sturgill

### **Kapitalrendite der Implementierung des Tiefbauingenieurwesens bei Verkehrsprojekten: Eine Überprüfung und Analyse früherer Kosten-Nutzen-Studien**

*(Orig. engl.: Return on investment of implementing subsurface utility engineering on transportation projects: A review and analysis of previous cost-benefit studies)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 7, 2024, S. 1073-1054, 3 B, 4 T, zahlr. Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Seit Ende der 1990er Jahre haben Studien zur Umsetzung des Konzepts des Ingenieurwesens für unterirdische Versorgungsleitungen (Subsurface Utility Engineering, SUE) in der Entwurfs- und

Planungsphase von Autobahninfrastrukturprojekten wiederholt eine signifikante Kapitalrendite (Return on Investment, ROI) gezeigt. Die ROI-Werte variierten in allen Studien, beeinflusst durch Projektmerkmale wie die Anzahl der untersuchten Projekte sowie die Quantität und Qualität der Projektinformationen. Diese Studie untersucht frühere ROI-Studien zur Umsetzung von SUE und vergleicht die Methodiken und Kosteneinsparungsmodelle, die verwendet wurden, um die Vorteile der Durchführung von SUE bei verschiedenen Bauprojekten zu erfassen. Des Weiteren untersucht die Studie die Ergebnisse der verschiedenen Kosteneinsparungsfaktoren und Nutzenfaktoren, um die wichtigsten und die am wenigsten kostensparenden Faktoren zu identifizieren. Die Reduzierung von Versorgungsumlegungen während der Bauphase wurde als die bedeutendste Kosteneinsparung durch den Einsatz von SUE identifiziert, während die direkten Kosten für die Öffentlichkeit als die geringste Kosteneinsparung identifiziert und von den meisten Studien nicht angemessen eingeschätzt wurden. Die Studie untermauert, warum die Einführung von SUE für Projekte im Bereich des Infrastrukturbaus gefördert wird und als integraler Bestandteil des technischen Risikomanagements für Bauprojekte betrachtet werden sollte.

**82307**

2.4 Verkehrsabgaben, Straßenbenutzungsgebühren

0.11 Daten (EDV, IT, Internetanwendungen und Verkehrsdaten)

5.17 Bewertungsverfahren (Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen)

C. Nelson, G. Rowangould

### **Datengestützte Analyse zur Gleichbehandlung im ländlichen Raum und Kostenproblematik bei kilometerabhängigen Nutzungsgebühren in Vermont**

*(Orig. engl.: Data-driven analysis of rural equity and cost concerns for mileage-based user fees in Vermont)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 7, 2024, S. 327-339, 7 B, 4 T, zahlr. Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Die Suche nach Alternativen zu den derzeitigen staatlichen und bundesstaatlichen Verbrauchsteuern auf Benzin und Dieselkraftstoff in den USA ist zu einem dringenden Thema geworden, das durch den Aufstieg hocheffizienter und mit alternativen Kraftstoffen betriebener Fahrzeuge, die die Einnahmekapazität dieser Steuern bedrohen, noch verschärft wird. In der Literatur wird häufig eine kilometerabhängige Nutzungsgebühr als Alternative vorgeschlagen, die für die ländliche Bevölkerung und einkommensschwache Bevölkerungsgruppen größere Vorteile bieten würde als für die städtische Bevölkerung und einkommensstarke Bevölkerungsgruppen. Die meisten bisherigen Analysen stützten sich jedoch auf kleine Datensätze und aggregierte Daten. In dieser Studie wurde die Auswirkung des Ersetzens der Kraftstoffsteuer des Bundesstaates Vermont durch eine aufkommensneutrale, kilometerabhängige Nutzungsgebühr anhand von Kilometer- und Kraftstoffverbrauchsdaten für über 300.000 zugelassene Personenkraftwagen untersucht. Es wurde festgestellt, dass die Haushalte in Vermont im Durchschnitt 23 US-Dollar pro Jahr zusätzlich zahlen würden, wobei ländliche Haushalte und Haushalte mit niedrigem Einkommen eine geringere Steuerbelastung hätten als ihre städtischen und einkommensstarken Pendanten. Aufgrund des Interesses des Bundesstaates wurde auch die Auswirkung einer Pauschalgebühr von 180 US-Dollar als Ersatz für die Kraftstoffsteuer des Bundesstaates Vermont untersucht. Die Ergebnisse zeigten, dass eine Pauschalgebühr zu viel größeren Preisschwankungen führen würde, wobei die meisten Haushalte zusätzlich 47 US-Dollar pro Jahr zahlen müssten. Der hier vorgestellte Ansatz der disaggregierten Daten geht direkt auf die falschen Vorstellungen in der Öffentlichkeit hinsichtlich ungerechter Kostenunterschiede ein und liefert den Kontext für Aufklärungskampagnen, um Unterstützung für eine kilometerabhängige Nutzungsgebühr zu gewinnen. Aufgrund der Ergebnisse gibt es politische Gründe für weitere Untersuchungen zur Einführung einer kilometerabhängigen Nutzungsgebühr, einschließlich der Logistik eines administrativen Übergangs zur Kilometerabrechnung und der damit verbundenen Kosten für die Programmumsetzung und Technologie.

## 82308

- 2.4 Verkehrsabgaben, Straßenbenutzungsgebühren
- 5.2 Landstraßen
- 5.21 Straßengüterverkehr

W. Engelbach, T. Liebig

### **Lkw-Maut auf Landes- und Kreisstraßen: Brückensanierung und Ladeinfrastruktur digital finanzieren**

*Internationales Verkehrswesen 77 (2025) Nr. 3, S. 76-79, 2 B*

Landes- und Kreisstraßen leiden unter einem massiven Sanierungsstau. Der Artikel skizziert die Einführung einer Lkw-Maut als Lösung. Diese soll nach dem Verursacherprinzip eine zweckgebundene Finanzierung für den Straßenerhalt und den Aufbau von Ladeinfrastruktur für E-Lkw sichern. Der Beitrag zeigt die rechtliche und technische Machbarkeit sowie die wirtschaftlichen und ökologischen Vorteile eines solchen, auf digitalen Technologien basierenden Systems auf. Seit der Einführung der Lkw-Maut auf Autobahnen im Jahr 2005 sind die Gebühr für die Straßennutzung und die Verwendung der eingenommenen Gelder einem steten Wandel unterworfen. Umgesetzt wurden eine Ausweitung auf Bundesstraßen und eine stärkere Orientierung am Schadstoffausstoß. Zuletzt wurde der Finanzierungskreislauf Straße geöffnet, so dass die Einnahmen auch für die Ertüchtigung des Schienennetzes bereitstehen. Die 2025 angetretene Bundesregierung will diesen Schritt rückgängig machen. Bei all diesen Überlegungen blieben die großen Netze der Landes- und Kreisstraßen bis jetzt außen vor, trotz ihrer hohen verkehrlichen Bedeutung und ihres immensen Sanierungsbedarfs. Dementsprechend hat die Lkw-Maut auf Landes- und Kommunalstraßen bereits 2021 einen Platz im Koalitionsvertrag für die Landesregierung in Baden-Württemberg erhalten, ohne dass allerdings bislang ein entsprechendes Gesetz in den Landtag eingebracht wurde. Der folgende Artikel skizziert die im Verkehrsministerium Baden-Württemberg ausgearbeiteten Überlegungen zur Einführung einer Lkw-Maut auf Landes- und Kreisstraßen. Er zeigt auf, dass dies rechtlich wie technisch möglich sowie finanziell und wirtschaftlich sinnvoll ist. Damit sprechen eine Reihe guter Gründe dafür, dieses Finanzierungsinstrument einzuführen, sei es durch ein Land als Vorreiter oder gemeinsam von allen Ländern.

## 82309

- 2.4 Verkehrsabgaben, Straßenbenutzungsgebühren
- 3.0 Gesetzgebung
- 5.21 Straßengüterverkehr

C. Meitz, J. Struß, R. Yen

### **Die Einführung einer Landes-Lkw-Maut am Beispiel von Baden-Württemberg (Teil 1)**

*Infrastrukturrecht 22 (2025) Nr. 10, S. 237-242, 1 B, 14 Q*

Der Gütertransport ist für einen wesentlichen Teil der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Straßenverkehr verantwortlich. Seine Folgen zeigen sich nicht nur im Kontext des Klimawandels, sondern auch in der beschleunigten Abnutzung von Straßen und Brücken. Allein in Baden-Württemberg umfasst das Streckennetz der Landesstraßen ca. 10.000 km und das der Kreisstraßen ca. 12.000 km. Um den Erhalt und Betrieb der Straßeninfrastruktur zu sichern und die Mobilitätswende zu beschleunigen, stellt die Nutzerfinanzierung ein zentrales Element zur Mobilisierung finanzieller Ressourcen dar. Vor diesem Hintergrund befasst sich der Aufsatz mit dem Projekt der Einführung einer Lkw-Maut im Land Baden-Württemberg. Auch wenn die Umsetzung des Vorhabens ausgesetzt ist, sind die gewonnenen Ergebnisse auch für andere Bundesländer von Bedeutung. Dabei wird im ersten Teil zunächst auf die Rahmenbedingungen – insbesondere die Lkw-Maut des Bundes einschließlich der europarechtlichen Implikationen – eingegangen (I.). Im Anschluss werden die Eckpunkte der in Baden-Württemberg erwogenen Lkw-Maut mit ihren rechtlichen und fachlichen Herausforderungen dargestellt (II.). Im zweiten Teil des Aufsatzes folgt eine detaillierte Darstellung der Lösungsszenarien, der Finanzierung und der Organisation der geplanten Landes-Lkw-Maut.



## 82310

- 2.4 Verkehrsabgaben, Straßenbenutzungsgebühren
- 3.0 Gesetzgebung
- 5.21 Straßengüterverkehr

C. Meitz, J. Struß, R. Yen

### **Die Einführung einer Landes-Lkw-Maut am Beispiel von Baden-Württemberg (Teil 2)**

*Infrastrukturrecht 22 (2025) Nr. 11, S. 262-267, 22 Q*

Der erste Teil des Aufsatzes (IR 22 (2025), Nr. 10) hat die Eckpunkte der Lkw-Maut des Bundes dargestellt. Dabei wurde auf das mautpflichtige Straßennetz sowie Fahrzeuge, die Tarifgestaltung und die technische Lösung sowie die unionsrechtlichen Vorgaben eingegangen. Auf europäischer Ebene muss sich eine Maut primärrechtlich an den Grundfreiheiten sowie am speziellen und allgemeinen Diskriminierungsverbot messen lassen. Sekundärrechtlich sind die Wegekostenrichtlinie 1999/62/EG (WKRL) und die EETS-Richtlinie (EU) 2019/520 zu beachten. Im weiteren Verlauf des Aufsatzes wurden die Ziele einer Landesmaut für Lkw in Baden-Württemberg herausgearbeitet und auf die rechtlich zulässige Ausgestaltung als Benutzungsgebühr eingegangen. Auch wenn die Umsetzung der Landes-Lkw-Maut derzeit ausgesetzt ist, sind die gewonnenen Ergebnisse auch für andere Bundesländer von Bedeutung. Der zweite Teil des Aufsatzes setzt sich mit Lösungsszenarien, Finanzierungsmöglichkeiten und kommunalrechtlichen Implikationen auseinander. (Teil 1 des Beitrags wurde in der IR 2025, S. 237 ff. veröffentlicht.)

## 82311

- 2.4 Verkehrsabgaben, Straßenbenutzungsgebühren
- 5.17 Bewertungsverfahren (Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen)

HM Ju, M. Rahman, M. Khan, M. Burris

### **Verteilungseffekte einer Gebühr für zurückgelegte Fahrzeugkilometer**

*(Orig. engl.: Distributional impact of a vehicle miles travelled fee)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 7, 2024, S. 405-412, 6 T, zahlr. Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Die Finanzierung des Autobahnbaus steht vor einer Herausforderung, da es schwierig ist, die Kraftstoffsteuern auf Bundes- und Landesebene zu erhöhen. Angesichts der zunehmenden Verbreitung von Elektro-, Hybrid- und anderen kraftstoffsparenden Fahrzeugen wird ein Rückgang der Einnahmen aus der Kraftstoffsteuer prognostiziert. In der Studie wurde eine mögliche Alternative, eine Gebühr für gefahrene Fahrzeugkilometer (bzw. -meilen, vehicle miles travelled, VMT), untersucht. Die Steuerbelastung der einzelnen Haushalte nach Einkommensgruppe und Wohngebiet wurde unter dem derzeitigen Kraftstoffsteuersystem und einem VMT-basierten Gebührensystem analysiert. Die Studie des Zachry Department of Civil and Environmental Engineering der Texas A&M-Universität umfasst zwei VMT-basierte Gebührenszenarien: Das Erste statisch – wobei die Menschen ihr Fahrtverhalten nicht ändern, und das Zweite dynamisch – wobei die Menschen ihr Fahrtverhalten aufgrund der Änderung der Fahrtkosten ändern. Eine VMT-Nachfragefunktion wurde abgeleitet, indem Daten aus der National Household Travel Survey untersucht und unter Berücksichtigung der Kraftstoffkosten pro Meile und der Merkmale der Reisenden eine Regressionsanalyse durchgeführt wurde. Der Kostenanstieg zwischen dem aktuellen Steuersystem und dem VMT-Gebührensystem war über alle Einkommensgruppen hinweg ähnlich, führte jedoch zu einem Anstieg der durchschnittlichen Zahlungen städtischer Haushalte und zu einem Rückgang der durchschnittlichen Zahlungen ländlicher Haushalte. Die VMT-Gebühr hatte jedoch größere Auswirkungen auf die einkommensschwächeren Gruppen, da diese ihre Reisetätigkeit reduzierten.

## 82312

- 5.0 Allgemeines (Verkehrsplanung, Raumordnung)
- 5.15 Verkehrsablauf (Verkehrsfluss, Leistungsfähigkeit, Bemessung)
- 6.7 Verkehrslenkung, Verkehrssteuerung, Telekommunikation
- 6.10 Energieverbrauch, Elektromobilität

R. Schneider, A. van Linn, M. Häberling, A. Kouvelas, M. Makridis, Y. Zhang

### **Mindestanforderungen an die Infrastruktur für vernetzte, bedingt- und hochautomatisierte Fahrzeuge : Forschungsprojekt MB4\_20\_05E\_01 auf Antrag der Arbeitsgruppe Mobilität 4.0 (MB4)**

*Zürich: Schweizerischer Verband der Straßen- und Verkehrsfachleute (VSS), 2025, 144 S., zahlr. B, 12 T, zahlr. Q, (Bundesamt für Straßen (Bern), H. 1802)*

Die Einführung vernetzter, bedingt- und hochautomatisierter Fahrzeuge in der Schweiz wird in der kommenden Dekade erwartet. Während rechtliche Grundlagen im Aufbau sind, bleibt offen, ob die bestehende Straßeninfrastruktur genügt oder ob gezielte Anpassungen erforderlich werden und Mindestanforderungen an die Infrastruktur zu stellen sind. Insbesondere folgende Kernfragen wurden im Rahmen der Studie gestellt und beantwortet: Müssen sich automatisierte Fahrzeuge an bestehende Infrastruktur anpassen oder umgekehrt? Welche physischen und digitalen Infrastrukturalternativen sind unverzichtbar? Welche Anforderungen an die Infrastruktur stellen sich in unterschiedlichen Betriebsumgebungen (ODD – Operational Design Domains). Die Mindestanforderungen an die Infrastruktur lassen sich in drei Teilbereiche unterteilen: Den Teilbereich Sicherheit, den Teilbereich Technik und den Teilbereich Betrieb. Damit die Mindestanforderungen an die Infrastruktur realisiert werden können braucht es eine Digitalisierung der physischen Infrastruktur, eine Integration von Sensorik in Straßeneinrichtungen, die Berücksichtigung von Aspekten der Cybersicherheit z.B. eine Cybersicherheitsarchitektur mit PKI und sicheren Updateprozessen. Sämtliche Innovationsprozesse müssen in der Lage sein ein Mischverkehrsmanagement während der Übergangsphase zu gewährleisten. Für ein künftiges, funktionierendes Verkehrssystem braucht es eine technische Entwicklung, welche Synergien zwischen Fahrzeug- und Infrastrukturtechnik vereint. Der Fokus auf die Fahrzeugsensorik allein reicht nicht aus. Um den kooperativen intelligenten Transport zu ermöglichen, braucht es klare Standards und Interoperabilität als Grundvoraussetzung. Die Infrastruktur fungiert dabei sowohl als "Ermöglicher" (V2X, Datenbereitstellung) als auch als "Optimierer" (Verkehrssteuerung). Weiter zeigt die Studie, dass die künftigen Entwicklungen einen gesellschaftlichen Nutzen liefern müssen. Im Fokus stehen, ein Potenzial für bessere Sicherheit, Effizienz und Nachhaltigkeit. Entscheidend für den Erfolg der Einführung von autonomen Fahrzeugen erscheinen die Ansprüche an den Datenschutz und generell Fragen der Technologieakzeptanz der Bevölkerung. Aus der Studie wird weiterer Forschungsbedarf in folgenden Themenbereichen ersichtlich: Interoperabilität & Standardisierung; Datenschutz & Datenintegrität; wirtschaftliche Anreize, neue Geschäftsmodelle sowie Resilienz & Cybersecurity und Übergangsszenarien im Mischverkehr.

## 82313

- 5.1 Autobahnen
- 15.3 Massivbrücken

### **A45-Talbrücke Rinsdorf: Brückenvershub der Superlative**

*Deutsches Ingenieurblatt (2025) Nr. 5, S. 39-41, 5 B*

Im Juni 2025 wurde ein Stück Baugeschichte geschrieben: Das östliche Teilbauwerk der A 45-Talbrücke Rinsdorf wurde erfolgreich in seine finale Position verschoben – inklusive der Pfeiler und

Fundamente. Der Querverschub in dieser Größenordnung gilt in Deutschland als Premiere. Der Querverschub des östlichen Teilbauwerks der Talbrücke Rinsdorf stellte eine ingenieurtechnische Herausforderung dar – nicht zuletzt wegen der enormen Masse und Länge des Bauwerks: Rund 485,5 Meter wurden seitlich verschoben, einschließlich Pfeilern und Fundamenten. Damit dies überhaupt möglich war, kam ein maßgeschneidertes Verschubsystem zum Einsatz. Das erste Teilbauwerk der neuen Talbrücke Rinsdorf wurde in Seitenlage neben dem bestehenden, einteiligen Ursprungsbauwerk errichtet. Nach dessen Sprengung vor rund drei Jahren erfolgte an gleicher Stelle der Neubau des zweiten Teilbauwerks. Exakt 20 Meter und 59 Zentimeter rückte die Brücke nach Südwesten vor. Der erfolgreiche Querverschub der Talbrücke Rinsdorf hat nicht nur technische Maßstäbe gesetzt – er zeigt auch, welche Bedeutung innovative Bauverfahren für die Zukunft der Autobahninfrastruktur haben. Das eingesetzte Verfahren erlaubt es, Brückenbauwerke mit minimaler Beeinträchtigung des laufenden Verkehrs zu erneuern. Durch präzise Planung und interdisziplinäre Zusammenarbeit wurden Risiken minimiert und zugleich neue Standards definiert.

**82314**

5.2 Landstraßen

6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

12.0 Allgemeines, Management

J. Gerlach, M. Sonneborn, Schwedler, M. Balke, D. Kamberi, L. Pfeiffer

### **Bestandsaudit bei Instandsetzungs- und Erneuerungsmaßnahmen im Rahmen der baulichen Erhaltung von Landstraßen**

*Bremen: Fachverlag NW im Carl Schünemann Verlag, 2025, 102 S., zahlr. B, T, Q, (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Verkehrstechnik H. V409). - ISBN 978-3-95606-890-4. - Online-Ressource: verfügbar über: <https://bast.opus.hbz-nrw.de>*

Seit dem Jahr 2019 existiert in den Richtlinien für das Sicherheitsaudit von Straßen (RSAS) das Bestandsaudit. Einer der im Regelwerk angegebenen präventiven Anlässe ist die Durchführung von Bestandsaudits bei baulichen Erhaltungsmaßnahmen. Im Zuge des Forschungsprojekts wurde das Potenzial des Bestandsaudits im Rahmen der baulichen Erhaltung von Landstraßen untersucht und überprüft, ob bei einer entsprechenden Durchführung Verbesserungen der Verkehrssicherheit möglich sind. Nach einer vorgelagerten Literaturanalyse wurden durch eine Befragung Erfahrungen von Sicherheitsauditierenden zum Sicherheitsaudit im Bestand ermittelt. Hierbei war festzustellen, dass sich seit der Einführung der RSAS zwar die Anzahl erfolgter Bestandsaudits erhöht hat, diese jedoch insgesamt weiterhin nur selten durchgeführt werden. Bei einer anschließenden Befragung von Straßenbauverwaltungen stellte sich heraus, dass das Bestandsaudit bereits in vielen Bundesländern zum Einsatz kommt, jedoch unterschiedlich gehandhabt und dabei vorwiegend anlassbezogen bei Unfallhäufungen durchgeführt wird. Bestandsaudits aufgrund von Erhaltungsmaßnahmen werden oft nur pilothaft durchgeführt und kommen dementsprechend nur selten zum Einsatz. Der Nutzen des Bestandsaudits wird dabei unterschiedlich bewertet. Oft wird befürchtet, dass die Durchführung und die damit verbundene Stellungnahme zu einem Abbruch der Erhaltung und zur Veranlassung eines Umbaus führen könnten. Es war festzustellen, dass jene Straßenbauverwaltungen, die dem Bestandsaudit aufgrund baulicher Erhaltungsmaßnahmen einen hohen Nutzen zusprechen, dieses aufgrund von Erhaltungsmaßnahmen auch eher durchführen. Auf Basis der Untersuchungen wurden Empfehlungen zum Einsatz von Bestandsaudits im Rahmen baulicher Erhaltungsmaßnahmen abgeleitet. Es wird empfohlen, für anstehende Erneuerungsmaßnahmen ein vorbereitendes Bestandsaudit durchzuführen. Für Instandsetzungsmaßnahmen wird eine vorgelagerte Sicherheitsüberprüfung empfohlen. Hierbei soll eine Untersuchung der Verkehrsanlagen erfolgen, die sich auf die Defizitgruppen Markierung, Leiteinrichtungen, Beschilderung, Fahrzeugrückhaltesysteme und Gefahrenstellen, Sicht und das Unfallgeschehen bezieht und durch entsprechende Erläuterungen und Hinweise auch von Personen ohne Ausbildung zum/zur Sicherheitsauditierenden durchführbar ist.

## 82315

5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)

F. Seniuk, U. Grote, J. Manemann, K. Geschwinder, L. Gusig

### **Einfach mal zuhören: Kann ein exploratives Hearing den fachlichen Austausch zur Umsetzung eines Verkehrsentwicklungsplanes unterstützen?**

*Internationales Verkehrswesen 77 (2025) Nr. 3, S. 65-67, 2 B, 4 Q*

In der Region Hannover wurde 2023 ein Verkehrsentwicklungsplan (VEP) "Aktionsprogramm Verkehrswende (VEP 2035+)" von der Politik beschlossen. Der Plan beschreibt detailliert ein Bündel von Maßnahmen zur Erreichung regionaler Klimaziele. Die Relevanz des VEP für diese Ziele wird in einem aktuellen Gutachten hervorgehoben. Um aber die Umsetzbarkeit des VEP zu überprüfen, hat der Klimawesen-Rat der Region Hannover erstmals ein exploratives Hearing durchgeführt. Hier wurden in kurzer Zeit überregionale Expertinnen und Vertreterinnen der regionalen Politik in einem strukturierten Ablauf befragt. Es konnte gezeigt werden, dass der VEP dem Stand der Technik entspricht und als ambitioniert, aber machbar eingestuft wird. Das Hearing hat sich als geeignete Methode erwiesen, auch fachfremde Personen schnell mit einer komplexen Fragestellung zu konfrontieren.

## 82316

5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)

5.3.1 Stadt- und Verkehrsplanung

0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft

A. Dittrich-Wesbuer, J. Garde, C. Gerten

### **Kooperatives Mobilitätsmanagement: Ein Ansatz zur Mobilitätswende auf Arbeitswegen**

*Dortmund: ILS, Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung gGmbH, 2024, 12 S., zahlr. B, 13 Q (ILS-Trends 2024, H. 4). - Online-Ressource: verfügbar unter: [www.ils-forschung.de](http://www.ils-forschung.de)*

Die Mobilitätswende wird vielfach gefordert, aber zeigt in der Praxis bislang noch zu wenig Durchschlagskraft. Gerade im Bereich arbeitsbezogener Mobilität ist der Handlungsdruck hoch, Verlagerung auf umweltfreundliche Verkehrsmittel und CO<sub>2</sub>-Einsparung zu erreichen. Das zielgruppenorientierte Mobilitätsmanagement mit seinem breiten Maßnahmenangebot zur Stärkung umweltverträglicher Mobilität gewinnt als Handlungsansatz an Bedeutung. Auch im Bereich des betrieblichen Mobilitätsmanagements wächst die Zahl der Praxisbeispiele. Allerdings sind viele Standorte der Unternehmen in Gewerbegebieten schlecht an den öffentlichen Verkehr angebunden oder nicht gut mit dem Rad erreichbar. Das betriebliche Mobilitätsmanagement in den Unternehmen stößt so schnell an Grenzen. Das TRENDS-Heft 4/2024 berichtet über den laufenden Landeswettbewerb ways2work, über den die Anbindung von Gewerbegebieten gezielt verbessert und umfassende Mobilitätsmanagementkonzepte entwickelt werden sollen. Besonderer Wert wird dabei auf die Zusammenarbeit von Akteuren im Rahmen eines kooperativen Mobilitätsmanagements gelegt. Das ILS ist neben dem Zukunftsnetz Mobilität NRW und dem IHK-Netzwerkbüro Betriebliche Mobilität NRW (BEMO) Teil des Projektteams und mit der wissenschaftlichen Begleitforschung betraut.

## 82317

5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)

6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

L. Erhard, J. Rauh, S. Rauch

### **Konsumverhalten bei Lebensmitteleinkäufen und verkehrliche Erreichbarkeit: eine Typisierung von Verbraucher/-innen am Beispiel der Region Mainfranken**

*Raumforschung und Raumordnung 83 (2025) Nr. 5, S. 366-380, 6 B, 1 T, zahlr. Q*

Mit der Ausdünnung des Versorgungsnetzes haben sich die Organisation des Lebensmitteleinkaufs und die Bewertung von Erreichbarkeiten verändert. Bei einer Vielfalt an Faktoren, die Einkaufsverhalten, Präferenzen und Wertungen bedingen, stellt sich die Frage nach einer Typisierung der Konsumentinnen und Konsumenten. Auf der Basis einer Haushaltsbefragung wurden clusteranalytisch drei Konsumtypen identifiziert: umweltbewusste und fußläufig orientierte, des Weiteren pragmatische, wegekoppelnde und qualitätsbewusste sowie Pkw-orientierte, auf Discounter und Supermärkte fokussierte Einkäuferinnen und Einkäufer. Die drei Typen unterscheiden sich in ihren Mobilitäts- und Einkaufspräferenzen, den Kriterien für die Wahl der Einkaufsstätte und dem Ausmaß, in dem sie wohnortnahe Geschäfte nutzen. Während der umweltbewusste Typ häufig kleinere, regionale Geschäfte bevorzugt und viele Wege zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurücklegt, dominiert bei den anderen beiden Gruppen die Nutzung des Pkw. Besonders der pragmatische Typ koppelt Einkaufswege mit anderer Aktivität, etwa dem Arbeitsweg. Die Ergebnisse zeigen, dass der Rückgang wohnortnaher Geschäfte insbesondere umweltbewusste und nicht-motorisierte Konsumentinnen und Konsumenten betrifft. Dieser Ansatz ermöglicht eine Segmentierung von Befragten nicht nur anhand ihres Einkaufsverhaltens, sondern zusätzlich auch aufgrund ihres Mobilitätsverhaltens sowie ihrer subjektiven Bewertungen.

## 82318

5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)  
6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

F. Muth

### **Warum so wenige auf das Auto verzichten (können).**

*Mobility impacts (2025) Nr. 2, S. 6-12, 8 B, 5 Q*

Seit Jahrzehnten wird an die Menschen appelliert, das Auto für den Klimaschutz stehen zu lassen und auf klimafreundliche Alternativen umzusteigen - mit einem bisher eher überschaubaren Erfolg. Ein Blick auf die Straßen und neueste Daten zeigen: Aktuell nimmt die absolute Zahl der Autos in Deutschland sogar wieder zu. Und für 75 % der Bürger bleibt das Auto das favorisierte Verkehrsmittel. Was könnte also dazu beitragen, dass Familien mit Auto in größerer Zahl aktiv tatsächlich das Auto abschaffen? Einige teils ernüchternde Antworten geben die schon 2022 veröffentlichten Ergebnisse des Hamburger Reallabors "Autofreie Monate". Sie zeigen vor allem, welchen Impact die Zwänge der gemeinsamen Alltagsorganisation in Familien haben, wenn es darum geht, das Auto durch Mobilitätsalternativen zu ersetzen. Aus mobilitätssoziologischer Sicht hat sich im Reallabor objektiv zunächst vor allem bestätigt: Ein Verzicht auf das Auto erfordert tatsächlich tiefe und teils nur schwer umzusetzende Veränderungen und ggf. sogar Einschnitte im persönlichen Alltag. Ein Umsteigen in größerem Umfang sei in absehbarer Zeit daher kaum zu erwarten. Auf den zweiten Blick zeigte das Reallabor recht schlüssig auf, dass der bisherige Ansatz - das Auto durch ein anderes Verkehrsmittel ersetzen zu wollen - vor allem daran scheitert, dass dies an der Alltagsrealität der Familien mit Auto weitgehend vorbei geht. Das Hamburger Reallabor "Autofreie Monate" war in ein größeres Forschungsprojekt zu Mobilitätsveränderungen im Stadtteil Lokstedt eingebunden. Dieser Stadtteil grenzt an die eng bebauten Wohnviertel der inneren Stadt an und ist noch zu einem wesentlichen Teil mit größeren Mehrfamilienhäusern der Nachkriegszeit bebaut. Neben reinen Wohnquartieren gibt es in Lokstedt auch einige Arbeitsplatzkonzentrationen (z.B. durch den Norddeutschen Rundfunk) und eine eher zentralisierte Versorgungsinfrastruktur mit entsprechend langen Wegen. Nur am äußersten westlichen Rand des Stadtteils befindet sich eine U-Bahn-Station.

## 82319

5.3.1 Stadt- und Verkehrsplanung  
0.9 Bibliotheks-, Presse-, Bild- und Filmwesen

A.J. Heinrich, C. Scholz

### **Innenstadtentwicklung: Integriert planen – Kräfte bündeln – Stadt neu beleben**

*Planerin (2025) Nr. 5 (Schwerpunkt: integrierte Innenstadtentwicklung)*

Innenstädte stehen unter einem erheblichen Veränderungsdruck – strukturell, funktional, aber auch gestalterisch und sozial. Ihre Rolle für die jeweilige gesamtstädtische Entwicklung wird derzeit vielerorts neu definiert. Die Pandemie hat bestehende Herausforderungen wie vorhandene Monostrukturen, Investitionsschwächen, die prekäre Lage des Einzelhandels oder die Explosion des Onlinehandels verschärft und neue Fragestellungen aufgeworfen: Wie können Innenstädte attraktive, lebendige, resiliente und alltäglich nutzbare Orte bleiben oder wieder werden? Wie lassen sich Nutzungsmischung, Aufenthaltsqualität, Mobilitätswende, Klimaanpassung und soziale Teilhabe zusammendenken? Welche Umbaubebedarfe gibt es und welche Gestaltungsdefizite gilt es zu beseitigen? Wie gelingt eine Umsetzung, die unterschiedliche Zielgruppen in den Fokus nimmt, private und öffentliche Interessen und verschiedene Akteursgruppen zusammenführt? Und vor allem: Welche Steuerungs- und Finanzierungs-Instrumente haben die Kommunen, um Innenstadt wirklich zukunftsfähig zu gestalten? 2023 wurden in der PLANERIN 3/23 "Perspektive Innenstadt" bereits zahlreiche neue Ansätze und erfolgreiche Vorhaben vorgestellt. Seitdem wurde vieles erprobt, umgesetzt und reflektiert – vom Bundesprogramm "Zukunftsfähige Innenstädte und Zentren" (ZIZ) über Landesförderprogramme, kommunale Konzeptentwicklungen und Innenstadtwettbewerbe bis hin zu strategischen Zwischennutzungen und Diskussionen über rechtliche Rahmenbedingungen und Förderprogramme. Auch wenn manche Maßnahmen noch in der Umsetzung sind, ergeben sich inzwischen zentrale Erkenntnisse über Wirkung, Hemmnisse und erfolgversprechende Strategien. Deshalb widmet sich die Ausgabe 5/25 der PLANERIN erneut der Stadtmitte – mit dem Fokus auf integrierte Innenstadtentwicklung. Integrierte Innenstadtentwicklung ist mehr als ein planerisches Schlagwort. Sie beschreibt das Prinzip, ökonomische, soziale, städtebauliche, kulturelle und ökologische Ziele in einem ausgewogenen, gesellschaftlich verhandelten Rahmen zusammenzuführen. Sie fordert eine ganzheitliche Perspektive: Planungsprozesse dürfen nicht sektoral gedacht werden, sondern müssen ressortübergreifend und strategisch gesteuert sein.

## **82320**

### 5.3.2 Verkehrssystem-Management

N. Baisch

#### **Düsseldorfs Weg zum leistungsstarken Mobilitätsnetzwerk**

*Nahverkehr 43 (2025) Nr. 10, S. 57-59, 4 B*

In Düsseldorf entsteht derzeit ein stadtweites Mobilitätsnetzwerk, das schrittweise Alternativen zum motorisierten Individualverkehr etabliert. Die vor fünf Jahren gegründete Stadtochter Connected Mobility Düsseldorf GmbH (CMD) treibt im Auftrag der Landeshauptstadt Düsseldorf zentrale Projekte in den Bereichen Mobilitätsinnovation, Digitalisierung und Vernetzung voran. Kernelemente des Netzwerks sind Mobilitätsstationen, Fahrradstationen und Sharingstationen. Ergänzt wird die physische Infrastruktur durch digitale Lösungen wie das städtische Shared-Mobility-Dashboard und das "Feierabend-Parken". Bereits über 30 Fahrradstationen, 250 Sharingstationen und 23 Mobilitätsstationen wurden realisiert. Bis 2035 sollen stadtweit 100 Mobilitätsstationen und 100 Fahrradstationen entstehen. Ab 2026 ist zudem ein kommunales Fahrradmietsystem geplant. Das Mobilitätsnetzwerk soll so langfristig eine nachhaltige, vernetzte und lebenswerte urbane Mobilität ermöglichen, orientiert an den Bedürfnissen der Menschen.

## **82321**

### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

K. Blättler, H. Wallimann, W. von Arx

#### **Gratis An- und Rückreise mit dem ÖV zur Feriendestination – Auswirkungen auf die Verkehrsmittelwahl**

*Schweizer Jahrbuch für Verkehr 2025, St. Gallen: Institut für Systemisches Management und Public Governance der Universität St. Gallen, 2025, S. 7-18, 2 B, 4 T, zahlr. Q*

Die An- und Rückreise zur Feriendestination trägt wesentlich zu den CO<sub>2</sub>-Emissionen eines Übernachtungsgastes bei. Um diese CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren, gibt es in der Schweiz verschiedene Initiativen, die das Umsteigen vom Auto zum öffentlichen Verkehr (ÖV) für Übernachtungsgäste

attraktiver machen sollen. Der Beitrag analysiert die Wirkung eines gratis ÖV-Angebots für die An- und Rückreise in und von der Ferienregion auf die Verkehrsmittelwahl der Übernachtungsgäste. Basierend auf einer Online-Umfrage vergleichen wir die Verkehrsmittelwahl von Gästen, die über das Angebot informiert wurden, mit jener von Gästen, die keine Informationen zum Angebot erhielten. Um die Vergleichbarkeit beider Gruppen zu gewährleisten, wird für alternative Einflussfaktoren kontrolliert. Die Analyse ergibt eine statistisch signifikante Verlagerung vom motorisierten Individualverkehr (MIV) zum ÖV um 11.6 beziehungsweise 14.8 Prozentpunkte, abhängig von der angewendeten Methode. Anhand einer deskriptiven Analyse von Gästeaussagen werden im Beitrag weitere praxisrelevante Erkenntnisse diskutiert.

## **82322**

### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

K. Braun, I. Gottstein, G. List, K. Schaal, H. Voß

#### **Zehn Jahre Netzwerk Fahrgastbeiräte – und jetzt?**

*Nahverkehr 43 (2025) Nr. 11, S. 68-70, 4 B, 2 Q*

Die politisch gewollte Verdoppelung der Fahrgastzahlen in Bussen und Bahnen ist ein ehrgeiziges Ziel, das nur erreicht werden kann, wenn die Wünsche der Fahrgäste berücksichtigt werden. Für Verkehrsorganisationen können Fahrgastbeiräte wertvolle Impulsgeber für die kritische Spiegelung neuer Angebote darstellen. Das bundesweite Netzwerk der Fahrgastbeiräte, das seit 2015 für den Informations- und Erfahrungsaustausch zwischen den ehrenamtlichen Gremien sorgt, ist inzwischen eine anerkannte Einrichtung. Der Austausch steigert die Kompetenz der Beiratsmitglieder, so dass sie ihren Verkehrsorganisationen wichtiges Optimierungspotenzial bieten können. Denjenigen, die sich auf die manchmal anstrengende Auseinandersetzung einlassen, bieten Fahrgastbeiräte daher deutliche Vorteile.

## **82323**

### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

F. Römer, I. Rohrbacher, N. Fischer

#### **KRITIS im ÖPNV: Wie die KVB Kunden und Mitarbeitende schützt – und warum es dafür eine stabile Finanzierung braucht**

*Nahverkehr 43 (2025) Nr. 11, S. 12-15, 2 B, 12 Q*

Der Beitrag Kritische Infrastrukturen im ÖPNV gibt zunächst einen Überblick über die im Kontext der Verkehrswende größer werdenden Anforderungen an Sicherheit und Schutz von Fahrgästen im ÖPNV. Mit Blick auf Deutschlands viertgrößte Stadt Köln werden die Maßnahmen der Kölner Verkehrs-Betriebe (KVB) zum Ausbau der Sicherheitsstandards im Fahrgastbetrieb und zur Stärkung des persönlichen Sicherheitsempfindens der Fahrgäste vertieft. Darüber hinaus geht die KVB als Betreiberin des städtischen Nahverkehrs auf den Schutz kritischer Infrastrukturen ein. Hier gilt es, im Einklang mit dem (Stand September 2025 noch im Gesetzgebungsverfahren befindlichen) KRITIS-Dachgesetz eine Überprüfung und Absicherung sämtlicher Anlagen und Prozesse zur Sicherstellung der Fahrdienstleistung vorzunehmen. Dies umfasst sowohl den physischen Schutz gegen das Eindringen von Unbefugten von außen, als auch die Absicherung von unterstützenden und steuernden IT-Systemen. Die Gewährleistung von Sicherheit und Schutz im Fahrgastbetrieb wie auch der kritischen Infrastrukturen führt zu einem erheblichen zusätzlichen Finanzierungsbedarf, der für Aufgabenträger wie auch Stadtwerke zu einer immer schwerer zu bewältigenden Herausforderung wird. Dies gilt es im Schulterschluss zwischen den Unternehmen, den Kommunen, den Ländern und dem Bund anzugehen.

82324

5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

G. Schober

### **Die Seilbahn als sicheres Verkehrsmittel**

*Nahverkehr 43 (2025) Nr. 10, S. 48-50, 1 B, 6 Q*

Die Seilbahn kann Teil einer multimodal verknüpften Mobilität sein. Mit ihr lassen sich die Reisezeit, Konnektivität und Zugänglichkeit des öffentlichen Nahverkehrs entscheidend verbessern. Im Vergleich zu Bus, Tram und Zug ist sie auch das sicherste Verkehrsmittel, wie die Studie "Bus, Train, Ropeway: Safe, Safer, The Safest? A safety comparison between urban transportation modes" zeigt. Ihr Betrieb gestaltet sich weniger komplex, da sie vom Bodenverkehr isoliert ist. Als Folge lässt sie sich leichter steuern und automatisieren als andere Verkehrsträger. Die Seilbahn kann so nicht nur neue, sondern auch sichere Verknüpfungspunkte im urbanen und suburbanen Raum erzeugen.

82325

5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft

2.5 Programme

C. Schiffmann

### **Der ÖPNV in Deutschland braucht ein neues Narrativ: Der ÖPNV wird zu häufig noch als ein Kostenfaktor interpretiert. Die Vorteile des ÖPNV müssen stärker in den Fokus gerückt werden.**

*Mobility impacts (2025) Nr. 2, S. 17-19, 2 B*

Der Wandel vom motorisierten Individualverkehr (MIV) zum Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) erlaubt eine erhebliche ökonomische, räumliche und energetische Effizienzsteigerung. Deshalb investieren weltweit immer mehr Städte in nachhaltige Mobilität: Neben bekannten europäischen Beispielen finden sich mittlerweile auch prominente Vertreter aus den USA (Los Angeles, Bay Area), Lateinamerika (Mexiko-Stadt, Santiago, Medellin) oder Afrika (Algier) unter den Städten der Zukunft. Dabei spielen immer mehr die ökonomischen Argumente eine Rolle. In Deutschland stagniert der Ausbau des ÖPNV. In vielen Verkehrsbetrieben fehlt es an Geld und Personal für den Ausbau oder den störungsfreien Betrieb der planmäßigen Taktung. Auf politischer Ebene wird um die Finanzierung und Ausbau des Nahverkehrs in zähen Verhandlungen gerungen, wie etwa beim Deutschland-Ticket. Und auch in Teilen der Bevölkerung ist der Rückhalt nicht immer gewiss: Bedenken an der Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit begleiten vielerorts die Debatte. Diese Stagnation wird auch durch das verzerrte öffentliche Bild des ÖPNV beeinflusst. Drei Fehlleitungen führen zu dieser Dissonanz: Erstens werden beim ÖPNV vor allem die laufenden Betriebskosten betont, während seine volkswirtschaftlichen Vorteile kaum Beachtung finden. "Kommunen können sich den ÖPNV nicht mehr leisten", heißt es etwa im Werben für mehr Mittel für die Kommunen. Auch in der Debatte um den Berliner U-Bahn-Ausbau ist mit Blick auf die Finanzierung von "Wachstum als Wunschdenken" die Rede. Der ÖPNV und damit die gesamte Verkehrswende erscheinen als ein erheblicher Kostenfaktor für die Gesellschaft. Im Gegensatz dazu werden beim Ausbau der Autobahnen vor allem die makroökonomischen Vorteile ins Feld geführt.

82326

5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

G. Bertolini, S. Gilsdorf, S. Weber

### **On-Demand-Verkehre aus Kundensicht: 360°-Evaluation der zehn Angebote in Frankfurt/Rhein-Main**

*Nahverkehr 43 (2025) Nr. 10, S. 60-63, 6 B, 6 Q*



Wie nehmen die Fahrgäste On-Demand-Verkehre wahr? Im Projekt OnDeMo-FRM wurden zehn Angebote im Rhein-Main-Gebiet evaluiert, unter anderem anhand von Systemdaten, Kundenbefragungen und Usability-Analysen. Die Ergebnisse zeigen eine hohe Nutzerzufriedenheit und Bereitschaft zur Weiterempfehlung. Zugleich wurde Optimierungspotenzial sichtbar – besonders bei Verfügbarkeit und App-Bedienung, die stark mit der Gesamtzufriedenheit zusammenhängen. Wie zufrieden sind die Fahrgäste wirklich? Welche Merkmale entscheiden über den Erfolg? Und was lässt sich daraus für die Weiterentwicklung im ÖPNV ableiten?

## 82327

5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr  
6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

C. Hille, U. Burghard, M. Gather

### **Mehr als nur Fortbewegung: Wie das Deutschlandticket die soziale Teilhabe stärkt – Vergleichende Haushaltsbefragung in Erfurt und Karlsruhe zu den Auswirkungen des Deutschlandtickets auf die soziale Teilhabe**

*Internationales Verkehrswesen 77 (2025) Nr. 3, S. 23-27, 4 B, 2 T, zahlr. Q*

Der Zugang zu Mobilität bestimmt ganz wesentlich die Chancen auf soziale Teilhabe. Nur wer mobil ist, kann auch am gesellschaftlichen Leben teilnehmen. Eine Haushaltsbefragung in den Städten Karlsruhe und Erfurt legt nahe, dass nicht nur das 9-Euro-Ticket im Jahr 2022 die soziale Teilhabe von Menschen mit niedrigen Einkommen verbessert hat, sondern dass ähnliche Effekte auch beim Deutschlandticket zu beobachten sind. Als im Jahr 2022 für einen Sommer lang das 9-Euro-Ticket eingeführt wurde, zeigte sich, wie hoch die Nachfrage nach einem öffentlichen Verkehrssystem ist, wenn der Preis besonders günstig ist. Die Busse und Bahnen waren vielerorts bis zur Kapazitätsgrenze ausgelastet – mitunter auch darüber hinaus. Einen besonders großen Zugewinn an Mobilitätsmöglichkeiten bedeutete das 9-Euro-Ticket für armutsgefährdete Menschen bzw. Haushalte mit niedrigen Einkommen. Verschiedene Studien wiesen die positiven Effekte auf die soziale Teilhabe durch ein günstiges ÖPNV-Ticket nach (vgl. Aberle et al. 2022; Hille & Gather 2022; Rozynek 2024). Wenngleich im Mai 2023 mit dem Deutschlandticket ein deutlich teureres Nachfolgemodell eingeführt wurde und der Preis ab 2025 von 49 Euro auf 58 Euro nochmals erhöht wurde, setzt dieses Ticket die Mobilitätsrevolution des 9-Euro-Tickets fort: Mit der Einführung konnten die seit Jahrzehnten bestehenden Tarifgrenzen überwunden und ein einheitliches Ticket für ganz Deutschland geschaffen werden. Mittlerweile nutzen rund 14 Millionen Menschen jeden Monat das Ticket.

## 82328

5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr  
6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

H. Kraus

### **Große Deutschland-Umfrage Fahrpersonal Bus & Bahn – Ergebnisse fordern Branche und Politik**

*Nahverkehr 43 (2025) Nr. 10, S. 32-36*

Die Große Deutschland-Umfrage Fahrpersonal 2025 von nexum und VDV zeigt, dass der Fachkräftemangel im öffentlichen Verkehr dramatische Ausmaße erreicht hat. Bis 2030 scheiden rund 40.000 Beschäftigte altersbedingt aus, gleichzeitig wird 21 Prozent mehr Personal benötigt, um die Mobilitätswende zu sichern. Über die Hälfte des Fahrpersonals kommt als Quereinsteiger in den Beruf – ein enormes, bisher unzureichend genutztes Rekrutierungspotenzial. Die größten Belastungen liegen in unplanbaren, oft geteilten Diensten, mangelnder Wertschätzung und einer nicht konkurrenzfähigen Bezahlung. Die Branche muss Dienstpläne reformieren, Karriereseiten verbessern und gezielt Quereinsteiger ansprechen. Zugleich sind politische Maßnahmen unerlässlich: Die hohen Kosten für den Busführerschein müssen gesenkt und der Zugang zu Qualifikation deutlich vereinfacht werden. Es braucht verlässliche öffentliche Finanzierung, um faire Löhne, stabile Arbeitszeitmodelle und attraktive Zusatzleistungen dauerhaft zu ermöglichen. Für die Integration von Migranten müssen praxisnahe Sprachförderung, Mentoring und vereinfachte Anerkennungen bereitgestellt werden. Schließlich sind bundeseinheitliche Sicherheitsstandards, längere Videospeicherfristen

und verstärkte Sicherheitspartnerschaften notwendig, um den Schutz des Fahrpersonals im Alltag zu gewährleisten.

### **82329**

5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

F. Tremmel, V. Blees, S. Bruns

#### **Nutzungsdaten von E-Tretroller-Sharing: Potenziale für die ÖPNV-Planung**

*Nahverkehr 43 (2025) Nr. 10, S. 52-56, 4 B, 9 Q*

Für die Planung eines hochwertigen ÖPNV-Angebots sind Daten zur Verkehrsnachfrage eine wichtige Grundlage. Der vorliegende Beitrag lotet am Beispiel der Stadt Darmstadt aus, welche Erkenntnisse für die ÖPNV-Planung aus den Nutzungsdaten von Sharing-E-Tretrollern gewonnen werden könnten. An drei Beispielen wird aufgezeigt, ob und welche Schlussfolgerungen aus diesen Daten gezogen werden können. Die Ergebnisse ermutigen dazu, den Gedanken einer verkehrsmittelübergreifenden Datennutzung für die Planung öffentlicher Mobilitätsangebote weiter zu verfolgen.

### **82330**

5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

H. Weliwitiya, M. Rahman, S. Horvath, K. Tivendale, G. Currie

#### **Unterschiede in der Wahrnehmung der Eigenschaften des Busverkehrs zwischen australischen Städten**

*(Orig. engl.: Variation in bus transit attribute perceptions between australian cities)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 7, 2024, S. 501-514, 4 B, 6 T, zahlr. Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Die Studie untersuchte die Wahrnehmung von Nutzenden und Nichtnutzenden hinsichtlich der Eigenschaften des Busverkehrs in Melbourne, Sydney und Südost-Queensland (SEQ). Ziel ist es, die relative Bedeutung und Leistungsfähigkeit verschiedener Eigenschaften des Busverkehrs zu verstehen und zu ermitteln, wie sich die Bewertung je nach Stadt, sozioökonomischer Kohorte und Nutzungs-/Nichtnutzungsgruppen unterscheidet. Die Primärdaten wurden mittels einer Screening-Umfrage erhoben, wodurch eine sehr große Stichprobe (n = 13.537) und eine kleinere, repräsentativere Teilstichprobe mit detaillierteren Umfragedaten (n = 2.420) gewonnen werden konnten. Die persönliche Sicherheit stach in allen Städten als wichtigstes Merkmal des Busverkehrs hervor. Insbesondere die Sicherheit bei Busfahrten tagsüber und nachts sowie die Sicherheit beim Zu- und Ausstieg an der Bushaltestelle wurden als sehr wichtige Merkmale des Busverkehrs eingestuft. Einige Ergebnisse unterschieden sich je nach Region: Servicequalität, Pünktlichkeit, Taktfrequenz und Einhaltung des Fahrplans (Zuverlässigkeit) wurden in Sydney und Melbourne im Vergleich zu SEQ als relativ wichtig, aber als schlecht bewertet. Dies deutet darauf hin, dass Melbourne und Sydney möglicherweise dringender als SEQ Verbesserungen der Servicequalität benötigen. Die Auswirkungen auf die Politik für jede australische Metropolregion (Sydney, Melbourne und SEQ) werden im Artikel diskutiert.

82331

5.5 Radverkehr, Radwege  
0.1 Straßengeschichte  
0.10 Dokumentation

H.-J. Dekker

**Radwege: Die Politik und Verwaltung der niederländischen Radverkehrsinfrastruktur, 1920–2020**  
(Orig. engl.: *Cycling pathways: The politics and governance of Dutch cycling infrastructure, 1920–2020*)

London: Routledge, 2025, 404 S., 22 B, zahlr. Q. - ISBN 978-1-003693611. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://doi.org/10.5117/9789463728478>

Viele Städte versuchen im Kampf gegen den Klimawandel, den Anteil des Radverkehrs zu erhöhen. Dabei orientieren sie sich oft an den Niederlanden. Historiker haben jedoch erst vor kurzem begonnen, zu erforschen, wie und warum die Niederlande zum weltweit führenden Radfahrland geworden sind. Warum waren niederländische Radfahrer so erfolgreich in ihrem Kampf um einen Platz auf der Straße? In dem Buch wird der lange politische Kampf untersucht, der zum heutigen hohen Radverkehrsanteil geführt hat. Das Buch taucht tief in die Archive ein, deckt die wichtige Rolle sozialer Bewegungen auf und zeigt detailliert, wie diese mit nationalen, provinziellen und städtischen Ingenieuren und politischen Entscheidungsträgern interagierten, um die Verteilung des Straßenraums und den Bau der Fahrradinfrastruktur zu regeln. Es behandelt eine Vielzahl von Themen, von Aktivist\*innen bis zu Ingenieursausschüssen, von städtischen Pendlern bis zu Freizeitradfahrern und vom frühen 20. Jahrhundert bis heute, um die lange Geschichte der niederländischen Fahrradpolitik aufzudecken.

82332

5.5 Radverkehr, Radwege  
5.6 Fußgängerverkehr, Fußwege, Fußgängerüberwege  
6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

M. Lu, V.V. Gayah, S.I. Guler

**Makroskopische Analyse der Auswirkungen von Leihfahrrädern auf die Verkehrssicherheit**  
(Orig. engl.: *Macroscopic analysis of the impacts of shared bikes on traffic safety*)

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 7, 2024, S. 740-758, 6 B, 4 T, zahlr. Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Unfälle mit gefährdeten Verkehrsteilnehmenden (vulnerable road users, VRUs) wie Fußgänger\*innen, Fußgängern und Radfahrenden haben in den letzten Jahren zugenommen. Um diesen Trend umzukehren, ist es entscheidend, die Zusammenhänge zwischen diesen Unfällen und erklärenden Faktoren zu verstehen. Die meisten statistischen Modelle zu Unfällen mit VRUs stützen sich jedoch in erster Linie auf die Gefährdung durch Fahrzeuge allein. Die Gefährdung von VRUs ist aufgrund fehlender Daten schwer zu erfassen. Um diesem Problem zu begegnen, werden in dieser Studie mehrere Expositionskennzahlen herangezogen, die die Nutzung nicht motorisierter Verkehrsmittel und öffentlicher Verkehrsmittel auf der Ebene der Zählbezirke erfassen. Es wurde ein makroskopisches Unfallvorhersagemodell für den Stadtteil Manhattan in New York City entwickelt, das straßenseitige und demografische Variablen sowie Informationen zu Fahrradverleihfahrten, U-Bahn-Verkehrsströmen, Taxibewegungen und Personenfahrten zu verschiedenen Points of Interest (POIs) als Maße für die Verkehrsexposition berücksichtigt. Die Modelle wurden unter Verwendung einer geografisch gewichteten negativen binomialen Regression entwickelt, wobei verschiedene Funktionsformen für drei verschiedene Arten von Unfallhäufigkeiten berücksichtigt werden. Die Ergebnisse zeigen, dass die Anzahl der Fahrten mit Leihfahrrädern und die Besuche von POIs positiv mit einem Anstieg der Unfallhäufigkeit im Fuß- und Radverkehr korrelieren; diese Merkmale sind jedoch weniger aussagekräftig für die Unfallhäufigkeit von Pkw-Nutzenden. Darüber hinaus kann die Aussagekraft von POI-Informationen verbessert werden, indem nur eine Teilmenge von POI-

Kategorien berücksichtigt wird, die "wesentliche" Fahrten darstellen. Die räumliche Variation zwischen der Häufigkeit von Unfällen mit Pkw und der Expositionsmetrik ist offenbar signifikanter als die Häufigkeit von Unfällen mit Personen im Fuß- und Radverkehr im Verhältnis zu ihrer Exposition. Der Einfluss von Fahrten mit Leihfahrrädern auf die Häufigkeit von Unfällen mit Fuß- und Radverkehr scheint im gesamten Gebiet von Manhattan homogen zu sein.

### 82333

- 5.5 Radverkehr, Radwege
- 11.9 Rad-, Moped-, Gehwegbefestigung
- 14.2 Ebenheit, Befahrbarkeit

L. Yang, L. Tao, W. Hai, L. Rui, P. Jianzhong, F. Zhibin

#### **Sicherheits- und Komfortbewertung des Radverkehrs mit hohen Geschwindigkeiten auf städtischen Asphaltbelägen**

*(Orig. engl.: Safety and comfort evaluation of high-speed cycling on urban asphalt pavement)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 7, 2024, S. 622-641, zahlr. B, 6 T, zahlr. Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Der Radverkehr ist ein gesundes und nachhaltiges Fortbewegungsmittel in der Stadt. In dieser Studie wurden Fahrradtests und Fragebögen verwendet, um die Auswirkungen der Vibrationsintensität auf das Fahrerlebnis, vor allem bei hohen Geschwindigkeiten zu bewerten. Die Standardabweichung der beim Fahrradtest erzeugten Schwingungsbeschleunigung (standard deviation of vibration acceleration, AStd) wurde erfasst und der Schwingungskomfort und die Schwingungswahrnehmung bewertet. Anschließend wurde die Simulationsmethode verwendet, um den Einfluss der Makrostruktur des Straßenbelags auf die Fahrradvibration quantitativ zu analysieren. Darüber hinaus wurde durch die Simulationsanalyse der ungünstigsten Situation beim Fahren mit hoher Geschwindigkeit der minimale britische Pendelzahlwert (BPN) ermittelt, der die Anforderungen an die Rutschfestigkeit erfüllt. Anhand der Ergebnisse der Regressionsanalyse wurden Vorhersagegleichungen für die Parameter der Fahrbahnstruktur und AStd/BPN ermittelt. Nach umfassender Berücksichtigung der Sicherheit und des Komforts beim Radfahren wurde ein Bewertungsverfahren für fahrradspezifische Fahrbahnen festgelegt. Diese Forschungsarbeit soll als Referenz für die nachhaltige Entwicklung des umweltfreundlichen Stadtverkehrs dienen.

### 82334

- 5.6 Fußgängerverkehr, Fußwege, Fußgängerüberwege
- 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen
- 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

J. Liu, Y. Wie, X. Zhu, Z. Shi

#### **Psychologische Faktoren, die die Handynutzung von Studierenden beim Gehen beeinflussen**

*(Orig. engl.: Psychological factors influencing college students' mobile phone use while walking)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 7, 2024, S. 132-140, 5 T, zahlr. Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Die Wahrscheinlichkeit, dass Fußgängerinnen und Fußgänger ein abweichendes Gehverhalten zeigen und in Verkehrsunfälle verwickelt werden, steigt erheblich, wenn sie beim Gehen durch die Nutzung ihres Mobiltelefons abgelenkt sind. Um die Häufigkeit zu verringern, mit der zu Fuß Gehende ihr Telefon beim Gehen benutzen, ist eine detaillierte Analyse der Faktoren erforderlich, die dieses Verhalten beeinflussen. Die Studie untersuchte das Verhalten und die Verhaltensabsichten von Menschen hinsichtlich der Nutzung von Mobiltelefonen beim Gehen unter Verwendung einer erweiterten Version der Theorie des geplanten Verhaltens (theory of planned behavior). 463 Studierende nahmen an einer Online-Umfrage teil, in der Einstellungen und Verhaltensweisen im Zusammenhang mit der Nutzung von Mobiltelefonen bewertet wurden. Die Ergebnisse zeigten, dass Einstellungen, wahrgenommene Verhaltenskontrolle, "Handysucht", Unfallhistorie und

Prototypähnlichkeit (die Theorie, dass typische Merkmale von Objekten oder Personen als repräsentative Beispiele im Gedächtnis gespeichert werden) einen signifikanten Einfluss auf die Verhaltensabsichten hatten, während subjektive Normen, deskriptive Normen, wahrgenommenes Risiko und Prototyp-Sympathie keinen Einfluss hatten. Darüber hinaus hatten Verhaltensabsichten, wahrgenommene Verhaltenskontrolle, Handysucht und Unfallhistorie einen signifikanten Einfluss auf das Verhalten, während das wahrgenommene Risiko keinen Einfluss hatte. Die Ergebnisse dieser Studie könnten genutzt werden, um Maßnahmen zu entwickeln, mit denen die Häufigkeit der Handynutzung von College-Studierenden beim Gehen reduziert werden kann, was für die Verbesserung der Verkehrssicherheit von entscheidender Bedeutung ist.

## 82335

5.6 Fußgängerverkehr, Fußwege, Fußgängerüberwege

6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

17.1 Verkehrsplanung, Verkehrssicherheit, Entwurf

A. Mondschein

### **Gehen und Begehbarkeit in Delhi: Diskrepanz zwischen Umweltwahrnehmung und Verhalten**

*(Orig. engl.: Walking and walkability in Delhi: Dissonance between environmental perception and behavior)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 7, 2024, S. 845-856, 6 B, 3 T, zahlr. Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Es gibt allgemeine positive Zusammenhänge zwischen Begehbarkeit (Walkability), Gehverhalten und dem Wohlbefinden. Diese Zusammenhänge wurden jedoch im globalen Süden, insbesondere an Orten mit erheblichen Umweltbelastungen, bisher kaum untersucht. Die Studie untersuchte die Zusammenhänge zwischen wahrgenommener Begehbarkeit, Gehverhalten und subjektivem Wohlbefinden anhand einer Umfrage unter Bewohnerinnen und Bewohnern zweier Stadtteile in Delhi (Indien). Insbesondere wurde untersucht, ob die wahrgenommene Begehbarkeit unter Umweltstressbedingungen mit dem Gehverhalten zusammenhängt und wie sich das Gehen und die Wahrnehmung der Gehumgebung auf das subjektive Wohlbefinden auswirken. Nach einer deskriptiven Untersuchung der Mobilität und der Wahrnehmungen wurde das Konzept der "Gehdissonanz" empirisch operationalisiert. Es beschreibt einen Zustand, in dem Personen trotz negativer Wahrnehmung der Begehbarkeit häufig zu Fuß gehen. Mittels multivariater linearer Regression wurde der Zusammenhang zwischen Gehdissonanz und subjektivem Wohlbefinden unter Berücksichtigung anderer Faktoren bewertet. Die Ergebnisse zeigten, dass in beiden Stadtvierteln die Wahrnehmung einer geringen Umweltqualität mit der Wahrnehmung schlechter Gehbedingungen einherging. Dennoch korrelierte das Gehverhalten nicht durchgängig mit diesen Wahrnehmungen. Der Konflikt zwischen Wahrnehmung und Verhalten beim Gehen kann mit Auswirkungen auf das Wohlbefinden verbunden sein, die für Entscheidungstragende, die in die Verkehrsinfrastruktur und die bebaute Umwelt investieren, von Bedeutung sein sollten.

## 82336

5.6 Fußgängerverkehr, Fußwege, Fußgängerüberwege

6.2 Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle

L.T. Pereira Sobreira, B. Hellinga

### **Verbesserung der räumlichen Übertragbarkeit von Direktnachfragemodellen zur Schätzung des Fußverkehrsaufkommens an Knotenpunkten**

*(Orig.engl.: Enhancing the spatial transferability of direct demand models for estimating pedestrian volumes at intersections)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 7, 2024, S. 245-260, 5 B, 4 T, zahlr. Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Direkte Nachfragemodelle (Direct Demand, DD-Modelle) sind ein wichtiges Instrument zur Schätzung des durchschnittlichen täglichen Fußverkehrs (AADPT) für alle Knotenpunkte in einem Zuständigkeitsbereich. Diese Modelle verbinden sozioökonomische und Flächennutzungsvariablen mit der Fußverkehrsbelastung und ermöglichen die Schätzung des AADPT für Standorte, an denen keine (leicht verfügbaren) Fußgängerzahlen vorliegen. Einige Zuständigkeitsbereiche verfügen jedoch nicht über Fußverkehrszählungen von einer ausreichend großen Anzahl von Knotenpunkten, um ein eigenes DD-Modell zu entwickeln, oder sie verfügen nicht über die institutionellen Ressourcen, um die Modellentwicklung durchzuführen. Unter diesen Umständen ist die Verwendung von DD-Modellen, die in anderen Zuständigkeitsbereichen entwickelt wurden, eine kostengünstige Alternative. Frühere Untersuchungen haben die räumliche Übertragbarkeit von DD-Modellen in Szenarien ohne Fußverkehrsdaten (d. h. naive Übertragbarkeit) bewertet und gezeigt, dass dies zu großen Schätzfehlern führt. In dem Beitrag werden Methoden zur Verbesserung der Schätzgenauigkeit räumlich übertragener DD-Modelle unter Verwendung von AADPT untersucht, die für Zuständigkeitsbereiche leicht zugänglich sind (sie werden als lokale Kalibrierung bezeichnet). Es wurden in der Arbeit der University of Waterloo, in Ontario (Kanada) fünf lokale Kalibrierungsmodelle vorgeschlagen und anhand von beobachteten Feldzählungen und synthetisierten Zählungen aus drei Gerichtsbarkeiten bewertet. Das beste Modell ist eine Funktion der Anzahl der lokalen Gerichtsbarkeiten, für die Fußverkehrsdaten verfügbar sind. Wenn für 10 % der Standorte Fußverkehrsstärken verfügbar ist, lieferte dieses Modell C die besten Ergebnisse für den synthetischen Ansatz: eine durchschnittliche Verbesserung von 8,7 % im Vergleich zu lokal kalibrierten und naiven Schätzungen. Bei Verwendung realer AADPTs und sehr begrenzter Stichproben für die lokale Kalibrierung zeigte Modell C ebenfalls die beste Leistung: eine durchschnittliche Verbesserung von 35 %.

**82337**

5.10 Entwurf und Trassierung  
6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

W. Toyoda, M. Ogata

**Schwierigkeiten bei der Identifizierung offizieller taktiler Bodenindikatoren mit dem Fuß in Japan**  
(Orig. engl.: *Difficulty of identification of official tactile walking surface indicators using the foot in Japan*)

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 7, 2024, S. 726-739, 8 B, 1 T, zahlr. Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

In Japan wurden nach einem Unfall, bei dem ein Sehbehinderter an einem Bahnübergang von einem Zug erfasst wurde, flächendeckend taktile Bodenindikatoren (Tactile Walking Surface Indicators, TWSIs) an Bahnübergängen installiert. Vor und innerhalb von Bahnübergängen wurden jeweils Aufmerksamkeits- und Leitmuster sowie Begleitmuster installiert. Inwieweit letztere besser unterscheidbar sind als erstere, wurde jedoch noch nicht überprüft. In der Studie wurde daher untersucht, wie leicht sich die offiziellen japanischen TWSIs und beide Muster mit den Fußsohlen erkennen lassen. Zwanzig Teilnehmende mit verbundenen Augen benutzten TWSIs, tasteten die erhobenen Oberflächen mit ihren Fußsohlen ab und gaben anhand einer Drei-Alternativen-Zwangswahl ihre Antwort zum Typ der TWSIs. Im Vergleich zu Aufmerksamkeits- und Leitmustern wurden Begleitmuster mit subjektiver Sicherheit und langen Erkennungszeiten falsch identifiziert. In etwa 90 % der Fälle, in denen Aufmerksamkeits- und Leitmuster falsch identifiziert wurden, wurden sie als Begleitmuster falsch identifiziert. Die Begleitmuster wurden in etwa 70 % der Fälle, in denen sie falsch identifiziert wurden, als Aufmerksamkeitsmuster falsch identifiziert. Versuche mit falscher Identifizierung hatten signifikant längere Identifizierungszeiten und eine geringere Sicherheit (aber moderate Sicherheit) als Versuche mit korrekter Identifizierung. Die Annäherungswinkel zu TWSIs hatten praktisch keinen Einfluss auf die Identifizierung. Wenn Begleitmuster innerhalb der Bahnübergänge und Aufmerksamkeits- und Leitmuster außerhalb installiert sind, können Sehbehinderte diese falsch identifizieren und versehentlich den Bahnübergang betreten oder sich dort aufhalten. Daher sollten neue Installationsmethoden zur effektiven Identifizierung aller TWSIs, insbesondere von Begleitmustern, oder die Entwicklung neuer TWSIs mit besserer Identifizierbarkeit überprüft werden.

## 82338

5.13 Ruhender Verkehr (Parkflächen, Parkbauten)

I. Irmscher

### **Das automatische Parksystem im Franklinturm in Zürich-Oerlikon**

*Schweizer Jahrbuch für Verkehr 2025, St. Gallen: Institut für Systemisches Management und Public Governance der Universität St. Gallen, 2025, S. 33-52, 18 B, zahlr. Q*

Die GIVT mbH hat im Auftrag der Schweizerischen Bundesbahnen SBB AG Immobilien Development für das automatische Parksystem im Neubauvorhaben Franklinturm in Zürich-Oerlikon die Planung und Ausschreibung durchgeführt sowie bei der Vergabe, Inbetriebnahme und den Abnahmen fachplanerisch mitgewirkt. Den Franklinturm hat das Büro Armon Semadeni Architekten entworfen. Hersteller des automatischen Parksystems ist die Wöhr Autoparksysteme GmbH, Friolzheim (D). Eine Besonderheit im Planungsprozess bestand darin, dass die Planungsphasen bis zur Vergabe bereits in einem frühen Planungsstadium vor der Vergabe der Projektrealisierung an einen Totalunternehmer stattfanden, um das automatische Parksystem optimal in das Bauwerk im unterirdischen Bereich integrieren zu können. Die Motivation für den Bau automatischer Parksysteme besteht vordergründig in der Schaffung erforderlicher Stellplätze für Pkw unter besonders anspruchsvollen räumlichen und städtebaulichen Bedingungen, wobei bei einer qualifizierten Planung auch wesentliche Vorteile in Bezug auf den Nutzerkomfort erzielbar sind.

## 82339

5.13 Ruhender Verkehr (Parkflächen, Parkbauten)

6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

M. Randjelovic, C. Meschner, M. Mayer-Kreitz, A. Frank

### **Mehr Sicherheit an Autobahn-Rastanlagen durch Warnung vor gefährdend abgestellten Fahrzeugen**

*Straßenverkehrstechnik 69 (2025) Nr. 10, S. 687-693, 11 B*

Zur Einhaltung der vorgeschriebenen Lenk- und Ruhezeiten von Lkw-Fahrern kommt es häufig zu Parken auf nicht dafür vorgesehenen Flächen auf Autobahnen. Nicht-StVO-konformes Parken von Fahrzeugen außerhalb gekennzeichneten Zonen (insbesondere in Ein- und Ausfahrtbereichen von Rastplätzen) beeinträchtigt die Verkehrssicherheit. Um dieser Situation entgegenzuwirken und die anderen Verkehrsteilnehmenden vor gefährdend abgestellten Fahrzeugen zu warnen, hat die Autobahn GmbH Niederlassung Südwest ein Detektions- und Warnsystem an der Tank- und Rastanlage Denkendorf (BAB A 8) installiert. Ein Lidar-Scanner detektiert stehende Fahrzeuge im Verzögerungstreifen. Eine LED-Tafel, die ca. 300 m vor Beginn des Verzögerungstreifens installiert ist, warnt ankommende Fahrer vor der Situation. Die Anlage ist seit Juni 2024 erfolgreich in Betrieb. Unabhängig davon treibt die Autobahn GmbH des Bundes die Schaffung zusätzlicher Lkw-Stellplätze mit Nachdruck voran.

## 82340

5.15 Verkehrsablauf (Verkehrsfluss, Leistungsfähigkeit, Bemessung)

6.2 Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle

M.V. Baumann, C.M. Weyland, J. Ellmers, L. Fuchs, J. Grau, P. Vortisch

### **Bestimmung von Wunschgeschwindigkeiten basierend auf Fahrzeugtrajektorien**

*Straßenverkehrstechnik 69 (2025) Nr. 10, S. 665-672, 9 B, 1 T, 17 Q*

Wunschgeschwindigkeitsverteilungen sind wichtige Eingabeparameter für mikroskopische Verkehrsflusssimulationen. Während die momentane Geschwindigkeit gemessen werden kann, sind Wunschgeschwindigkeiten aufgrund der gegenseitigen Beeinflussung der Fahrzeuge nicht für alle Fahrzeuge direkt messbar. Ein etablierter Ansatz zur Schätzung von

Wunschgeschwindigkeitsverteilungen ist die modifizierte Kaplan-Meier-Methode, die auf Einzelfahrzeugdaten von stationären Detektoren basiert. In dieser Untersuchung wird eine neue Methode zur Bestimmung von Wunschgeschwindigkeiten auf der Grundlage von Fahrzeugtrajektorien vorgestellt. Die Analyse der Fahrzeugtrajektorien zeigt eine fahrzeugspezifische Instabilität der Wunschgeschwindigkeit, wobei für 40 % der Fahrzeuge ein Unterschied von 5 bis 7 km/h zwischen verschiedenen Freifahrperioden festgestellt wird.

**82341**

5.21 Straßengüterverkehr

P. Schneeberger, S. Bitzi

### **Eine neue Erzählung und mehr Zusammenarbeit für den Güterverkehr im dicht besiedelten Land**

*Schweizer Jahrbuch für Verkehr 2025, St. Gallen: Institut für Systemisches Management und Public Governance der Universität St. Gallen, 2025, S. 85-92, 3 B, zahlr. Q*

Neben der Dekarbonisierung sind drei Faktoren eine Herausforderung für die Logistik im Sinne des Transports, des Umschlags und der Lagerung von Waren in der Schweiz. Erstens: das anhaltende Bevölkerungswachstum. Zweitens: die zunehmende Konkurrenz um private und öffentliche Flächen vor dem Hintergrund der Siedlungsentwicklung nach innen. Und drittens: der Trend zu zunehmend kleinteiligeren Gütern. Die Logistik lässt sich nur dann an die Bedürfnisse der verdichteten Städte und Agglomerationen anpassen und mit ihren Gegebenheiten in Einklang bringen, wenn sie nicht länger das ungeliebte und in der Folge oft auch vergessene Kind der Planung ist. Deshalb haben die grösseren Kantone basierend auf Logistikkonzepten Kümmerer eingesetzt, welche die Weiterentwicklung der Logistik koordinieren. Damit der Transport, der Umschlag und die Lagerung von Waren weiterhin reibungslos funktionieren können, ist zweierlei notwendig: Zum einen ist die Logistik basierend auf positiven Erzählungen, welche ihre existenzielle Bedeutung vermitteln, von einem notwendigen Übel zu einer nachbarschaftsverträglichen Dienstleistung weiterzuentwickeln. Zum anderen muss die permanente direkte Zusammenarbeit von Planenden, Verkehrsinfrastrukturbetreibern und Logistikunternehmen von der Ausnahme, die sie bis anhin war, zur neuen Norm werden.

**82342**

5.21 Straßengüterverkehr

5.0 Allgemeines (Verkehrsplanung, Raumordnung)

0.8 Forschung und Entwicklung

A. Greinus, M. Wörner, L. Ickert, J. Deuschel, M. Ruesch, J. Lordieck

### **Modalwahl im Güterverkehr : Forschungsprojekt VPT\_20\_02A\_01 auf Antrag der Arbeitsgruppe Verkehrsplanung und -technik (VPT)**

*Zürich: Schweizerischer Verband der Straßen- und Verkehrsfachleute (VSS), 2025, 163 S., zahlr. B, T, Q, Anhang (Bundesamt für Straßen (Bern) H. 1797)*

Die Modalwahl im Güterverkehr ist ein komplexer Prozess, im Rahmen dessen die Stärken und Schwächen der verschiedenen Transportangebote und Modi abgewogen werden. Politik und Verwaltung fehlen teilweise Kenntnisse über die Entscheidungsprozesse, Treiber und Einflussfaktoren. Diese sind aber wichtig, um die Zusammenhänge besser zu verstehen und daraus Schlussfolgerungen für die Verkehrspolitik und Regulierung einschliesslich möglicher Massnahmen sowie für die Planung und den Betrieb von Infrastrukturen ziehen zu können. Die nationale Literaturanalyse zeigt, dass eine Aktualisierung der Studien zu den Qualitätsmerkmalen im Güterverkehr im Hinblick auf zukünftige Trends sinnvoll ist. Zudem konzentrieren sich die bisherigen Befragungen auf wenige Einflussfaktoren. Ein umfassender Überblick über die Entscheidungsprozesse, die Akteure und die relevanten Treiber und Einflussfaktoren und entsprechenden Wirkungsmodelle vor allem für den Binnenverkehr fehlt bisher. Das Forschungsprojekt untersucht die Einflussfaktoren und Kriterien sowie den Entscheidungsprozess der Modalwahl im Schweizer Binnenverkehr. Das Forschungsdesign bedient sich verschiedener Methoden (Triangulation): Literatur- und Datenanalysen, Fallstudien zu konkreten Transportfällen, schriftliche Online-Befragung zu den Treibern und



Einflussfaktoren sowie einem Stakeholder-Workshop. Die Transportmarktanalyse des Binnenverkehrs in der Schweiz zeigt, der überwiegende Teil der Gütertransporte erfolgt auf der Strasse. Dies liegt an der hohen Flexibilität, der guten Verfügbarkeit sowie der Fähigkeit, auch kurze Distanzen effizient zu überbrücken. Vor allem über kurze Distanzen (unter 50 km) dürfte die Strasse alternativlos sein. Bei längeren Distanzen (ab ca. 100 km) besteht jedoch noch Verlagerungspotenzial für die Schiene bzw. für den intermodalen Verkehr.

## ***Straßenverkehrstechnik***



**82343**

6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

D. Heimgartner, K.W. Axhausen

### **Der Modal Split vor, während und nach der Pandemie in der Schweiz**

*(Orig. engl.: Modal Splits before, during, and after the pandemic in Switzerland)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 7, 2024, S. 1084-1099, 8 B, 2 T, 11 Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Die MOBIS-Covid-Daten (Mobilitätsverhalten in der Schweiz) bieten eine einzigartige Gelegenheit, die während der Krise beobachteten Mobilitätsanpassungen in Relation zu setzen. Eine große Stichprobe wurde von vor der Krise bis Ende 2022 verfolgt. Von anfänglich 1370 Teilnehmenden, deren Zahl allmählich zurückging, nahmen rund 250 während des gesamten Untersuchungszeitraums von über zwei Jahren an der Studie teil. Die Schweiz hob ihre Maßnahmen zur Eindämmung der Virusausbreitung Mitte Februar 2022 auf und erreichte in den folgenden Monaten ein potenzielles neues Gleichgewicht. Für die Schweiz wurden deskriptive Indikatoren erstellt, um die Darstellung der Krise aus der Perspektive der Verkehrsnachfrage zu entwirren. Die deskriptiven Ergebnisse werden durch ein gemischtes multiples diskret-kontinuierliches Extremwertmodell (MMDCEV) ergänzt. Die Autoren stellen eine Verlagerung der Verkehrsmittelwahl weg von Auto und Bahn fest, wobei insbesondere der Bus seinen Anteil ausbauen konnte. Während der Boom beim Radfahren und Zufußgehen nur vorübergehend war, weist das Fahrrad nach wie vor einen leicht höheren Anteil an der zurückgelegten Strecke auf. Es gibt beobachtbare Unterschiede zwischen den Arbeitsmodellen (Homeoffice, Mischform und Büro), jedoch findet man keine Hinweise darauf, dass sich die Präferenzen wesentlich unterscheiden. Dies deutet darauf hin, dass das Arbeitsmodell die Bevölkerung entlang sozioökonomischer Dimensionen mit unterschiedlichen Mobilitätsverhalten und Verkehrsmittelpräferenzen segmentiert. Die Verkehrsmittel sind in der Welt nach der Pandemie stärker ausgelastet, was darauf hindeutet, dass die Menschen in ihrem wöchentlichen Verkehrsmittelmix weniger Verkehrsmittel nutzen, diese aber intensiver nutzen. Das Modell legt jedoch nahe, dass die Pandemie nicht als struktureller Bruch in den Präferenzen hinsichtlich der Verkehrsmittel interpretiert werden sollte. Man wird daher wahrscheinlich eine weitere Annäherung an das Gleichgewicht vor der Pandemie erleben.

82344

- 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen
- 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

C. Pires, U. Meesmann, A. Areal, N. Wardenier, M.-A. Granié, G. Furian, D. Nikolaou, D. Jankowska-Karpa, C. Lyon, M. Møller, F. Surges, H. Nakamura, A. Stelling

### **Bestimmung der Leistung und Kultur der Straßenverkehrssicherheit: Eine vergleichende Studie von 39 Ländern**

*(Orig. engl.: Measuring road safety performance and culture: A comparative study of 39 countries)*

*IATSS (International Association of Traffic and Safety Sciences) Research 49 (2025) S. 335-352, zahlr. B, T, Q. - Online Ressource: verfügbar unter : [www.sciencedirect.com/journal/iatss-research](http://www.sciencedirect.com/journal/iatss-research)*

Der Bericht enthält Daten von 37.000 Verkehrsteilnehmenden aus 39 Ländern, die an der dritten Ausgabe der ESRA-Umfrage teilgenommen haben, die 2023 durchgeführt wurde. Die im Artikel vorgestellten Ergebnisse sind nur ein kleiner Teil der Daten, die in der Umfrage erstellt wurden. Die ESRA3-Erhebungsmethodik wird erläutert und Ergebnisse zu verschiedenen Themen der Verkehrssicherheit, wie z. B. Trunkenheit am Steuer, Geschwindigkeitsüberschreitung etc. bei verschiedenen Arten von Verkehrsteilnehmenden präsentiert. Die Ergebnisse zeigen, dass unsicherem Verkehrsverhalten wie Geschwindigkeitsüberschreitungen, Alkohol oder Müdigkeit am Steuer oder die Nutzung eines Mobiltelefons beim Autofahren nur gering zugestimmt wird – weniger als 5 % der Befragten halten diese Verhaltensweisen für akzeptabel. Gleichwohl sind die grundsätzliche Akzeptanz und die individuelle Einhaltung der Vorschriften höchst unterschiedlich. So sagt ein hoher Prozentsatz der Autofahrenden, sich im Straßenverkehr dennoch riskant zu verhalten, z. B. geben 37 % bis 47 % der Autofahrer Geschwindigkeitsüberschreitungen innerhalb geschlossener Ortschaften zu. Die Umfrage liefert politischen Entscheidungsgremien und Forschenden wertvolle Einblicke in die öffentliche Wahrnehmung der Straßenverkehrssicherheit.

82345

- 6.2 Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle
- 6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz

P. Gastineau, A. Can, B. F. Yaméogo, L. G. Luquezi, P. Hankach, P.-O. Vandanjon, V. Le Bescond

### **Modellierung der Belastung durch mobilitätsbedingte Umweltverschmutzung: Überblick und zentrale Herausforderungen**

*(Orig. engl.: Modeling exposure to mobility-related pollution: Review and key challenges)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 7, 2024, S. 587-603, 4 B, 6 T, zahlr. Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Die mit der städtischen Umweltverschmutzung verbundenen Gesundheits- und Gerechtigkeitsprobleme sowie die Notwendigkeit, die Folgen der Umsetzung von Verkehrspolitik oder neuen Mobilitätslösungen zu bewerten, machen es unerlässlich, Entscheidungstragenden einen geeigneten Modellierungsrahmen zur Verfügung zu stellen. Die Kopplung von aktivitätsbasierten Verkehrsmodellen mit Umweltmodellen stellt einen vielversprechenden Ansatz dar, um die miteinander verbundenen Probleme im Zusammenhang mit den Auswirkungen des Straßenverkehrs auf die individuelle Belastung durch Lärm und Luftverschmutzung gründlich zu untersuchen. Integrierte Modellierungsketten bieten einen robusten Rahmen, um Verkehrsszenarien auf städtischer Ebene umfassend zu bewerten und Fragen im Zusammenhang mit Umweltungleichheiten anzugehen. Der Artikel ist eine französische Gemeinschaftsarbeit und gibt einen Überblick über die jüngsten Arbeiten auf diesem Gebiet, um sowohl die wichtigsten Beiträge als auch die noch zu bewältigenden Herausforderungen aufzuzeigen. Er veranschaulicht, wie der Einsatz eines dynamischen Ansatzes, der die tageseinternen Dynamiken der individuellen Mobilität und der Schadstoffkonzentrationen berücksichtigt, zu genaueren Schätzungen der Belastung von Personen durch Schadstoffe beitragen kann. Dieser Modellierungsansatz bietet auch die Möglichkeit zu untersuchen, inwiefern die Exposition von den Merkmalen der einzelnen Personen abhängt (sozioökonomische Faktoren, Pendelverhalten, Wohnort und Hauptaktivitäten). Dennoch gibt es noch wichtige Herausforderungen zu bewältigen,

um die Genauigkeit und Anwendbarkeit dieser Modelle weiter zu verbessern. Dies sind z.B. die Berücksichtigung aller Arten von Verkehr und Verkehrsträgern, Verfeinerung der Modellierung der Schadstoffbelastung während der Fahrt, bessere Berücksichtigung von Mikroumgebungen.

## 82346

### 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

M. Vetter, I. Baldauf, R. Banse, A. Kaltenecker, B. Schützhofer

#### **Zwischen Autonomie und Risiko: Kognitiver Leistungsabfall im hohen Alter und seine Bedeutung für die Fahreignung**

*Zeitschrift für Verkehrssicherheit 71 (2025) Nr. 5, S. 271-277, 2 B, 3 T, zahlr. Q*

Hohe Unfallraten älterer Pkw-Lenkender und der gesellschaftliche Wunsch nach Erhalt von Mobilität im Alter rücken die Frage nach altersbedingten Leistungseinbußen verkehrsrelevanter Fähigkeiten zunehmend in den Fokus. Aufbauend auf psychologischen Befunden des kognitiven Alterns untersucht die vorliegende Studie altersabhängige Veränderungen in fünf für die Fahreignung zentralen Leistungsdimensionen (Überblicksgewinnung, Konzentrationsfähigkeit, reaktive Belastbarkeit, periphere Wahrnehmung, Reaktionsfähigkeit). Die Analyse einer großen Stichprobe gesunder älterer Personen (N > 5.000; Alter 60-93) zeigt signifikante Einbußen ab dem 80. Lebensjahr. Ab 81,7 Jahren beträgt die Wahrscheinlichkeit kritischer Defizite (PR < 16) über 90 %. Die Ergebnisse bestätigen theoretische Erwartungen und unterstreichen die Relevanz differenzierter Leistungserfassung im hohen Alter.

## 82347

### 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

#### 5.6 Fußgängerverkehr, Fußwege, Fußgängerüberwege

C. Campbell, S. Job, B. Turner, M. Small, H. Alavi

#### **Leitlinien für bewährte Verfahren im Bereich Verkehrssicherheitsmanagement und Führung: Erprobte Initiativen und Fallstudienbeispiele**

*(Orig. engl.: Best practice guidance in road safety management and leadership proven initiatives and case study examples)*

*Sydney: Austroads, 2025, III, 66 S., zahlr. 5 B, T, Q (Austroads Research Report No. AP-T386-25). - ISBN 978-1-923617-00-1. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://austroads.gov.au>*

Umfassende Leitlinien zur Verbesserung des Straßenverkehrsmanagements in Australien und Neuseeland werden angeführt, um das Ziel von null Verkehrstoten bis 2050 zu erreichen. Betont wird die Bedeutung von Management, Koordination und Führung für die Verkehrssicherheit. Zehn bewährte Initiativen werden vorgestellt, darunter die Einrichtung einer führenden Behörde für Verkehrssicherheit, die Einführung von Vision Zero bis 2050, die Förderung der Akzeptanz von Verkehrssicherheitsmaßnahmen in der Gemeinschaft, die Bedeutung von Regierung und Koordination sowie die Unterstützung von Kommunen bei der Umsetzung von Verkehrssicherheitsmaßnahmen. Hervorgehoben wird auch die Bedeutung von evidenzbasierten Strategien, nachhaltiger Finanzierung und der Einbindung des privaten Sektors. Die Notwendigkeit eines systematischen Ansatzes, der auf Ergebnissen basiert und kontinuierliche Verbesserungen durch Überwachung und Evaluierung fördert, wird betont. Fallstudien aus verschiedenen Ländern, darunter Schweden, Norwegen, Australien und Neuseeland, zeigen erfolgreiche Umsetzungen. Es werden praktische Empfehlungen für die Entwicklung und Umsetzung von Verkehrssicherheitsmanagementsystemen gegeben.

## 82348

- 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)
- 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen
- 1.4 Statistik (Straßen, Kfz, Unfälle)

C. Wang, S. Easa, F. Chen, J. Cheng

### **Zeitlich-räumliche Bewertung der Schwere von Verletzungen bei Auffahrunfällen auf Schnellstraßen in China: Erkenntnisse unter Verwendung von Zufallsparameteransätzen**

*(Orig. engl.: Spatiotemporal evaluation of injury severity of expressway rear-end crashes in China: Insights using random parameters approaches)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 7, 2024, S. 157-177, 9 B, 8 T, zahlr. Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Auffahrunfälle sind in China zu einem dringenden Problem geworden, das schwere Verletzungen und massive Sachschäden zur Folge hat. Die Studie zielt erstens darauf ab, die Determinanten zu ermitteln, die die Schwere der Verletzungen bei Auffahrunfällen auf Schnellstraßen beeinflussen und die entsprechenden Veränderungen im Zeit- und Raumverlauf zu untersuchen. Zweitens darauf, die Ursachen für nicht beobachtbare Heterogenitätsverschiebungen zu identifizieren, die erhebliche Auswirkungen auf eine effiziente und wirksame Unfallverhütung haben könnten. Unter Verwendung von Unfall-Daten aus drei Jahren (2017–2019) von zwei Schnellstraßen mit Geschwindigkeitsbegrenzungen von 120 km/h und 100 km/h (G2 und G25) in den Provinzen Jiangsu und Guangdong in China wurden in der Studie vier Random-Parameter-Logit-Modellansätze (RP-LM) verwendet, um die Einflussfaktoren zu analysieren. Mit drei Folgen der Schwere der Verletzungen (schwere Verletzungen, leichte Verletzungen und keine Verletzungen) wurden die Merkmale der Fahrenden, des Fahrzeugs, der Straße, der Umgebung und andere als mögliche Determinanten vorgeschlagen. Die zeitliche und räumliche Stabilität wurde dann mithilfe von Transferabilitätstests untersucht. Die marginalen Effekte wurden berechnet, um weitere potenzielle Heterogenitäten und räumlich-zeitliche Variationen zu untersuchen. Die geschätzten Ergebnisse zeigen die Überlegenheit des vorgeschlagenen Modells gegenüber seinen Basispendants mit sehr guten p-Werten (Korrelationskoeffizienten) von über 0,64. Am Samstagmorgen wurden Indikatoren für Eigenschaften des Winters als signifikante Zufallsparameter identifiziert, und bei mehreren Variablen wurde eine Heterogenität der Mittelwerte und Varianzen festgestellt. Geschwindigkeitsüberschreitungen, frühe Morgenstunden und Indikatoren für den Schwerlastverkehr erhöhten die Wahrscheinlichkeit leichter und schwerer Verletzungen. Diese Erkenntnisse könnten die Sicherheit auf Schnellstraßen im Zusammenhang mit Auffahrunfällen erheblich verbessern.

## 82349

- 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)
- 6.5 Leit- und Schutzeinrichtungen
- 1.4 Statistik (Straßen, Kfz, Unfälle)

M.A. Daanen, D.J. Gabauer, L.E. Riexinger

### **Charakterisierung des Abkommens von der Straße der Motorräder in den USA**

*(Orig. engl.: Characterization of motorcycle encroachments in the U.S.)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 7, 2024, S. 157-177, 9 B, 8 T, zahlr. Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Im Jahr 2020 gab es in den USA 5579 tödliche Unfälle mit Motorradfahrenden, was den höchsten jemals verzeichneten Wert darstellt. Obwohl Motorräder nur 3 % der zugelassenen Fahrzeuge ausmachen, sind sie an 42 % der tödlichen Unfälle mit Stahlschutzplanken beteiligt. Die Richtlinien für die Prüfung von Straßenverkehrssicherheitsvorrichtungen sind im Handbuch zur Bewertung von Sicherheitsvorrichtungen (MASH) für Personenkraftwagen und große Lastkraftwagen festgelegt, aber diese Verfahren umfassen keine Unfälle mit Motorrädern. Obwohl internationale Testverfahren für Straßenausrüstung Motorrad-Crashtests vorschreiben, ist nicht bekannt, ob die vorgeschriebenen

Testbedingungen die Bedingungen widerspiegeln, unter denen Motorräder in den USA von der Fahrbahn abkommen. Vor der Entwicklung von Motorrad-Crashtests ist ein besseres Verständnis der Eigenschaften von Motorrädern erforderlich, die in den USA von der Fahrbahn abkommen. In dieser Studie wurde die Datenbank des National Cooperative Highway Research Program (NCHRP) 17-88 verwendet, um die Eigenschaften von Motorrädern, Personenkraftwagen, Einfach-Lkw und Sattelzugmaschinen hinsichtlich ihrer Abweichung von der Fahrbahn und ihrer Aufpralleigenschaften zu vergleichen. Es wurde festgestellt, dass Motorräder eine ähnliche Verteilung der Aufprallwinkel wie Personenkraftwagen aufweisen, mit einem 85. Perzentil von 24 Grad. Der Median und das 85. Perzentil des Aufprallwinkels waren bei Sattelzugmaschinen im Vergleich zu Motorrädern und Personenkraftwagen geringer. Darüber hinaus wurde festgestellt, dass große Lastkraftwagen und Motorräder häufiger umkippen als Personenkraftwagen. Bei der ersten Prüfung standen fast 80 % der Motorräder aufrecht. Bei der zweiten Prüfung wurden fast 50 % der Motorradfahrenden vom Motorrad getrennt. Dies deutet darauf hin, dass ein großer Prozentsatz der Fahrenden bei der ersten Prüfung den Kontakt zum Motorrad verliert und bei allen nachfolgenden Prüfungen vom Motorrad getrennt wird. Auf Grundlage dieser Ergebnisse sollten zukünftige Motorrad-Barriere-Tests eine aufrechte Konfiguration und einen Aufprallwinkel von 24 Grad berücksichtigen.

## 82350

### 6.7.3 Automatisiertes und Autonomes Fahren

C. Eisenmann, D. Seibert, T. Fleischer, A. Taniguchi, T. Ogushi

#### **Akzeptanz und Verbreitung des vernetzten und automatisierten Fahrens in Japan und Deutschland**

*(Orig. engl.: Acceptance and diffusion of connected and automated driving in Japan and Germany)*

*Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), 231 S., zahlr. B, T, ISBN 978-3-031-59876-0. Open Access unter <https://doi.org/10.1007/978-3-031-59876-0>*

Das Buch "Acceptance and Diffusion of Connected and Automated Driving (CAD) in Japan and Germany" untersucht, wie vernetzte und automatisierte Fahrzeuge (CAD) in beiden Ländern den Markt durchdringen könnten und welche gesellschaftlichen, technischen und politischen Faktoren dabei eine Rolle spielen. CAD umfasst Kommunikation zwischen Fahrzeugen und Infrastruktur sowie unterschiedliche Stufen der Automatisierung. Erwartete Vorteile sind höhere Sicherheit, effizientere Verkehrsflüsse und neue Mobilitätsangebote, besonders in Regionen mit schwachem ÖPNV. Ein zentraler Schwerpunkt liegt auf der gesellschaftlichen Akzeptanz, die als entscheidend für die Einführung gilt. Befragungen in Japan und Deutschland zeigen gemischte Einstellungen: Während technikaffine Gruppen CAD positiver sehen, dominieren Sicherheitsbedenken und Unsicherheit über gesellschaftliche Auswirkungen. Medienberichte betonen vor allem wirtschaftliche Chancen, während soziale Aspekte seltener thematisiert werden. Vergleichende Analysen der Mobilitätssysteme zeigen deutliche strukturelle Unterschiede – etwa Japans hohe urbane Dichte gegenüber Deutschlands stärker ausgeglichenem Stadtsystem. Modellrechnungen belegen, dass CAD allein nicht automatisch zu weniger Verkehr oder weniger Autos führt. Vielmehr könnten zusätzliche Verkehre entstehen, wenn autonome Dienste attraktivere Alternativen schaffen. Das Buch schließt mit der Erkenntnis, dass die erfolgreiche Diffusion von CAD eine enge Verzahnung von Technologieentwicklung, Regulierung, gesellschaftlichem Dialog und realistischen Erwartungsmanagement erfordert.

## 82351

### 6.10 Energieverbrauch, Elektromobilität

#### 0.0 Begriffsbestimmungen, Wörterbücher

E. S. Arellano Ruiz, F. Miorelli, N. Wulff, C. Hoyer-Klick

#### **Eine Ontologie für die Ladeinfrastruktur batterieelektrischer Fahrzeuge zur interdisziplinären Forschung**

*(Orig. engl.: A battery electric vehicle charging infrastructure ontology for interdisciplinary research)*

*Proceedings of the Joint Ontology Workshops (JOWO); Begleitveranstaltung der 14. Internationalen Konferenz über formale Ontologie in Informationssystemen (FOIS 2024) Enschede, Niederlande, 15.*

bis 19. Juli 2024 - Unit: EMSUSTO: Energy, Materials and Sustainability Ontology Workshop.- Online-Ressource: verfügbar unter: <https://ceur-ws.org/Vol-3882>

Die Studie "A Battery Electric Vehicle Charging Infrastructure Ontology for Interdisciplinary Research" entwickelt ein umfassendes, strukturiertes Wissensmodell für die Ladeinfrastruktur batterieelektrischer Fahrzeuge (BEVs). Eine Ontologie ist dabei ein systematisch aufgebautes Begriffs- und Beziehungsmodell, das zentrale Konzepte eines Themenfeldes eindeutig definiert, sodass unterschiedliche Disziplinen mit einer gemeinsamen Sprache arbeiten können. Dies ist besonders wichtig, da Elektromobilitätsforschung in sehr verschiedenen Bereichen betrieben wird, etwa in Energiewirtschaft, Verkehrsplanung, Informatik, Ökonomie oder Sozialwissenschaften, die bislang oft mit eigenen Begriffssystemen und Datenformaten arbeiten. Das vorgestellte Ontologiemodell beschreibt alle wesentlichen Elemente der Ladeinfrastruktur: technische Komponenten wie Ladepunkte und Anschlüsse, Standortmerkmale, Netzanschlüsse, betriebliche Abläufe, Nutzerverhalten, regulatorische Rahmenbedingungen sowie wirtschaftliche und räumliche Zusammenhänge. Es verknüpft diese Aspekte zu einem konsistenten, interdisziplinär nutzbaren Wissensrahmen und baut dabei auf existierenden Standards auf, erweitert diese jedoch um fehlende oder fächerübergreifende Konzepte. Damit erleichtert das Modell den Austausch und die Zusammenführung von Daten, unterstützt die Kopplung verschiedener Simulationsmodelle und verbessert die Vergleichbarkeit von Forschungsergebnissen. Es dient zudem als Werkzeug für Planung und Politikberatung, z. B. bei der Standortoptimierung von Ladepunkten oder der Analyse netzseitiger Auswirkungen. Insgesamt zeigt die Studie, dass ein gemeinsames Vokabular ein entscheidender Schritt ist, um Elektromobilitätsforschung und Infrastrukturplanung effizienter und konsistenter zu gestalten.

## *Erd- und Grundbau*



**82352**

7.0 Allgemeines, Klassifikation

15.8 Straßentunnel

C. Budach, P. Müller, J. Holzhäuser, M. Feinendegen

### **Zusätzliche Laboruntersuchungen bei Tief- und Tunnelbauprojekten im Lockergestein: Anforderungen an die Probennahme und die Durchführung**

*Geotechnik 48 (2025) Nr. 3, S. 213-222, 5 T, zahlr. Q*

Die Eigenschaften des anstehenden Baugrunds vor dem eigentlichen Lösen sind gemäß VOB/C als Bandbreiten für die Beschreibung der Homogenbereiche nach den entsprechenden Gewerken anzugeben. Zusätzlich sind "wesentliche Änderungen der Eigenschaften und Zustände von Boden, Fels und sonstigen Stoffen nach dem Lösen" anzugeben. Hierzu werden im Beitrag zusätzliche, d. h. über die gemäß VOB/C geforderten Kennwerte der Homogenbereiche hinausgehende Laboruntersuchungen empfohlen und beschrieben. Genannt werden Arbeiten, die im Tief- und Tunnelbau im Lockergestein ergänzend durchgeführt werden sollten, um die Eigenschaften des anstehenden bzw. abgebauten/ausgehobenen Materials bestmöglich zu beschreiben. Hierzu gehören die Wasserdurchlässigkeit des Bodens und die mineralogische Zusammensetzung der Steine und Blöcke sowie Laborversuche zu Abrasivität, Verklebung, Verwertung und Verfahrenstechnik. In diesem Zusammenhang werden auch Vorschläge für die erforderliche Zahl an Untersuchungen und die erforderliche Güteklasse der Proben gemacht.

**82353**

7.1 Baugrunderkundung; Untersuchung von Boden und Fels  
15.8 Straßentunnel

N. Focke, I. Bathaeian, B. Schneider-Muntau

### **Zur Sensitivität der Modellparameter hinsichtlich Tunnelverformungen in weichen Böden**

*Geotechnik 48 (2025) Nr. 3, S. 202-212, 6 B, 5 T, zahlr. Q*

Für ein möglichst realitätsnahes Ergebnis bei numerischen Berechnungen in der Geotechnik ist das Verständnis der Wechselwirkungen zwischen Eingabeparametern, Modell und Ergebnissen unerlässlich. Hierzu werden im Beitrag die Auswirkungen und die Sensitivität der Eingabeparameter für das linear-elastische, ideal-plastische Mohr-Coulomb-Modell (MCM) und zwei höherwertige, elasto-plastische Modelle (Hardening Soil Modell (HSM) und Soft Soil Modell (SSM)) untersucht. Betrachtet werden Tunnelquerschnittsverformungen bei einem Vortrieb in weichem Boden. Mit der Software Plaxis2D wird ein Modell erstellt, das die relevanten Randbedingungen für den Tunnelbau berücksichtigt. Die drei Materialmodelle werden basierend auf simulierten ödometrischen und triaxialen Tests kalibriert, um vergleichbares Bodenverhalten sicherzustellen. Es zeigt sich ein geringer Unterschied der Querschnittsverformungen bei den zwei höherwertigen Materialmodellen, wobei jeweils die Sohlerhebung als Folge der ausbruchsbedingten Entlastung die größte Verformung darstellt. Das MCM ist für den gegebenen Kontext aufgrund einer unrealistisch großen Hebung des Querschnitts ungeeignet. Auf Basis des Berechnungsmodells können weitergehende Untersuchungen zu weichen Böden im Zusammenhang mit Tunnelvortrieben vorgenommen und die dargestellten Modelle weiterentwickelt werden. Abschließend wird die hohe Bedeutung der Gewinnung von Parametern für die Modelle durch Feld- und Laborversuche betont.

**82354**

7.2 Erdarbeiten, Felsarbeiten, Verdichtung  
7.8 Verbesserung des Untergrundes, Geotextilien

P. Pandrea, C. Boley

### **Neuerungen in der Tiefenrütteltechnik bei Planung, Bemessung und Ausführung**

*Geotechnik 48 (2025) Nr. 3, S. 223-233, 9 B, 2 T, zahlr. Q*

Die Tiefenverdichtung mit Tiefenrüttlern wird seit fast 100 Jahren in Deutschland eingesetzt und kann in ihren verschiedenen verfahrenstechnischen Ausprägungen in vielfältiger Weise für die Baugrundverbesserung eingesetzt werden. Die Verfahrensentwicklung spiegelt sich sowohl in der Gerätetechnik als auch der Bemessung wider und findet ihren Niederschlag in neuen technischen Regelwerken für Planung, Bemessung und Ausführung. Im Beitrag wird hierzu zunächst auf die Einordnung der verschiedenen Verfahren der Tiefenverdichtung in prEN 1997-3 sowie auf die Regelungen im Entwurf der überarbeiteten EN 14731 zur Rütteldruckverdichtung, zur Rüttelstopfverdichtung und zukünftig auch zu starren Säulen eingegangen. Weiter wird zu besonderen Aspekten in der Planung und in der Bemessung, zu Toleranzen, Einbaueffekten, Filterstabilität, Setzungen, Bettungsmodulverfahren und Steifemodulverfahren ausgeführt. Zur Umsetzung der Planung in der Ausführung wird auf eine formalisierte Abfolge mehrerer Stufen der Überwachung eingegangen, die im Englischen jeweils als "Plan" bezeichnet werden: Bauüberwachungsplan, Überprüfungsplan und Monitoringplan. Abschließend werden zur Thematik der Nachhaltigkeit und der Einsparung von CO<sub>2</sub>-Emissionen Vorteile der Baugrundverbesserung aufgezeigt.

82355

- 7.4 Entwässerung, Grundwasserschutz
- 5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)
- 0.8 Forschung und Entwicklung
- 0.16 Klimaschutz, Nachhaltige Entwicklung, Ressourcenschonung, Lebenszyklusbetrachtung, Ökobilanz

K. Kim, S. Riley, E. Yamashita, D. Marasco, L. Webster

### **Förderung der Wasserdurchlässigkeit: Anpassung städtischer Straßen an Überschwemmungen und den Klimawandel**

*(Orig. engl.: Promoting porosity: Adaptation of urban roadways for flooding and climate change)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 7, 2024, S. 549-562, 6 B, 3 T, zahlr. Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Anhand von Umwelt- und Verkehrsdaten aus einem dicht besiedelten städtischen Gebiet mit der Gefahr hoher Wasserbelastung in Honolulu (Hawaii) wird der Einsatz poröser, wasserdurchlässiger Straßenbeläge als Strategie zur Minderung und Anpassung an Hochwasserereignisse und zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Klimawandel untersucht. Das Potenzial der Wasserrückhaltung zur Verringerung der Verschmutzung und zur Auffüllung von Grundwasserleitern wird ebenfalls berücksichtigt. Die Forschung der Universität von Hawaii wird durch die erhöhte Wahrscheinlichkeit von Überschwemmungen und die Forderung nach einer verbesserten Widerstandsfähigkeit des Verkehrswesens motiviert. Basierend auf den Auswirkungen einer Überschwemmung in Honolulu im Jahr 2004 würde die Installation von durchlässigen Asphaltbelägen auf Wohnstraßen mit geringem bis mäßigem Verkehrsaufkommen und einer Neigung von 2 % bis 5 % die Überschwemmungen erheblich reduzieren. Bei der höchsten Absorptionsrate (90 %) könnten 1,8 Billionen Gallonen (396 Milliarden Liter) pro Jahr umgeleitet werden, während bei einer niedrigeren Absorptionsrate (50 %) 691 Milliarden Gallonen (152 Milliarden Liter) aufgefangen würden. Die Umgestaltung von Straßen, Durchlässen, Regenwasserinfrastruktur und bestehenden Entwässerungssystemen erfordert einen anderen Ansatz bei der Planung, Gestaltung, dem Bau und der Asphaltierung (oder Nicht-Asphaltierung) von Straßen. Die Einführung naturbasierter Verkehrslösungen und die Integration von Standards für eine umweltschonende Entwicklung durch die lokalen Behörden sind erforderlich, um das Hochwasserrisiko zu verringern und die Umweltqualität zu verbessern. Die Gestaltungskriterien werden im Kontext eines bestimmten Wassereinzugsgebiets, aber auch für die Entwicklung und Anwendung von Methoden an anderen Standorten überprüft. Eine verbesserte Kommunikation und Zusammenarbeit zwischen Forschung, Raumplanung und Praxis wird die Widerstandsfähigkeit weiter verbessern. Auch die Wasserdurchlässigkeit ist ein Faktor und erfordert Wertschätzung für die Natur und Verständnis für das Versickern und Weiterleiten neuer Ideen.



# ***Straßenbaustoffe, Prüfverfahren***



**82356**

9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung

9.1 Bitumen, Asphalt

Z. Yang, B. Su, H. Ding, Y. Qiu, D. Zhong

## **Vorhersage des Tieftemperaturverhaltens von Asphalt mittels FTIR-Spektren unter Verwendung einer vergleichenden Modellierungsstrategie**

*(Orig. engl.: Prediction of asphalt low-temperature performance of FTIR spectra using comparative modelling strategy)*

*Road Materials and Pavement Design 26 (2025) Nr. 4, S. 912-927, 6 B, 4 T, zahlr. Q. – Online-Resource: verfügbar unter: <https://www.tandfonline.com/journals/trmp20>*

In der Arbeit wurden die partielle kleinste Quadrate-Regression (partial least square regression (PLSR)) und künstliche neuronale Netze (ANN) verwendet, um drei Indizes für Temperaturabgesenkte Asphalte vorherzusagen: der "low-temperature performance grade" (LTPG), der "low-temperature grade loss" (LTGL) und das sogenannte "critical tip opening displacement" (CTOD). Der LTPG definiert dabei die Mindesttemperatur, bei der das Bitumen noch keine thermischen Spannungsrisse im Asphalt verursacht. Der LTGL beschreibt, wie stark die Kälteresistenz eines Bitumens durch Alterung beeinflusst wird und der CTOD ist ein Maß für die Elastizität von Asphalt bei Rissausbreitung. Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass beide Modelle eine hohe Vorhersagegenauigkeit erreichen, insbesondere wenn die zweite Ableitung als Datenvorverarbeitung verwendet wird. Anhand der Variable-Importance-Projection-Analyse des PLSR-Modells wurden die maßgeblichen Einflussfaktoren auf LTPG, LTGL und CTOD identifiziert: thermisch-oxidative Alterung, Gehalt an unkrystallinem Wachs sowie Gehalt an kristallinem Wachs. Im Vergleich zu den PLSR-basierten Modellen weisen die ANN-Modelle eine deutlich höhere Prognosegenauigkeit auf, die durch die Wahl geeigneter Funktionen weiter verbessert werden kann. Der Bland-Altman-Vergleich beider Modelltypen zeigt, dass ANN insbesondere beim LTPG eine deutlich bessere Vorhersagegenauigkeit bietet, während die Genauigkeit bei LTGL begrenzt ist. Für CTOD erweist sich das ANN als weniger geeignet, da es bei spröden Asphalten zu systematischen Überschätzungen neigt.

**82357**

9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung

9.1 Bitumen, Asphalt

F. Zhang, D. Wang, Y. Sun, A. Cannone Falchetto

## **Maschinelles Lernen unterstützte rheologische Prognosemodelle von Asphaltbindemitteln auf der Basis chemischer Eigenschaften**

*(Orig. engl.: Machine learning-aided rheological prediction models of asphalt binders based on chemical properties)*

*Advances in Materials and Pavement Performance Prediction IV: Contributions to the 4th International Conference on Advances in Materials and Pavement Performance Prediction (AM3P 2025), 7-9 May, 2025, Vienna, Austria. Wien: TU Wien, Institut für Verkehrswissenschaften, Forschungsbereich*

*Straßenwesen, 2025, S. 583-586, 4 B, 10 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://doi.org/10.37425/9259>*

Die Rheologie von Asphaltbindemitteln umfasst deren Fließ- und Verformungseigenschaften unter verschiedenen Last- und Temperaturbedingungen. Sie ist ein wesentlicher Aspekt für die Beurteilung des Verhaltens von Asphalt in Straßenbefestigungen. Die entsprechenden Laborversuche wie Dynamischer Schertest (DSR) und Biegebalkentest (BBR) werden von den Autoren in diesem Kontext als zeitaufwendig betrachtet. Sie entwickeln daher ein Maschinelles Lernen unterstütztes rheologisches Prognosemodell auf der Basis chemischer Eigenschaften. Dazu wurden vergleichend zur Messung der chemischen und rheologischen Eigenschaften die Fourier-Transformations-Infrarotspektroskopie (FTIR) und der Dynamische Schertest eingesetzt. Als Material wurden 18 handelsübliche reine Bindemittel unterschiedlicher Penetration untersucht. Bei der FTIR konnte die Anzahl der Merkmale von sechs auf zwei reduziert werden. Als Resümee wird ausgeführt, dass multiple lineare Regressionsmodelle den Phasenwinkel prognostizieren können, während bei Anwendung des Modells der Gauß'schen Prozessregression zusätzlich der E-Modul vorhergesagt werden kann.

**82358**

9.3 Zement, Beton, Trass, Kalk

F. Weise, M. Fladt

### **Baupraktische Erprobung von Straßenbetonen mit Innenhydrophobierung**

*Bremen: Fachverlag NW im Carl Schünemann Verlag, 2025, 191 S., 182 B, 40 T, 51 Q (Berichte der Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen (BASt), Straßenbau H. S 224). - ISBN 978-3-95606-885-0. – Online-Ressource: verfügbar über: <https://bast.opus.hbz-nrw.de>*

Aufbauend auf dem Forschungsprojekt zur Bewertung der Innenhydrophobierung von Fahrbahndeckenbetonen als neuartige AKR-Vermeidungsstrategie und einer Literaturrecherche erfolgten zunächst mannigfaltige Grundsatzuntersuchungen zum Einfluss eines ausgewählten Hydrophobierungsmittels (HM). Aus den Ergebnissen der Zementleimuntersuchungen und der Festbetonprüfungen wurden für die aufbauenden Untersuchungen und den Technikumsversuch bei beiden Betonarten eine HM-Dosierung von 1,0 M.-% gewählt. Zusätzlich erfolgten weitere Modifikationen. Mit allen Betonarten wurden Plattenstreifen mittels Gleitschalungsfertiger mit verschiedener Oberflächentextur hergestellt. Es kann folgendes Fazit gezogen werden: keine beziehungsweise geringfügige Verschlechterung der mechanischen Parameter der großtechnisch hergestellten Betone durch HM-Zugabe, hydrophobierter OB (D>8)/UB mit moderater und hydrophobierter OB (0/8) mit signifikanter Verminderung des FTSW und eine ausreichende Verminderung des AKR-Schädigungspotenzials bei großtechnisch hergestellten Betonen mit HM. Abschließend wurde der Einsatz des Hochofenzements CEM III/A 42,5 N (HOZ) als alternative AKR-Vermeidungsstrategie analysiert. Resümierend ist der Einsatz des HOZ eine wirkungsvolle alternative AKR-Vermeidungsstrategie für Betonfahrbahndecken. Seine Verwendung sollte sich wegen des verminderten FTSW auf den Unterbeton beschränken. Abschließend wird ein Grobkonzept für die Errichtung einer Erprobungsstrecke mit hydrophobiertem Beton vorgestellt.

**82359**

9.3 Zement, Beton, Trass, Kalk

11.1 Berechnung, Dimensionierung, Lebensdauer

11.3 Betonstraßen

11.4 Pflaster- und Plattenbefestigungen

M. Brust

### **Entwicklung alternativer Plattengeometrien im Betonstraßenbau unter Berücksichtigung ihrer Nutzungsdauern und ihres Beitrags zur Nachhaltigkeit**

*München: Lehrstuhl und Prüfamts für Verkehrswegebau der Technischen Universität München, TUM, (Mitteilungen des Lehrstuhls und Prüfamts für Verkehrswegebau der Technischen Universität München ; H. 108), ix, 178 S., zahlr. B, Q*

Aufgrund geänderter Richtlinien zum Arbeitsschutz werden die aktuellen Plattengeometrien im Betonstraßenbau angepasst und neu dimensioniert. Es wird ein Prognoseverfahren zur Berechnung der Nutzungsdauern von Betonfahrbahnen entwickelt und auf die alternativen Plattenformate angewendet. Bei der Aktualisierung des Verfahrens lag der Fokus speziell auf der dimensionierungsrelevanten Biegezugfestigkeit von Beton, die mittels Laboruntersuchungen ermittelt wurden. Durch das wachsende Verkehrsaufkommen und die damit stärkere Beanspruchung der Fahrbahnen sowie schnelleren Ermüdung der Straßen, ist eine verlässlichere Prognose zur Langlebigkeit einer Fahrbahn immer wichtiger. Daher ist das Ziel der Dissertation, angewandte Prognoseverfahren zur Berechnung der Nutzungsdauer von Verkehrsflächen aus Beton zu recherchieren und gegenüberzustellen. Aufbauend darauf wurde eine neue Berechnungsmethodik zur Ermittlung von Nutzungsdauern erarbeitet. Weiter wurde die Berechnungsmethodik auf alternative Plattengeometrien im Betonstraßenbau bei Bundesfernstraßen angewendet, um eine Aussage über die Langlebigkeit und die Dicke der Platte zu treffen. Der Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung wurde abschließend anhand ausgewählter Ziele der Nachhaltigkeitsstrategie, einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der Plattengeometrien sowie der These zu einer 100-jährigen Betonfahrbahn herausgearbeitet. Die Biegezugfestigkeit des Betons ist abhängig von der Dicke des Prüfprismas und wird geringer, je mehr die Balkendicke zunimmt. Dies wurde mittels eigener Laborversuche bestätigt. Anhand einer umfangreichen Literaturrecherche und den ausgewerteten Versuchsergebnissen, ließ sich eine dimensionierungsrelevante Biegezugfestigkeit für sämtliche Plattendicken theoretisch berechnen. Die dimensionierungsrelevante Biegezugfestigkeit wurde im neu entwickelten Prognoseverfahren zur Berechnung der Nutzungsdauer der alternativen Plattengeometrien in Ansatz gebracht. Abschließend wurden die neu entwickelten Plattengeometrien hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeitspotenziale untersucht. Es konnte für eine Erhöhung der Plattendicken um 7,5 cm aufgrund von Grindingmaßnahmen sowie der Verlängerung der Langlebigkeit eine Verdreifachung bis Verfünffachung der Nutzungsdauern nachgewiesen werden. Ebenso wurden mittels einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung die Varianten mit kleinen und großen Plattengeometrien gegenübergestellt. Es zeigte sich, dass eine erhöhte Betonmenge, die bei großen Platten aufgrund der größeren Plattendicken benötigt wird, bei den Gesamtkosten geringer ins Gewicht fällt als die Erhöhung der Fugenanzahl sowie die damit verbundene Anzahl an Ankern, Dübeln, Fugenmaterial und Unterhaltskosten. Damit lässt sich festhalten, dass die großen Plattenformate hinsichtlich der Fugen, der Erhaltung, der Sensibilität auf Einwirkungen aus Witterung und Verkehr und der Wirtschaftlichkeit positiver zu bewerten sind.

## ***Straßen- und Flugplatzbefestigungen***



**82360**

- 11.1 Berechnung, Dimensionierung, Lebensdauer
- 11.2 Asphaltstraßen

D. Hauswirth, Tsirantonaki, F. Fischli, C. Rabaiotti, A.M. Puzrin

### **Messung der Dehnungsverteilung in einer Asphaltbefestigung unter statischer Belastung durch Testfahrzeuge mithilfe von faseroptischen Sensoren**

*(Orig. engl.: Measuring strain distributions in an asphalt pavement using fibre optic sensors under static loading by test vehicles)*

*Road Materials and Pavement Design 26 (2025) Nr. 5, S. 1012-1040, 17 B, 1 T, zahlr. Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://www.tandfonline.com/journals/trmp20>*

Die Langzeitüberwachung der Reaktionen des Straßenbaustoffs Asphalt in Form von Dehnungen und Spannungen auf die realen Beanspruchungen ist von zentraler Bedeutung für das Verständnis des Materialverhaltens. Daher wurden in der Vergangenheit verschiedene Messmethoden entwickelt, um Einblicke in das Materialverhalten von Straßenaufbauten unter Verkehrslast zu gewinnen. In der vorliegenden Studie wurden verschiedene faseroptische Dehnungssensoren in einen Asphalt-aufbau eingebettet, um kontinuierlich die Dehnungsverteilung im Straßenaufbau unter kurzfristiger statischer Belastung zu messen und anschließend zu bewerten. Darüber hinaus wurde der Belastungsprozess mit hoher zeitlicher Auflösung gemessen. Die Autoren weisen auf Grundlage ihrer Ergebnisse darauf hin, dass, bei Verwendung kürzerer Sensorlängen, auch Überfahrten von Fahrzeugen und nicht nur statische Lasten untersucht werden könnten. Zudem wurden die mit diesem Sensortyp erfassten Dehnungsverteilungen mit den Ergebnissen eines einfachen Finite-Elemente-Modells und den Auswirkungen der Verwendung verschiedener Sensorkabel verglichen. Darüber hinaus werden neue Möglichkeiten diskutiert, wie faseroptische Sensoren im Asphaltstraßenbau verwendet werden können und welchen Mehrwert diese für das Materialverständnis bieten.

## 82361

- 11.1 Berechnung, Dimensionierung, Lebensdauer
- 11.2 Asphaltstraßen

J.C. Quezada, O. Hammoud, D. Liu, F. Hammoum, C. Chazallon, P. Klein, J. Cesbron

### **Erweiterte Diskrete-Elemente-Analyse von Reifen-Fahrbahn-Interaktionen auf strukturierten Asphaltbelägen auf Grundlage des französischen Spurbildungstests**

*(Orig. engl.: Advanced discrete element analysis of tyre-pavement interactions on textured bituminous surfaces based on the French wheel tracking test)*

*Road Materials and Pavement Design 26 (2025) Supplement 1: EATA 2025, S. 481-502, 26 B, 4 T, zahlr. Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: 10.1080/14680629.2025.2482882*

In der Studie wurden eine Versuchsreihe des französischen Spurbildungstests (French wheel tracking test - FWTT) und eine numerische Modellierung unter Verwendung eines Diskrete-Elemente-Ansatzes auf der Grundlage der Kontakt-Dynamik-Methode (Contact Dynamics - CD) durchgeführt, um die Reaktion von dichtem (dense asphalt concrete) und dünnem Asphaltbeton (thin asphalt concrete) auf den frei rollenden Reifen zu analysieren. Eine neuartige Kopplungskette modelliert die Wechselwirkung zwischen der Plattenoberfläche und dem sich bewegenden Reifen. Hierbei wird der vertikale Reifendruck im Reifenaufstandsbereich bestimmt. Daraus wird dann eine Kräfte-Matrix abgeleitet und diese im Modell auf jeden Kornpartikel verteilt. So erzeugt die sich auf der strukturierten Oberfläche bewegende Last heterogene Kräfte auf die Kornpartikel in der bituminösen Platte, die durch die ungleichmäßige Verteilung der Korngrößen und der Tragfähigkeit entstehen. Es werden unterschiedliche Temperaturen (25 - 40 - 50 °C) und Rollgeschwindigkeiten (0,7- 3,5 - 7 km/h) untersucht. Die Temperatur hat erhebliche Auswirkungen auf das Verhalten der bituminösen Mischung, wobei hohe Temperaturen zu erheblichen dauerhaften Verschiebungen und irreversiblen Verformungen der bituminösen Platte führen.

## 82362

- 11.1 Berechnung, Dimensionierung, Lebensdauer
- 12.0 Allgemeines, Management

D. Crampen, R. Becker, I. Wollny, M. Kaliske, J. Blankenbach

### **Scan2FEM – Automatische Netzgenerierung von Autobahnen aus realen Erfassungsdaten**

*(Orig. engl.: Scan2FEM – Automatic mesh generation of highway pavements from reality capture data)*

*Advances in Materials and Pavement Performance Prediction IV: Contributions to the 4th International Conference on Advances in Materials and Pavement Performance Prediction (AM3P 2025), 7-9 May, 2025, Vienna, Austria. Wien: TU Wien, Institut für Verkehrswissenschaften, Forschungsbereich Straßenwesen, 2025, S. 592-595, 3 B, 8 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://doi.org/10.37425/9259>*

Finite Elemente Analysen (FEA) beinhalten in diesem Kontext Methoden zur Simulation der Auswirkungen statischer und dynamischer Lasten auf die strukturellen Eigenschaften von Fahrbahnbefestigungen. Die Autoren halten die herkömmliche manuelle Bildung von Netzmodellen für zeitintensiv und weisen auf Einschränkungen durch viele Entscheidungsprozesse hin. Die Anwendung Digitaler Zwillinge – dynamische virtuelle Kopien eines physischen Objekts – ist wichtig für die Prognose von Fahrbahnschäden. Mit den im Bericht dargestellten Untersuchungen wurde ein neuer Ansatz zur Generierung von 3D-Punktwolken zu Straßennetzen für Anwendungen in der Strukturanalyse entwickelt. Die Evaluierung der Methode erfolgte anhand von Punktwolken aus verschiedenen Erfassungsquellen. Die Erfassungen wurden an einem Abschnitt der Bundesautobahn A544 bei Aachen vorgenommen. Die verschiedenen Verfahren werden aufgeführt und erläutert. Es wird resümiert, dass der Ansatz strukturierte und unstrukturierte Netze für die Verwendung in Finite Elemente Simulationen der Fahrbahn liefern kann.

### 82363

11.1 Berechnung, Dimensionierung, Lebensdauer  
14.4 Fahrzeugeigenschaften (Achslasten, Reifen)

D. Cardoso da Silva, N. Rakotovo-Ravahatra, B. Picoux, P. Reynaud, S. Yotte, C. Petit

**Parameterunsicherheit und statistische Analyse der Reifen-Fahrbahn-Interaktion beim Bremsen**  
(Orig. engl.: *Parameter uncertainty and statistical analysis of tyre-pavement interaction under braking*)

*Road Materials and Pavement Design 26 (2025) Supplement 1: EATA 2025, S. 263-289, 12 B, 9 T, zahlr. Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: 10.1080/14680629.2025.2483480*

Die Studie bewertet den Einfluss ungewisser Eingabeparameter auf das Fahrbahnverhalten in einem kritischen Bremsszenario. Die Reifen-Fahrbahn-Interaktion wird mithilfe eines schnellen semi-analytischen Modells simuliert, welches zuvor vorgestellt wird. Das primäre Ziel besteht darin, die wichtigsten stochastischen Variablen zu identifizieren, die mit der äquivalenten Dehnung, einem Kriterium für die Entstehung von Oberflächenrissen, insbesondere Top-Down-Cracking, in Zusammenhang stehen. Die Untersuchung folgt einem zweistufigen vollfaktoriellen Experiment, in das der Fahrbahnaufbau, die Materialeigenschaften der Fahrbahn sowie die Eigenschaften und Lasten einer Zwillingsbereifung eingehen. Ein Ersatzmodell erster Ordnung ermöglicht eine lokale Dehnungsbewertung an jedem Maschenelement. Es wird der Einfluss von Reibungskoeffizient, vertikaler Achslast, Schichtdicke, Elastizitätsmodul und Querdehnzahl untersucht. Dabei werden der Reibungskoeffizient, die vertikale Achslast und der Elastizitätsmodul der Asphaltdeckschicht als die kritischsten Faktoren identifiziert, die die Oberflächenschädigung in der Reifenaufstandszone beeinflussen. Diese Faktoren tragen zu einer erheblichen Erhöhung der kritischen Dehnungsgröße bei. Dagegen haben Dicke und Elastizitätsmodul der Asphalttragschicht nur einen begrenzten Einfluss auf die maximale Oberflächendehnung, was in erster Linie auf die Dominanz von Scherkräften zurückzuführen ist, die durch Zugkräfte verursacht werden.

### 82364

11.2 Asphaltstraßen  
0.16 Klimaschutz, Nachhaltige Entwicklung, Ressourcenschonung, Lebenszyklusbetrachtung, Ökobilanz

S. Dessouky, N. Debbage, W. Zhai, E. López-Ochoa, R. Lee

**Fallstudie: Bewertung von kühlenden Straßenoberflächenbehandlungen in der Stadt San Antonio, Texas**

(Orig. engl.: *Case study: Evaluation of cool pavement surface treatments in the City of San Antonio, Texas*)

*Advances in Materials and Pavement Performance Prediction IV: Contributions to the 4th International Conference on Advances in Materials and Pavement Performance Prediction (AM3P 2025), 7-9 May, 2025, Vienna, Austria. Wien: TU Wien, Institut für Verkehrswissenschaften, Forschungsbereich Straßenwesen, 2025, S. 374-377, 6 B, 1 T, 2 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://doi.org/10.37425/9259>*

Die Stadt San Antonio (City of San Antonio COSA, USA) hat kühlende Oberflächenbehandlungen an Straßenbefestigungen eingebaut. Die Entscheidungsträger tragen damit der Tatsache Rechnung, dass extreme Hitze eines der größten Klimarisiken für Städte darstellt. Die Untersuchungen im Jahr 2023 wurden in jedem der 10 Bezirke durchgeführt. Die Auswahl der jeweiligen Untersuchungsabschnitte erfolgte auf analytischer Basis, wobei Umwelt- und Infrastrukturdaten zu Grunde gelegt wurden. Abschnitte mit Beschattung durch Bäume wurden minimiert. Vier Produkte fanden eine Anwendung. Drei von diesen sind Emulsionen mit speziellen Mineralstoffzusätzen: Seal Master (A); GAF (B); GuardTop (C). Das Produkt D (Pave Tech) basiert auf einem Verjüngungsmittel. Für jedes Produkt wurden die Textur, die Griffigkeit, die Haftfestigkeit und meteorologische Eigenschaften gemessen. Die Ergebnisse werden dargestellt und erläutert. Das Produkt A zeigt die höchste Temperaturreduzierung an der Oberfläche. Sie beträgt 15,6 °C bei der Nachmittagsmessung.

## Erhaltung von Straßen



**82365**

12.1 Asphaltstraßen

A. Saadati, H. Karimi

### **Bereitstellung eines robusten Optimierungsmodells für die präventive Erhaltung von Asphaltbefestigungen**

*(Orig. engl.: Providing a robust optimization model for the preventive maintenance of asphalt road pavements)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2679, H. 3, 2025, S. 848-867, 11 B, 19 T, 30 Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Das Straßennetz stellt einen sehr hohen Anteil am staatlichen Vermögen dar. Dabei ist der Verkehr ein wesentlicher Bestandteil der Ökonomie. Er bewegt Menschen und befördert Güter vom Produzenten zum Kunden. Deshalb ist ein qualifiziertes Pavement Management – auch aus ökologischer Sicht – von herausragender Bedeutung. Die Straßenbauverwaltungen müssen in diesem Kontext das ihnen zur Verfügung stehende Budget effizient verwenden. Die Autoren führen eingangs statistische Informationen über das Straßennetz im Iran aus. Demnach ist die Länge des übergeordneten Netzes ca. 42000 km. 2 bis 6 % des Vermögenswertes werden für die Erhaltung eingesetzt. Jeweils die Hälfte des Netzes befindet sich in einem durchschnittlichen bzw. exzellenten Zustand. In den im Bericht dargestellten Untersuchungen wird ein Modell zur Planung der Erhaltungsmaßnahmen entwickelt. Als Zielgröße wird der International Roughness Index (IRI) verwendet. Die Relation zwischen den Budgetwerten und der Zielfunktion wird modelliert. Das Modell wurde für Straßen in einer iranischen Provinz implementiert. Es wird resümiert, dass dieses Modell von den Straßenbauverwaltungen angewendet werden kann.

**82366**

12.1 Asphaltstraßen

K. Takahashi, R. Roberts, D. Cist, S. Shimeno

### **Indoor-Test und Auswertung von Asphaltverdichtungsmessungen mit einem bodenradarbasierten Dichteprofilsystem**

*(Orig. engl.: Indoor test and evaluation of asphalt pavement compaction measurements using ground-penetrating radar-based density profiling system)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2679, H. 3, 2025, S. 733-745, 12 B, 4 T, 27 Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Die Qualität beim Asphaltstraßenbau wird in der Regel durch die Messung des Luftporenanteils, der Dichte oder von beidem an gezogenen Bohrkernen bestimmt. Die Autoren beschreiben dieses Verfahren als zeit- und kostenintensiv, laboraufwendig und nicht zielführend. Die Folgen sind nicht ausreichende Anzahlen von Bohrkernen für den jeweiligen Bauabschnitt. Dichtemessungen werden im Labor durchgeführt. Da die Ergebnisse erst nach dem Erkalten des Bauabschnitts zur Verfügung stehen, kann eine "Nachsteuerung" nicht mehr erfolgen. Deshalb wird in den Untersuchungen ein Dichteprofilsystem (Density Profiling System DPS) unter Verwendung des Bodenradars getestet. Es wurden zwei in Japan gebräuchliche Mischgutarten eingesetzt. Die Eigenschaften der Mischgüter und der Probekörper (Platten und Zylinder) werden beschrieben. Die Indoor-Messungen werden einschließlich der Kalibrierungen erläutert. Die Präzisionsparameter werden dargestellt. Die Oberflächenstruktur beeinflusst die Genauigkeit. Es wird resümiert, dass bei entsprechender Korrektur das DPS mit einem nur geringen Fehler behaftet ist.

### **82367**

#### 12.1 Asphaltstraßen

C. Xu, Q. Zeng, L. Chen, S. Yang

#### **Auf ordinaler Clusterung basierende homogene Straßenabschnitte für die optimierte Entscheidungsfindung bei der Unterhaltung und Instandsetzung von Asphaltbefestigungen**

*(Orig. engl.: Ordinal clustering based homogeneous road segments in road pavement maintenance and rehabilitation optimized decision-making)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2679, H. 2, 2025, S. 1817-1832, 14 B, 5 T, 34 Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Die Unterhaltung und Instandsetzung von Straßenbefestigungen aus Asphalt (Maintenance and Rehabilitation M&R) sind bedeutend für die ökonomischen und ökologischen Aspekte in der Volkswirtschaft. Bei der Zunahme der erforderlichen Baustellen wächst der Gerätetransport zwischen diesen. Die Entscheidungsträger suchen deshalb nach Möglichkeiten, die damit verbundenen Kosten zu optimieren. Die im Bericht dargestellten Untersuchungen zielen darauf ab, ein neues Modell für die Bildung homogener Abschnitte zu entwickeln. Die Autoren halten die gängige Methode des kumulativen Ansatzes (CDA) für nicht zielführend. Sie entwerfen ein Modell, das auf einem ordinalen Clustering-Ansatz (OCA) basiert. Der optimierte Lösungsprozess wird in einem Flussdiagramm dargestellt. Die einzelnen Schritte werden in ihrer Theorie erläutert. Eine Fallstudie wird beschrieben. Zur Validierung wurden die Daten einer 15,9 km langen Untersuchungsstrecke in der Provinz Shanxi ausgewählt. Es wird resümiert, dass die Methode OCA eine höhere Entscheidungsgenauigkeit als die Methode CDA aufweist.

### **82368**

#### 12.2 Betonstraßen

#### 14.3 Verschleiß

#### 16.4 Winterdienst

P. Pfändler, U. Angst, B. Urben, C. Paglia, Y. Schiegg, J. Bisschop, P. Truffer, A. Rancati, P. Luraschi, L. Michel

#### **Quantifizierung der Chloridbelastung von tausalzexponierten Stahlbetonbauwerken : Forschungsprojekt BGT\_20\_03B\_01 auf Antrag der Arbeitsgruppe BGT**

*Zürich: Schweizerischer Verband der Straßen- und Verkehrsfachleute (VSS), 2025, 191 S., zahlr. B, T, Q, (Bundesamt für Straßen (Bern), H. 1801)*

Seit den 1950er-Jahren werden in der Schweiz während der Wintermonate Tausalze zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit eingesetzt. So werden heute pro Wintersaison auf dem Schweizer Nationalstraßennetz pro Straßenkilometer insgesamt 8 bis 40 Tonnen Salz ausgebracht. Dies kann

jedoch zu erheblichen Schäden durch eindringende Chloridionen an Stahlbetonbauwerken, welche mit konventioneller Stahlbewehrung ausgeführt wurden, führen. Eine Vorhersage dieser durch die Bewehrungskorrosion bedingten Schäden ist zentral für die Instandsetzungsplanung bestehender Bauwerke, sowie für die nachhaltige Bemessung und dauerhafte Dimensionierung neuer Bauwerke. Die internationale Forschungsgemeinschaft hat in den letzten Jahrzehnten beachtliche Fortschritte im Bereich der Dauerhaftigkeitsmodellierung erzielt. Nach wie vor bestehen jedoch große Wissenslücken bezüglich der Einwirkung, also der Chloridkonzentration, die aus der Umwelt auf ein Bauwerk einwirkt. Während bei bestehenden Bauwerken nach einer gewissen Exposition (ca. 10 Jahre) entsprechende Werte messtechnisch bestimmt werden können, fehlen für neue Bauwerke verlässliche Daten. Dies führt zu Unsicherheiten bei der Dauerhaftigkeitsbemessung. Dazu kommt der Einfluss durch die Anwendungen neuer Zementarten und Betone. Die heute verbreiteten Dauerhaftigkeitsbemessungsansätze sind oft qualitativ oder stützen sich auf präskriptive Normen, was insbesondere bei modernen Baustoffen zu Einschränkungen führt. Ziel des Projekts ist es, die Chlorideinwirkung auf Stahlbetonbauwerke im Schweizer National- und Kantonsstraßennetz besser einzugrenzen und damit einen Beitrag zur Reduktion der bestehenden Unsicherheiten bei der Dauerhaftigkeitsbemessung zu leisten. Hierzu soll eine umfassende, strukturierte Datenbank aufgebaut werden, in der Chloridprofile aus Bauwerken und relevante Einflussparameter systematisch erfasst werden. Der Fokus des Forschungsprojekts liegt auf der Konzeptionierung der Datenbank, sowie der Sammlung und Kuratierung der Daten. Weiter soll untersucht werden, inwiefern Datenanalysen mittels statistischer Methoden und maschinellem Lernen es erlauben, die Chloridbelastung besser charakterisieren und modellieren zu können und damit den Sachstand diesbezüglich zu verbessern. Ziel ist es schließlich, daraus Empfehlungen für die Praxis abzuleiten. Der Schwerpunkt liegt in diesem Projekt explizit auf der Untersuchung der Exposition von Bauwerken entlang von National- und Kantonsstraßen.

## Fahrzeug und Fahrbahn



82369

- 14.6 Schwingungsmessungen, Erschütterungen
- 6.5 Leit- und Schutzeinrichtungen
- 6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz
- 0.8 Forschung und Entwicklung

P.R. Donovan, C.J. Janello

### **Entwicklung einer empfohlenen Vorgehensweise zur Bewertung der Geräusch- und Vibrationsleistung von Rüttelstreifen**

*(Orig. engl.: Development of a recommended practice for evaluating rumble strip noise and vibration performance)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 7, 2024, S. 537-548, 20 B, 1 T, zahlr. Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Im Rahmen des NCHRP-15-68-Projekts "Effective Low-Noise Rumble Strips" (Wirksame geräuscharme Rüttelstreifen) des National Cooperative Highway Research Program der USA wurde ein Messprogramm durchgeführt, um empfohlene Verfahren zur Bestimmung der Geräusch- und Vibrationsleistung von Rüttelstreifenkonstruktionen zu entwickeln. Die Messungen wurden an Rüttelstreifen auf und neben der Fahrbahn mit acht leichten Fahrzeugen durchgeführt, die von kleinen Kompakt-Pkw bis zu einem großen Sport Utility Vehicle (SUV) reichten. Es wurden zwei Rumble-



Strip-Designs einbezogen, um die Auswirkungen auf die Fahrzeugführenden und die daraus resultierenden Außengeräusche zu bewerten, wenn das Fahrzeug vom Fahrstreifen abkam. Das erste Design bestand aus zylindrischen Vertiefungen, die in regelmäßigen Abständen in den Asphalt eingearbeitet waren, und das zweite aus einem durchgehenden sinusförmigen Profil. Dreiachsige Schwingungsmessungen wurden an sechs Stellen durchgeführt, darunter am Lenkrad und an der Lenksäule, am Sitzpolster und an der Sitzschiene sowie an den vorderen und hinteren Spindeln. Die Innenraumgeräusche wurden an sechs Stellen gemessen, eine am Außenohr des Fahrers und fünf um den Beifahrersitz herum. Aus diesen Messungen wurde das empfohlene Verfahren auf eine primäre Stelle für Geräusche und eine für Vibrationen sowie optionale sekundäre Stellen für jeweils eines der beiden reduziert. Es wurden auch Vorbeifahrtsmessungen gemäß den Verfahren der "AASHTO TP 98 Statistical Isolated Pass-By Method" durchgeführt. Die Messungen wurden bei 60 mph (97 km/h) und 45 mph (72 km/h) durchgeführt. Das empfohlene Verfahren soll von Verkehrsbehörden und anderen Fachleuten angewendet werden, um bei der Bewertung bestehender und alternativer Rüttelstreifen-Konstruktionen vergleichbare Ergebnisse zu gewährleisten. Die optimierte Rüttelstreifen-Konstruktion erzeugt nur minimale Außengeräusche und sorgt gleichzeitig für eine ausreichende Warnwirkung für die Fahrzeugführenden.

## ***Straßenbrücken, Straßentunnel***



**82370**

15.0 Allgemeines, Erhaltung

0.11 Daten (EDV, IT, Internetanwendungen und Verkehrsdaten)

0.14 Building Information Modeling und Management (BIM)

G. Nodiroli, M. Artiglia, F. Socchi, M. Lanza, D.P. Tua, C. Pedrinis

**TUML - Verwendung von UML und BPMN zur Modellierung von Infrastruktur, Betrieb und Instandhaltung von Strassentunneln : Forschungsbericht BGT\_20\_11A\_01 durch das Bundesamt für Strassen ASTRA**

*(Orig. engl.: TUML- using UML and BPMN to model the structure, operation and maintenance of road tunnels. Comprehensive digitalization of a tunnel)*

*Zürich: Schweizerischer Verband der Straßen- und Verkehrsfachleute (VSS), 2025, 144 S., zahlr. B, 2 T, zahlr. Q, Anhang (Bundesamt für Straßen (Bern), H. 1799)*

Das Management von Strassentunneln wird aufgrund von Faktoren wie dem steigenden Verkehrsaufkommen, der alternden Infrastruktur und dem wachsenden Bedarf an mehr Sicherheit und Effizienz immer komplexer. Infolgedessen benötigen Tunnelbetreiber fortschrittliche Lösungen, um eine ununterbrochene Funktionalität zu gewährleisten. Die Digitalisierung stellt einen transformativen Ansatz dar, bei dem modernste Technologien eingesetzt werden, um das Tunnelmanagement zu optimieren, die Echtzeitüberwachung zu verbessern, die vorausschauende Wartung zu erleichtern und die allgemeine Betriebskontrolle zu verbessern. In der Forschungsarbeit wird untersucht, wie die Unified Modelling Language (UML) und die Business Process Model and Notation (BPMN) zur Verbesserung des Tunnelmanagements und der Wartung eingesetzt werden können.

**82371**

15.8 Straßentunnel

F. Battistoni, R. Herr

**Mont-Cenis-Basistunnel: Optimierter Tunnelausbau für Gripper-TBM-Vortrieb**

*Tunnel 44 (2025) Nr. 5, S. 26-33, 6 B, 1 T*

Die zwei parallelen, 57,5 km langen Tunnel unter dem Mont Cenis bilden das Schlüsselbauwerk der neuen in Bau befindlichen Eisenbahnverbindung im Alpenraum zwischen Lyon in Frankreich und Turin in Italien. Der Mont-Cenis-Basistunnel wird bei Inbetriebnahme im Jahr 2033 der längste Eisenbahntunnel der Welt sein. Für den Vortrieb orderten die ausführenden Joint Ventures bisher sechs Herrenknecht-Tunnelbohrmaschinen, davon zwei Gripper-TBM mit 334 m Länge sowie zwei Ausbau- und Installationsanlagen mit 650 m Länge – genannt "Wurm". Die Aufgabe dieser Anlagen ist, die Mineure beim Ausbau der gebohrten Tunnel innerhalb des vorgegebenen Zeitplans zu unterstützen. Das Herzstück der neuen Strecke wird der 57,5 km lange Basistunnel unter dem Mont Cenis mit der französisch-italienischen TELT (Tunnel Euralpin Lyon Turin) als Projektträgerin. Stand Mai 2025 sind 17,2 km des zukünftig längsten Eisenbahntunnels der Welt ausgebrochen. Einsatz und Vorteile der Nutzung des "Wurm" werden in dem Projektbericht ausführlich beschrieben. Die Artikel sind zweisprachig verfasst (Deutsch und Englisch).

# Autorenregister

## A

Adam, Q.F.	82300
Adams, R.	82284
Adebiyi, J.	82306
Afonso, T.V.	82286
Alavi, H.	82347
Allenbach, R.	82304
Amacher, M.	82303
Anastassiadou, K.	82286
Angst, U.	82368
Anspach, J.	82306
Anwander, K.	82285
Appelt, V.	82296
Areal, A.	82344
Artiglia, M.	82370
Atrchian, C.	82290
Axhausen, K.W.	82343

## B

Baisch, N.	82320
Baldauf, I.	82346
Balder, H.	82281
Balke, M.	82314
Banse, R.	82346
Bartnitzek, J.	82276
Bathaeian, I.	82353
Battistoni, F.	82371
Baumann, M.V.	82340
Becker, C.	82286
Becker, R.	82362
Bednorz, J.	82286
Bertolini, G.	82326
Bescond, V.	82345
Bisschop, J.	82368
Bitzi, S.	82341
Blankenbach, J.	82362
Blättler, K.	82321
Blees, V.	82329
Blum, A.	82286
Boley, C.	82354

Braun, K.	82322
Braun, M.	82291
Breit, W.	82284
Bruckschlögl, S.	82299
Brüning, R.	82293
Bruns, S.	82329
Brust, M.	82359
Budach, C.	82352
Bunge (Hrsg.), T.	82297
Burghard, U.	82327
Burriss, M.	82311

## C

Campbell, C.	82347
Can, A.	82345
Cannone Falchetto, A.	82357
Cesbron, J.	82361
Chazallon, C.	82361
Chen, F.	82348
Chen, L.	82367
Cheng, J.	82348
Chew, M.	82298
Cist, D.	82366
Crampen, D.	82362
Currie, G.	82330
Cziudai-Sonntag, F.	82286

## D

Daanen, M.A.	82349
Debbage, N.	82364
Dehn, F.	82299
Dekker, H.-J.	82331
Dessouky, S.	82364
Deublein, M.	82303
Deutschel, J.	82342
Ding, H.	82356
Dittrich-Wesbuer, A.	82316
Donavan, P.R.	82369

## E

Easa, S.	82348
----------	-------

Effati, M.	82290	Hamdan, A.H.	82296
Eisenmann, C.	82350	Hammoud, O.	82361
Ellmers, J.	82340	Hammoum, F.	82361
Engelbach, W.	82308	Hankach, P.	82345
Erhard, L.	82317	Harbutt, P.	82298
<b>F</b>		Hauswirth, D.	82360
Fazekas, A.	82286	Heimgartner, D.	82343
Feinendegen, M.	82352	Heinrich, A.J.	82319
Fischer, N.	82323	Hellinga, B.	82336
Fischli, F.	82360	Herr, R.	82371
Fitzgerald, B.	82298	Hertach, P.	82303
Fladt, M.	82358	Hille, C.	82327
Fleischer, T.	82350	Hiller, J.	82286
Focke, N.	82353	Höffgen, J.P.	82299
Frank, A.	82339	Holzhäuser, J.	82352
Frank, L.	82293	Horvath, S.	82330
Fuchs, L.	82340	Hoyer-Klick, C.	82351
Furian, G.	82344	<b>I</b>	
<b>G</b>		Ickert, L.	82342
Gabauer, D.J.	82349	Irmscher, I.	82338
Garcia-Hernández, A.	82300	<b>J</b>	
Garde, J.	82316	Jablkowski, B.	82286
Gastineau, P.	82345	Janello, C.J.	82369
Gather, M.	82327	Jankowska-Karpa, D.	82344
Gayah, V.V.	82332	Jansen, D.	82295
Gerlach, J.	82314	Jianzhong, P.	82333
Gerten, C.	82316	Job, S.	82347
Geschwinder, K.	82315	Ju, HM	82311
Gilsdorf, S.	82326	<b>K</b>	
Gottstein, I.	82322	Kalisch, M.	82303
Grabowski, M.	82286	Kaliske, M.	82362
Granié, M.-A.	82344	Kaltenegger, A.	82346
Grau, J.	82340	Kamberi, D.	82314
Greinus, A.	82342	Karimi, H.	82365
Grote, U.	82315	Khan, M.	82311
Guler, S.I.	82332	Kim, K.	82355
Gusig, L.	82315	Klein, P.	82361
Gyimothy, A.	82281	Knoop, B.	82287
<b>H</b>		Körkemeyer, K.	82289
Häberling, M.	82312		82288
Hai, W.	82333	Kouvelas, A.	82312

Kraus, H. 82328

## **L**

La Spina, J. 82302

Lanza, M. 82370

Lee, R. 82364

Lehan, A. 82286

Leopold, P. 82300

Lieb, C. 82303

Liebig, T. 82308

List, G. 82322

Liu, D. 82361

Liu, J. 82334

López-Ochoa, E. 82364

Lordieck, J. 82342

Lu, M. 82332

Luquezi, L. 82345

Luraschi, P. 82368

Lyon, C. 82344

## **M**

Makridis, M. 82312

Manemann, J. 82315

Marasco, D. 82355

Marzahn, G. 82285

Mayer-Kreitz, M. 82339

McGovern, C. 82302

Meesmann, U. 82344

Meier, L. 82303

Meitz, C. 82309

82310

Meschner, C. 82339

Michel, L. 82368

Mietzsch, O. 82280

Miorelli, F. 82351

Möller, A. 82279

Møller, M. 82344

Mondschein, A. 82335

Müller, P. 82352

Muth, F. 82318

## **N**

Nakamura, H. 82344

Nazaretyan, V. 82286

Nelson, C. 82307

Newmark, G.L. 82301

Ng, A. 82302

Niemann, S. 82303

Nikolaou, D. 82344

Nodiroli, G. 82370

## **O**

Oberwöhrmeier, A. 82291

Ogata, M. 82337

Ogushi, T. 82350

Omers, M. 82292

Oudin, A. 82305

## **P**

Paglia, C. 82368

Palmer, R. 82298

Pandrea, P. 82354

Pedrinis, C. 82370

Peterson, R.F. 82301

Petit, C. 82363

Pfändler, P. 82368

Pfeiffer, L. 82314

Picoux, B. 82363

Pinnel, R. 82285

Pires, C. 82344

Powers, N. 82302

Proske, D. 82305

Puzrin, A.M. 82360

## **Q**

Qiu, Y. 82356

Quezada, J.C. 82361

## **R**

Rabaiotti, C. 82360

Rahimi Nahoujy, M. 82295

Rahman, M. 82311

82330

Rakotovao-Ravahatra, N. 82363

Rancati, A. 82368

Randjelovic, M. 82339

Rauch, S. 82317

Rauh, J. 82317

Rechsteiner, A. 82277

Reher, A.	82286	Storm (Hrsg.), P.-C.	82297
Rehman, A.	82288	Struß, J.	82309
Reinarz, W.	82293		82310
Rexhaj, G.	82289	Sturgill, R.	82306
Reynaud, P.	82363	Su, B.	82356
Riexinger, L.E.	82349	Sun, Y.	82357
Riley, S.	82355	Surges, F.	82344
Roberts, R.	82366	<b>T</b>	
Rohrbacher, I.	82323	Takahashi, K.	82366
Römer, F.	82323	Taniguchi, A.	82350
Rowangould, G.	82307	Tao, L.	82333
Ruesch, M.	82342	Thelen, M.	82286
Rui, L.	82333	Tivendale, K.	82330
Ruiz, E. S.	82351	Toyoda, W.	82337
<b>S</b>		Tremmel, F.	82329
Saadati, A.	82365	Truffer, P.	82368
Sammet, J.	82286	Tsirantonaki, D.	82360
Santos, J.	82300	Tua, D.P.	82370
Schaal, K.	82322	Turner, B.	82347
Schiegg, Y.	82368	<b>U</b>	
Schiffmann, C.	82325	Ukkusuri, S.V.	82294
Schink, A.	82283	Urban, B.	82368
Schmidt, D.	82286	<b>V</b>	
Schneeberger, P.	82341	van Linn, A.	82312
Schneider, R.	82312	Vandanjon, P.-O.	82345
Schneider-Muntau, B.	82353	Verma, R.	82294
Schober, G.	82324	Vetter, M.	82346
Scholz, C.	82319	von Arx, W.	82321
Schützhofer, B.	82346	Vortisch, P.	82340
Schwedler, M.	82314	Voß, H.	82322
Seibert, D.	82350	<b>W</b>	
Seniuk, F.	82315	Wagenbach, M.	82303
Shi, Z.	82334	Wallimann, H.	82321
Shimeno, S.	82366	Wang, C.	82348
Silva, D. Cardoso	82363	Wang, D.	82357
Small, M.	82347	Wardenier, N.	82344
Smit, G.	82302	Warren, S.	82298
Sobreira, L.T.	82336	Weber, S.	82326
Socchi, F.	82370	Webster, L.	82355
Sonneborn, M.	82314	Weise, F.	82358
Sood, S.	82298	Weliwitiya, H.	82330
Stelling, A.	82344		

Weyland, C.M.	82340
Wie, Y.	82334
Willberg, U.	82285
Wollny, I.	82362
Wood, N.	82298
Wörner, M.	82342
Wortmann, I.	82279
Wulff, N.	82351

## X

Xu, C.	82367
--------	-------

## Y

Yamashita, E.	82355
Yaméogo, B.	82345
Yang, L.	82333
Yang, S.	82367
Yang, Z.	82356
Yen, R.	82309
	82310
Yotte, S.	82363

## Z

Zeng, Q.	82367
Zhai, W.	82364
Zhang, F.	82357
Zhang, Y.	82312
Zhibin, F.	82333
Zhong, D.	82356
Zhu, X.	82334

# 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 Immissionsschutz

## **14 FAHRZEUG UND FAHRBAHN**

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

## **15 STRASSENBRÜCKEN, STRASSENTUNNEL**

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

## **16 UNTERHALTUNGS- UND BETRIEBSDIENST**

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

## **17 STRASSENWESEN IN ENTWICKLUNGS-LÄNDERN**

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

WIR SCHAFFEN  
GRUNDLAGEN  
FÜR DEN VERKEHR  
VON MORGEN



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

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

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