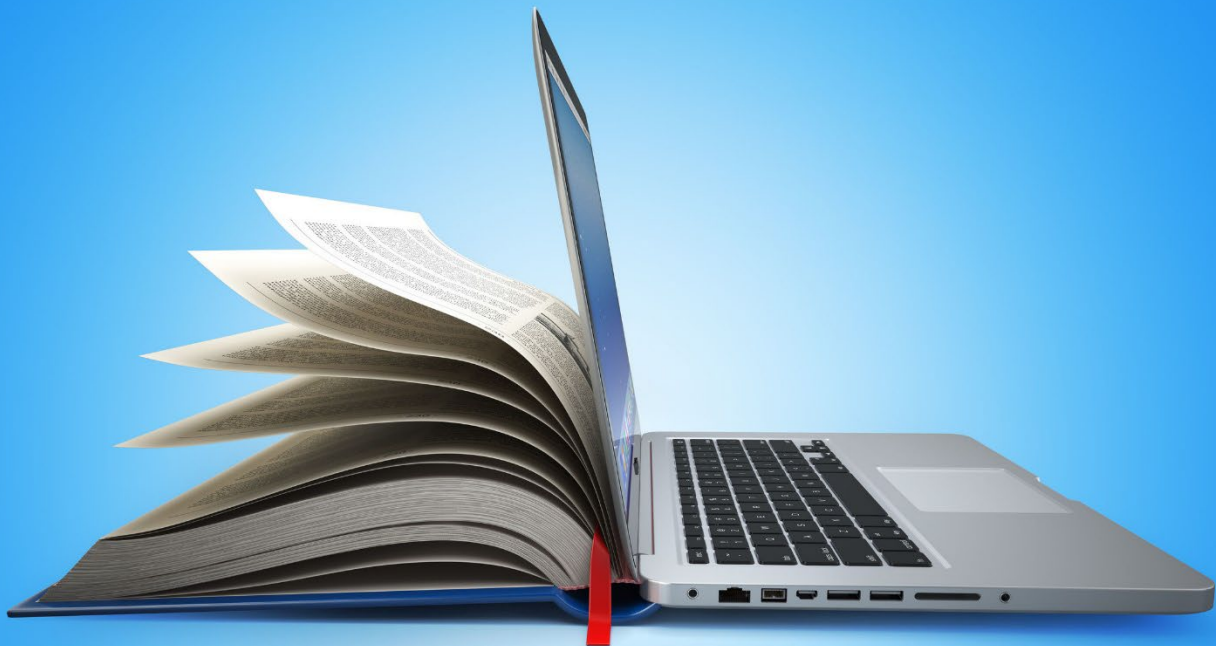


# Dokumentation Straße

Kurzauszüge  
aus dem Schrifttum  
über das Straßenwesen

Ausgabe August 2025



# Dokumentation Straße

## Herausgeber

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

## Schriftleitung

Dr.-Ing. Michael Rohleder

## Zur Einführung

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

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

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

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

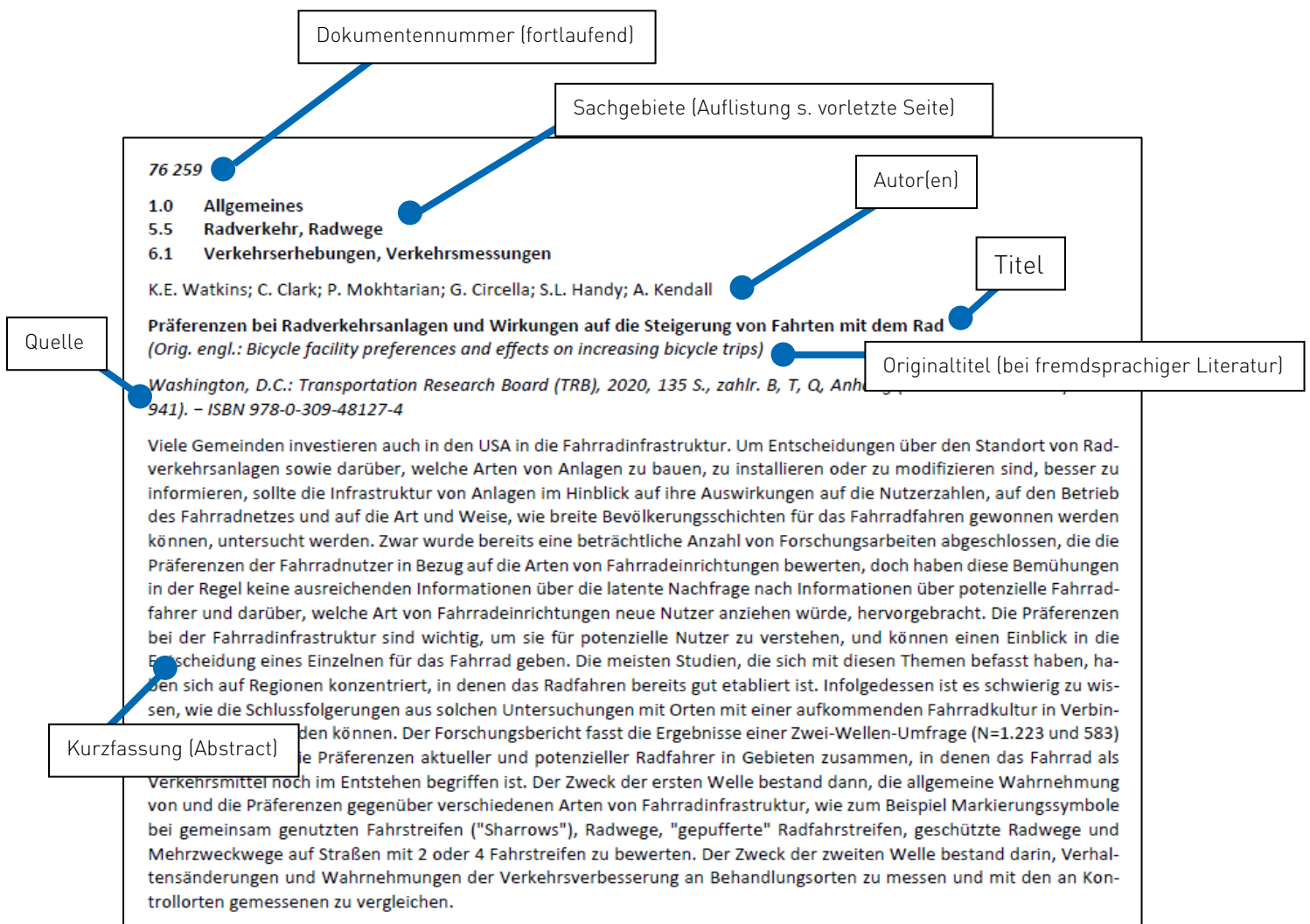
Tel.: (0221) 9 35 83-15/17/18

## Zugangsbedingungen

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

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

# Beispieldokument



# Ständige Mitarbeiterinnen / Mitarbeiter

Dr.-Ing. Stefan Alber  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Bald  
Dipl.-Phys. Dr.-Ing. Wolfram Bartolomaeus  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hartmut J. Beckedahl  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Udo Becker  
Ursula Beneke  
Dr.-Ing. Anita Blasl  
Dipl.-Ing. Jürgen Blosfeld  
Akad. Dir. Dr.-Ing. Stefan Böhm  
Dr.-Ing. Sabine Boetcher  
Dr.-Ing. Martina Bollin  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Werner Brilon  
Dr.-Ing. Dipl.-Inf. Stephan Büchler  
M. Sc. Johannes Büchner  
Dipl.-Ing. Michael Bürger  
Dr.-Ing. Gustavo Canon Falla  
Dr.-Ing. Ines Dragon  
Dipl.-Ing. Lothar Drüschner  
Dipl.-Ing. Manfred Eilers  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Freudenstein  
Dipl.-Ing. Wolf-Dieter Friebe  
Dipl.-Ing. Heinz Friedrich  
Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Jens Grönniger  
Dipl.-Ing. Andreas Hafner  
Dr.-Ing. Martin Helfer  
Dipl.-Ing. Stefan Höller  
Dr.-Ing. Stephan Hoffmann  
Dipl.-Ing. Hans Walter Horz  
Dr.-Ing. Dirk Jansen  
Dr.-Ing. Solveigh Janssen  
Dr.-Ing. Thorsten Kathmann  
Prof. Dr.-Ing. Stephan Keuchel  
Dr.-Ing. Jürgen Klöckner  
Prof. Dr.-Ing. Jeanette Klemmer  
Dr. Stefan Klug  
Dr.-Ing. Marcel Knauff  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Köhler  
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 Rindsfuser  
Dipl.-Ing. Thomas Röhr  
Dr.-Ing. Michael Rohleder  
Dr.-Ing. Verena Rosauer  
Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Roßbach  
Prof. Dr.-Ing. Florian Schäfer  
Dipl.-Ing. Karin Scharnigg  
Prof. Dr.-Ing. Karlheinz Schweig  
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 Weißelborg  
Prof. Dr.-Ing. Michael P. Wistuba  
Prof. Dr.-Ing. Karl Josef Witt  
Dr.-Ing. Ralf Zöllner

# Dokumentation Straße

**Kurzauszüge aus dem Schrifttum über das Straßenwesen**

Herausgeber:

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V.

**Ausgabe 8/2025**

**Dokumenten-Nummern**

***81 979 – 82 080***

# Inhaltsverzeichnis

0	<b>Allgemeines</b>	<b>S. 7-20</b>
1	<b>Straßenverwaltung</b>	<b>S. 20-22</b>
3	<b>Rechtswesen</b>	<b>S. 22-24</b>
5	<b>Straßenplanung</b>	<b>S. 24-40</b>
6	<b>Straßenverkehrstechnik</b>	<b>S. 40-47</b>
7	<b>Erd- und Grundbau</b>	<b>S. 47-48</b>
9	<b>Straßenbaustoffe, Prüfverfahren</b>	<b>S. 48-52</b>
11	<b>Straßen- und Flugplatzbefestigungen</b>	<b>S. 53-55</b>
12	<b>Erhaltung von Straßen</b>	<b>S. 55-56</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>



81979

## 0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft

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

N. Földi

#### **Förderung der Digitalisierung für die Mobilität der Zukunft: Die Rolle datengetriebener Innovationen**

*Internationales Verkehrswesen 77 (2025) Nr. 2, S. 12-17, zahlr. Q*

Die Digitalisierung eröffnet vielfältige Chancen für den öffentlichen Verkehr – doch der Transformationsprozess verläuft oft schleppend. In dem Beitrag wird beleuchtet, wie eine zielgerichtete und praxisorientierte Förderung die digitale Weiterentwicklung unterstützen kann. Es werden konkrete Beispiele erfolgreicher digitaler Projekte im ÖPNV aufgezeigt und Wege beschrieben, wie Politik, Verwaltung und Unternehmen gemeinsam Fortschritte erzielen können. Die Digitalisierung hat das Potenzial, die Mobilität grundlegend zu transformieren und nachhaltig zu verbessern. Angesichts globaler Herausforderungen wie Klimawandel, Urbanisierung und begrenzten Ressourcen erfordert die Mobilität der Zukunft innovative Lösungen, die den Anforderungen von Effizienz, Nachhaltigkeit und gesellschaftlicher Akzeptanz gerecht werden. Der Einsatz datengetriebener Technologien wie Künstliche Intelligenz (KI) und Big Data spielt hierbei eine zentrale Rolle. Gleichzeitig sind gezielte Fördergelder und Verbundvorhaben zwischen verschiedenen Akteuren essenziell, um solche Innovationen voranzutreiben. In den vergangenen Jahren hat sich gezeigt, dass traditionelle Mobilitätskonzepte an ihre Grenzen stoßen. Verstopfte Straßen, steigende Emissionen und ineffiziente Nutzung von Ressourcen sind nur einige der Probleme, die eine grundlegende Neuausrichtung erfordern. Die Digitalisierung bietet nicht nur technologische Lösungen, sondern schafft auch neue Möglichkeiten für Zusammenarbeit und Innovation. Beispielsweise können datengetriebene Ansätze Verkehrsflüsse optimieren, multimodale Transportkonzepte fördern und eine bessere Integration verschiedener Verkehrsträger ermöglichen.

81980

## 0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft

### 2.0 Allgemeines

#### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

C. Ewen, M.A. Horelt

#### **Kommunikative Stellwerks(ent)störungen: Scheitern und Gelingen von Straßenbahnprojekten**

*Nahverkehr 43 (2025) Nr. 6, S. 58-60, 1 B, 1 Q*

Warum scheitern schienengebundene Großvorhaben so häufig? Auf Grundlage praktischer Beteiligungserfahrungen wird aufgezeigt, dass derartige Projekte stadtweiten Change-Management-Prozessen ähneln, die Politik, Verwaltung und Öffentlichkeit einbeziehen müssen. Es wird darauf hingewiesen, wie man derartige Transformationsprozesse "aufgleist", strittige Fragen öffentlich verhandelt und wie "Führung durch Einbindung" zur erfolgreichen Umsetzung beiträgt.

81981

## 0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft

### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

K. Anzai, E. Eidlin

#### **Wege zur regionalen Transit Governance: Erforschung der Geschichte und Katalogisierung der Methoden zur Gründung von deutschen Verkehrsverbänden**

*(Orig. engl.: Routes to regional transit governance: Researching the histories of and cataloguing the methods used to establish German Verkehrsverbände)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 5, 2024, S. 63-79, 2 B, zahlr. Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Die Verwaltung des regionalen Verkehrs ist in einigen Kreisen der Verkehrspolitik in den Vereinigten Staaten zu einem Thema von wachsendem Interesse geworden. Es besteht die Hoffnung, dass die Qualität des Verkehrsangebots durch die Schaffung von Verwaltungsstrukturen verbessert werden kann, die über die Grenzen von Gemeinden und Bezirken hinausgehen und das Verkehrsangebot in ganzen Regionen überwachen und koordinieren. Obwohl mehrere Studien die Vorteile solcher Governance-Systeme (unter Governance versteht man die Art und Weise, wie Entscheidungen getroffen und umgesetzt werden, und zwar sowohl in staatlichen als auch in nicht-staatlichen Organisationen) aufgezeichnet haben und mehrere andere verschiedene Modelle untersucht haben, haben nur wenige die Methoden untersucht, mit denen diese Strukturen geschaffen wurden. Dies ist eine wichtige Information, da die Einrichtung solcher Governance-Strukturen ein heikler politischer Prozess ist, der keine Erfolgsgarantie bietet. Durch Interviews der Autoren (der Universität Berkeley in Kalifornien und der Stadt San José) mit Planenden in Deutschland untersuchte diese Studie sechs deutsche regionale Strukturen von Verkehrsverbänden (Berlin-Brandenburg, Frankfurt am Main, Hamburg, Hannover, Rhein-Ruhr, München) und suchte nach strategischen Komponenten, die für die Schaffung von mindestens einer regionalen Governance-Struktur der Verkehrsverbände entscheidend waren. Letztendlich wurden fünf Komponenten gefunden, die für Strategien in Regionen, die eine eigene regionale ÖV-Struktur einrichten wollen, kombiniert und angepasst werden können. Die fünf gefundenen strategischen Komponenten waren bilaterale Verhandlungen, staatliches Eingreifen, große Infrastrukturpakete, politische Momente und eine starke Führung. Weitere Fallstudien sind erforderlich, um diese strategischen Komponenten zu untermauern und zu erweitern.

**81982**

## **0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft**

### **5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr**

N. Jänig

#### **Stadtbahnen der Zukunft – Erfolgsfaktoren und Herausforderungen aktueller Projekte**

*Nahverkehr 43 (2025) Nr. 6, S. 55-57, 2 B, 3 Q*

Die Stadtbahn gewinnt als Schlüssel zur nachhaltigen Mobilitätswende wieder an Bedeutung. Sie kombiniert Umweltfreundlichkeit, Effizienz sowie soziale Teilhabe und bietet damit eine Antwort auf die drängendsten Herausforderungen der urbanen Mobilität. Die Planung und Umsetzung neuer Stadtbahnprojekte erfordert jedoch hohe Investitionen, Bürgerakzeptanz und eine kluge Integration in bestehende Verkehrsnetze. Am Beispiel Kiel, wo ab 2034 wieder eine Stadtbahn fahren soll, werden die Erfolgsfaktoren von Stadtbahnprojekten aufgezeigt: Das Unternehmen Ramboll hatte im Auftrag der Landeshauptstadt Kiel unter anderem eine umfassende Trassenstudie durchgeführt, die die Stadtbahn mit einem Bus-Rapid-Transit-System (BRT) verglich. Frühzeitige Bürgerbeteiligung, kluge Finanzierungsstrategien, nachhaltige Konzepte und ganzheitliche Planung tragen dazu bei, Akzeptanz zu schaffen, Planungsprozesse zu beschleunigen und Stadtbahnprojekte effizient sowie zukunftssicher umzusetzen. Kiels Fahrplan für die Zukunft ist so auch ein Modell für nachhaltige Stadtentwicklung in anderen Städten.

**81983**

## **0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft**

### **5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr**

S. Lehmann-Hangebrock, A. Freiberg

#### **Sachstand zur Grunderneuerung der kommunalen Schieneninfrastruktur in Nordrhein-Westfalen**

*Nahverkehr 43 (2025) Nr. 6, S. 61-63, 2 B, 1 T*

Der Artikel beschäftigt sich mit der Förderung der grundhaften Erneuerung der Straßenbahninfrastruktur in Nordrhein-Westfalen. Dabei wird die Entstehung des Förderprogramms und der Förderprozess beschreibend



dargestellt. Außerdem wird eine erste Zwischenbilanz gezogen und auf praktische und zuwendungsrechtliche Problemstellungen hingewiesen.

81984

## **0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft**

### **5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr**

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

T. Ackermann

#### **Der ÖPNV der Zukunft fährt autonom**

*Nahverkehr 43 (2025) Nr. 6, S. 30-34, 2 B*

Der Beitrag gibt einen Überblick zu der Strategie der Bundesregierung zum autonomen Fahren "Die Zukunft fährt autonom" und dem zum Kongress zum autonomen Fahren im ÖPNV vorgestellten aktuellen Positionspapier des VDV "Die Zukunft des ÖPNV fährt autonom". Das politische Ziel eines deutschen/europäischen Leitmarkts zum autonomen Fahren wird mit der Forderung nach einer Konzentration auf "Level 4" autonomes Fahren im ÖPNV, der Unterstützung der Industrie und der Verkehrsunternehmen sowie einem europäischen Gemeinschaftsprojekt (IPCEI) für die europäische Entwicklung eines Level 4-Selbstfahrsystems unterstützt. Die neue Legislaturperiode sollte dazu genutzt werden, in mehreren Modellregionen das ÖPNV-integrierte Level 4 autonome Fahren mit mehreren hundert ÖPNV-Fahrzeugen in verschiedenen Größen und von verschiedenen Herstellern zu skalieren. Dazu sollten Rahmenbedingungen für die Industrieförderung, Projektfiananzierung und Regelförderung der Fahrzeuge geschaffen werden. Der ÖPNV muss dazu aber auch noch seine "Hausaufgaben" in verschiedenen Bereich erledigen.

81985

## **0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft**

### **5.5 Radverkehr, Radwege**

#### **6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen**

A. Schmidt, J. Steiner, T. Weber, M. Schelewsky, J. Hölscher, C. Huth, C. Rudolph, N. Schüte

#### **Verlagerung der Berufswege vom MIV auf das Fahrrad/Pedelec: Analyse von Umweltfaktoren und persönlichen Faktoren**

*Bremen: Fachverlag NW im Carl Schünemann Verlag, 2025, 153 S., 19 B, 12 T, zahlr. Q, (Berichte der Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen (BASt), Mensch und Sicherheit; Heft M 357). – ISBN 978-3-95606-861-4. – Online-Ressource, verfügbar über: <https://bast.opus.hbz-nrw.de/>*

Das Fahrrad als individuelles, nachhaltiges, gesundheitsförderliches Verkehrsmittel soll gefördert werden. Lückenlose Radverkehrsnetze und eine hohe Qualität der Fahrradinfrastruktur sind Teil des Nationalen Radverkehrsplans 3.0. Die Menschen sollen sich effizient und sicher mit dem Fahrrad fortbewegen können. Insbesondere auf kurzen Strecken und mit geringem Gepäck, was häufig bei Pendelwegen der Fall ist, bietet das Fahrrad eine Alternative zum privaten Pkw. Dennoch nutzen viele Menschen für Pendelwege weiterhin den motorisierten Individualverkehr. Ziel dieses Vorhabens war es, Erkenntnisse über die Fahrradnutzung auf dem Arbeitsweg zu erhalten und anschließend geeignete bestehende oder potenzielle Förderungsmaßnahmen darzulegen. Um ein umfassendes Verständnis der Fahrradnutzung auf Arbeitswegen zu erlangen, wurden im Rahmen des Forschungsprojekts verschiedene Methoden angewendet. Basierend auf der Literaturanalyse wurden Interviews mit Experten und Expertinnen durchgeführt. Anschließend folgten quantitative Erhebungen mit Arbeitnehmenden und Arbeitgebenden. Ergänzend wurden qualitative Interviews mit Arbeitgebenden geführt. Es ist festzuhalten, dass das Fahrrad alleinig nicht den motorisierten Individualverkehr ersetzen kann. Ziel sollte es sein, eine ganzheitliche Betrachtung des Umweltverbundes zu forcieren. Weiterhin ist allgemein bekannt, dass die Mobilität ein äußerst routiniertes Verhalten darstellt. In Lebensumbruchsituationen werden Routinen hinterfragt. Solche Momente sollten genutzt werden, um den Umstieg auf das Fahrrad zu fördern. Darüber hinaus ist zu prüfen, wie Routinebrüche bewusst von außen herbeigeführt werden können (z. B. durch mehrwöchige Testangebote), denn auch diese können das Verhalten langfristig verändern. Die Fahrradförderung kann drei Aspekte beabsichtigen: Nutzende anderer Verkehrsmittel zu Fahrradnutzenden zu machen, die Nutzung von Gelegenheitsnutzenden zu intensivieren und Personen mit einer intensiven Fahrradnutzung motivieren, weiterhin das Fahrrad zu nutzen. Unterschiedliche Einflussfaktoren auf die

Fahrrad- bzw. Pedelecnutzung auf Arbeitswegen konnten identifiziert werden. Neben persönlichen Faktoren wie sozioökonomischen Aspekten, der Mobilitätssozialisation, Einstellungen und Gewohnheiten spielen auch Rahmenbedingungen eine Rolle. Dazu zählen die Radverkehrsinfrastruktur, das Mobilitätsmanagement von Quartieren und Kommunen, die Distanz und Intermodalität sowie Witterungsverhältnisse und der Raumtyp. Die betriebliche Fahrradförderung wurde im Projekt detaillierter betrachtet, wobei der Fokus auf dem betrieblichen Mobilitätsmanagement lag. Die Aktivierung bzw. Initiierung der Fahrradförderung spielte ebenso eine Rolle wie hemmende Faktoren (z. B. Lage des Unternehmens, infrastrukturelle Umgebung, Kosten für Maßnahmen) und motivierende Aspekte (z. B. Gesundheitsförderung, Imagegewinn, Personalbindung), die unterschiedlichen Gestaltungselemente (z. B. betriebliche Infrastruktur, Kommunikation und Information, finanzielle Unterstützung) und die Evaluation von Maßnahmen.

*81986*

## **0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft**

### **6.10 Energieverbrauch, Elektromobilität**

M.P. Kahl, T. Wein

#### **Existiert Wettbewerb beim Laden von Fahrzeugen in Deutschland?**

*Zeitschrift für Verkehrswissenschaft 94 (2025) Nr. 1, S. 31-66, 5 T, zahlr. Q*

Für die Verbreitung der Elektromobilität in Deutschland sind die öffentlichen Ladepunkte mit entscheidend. Dabei kommt es auch darauf an, zu welchen Preisen der Ladestrom bereitgestellt wird. Die Höhe der Ladepreise wird auch durch das Ausmaß an Wettbewerb an den Ladesäulen bestimmt. Auswertungen der Monopolkommission zeigen, dass insbesondere in lokalen Lademärkten häufig nur ein Anbieter verfügbar ist, allerdings mit abnehmender Tendenz. Die jüngste amtliche Erhebung des Bundeskartellamts stellt höhere Preise beim Schnellladen als beim Normalladen fest und erhebliche Preisunterschiede zwischen Ladepunkten gleicher Ladestufe, bei identischen Ladesäulen und zwischen Adhoc-Laden und Laden in regelmäßigen Vertragsbeziehungen. Unsere Auswertungen einiger Tarife deuten auf höhere Monopolmacht bei Schnellladen im Vergleich zu Normalladen hin, was entsprechend eines mikroökonomischen Modells bei steigenden Inputpreisen mit geringeren Preisaufschlägen im monopolistischen Schnellladen im Vergleich zum eher wettbewerblichen Normalladen einhergeht. Wirtschaftspolitisch wird es interessant sein zu beobachten, ob die Maßnahmen zur Vereinfachung des Ad-hoc-Ladens in der Zukunft mehr Wettbewerb bewirken. Die Übertragung des Durchleitungsmodells aus der Stromwirtschaft auf den Lademarkt könnte eine Alternative sein, allerdings mit der dann anstehenden, aber bisher ungeklärten Frage der angemessenen Regulierung der Nutzungsentgelte für Ladesäulen.

*81987*

## **0.3 Tagungen, Ausstellungen**

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

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

### **11.0 Allgemeines (Merkblätter, Richtlinien, TV)**

### **9.14 Ind. Nebenprodukte, Recycling-Baustoffe**

F. Schäfer (Hrsg.)

#### **4. Kolloquium Straßenbau in der Praxis: Fachtagung zum Planen, Bauen, Erhalten, Betreiben unter den Aspekten von Nachhaltigkeit und Digitalisierung: Tagungshandbuch 2025**

*Tübingen: expert Verlag, 2025, 471 S., zahlr. B, T, Q (Hrsg.: Technische Akademie Esslingen e. V.). - ISBN 978-3-8169-13831-9*

Bislang wurde Nachhaltigkeit im Straßenbau häufig nur theoretisch behandelt. Es ist an der Zeit, Lösungsansätze mit Praxisbeispielen vorzustellen und im Straßenbau einen konkreten Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Best-Practice-Beispiele können dabei sehr zur Verbesserung der Nachhaltigkeit beitragen. Sei es direkt durch die konsequente Erfassung der CO<sub>2</sub>-Äquivalente, den Einsatz verbesserter Baumaterialien und -verfahren oder indirekt durch innovative Digitalisierungs- und Modularisierungsideen. Im Mittelpunkt des 4. Kolloquium "Straßenbau in der Praxis" am 18. und 19. Februar 2025 stand der Erfahrungsaustausch von und mit Praktikern. Durch anwendungsorientierte Vorträge und zahlreiche Praxisbeispiele wurde die praktische Seite des Straßeninfrastrukturbaus abgebildet. Im Rahmen des Kolloquiums wurden ca. 80 Fachvorträge in vier

parallelen Sessions zu folgenden Themenschwerpunkten präsentiert: Nachhaltigkeit, Recycling und umweltfreundliche Materialien, Digitale Technologien und Planung, Bauwesen und Infrastruktur sowie Instandhaltung und Management.

**81988**

### **0.3 Tagungen, Ausstellungen**

#### **3.10 Umwelt-/Naturschutzrecht**

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

F. Scholles, G. Geißler, B. Uhlhorn, S. Balla, B. Fahnenbruch, M. Hanusch, A. Jiricka-Pürner, S. Kupski, C. Kutteneuler, K. Schätz, J. Sybertz, T. Wachter, W. Wende, G. Wetzel, K. von Zahn

#### **Einführung in das Schwerpunktthema: 30+ Jahre UVP-Gesetz – die Umweltprüfung als Baustein nachhaltiger Zukunftsgestaltung. Überblick über den 15. UVP-Kongress 2022**

*UVP-report 37 (2023) Nr. 2, S. 65-89, 15 B, 1 T, zahlr. Q*

Vom 21.-23. September 2022 fand in Freiburg im Breisgau der 15. UVP-Kongress unter dem Leitthema "30+ Jahre UVP-Gesetz – die Umweltprüfung als Baustein nachhaltiger Zukunftsgestaltung" statt. Das ursprüngliche Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) ist 1990 in Kraft getreten und war daher 2020 seit 30 Jahren maßgebend. Der deswegen für 2020 geplante Kongress musste jedoch pandemiebedingt um zwei Jahre verschoben werden und fand 2022 mit aktualisiertem Programm statt. Der Bedarf der UVP-Community, in Präsenz zu diskutieren, zeigte sich in Freiburg an über 300 Teilnahmen. Dieser Ort hat für die UVP-Gesellschaft einen ganz besonderen Stellenwert, denn mit Freiburg als Veranstaltungsort kehrte der UVP-Kongress zu den Wurzeln der Umweltprüfung in Deutschland zurück. 1988 fand hier der erste UVP-Kongress statt, damals mit dem Titel "Kommunale Umweltverträglichkeitsprüfung". 34 Jahre später und 32 Jahre nach Einführung der UVP auf Bundesebene mit dem UVP-Gesetz vom 1. Juli 1990 wurde sowohl auf mehr als 30 Jahre Umweltprüfung zurückgeblickt als auch nach vorne geschaut. Denn die Herausforderungen für dieses Aufgabenfeld sind enorm. Der erste Tag war Expertenworkshops gewidmet. Die parallelen Workshops ermöglichten einen praxisorientierten, vertieften Blick in aktuelle und klassische Themenfelder. Die inhaltliche Vielfalt reichte von aktuellen kommunalen Themen wie dem Klimaschutz auf Ebene der Bauleitplanung bis hin zu internationalen Trends in UVP und SUP. Am zweiten Kongresstag wurde im Plenum 1 nachvollzogen, welchen Entwicklungsweg die Umweltprüfungen genommen haben, wie sich die verschiedenen Verfahren der Umweltprüfung etablieren konnten, mit welchen Problemen sie aktuell im praktischen Vollzug zu kämpfen haben und wo sie ggf. auch wieder zurückgedrängt werden sollen. Ziel sollte die zukunftsfähige Ausgestaltung der Umweltprüfungen sein, in der die Umweltvorsorge neu belebt und die Nachhaltigkeit der Ressourcennutzung stärker betrachtet werden. Am dritten Kongresstag standen im Plenum 2 die Themen Stadtklima und Klimawandel in Verbindung mit dem Schutzgutkomplex menschliche Gesundheit und Bevölkerung im Mittelpunkt.

**81989**

### **0.4 Tätigkeitsberichte**

#### **2.5 Programme**

#### **Verkehrsinvestitionsbericht für das Berichtsjahr 2023**

*Berlin: Bundesministerium für Digitales und Verkehr, 2025, 286 S., zahlr. B, T, Karten. - Online-Ressource, verfügbar über: <https://www.bmv.de>*

Ein Schwerpunkt der Verkehrspolitik ist es, die Qualität der Bestandsnetze von Schiene, Straße und Wasserstraße zu sichern und dort, wo es nötig ist, durch Neu- und Ausbau Engpässe zu beseitigen. Mit dem Verkehrsinvestitionsbericht für das Berichtsjahr 2023 trägt das Bundesministerium für Verkehr (vorher BMDV) seiner Aufgabe Rechnung, den Deutschen Bundestag als Haushaltsgesetzgeber gemäß § 7 der Gesetze des Bundesschienenwege- und des Fernstraßenbaus und gemäß § 6 des Gesetzes über den Ausbau der Bundeswasserstraßen und zur Änderung des Bundeswasserstraßengesetzes über die getätigten Investitionen zu informieren. Angesichts der Investitionen in Milliardenhöhe ist diese Transparenz ein wichtiges Anliegen. Zugleich bietet der Bericht für die interessierte Öffentlichkeit ebenso umfassende wie anschauliche Informationen zum Baugeschehen auf den Bundesverkehrswegen der Schiene und Straße und des Wassers sowie zu noch anstehenden Vorhaben. Im Zuge der Umsetzung des Bedarfsplans für die Bundesfernstraßen 2016

ergaben sich für den Aus- und Neubau von Bundesfernstraßen in 2023 Ist-Ausgaben in Höhe von rund 12 Milliarden Euro, davon rund 8,9 Milliarden an Investitionen. Dabei wurden 35 km Autobahnen neu gebaut, 41 km auf sechs oder mehr Fahrstreifen erweitert und weitere 47 km Bundesstraßen aus- oder neugebaut. Für die Erhaltung und den Neubau von Radwegen an Bundesstraßen wurden 2023 112,1 Millionen Euro ausgegeben. Davon sind rund 120 km Radwege fertiggestellt worden. Für die Erhaltung von Bundesfernstraßen wurden 2023 5,5 Milliarden Euro ausgegeben (3,9 Milliarden Euro davon für Autobahnen).

81990

## 0.5 Patentwesen, Normen, Regelwerke

### 9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung

K. Johannsen

#### Reifezeugnis für Innovationen – Hindernis oder Hilfestellung

*Straße und Autobahn 76 (2025) Nr. 7, S. 471-474, 2 B*

Die Bauwirtschaft steht vor einem Paradoxon: Trotz wachsender Anforderungen an Effizienz und Nachhaltigkeit stagniert oder sinkt die Produktivität – insbesondere im traditionell konservativen Straßenbau. Während andere Branchen durch gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung ihre Leistungsfähigkeit steigern konnten, fehlt es im Bauwesen häufig an strukturierten Wegen, um Innovationen in die Praxis zu überführen. Der Beitrag beleuchtet die Ursachen dieser Innovationshemmnisse, insbesondere die fehlende Verzahnung zwischen technischer Reife und Regelwerksentwicklung. Anhand internationaler Beispiele wird aufgezeigt, wie ein standardisiertes Bewertungssystem für Innovationsreife – etwa auf Basis des Technology Readiness Level (TRL) – helfen könnte, neue Technologien kontrolliert und nachvollziehbar in den Markt und die Technischen Regelwerke zu integrieren. Ziel ist es, ein verlässliches "Reifezeugnis" für Innovationen zu etablieren, das sowohl Mut zur Erneuerung als auch Vertrauen in deren Anwendung schafft.

81991

## 0.8 Forschung und Entwicklung

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

### 5.5 Radverkehr, Radwege

### 12.0 Allgemeines, Management

S. Gengenbach

#### Künstliche Intelligenz: Gamechanger für den Radverkehr?

*Veloplan: Fachmagazin für Radverkehr und Mikromobilität 5 (2025) Nr. 2, S. 16-21, 7 B*

Wer schon einmal die Oberflächenqualität eines kommunalen Radwegenetzes erfasst hat, weiß, wie aufwendig diese Aufgabe ist. Es ist mitunter notwendig, den gleichen Streckenabschnitt mehrmals zu befahren, um eine verlässliche Statistik zu erhalten. Gemessen wird nur der Teil des Wegs, den die Reifen tatsächlich überrollen. Testpersonen, Reifendruck und andere Variablen gilt es zudem nicht zu verändern. Ein Forschungsprojekt von Salzburg Research hat bereits gezeigt, wie es besser geht. Die Forschenden nutzten ein Sensorfahrrad von Anbieter Boreal Bikes. Diese Räder sind in der Lage, unter anderem mit lichtbasierten Lidar-Scannern die ganze Breite eines Radwegs bei einer einzigen Befahrung aufzunehmen. Um die gewonnenen Daten auszuwerten, setzt das Team von Salzburg Research künstliche Intelligenz ein. Das ist deshalb hilfreich, weil der Sensor permanent das komplette Umfeld des Sensorrads aufnimmt, also auch Bereiche, die nicht zum Radweg gehören und deshalb auch nicht auszuwerten sind. Zwingend notwendig wäre der Einsatz eines Algorithmus mit künstlicher Intelligenz für die Klassifikation nicht. Aber da der gescannte Untergrund sehr divers beschaffen ist, ist die KI im Vorteil gegenüber klassischen Algorithmen.

81992

## 0.8 Forschung und Entwicklung

### 3.10 Umwelt-/Naturschutzrecht

S. Schütte, F. Stolpe, L. Vittorelli, L. Habigt

#### Mehr Umweltschutz durch Öffentlichkeitsbeteiligung?

Der Artikel fasst die Ergebnisse eines Forschungsvorhabens über den Nutzen der Öffentlichkeitsbeteiligung bei Zulassungsentscheidungen für den Umwelt- und Naturschutz zusammen. Erstmals wurde in einer breit angelegten, empirischen Untersuchung, bei der verschiedene Vorhabenkategorien aus ganz Deutschland einbezogen wurden, nachgewiesen, dass die Öffentlichkeitsbeteiligung dazu beiträgt, die Umweltqualität von Zulassungsentscheidungen zu verbessern. Die Öffentlichkeitsbeteiligung bewirkt demnach in erster Linie konstruktive Verbesserungen für den Umwelt- und Naturschutz, anstatt, wie häufig argumentiert wird, Projekte lediglich zu verhindern. Durch die Beteiligung der Öffentlichkeit können potenziell negative Umweltauswirkungen eines Vorhabens umfassend erkannt und positive Veränderungen zum Schutz von Umwelt und Natur in den Zulassungsentscheidungen erreicht werden. Die Öffentlichkeitsbeteiligung ist somit ein effektiver Bestandteil der Umweltprüfungen und ergänzt Gutachten, die im Auftrag der Vorhabenträger erstellt werden. Sie erweist sich als wichtiges Instrument zur Unterstützung besserer behördlicher Entscheidungen.

81993

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

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

##### **6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen**

R. Oehme, J. Emmerich, C. Scherf, A. Khanna, W. Schade, M. Streif, M. Christoph

#### **Digitale Mobilitätsplattformen: Empirische Erhebung zur Analyse der Nutzung von MaaS- und MDM-Angeboten (Forschungskennzahl 3723 58 101 0; FB001824)**

Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt (UBA), 2025, 108 S., zahlr. B, T, Q, Anhang (Umweltbundesamt, Texte H. 85/2025). - Online-Ressource: verfügbar unter: <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

Zum besseren Verständnis des Nutzungsverhaltens im Kontext von Mobility-as-a-Service (MaaS) und multi-modalen digitalen Mobilitätsplattformen (MDM) wurde eine Onlinebefragung mit 10.000 Befragten durchgeführt. Ziel der Befragung war es, eine bevölkerungsrepräsentative Datenbasis zu schaffen, um die aktuelle Nachfrage nach MaaS und MDM zu quantifizieren sowie begünstigende und hinderliche Merkmale und Einflussfaktoren für die Nutzung von MaaS und MDM zu analysieren. Durch eine Kombination aus deskriptiver Analyse und ökonomischen Modellen werden die Ergebnisse der empirischen Erhebung ausgewertet und mit den Befunden der Forschungsliteratur verglichen. Die bevölkerungsrepräsentativen Ergebnisse bieten dabei Einblicke in das aktuelle Mobilitätsverhalten im Kontext von MaaS. Zudem wird untersucht, wie sich das Mobilitätsverhalten von MaaS- und MDM-Nutzenden von der restlichen Bevölkerung bzw. von Personen, die jene Angebote nicht nutzen, unterscheidet.

81994

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

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

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

K. Reinbold

#### **Künstliche Intelligenz in der Regional- und Stadtentwicklung**

Informationen zur Raumentwicklung (2024) Nr. 3, S. 1

Die Entwicklung künstlicher Intelligenz (KI) schreitet schneller voran, als es vielen bewusst ist. Manches, das vor fünf oder zehn Jahren noch als Science-Fiction galt, ist inzwischen fester Bestandteil der Realität. Das bietet einerseits Vorteile, denn digitale Assistenzsysteme erleichtern das tägliche Leben in verschiedener Hinsicht. KI-Anwendungen können etwa die Genauigkeit medizinischer Diagnosen und die individuelle Wirksamkeit von Therapien verbessern. Auch große Datenbestände lassen sich KI-gestützt zunehmend schneller und effizienter auswerten. Andererseits bergen sogenannte Deepfake-Technologien die Gefahr, dass unbemerkt falsche Informationen verbreitet werden, um etwa politische Entscheidungsprozesse zu manipulieren. Zudem können KI-Systeme missbraucht werden, um beispielsweise die kritische Infrastruktur anzugreifen, was die öffentliche Sicherheit gefährden kann. Auch in der Regionalplanung und -entwicklung spielt KI eine immer wichtigere Rolle. Dieses IzR-Heft 3/2024 widmet sich der Frage, wie mit KI und Data Science einhergehende Innovationspotenziale die Regionalplanung und -entwicklung verändern. Welche Vorteile ergeben sich aus der Anwendung derartiger Tools? Was muss beispielsweise im Hinblick auf den Datenschutz beachtet werden?

Um dies zu veranschaulichen, werden diverse Anwendungsbeispiele vorgestellt. Deren Bandbreite reicht von einem am BBSR entwickelten prototypischen Monitoringsystem, mithilfe dessen Informationen aus Fließtexten extrahiert und nach bestimmten Kriterien klassifiziert werden können, bis hin zu einem Stresstest-Tool des Instituts für qualifizierende Innovationsforschung und -beratung, das zur Überprüfung der Resilienz künftiger Energiesysteme eingesetzt wird. Die sieben Beiträge liefern Impulse, wie KI-gestützte Werkzeuge in der Regionalplanung und -entwicklung angewandt und weiterentwickelt werden können. Die Autorinnen und Autoren tragen somit dazu bei, die in diesem Kontext entstehenden Chancen und Herausforderungen aufzuzeigen und kritisch zu beleuchten.

81995

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

##### **5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr**

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

J. Baier, G. Renner, O. Taminé, M. Ambs, E. Sartorius, H. Speth

#### **BaAn-Frei: KI-gestützte Wegerkennung für mehr Barrierefreiheit**

*Internationales Verkehrswesen 77 (2025) Nr. 2, S. 54-56, 1 B, 8 Q*

Das Forschungsprojekt "Barrieren Analyse-frei" untersucht, inwiefern Barrieren für Rollstuhlfahrer im öffentlichen Raum automatisiert erkannt werden können. Bisher verfügbare Informationen beruhen meist auf manuell eingetragenen Daten, welche veraltet, falsch oder unvollständig sein können. Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines KI-gestützten Systems, welches Bild- und Geodaten verwendet, um Hindernisse automatisch zu identifizieren. Die gewonnenen Daten sollen dann auf offenen Datenplattformen veröffentlicht werden, um die Mobilitätsplanung für Rollstuhlfahrende zu erleichtern. In Zeiten des demografischen Wandels und wachsender gesellschaftlicher Ansprüche an eine inklusive Gesellschaft stellt die Barrierefreiheit im öffentlichen Raum ein immer weiter an Bedeutung gewinnendes Thema dar. Menschen mit Mobilitätseinschränkungen, welche auf Hilfsmittel wie Rollstühle und Rollatoren angewiesen sind, werden alltäglich mit Hindernissen konfrontiert, welche sie teilweise oder ganz in ihrer Mobilität einschränken können. Uneingeschränkte Mobilität sollte allerdings jedem Menschen ermöglicht werden, um eine volle Teilhabe am Sozialleben zu ermöglichen. Beim Forschungsprojekt "BaAn-frei" (Barrieren Analyse-frei), gefördert im Rahmen des mFUND-Jahresthemas "Mobilität für alle: Open Data für einen inklusiven Verkehrssektor" des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV), handelt es sich um eine Machbarkeitsstudie, welche die automatische Erfassung der Barrierefreiheit öffentlicher Orte untersucht. Ziel des Projekts ist es, Rollstuhlfahrern die Routenplanung im Alltag zu erleichtern, indem Karten, welche die Barrierefreiheit von Orten und Wegen bewerten, erstellt werden. Zudem sollen die Daten Behörden unterstützen, bestehende Barrieren zu erkennen und langfristig abzubauen. Hierzu sollen Geo- und Videodaten von Rollstuhlfahrern verwendet werden, um durch KI-Analyseverfahren die Barrierefreiheit für Rollstuhlfahrer und andere Mobilitätseingeschränkte im öffentlichen Raum in Echtzeit zu bewerten.

81996

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

##### **5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr**

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

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

H. Abkarian, H. Mahmassani

#### **Verstärkendes Lernen für die dynamische Preisgestaltung von autonomen Mobilitätssystemen mit gemeinsamer Nutzung unter Berücksichtigung heterogener Nutzung: Modellentwicklung und Szenariotests**

*(Orig. engl.: Reinforcement learning for dynamic pricing of shared-use autonomous mobility systems considering heterogeneous users: Model development and scenario testing)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 5, 2024, S. 758-770, 9 B, 2 T, 14 Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Ein wesentlicher Aspekt für den Erfolg von autonomen Mobilitätssystemen mit gemeinsamer Nutzung wird die Möglichkeit sein, Fahrten in Echtzeit zu berechnen. Mit zunehmender Verbreitung dieser Dienste wird es immer wichtiger, Verhaltensänderungen zu erkennen, um das System schnell zu optimieren und seine

Effizienz und Wirtschaftlichkeit sicherzustellen. Daher sollten Preisalgorithmen in der Lage sein, Fahrten anhand komplexer zugrunde liegender Nachfragefunktionen mit heterogenen Kunden zu bepreisen. Auch sollte der Algorithmus in der Lage sein, nichtstationäres Verhalten (z. B. sich ändernde Zahlungsbereitschaft der Kundinnen und Kunden) anhand zuvor gelernter Entscheidungen zu erkennen und seinen Preismechanismus entsprechend anzupassen. Die Autoren formulieren ein dynamisches Preisbildungs- und Lernproblem als Markov-Entscheidungsprozess und lösen es anschließend mithilfe eines Reinforcement-Learning-Algorithmus (RL), wobei eine heterogene Kundschaft die Fahrtmerkmale (Preis, erwartete Wartezeit) probabilistisch akzeptiert. Unter RL wird ein maschinelles Lernverfahren verstanden, bei dem ein Agent durch Interaktion mit einer Umgebung lernt, optimale Entscheidungen zu treffen, um eine bestimmte Aufgabe zu erfüllen. Es werden Erkenntnisse aus dem Betrieb einer autonomen privaten Mitfahrzentrale mit fester Flotte in Chicago vorgestellt. Aufgrund der Formulierung des Nachfragemodells lernt der Algorithmus innerhalb von 25 Tagen und steigert den Umsatz um 90 % bei einer Verringerung der Wartezeiten für Kunden um 90 % im Vergleich zu Tag 5. Nach der Gewinnung von Erkenntnissen aus dem RL-Algorithmus und der Anwendung einer optimalen statischen Preisgestaltung (d. h. einem konstanten spezifischen Surge-Multiplikator) wird festgestellt, dass RL eine Optimalität des Umsatzes von nahezu 90 % erreichen kann. Die Optimalität beschreibt den Zustand, die bestmögliche oder am meisten zufriedenstellende Lösung oder den besten Zustand unter gegebenen Bedingungen darzustellen. Es werden zwei Szenarien getestet, in denen eine plötzliche Veränderung auftritt oder die Zahlungsbereitschaft der Kunden sich langsam ändert, was zeigt, dass RL seine Parameter schnell an die Situation anpassen kann.

**81997**

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

##### **5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr**

##### **6.10 Energieverbrauch, Elektromobilität**

G. ter Horst

#### **Optimale Effizienz für elektrische Busflotten: Das Potenzial des Remote Wake-Up**

*Nahverkehr 43 (2025) Nr. 6, S. 67-69, 2 B*

Der europäische öffentliche Nahverkehr erlebt einen tiefgreifenden Wandel durch die zunehmende Elektrifizierung der Busflotten. Der Artikel beleuchtet den Remote Wake-Up als zentrale Innovation für einen effizienten Elektrobusbetrieb. Diese Technologie ermöglicht die Vorkonditionierung von Fahrzeugen vor der Abfahrt, optimiert die Batterieleistung durch Temperaturanpassung und spart Betriebskosten. In Kombination mit weiteren Flottenmanagement-Lösungen wie Ladeüberwachung und Intermodalen Transportleitsystemen bildet sie das Fundament für einen zuverlässigen, effizienten und umweltfreundlichen öffentlichen Nahverkehr der Zukunft. Das Verkehrsunternehmen GVB Amsterdam zeigt als Praxisbeispiel, wie diese Technologien bereits erfolgreich eingesetzt werden.

**81998**

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

##### **6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen**

Y. Pan, A. Darzi, M. Yang, P. Sun, A. Kabiri, G. Zhao, C. Xiong, L. Zhang

#### **Multimodale Quelle-Ziel-Schätzung auf nationaler Ebene auf der Grundlage passiv erfasster Standortdaten und Methoden des maschinellen Lernens**

*(Orig. engl.: National-level multimodal origin-destination estimation based on passively collected location data and machine learning methods)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 5, 2024, S. 524-541, 18 B, 2 T, zahlr. Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Mit der Entwicklung von Informations- und Ortungstechnologien entstehen passiv erfasste Standortdaten, die Standortbeobachtungen mit Zeitinformationen von verschiedenen Arten von Mobilgeräten enthalten. Passive Standortdaten sind bekannt für ihren großen Stichprobenumfang und die kontinuierliche Verhaltensbeobachtung. Sie erfordern jedoch auch eine sorgfältige und umfassende Datenverarbeitung und Modellierungsalgorithmen zum Schutz der Privatsphäre und für praktische Anwendungen. In der Zwischenzeit ist die Schätzung der Verkehrsnachfrage anhand von Quelle-Ziel-Tabellen (Origin-Destination, OD) von grundlegender



Bedeutung für die Verkehrsplanung und -analyse. Es mangelt an einer nationalen OD-Schätzung, die zeitabhängiges Reiseverhalten für alle Verkehrsträger liefert. Passiv erhobene Standortdaten sind für die Forschung interessant, da sie als Datenquelle für die Schätzung und Überwachung der groß angelegten multimodalen Reisenachfrage dienen können. In der Forschungsarbeit wird eine umfassende Reihe von Methoden für die Verarbeitung passiver Standortdaten vorgeschlagen, einschließlich der Datenbereinigung, Identifizierung von Aktivitätsort und -zweck, Identifizierung von Informationen auf Reiseebene, soziodemografische Imputation, Stichprobengewichtung und -erweiterung sowie Nachfragevalidierung. Für jede Aufgabe werden der aktuelle Stand der Technik und die modernsten Algorithmen bewertet und eine anwendbare Methode entwickelt, die die verschiedenen Merkmale der verschiedenen passiven Standortdatenquellen, die Genauigkeit der Berechnung und die Effizienz der Berechnung berücksichtigt. Der Artikel des Department of Civil and Environmental Engineering der Universität Maryland (USA) untersucht ferner die Durchführbarkeit des Methodenkits in einer Fallstudie auf nationaler Ebene und leitet erfolgreich die multimodalen OD-Schätzungen auf nationaler Ebene mit zusätzlichen Datenprodukten, wie zum Beispiel Reisegeschwindigkeit und zurückgelegte Fahrzeugkilometer, auf verschiedenen geografischen Ebenen und zeitlichen Auflösungen ab.

81999

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

**6.7 Verkehrslenkung, Verkehrssteuerung, Telekommunikation**

**Arbeitspapier Sensorfusion und Künstliche Intelligenz zur Situations- und Ereigniserkennung (Ausgabe 2025)**

*Köln: FGSV Verlag, 2025, 62 S., 36 B, 31 Q (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 304/5) (W 2, Wissensdokumente). – ISBN 978-3-86446-433-1. – Online-Ressource: Zugriff über: [www.fgsv-verlag.de/ap-sensorfusion-und-kunstliche-intelligenz-zur-situations-und-ereigniserkennung](http://www.fgsv-verlag.de/ap-sensorfusion-und-kunstliche-intelligenz-zur-situations-und-ereigniserkennung)*

Das "Arbeitspapier Sensorfusion und Künstliche Intelligenz zur Situations- und Ereigniserkennung", Ausgabe 2025 wurde nun zum ersten Mal von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV) herausgegeben. Das Wissensdokument gibt im Bereich des Verkehrsmanagements einen Überblick über den Themenbereich für Straßenbetreiber und mit Verkehrsmanagement und Verkehrstechnik befasste Behörden sowie Forschungseinrichtungen und Errichter von Detektionssystemen. Dabei umreißt das neue Arbeitspapier die verfügbaren Systeme und Komponenten sowie deren mögliche Potenziale im Rahmen der Daten- und Sensorfusion. Darüber hinaus dient die Beschreibung der Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten der Daten- und Sensorfusion der Unterstützung zur Erfüllung neuer Anforderungen, welche durch (hoch)automatisiertes Fahren unter Berücksichtigung der Systemgrenzen entstehen. Das Arbeitspapier führt die Lesenden in die Thematik der Sensor- und Datenfusion, unter Berücksichtigung der heutigen Möglichkeiten der Künstlichen Intelligenz (KI) mit dem Fokus auf Verkehrsleitsysteme außerorts und ergänzend mit Beispielen von innerörtlichen Anwendungsfällen ein. Dazu erfolgt zunächst eine Basisdarstellung der Thematik und ein Überblick der am Markt verfügbaren und für die Sensorfusion infrage kommenden Systemarten und Technologien, auf welchem die Möglichkeiten der Künstlichen Intelligenz auf diesem Feld aufgebaut wird. Eine Darstellung potenzieller Anwendungsfälle führt die Erkenntnisse weiter. Die Bewertung möglicher Anwendungsfälle im Kontext der Systeme und Methoden, sowie die Betrachtung der erforderlichen Schnittstellen und Integrationen, runden die Ausführungen ab. Damit steht den Nutzenden des Dokuments auch ein kompaktes Nachschlagewerk mit einem Überblick über die Sensortechnologien, Sensorfusion und Künstliche Intelligenz zur Verfügung, das bei der Planung, Errichtung und dem Betrieb von Ereignisdetektionssystemen unterstützen kann. Behandelt werden Grundlagen, Anwendungsfälle, Integration und Schnittstellen sowie Abnahme und Qualitätssicherung. Nach einer Zusammenfassung folgt ein Ausblick nicht nur aus Sicht des Arbeitskreises (der bereits die "Hinweise zur Videodetektion in Verkehrsbeeinflussungsanlagen", FGSV-Nr. 304/2 und die "Hinweise zu Qualitätsanforderungen an Videodetektionssysteme zur Verkehrsbeobachtung", FGSV-Nr. 304/3 erstellt hat); sondern er wird auch aus Sicht der KI gewagt.

82000

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

**6.7 Verkehrslenkung, Verkehrssteuerung, Telekommunikation**

C. Kunz, M. Scheidegger, F. Zumkehr

**OT-Sicherheit im Straßenverkehr: Schutz kritischer Infrastrukturen**



Die Verkehrsinfrastruktur gewährleistet einen sicheren und effizienten Straßenverkehr. Die eingesetzten vernetzten Geräte (Operational Technology, OT) sind jedoch oft weniger gut geschützt als IT-Systeme, was sie zunehmend zum Ziel von Cyberangriffen macht. Während bisherige Angriffe lediglich Lichtsignalanlagen betrafen, könnten zukünftig auch sicherheitsrelevante Systeme ausfallen – mit potenziell schwerwiegenden Folgen. Der Artikel aus der Schweiz analysiert die wachsenden Bedrohungen und Herausforderungen in der OT-Sicherheit, beleuchtet die möglichen Auswirkungen von Sicherheitsvorfällen und stellt Präventionsmaßnahmen vor, um die Risiken zu minimieren.

**82001**

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

**6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz**

**11.0 Allgemeines (Merkblätter, Richtlinien, TV)**

M. Müller, S. Gohl, K. Groll, J. Leukel

**Wie GreenAI-Bauprozessessteuerung und automatisierte CO2-Bilanzierung die CO2-Emissionen senken**

*4. Kolloquium Straßenbau in der Praxis: Fachtagung zum Planen, Bauen, Erhalten, Betreiben unter den Aspekten von Nachhaltigkeit und Digitalisierung: Tagungshandbuch 2025. – Tübingen: expert Verlag, 2025 (Hrsg.: Technische Akademie Esslingen e. V.) S. 381-387, 10 B, 13 Q*

Ökologische Nachhaltigkeit ist im Straßenbau ein zentrales Thema sowohl für öffentliche Auftraggeber als auch für Bauunternehmen geworden. Öffentliche Ausschreibungen werden zunehmend über nachhaltige Zuschlagskriterien entschieden. Für Bauunternehmen ist es daher notwendig, über effektive Werkzeuge zur Planung, Steuerung und Dokumentation von nachhaltigen Bauprozessen verfügen zu können. Das Forschungsprojekt "KlnaStra - KI für den nachhaltigen Straßenbau" leistet dazu zwei Beiträge. Auf Basis von maschinellem Lernen wird ein Vorhersagemodell bereitgestellt, das zur Planungs- und Ausführungszeit eine emissionsminimale Mischguttemperatur vorschlägt, ohne dabei die Einbau- und Verdichtungsqualität zu mindern. Bauleitung und Mischwerkspersonal erhalten so eine Entscheidungsunterstützung für CO2-minimale Baustellen. Ferner wird ein Verfahren aufgezeigt, das aus Daten der Bauprozessessteuerung automatisch eine baubegleitende CO2-Bilanz erzeugt und dadurch Dokumentationsaufwände wesentlich reduziert. Das Vorhersagemodell und das vorgeschlagene CO2-Rechenmodell wurden anhand von Fallstudien (vergangene, reale Baustellen) evaluiert. Dabei zeigt sich, dass das in KlnaStra umgesetzte Vorhersagemodell auf Basis von maschinellem Lernen das Abkühlverhalten von Asphaltmischgut mit hoher Genauigkeit vorhersagen kann. Das entwickelte CO2-Rechenmodell zeigt in den Fallstudien Werte, die mit der internationalen Fachliteratur im Einklang stehen.

**82002**

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

**12.0 Allgemeines, Management**

D. Gruber

**Einbindung von KI in Planung, Unterhaltung und Bau von Straßen – Praxisbeispiel des Landkreises Börde zur Aufstellung des Kreisstraßenausbauprogramms und Unterhaltungsmaßnahmen an der Kreisstraßeninfrastruktur**

*4. Kolloquium Straßenbau in der Praxis: Fachtagung zum Planen, Bauen, Erhalten, Betreiben unter den Aspekten von Nachhaltigkeit und Digitalisierung: Tagungshandbuch 2025. – Tübingen: expert Verlag, 2025 (Hrsg.: Technische Akademie Esslingen e. V.) S. 117-124, 1 T, 13 Q*

Erhaltungs- und Investitionsmaßnahmen in das Straßennetz stellen Baulastträger vor grundlegende Herausforderungen, denn die hierfür aufzubringenden finanziellen Mittel sind nur in begrenztem Umfang verfügbar. Der finanzielle Engpass macht es den Straßenbaulastträgern schwierig, die sowohl erforderliche Unterhaltung am Bestandsnetz durchzuführen als auch den grundhaften Neu- und Ausbau von Straßen zu finanzieren. Aufgrund der fortschreitenden Technisierung der Arbeitswelt und des Einzugs Künstlicher Intelligenz auf Ebene der Kommunalverwaltung lassen sich mittlerweile auch Fragen nach Priorisierungen von Straßenunterhaltungs- und Baumaßnahmen objektiv begründen. Am Beispiel des Landkreises Börde (Sachsen-Anhalt) wird verdeutlicht, wie durch die Einbindung von KI in Planung, Unterhaltung und Bau von Kreisstraßen

Lösungen gefunden wurden, um Konfliktpotenzial bei der Entscheidung über die Verwendung der Finanzmittel zu minimieren und sachliche Argumente vorzubringen, die auf objektiven Bewertungsgrundlagen beruhen.

82003

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

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

**15.0 Allgemeines, Erhaltung**

T. Tschickardt

**Beitrag für eine ereignisorientierte und drohnenbasierte Datenerfassung und Baufortschrittskontrolle auf Grundlage eines 4D-BIM im Brückenbau**

*Kaiserslautern-Landau: Rheinland-Pfälzische Technische Universität Kaiserslautern-Landau, 2024, Dissertation, XII, 205 S., zahlr. B, T, Q, Anhang. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://kluedo.ub.rptu.de/door/index/index/docId/8698>*

Die Bauindustrie hat durch die Digitalisierung eine Transformation erfahren, die neue Geschäftsmodelle und innovative Lösungen hervorgebracht hat. Dazu zählen die digitale Abwicklung von Bauprojekten auf Grundlage eines Bauwerksinformationsmodells (BIM) sowie der Einsatz von modernen Erfassungstechnologien. Nichtsdestotrotz ist eine manuelle und isolierte Datenerfassung für eine Fortschrittsmeldung während der operativen Projektabwicklung nach wie vor weit verbreitet. Da diese zeitaufwendig ist und das Risiko menschlicher Fehler birgt, besteht deutlicher Bedarf an der Weiterentwicklung von Methoden für eine (teil)automatisierte Datenerfassung mittels bauzeitlichem BIM (4D-BIM). Die Nutzung einheitlicher Informationen für eine Datenerfassung und insbesondere für eine modellbasierte Baufortschrittskontrolle bietet erhebliche Vorteile, um die Effizienz der Baustelle zu steigern. Die vorliegende Arbeit widmet sich daher der Entwicklung eines Beitrags für eine ereignisorientierte und drohnenbasierte Datenerfassung und Baufortschrittskontrolle auf Grundlage eines 4D-BIM basierend auf Lean Prinzipien im Brückenbau. Als Grundlage dieser Entwicklung wird zunächst eine Potenzialanalyse bestehender Erfassungstechnologien durchgeführt. Diese Analyse umfasst eine Nutzwertanalyse und anschließend eine empirische Studie, um zu identifizieren, welche Technologie das größte Potenzial für eine automatisierte Erfassung bietet. Obwohl Drohnen mit Laserscanner auf dem Markt an Akzeptanz gewonnen haben, besteht keine ausreichende Marktdurchdringung. Im Gegensatz dazu sind photogrammetrische Drohnen weitaus verbreiteter und erfreuen sich im untersuchten Anwendungsbe- reich deutlich größerer Beliebtheit. Darauf aufbauend wird eine vorgangsbezogene Initiierung und Planung der Datenerfassung auf Grundlage des 4D-BIM durchgeführt, wobei die verknüpfte Vorgangsgeometrie auf sogenannte "kritische Flächen" simplifiziert wird.

82004

**0.12 Ingenieurberuf**

**5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr**

S. Cremers, S. Menke

**Neues Lernen für die Transformation der Mobilitätsbranche**

*Nahverkehr 43 (2025) Nr. 6, S. 35-37, 2 B, 3 Q*

Die Mobilitätsbranche steht vor einem tiefgreifenden Wandel, der durch Fachkräftemangel, den demografischen Wandel und technologische Herausforderungen geprägt ist. Um diesen Veränderungen zu begegnen, wird gezielte Weiterbildung immer wichtiger. Lernen findet zunehmend im Arbeitsprozess statt – motivierend, praxisnah und individuell. Die VDV-Akademie setzt auf digitales, selbstgesteuertes Lernen und New Learning, um den Wissenstransfer zu fördern. Ein besonderer Vorteil ist, dass sich diese Lernformen auch für Beschäftigte umsetzen lassen, die von anderen Benefits des New Work ausgeschlossen sind, weil ihr Beruf zum Beispiel nicht im Home Office ausgeübt werden kann. Mit Angeboten wie der Online-Bibliothek der Digitalen VDV-Akademie (DiVA), sowie der Möglichkeit, digitale Lernprodukte in die Lernplattform des eigenen Unternehmens einzubetten oder digitale Lerninhalte individuell von der VDV-Akademie für sein Verkehrsunternehmen entwickeln zu lassen oder das Mobilitätsnetzwerk Bildung (MoNet Bildung) als Plattform für digitalen Bildungs- und Wissensaustausch bietet die VDV-Akademie den Verkehrsunternehmen Lösungen für ihre unterschiedlichen Anforderungen und unterstützt sie dabei, Mitarbeitende zukunftsfähig zu qualifizieren. Ziel ist

es, Lernen flexibel, effizient und passgenau zu gestalten – für alle Beschäftigtengruppen, unabhängig vom Arbeitsort.

**82005**

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

### **12.0 Allgemeines, Management**

M. Stöckner

#### **Parametrisierung von BIM-Modellen für die Straßenerhaltung**

*4. Kolloquium Straßenbau in der Praxis: Fachtagung zum Planen, Bauen, Erhalten, Betreiben unter den Aspekten von Nachhaltigkeit und Digitalisierung: Tagungshandbuch 2025. – Tübingen: expert Verlag, 2025 (Hrsg.: Technische Akademie Esslingen e. V.) S. 421-428, 9 B, 17 Q*

In der Erhaltungs- und Betriebsphase von Straßen spielen mittlerweile eine Reihe von Zielen eine Rolle, die gegenseitig abgewogen und im Sinne einer Entscheidungsfindung optimiert werden müssen. Zur Berücksichtigung dieser Ziele werden Infrastruktur-Asset-Management Systeme eingesetzt. Dazu ist ein Asset Information Modell (AIM) notwendig, das ein aufgabenorientiertes Management mit Asset-Informationen auf strategischer, taktischer und operativer Ebene ermöglicht. Ziel des Beitrags ist es, die Faktoren zu zeigen, unter denen nachhaltige AIM derzeit und in Zukunft betrieben werden sollten. In diesem Zusammenhang kann auch die BIM-Methode eine wichtige Rolle spielen, ungeachtet der Tatsache, dass es bereits bestehende Datenstandards gibt. Über die BIM-Grundlagen liegen viele Erkenntnisse und auch Fachbeiträge vor, für eine umfassende Anwendung müssen aber noch weitere Vereinbarungen getätigt werden. Mit dem Beitrag wird daher zunächst der Begriff digitales Modell vom digitalen Zwilling abgegrenzt, der Einsatzbereich für die Erhaltungs- und Betriebsphase definiert und die Voraussetzung der Modellgrundlagen erläutert. Dabei müssen sowohl eine einheitliche Taxonomie, ein verbindlicher Objektkatalog und eine einheitliche Semantik vereinbart werden. Ein vergleichbarer Schritt wird derzeit mit der Erstellung des Objektkatalogs sowie des Merkmals-servers für Bundesfernstraßen gegangen. Mit entsprechenden praxisorientierten Projektbeispielen auch zur Straßenerhaltung wird gezeigt, wie man aus einem Objektkatalog ein Modell ableiten und in Übereinstimmung mit dem Technischen Regelwerk und den ingenieurtechnischen Arbeitsabläufen einheitlich parametrisieren kann. Kernpunkt dabei ist, dies in wiederholbare Arbeitsabläufe in Zusammenarbeit mit der ingenieurtechnischen Autorensoftware zu fassen, was erhebliche Vorteile für alle Beteiligten mit sich bringt. Letztlich stellen hier einheitliche Standards eine wesentliche Voraussetzung für die Anwendung der BIM-Methode und auch das spätere Asset Management dar.

**82006**

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

### **5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr**

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

F. Alogdianakis, L. Dimitriou

#### **Eingehende Bewertung des öffentlichen Busverkehrs im Hinblick auf ihre Nachhaltigkeitsleistung: Ein Ansatz mit der Kosten-Nutzen-Analyse**

*(Orig. engl.: In-depth appraisal of bus transport services for sustainability performance: A cost-benefit analysis approach)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 5, 2024, S. 574-587, 6 B, 2 T, 18 Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Der öffentliche Nahverkehr ist wohl das Rückgrat des heutigen städtischen Mobilitätssystems und wird allgemein als wichtiges Element des Paradigmas der nachhaltigen Mobilität angesehen. Als Systeme erfordern sie aufgrund der Infrastrukturen und des Betriebs, die für die Erbringung der vorgesehenen Dienstleistung erforderlich sind, umfangreiche gesellschaftliche Investitionen. Als Projekte haben öffentliche Verkehrssysteme finanzielle, gesellschaftliche und ökologische Auswirkungen, die unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit bewertet werden sollten. Durch Nachhaltigkeit werden die finanziellen, gesellschaftlichen und ökologischen Bedürfnisse künftiger Generationen nicht gefährdet, um die Bedürfnisse der heutigen Generation zu erfüllen. Somit können Nachhaltigkeitsbewertungen Entscheidungsträgern dabei helfen, die Auswirkungen und Folgen eines bestehenden oder nicht ausreichend berücksichtigten Systems auf die Gesellschaft zu

erkennen und Korrekturmaßnahmen zu beschließen. Im Fall von öffentlichen Verkehrssystemen können solche Bewertungen helfen, die Ausgabenverteilung des Systems zu bewerten und Maßnahmen vorzuschlagen, die die Wohlfahrtsgewinne nach finanziellen, sozialen und ökologischen Kriterien maximieren könnten. In diesem Zusammenhang wird in der Arbeit ein methodischer Rahmen für die Entschlüsselung der Nachhaltigkeit von Verkehrssystemen vorgeschlagen, um deren raum-zeitliche Abhängigkeiten aufzuzeigen. In der Studie wird ein Rahmen für eine Kosten-Nutzen-Analyse vorgeschlagen, bei der ein öffentliches Verkehrssystem in drei Ebenen unterteilt und bewertet wird: Haltestellen, Linien und Verwaltungsbereiche. Die Ebenen der Haltestellen und Linien enthalten wesentliche Merkmale, die eine unabhängige Bewertung ermöglichen. Die Bewertung der Verwaltungsgebiete aggregiert die Merkmale der vorherigen Ebenen und verteilt die Bewertung des öffentlichen Verkehrssystems räumlich. Durch die Einbeziehung zusätzlicher soziodemografischer Daten verknüpft die Bewertung auf der Ebene der Verwaltungsgebiete das bewertete Verkehrssystem mit gesellschaftlichen Merkmalen und verbessert so die Perspektive der Entscheidungsträger. Der Rahmen wird anhand des öffentlichen Busverkehrssystems von Nikosia (Zypern) vorgestellt.

# *Straßenverwaltung*



82007

## 1.1 Organisation

## 12.0 Allgemeines, Management

F. Cordero, J.J. LaMondia, B.F. Bowers

### **Leistungsmessungsbasierter Rahmen für die Bewertung der Widerstandsfähigkeit der Verkehrsinfrastruktur**

*(Orig. engl.: Performance measure-based framework for evaluating transportation infrastructure resilience)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 5, 2024, S. 601-616, 4 B, 3 T, zahlr. Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Obwohl viele Organisationen die Notwendigkeit einer umfassenderen Resilienzplanung für die Verkehrsinfrastruktur erkannt haben, fehlt es in den Vereinigten Staaten immer noch an einem standardisierten Planungsrahmen, um diese Entscheidungen zu leiten und Prioritäten für Verbesserungen zu setzen. Daher wird in diesem Papier die Anwendung eines flexiblen Resilienzrahmens entwickelt und demonstriert, der die Entscheidungsfindung zur Resilienz im Verkehrswesen über mehrere Betriebs- und Infrastruktursysteme hinweg unterstützt. Dieses PREP-Rahmenwerk (Performance-based Resilience Evaluation Procedure) berechnet vergleichbare Resilienzwerte und kann für jede Art von Verkehrsinfrastruktur eingesetzt werden. Es unterstützt Verkehrsbehörden und kommunale Interessengruppen bei der Entscheidungsfindung in Bezug auf die Priorisierung von Projekten, die Risikominderung, das Anlagenmanagement und die Gestaltung einer zuverlässigeren Infrastruktur. Der PREP-Rahmen besteht aus 12 Schritten, die in fünf Phasen gegliedert sind, und berechnet die Widerstandsfähigkeit als gewichtete Wahrscheinlichkeit von Gefahrenereignissen und die Auswirkungen solcher Gefahren auf Leistungsmessungen. Ein solcher Rahmen ist von entscheidender Bedeutung, da er den Beteiligten ermöglicht, das datengestützte Wissen zu entwickeln, das für eine sachkundige Verwaltung und Planung des gesamten Verkehrsinfrastruktursystems gegen störende Ereignisse erforderlich ist.

82008

- 1.4 Statistik (Straßen, Kfz, Unfälle)
- 5.2 Landstraßen
- 5.5 Radverkehr, Radwege
- 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

E. Bakaba, M. Balke, T. Leven

### Unfallanalyse von getöteten und schwerverletzten Radfahrenden auf Landstraßen

*Straßenverkehrstechnik 69 (2025) Nr. 8, S. 527-539, 13 B, 4 T, 13 Q*

Im Jahr 2023 gab es auf Landstraßen 189 getötete und 2 996 schwerverletzte Radfahrende. Das entspricht etwa 42 % aller getöteten beziehungsweise 21 % aller schwerverletzten Radfahrenden deutschlandweit. Deshalb hat die Unfallforschung der Versicherer (UDV) die vorliegende Studie in Kooperation mit dem Lehr- und Forschungsgebiet "Straßenverkehrsplanung und Straßenverkehrstechnik" der Bergischen Universität Wuppertal durchgeführt, um umfassende Erkenntnisse zum Unfallgeschehen unter Beteiligung von Radfahrenden auf Landstraßen wissenschaftlich zu analysieren, die unfallauffälligen Verkehrsanlagen zu identifizieren und Empfehlungen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit von Radfahrenden auf derartigen Straßennetzteilen herzuleiten. Besonders unfallträchtig sind Knotenpunkte (Kreuzungen und Einmündungen), wo sich etwa zwei Drittel der schweren Radunfälle (68 %) ereignen. Solche mit tödlichem Ausgang verursachen laut Polizeistatistik die Radfahrenden mehrheitlich selbst, etwa indem sie Autos die Vorfahrt nehmen. Auf der "Freien Strecke" ereignen sich etwa 32 % der schweren Radunfälle. Drei von vier davon an Strecken, wo kein Radweg vorhanden ist.

82009

- 1.4 Statistik (Straßen, Kfz, Unfälle)
- 5.6 Fußgängerverkehr, Fußwege, Fußgängerüberwege
- 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

O. Sanchez Rodriguez, N.N. Ferenchak

### Langfristige räumliche Trends bei tödlichen Fußverkehrsunfällen in den USA 1999-2020

*(Orig. engl.: Longitudinal spatial trends in U.S. pedestrian fatalities, 1999-2020)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 5, 2024, S. 904-916, 19 B, 2 T, 13 Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Die Zahl der tödlichen Unfälle im Fußverkehr in den USA ist seit 2009 um 59 % gestiegen. Mehrere Studien haben bei der Untersuchung dieses drastischen Anstiegs Unfallmerkmale untersucht, wie etwa die beteiligten Personen, Fahrzeuge und Fahrbahnen. Doch wo ereignen sich diese Todesfälle und welche räumlichen Merkmale dieser Orte könnten diesen Trend beeinflussen? Die Autoren untersuchten Daten über tödliche Fußverkehrsunfälle aus dem Fatality Analysis Reporting System der National Highway Traffic Safety Administration sowie sozioökonomische, demografische und bauliche Umweltdaten aus dem U.S. Census und der Smart Location Database der U.S. Environmental Protection Agency für den Untersuchungszeitraum 1999-2020. Nach der Eingabe der Daten wurden Diagramme mit 95 %igen Konfidenzintervallen erstellt, um longitudinale Trends bei den Merkmalen der Unfallorte zu analysieren. Des Weiteren wurden Heatmaps (visuelle Darstellung von Daten, bei der Werte durch Farben kodiert werden) von Orten mit tödlichen Fußverkehrsunfällen in neun großen US-Städten erstellt, um die Häufung zu Beginn des Untersuchungszeitraums (1999-2002) mit der Häufung am Ende (2017-2020) zu vergleichen. Die Ergebnisse dieser Studie deuten darauf hin, dass sich die Zahl der tödlichen Unfälle von den Stadtzentren wegbewegt (Rückgang um 63,0 % in den Stadtzentren der untersuchten Städte) und sich nun vermehrt in den Vorstädten ereignet (Anstieg um 32,1 % außerhalb der Stadtzentren). Bei vielen dieser Vororte handelt es sich um Nachkriegsvororte, die in den 1950er, 1960er und 1970er Jahren gebaut wurden und eine geringe Bevölkerungs- und Straßendichte sowie einen geringen Anteil an Fußverkehr aufweisen. Darüber hinaus ereignen sich diese Todesfälle häufiger in Vierteln mit einem hohen Anteil an Minderheiten, einem niedrigen Bildungsniveau und einer hohen Armutsquote, die mehr als 60 % über dem nationalen Durchschnitt liegt.

82010

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

#### 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

#### 6.7.2 Verkehrsbeeinflussung außerorts, Verkehrsmanagement, Fahrerassistenzsysteme

J. Schoner, R. Sanders, T. Goddard

### **Auswirkungen von Fahrerassistenzsystemen auf Aufprallgeschwindigkeit und Verletzungsschwere: Eine Untersuchung von Daten aus dem "Crash Investigation Sampling System"**

*(Orig. engl.: Effects of advanced driver assistance systems on impact velocity and injury severity: An exploration of data from the crash investigation sampling system)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 5, 2024, S. 451-462, 3 B, 7 T, zahlr. Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

In dem Beitrag wird eine explorative Analyse der Merkmale fortschrittlicher Fahrerassistenzsysteme (ADAS) und der Sicherheitsergebnisse anhand der Datenbank des "Crash Investigation Sampling System" (CISS) der National Highway Transportation Safety Administration der USA vorgestellt. In dieser Datenbank fanden wir verbesserte Sicherheitsergebnisse in Verbindung mit dem Vorhandensein von drei ADAS-Funktionen: Spurhalteassistent, Kollisionswarner und Toter-Winkel-Erkennung. Insbesondere waren Fahrzeuge mit ADAS-Funktionen seltener in tödliche und schwere Unfälle verwickelt als Fahrzeuge ähnlichen Alters und ähnlicher Bauart. Darüber hinaus wiesen Fahrzeuge mit ADAS-Funktionen eine geringere Geschwindigkeitsänderung vor und nach einem Unfall auf, ein wichtiger Indikator für die Schwere der Verletzungen. Fahrzeuge mit ADAS waren auch seltener in Frontal- und Auffahrunfälle verwickelt als vergleichbare Fahrzeuge ohne ADAS, und die Wahrscheinlichkeit eines schweren Unfalls war geringer als bei Fahrzeugen ohne ADAS, wenn sie in einen Seitenaufprall verwickelt waren. Trotz dieser vielversprechenden Ergebnisse waren jedoch aufgrund der geringen Stichprobengröße keine aussagekräftigen Analysen innerhalb der einzelnen Fahrzeugkategorien und keine multivariaten Analysen möglich. Es werden dringend aussagekräftigere Daten benötigt, um die Sicherheitseffekte von ADAS-Merkmalen von denen zu trennen, die mit Störvariablen wie Fahrzeugalter und Karosserietyp bei Fahrzeuginsassen, Fuß- und Radverkehr zusammenhängen. Die Autoren schließen die Arbeit mit Empfehlungen für Verbesserungen der CISS-Datenbank, die zukünftige Untersuchungen unterstützen könnten. Wir hoffen, dass diese Arbeit eine Grundlage für Wissenschaft und Praxis darstellt, um unser Verständnis zu vertiefen.

## Rechtswesen



3

82011

#### 3.0 Gesetzgebung

#### 7.4 Entwässerung, Grundwasserschutz

P. Queitsch

### **Schwammstadtprinzip und Haftung**

*UPR, Zeitschrift für Umwelt- und Planungsrecht 45 (2025) Nr. 6, S. 206-212, 62 Q*

In Anbetracht der in den letzten Jahren aufgetretenen Trockenzeiten wird in der "Nationalen Wasserstrategie (März 2023)" das "Schwammstadtprinzip" als wegweisend dargestellt. Dieses ist vom Ansatz gesehen zwar richtig, darf aber nicht dazu führen, dass die abwasserbeseitigungspflichtigen Städte und Gemeinden der Gefahr einer Amtshaftung (§ 839 BGB, Art. 34 GG) ausgesetzt werden, weil sich zum Beispiel vom öffentlichen Kanalnetz abgekoppelte Grundstückseigentümer gegenseitig unter Wasser setzen. Hinzu kommt, dass der Klimawandel nicht nur Trockenperioden aufweist. Das Jahr 2024 hat gezeigt, dass ebenso eine Zunahme von Starkregenereignissen zu verzeichnen ist. Dieses wiederum kann zu ansteigenden Grundwasserständen mit

Nässeschäden in Kellern führen, wenn dort keine sogenannte "weiße Wanne" gegen drückendes Grundwasser eingebaut worden ist. Vor diesem Hintergrund ordnet die nachfolgende Darstellung das sogenannte Schwammstadtprinzip in den haftungsrechtlichen Hintergrund ein. § 55 Abs. 2 WHG gibt bundesrechtlich vor, dass Niederschlagswasser im Rechtssinne des § 54 Abs. 1 Satz 1 Nr. 2 WHG ortsnah versickert, verrieselt, direkt oder über eine Kanalisation beseitigt werden soll, soweit dem keine wasserrechtlichen, sonstige öffentliche Vorschriften sowie wasserwirtschaftliche Belange entgegenstehen. Diese bundesgesetzliche Soll-Regelung bedarf keiner Änderung unter dem Gesichtspunkt des "Schwammstadtprinzips", weil es insbesondere unter haftungsrechtlichen Gesichtspunkten zu vermeiden ist, dass etwa Streitigkeiten unter Nachbargrundstückseigentümern entstehen, wenn eine nicht ordnungsgemäße Eigenbeseitigung des Niederschlagswassers stattfindet und deshalb ein Grundstückseigentümer mit Nässeschäden auf seinem Grundstück gerichtlich erfolgreich einen Unterlassungsanspruch aus § 1004 BGB gegen den Nachbargrundstückseigentümer geltend macht, der auf seinem Grundstück das Niederschlagswasser versickert. Die "Soll-Vorgabe" in § 55 Abs. 2 WHG etwa zu einer "Ist-Vorgabe" abzuändern, würde deshalb neue unerwünschte Problemstände hervorrufen.

82012

### 3.9 Straßenverkehrsrecht

#### 5.5 Radverkehr, Radwege

#### 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

**Urteil des OLG Schleswig vom 19.11.2024 zu §§ 7 Abs. 1, 9 StVG; §§ 1 Abs. 2, 8 Abs. 1, 9 Abs. 1, 10 StVO – 7 U 90/23**

*Verkehrsrechtliche Mitteilungen 72 (2025) Nr. 7, S. 54-55*

Ein erwachsener Fahrradfahrer, der verbotswidrig mit 10-27,5 km/h auf einem Fußweg fährt, muss sich als Geschädigter ein erhebliches unfallursächliches Verschulden von 75 % entgegenhalten lassen, wenn er eine Straße über den abgesenkten Bordstein überquert, ohne seiner Wartepflicht nachzukommen. Dem rechts abbiegenden Autofahrer, der mit dem verbotswidrig den parallel zur Fahrbahn liegenden Gehweg nutzenden Radfahrer kollidiert, kann kein kausaler Verstoß gegen § 8 Abs. 1 StVO oder § 9 Abs. 1 Satz 4 und Abs. 3 Satz 1 StVO angelastet werden. Von diesen Regelungen wird nur der berechtigte nachfolgende Verkehr geschützt. Der Geschädigte kann für sich den besonderen Schutz aus den besonderen Abbiege- und Vorfahrtsregelungen nicht in Anspruch nehmen, wenn er als Radfahrer verbotswidrig einen parallel zur Fahrbahn liegenden Gehweg befahren hat. Dem rechts abbiegenden Autofahrer kann aber ein Verstoß gegen das allgemeine Rücksichtnahmegebot nach § 1 Abs. 2 StVO angelastet werden, wenn er bei gehöriger Sorgfalt den Radfahrer rechtzeitig hätte erkennen und die Kollision vermeiden können. Diese Pflicht beinhaltet, sich bei Anwendung der erforderlichen Sorgfalt unfallverhütend zu verhalten. Rechtsabbiegende Autofahrer müssen damit rechnen, dass andere Verkehrsteilnehmer die Straße, in die eingebogen werden soll, in verkehrswidriger Weise queren (hier Radfahrer auf einem Gehweg in Schulhofnähe).

82013

### 3.9 Straßenverkehrsrecht

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

T. Kuhnimhof, J. Klemmer

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

*Straßenverkehrstechnik 69 (2025) Nr. 6, S. 369-376, 2 B, zahlr. Q*

Beim Thema Parkraummanagement herrscht eine deutliche Diskrepanz zwischen der praktischen Relevanz, dem gesicherten Forschungsstand und einem daraus abgeleiteten Stand an Empfehlungen, etwa in Regelwerken. Der Beitrag diskutiert aktuelle Fragestellungen des Parkraummanagements sowie die sich verändernden Rahmenbedingungen. Dabei spielen nachfrageseitige Entwicklungen beim MIV, etwa steigende Pkw-Bestände und größere Fahrzeuge, ebenso eine Rolle wie übergeordnete Zielsetzungen wie die Umverteilung urbaner Fläche. Zudem geht der Beitrag auf rechtliche Rahmenbedingungen ein, insbesondere im Hinblick auf die Novelle des Straßenverkehrsrechts, die neue Interpretationsspielräume eröffnet. In diesem Umfeld sind Empfehlungen für das Parkraummanagement, die ein Arbeitskreis der FGSV derzeit erarbeitet, dringend notwendig und sehr aktuell. Allerdings bestehen gravierende Forschungslücken, die von sehr grundsätzlichen Themen rund um das Parken, z. B. der Definition von Parkraumangel oder psychologischen Faktoren beim



Parksuchverkehr, bis hin zu sehr praktischen Fragen, z. B. Detailregelungen von Stellplatzsitzungen, reichen. Vor diesem Hintergrund müssen praktikable Instrumente für ein effektives Parkraummanagement entwickelt werden, um politische Zielsetzungen zu unterstützen. Aber auch eine umfassende Kommunikation ist notwendig, um Akzeptanz für Maßnahmen zu schaffen.

82014

### 3.9 Straßenverkehrsrecht

#### 6.7.3 Automatisiertes und Autonomes Fahren

D. Müller

#### Teleoperiertes Fahren auf deutschen Straßen?

*Verkehrsdienst 70 (2025) Nr. 7, S. 184-189, 12 Q*

Im Frühjahr 2024 wurde der Referentenentwurf des damaligen Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV) für eine Verordnung über Ausnahmen von straßenverkehrsrechtlichen Vorschriften zur Erprobung von Kraftfahrzeugen mit ferngelenkter Fahrfunktion (StVFernLV) bekannt und zunächst den vom BMDV anerkannten Verbänden zur üblichen fachlichen Stellungnahme zugeleitet. In der Folge fand sich das BMDV mit den obersten Straßenverkehrsbehörden der Bundesländer zusammen und erörterte den Referentenentwurf mit den Fachexperten der Länder. Eine bis heute noch nicht abgeschlossene Irrfahrt durch den Prozess des Entstehens einer Verordnung schloss sich an. Ferngesteuerte Kraftfahrzeuge gibt es bereits seit einigen Jahren in den USA. Die zum Google-Konzern zählende Firma Waymo hat ihre Dienste mit ferngesteuerten Robotaxis bereits in den folgenden Städten etabliert: San Francisco (Kalifornien), Larger San Francisco Bay Area Metro (Kalifornien), Los Angeles (Kalifornien), Phoenix (Arizona) und Austin (Texas). Testphasen laufen zudem in Miami, Florida und Tokyo in Japan. Auch das Berliner Start-up-Unternehmen Vay Technology wird in den USA in diesem Jahr seine Flotte von bislang 30 ferngesteuerten Mietwagen ausbauen. Carsharing-Firmen möchten ihren Kunden die Autos mittels vor einem Bildschirm sitzenden Fahrern (sogenannten "Telefahrern") an den jeweiligen Ort bringen, wo die Fahrt beginnen soll. Diese Fahrzeuge sind mit Fahrerassistenzsystemen sowie einer 360-Grad-Kamera ausgestattet, die den Telefahrern, ähnlich einem analog im Auto sitzenden Fahrer, einen Rundumblick ohne toten Winkel gewährleisten sollen. Die Telefahrer sitzen zu diesem Zeitpunkt mehr oder weniger weit entfernt vom Einsatzort eines Kraftfahrzeugs mit Automatikgetriebe an einem Online-Arbeitsplatz in einer Zentrale, der mit Lenkrad oder Joystick, Gaspedal, Bremse und großen Bildschirmen ausgestattet ist, die die Kamerabilder live übertragen.

## *Straßenplanung*



82015

### 5.0 Allgemeines (Verkehrsplanung, Raumordnung)

J. Oßenbrügge, J. Knieling

#### Räumliche Leitbilder und ihre Umsetzung: Beispiel Räumliches Leitbild 2045 der Metropolregion Hamburg

*Planerin (2025) Nr. 3, S. 5-8, 5 B, zahlr. Q*

Eine Auseinandersetzung mit räumlichen Leitbildern erscheint in der aktuellen Situation, die durch Unsicherheit, populistische Politikstile und getrübbte Zukunftsaussichten geprägt ist, eigentlich anachronistisch. Denn Leitbilder verbinden Vorstellungen über die Zukunft als Mischung aus konkreten Utopien und realistischen Modellvorstellungen mit möglichst leicht nachvollziehbaren Argumentationsmustern. Voraussetzung sind zudem aufwendige kommunikative Prozesse, die zu diskursiven Übereinkünften ganz unterschiedlicher Akteure führen. Angesichts des zu erwartenden Aufwands ist daher bereits die Entscheidung, ein Leitbild zu



entwickeln, ein mutiger Schritt, da er mit der Bindung beachtlicher Ressourcen einhergeht. Allerdings lässt sich die Arbeit an einem räumlichen Leitbild, die in kollektive Abstimmungsprozesse und kooperative Umsetzungsformen eingebettet ist, auch als ein Gegenmittel begreifen, um gesellschaftlichen Polarisierungsprozessen, Zukunftsängsten und Skeptizismus gegenüber der Praxis räumlicher Planung entgegenzuwirken. Diese einführenden Bemerkungen machen bereits deutlich, dass die Autoren den Begriff Leitbild nicht bzw. nicht nur auf die im Raumordnungsgesetz fixierte Funktion beschränken wollen, obwohl ja auch dieser im Lichte kritischer Evaluation als sehr offen eingeschätzt wird (Aring 2018). Vielmehr soll der Beitrag klären, welche Bedeutungen räumlichen Leitbildern in Wissenschaft und räumlicher Planung zugeschrieben werden, ob und welche Erfahrungen mit der Umsetzung der in Leitbildern festgeschriebenen Zielsetzungen vorliegen und welche besonderen Aspekte gerade für Leitbilder von Metropolregionen beachtenswert sind. Neben grundsätzlichen und übergreifenden Positionen wird dazu auch die Metropolregion Hamburg in den Blick kommen.

82016

## 5.0 Allgemeines (Verkehrsplanung, Raumordnung)

### 0.8 Forschung und Entwicklung

#### 0.13 Handbücher, Grundlagenwissenschaften

W. Canzler (Hrsg.), A. Knie (Hrsg.), J. Haus, L. Ruhrort

### **Handbuch Mobilität und Gesellschaft: Sozialwissenschaftliche Verkehrs- und Mobilitätsforschung**

Wiesbaden: Springer VS, 2025, XI, 500 S., zahlr. B, T, Q. – ISBN 978-3-658-37557-7. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-37557-7>

Das Open-Access-Handbuch gibt einen aktuellen Überblick über die sozialwissenschaftliche Forschungslandschaft zum Thema Mobilität und Verkehr. Dabei wird deutlich, was die spezifische sozialwissenschaftliche Sicht auf das Thema ausmacht und wie sich diese von anderen Disziplinen (etwa der Verkehrsplanung oder der Verkehrsökonomie) abgrenzt. In der gesellschaftlichen, aber auch der wissenschaftlichen Diskussion über Mobilität und Verkehr dominieren bisher immer noch ökonomisch-individualistische Perspektiven auf der einen Seite und planerisch-technische Lösungsansätze auf der anderen Seite. Erst in jüngster Zeit gelingt es vermehrt, auch soziologische und politikwissenschaftliche Perspektiven prominent in die Debatte einzubringen. Das Handbuch will daher das konsolidierte Wissen der sozialwissenschaftlichen Mobilitätsforschung bündeln und kompakt zugänglich machen. Jenseits dieser Konsolidierungsfunktion zeigt das Handbuch den Mehrwert sozialwissenschaftlicher Erkenntnisse für eine Lösung gesellschaftlicher Krisenphänomene, insbesondere der Klimakrise, auf. Dazu soll auch deutlich werden, wie sich sozialwissenschaftliche Mobilitätsforschung über die rein disziplinär-akademische Forschung hinaus in gesellschaftliche Transformationsprozesse einbringt. Neben der Darstellung theoretischer Zugänge und bisheriger Erkenntnisse sollen die Beiträge daher möglichst pointiert Thesen dazu formulieren, unter welchen Bedingungen moderne Gesellschaften ihre Mobilitätssysteme zukünftig gezielt ökologisch und sozial verträglich umbauen können - oder was einem solchen Umbau möglicherweise im Wege steht. Explizit kritische Perspektiven erhalten breiten Raum. 41 Autorinnen und Autoren widmen sich den Themen in 9 Teilen: Einführung, Mobilität als sozialwissenschaftliches Forschungsfeld, Mobilität und gesellschaftliche Differenzierung, Mobilität und Alltag, Mobilität und Sozialstruktur, Mobilität und Technik, Mobilität und Politik, Mobilität und Wirtschaft sowie Transformationsperspektiven auf Mobilität.

82017

## 5.0 Allgemeines (Verkehrsplanung, Raumordnung)

### 5.5 Radverkehr, Radwege

#### 5.6 Fußgängerverkehr, Fußwege, Fußgängerüberwege

L. Biermanski, R. Kistner, L. Reher

### **Aktive Mobilität in ländlichen Kommunen: Praxisbeispiele und Erfolgsfaktoren**

Bonn: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), 2022, 16 S., 3 B, 2 T, 6 Q, (BBSR-Berichte Kompakt). – ISBN 978-3-87994-587-0. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://www.bbsr.bund.de>

Im Rahmen des Wettbewerbs „Gemeinsam aktiv. Mobil in ländlichen Räumen“ wurden 20 erfolgreiche Projekte zur Verbesserung des Rad- und Fußverkehrs in ländlichen Räumen ausgezeichnet. Die eingereichten

Projektdokumentationen zeigen auf, wie sich die Attraktivität der aktiven Mobilität steigern und die Lebensqualität in ländlichen Räumen verbessern lässt. Das geht häufig mit dem Umstieg vom motorisierten Individualverkehr auf den Umweltverbund einher. Dabei stehen Kommunen vor Herausforderungen, denen sie mithilfe unterschiedlicher Ansätze erfolgreich begegnen können. Der gezielte Einsatz von Fördermitteln, innovative bauliche Maßnahmen sowie partizipative Planungsprozesse verdeutlichen, dass maßgeschneiderte Konzepte nicht nur infrastrukturelle Lücken schließen, sondern auch die Akzeptanz in der Bevölkerung nachhaltig erhöhen. Die Kombination aus interkommunaler Zusammenarbeit, fundierter Finanzierung und umfassender Öffentlichkeitsarbeit ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor. Die Ergebnisse der Projektdokumentationen werden in diesem Bericht vorgestellt.

**82018**

### **5.1 Autobahnen**

### **5.12 Straßenquerschnitte**

### **6.2 Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle**

T.F. Schönhofer

#### **Einsatzmöglichkeiten von Managed Lanes auf deutschen Fernstraßen**

*München: Technische Universität München, Dissertation, Lehrstuhl für Verkehrstechnik, 2024, 240 S., 13 T, zahlr. B, Q, Anhang. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://mediatum.ub.tum.de/?id=1730941>*

Die Dissertation befasst sich mit den Einsatzmöglichkeiten und Potenzialen von Managed Lanes auf deutschen Fernstraßen, mit einem Fokus auf HOT-Lanes (High Occupancy). Das bestehende Fernstraßennetz gerät in Deutschland, aber auch europaweit immer mehr an seine Kapazitätsgrenzen. Die Verkehrszahlen im Personen- wie auch im Güterverkehr steigen stetig an, wohingegen die Ausbau- und Neubauprojekte drastisch reduziert wurden. Die Folge sind Verkehrsnetze, die insbesondere im Umfeld prosperierender Metropolregionen an der Grenze ihrer Belastungsfähigkeit angekommen sind. Managed Lanes können hier ein Baustein zur effizienteren Nutzung der bestehenden Straßenquerschnitte sein. Diese Arbeit bietet einen Überblick über das weite Feld der Managed Lanes und entwickelt ein Verfahren zur Abschätzung der Potenziale von HOT-Lanes im deutschen Fernstraßennetz. Die Arbeit beginnt mit einer intensiven Literaturrecherche zum derzeitigen Stand der Technik zu Managed Lanes weltweit. Systeme aus dem Umfeld der Managed Lanes kommen seit etwa den 1970er-Jahren weltweit zur Anwendung, wobei bislang kein Land vollumfänglich die Möglichkeiten unterschiedlicher Managed Lane-Systeme nutzt, sondern jeweils nur einige wenige Verfahren zur Anwendung kommen. In Deutschland werden etwa aktuell dynamische Verkehrsbeeinflussungsanlagen, dynamische Seitenstreifenfreigaben und teilweise die Zuflussdosierung verwendet. Techniken, die einen höheren Besetzungsgrad fördern, wie HOV- oder HOT-Lanes kommen bisher nicht zum Einsatz. Im zweiten Schritt der Arbeit wurde eine Umfrage im Pendelverkehr durchgeführt, um herauszufinden, ob und wenn ja unter welchen Bedingungen die Menschen bereit wären, Fahrgemeinschaften zu bilden oder für Reisezeitvorteile zu bezahlen. Die so gewonnenen Daten wurden zum einen mittels klassischer statistischer Verfahren ausgewertet und zusätzlich noch mittels einer Strukturgleichungsmodellierung und der multinominalen logistischen Regression analysiert. In einem mikroskopischen Verkehrsmodell wurde schließlich anhand eines synthetischen Streckennetzes untersucht, welche Auswirkungen sich auf einer Autobahn durch die Implementierung einer HOT-Lane in verschiedenen Szenarien ergeben. Im Ergebnis lässt sich eine Zunahme von Fahrgemeinschaften von bis zu 15 % erreichen sowie eine Stärkung des ÖPNV.

**82019**

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

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

J. Koch, N. Schneider, J. Henninger, L. Fouckhardt, C. Sommer

#### **Wirkungen einer pandemiebedingten Schulzeitstaffelung am Beispiel der Stadt Herne**

*Straßenverkehrstechnik 69 (2025) Nr. 7, S. 458-467, 4 B, 6 T, 18 Q*

Die Maßnahme der Schulzeitstaffelung wird in der ÖPNV-Branche schon seit längerer Zeit als Lösungsansatz für den kostenintensiven Schülerverkehr angesehen. Allerdings scheitert ihre Umsetzung in der Praxis oftmals aufgrund verschiedener Interessen der betroffenen Akteure. Mit dem Einsetzen der Coronapandemie gewann das Thema der Staffelung erneut an Relevanz und wurde u. a. in der Stadt Herne umgesetzt, um den

morgendlichen Schülerverkehr zu entzerren und das Infektionsrisiko zu reduzieren. Das Vorhaben sowie weitere Planfälle wurden im Rahmen des Forschungsprojekts EMILIA an der Universität Kassel auf ihre Wirksamkeit hin untersucht. Dabei konnte herausgefunden werden, dass sich die Staffelung der Unterrichtszeiten im Pandemiefall als eine geeignete Maßnahme erwiesen hat und dazu beiträgt, die Auslastung in den Fahrzeugen und damit verbunden auch das Infektionsrisiko im Vergleich zum Normalbetrieb zu reduzieren, ohne dabei die Kosten zu erhöhen.

**82020**

#### **5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr**

T. Barwisch, N. Schneider, C. Sommer, W. Wolf

#### **Zwischen Altbewährtem, aktuellen Anforderungen und zukünftigen Trends – Was macht einen guten Nahverkehrsplan aus?**

*Straßenverkehrstechnik 69 (2025) Nr. 6, S. 387-391, 3 B, 3 Q*

Nahverkehrspläne stellen die wesentliche Grundlage für die Planung, Organisation und Ausgestaltung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) dar. Für das Land Hessen wurden in diesem Zusammenhang die "Empfehlungen für die Fortschreibung lokaler Nahverkehrspläne in Hessen" grundlegend überarbeitet. Mit dem Leitfaden soll zum einen den Aufgabenträgern im ÖPNV und zum anderen den bearbeitenden Ingenieurbüros ein zeitgemäßes Hilfsmittel an die Hand gegeben werden, das mit Hinweisen und Empfehlungen zur Ausschreibung, zu formalen und gesetzlichen Vorgaben, zu Querschnittsthemen und zu den einzelnen Bearbeitungsschritten durch den gesamten Aufstellungsprozess führt. Die NVP-Empfehlungen rücken den NVP-Erstellungsprozesses in den Fokus, da gerade dieser für die spätere erfolgreiche Umsetzung von ÖPNV-Projekten, basierend auf den Aussagen des NVP, ein bestimmender Faktor ist. Das heißt auch, dass die Empfehlungen insbesondere für Personen, die sich mit der Planung und Erstellung von Nahverkehrsplänen befassen, einen Orientierungsrahmen bieten. Die Empfehlungen beziehen sich zwar im Konkreten auf die Fortschreibung von NVP in Hessen, sie zeigen jedoch in einfachen Schritten auf, was einen guten NVP zwischen Altbewährtem, aktuellen Anforderungen und zukünftigen Trends ausmacht.

**82021**

#### **5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr**

M. Filter

#### **Grenzüberschreitend mobil: Öffentlicher Verkehr im deutsch-polnisch-tschechischen Verflechtungsraum**

*München: oekom Verlag, 2024, 492 S., zahlr. B, T, Q, bilinguales Ortsverzeichnis, Anhang. - ISBN 978-3-98726-170-1. - Online-Ressource: verfügbar unter: DOI: <https://doi.org/10.14512/9783987264634>*

Die Dissertation aus der TU Berlin leistet einen Beitrag zum Disziplinen übergreifenden Verständnis des grenzüberschreitenden öffentlichen Verkehrs zwischen Deutschland, Polen und Tschechien. Sie nähert sich dem Forschungsgegenstand aus einem historischen Blickwinkel und schärft damit das Bewusstsein für die langfristigen Entwicklungslinien. Mit der vertiefenden Fallstudie zur Euroregion Neisse-Nisa-Nysa wird ein regionaler Schwerpunkt gesetzt, der zu einer auf urbane Räume zentrierten Raumordnungs- und Verkehrspolitik etwas hinzufügen will. Die Sekundärdatenerhebung, die Historie und Gegenwart gleichsam umfasst, bereitet die Grundlage für einen umfangreichen Diskurs mit regional zuständigen Akteuren aus Verwaltung, Politik und Verkehr. Dieser stellt einen wesentlichen methodischen Kern der Arbeit dar und wird von einer Bürgerbefragung als quantitatives Element ergänzt, sodass sowohl die Experten- als auch die Nutzendenperspektive eingenommen wird. Als Ergebnis werden zudem Maßnahmen und Handlungsempfehlungen abgeleitet, die sich an die handelnden Akteure auf regionaler, nationaler sowie europäischer Ebene richten, wobei der Fokus auf Raumordnung und Verkehrspolitik gelegt wird. Eine wesentliche Erkenntnis der Arbeit beinhaltet gleichwohl eine Forderung: Der nachgewiesenen Zunahme der grenzübergreifenden Verflechtungsbeziehungen kann vor dem Hintergrund der verkehrs- und umweltpolitischen Zielsetzungen nur mit einem deutlichen Ausbau des grenzüberschreitenden öffentlichen Verkehrsnetzes begegnet werden. Die Eisenbahn, die ihre Leistungsfähigkeit in der Vergangenheit vielfach unter Beweis gestellt hat und unter dem Stichwort Regionalisierung vielerorts eine Renaissance erfahren hat, kann zukünftig auch im grenzüberschreitenden Verkehr eine tragende Rolle übernehmen, sofern es gelingt, die bestehenden Teilnetze zu erweitern und unter Anwendung definierter Angebots- und Qualitätsstandards besser miteinander zu verknüpfen. Dabei müssen

die vorhandenen Instrumente deutlich stärker auf die Bedürfnisse der Grenzregionen ausgerichtet und die Entscheidungs- und Handlungskompetenzen vor Ort gestärkt werden.

**82022**

#### **5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr**

R. Fitz

##### **Neue Verknüpfungen: Idealtypische Planungsschritte für die Umsetzung von Seilbahnen als Teil des ÖPNV**

*Nahverkehr 43 (2025) Nr. 6, S. 64-66, 3 B*

Urbane Seilbahnen als Teil des ÖPNV sind immer noch sehr selten in Deutschland. Dass sich das gerade ändert, zeigt der Leitfaden "Urbane Seilbahnen im öffentlichen Nahverkehr", der 2022 vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr herausgegeben wurde. Er beinhaltet umfassende Handlungsvorgaben für Kommunen, Verkehrsunternehmen und Verbände, die von der Projektidee über die Planung und den Bau bis zum Betrieb reichen. Daran wird deutlich, dass die urbane Seilbahn ein wichtiger Bestandteil einer multimodalen Mobilität ist. Sie kann die Verkehrsinfrastruktur einer Stadt erweitern und so die Reisezeit, Konnektivität und Zugänglichkeit im ÖPNV verbessern.

**82023**

#### **5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr**

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

S. Fach, J. Schönberger, F. Heizler, N. Strasdat

##### **Betriebliche Resilienz im spurgeführten ÖPNV: Modellentwicklung zur Analyse der Widerstandsfähigkeit von ÖPNV-Netzen gegenüber betrieblichen Störfällen**

*Internationales Verkehrswesen 77 (2025) Nr. 2, S. 41-45, 5 B, 8 Q*

Im spurgeführten ÖPNV kann auf Streckenstörungen nicht durch flexibles Ausweichen oder spontane Fahrwegänderungen reagiert werden. Um a priori Umleitungen zu bewerten, generiert ein Open-Source-Simulationstool ÖV-Infrastrukturen nur aus Open-Data-Quellen. In darauf aufbauenden Betriebsszenarien können auf beliebigen Streckenabschnitten Störungen etabliert und Gegenmaßnahmen eingeleitet, simuliert und deren Auswirkungen auf den Betriebsablauf ermittelt werden. Dieses Tool ermöglicht eine objektive Bewertung der Infrastruktur im Hinblick auf Widerstandsfähigkeit und Netzgestaltungsmaßnahmen. Im schienengebundenen ÖPNV müssen Umleitungsstrecken als Reaktion auf spontan auftretende Streckensperrungen in den aktuellen Betrieb integriert werden. Einerseits sind hier sinnvolle Streckenführungen zu identifizieren. Andererseits ist die Leistungsfähigkeit von Umleitungsstrecken im Hinblick auf eine möglichst schnelle Betriebsstabilisierung zu bewerten. Eine schnelle Betriebsstabilisierung und die Rückkehr zum Fahrplankontakt sind anzustreben und stellen wesentliche Kriterien für die Widerstandsfähigkeit (Resilienz) eines ÖPNV-Netzes gegenüber Störungen dar. Im Forschungsprojekt "Modellentwicklung zur Analyse der Widerstandsfähigkeit von ÖPNV-Netzen unter betrieblichen Störfällen" des Deutschen Zentrums für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt (DZSF) wurden Ansätze zur Quantifizierung der Widerstandsfähigkeit von ÖPNV-Netzen erforscht. Ziel war es, eine objektive Bewertung der Betriebsqualität und Widerstandsfähigkeit zu ermöglichen.

**82024**

#### **5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr**

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

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

S. Besier

##### **Tramhaltestellen mit angehobener Veloführung – Stand der Technik in den D-A-CH-Ländern**

*Straße und Verkehr 111 (2025) Nr. 3, S. 38-46, 14 B*

Welches ist die ideale Führung des Radverkehrs an Tramhaltestellen? Eine umfangreiche Untersuchung in zahlreichen Städten des D-A-CH-Raums zeigt: Die angehobene Radführung ist trotz anfänglichen Bedenken

grundsätzlich nicht als unfallträchtig oder riskant anzusehen. Zudem ist der Flächenbedarf bei angehobener Radfahrbahn deutlich niedriger. Daher sollte die angehobene Radführung der Führung im Seitenraum in der Regel vorgezogen werden. An straßenbündigen Tramstrecken stellt der barrierefreie Ausbau der Haltestellen und die Führung des Veloverkehrs noch immer eine Herausforderung dar. Optimale Einstiegsverhältnisse erfordern in der Regel hohe Einstiegsanten von circa 25 bis 30 cm Höhe unmittelbar am Lichtraumprofil der Tramfahrzeuge. Für den Radverkehr ergibt sich dadurch eine erschwerte Führung, da der Bereich zwischen Schiene und Kante oft nicht ausreichend breit ist, die hohe Haltekannte ein Konfliktpotenzial darstellt und zur Führung im Gleisbereich ein spitzwinkliges Kreuzen der Rillenschiene erforderlich ist. Vor allem Letzteres ist mit einer Sturzgefahr für den Radverkehr verbunden. Im Allgemeinen wird die Führung des Fahrrads im Seitenraum beziehungsweise auf dem Gehweg "hinter" dem Tramperron als Lösung angesehen. Dabei ergeben sich jedoch Konflikte mit dem Fußverkehr und den Anforderungen der Barrierefreiheit, was in keinem Fall wünschenswert oder zeitgemäß ist. Ein Lösungsansatz, der in den schweizerischen Tramstädten in der Regel nicht anwendbar ist, sind sogenannte Mittelbahnsteige, denn diese setzen den Einsatz von Zweirichtungsfahrzeugen mit Türen auf beiden Seiten voraus. Velofreundliche Rillenschienen mit Füllprofil aus Gummi, wie sie einige Hersteller anbieten, stellen eine technische Herausforderung dar.

82025

#### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

#### 5.17 Bewertungsverfahren (Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen)

#### 6.2 Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle

A. Migl

#### **Konfiguration algorithmischer Methoden für die Planung von Liniennetzen und Fahrplänen im öffentlichen Verkehr**

*Stuttgart: Universität Stuttgart, 2024, Dissertation, XV, 166 S., zahlr. B, T, Q, ISBN 978-3-982138-5-2, (Veröffentlichungen aus dem Institut für Straßen und Verkehrswesen, Heft 64). - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://www.isv.uni-stuttgart.de/schriftenreihe/>*

In den vergangenen Jahren wurden mathematische Optimierungsverfahren entwickelt, um die Schritte der ÖV-Angebotsplanung zu automatisieren. In der Einsatzplanung sind Optimierungsverfahren etabliert. Sie sind in kommerziellen Softwareprodukten implementiert und werden von Verkehrsbetrieben eingesetzt. Auch bei der Fahrplanbildung gibt es zunehmend Praxisanwendungen, die auf Optimierungsverfahren zurückgreifen. Das ist bei der Liniennetzplanung anders. Hier existieren zwar zahlreiche Optimierungsverfahren, sie konnten sich bisher allerdings nicht in der Praxis durchsetzen. Stand der Technik für die Liniennetzplanung sind deshalb rechnergestützte Intuitivverfahren, bei denen Planende eine gewisse Anzahl an Lösungen entwerfen und die Wirkungen mit Verkehrsplanungsmodellen berechnen. Ein Zielkonflikt der Angebotsplanung besteht darin, die unterschiedlichen Anforderungen von Betreibern und Fahrgästen an ein ÖV-Angebot zu berücksichtigen. Während Betreiber die Betriebskosten minimieren wollen, sind für die Fahrgäste eine geringe Reisezeit und eine geringe Umsteigehäufigkeit wichtig. Bei einem solchen Zielkonflikt werden in der Regel mehrere mögliche Lösungen erzeugt. Die Bewertung dieser Lösungen erfolgt anhand von Kenngrößen, die prinzipiell entgegengesetzt wirken. Diese Kenngrößen werden mit dem "Pareto-Kriterium" einander gegenübergestellt. Eine erzeugte Lösung gilt als "Pareto-optimal", wenn eine Kenngröße der Lösung nicht verbessert werden kann, ohne gleichzeitig eine andere Kenngröße zu verschlechtern. Alle Lösungen mit dieser Eigenschaft bilden die "Pareto-Front". Ziel der vorliegenden Arbeit ist die algorithmische Erstellung von Liniennetzen, von Fahrplänen und von Umlaufplänen für den ÖV. Dabei geht es nicht um die Neu- oder Weiterentwicklung von Optimierungsverfahren, sondern um die geschickte Nutzung bereits vorhandener Verfahren. Hierfür wird die Open-Source-Bibliothek LINTIM (2022) genutzt.

82026

### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

#### 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

C.D. Lee, A. Koontz, R. Cooper, S. Sivakanthan, W. Chernicoff, A. Brunswick, N. Deepak, H.R. Kulich, J. LaFerrer, C.R. Lopes, L. Collins, B.E. Dicianno, R.A. Cooper

#### **Verständnis von Reiseerwägungen und Hindernissen für Menschen mit Behinderungen bei der Nutzung aktueller Verkehrsmittel durch Journey Mapping**

*(Orig. engl.: Understanding travel considerations and barriers for people with disabilities to using current modes of transportation through journey mapping)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 5, 2024, S. 271-287, 1 B, 4 T, zahlr. Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Die Studie zielte darauf ab, eine Methodik zur Abbildung der Reise anzuwenden, um Reiseüberlegungen und Barrieren für Menschen mit Behinderungen (MmB) in jeder Reisephase mit einem "Journey Mapping" zu identifizieren, von der Erwägung einer Reise bis zur Ankunft am Zielort für ihre derzeitigen Transportmittel, mit dem Ziel, "Schmerzpunkte" während eines Übergangs zu autonomen Fahrsystemen zu verstehen und zu vermeiden. Zwanzig Menschen mit Behinderungen, darunter solche mit körperlichen, visuellen, auditiven, kognitiven und kombinierten körperlichen/visuellen Beeinträchtigungen, nahmen an einem halbstrukturierten Einzelinterview teil. Deskriptive Statistiken wurden für demografische Informationen verwendet, und eine qualitative Inhaltsanalyse wurde eingesetzt, um die transkribierten Interviews zu analysieren und Themen zu extrahieren. Die Themen wurden nach den benutzten Verkehrsmitteln geordnet. Die vier wichtigsten Themen bei der Überlegung und Planung einer Reise waren die Verfügbarkeit von Hilfe durch Dritte (Privatfahrzeug, öffentliche Verkehrsmittel und Paratransit), die Suche nach einem zugänglichen oder geeigneten Parkplatz (Privatfahrzeug), die Zugangsstelle zu einem öffentlichen Verkehrsmittel und Paratransit und die Fahrpläne (öffentliche Verkehrsmittel und Paratransit). Die vier größten Hindernisse beim Auffinden, Einsteigen, Fahren und Verlassen der Verkehrsmittel und bei der Ankunft am Zielort waren der Ein- und Ausstieg in das Fahrzeug (Privatfahrzeuge und öffentliche Verkehrsmittel), Bedenken hinsichtlich der Sicherung des Rollstuhls (öffentliche Verkehrsmittel und Paratransit), die Notwendigkeit der Hilfeleistung durch Dritte (Privatfahrzeuge und öffentliche Verkehrsmittel) und die Erreichbarkeit der Serviceeinrichtungen (öffentliche Verkehrsmittel). Die Studie legt nahe, dass fahrzeugspezifische Barrieren und Infrastrukturfragen gleichzeitig angegangen werden sollten, um die Reiseerwägungen und -hindernisse für Menschen mit Behinderungen zu mildern. Die Autoren gehen davon aus, dass die Ergebnisse Einblicke in das Design und die Entwicklung von autonomen Fahrzeugen geben werden, um den Bedürfnissen von Menschen mit Behinderungen besser gerecht zu werden.

82027

### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

#### 6.2 Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle

P. Wolf

#### **Halteplatzprognose an Mehrfachhaltestellen des ÖPNV**

*Dresden: Technische Universität Dresden, Dissertation, Fakultät Verkehrswissenschaften "Friedrich List", 2025, V, 193 S., 17 T, zahlr. B, Q, Anhänge. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa2-967838>*

Zur Gewährleistung einer größtmöglichen Trassenkapazität werden die Haltestellen des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) auf Strecken mit hoher Linienbelegung und dichter Zugfolge häufig als Mehrfachhaltestellen ausgeführt. Die Halteplatzprognose beruht, neben der Modellierung des Netzes im Umfeld des Prognoseortes, auf den Echtzeitinformationen zum ÖV-Betriebsablauf. In Anbetracht der starken Beeinflussung der Fahrtverläufe durch LSA im Umfeld der Haltestelle, müssen zusätzlich die für die Fahrzeuge vorgesehenen Freigabezeitfenster in die Prognose einbezogen werden. Die Halteplatzprognose beginnt mit der Identifikation der am Prognoseort erwarteten Fahrten. Dabei werden die Fahrten des Linienverkehrs anhand des geplanten Fahrwegs ermittelt. Da einige Fahrten (zum Beispiel umgeleitete Linienfahrten und Fahrten aus betrieblichen Gründen) nicht mit einem Fahrplan untersetzt sind, werden zudem Möglichkeiten zur Berücksichtigung ungeplanter Fahrten vorgestellt. Im nächsten Schritt erfolgt, auf Grundlage der erwarteten Ankunfts- und Abfahrtszeiten und der aktuellen Auslastung der Haltestelle, die Halteplatzprognose. Die



Funktionsfähigkeit des entwickelten Verfahrens wird unter realen Betriebsbedingungen erfolgreich nachgewiesen. Dazu wird der Prognosealgorithmus in den Städten Leipzig und Dresden prototypisch implementiert und die Halteplatzprognose an den Fahrgastinformations-einrichtungen dargestellt. Gleichzeitig ist ein Zusammenhang zwischen der Stabilität der Halteplatzprognose und dem zeitlichen Versatz der erwarteten Fahrzeuge festzustellen. Dies spiegelt sich in einer deutlich höheren Qualität der Prognose am vorderen Halteplatz wider. Ungeachtet von systematisch bedingten Störungen wird zusätzlich eine Bekanntgabe der Halteplatzprognose gegenüber dem Fahrpersonal angeregt. Dadurch kann das Annäherungsverhalten an einen belegten Halteplatz harmonisiert und die Eintrittswahrscheinlichkeit der Halteplatzprognose noch weiter gesteigert werden. Im Rahmen der Dissertation wird ein Prognoseverfahren entwickelt und vorgestellt, welches die Halteplätze der an einer Mehrfachhaltestelle erwarteten Fahrzeuge sowohl zuverlässig als auch mit ausreichender Vorankündigungszeit ermittelt. Dabei werden neben den Fahrten verschiedener Betriebszweige auch die Fahrten unterschiedlicher Verkehrsunternehmen berücksichtigt.

82028

#### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

#### 6.2 Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle

#### 6.7.3 Automatisiertes und Autonomes Fahren

F. Carreyre, T. Chouaki, N. Coulombel, J. Berrada, L. Bouillaut, S. Hörll

#### **Autonome Fahrzeuge auf Abruf in Berlin: Eine Kosten-Nutzen-Analyse**

*(Orig. engl.: On-Demand autonomous vehicles in Berlin: A cost-benefit analysis)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 5, 2024, S. 13-30, 12 B, 5 T, zahlr. Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Die technologische Entwicklung autonomer Fahrzeuge (AF) stellt ihre wirtschaftliche Relevanz in Frage. Sind AF es also wert? Die Autoren haben sich mit der Frage befasst und den Rahmen der Kosten-Nutzen-Analyse an den Fall von AF-Diensten angepasst. Die Bewertungsmethodik wurde auf die Einführung eines On-Demand-AF-Dienstes in Berlin angewendet, der mit MATSim, einem agentenbasierten Modell, simuliert wurde. Die Einführung von AF in einem dichten städtischen Umfeld würde zu einer stärkeren Belastung des Straßennetzes führen. Dies würde dazu führen, dass private Pkw-Nutzende längere Fahrzeiten in Kauf nehmen müssten, was zu einem Verlust an Konsumentenrente führen würde, der die Vorteile der neuen AF-Nutzenden nicht ausgleichen würde. In einer Konfiguration schien ein auf Haltestellen basierender Routingdienst weniger externe Effekte zu erzeugen (z. B. Staus, Emissionen, Unfälle) und wäre billiger zu betreiben als ein Tür-zu-Tür-Routing. In einer anderen Konfiguration wurde davon ausgegangen, dass der private Pkw-Verkehr verboten ist. In diesem Fall ging die Konsumentenrente deutlich zurück, AF-Dienste waren nicht in der Lage, die gesamte Nachfrage zu absorbieren, und der Anteil der anderen Verkehrsträger stieg. Die externen Effekte wurden jedoch deutlich reduziert. In einem städtischen Umfeld schließlich, in dem zusätzlich zu den verfügbaren Verkehrsträgern auch bedarfsgesteuerte AF angeboten wurden, waren die sozialen Auswirkungen für alle Wirtschaftsakteure negativ, wobei die Auswirkungen der verschiedenen externen Effekte heterogen waren. Dies käme einigen Reisenden zugute, würde aber auch zu zusätzlichen Staus führen. In diesem Fall war ein auf Haltestellen basierendes Routing einem Tür-zu-Tür-Routing vorzuziehen (aber immer noch negativ). Weitere Arbeiten, die sich mit der Einführung von AF in einem städtischen Umfeld befassen, sollten sich auf linienbasierte Optionen wie automatisierte Busdienste konzentrieren.

82029

#### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

#### 6.2 Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle

#### 6.7.3 Automatisiertes und Autonomes Fahren

R. Engelhardt

#### **Autonome Ride-Pooling-Dienste in städtischen Umgebungen: Betriebsstrategien und Simulation**

*(Orig. engl.: Autonomous ride-pooling-services in urbane environments: Operational strategies and simulation)*

*München: Technische Universität München, 2024, Dissertation, VII, 223 S., zahlr. B, T, Q, Anhang. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://mediatum.ub.tum.de/?id=1755168>*

Die Arbeit befasst sich mit autonomem Ride-Pooling, einem gemeinsamen Mobilitätsdienst, der die beiden Technologien kombiniert. Beim autonomen Ride-Pooling betreibt ein Dienstleister eine Flotte autonomer Fahrzeuge, die Kunden auf Abruf Fahrten anbieten. Kunden teilen sich Fahrten mit anderen Kunden, wenn sie in eine ähnliche Richtung fahren, um die Auslastung der Fahrzeuge zu erhöhen. In Bezug auf die Verfügbarkeit des Dienstes und die Fahrzeit kann autonomes Ride-Pooling einen ähnlichen Komfort wie Privatfahrzeuge bieten. Gleichzeitig ermöglicht eine höhere Fahrzeugauslastung eine effizientere Nutzung der Straßeninfrastruktur. Die Arbeit des Autors an der TU München konzentriert sich auf den Betrieb autonomer Ride-Pooling-Dienste. Um den Dienst anzubieten, müssen potenziell Tausende von autonomen Fahrzeugen eingesetzt werden, um Kunden abzuholen und abzusetzen. Ein zentrales Steuerungssystem muss Fahrzeugrouten und Fahrpläne in Echtzeit berechnen, um dynamisch eingehende Fahrplananfragen zu bedienen und gleichzeitig die Verfügbarkeit von Fahrzeugen im Betriebsgebiet sicherzustellen. In dieser Arbeit werden drei zentrale Forschungsfragen behandelt: (1) Die Frage der Zuweisung (Wie kann der Betreiber Kunden und Fahrpläne effizient den Fahrzeugen der Flotte zuweisen?), (2) die Neupositionierung (Wie kann der Betreiber ungenutzte Fahrzeuge neu positionieren, um Verfügbarkeit und Effizienz sicherzustellen?) und (3) die Reservierung (Wie kann der Betreiber Kunden die Möglichkeit bieten, eine Fahrt im Voraus zu reservieren?). Die Lösung des Zuordnungsproblems erfordert die Echtzeit-Lösung eines groß angelegten Fahrzeugroutingproblems. Da dieses Problem bekanntermaßen schwer zu lösen ist, wurde ein maßgeschneiderter Algorithmus für die Ride-Pooling-Umgebung entwickelt. Da die Kunden dieses Dienstes einen bequemen Service erwarten, können enge Zeitfenster für die Abholung und das Absetzen genutzt werden, um den Suchraum für realisierbare Fahrzeugpläne zu reduzieren. Eine effiziente Suchstrategie nutzt die Struktur des Problems, während eine dynamisch aktualisierte Datenbank mit berechneten Fahrzeugplänen die Wiederverwendung von Lösungen aus früheren Zuweisungen ermöglicht. Um die Verfügbarkeit von Fahrzeugen im Betriebsgebiet aufrechtzuerhalten, müssen ungenutzte Fahrzeuge dynamisch neu positioniert werden, um Angebot und Nachfrage auszugleichen. Eine zentrale Frage ist die Schätzung des erforderlichen Angebots in bestimmten Gebieten auf Grundlage einer Prognose der zukünftigen Nachfrage. Bei einem Ride-Pooling-Dienst muss diese Schätzung berücksichtigen, dass zukünftige Fahrten von derzeit nicht ungenutzten Fahrzeugen auf ihrer Route mitgenommen und untergebracht werden können. In der Dissertation wurde ein Repositionierungsalgorithmus entwickelt, der zukünftige Anfragen aus einer Prognose abtastet und zukünftige Flottenzustände simuliert, um Versorgungsengpässe zu erkennen. Es wird ein Optimierungsproblem formuliert, um Repositionierungsmaßnahmen zu finden, die diese Engpässe verhindern.

82030

#### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

##### 6.7.1 Verkehrssteuerung mit LSA

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

A. Schmidt, C. Sommer, R. Briegel, F. Lambrecht

#### Qualitätsgerechte Bewertung der LSA-Steuerung für den ÖPNV (Forschungsprojekt 77.0520)

Bremen: Fachverlag NW im Carl Schünemann Verlag, 2025, 109 S., zahlr. B, T, Q (Berichte der Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen (BASt), Verkehrstechnik; Heft V 402). – ISBN 978-3-95606-863-8. – Online-Ressource, verfügbar über: <https://bast.opus.hbz-nrw.de/>

Das Ziel des Vorhabens war es, die Verfahren zur geschwindigkeitsbezogenen Angebotsqualität und zur qualitätsgerechten Bewertung der LSA-Steuerung für den ÖPNV in der Praxis weiterzuentwickeln, um daraus Handlungsempfehlungen für die Praxis und Bausteine für eine Überarbeitung des HBS (insbesondere überarbeiteter Entwurf des Kapitels S7, aber auch des Kapitels S4) abzuleiten sowie gegebenenfalls weitere Bausteine zur Aufnahme in eine Fortschreibung der RIN. Im Projekt sollen sowohl die verwendeten und vorliegenden Daten und Unterlagen auf Seiten der Kommunen und ÖPNV-Aufgabenträger und Unternehmen gesichtet werden, als auch Abstimmungsprozesse und Vorgehensweisen hinsichtlich der Planung und Bewertung der LSA-Steuerung ermittelt werden sowie der Bewertung von ÖPNV-Neuplanungen, der Evaluation von ÖPNV-Maßnahmen und der Sicherung der ÖPNV-Beschleunigungsqualität im Bestand in Deutschland. Anhand empirischer Daten soll insbesondere untersucht und bewertet werden, welche Qualitätskriterien (mittlere Warte-/Verlustzeit, maximale Warte-/Verlustzeit, Fahrtzeit im Netz, Anzahl der Halte, Beförderungsgeschwindigkeitsindex etc.) je nach Anwendungsbereich (Linie, Netzabschnitt, Einzelknoten) für die Steuerung maßgeblich sind und hinsichtlich der Zuverlässigkeit aber auch aus Sicht der Ökobilanz als zielführend erachtet werden. Auf dieser Grundlage sollen Best-Practice-Beispiele aufbereitet und mögliche Modifikationen der HBS- und RIN-Kapitel zur Beurteilung der Verkehrs- und Angebotsqualität des ÖPNV erarbeitet, aus den Perspektiven von allgemeinem Kfz-Verkehr, ÖPNV und hinsichtlich ihrer Klimawirkung bewertet und in einem



Expertenworkshop beraten werden. In den Untersuchungen sollen in den Verfahren bisher fehlende Randbedingungen (zum Beispiel Tempo 30 und 70, Breite von Sonderfahrstreifen) berücksichtigt werden. Weiterhin sollen neben dem analytischen Verfahren auch weitergehende Empfehlungen für die Ermittlung spezifischer Parameter (Ziffer S7.5) und die Anwendung alternativer Verfahren (Ziffer S7.6) anhand von Messdaten oder Referenzfahrten und der Simulation zur Aufnahme in das HBS entwickelt werden. Als Ergebnis liegen neben diesem Abschlussbericht ein Formulierungsvorschlag für eine Neufassung des Kapitels S7 des HBS sowie Änderungsvorschläge für das Kapitel S4 des HBS vor (siehe Anhänge).

82031

## 5.5 Radverkehr, Radwege

### 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

T. Uijtdewilligen, M.J. Boele-Vos, N.M. Bos, W.A.M. Weijermars

#### **Fakten zu Fahrradhelmen: Ein Überblick über die wissenschaftliche Literatur**

*(Orig. niederl.: Feiten over de fietshelm: Een beschouwing van de wetenschappelijke literatuur)*

*Den Haag: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV), 2025, 23 S., zahlr. Q (SWOV-Rapport; R-2025-4). - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://www.swov.nl>*

Der Bericht bietet einen kurzen Überblick über die vorhandene Literatur und stellt die verfügbaren wissenschaftlichen Erkenntnisse dar. Nur etwa 4 % der Radfahrenden tragen in den Niederlanden einen Helm. Das ist deutlich geringer als in anderen Ländern. Für alle Unfallarten zusammengenommen zeigt die Literatur, dass das Tragen eines Fahrradhelms das Risiko tödlicher Kopfverletzungen um 71 % und das Risiko schwerer Kopfverletzungen um 60 % reduziert. Über 10 % der Schwerverletzten und 25 % der tödlich verunglückten Radfahrer erlitten andere schwere Verletzungen, die durch einen Helm nicht hätten verhindert werden können. Was in diesen Fällen die primäre Todesursache war und ob der Fahrradhelm den Tod somit hätte verhindern können, ist unbekannt. Bei Unfällen Fahrrad/Kraftfahrzeug sind Helme weniger wirksam. Daher sind Radfahrende so weit als möglich von Kraftfahrzeugen räumlich zu trennen oder es sind niedrige Geschwindigkeiten für den Kfz-Verkehr sicherzustellen. Weitere Untersuchungen zur Helmpflicht zeigen, dass ein Rückgang der Fahrradnutzung unwahrscheinlich ist. Die Forschung zur Auswirkung von Fahrradhelmen auf Verhaltensanpassungen ergeben keine eindeutigen Beweise.

82032

## 5.5 Radverkehr, Radwege

### 5.6 Fußgängerverkehr, Fußwege, Fußgängerüberwege

#### 5.11 Knotenpunkte

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

J. Schmitz, N. Wu, J. Geistefeldt

#### **Einfluss des Fuß- und Radverkehrs auf die Kapazität bedingt verträglicher Abbiegeströme an signalisierten Knotenpunkten**

*Straßenverkehrstechnik 69 (2025) Nr. 7, S. 441-452, 15 B, 1 T, zahlr. Q*

An signalisierten Knotenpunkten kann die Kapazität bedingt verträglich abbiegender Verkehrsströme durch bevorrechtigte parallel querende Fußgänger und Radfahrer erheblich beeinträchtigt werden. Um diesen Effekt zu analysieren, wurden Erhebungen an zwölf Fußgänger- und Fahrradfurten an Knotenpunkten mit LSA durchgeführt, in denen mehr als 4.300 Umläufe erfasst wurden. Die Reduktion der Kapazität kann durch die Belegungszeit der jeweiligen Furt quantifiziert werden, welche die Gesamtzeit pro Umlauf darstellt, in der die abbiegenden Kfz durch Fußgänger oder Radfahrer blockiert werden. Die empirischen Analysen zeigten, dass neben der Fuß- bzw. Radverkehrsstärke weitere Randbedingungen wie die Dauer der Freigabezeit und der Umlaufzeit sowie die Länge der Furt die Belegungszeit beeinflussen. Diese Einflussgrößen wurden durch zusätzliche mikroskopische Simulationen detailliert analysiert. Zudem wird die Kapazitätsreduktion durch die Ausprägung der sozial bedingten Gruppenbildung der Fußgänger beeinflusst. Da das aktuelle Verfahren zur Bewertung der Verkehrsqualität im Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) einen Großteil dieser Parameter nicht berücksichtigt und die Kapazitätsreduktion damit teilweise deutlich unterschätzt, wurde ein neues Modell auf der Grundlage der Zeitlückentheorie entwickelt, welches diese Parameter unmittelbar als Eingangsgrößen verwendet. Somit kann eine deutlich präzisere Berechnung der

Belegungszeit erreicht werden. Das neue Modell wurde so abgeleitet, dass es unmittelbar in das bestehende Verfahren zur Bewertung der Verkehrsqualität des HBS integriert werden kann.

82033

## 5.5 Radverkehr, Radwege

### 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

#### **Studie "Mobilität in Schweizer Städten": Mehr als die Hälfte der Baslerinnen und Basler fährt mit dem Velo zur Arbeit**

*Straße und Verkehr 111 (2025) Nr. 5, S. 6-10, 2 B*

Eine Studie von gfs.bern im Auftrag der "Städtekonferenz Mobilität" in der Schweiz zeigt, dass die städtische Verkehrspolitik im Einklang mit den Bedürfnissen der Bewohnenden steht: Eine Mehrheit der Befragten ist mit der Verkehrssituation zufrieden, befürwortet allerdings mehr Platz für Menschen zu Fuß und auf dem Rad, mehr ÖV und verkehrsfreie Räume. Aufgefallen ist die Stadt Basel: Sie hat mit Abstand am meisten Radpendler, und die monatlichen Ausgaben für die Alltagsmobilität sind nur halb so hoch wie beispielsweise in der Stadt Zug. Mobilität ist für die Attraktivität von Städten zentral. Sie sind Knotenpunkte der menschlichen Interaktion und Innovationstreiber in Bezug auf Verkehr. Die Städte wollen ein effizientes Verkehrssystem bereitstellen und ihre Verkehrspolitik entsprechend den Bedürfnissen ihrer Bevölkerung gestalten. Die "Städtekonferenz Mobilität" (SKM) beauftragte daher zusammen mit 17 Städten und städtische Gemeinden das Forschungsinstitut gfs.bern mit der Durchführung einer Online-Befragung zur urbanen Mobilität. Zentrale Themen der Studie sind der Besitz und die Nutzung von Verkehrsmitteln, die Zufriedenheit mit der Verkehrssituation, Fragen zur Verkehrsgestaltung, Shared Mobility und die Ausgaben für Verkehr. Insgesamt sehen sich die Städte in ihrer Verkehrspolitik bestätigt, denn die Bevölkerung ist großmehrheitlich zufrieden. Der Weg zur Arbeit oder zur Ausbildungsstätte wird am häufigsten mit dem ÖV (53 %) oder zu Fuß (41 %) bestritten. Jeweils circa ein Drittel nimmt dafür regelmäßig das Auto (31 %) oder das Rad (32 %). In den größeren Städten wird dabei häufiger mit ÖV oder Rad gependelt, während in den übrigen Städten das Auto eine etwas größere Rolle spielt.

82034

## 5.5 Radverkehr, Radwege

### 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

E. Richter, C. Linß, S. Lißner, J. Raudszus

Mobilität von Radfahrenden in Deutschland - Nutzerbefragung im Rahmen der Kampagne Stadtradeln 2023

*Dresden: Technische Universität, Professur für Verkehrsökologie, 2024, 38 S., 29 B, zahlr. Q (Verkehrsökologische Schriftenreihe H. 18). - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://tu-dresden.de/bu/verkehr/ivs/voeko/studium/verkehrsoekologisch>*

Eine Grundlage für eine zielgerichtete Radverkehrsplanung ist Kenntnis über das Radverkehrsverhalten und -aufkommen im Planungsgebiet. Im Rahmen der Kampagne STADTRADELN werden seit 2008 jährlich deutschlandweit GPS-Tracks von Radfahrenden zu Planungszwecken aufbereitet und zu Verfügung gestellt. Die vorliegende Auswertung einer STADTRADELN-Teilnehmenden-Befragung mit mehr als 125.000 vollständig beantworteten Fragebögen im Jahr 2023 betrachtet Fragestellungen zur Repräsentativität der STADTRADELN-Teilnehmenden sowie der aufgezeichneten GPS-Tracks. Darüber hinaus wird die Einstellung der Teilnehmenden zur Kampagne untersucht. Die Auswertungen zeigen, dass die STADTRADELN-Teilnehmenden, auch wenn nicht zu 100 Prozent passgenau, alle soziodemographischen Gruppen und die aufgezeichneten Wege alle Wegezwecke bedienen. Die Motivation an der Kampagne teilzunehmen ist überwiegend intrinsischer Natur. Insgesamt ist die Datengrundlage, die durch STADTRADELN geschaffen wird, als wertvoll für die Radverkehrsplanung einzuschätzen. Ebenso wie der Einblick, der durch die vorliegende Erhebung in die Hintergründe der generierten Daten ermöglicht wird.

82035

**5.5 Radverkehr, Radwege**

**6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen**

**6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)**

G. Wu, C. Huang, D. He

**Untersuchung der sozial-psychologischen Faktoren, die zu einer Ablenkung beim E-Bike-Fahren beim Lieferpersonal in China führen**

*(Orig. engl.: Exploration of social-psychological factors leading to distracted e-bike riding among delivery workers in China)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 5, 2024, S. 127-137, 1 B, 5 T, zahlr. Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Aufgrund der rasanten Entwicklung des Online-zu-Offline-Markts gibt es in China über 13 Millionen Personen für die Zustellung, deren wichtigstes Transportmittel Elektrofahrräder (E-Bikes) sind. Da es schwierig ist, die geltenden Vorschriften durchzusetzen, geht das Personal beim Fahren von E-Bikes in der Regel fahrfremden Tätigkeiten (non-riding-related tasks, NRRT) nach, was zu einer Ablenkung beim Fahren führt, die die Verkehrssicherheit gefährden kann. Obwohl die Ablenkung beim Auto- und Motorrad-/Fahrradfahren bereits ausgiebig untersucht wurde, sind die Prävalenz und die Faktoren, die zu abgelenktem Fahren beim Zustellen führen, noch nicht erforscht worden. In dieser Studie wurde eine Umfrage entwickelt, um die sozialpsychologischen Faktoren zu erforschen, die beim Zustellpersonal zu NRRT führen. Die Faktoren wurden auf der Grundlage der Theorie des geplanten Verhaltens (theory of planned behavior, TPB) ausgewählt. In der Umfrage wurde auch das Bewusstsein der Beschäftigten für die Verordnung bewertet. Insgesamt nahmen 150 Zustellerinnen und Zusteller (146 Männer und 4 Frauen, Durchschnittsalter: 27, 25 Jahre) an der Studie teil. Die Ergebnisse zeigen, dass das Personal eher zu technologiebasierten NRRTs neigen, wobei die "manuelle Bedienung des Telefons" am weitesten verbreitet ist. Im Vergleich zu älteren Kolleginnen und Kollegen hatten jüngere Mitarbeitende eine positivere Einstellung zu NRRTs und waren der Meinung, dass NRRTs unter ihren Kollegen weiterverbreitet sind. Es wurde festgestellt, dass TPB-bezogene Faktoren (d. h. Einstellungen, deskriptive Normen, injunktive Normen und wahrgenommene Verhaltenskontrolle) mit dem selbstberichteten NRRT-Engagement korreliert sind. Die Kenntnis der Vorschriften hatte jedoch nur begrenzte Auswirkungen auf die Erklärung des NRRT-Engagements. Diese Untersuchung kann Erkenntnisse für die Entwicklung von Gegenmaßnahmen liefern, die darauf abzielen, die Prävalenz von NRRT-Engagement unter dem Zustellpersonal zu verringern.

82036

**5.5 Radverkehr, Radwege**

**6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)**

**6.6 Fahrbahnmarkierungen**

M. Söllner, B. Schützhofer, F. Rathgeber, D. Krainz

**Evaluierung der Wirksamkeit blauer Bodenmarkierungen zur Radverkehrswegweisung auf das subjektive Sicherheitsempfinden sowie objektive Verkehrssicherheitsparametern**

*Zeitschrift für Verkehrssicherheit 71 (2025) Nr. 3, S. 141-151, 2 B, 10 T, zahlr. Q*

Die vorliegende Studie untersucht die Auswirkungen der Einführung eines blauen Radfahrstreifens auf das subjektive Sicherheitsempfinden von Rad- und Autofahrenden sowie das objektive Verkehrsgeschehen (Verkehrskonflikte und Regelverstöße) entlang eines Streckenabschnitts innerhalb des Stadtgebiets von Graz, Österreich. Das Studiendesign umfasst standardisierte Befragungen und Verkehrsbeobachtungen zu drei Messzeitpunkten: vor der Maßnahme (Prä), unmittelbar nach der Implementierung (Post) und sechs Monate nach der Implementierung (Post-Post). Die Ergebnisse zeigen einen signifikanten Anstieg des Sicherheitsempfindens bei Radfahrenden nach der Einführung des Radfahrstreifens, während das Sicherheitsempfinden der Autofahrenden auf hohem Niveau stabil blieb. Die Nutzungsfreude des Streckenabschnitts stieg bei den Radfahrenden ebenfalls signifikant an. Insbesondere hinsichtlich schwerer Konflikte zwischen Verkehrsteilnehmenden zeigte sich auf deskriptiver Ebene ein stabiler Rückgang nach Einführung des Radfahrstreifens. Die Studie betont die Bedeutung einer ganzheitlichen Verkehrssicherheitsstrategie, die die Bedürfnisse aller Verkehrsteilnehmenden berücksichtigt.

82037

**5.6 Fußgängerverkehr, Fußwege, Fußgängerüberwege**  
**6.2 Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle**

S.M.P. Siddharth, V. Perumal

**Entwicklung des Modells der sozialen Kräfte unter Berücksichtigung der Merkmale und des Verhaltens des Fußverkehrs**

*(Orig. engl.: Development of the social force model considering pedestrian characteristics and behavior*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 5, 2024, S. 436-450, 5 B, 3 T, zahlr. Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Die Nutzung von Fußverkehrseinrichtungen wie Gehwegen wird durch Fußverkehrseigenschaften wie Alter, Geschlecht und Zweck, zum Beispiel Gehen in sozialen Gruppen oder Einkaufen, beeinflusst. Das Social-Force-Modell (SFM) von Helbing und Molnár (1995) hat sich bei der Simulation des Fußverkehrsverhaltens als zuverlässig erwiesen. Allerdings haben sich nur wenige Simulationsmodelle, einschließlich des SFM und seiner Varianten, auf die Modellierung des Fußverkehrsverhaltens unter Berücksichtigung seiner Eigenschaften und seines Verhaltens konzentriert. Ziel der Studie war es, das Gehverhalten von Fußgängerinnen und Fußgängern in zwei Richtungen zu simulieren und dabei verschiedene Eigenschaften (Alter, Geschlecht, Verhalten) zu berücksichtigen, indem ein neuartiges Fußverkehrssimulationsmodell eingeführt wurde: das Modell der sozialen Kräfte unter Berücksichtigung von Fußverkehrseigenschaften und -verhalten (social force model considering pedestrian characteristics and behavior, SFMPCB). In einer früheren Studie der Autoren wurde lediglich das Geschlecht der zu Fuß Gehenden als Modifikation berücksichtigt. In der aktuellen Studie wurde außerdem ein mehrstufiges globales Kalibrierungssystem auf der Grundlage eines genetischen Algorithmus implementiert, das den bidirektionalen Bewegungsfluss von Fußgängerinnen und Fußgängern auf verschiedenen Gehwegen berücksichtigt. Zur Kalibrierung und Validierung wurden videografische Daten des Fußgängerverkehrs von vier Gehwegen in Mumbai (Indien) verwendet. Das SFMPCB kann zur Simulation des Fußverkehrs auf Gehwegen mit unterschiedlichen Eigenschaften und Verhaltensweisen eingesetzt werden. Die Servicequalität und die Gestaltung von Gehwegen könnten mit dem SFMPCB auch besser untersucht werden, indem für die Eigenschaften von Fußgängerinnen und Fußgängern Äquivalenzfaktoren generiert werden, ähnlich wie bei Pkw-Einheiten.

82038

**5.6 Fußgängerverkehr, Fußwege, Fußgängerüberwege**  
**6.2 Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle**

Z. Zhou, Y. Liu, B. Liu, M. Ouyang, R. Tang

**Modell zur Vorhersage der Überquerungsabsicht des Fußverkehrs unter Berücksichtigung der sozialen Interaktion zwischen mehreren Personen und mehreren Fahrzeugen**

*(Orig. engl.: Pedestrian crossing intention prediction model considering social interaction between multi-pedestrians and multi-vehicles)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 5, 2024, S. 31-46, 12 B, 4 T, zahlr. Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Eine genaue Vorhersage der Überquerungsabsicht von Fußgängerinnen und Fußgängern ist für autonome Fahrzeuge und fortschrittliche Fahrerassistenzsysteme von entscheidender Bedeutung. In Interaktionsszenen mit mehreren Personen im Fußverkehr und Fahrzeugen ist die soziale Interaktion zwischen Fußgängerinnen, Fußgängern und anderen Verkehrsteilnehmenden allgegenwärtig, was sich auf die Querungsentscheidungen des Fußverkehrs und die Genauigkeit der Vorhersage auswirkt. Bisherige Studien zur Überquerungsabsicht von Fußgängerinnen und Fußgängern lassen jedoch eine umfassende Berücksichtigung und mathematische Modellierung der sozialen Interaktion vermissen. Die Autoren schlagen eine "soziale Interaktionskraft" (SIF) vor, um soziales Interaktionsverhalten zu identifizieren und zu quantifizieren, und kombinieren das Hidden-Markov-Modell (HMM), um die Überquerungsabsichten des Fußverkehrs 1,0 s im Voraus vorherzusagen. Zunächst wurde ein großer Datensatz von Fußverkehrs-Fahrzeug-Interaktionsproben aus zwei Ansichten gesammelt und hochdimensionale Merkmale wurden für die Vorhersage der Querungsabsicht extrahiert. Als nächstes wurde das Konzept der SIF vorgeschlagen, um den Einfluss anderer zu Fuß Gehender und Fahrzeuge auf die Überquerungsentscheidungen des Fußverkehrs quantitativ zu charakterisieren, einschließlich der "Fußverkehrs-Interaktionskraft" und der "Fußverkehrs-Fahrzeug-Interaktionskraft". Schließlich wurden SIF,

Fußverkehrsmerkmale und Straßenstrukturmerkmale in das HMM eingegeben. Gleitende Zeitfenster wurden auf das HMM angewandt, um eine dynamische Vorhersage von Fußverkehrs-Absichtssequenzen zu erreichen. Experimentelle Ergebnisse zeigen, dass die Erkennungsgenauigkeit des vorgeschlagenen Modells bei 0,976 liegt und die Genauigkeit der Vorhersage für 1,0 s im Voraus bei 0,932 mit garantierter Vorhersagegeschwindigkeit. Die Leistung des vorgeschlagenen Modells übertrifft die der bisher am weitesten verbreiteten Modelle.

82039

## 5.6 Fußgängerverkehr, Fußwege, Fußgängerüberwege

### 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

### 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

### 17.1 Verkehrsplanung, Verkehrssicherheit, Entwurf

A.K. Yadav, N.M. Pawar, N.R. Velaga

#### **Modellierung des Einflusses der Ablenkung durch Smartphones und der Merkmale des Fußverkehrs auf das Verhalten von Fußgängerinnen und Fußgängern beim Überqueren von Straßen**

*(Orig. engl.: Modeling the influence of smartphone distraction and pedestrian characteristics on pedestrian road crossing behavior)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 5, 2024, S. 347-361, 3 B, 6 T, zahlr. Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Mit der zunehmenden Nutzung mobiler Technologien ist die Ablenkung durch Smartphones zu einem wichtigen Thema für die Sicherheit im Fußverkehr geworden. Die Forschung über die Ablenkung von Fußgängerinnen und Fußgängern durch Smartphones wurde hauptsächlich in westlichen Ländern durchgeführt. Es gibt nur wenige Untersuchungen in Ländern mit niedrigem und mittlerem Einkommen (LMIC). Diese Studie ist der erste Versuch, die Auswirkungen der Ablenkung durch Smartphones auf das Verhalten von Fußgängerinnen und Fußgängern beim Überqueren der Straße in Indien zu untersuchen. Die Autoren haben eine Umfrage unter zu Fuß Gehenden mit 560 Personen (63,4 % Männer) zu ihren demografischen Daten und Merkmalen des Fußverkehrsverhaltens (Verstöße, Fehler, Versäumnisse, aggressives Verhalten und positives Verhalten) sowie zur Ablenkung durch Smartphones durchgeführt. Durch die Entwicklung von Strukturgleichungsmodellen (SEM) wurden die Zusammenhänge zwischen der Ablenkung durch Smartphones und den Merkmalen der Fußgängerinnen und Fußgänger und ihrem Verhalten beim Überqueren der Straße ermittelt. Der stärkste Einfluss der Smartphone-Ablenkung wurde bei Verstößen festgestellt, gefolgt von Fehlern, Versäumnissen und aggressivem Verhalten. Es wurde kein signifikanter Einfluss der Ablenkung durch das Smartphone auf die positiven Verhaltensweisen festgestellt. Männliche Fußgänger begingen eher Verstöße, Fehler, Versäumnisse und aggressives Verhalten, während weibliche Fußgänger mehr positive Verhaltensweisen zeigten. Ältere Personen zeigten mehr positives Verhalten als junge. Personen, die mit hoher Geschwindigkeit gehen, neigen zu einer hohen Anzahl von Verstößen. Personen, die schon einmal einen Unfall hatten, begehen eher Verstöße und zeigen aggressives Verhalten als diese, die noch nie einen Unfall hatten. Die Ergebnisse der Studie können politischen Entscheidungsträgern dabei helfen, die Ablenkungsgewohnheiten im Fußverkehr durch Smartphones zu verstehen, die für die Entwicklung verhaltensbasierter Verkehrssicherheitsmaßnahmen erforderlich sind.

82040

## 5.9 Netzgestaltung, Raumordnung

### 5.21 Straßengüterverkehr

A. Thiernemann, B. Leerkamp

#### **Zentrale Orte des Güterverkehrs – Erarbeitung eines neuen Konzepts**

*Straßenverkehrstechnik 69 (2025) Nr. 8, S. 505-519, 5 B, 6 T, zahlr. Q*

Der Güterverkehr wird derzeit in der Raumordnung und in der Verkehrsnetzplanung nur unzureichend betrachtet. Der Beitrag sichtet bestehende Ansätze zur Ausweisung "Zentraler Orte des Güterverkehrs" (ZOGV) und wendet sie beispielhaft an der Region Großraum Braunschweig an. Die bisherigen Ansätze erfüllen bislang u. a. nicht die Funktion eines normativen Steuerungsinstruments. Der hier entwickelte neue Ansatz greift die Anforderungen an herkömmliche Zentrale-Orte-Konzepte auf und überträgt diese auf den Güterverkehr.

Das neu entwickelte Konzept berücksichtigt übergeordnete Anforderungen an die Sicherung kritischer Infrastruktur sowie an transeuropäische Verkehrsnetze. Bei der empirischen Ermittlung relevanter Standorte werden u. a. singuläre Verkehrserzeuger sowie regionale Beschäftigungsschwerpunkte in Produktion und Logistik berücksichtigt. Die Normativität wird u. a. dahingehend hergestellt, dass zum einen logistische Knoten bevorzugt ausgewiesen werden und zum anderen ein Ausweisungsvorbehalt im Hinblick auf Schwerpunkträume der Logistik für ländliche Räume festgelegt wird. Eine vergleichende Gegenüberstellung der Ansätze am Untersuchungsraum zeigt, dass die herausgearbeiteten Überarbeitungsbedarfe mit diesem Ansatz adressiert werden können.

82041

## 5.10 Entwurf und Trassierung

### 5.17 Bewertungsverfahren (Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen)

C. Barnstein

#### **Kinder- und Jugendfreundlichkeit von Planungsräumen: Entwicklung eines Indikatoren-Sets zur Messung und Bewertung**

*Dresden: Technische Universität, Professur für Verkehrsökologie, 2024, 42, XV S., 2B, 3 T, zahlr. Q (Verkehrsökologische Schriftenreihe H. 17). - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-201073>*

Die Sensibilisierung für die Problematik des Verlusts offener und gestaltbarer Räume für Kinder und Jugendliche besteht bereits seit einiger Zeit. Die Bedürfnisse von Kindern und Jugendlichen finden in Kommunen zunehmend Beachtung. In vielen deutschen Städten gibt es Bestrebungen, die Kinder- und Jugendfreundlichkeit von öffentlichen Räumen und dem Verkehrssystem zu verbessern. Trotz dieser Bemühungen kann jedoch nicht von einem umfassenden kinder- und jugendfreundlichen Umfeld gesprochen werden. In Anbetracht dessen ist es von großer Bedeutung, die Forschung auf diesem Gebiet voranzutreiben und konkrete Instrumente zu entwickeln, welche es ermöglichen, die kinder- und jugendfreundliche Gestaltung von Planungsgebieten zu erfassen. In diesem Zusammenhang liegt der Schwerpunkt der Arbeit auf der Entwicklung eines Indikatoren-Sets zur Messung und Bewertung der Kinder- und Jugendfreundlichkeit von Planungsräumen. Diese Indikatoren sollen idealerweise dazu beitragen, bestehende Defizite zu identifizieren und zukünftige Planungen so auszurichten, dass sie den Bedürfnissen junger Menschen gerecht werden. Auf diese Weise kann dazu beigetragen werden, lebenswerte Städte zu schaffen, sowohl für Kinder und Jugendliche als auch für Erwachsene. Die zentrale Forschungsfrage lautet daher: "Mit welchen altersspezifischen Indikatoren kann die Kinder- und Jugendfreundlichkeit von Planungsgebieten gemessen und bewertet werden und welche Empfehlungen für Kommunen und Planende lassen sich daraus ableiten?" Die Methodik dieser Arbeit umfasst eine umfangreiche Literaturrecherche zu den spezifischen Anforderungen von Kindern und Jugendlichen an den öffentlichen Raum. Auf dieser Grundlage werden Leitziele abgeleitet, die als Basis für die Aufstellung von altersspezifischen Indikatoren dienen. Diese Indikatoren werden anschließend anhand von Bewertungskriterien evaluiert, um fundierte Empfehlungen für Kommunen und Planende abzuleiten.

82042

## 5.11 Knotenpunkte

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

D. Taglieri, H. Liu, V.V. Gayah

#### **Netzweite Implementierung von Kreisverkehren im Vergleich zu signalisierten Knotenpunkten auf städtischen Straßen: Analytischer und simulativer Vergleich**

*[Orig. engl.: Network-wide implementation of roundabouts versus signalized intersections on urban streets: Analytical and simulation comparison]*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 5, 2024, S. 719-735, 7 B, zahlr. Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

In dem Beitrag werden die Auswirkungen von Kreisverkehren, die an Knotenpunkten in einem dichten städtischen Netz eingerichtet wurden, auf die Leistung unter Verkehr untersucht. Zu den betrachteten Metriken gehören die durchschnittliche Geschwindigkeit im freien Verkehr, die Kapazität des fließenden Verkehrs, die Kapazität zur Bedienung von Fahrten und die Kraftstoffverbrauchsrate. Es werden drei Knotenpunktstrategien



verglichen: signalisierte Knotenpunkte, die das Linksabbiegen zulassen (left turns in a permitted manner, TW), signalisierte Knotenpunkte, die das Linksabbiegen verbieten (prohibiting left turns, TWL), und moderne Kreisverkehre (roundabouts, RB). Mit den Ansätzen der makroskopischen Fundamentaldiagramme und der Netzausgangsfunktionen wurden sowohl analytische Untersuchungen als auch mikroskopische Verkehrssimulationen für Netzstrukturen durchgeführt. Im Allgemeinen stimmen die Ergebnisse aus beiden Analysen gut überein. Die Ergebnisse zeigen, dass bei der Anwendung von einstreifigen Kreisverkehren in Netzen mit einer einzigen Fahrt in jede Richtung das RB-Netz das TW-Netz bei allen betrieblichen Kenngrößen übertrifft. Das RB-Netz übertrifft das TWL-Netz auch in Bezug auf die Geschwindigkeit im freien Verkehr und die Verkehrsflusskapazität und hat eine ähnliche Kapazität wie das TWL-Netz. Allerdings übertreffen Knotenpunkte im TWL-Netzwerk die Kreisverkehre mit zwei Fahrstreifen, wenn diese sich in einem Netz mit mehrstreifigen Straßen befinden, bei der Kapazität. Dieser Leistungsabfall des RB-Netzes könnte möglicherweise auf die Komplexität zurückzuführen sein, die dem einfahrenden Fahrzeug, das den inneren Fahrstreifen benutzen will, auferlegt wird. Da die Fahrzeuge im RB-Netz außerdem häufiger beschleunigen und abbremsen müssen als in den anderen Netzen, ist der Kraftstoffverbrauch im RB-Netz bei geringer Verkehrsdichte und hoher Kapazität höher. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass Knotenpunkte als Kreisverkehre für Netze mit einem einzigen Fahrstreifen in jeder Richtung von Vorteil sein könnten.

82043

## 5.15 Verkehrsablauf (Verkehrsfluss, Leistungsfähigkeit, Bemessung)

### 6.7.1 Verkehrssteuerung mit LSA

### 6.7.3 Automatisiertes und Autonomes Fahren

A. Hajbabaie, M. Tajalli, E. Bardaka

#### **Auswirkungen von Konnektivität und Automatisierung auf die Sättigungszeitlücke und Kapazität an signalisierten Knotenpunkten**

*(Orig. engl.: Effects of connectivity and automation on saturation headway and capacity at signalized intersections)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 5, 2024, S. 31-46, 12 B, 4 T, zahlr. Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

In dem Beitrag werden die potenziellen Auswirkungen von vernetzten und automatisierten Fahrzeugen auf die Sättigungszeitlücke und die Kapazität an signalisierten Knotenpunkten analysiert. Ein signalisierter Knotenpunkt wurde in Vissim (eine Verkehrsfluss-Simulationssoftware) als Testumgebung erstellt, in der vier Fahrzeugtypen modelliert und getestet werden: vom Menschen gesteuerte Fahrzeuge (human driven vehicles, HVs), vernetzte Fahrzeuge (connected vehicles, CVs), automatisierte Fahrzeuge (autonomous vehicles, AVs) und vernetzte automatisierte Fahrzeuge (connected and autonomous vehicles, CAVs). Es wurden verschiedene Szenarien definiert, die auf unterschiedlichen Marktdurchdringungsraten dieser vier Fahrzeugtypen basieren. Bei AVs wird davon ausgegangen, dass sie sich vorsichtiger bewegen als HVs. CVs und CAVs sollen Informationen über den zukünftigen Steuerungszustand von LSA erhalten und ihre Geschwindigkeit anpassen, um ein Anhalten am Knotenpunkt zu vermeiden. Infolgedessen wird erwartet, dass ihre Bewegungen gleichmäßiger verlaufen und die Anzahl der Anhaltvorgänge geringer ist. Die Auswirkungen dieser Fahrzeugtypen im Mischverkehr werden in Bezug auf die Sättigungsgeschwindigkeit, die Kapazität, die Fahrzeit, die Verzögerung und die Länge der Warteschlange in verschiedenen Fahrstreifengruppen eines Knotenpunkts untersucht. Ein von Vissim entwickelter Python-Skriptcode wurde verwendet, um die Kommunikation zwischen dem Signalsteuergerät und den CVs und CAVs zu gewährleisten und deren Geschwindigkeiten entsprechend anzupassen. Die Ergebnisse zeigen, dass eine Erhöhung der CV- und CAV-Marktdurchdringungsraten die Sättigungszeitlücke reduziert und folglich die Kapazität an signalisierten Kreuzungen erhöht. Andererseits verschlechtert eine Erhöhung der AV-Marktdurchdringungsraten den Verkehrsbetrieb. Die Ergebnisse zeigen auch, dass die höchste Zunahme (80 %) und Abnahme (20 %) der Kapazität von Fahrstreifengruppen in einem Verkehrsstrom mit 100 % CAVs bzw. 100 % AVs zu beobachten ist.



82044

## 5.21 Straßengüterverkehr

### 6.7.2 Verkehrsbeeinflussung außerorts, Verkehrsmanagement, Fahrerassistenzsysteme

#### 14.1 Griffigkeit, Rauheit

N. Büteröwe, G. Müller, S. Müller

#### Prognose des Kraftschlusspotenzials bei schweren Güterkraftfahrzeugen (>12 t zGG.)

Bremen: Fachverlag NW im Carl Schünemann Verlag, 2025, 90 S., 44 B, 3 T, zahlr. Q (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt). – Fahrzeugtechnik H. F 165). – ISBN 978-3-95606-854-6. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://bast.opus.hbz-nrw.de>

Erweiterte Fahrerassistenzsysteme (ADAS) gewinnen in der Fahrzeugentwicklung immer mehr an Bedeutung. Insbesondere bei Nutzfahrzeugen führt dies zu mehr Sicherheit, mehr Komfort für das Fahrpersonal und geringeren Gesamtbetriebskosten. Die derzeit auf dem Markt befindlichen Systeme zielen auf SAE Level 2 mit teilautomatisierten Fahrfunktionen ab. Zukünftige Lkw-Designs werden höhere Automatisierungsgrade anstreben. In diesem Zusammenhang ist die Kenntnis des Reibwertpotenzials zwischen der Straßenoberfläche und den Fahrzeugreifen sowie die anschließende Anpassung automatisierter Fahrfunktionen von entscheidender Bedeutung für eine sichere Längs- und Querführung von Fahrzeugen im Allgemeinen. In vorangegangenen Forschungsprojekten wurde ein zuverlässiges und funktionales Verfahren zur ursachenbasierten Reibwertpotenzialschätzung für Pkw entwickelt. Unfälle, die durch Straßenglätte verursacht werden, machen einen erheblichen Anteil am Gesamtunfallgeschehen aus. Mithilfe einer detaillierten Analyse von Unfalldaten konnte gezeigt werden, dass das System ein großes Potenzial zur Unfallvermeidung hat. Dies gilt auch für Lkw-Unfälle. Im Rahmen des von der BASt finanzierten Forschungsprojekts "Prognose des Reibungspotenzials bei schweren Nutzfahrzeugen (> 12 t)" wurde die Abschätzung des Reibungspotenzials weiterentwickelt und für schwere Nutzfahrzeuge angepasst. In dem Bericht werden verschiedene Ergebnisse aus realen Fahrversuchen, die Methode der Reibwertpotenzialschätzung im Allgemeinen, sowie eine Betrachtung des möglichen Einsatzes für zukünftige Lkw-Fahrerassistenzfunktionen vorgestellt. Das maximal nutzbare Reibwertpotenzial wurde durch Bremsmanöver innerhalb des ABS-Regelbereichs bei Geradeausfahrten auf horizontalen Straßenabschnitten ermittelt.

# Straßenverkehrstechnik



6

82045

## 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

### 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

S. Das, X. Kong, Z. Wie, X. Xiao, D. Mills, A. Hossain

#### Untersuchung des Geschwindigkeitsverhaltens von Autofahrenden und des Einflusses auf das Verhalten durch mitfahrende Kinder in städtischen Gebieten

(Orig. engl. Probing into driver speeding patterns and their influence on child occupancy in urban areas)

Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 5, 2024, S. 162-173, 3 B, 6 T, zahlr. Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>

Viele Studien haben untersucht, wie die Anwesenheit von Kindern zu ablenkungsbedingten Unfällen führt. Allerdings haben sich nicht viele Studien darauf konzentriert, wie die Anwesenheit von Kindern im Pkw das Geschwindigkeitsverhalten der Fahrenden beeinflusst. In dieser Studie wird untersucht, wie sich die Anwesenheit von Kinderinsassen auf das Fahrverhalten auswirken kann, wobei soziodemografische Merkmale wie Alter, Geschlecht, ethnische Zugehörigkeit, Beschäftigung und Aggressivität der Fahrenden berücksichtigt werden. In der aktuellen Studie wurden die wichtigsten Muster des Geschwindigkeitsverhaltens und der damit verbundenen Sicherheitssurrogate bei Anwesenheit oder Abwesenheit von Kindern auf der Grundlage von

Open-Source-Daten aus städtischen Gebieten in Texas ermittelt. Zur Analyse der Daten wurde ein einzigartiges Datenanalyseverfahren, die Taxicab Correspondence Analysis (TCA), verwendet. Die Ergebnisse zeigen, dass das Geschwindigkeitsverhalten durch die Anwesenheit von Kindern während einer Fahrt beeinflusst wird. Die Ergebnisse zeigen, dass unabhängig von der Anwesenheit von Kindern weibliche und arbeitslose Fahrende eher defensiv fahren und männliche und berufstätige Fahrer eher aggressiv fahren. Die Ergebnisse zeigen auch, dass Fahrende aus der jungen Altersgruppe (20-29 Jahre) stark mit Geschwindigkeitsüberschreitungen bei Fahrten ohne Kinderbeteiligung assoziiert sind. Junge Fahrende aus dieser Altersgruppe mit Eltern sind jedoch stark mit Fahrten ohne Geschwindigkeitsüberschreitung und defensivem Fahren verbunden. Die Studie zeigt auch, dass die Auswirkungen der Anwesenheit von Kindern auf das Fahrverhalten bei verschiedenen Ethnien unterschiedlich sind. Diese Ergebnisse werden den Verkehrsbehörden dabei helfen, aggressive Gruppen der Pkw-Lenkenden zu identifizieren und Gegenmaßnahmen zu entwickeln, um Geschwindigkeitsüberschreitungen, insbesondere bei Fahrten mit Kindern, zu verringern.

82046

### 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

A. Eichhorn, D. Knowles, E. Aigner-Breuss

#### **Verkehrs- und Mobilitätsbildung: Von der Entwicklung bis zur Anwendung altersgerechter Unterrichtsmaterialien**

*Zeitschrift für Verkehrssicherheit 71 (2025) Nr. 3, S. 159-164, 4 B, 1 T, zahlr. Q*

In Österreich ist Verkehrs- und Mobilitätsbildung Teil des Lehrplans an Schulen. Nach der Grundschule ist dafür jedoch kein eigenes Schulfach vorgesehen, was die Umsetzung im Unterricht erschwert. Um Lehrkräfte aller Schulstufen bei dieser Aufgabe zu unterstützen, hat das Kuratorium für Verkehrssicherheit (KFV) mit "Risi & Ko" ein umfassendes Unterrichtskonzept entwickelt: Mit seinem modularen Ansatz bietet Risi & Ko ausgearbeitete Unterrichtsvorschläge zu verschiedenen Themen. Ein zentrales Element dabei sind fünf archetypische Comic-Figuren, die sich in Verkehrssituationen unterschiedlich verhalten. Die Unterrichtsmaterialien wurden seit ihrer Einführung zu zwei verschiedenen Zeitpunkten im Hinblick auf den pädagogischen Ansatz, die Verwendbarkeit und die eingesetzten Methoden evaluiert. Nachfolgend wird ein Überblick über die Erfahrungen und Erkenntnisse gegeben.

82047

### 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

K. Huwiler

#### **Sicherheit von E-Trotтинetten: Einfluss von Mensch, Fahrzeug und Infrastruktur**

*Straße und Verkehr 111 (2025) Nr. 6, S. 40-51, 5 B, 20 Q*

Mit der zunehmenden Nutzung von E-Trotтинetten (E-Scooter) in der Schweiz steigt auch die Zahl der Unfälle mit diesen Fahrzeugen. Meist handelt es sich um Alleinunfälle, am häufigsten sind Männer und junge Personen betroffen. Die meisten Unfälle haben lediglich leichte Verletzungen zur Folge, es gibt aber auch schwere und tödliche Unfälle. Die Risikofaktoren für E-Trotтинett-Unfälle können den Bereichen Mensch, Fahrzeug und Infrastruktur zugeordnet werden. Entsprechend sollten Präventionsmaßnahmen an all diesen Punkten ansetzen. Dieser Artikel beschreibt das Unfallgeschehen sowie die Ursachen und Risikofaktoren für E-Trotтинett-Unfälle und zeigt mögliche Präventionsmaßnahmen auf. Es handelt sich um eine Zusammenfassung des Berichts "E-Trotтинette in der Schweiz" der BFU (Beratungsstelle für Unfallverhütung, Bern).

82048

### 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

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

J. Oude-Mulders, K.N. de Winkel, F.D. Bijleveld

#### **Prognosen zur Verkehrssicherheit 2040–2060: Hintergrund zu den Prognosen zu den Zukunftsaussichten für Wohlstand und Lebensumfeld**

*Orig. niederl.: Verkeersveiligheidsprognoses 2040-2060: Achtergronden bij de prognoses in de Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving)*

*Den Haag: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV), 2025, 36 S., zahlr. B, T, Q (SWOV-Rapport; R-2025-6). - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://www.swov.nl>*

Der Bericht präsentiert Prognosen auf die zu erwartende Anzahl Verkehrstoter, Schwerverletzter und mittelschwer Verletzter für die Jahre 2040, 2050 und 2060 auf Grundlage folgender Thesen: Die Anzahl schwerer Verkehrsunfälle wird in den kommenden Jahrzehnten (stark) steigen, wenn die derzeitige Politik fortgesetzt wird. Im Jahr 2040 wird in den Niederlanden die Anzahl der Verkehrstoten voraussichtlich bei 720-760 liegen und danach weiter steigen (2024 waren es 675). Im Jahr 2040 werden rund 10.000 schwere und 23.000-25.000 mittelschwere Verkehrsunfälle erwartet (2023 waren es 7.400 bzw. 18.000). Die Anzahl der schweren Verkehrsunfälle wird insbesondere bei Radfahrenden und älteren Menschen zunehmen. Die Prognose berücksichtigt bestehende Trends wie die zunehmende Nutzung von Elektrofahrrädern oder bestehender Systeme zur Fahrzeugautomatisierung. Die Automatisierung kann potenziell dazu beitragen, nicht nur Fahrzeuginsassen, sondern auch Radfahrende sowie Fußgängerinnen und Fußgänger sicherer am Verkehr teilnehmen zu lassen. Ausmaß und Zeitrahmen zukünftiger Sicherheitseffekte sind jedoch so ungewiss, dass sie in dem Bericht nicht quantifiziert werden.

**82049**

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

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

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

### **6.2 Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle**

J. Schoner, T. Tolford, T. Putta, M. Izadi, R. Finfer, D. Jatres, D. Patterson, J. Ruley, J. Nigro, R. Stickney

#### **Der "Safer Streets Priority Finder": Ein Open-Source-Tool für die Analyse und Priorisierung der Sicherheit gefährdeter Verkehrsteilnehmender**

*(Orig. engl.: Safer streets priority finder: an open-source tool for vulnerable road user safety analysis and prioritization)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 5, 2024, S. 542-555, 6 B, 1 T, zahlr. Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Die Zahl und der Anteil der Verkehrstoten unter schwächeren Verkehrsteilnehmenden in den Vereinigten Staaten hat in den letzten zehn Jahren zugenommen. Diese wachsende Diskrepanz zeigt, dass der Sicherheit ungeschützter Verkehrsteilnehmender größere Bedeutung beigemessen werden muss. Die Bewertung und Vorhersage des Unfallrisikos für ungeschützte Verkehrsteilnehmende ist ein datenintensiver und komplexer Prozess. Ziel der Studie war es, die Sicherheitsanalyse zu vereinfachen und zugänglicher zu machen, indem ein Modellierungsrahmen mit minimalem Dateneingabebedarf entwickelt wurde, die Modellergebnisse in Kostenäquivalente umgewandelt wurden, um eine bessere Verbindung zwischen den Ergebnissen und dem Projektplanungsprozess herzustellen, und schließlich diese Funktionalität in ein Online-Tool und ein Dashboard integriert wurde. In dem Beitrag wird ein Ansatz zur Modellierung des Unfallrisikos von ungeschützten Verkehrsteilnehmenden vorgestellt, der die Bayes'sche Wahrscheinlichkeitsaktualisierung und die Markov-Chain-Monte-Carlo-Simulationen verwendet, um ein bestehendes, veröffentlichtes statistisches Modell mit einfachen Straßen- und Unfalldaten zu kombinieren, die in ein Online-Tool und Dashboard namens "Safer Streets Priority Finder" eingebaut wurden. Die Autoren wendeten das Tool auf Unfalldaten der Stadt New Orleans an und beschreiben seine Anwendung im Rahmen der Straßensicherheit und der Verkehrsplanung. Insgesamt wurde festgestellt, dass dieser Modellierungsansatz in den meisten Kontexten genauso gut oder besser abschneidet als die Sliding-Window-Analyse (bezeichnet bei der Datenflusskontrolle in Rechnernetzen ein Fenster, das einem Sender die Übertragung einer bestimmten Menge von Daten ermöglicht, bevor eine Bestätigung zurückerwartet wird) und herkömmliche Netze mit hohem Verletzungsgrad, da er über die reine Unfallhistorie hinausgeht und somit eine Abschätzung des Unfallrisikos auch dann ermöglicht, wenn es keine Unfallhistorie gibt. Diese Leistungsverbesserung in Verbindung mit der Benutzungsfreundlichkeit deutet darauf hin, dass das Tool eines der wichtigsten Kriterien für die Bewertung des Unfallrisikos erfüllen könnte.

82050

**6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)**

**5.17 Bewertungsverfahren (Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen)**

**0.8 Forschung und Entwicklung**

D. Baumann, S. Sturzenegger, M. Hackenfort, M. Zeballos, C. Nydegger, E. Loutan

**Road Safety Key-Performance-Indicator-System für die Schweiz (Forschungsprojekt MFZ\_20\_06A\_01)**

Zürich: Schweizerischer Verband der Straßen- und Verkehrsfachleute (VSS), 2025, 141 S., zahlr. B, T, Q, Anhang (Bundesamt für Straßen (Bern) H. 1783). - Online-Ressource: Zugriff über: <http://www.mobilityplatform.ch>

Die Verkehrssicherheit wird in der Regel durch schwere Unfälle gemessen, doch deren sinkende Zahlen erschweren valide Analysen. Daher sollen Safety Performance Indicators (SPI) regelmäßig und möglichst unabhängig vom Unfallgeschehen erhoben werden. Diese Indikatoren bieten genauere Einblicke in die Verkehrssicherheit und erlauben frühzeitige Reaktionen. In der Schweiz erhebt die Beratungsstelle für Unfallverhütung (BFU) einige SPI, jedoch fehlen bislang Daten, die ebenso eine Relevanz besitzen könnten. Das Forschungsprojekt zielt darauf ab, konkrete Vorschläge für die Erfassung zusätzlicher SPI zu entwickeln, um die Verkehrssicherheit zu fördern und die Auswirkungen von Unfällen zu minimieren. Sechs Arbeitsschritte strukturieren die Umsetzung, von der Analyse der aktuellen Situation bis zur Erstellung eines umfassenden Berichts. Der erste Arbeitsschritt, beschrieben in Kapitel 2, beschäftigt sich mit aktuellen Forschungen zur Anwendung von SPI im Straßenverkehr, sowohl national als auch international. Eine umfassende Literaturanalyse stellt dar, wie SPI in verschiedenen Ländern verwendet werden. Besondere Aufmerksamkeit erhalten europäische Projekte, wie "Baseline" und "Trendline", welche SPI zur Verbesserung der Verkehrssicherheit entwickeln und anwenden. Die Literaturrecherche umfasst internationale Publikationen der vergangenen vier Jahre, wobei Suchmaschinen und die Snowballing-Methode verwendet wurden. Die Ergebnisse sind strukturiert und visualisiert, um die strategischen Felder der Verkehrssicherheit, basierend auf WHO-Richtlinien, abzubilden. Kapitel 3 zeigt dabei, dass sich die Schweiz bei den SPI bislang hauptsächlich auf Verkehrssicherheitsdaten zum Verhalten wie Geschwindigkeitseinhaltung, Helmnutzung und Alkoholeinfluss konzentriert. Das Programm "Via Sicura" verfolgt umfassendere Ziele, nämlich die Reduzierung von Verkehrsunfällen durch Verhaltensänderungen, Fahrzeugsicherheit und Infrastrukturverbesserungen. Im Kapitel 4 werden Verkehrssicherheits-Performance-Indikatoren (SPI) für die Schweiz priorisiert, basierend auf ihrer Relevanz und Möglichkeit der Erhebung. Auf Basis der Literaturanalyse und einer Expertenbefragung werden die wichtigsten zehn Indikatoren abgeleitet und detailliert beschrieben, inklusive Datenquellen und möglicher Hindernisse. Ebenso wird eine Umfrage unter Verkehrssicherheits-Experten zur Bewertung ausgewählter SPI für die Schweiz beschrieben. Im Anschluss daran werden die aus den Umfrageergebnissen abgeleiteten Indikatoren vertieft und mit einem Vorschlag zur Operationalisierung ergänzt. Dies bildet die Grundlage zur Empfehlung an die Behörden für die Erfassung der SPI im Straßenverkehr.

82051

**6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)**

**6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen**

T.J. Chirles, A. Hellinger, J.P. Ehsani, M.L. Doucette, C.P. Rodman, L. Brigham, W. Shields

**Kognitive Verzerrungen, Einstellungen und Überzeugungen von Teenagern und Eltern in Bezug auf Fahrpraxis, Fahrzeugwahl und Sicherheitstechnologie**

*(Orig. engl.: Cognitive biases, attitudes, and beliefs of teenagers and parents toward practice driving, vehicle choice, and safety technology)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 5, 2024, S. 305-315, 2 T, zahlr. Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Für Teenager in den Vereinigten Staaten besteht im ersten Jahr des selbstständigen Fahrens das höchste Unfallrisiko. Die Politik der abgestuften Fahrerlaubnis (Graduated Driver Licensing, GDL), die Wahl des Fahrzeugs und die Sicherheitstechnologien wirken sich alle auf die Sicherheit von Teenagern aus. Es muss aber noch mehr über die Einstellungen und Überzeugungen von Eltern und Teenagern herausgefunden werden, die sich auf die Auswahl und die Entscheidungen zu diesen Themen auswirken. Die Autorinnen und Autoren haben sechs Fokusgruppen mit Jugendlichen, die an einem Fahrschulprogramm teilnahmen, sowie ihren Eltern durchgeführt. Die Antworten dieser Personen, die die GDL-Richtlinien und die Auswahl der Fahrzeuge,

die die Teenager fahren sollen, direkt erlebt haben, wurden einer qualitativen thematischen Analyse unterzogen. Demnach waren die Eltern der Meinung, dass eine hohe Wahrscheinlichkeit besteht, dass jugendliche Fahrerinnen und Fahrer einen Unfall verursachen und sie waren über die damit verbundenen finanziellen Kosten besorgt. Die Eltern bevorzugten visuelle Anhaltspunkte zur Bestimmung der Fahrzeugsicherheit und waren besorgt über die Auswirkungen von Sicherheitstechnologien auf die Fahrfähigkeiten der Jugendlichen. Es gab eine Debatte über die Abwägung zwischen der Aufdringlichkeit und der Bequemlichkeit der Aufzeichnung von Fahrten über Smartphone-Anwendungen. Die Jugendlichen wollten das Fahren lernen, um unabhängig zu sein, aber die Eltern beobachteten keine Handlungen, die mit diesem Wunsch zusammenhingen. Einstellungen und Überzeugungen darüber, welche Fahrzeuge am sichersten sind, wurden stark von persönlichen Erfahrungen und Wahrnehmungen beeinflusst und nicht von quantitativen Belegen, wobei Beispiele für die Verfügbarkeit von Fahrzeugen genannt wurden.

82052

### 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

### 6.5 Leit- und Schutzeinrichtungen

C. Erginbas, J. Hammond, C. Collis

#### **Motorräder und Fahrzeug-Rückhaltesysteme auf dem Netz der National Highways**

*(Orig. engl.: Motorcyclists and barriers on the National Highways Road Network)*

Wokingham: TRL, 2024, 108 S., zahlr. B, T, Q, (Published Project Report / Transportation Research Laboratory; PPR2051). - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://www.trl.co.uk/publications>

Das Ziel des Berichts ist es, anhand von Erkenntnissen aus einer Literaturrecherche und einer detaillierten Analyse von Unfalldaten Empfehlungen an die nationale britische Straßenverkehrsbehörde zu richten, um diese bei der Entwicklung einer Risikominderungsstrategie speziell für Motorradunfälle mit Leitplanken zu unterstützen. Dieser Bericht ist eine Aktualisierung der zuvor vom TRL (Transport Research Laboratory) im Jahr 2014 durchgeführten Arbeiten. Es wurden die Analysen und Statistiken anhand der neuesten verfügbaren Daten aktualisiert, die Abschnitte zur Literaturrecherche und zu den Tests blieben jedoch gegenüber den Arbeiten von 2014 unverändert. Die Risiken für Motorradfahrende bei Unfällen mit Leitplanken sind zu einem Schwerpunkt der Verkehrssicherheitsforschung geworden. Die Risiken entstehen vor allem dadurch, dass die meisten der heute an Straßen installierten Fahrzeug-Rückhaltesysteme nicht für Motorradfahrende ausgelegt sind und diese bei einem Aufprall aufgrund der scharfen Kanten der freiliegenden Pfosten schwere Verletzungen erleiden können. Es wurde eine Literaturrecherche durchgeführt, um die Art der Unfälle zwischen Motorrädern und Leitplanken zu verstehen, um zu erfahren, wie verschiedene Länder weltweit dieses Problem angehen, welche Lösungen verfügbar sind und wie diese Lösungen im Vereinigten Königreich eingesetzt werden. Die Untersuchung ergab, dass es in der vorhandenen Literatur eindeutige Belege dafür gibt, dass diese Unfälle zwar selten, aber sehr schwer sind. Darüber hinaus wurde festgestellt, dass die derzeitigen Motorradschutzsysteme, die das Verletzungsrisiko für Motorradfahrende bei einem Aufprall auf eine Leitplanke verringern sollen, das Verletzungsrisiko nur in etwa der Hälfte der Fälle verringern können, da sie nur für Unfälle ausgelegt sind, bei denen die Person über den Boden rutscht. Die Unfallzahlen für das strategische Straßennetz (SRN) wurden analysiert, um das Ausmaß der Unfälle von Motorrädern mit Leitplanken im Netz der National Highways zu ermitteln. Dabei zeigte sich, dass die Zahl der Unfälle von Motorrädern mit Leitplanken gering war (nur 0,2 % aller Unfälle im strategischen Netz). Die Notwendigkeit, Leitplanken für Motorradfahrer sicherer zu machen, wurde jedoch durch die Tatsache unterstrichen, dass zwischen 2014 und 2018 76 % der Unfälle zwischen Motorrädern und Leitplanken zu Todesfällen oder schweren Verletzungen führten, verglichen mit 16 % bei Unfällen ohne Beteiligung von Motorrädern. Zwischen 2014 und 2018 gab es im SRN 174 Unfälle zwischen Motorrädern und Leitplanken, die im Detail analysiert wurden, um die gemeinsamen Merkmale dieser Art von Unfällen zu untersuchen.

82053

### 6.7.1 Verkehrssteuerung mit LSA

#### 5.5 Radverkehr, Radwege

#### 5.6 Fußgängerverkehr, Fußwege, Fußgängerüberwege

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

J. Geistefeldt, N. Wu, J. Schmitz, M. Vieten, N. Stephan

#### Aktualisierung der Verfahren zur Bewertung der Verkehrsqualität an Knotenpunkten mit LSA

*Bremen: Fachverlag NW im Carl Schünemann Verlag, 2025, 248 S., zahlr. B, T, Q (Berichte der Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen (BASt), Verkehrstechnik; Heft V 400). – ISBN 978-3-95606-860-7. – Online-Ressource, verfügbar über: <https://bast.opus.hbz-nrw.de/>*

Das Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS, Ausgabe 2015) enthält ein umfangreiches Berechnungsverfahren zur Bewertung der Verkehrsqualität an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage (LSA). Die praktische Anwendung des Verfahrens zeigte in den vergangenen Jahren, dass einige Teilkomponenten des Verfahrens die Randbedingungen des aktuellen Verkehrsablaufs nicht mehr ausreichend genau berücksichtigen und relevante Fahrstreifenkonstellationen nicht unmittelbar betrachtet werden können. Daher wurden in der Untersuchung eine Neukalibrierung und Erweiterung der bestehenden Modelle durchgeführt sowie Hinweise für eine HBS-konforme Simulation mit der Software PTV Vissim als alternatives Verfahren zur Ermittlung der Qualität des Verkehrsablaufs erarbeitet. Grundlage der Untersuchung bildeten umfangreiche empirische Analysen des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten mit LSA. Dabei wurden Sättigungsverkehrsstärken für verschiedene Randbedingungen gemessen, der Einfluss des querenden Fuß- und Radverkehrs auf bedingt verträglich geführte Abbiegeströme anhand der Belegungszeit erhoben, der Verkehrsablauf an Zufahrten mit mindestens einem zusätzlichen kurzen Aufstellstreifen beobachtet sowie Fahrtzeiten an verkehrsabhängig gesteuerten LSA erfasst. Die Datengrundlage wurde teilweise durch mikroskopische Verkehrsflusssimulationen erweitert. Im Ergebnis der Analysen konnte die Sättigungsverkehrsstärke von 2 000 Kfz/h im Pkw-Verkehr ohne weitere Einflüsse bestätigt werden. Es zeigte sich jedoch, dass die Einflüsse des Schwerverkehrs, der Steigung und des Abbiegeradius weniger stark ausgeprägt sind als im HBS angenommen. Zudem wurde die zulässige Höchstgeschwindigkeit für die Sättigungsverkehrsstärke als eine weitere maßgebende Einflussgröße ermittelt, wobei geringere Geschwindigkeiten zu geringeren Sättigungsverkehrsstärken führen. Die Verwendung eines Zeitzuschlags von einer Sekunde zur Ermittlung der effektiven Freigabezeit konnte näherungsweise bestätigt werden. Bei den Erhebungen an Fußverkehr- und Radfurten konnte beobachtet werden, dass die im HBS angegebene Berechnungsfunktion die Belegungszeiten aufgrund der Nichtberücksichtigung relevanter Randbedingungen wie der Furtgeometrie, der Furtsignalisierung (simultan oder progressiv), der Freigabezeit und der Umlaufzeit nicht ausreichend genau beschreibt und tendenziell unterschätzt.

82054

### 6.7.3 Automatisiertes und Autonomes Fahren

#### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

### 5.17 Bewertungsverfahren (Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen)

Y.W. Liew

A. Vafaei-Zadeh, A.P. Teoh, T. Ramayah

#### Vorhersage der Bereitschaft der Bevölkerung zur Nutzung autonomer Shuttles: Erkenntnisse aus einer aufstrebenden Wirtschaft

*(Orig. engl.: Predicting public willingness to use autonomous shuttles: Evidence from an emerging economy)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 5, 2024, S. 736-757, 2 B, 6 T, zahlr. Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Der Zweck der Arbeit war es, die Bereitschaft der Öffentlichkeit zur Akzeptanz autonomer Shuttles für den öffentlichen Nahverkehr zu untersuchen. Diese Studie schlägt einen Forschungsrahmen vor, um die Akzeptanzabsichten der Menschen zu erklären. Daher passt diese Studie das wertbasierte Akzeptanzmodell auf der Grundlage der Kosten-Nutzen-Theorie an und erweitert es. Unter Verwendung empirischer Daten von 312 Befragten in Malaysia wird ein Strukturgleichungsmodell verwendet, um die Hypothesen zu testen. Die Ergebnisse zeigen, dass die wahrgenommene Nützlichkeit und das wahrgenommene Vergnügen einen positiven Einfluss auf den wahrgenommenen Wert haben. Darüber hinaus beeinflusst der wahrgenommene Wert die



Absicht, autonome Shuttles zu nutzen, positiv. Es wurde festgestellt, dass das wahrgenommene Risiko keinen Einfluss auf den wahrgenommenen Wert hat und dass die Beziehung zwischen dem wahrgenommenen Risiko und dem wahrgenommenen Wert nicht durch die persönliche Innovationsfreudigkeit moderiert wird. Um die Vorhersagen zur Akzeptanz dieser komplexen und neuen Technologie durch die Verbraucherinnen und Verbraucher zu verbessern, sollten zukünftige Untersuchungen die Einbeziehung zusätzlicher Variablen in Betracht ziehen. Sobald autonome Shuttles auf den Markt kommen, können zukünftige Studien außerdem Marktdaten für eine genauere Analyse nutzen. Diese Studie ergänzt frühere Forschungsergebnisse, indem sie ein detailliertes Verständnis der Rolle des wahrgenommenen Werts bei der Akzeptanz autonomer Shuttles liefert. Sie trägt neue Erkenntnisse über die psychologische Haltung der Verbraucher gegenüber dieser neuen Technologie bei. Damit dient sie als wertvolle Referenz für weitere Studien, die ein umfassenderes Verständnis der Akzeptanz autonomer Shuttle-Dienste durch die Verbraucher, insbesondere in Schwellenländern, vermitteln wollen.

**82055**

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

### **6.2 Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle**

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

Y. Zhang, A. Talebpour

#### **Charakterisierung der Interaktion zwischen Mensch und automatisiertem Fahrzeug: Eine Untersuchung des Fahrzeugfolgeverhaltens**

*(Orig. engl.: Characterizing human-automated vehicle interactions: An investigation into car-following behavior)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 5, 2024, S. 812-826, 12 B, 2 T, zahlr. Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Es ist zu erwarten, dass automatisierte Fahrzeuge das Verhalten der fahrenden Menschen beeinflussen werden. Dementsprechend ist die Erfassung solcher Veränderungen für die Planung und den Betrieb von entscheidender Bedeutung. Im Hinblick auf das Fahrzeugfolgeverhalten stellt sich die Frage, ob bestehende Fahrzeugfolgemodelle diese Veränderungen im menschlichen Verhalten abbilden können. Anhand eines Datensatzes, der aus dem Fahrverhalten von Fahrenden bei der Verfolgung automatisierter Fahrzeuge gewonnen wurde, wird in dem Beitrag der University of Illinois at Urbana-Champaign in den USA eine robuste Methodik auf der Grundlage des Konzepts der dynamischen Zeitverzerrung vorgestellt, um die kritischen Parameter zu untersuchen, die zur Erfassung von Veränderungen im menschlichen Verhalten verwendet werden können. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass der Abstand am besten geeignet ist, solche Veränderungen zu erfassen. Darüber hinaus legen Kalibrierung und Validierung des intelligenten Fahrermodells (intelligent driver model, IDM) nahe, dass dieses nicht in der Lage ist, Veränderungen im menschlichen Verhalten als Reaktion auf automatisierte Fahrzeuge zu erfassen. Daher wird eine Erweiterung des IDM angewandt, die explizit die Stochastik im Verhalten der einzelnen Fahrerin oder des einzelnen Fahrers modelliert, und die Ergebnisse zeigen, dass ein solches Modell eine Verringerung der Unsicherheit beim Folgen eines automatisierten Fahrzeugs erkennen kann. Die Ergebnisse zeigen, dass ein solches Modell die Unsicherheit beim Folgen eines automatisierten Fahrzeugs verringern kann. Diese Erkenntnis hat auch Auswirkungen auf eine stochastische Erweiterung anderer Modelle bei der Analyse und Simulation eines gemischt-autonomen Verkehrsflusses.

**82056**

### **6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz**

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

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

S. Hainer, W. Remarque, J. Scheidt, T. Sievert

#### **Neue Zemente im Spannungsfeld zwischen Ressourcenverfügbarkeit und Dauerhaftigkeit**

*Straße und Autobahn 76 (2025) Nr. 7, S. 483-488, 5 B, 3 T, 12 Q*

Die Zementindustrie in Europa will die Treibhausgas-Emissionen bis zum Jahr 2050 auf Netto-Null bringen. Dabei werden zum einen der Herstellungsprozess weiter optimiert sowie Techniken zum Abscheiden von CO<sub>2</sub>



aus dem Abgasstrom implementiert und zum anderen neue Zemente mit geringeren Klinkergehalten und bisher noch nicht genutzten Zementhauptbestandteilen eingeführt. Inwieweit diese Zemente für den Bau von Betonfahrbahndecken geeignet sind, wird derzeit in Forschungsprojekten untersucht. Beim Bau von Betonfahrbahndecken werden nach wie vor überwiegend CEM I-Zemente verwendet. Mit Einführung des ARS 04/2022 sowie der Überarbeitung der TL Beton-StB ist es erstmals möglich, im Ober- und Unterbeton unterschiedliche Zementarten (z. B. CEM III/A) zu verwenden. Dies ermöglicht es schon heute, die baustoffbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen, die beim Bau von Fahrbahndecken aus Beton entstehen, zu reduzieren.

## Erd- und Grundbau



82057

### 7.4 Entwässerung, Grundwasserschutz

#### **Merkblatt über Abdichtungssysteme im Erdbau des Straßenbaus: M A E (Ausgabe 2025)**

Köln: FGSV Verlag, 2025, 49 S., 13 B, 2 T, Anhang (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 517) (R 2, Regelwerke). – ISBN 978-3-86446-436-2. – Online-Ressource: Zugriff über: [www.fgsv-verlag.de/m-a-e](http://www.fgsv-verlag.de/m-a-e)

Von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV e. V.) ist nun zum ersten Mal das "Merkblatt über Abdichtungssysteme im Erdbau des Straßenbaus" (M A E), Ausgabe 2025 herausgegeben worden. Abdichtungssysteme im Straßenbau haben die Aufgabe, den Untergrund und das Grundwasser vor unerwünschten Stoffeinträgen zu schützen. Je nach Anwendungsfall und betrachteter Einwirkung sollen Abdichtungssysteme dabei entweder direkt den Eintrag von Schadstoffen in den Straßendamm beziehungsweise Untergrund verhindern oder indirekt einen potenziellen Schadstoffaustrag aus dem Straßendamm unterbinden, indem sie den Eintrag von Sickerwasser in den Straßendamm verhindern. Der erste Fall ist für Abdichtungsmaßnahmen bei der Anlage von Straßen in Wasserschutzgebieten sowie bei Abdichtungsmaßnahmen im Zusammenhang mit der Entwässerung von Straßen relevant. In diesen Fällen kommt der Abdichtung die Aufgabe zu, infolge von Havarien ausgetretene Schadstoffe, zum Beispiel mineralölhaltige Kohlenwasserstoffe, zurückzuhalten. Abdichtungssysteme im Zusammenhang mit technischen Sicherungsmaßnahmen beim Einsatz von Böden beziehungsweise Baustoffen mit umweltrelevanten Inhaltsstoffen im Erdbau dagegen zielen darauf ab, das Eindringen von Niederschlagswasser und des Straßenabflusses in den Straßendamm zu verhindern und damit eine mögliche Auslaugung der im Straßendamm beziehungsweise in Schutzwällen verwendeten Böden beziehungsweise Baustoffe mit umweltrelevanten Inhaltsstoffen zu vermeiden. Das Merkblatt soll Planende und Ausführende bei der Errichtung von Abdichtungssystemen unterstützen. Im M A E werden gebräuchliche Abdichtungssysteme im Erdbau des Straßenbaus vorgestellt und Erläuterungen zur Auswahl, zur Bemessung, zum Einbau, zu Prüfverfahren und zur Qualitätskontrolle der einzelnen Abdichtungselemente gegeben. Da für die Funktionalität eines Abdichtungssystems nicht nur das Abdichtungselement, sondern neben Stütz- und Schutzschichten in der Regel auch Entwässerungsschichten erforderlich sind, wird im M A E zusätzlich auch auf mineralische und geosynthetische Dränelemente eingegangen. Im Zusammenhang mit der Auswahl und der Bemessung von Abdichtungssystemen im Erdbau des Straßenbaus werden Differenzierungen hinsichtlich der jeweiligen Anwendung und der geplanten Funktionsdauer der Abdichtungen vorgenommen. In diesem Zusammenhang wird auf die im erdbautechnischen Regelwerk (zum Beispiel ZTV E-StB, REwS, RiStWag, M TS E) enthaltenen Ausführungen und Anforderungen an Abdichtungen Bezug genommen.

82058

## 7.4 Entwässerung, Grundwasserschutz

### Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Entwässerungseinrichtungen im Straßenbau: ZTV Ew-StB 25 (Ausgabe 2025)

Köln: FGSV Verlag, 2025, 49 S., 2 B (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 598) (R 1, Regelwerke). – ISBN 978-3-86446-440-9. – Online-Ressource: Zugriff über: [www.fgsv-verlag.de/ztv-ew-stb-25](http://www.fgsv-verlag.de/ztv-ew-stb-25)

Die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen hat die "Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Entwässerungseinrichtungen im Straßenbau" (ZTV Ew-StB 25) mit einer neuen Ausgabe 2025 herausgegeben. Sie ersetzen die gleichlautenden ZTV Ew-StB von 2014. Die ZTV Ew-StB 25 enthalten Anforderungen für Entwässerungsarbeiten im Zusammenhang mit dem Neubau, dem Um- und Ausbau von Straßen, Plätzen und Wegen sowie deren Nebenanlagen. Sie beinhalten neben dem Neubau von Entwässerungseinrichtungen auch die grabenlose Kanalsanierung. Die ZTV Ew-StB sind darauf abgestellt, dass die Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen Teil C (VOB/C) Bestandteil des Bauvertrags ist. Im Regelwerk wird umfassend auf die unterschiedlichen Stoffe und Bauteile eingegangen. Die weiteren Kapitel behandeln Bankette und Mittelstreifen, Straßenmulden, Entwässerungsgräben, Straßenrinnen, Straßenabläufe, Rohrleitungen, Schächte, Sickeranlagen, Durchlässe, Pumpanlagen, Bauwerke für die Rückhaltung des Oberflächenwassers sowie für die Behandlung des Wassers, Versickerungseinrichtungen, die Entwässerung von Ingenieurbauwerken, Maßnahmen bei Baustelleneinrichtungen und Baudurchführung in Wasserschutzgebieten sowie die Entwässerung während der Bauzeit.

# Straßenbaustoffe, Prüfverfahren



82059

## 9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung

### 9.1 Bitumen, Asphalt

S. Lamothe, E. Lachance-Tremblay

#### **Bewertung der Wasser- und Frost-Tau-Anfälligkeit von Walzasphalt mit und ohne Löschkalk und polymer-modifiziertes Bitumen durch Ermittlung des Komplexen E-Moduls**

*(Orig. engl.: Assessing the water and freeze-thaw susceptibility of hot mix asphalt with and without hydrated lime and polymer-modified bitumen, using the complex modulus test)*

*14th International Conference on Asphalt Pavements, ISAP 2024 Montreal. Cham: Springer Nature, 2024, S. 683-688, 4 B, 2 T, 9 Q*

Leistungsfähiger und langlebiger Walzasphalt muss sowohl dem Fahrzeugverkehr als auch den klimatischen Bedingungen standhalten. Diese können die Eigenschaften und die Dauerhaftigkeit von Asphalt nachteilig beeinflussen. Beispielsweise können Veränderungen im komplexen E-Modul ( $E^*$ ) sowie die Entstehung von inneren Spannungen und Dehnungen eine Folge dieser äußeren Belastungen sein. Darüber hinaus kann das Vorhandensein von Wasser die Dauerhaftigkeit von Asphalt ebenfalls nachteilig beeinflussen. Ziel der Laborstudie ist es, das Potenzial des Komplexen E-Moduls ( $E^*$ ) zur Bewertung der Feuchte- beziehungsweise Wasserempfindlichkeit sowie der Schäden durch Frost-Tau-Wechsel bei verschiedenen Walzasphalten zu prüfen. Die Prüfungen wurden im Bereich kleiner Dehnungen unter sinusförmiger Zug-Druck-Wechsel-Belastung durchgeführt. Es konnte aufgezeigt werden, dass die Ermittlung von  $E^*$  ein effektives Instrument zur

Bewertung der Feuchte- und Frost-Tau-Wechsel-Schäden von Walzasphalt darstellt. Der Abfall des komplexen E-Moduls nach Frost-Tau-Wechseln (FT) konnte für alle Asphalte festgestellt werden, wobei jene Varianten mit Löschkalk leicht vorteilhaft gegenüber den anderen Varianten bei einer geringen Anzahl von FT-Zyklen war.

82060

## 9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung

### 9.1 Bitumen, Asphalt

J. Mirwald, B. Li, S. Stüwe, B. Hofko

#### Alterungsverhalten von Bitumen

*Asphalt & Bitumen 11 (2025) Nr. 4, S. 32-39, 11 B*

Die Charakterisierung des Alterungsverhaltens von Polymermodifiziertem Bitumen (PmB) ist wesentlich komplexer als von herkömmlichem Bitumen. Dies kann durch die zusätzlichen Wechselwirkungen zwischen Polymer und Bitumen begründet werden, wodurch mehrere Alterungseffekte gleichzeitig im Material auftreten können. Im Beitrag wird über eine Studie zu diesen Zusammenhängen berichtet, in der drei PmB (SBS-modifizierte Bindemittel) mittels zweier unterschiedlicher Langzeitalterungsverfahren im Labor (Pressure Aging Vessel-PAV und Vienna Binder Aging Systems-VBA) gealtert und mit feldgealterten Proben (nach 6 bzw. 36 Monaten) verglichen wurden. Nach grundsätzlichen Ausführungen zur Bitumenalterung sowie zu den beiden Alterungsverfahren wird auf die mit den Analysemethoden ATR-FTIR, DSR und Fluoreszenzmikroskopie erzielten Ergebnisse zu den Auswirkungen der Langzeitalterung auf die chemischen, rheologischen und morphologischen Eigenschaften eingegangen. Die unterschiedlichen Erkenntnisse werden dargestellt und Vorschläge zu Parameteranpassungen bei den Untersuchungen sowie zu ergänzenden Verfahren, wie z. B. GPC, gemacht.

82061

### 9.1 Bitumen, Asphalt

M. Haberl

#### Herstellen von temperaturabgesenktem Asphalt unter Verwendung von Schaumbitumen – Bestimmende Einflussfaktoren auf die Schaumqualität

*4. Kolloquium Straßenbau in der Praxis: Fachtagung zum Planen, Bauen, Erhalten, Betreiben unter den Aspekten von Nachhaltigkeit und Digitalisierung: Tagungshandbuch 2025. – Tübingen: expert Verlag, 2025 (Hrsg.: Technische Akademie Esslingen e. V.) S. 369-374, 4 T, 15 Q*

Vor dem Hintergrund der Temperaturabsenkung bei der Produktion von Asphaltmischgut werden aktuell verschiedene Möglichkeiten getestet und in der Praxis erprobt. Erklärtes Ziel der Asphaltbranche ist es, die durch den Gesetzgeber vorgegebenen Immissionsgrenzwerte von max. 1,5 mg/m<sup>3</sup> an Aerosolen und Dämpfen als MAK-Wert für die Verarbeitung bei Asphalt einzuhalten. Hierzu ist eine Absenkung der Herstell- und Verarbeitungstemperaturen des Asphaltmischguts gegenüber den bisherigen Angaben aus ZTV Asphalt-StB bzw. TL Asphalt-StB notwendig. Somit wird unter dem Terminus Niedertemperaturasphalt (NT-Asphalt) ein Asphaltgemisch verstanden, dass mit niedrigeren Temperaturen als in den vorgenannten Regelwerken angegeben, hergestellt und verarbeitet wird. Nach den bisher vorliegenden Erfahrungen ist die Verwendung von Schaumasphalt eine geeignete Möglichkeit, um damit NT-Asphalt herzustellen. Wie in verschiedenen Publikationen angegeben, kann durch diese Methode die Mischguttemperatur auf ca. 110 °C bis 120 °C abgesenkt werden, bei gleichbleibender Verarbeitbarkeit. In den bisherigen Forschungen wurde das Hauptaugenmerk auf das vorrangige Ziel der Temperaturabsenkung, bei immer noch günstiger Verarbeitbarkeit und anforderungskonformen Eigenschaften der damit hergestellten Asphaltbeläge gerichtet. Die auf den Aufschäumprozess einwirkenden Parameter, die wiederum auch die Eigenschaften der fertigen Schichten beeinflussen, wurden bis dato nur rudimentär untersucht.

82062

## 9.1 Bitumen, Asphalt

S. Harnischfeger

### Temperaturabgesenkter Asphalt – Additive und Verfahren

4. Kolloquium Straßenbau in der Praxis: Fachtagung zum Planen, Bauen, Erhalten, Betreiben unter den Aspekten von Nachhaltigkeit und Digitalisierung: Tagungshandbuch 2025. – Tübingen: expert Verlag, 2025 (Hrsg.: Technische Akademie Esslingen e. V.) S. 355-359, 4 B, 6 Q

Der nachstehende Beitrag behandelt die Thematik des temperaturabgesenkten Asphalts (TA), einer innovativen Bauweise zur Reduzierung der Misch- und Einbautemperaturen von Asphalt. Diese Methode zielt darauf ab, Emissionen zu verringern, Energie zu sparen und die Verkehrsfreigabe zu beschleunigen. Der Text erläutert die gesetzlichen Rahmenbedingungen, die verschiedenen Verfahren zur Temperaturabsenkung sowie die praktischen Herausforderungen und Erfahrungen aus der Anwendung. Zudem wird ein Ausblick auf zukünftige Entwicklungen und notwendige Anpassungen in der Praxis gegeben.

82063

## 9.1 Bitumen, Asphalt

### 9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung

C. Riccardi, P. Leandri, M. Losa, E. Bertuletti, R. Corbella, S. Eskandarsefat, L. Venturini

### Experimentelle Charakterisierung verschiedener Bio-Extender und biobasierter Bindemittel

(Orig. engl.: *Experimental characterization of different bio-extenders and biobased binders*)

14th International Conference on Asphalt Pavements, ISAP 2024 Montreal. Cham: Springer Nature, 2024, S. 73-78, 3 B, 2 T, 14 Q

In den letzten Jahren haben kohlenstoffneutrale Biomaterialien, die aus dem Pyrolyseprozess von Biomasse gewonnen werden, an Aufmerksamkeit gewonnen. Sie können als Modifizierer (<10 % Bitumenersatz), als Bitumen-Extender (20-75 % Bitumenersatz) oder als direkte alternative Bindemittel (100 % Bitumenersatz) eingesetzt werden. Die chemischen und rheologischen Eigenschaften biobasierter Bindemittel variieren erheblich, abhängig von der verwendeten Biomassequelle und dem angewandten Pyrolyseverfahren. Darüber hinaus müssen die meisten Biomaterialien entsprechend modifiziert werden, um im Asphaltstraßenbau eingesetzt werden zu können. Die Studie zielt darauf ab, die physikalischen und rheologischen Eigenschaften von fünf verschiedenen Biomaterialien mittels DSR zu untersuchen. Die Ergebnisse zeigen das Potenzial auf, gezielt modifizierte Biomaterialien als Extender einzusetzen, um fossile Bindemittel teilweise zu ersetzen. Eine Variante wurde identifiziert, die gute Lagerstabilität sowie vorteilhafte rheologische und physikalische Eigenschaften zeigte.

82064

## 9.1 Bitumen, Asphalt

### 9.14 Ind. Nebenprodukte, Recycling-Baustoffe

J. Habbouche, I. Boz, B.K. Diefenderfer, D. Jones, A.J. Hand

### Labortechnische Verhaltensbewertung von asphaltbehandelten Kaltrecyclingmischungen unter Verwendung vorhandener Praxistests

(Orig. engl.: *Laboratory performance evaluation of asphalt-treated cold recycled mixtures using existing practical tests*)

Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2679, H. 1, 2025, S. 695-709, 18 B, 4 T, 12 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>

Die Straßenbauverwaltungen der US-Bundesstaaten (DOTs, Departements of Transportation) sehen sich der Aufgabe gegenüber, die zur Verfügung stehenden Mittel effizient einzusetzen. Dabei müssen die ökologischen Aspekte beachtet werden. Im Sinne dieser ökonomischen Herausforderungen spielt das Recycling von Baustoffen eine wichtige Rolle. Zur Verhaltensbewertung, im Besonderen für den Verdichtungs- und Feuchtezustand, werden Proxytests verwendet. Die Autoren erläutern, dass diese Tests zur qualifizierten Bewertung nicht ausreichen. Dadurch ist die effiziente Verwendung von Recyclingmaterial eingeschränkt. In der im

Bericht dargestellten Studie wird die Durchführbarkeit derzeit verfügbarer Steifigkeitstests bewertet. Dazu gehören für die Bauphase das Steifigkeitsmessgerät und das Light Weight Deflectometer. Die Ergebnisse der Tests mit diesen Verfahren werden ausführlich dargestellt. Es wird resümiert, dass mit diesen Tests Charakterisierungen bei der Verwendung von Recyclingbaustoffen und -bauweisen erreicht werden können.

82065

## 9.1 Bitumen, Asphalt

### 9.14 Ind. Nebenprodukte, Recycling-Baustoffe

F. Yin, R. West, B. Powell, C.J. DuBois

#### **Kurzzeitige Verhaltenscharakterisierung und Prognose der Ermüdungsschädigung von Asphalt mit polymermodifiziertem Bindemittel und recyceltem Kunststoff**

*(Orig. engl.: Short-term performance characterization and fatigue damage prediction of asphalt mixtures containing polymer-modified binders and recycled plastics)*

*Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2679, H. 1, 2025, S. 742-759, 19 B, 1 T, 34 Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>*

Das Straßennetz stellt einen sehr hohen Anteil am staatlichen Vermögen dar. Deshalb ist ein qualifiziertes Pavement Management aus ökologischer und ökonomischer Sicht von herausragender Bedeutung. Das bedingt eine Kenntnis des Zustands und das Vorhandensein von Prognosealgorithmen für die Schädigung. In den im Bericht dargestellten Untersuchungen werden diese Anforderungen für Asphaltmischgüter mit polymermodifizierten Bindemitteln (PMA) und recyceltem Polyethylen (RPE) analysiert. Eingangs wird der Untersuchungsplan in einem Flussdiagramm aufgezeigt. Zur Bewertung wurden rheologische Tests des Bindemittels, Tests des Mischgutverhaltens und FlexPAVE-Simulationen durchgeführt. Auf Basis der Laborergebnisse wurden drei Mischgüter mit PMA für In-situ-Versuche auf dafür hergestellten Versuchsabschnitten ausgewählt. Die PMA-Mischgüter zeigten gegenüber den nicht modifizierten eine bessere Spurrinnenresistenz bei verbesserter Elastizität. Weitere Ergebnisse werden mitgeteilt.

82066

## 9.11 Fugenverguss, Fugeneinlagen

### 11.3 Betonstraßen

A. Spilker, L. Giesselmann, K. Posern, T. Alte-Teigeler

#### **Automatisierte Herstellung von Fugen in Verkehrsflächen aus Beton**

*Straße und Autobahn 76 (2025) Nr. 8, S. 559-567, 15 B, 2 T, 6 Q*

In dem Forschungsvorhaben FE 08.0265/2020/FRB "Automatisierte Herstellung von Fugen in Verkehrsflächen aus Beton" wurden im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, vertreten durch die Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen, Grundlagen zur Erhöhung des Digitalisierungs- und Automatisierungsgrads bei der Herstellung von Fugensystemen geschaffen. Ziel des Projekts war es vor diesem Hintergrund, in praxisorientierter und interdisziplinärer Forschung technische Lösungen zur Verbesserung der Prozessqualität und zur Erhöhung der Prozesssicherheit zu entwickeln und in bestehende Systeme zu integrieren. Es wurde eine Methodik zur objektiven und kennwertbasierten Bestimmung des Kerbschnittzeitpunkts untersucht sowie Technologien zur GPS-gestützten Kerbschnitttherstellung mit Assistenzsystem und zur kontinuierlichen geometrischen Vermessung der Fugen mittels Laserscanner entwickelt. Darüber hinaus wurden die Temperaturüberwachung bei der Verarbeitung von Heißvergussmassen verbessert und eine automatisierte Vorschubregelung für den Fugenverguss umgesetzt. Anhand von insgesamt zwei Demonstratoren im Bundesautobahnnetz im Zuge einer grundhaften Erneuerung und einer Fugensanierung wurde die Praxistauglichkeit der entwickelten Technologien getestet. Damit wurden erstmalig Teilprozesse bei der Herstellung von Fugensystemen in Verkehrsflächen aus Beton digitalisiert und halbautomatisiert ausgeführt. Die Projektergebnisse stellen eine vielversprechende Grundlage dar, künftig den Digitalisierungs- und Automatisierungsgrad einzelner wesentlicher Teilprozesse bei der Herstellung von Fugensystemen zu erhöhen. Bei Weiterentwicklung der erarbeiteten Grundlagen und Überführung in die Praxis kann eine wesentliche Verbesserung des Herstellungsprozesses erzielt werden, welche zu einer Erhöhung der Qualität der Fugenkonstruktion führt. In dem Beitrag werden ausgewählte Projektergebnisse zusammengefasst.

82067

**9.14 Ind. Nebenprodukte, Recycling-Baustoffe**

**10.1 Inland**

**11.2 Asphaltstraßen**

H. Ebbers, H.-H. Weßelborg, T. Schönauer

**Nachhaltigkeit im Asphaltstraßenbau durch hochwertige Wiederverwendung von Asphalt und dem Einsatz von temperaturabgesenktem Asphalt**

*4. Kolloquium Straßenbau in der Praxis: Fachtagung zum Planen, Bauen, Erhalten, Betreiben unter den Aspekten von Nachhaltigkeit und Digitalisierung: Tagungshandbuch 2025. – Tübingen: expert Verlag, 2025 (Hrsg.: Technische Akademie Esslingen e. V.) S. 361-368, 2 B, 21 Q*

Das Forschungsprojekt "RekoTi - Ressourcenplan kommunaler Tiefbau" befasste sich mit der Steigerung der Ressourceneffizienz im kommunalen Tiefbau. Unter anderem wurden hierbei Verkehrsflächen betrachtet, in deren Bereich der Bau einer Versuchsstrecke mit sechs Versuchsfeldern erfolgte. Bei dieser wurde eine Asphaltdeckschicht aus Splittmastixasphalt SMA 8 S in sowohl temperaturabgesenkter als auch konventionell heißgemischter Bauweise eingesetzt. Es wurden außerdem unterschiedliche Anteile an Asphaltgranulat im SMA 8 S verwendet. Die durchgeführten Untersuchungen lieferten sowohl zufriedenstellende als auch den Erwartungen entsprechende Ergebnisse. Im Rahmen der Kontrollprüfungen wurden nahezu alle Anforderungen eingehalten. Bei der Durchführung der Performanceprüfungen und des Monitorings der Versuchsstrecke wurden in Teilbereichen vereinzelt Auffälligkeiten erkannt, welche jedoch aufgrund der Konzeption der Versuchsfelder erklärbar sind und zum Teil auch erwartet wurden. Während des Bauprozesses sind Erfahrungen gesammelt worden, die unter anderem auf erhöhte Aufwände im Zuge des Einbaus hinweisen.

82068

**9.14 Ind. Nebenprodukte, Recycling-Baustoffe**

**11.1 Berechnung, Dimensionierung, Lebensdauer**

**11.2 Asphaltstraßen**

H.F. Haghsheenas, A. Andriescu, D.J. Mensching

**In-situ-Verhalten von Asphaltbefestigungen mit Ausbauasphalt und Asphaltshindeln in Verbindung mit Warmmischguttechnologie: Auswertung der FHWA Versuchsabschnitte mit zeitgeraffter Prüfung**

*[Orig. engl.: Field performance of reclaimed asphalt pavements and shingles combined with warm mix technology: Evaluation of FHWA accelerated pavement testing sections]*

*14th International Conference on Asphalt Pavements, ISAP2024 Montreal. Cham: Springer Nature, 2024, S. 701-716, 6 B, 3 T, 14 Q*

Im Jahr 2013 wurde von der Federal Highway Administration (FHWA) ein zeitgerafftes vollmaßstäbliches Untersuchungsprogramm namens ALF3 aufgelegt. Es umfasste elf Versuchsfahrtstreifen mit unterschiedlichen Anteilen an Recyclingmaterial am Asphaltmischgut. Das übergeordnete Ziel bestand darin, praktikable und zuverlässige Verhaltensgrenzen für diese Mischgüter zu definieren. Dabei sollte eine Verbindung zur Verwendung von Warmmischgut hergestellt werden. In den im Bericht dargestellten empirisch-theoretischen Untersuchungen wird das Verhalten während und nach sechs Jahren ermittelt. Eingangs werden die variierenden Materialparameter, im Wesentlichen Anteil an Recyclingmaterial und Bindemittelsorte, beschrieben. Als Verhaltenskriterien wurden die Spurrinnenbildung bei hohen Temperaturen und die Rissbildung bei niedrigen Temperaturen verwendet. Die Prüfungen wurden im Labor an gewonnenen Bohrkernen durchgeführt. Die Versuchsabschnitte mit Asphaltshindeln zeigten den größten Leistungsabfall. Dieser fiel bei denen mit Ausbauasphalt moderat aus.

# *Straßen- und Flugplatzbefestigungen*



82069

## **11.0 Allgemeines (Merkblätter, Richtlinien, TV)**

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

M. Fuchs

#### **Vergleichende Ökobilanz für Oberbaukonstruktionen von kommunalen Verkehrsflächen mit unterschiedlichen Deckschichten**

*4. Kolloquium Straßenbau in der Praxis: Fachtagung zum Planen, Bauen, Erhalten, Betreiben unter den Aspekten von Nachhaltigkeit und Digitalisierung: Tagungshandbuch 2025. – Tübingen: expert Verlag, 2025 (Hrsg.: Technische Akademie Esslingen e. V.) S. 313-319, 6 B, 5 T, 5 Q*

Einen bedeutenden Einfluss auf die Höhe der Umweltwirkungen hat die Herstellungsphase der Baustoffe für die Deckschicht (Module A1-A3). Bei den Bauweisen mit Asphalt, Betonstein und Klinker dominieren die Module A1-A3 die Höhe der Umweltwirkungen in Bezug auf das Treibhauspotenzial GWP (Global Warming Potential) und den nicht erneuerbaren Primärenergiebedarf, total, PENRT (Primary Energy Non-Renewable, Total). Bei den Bauweisen mit Natursteinprodukten ergibt sich der bedeutendste Einfluss jedoch aus dem Transport der Produkte zur Baustelle (Modul A4), was in dem vergleichsweise hohen Importanteil dieser Produkte begründet liegt. Ein Vergleich der in dieser vorläufigen Studie untersuchten Oberbaukonstruktionen zeigt, dass mit Bauweisen unter Verwendung von Betonprodukten aus Sicht der Ökobilanz vorteilhafte Gesamtlösungen zu erzielen sind, dessen Angaben derzeit im Rahmen des Critical Review überprüft werden.

82070

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

L. Renken, J. Lehmkuhl, J. Neumann, C. Liu, M. Ulrich

### **Anpassung der Dimensionierung an den Klimawandel**

*Bremen: Fachverlag NW im Carl Schünemann Verlag, 2025, 278 S., zahlr. B, T, Q, Anhang (Berichte der Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen (BASt), Straßenbau H. S 219). - ISBN 978-3-95606-865-2. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://bast.opus.hbz-nrw.de>*

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurde ein Verfahren zur Anpassung der Regelwerke zur rechnerischen und empirischen Dimensionierung der Straße an den Klimawandel auf Basis projizierter Klimadaten erstellt. Hierfür wurden zunächst entsprechende Referenz- und Zukunftsdatensätze vorbereitet. Im Anschluss daran wurde ein umfangreiches thermisches Finite-Volumen-Methode-Modell (FVM-Modell) mit Open Source Field Operation and Manipulation (OpenFOAM) erstellt, um den Temperaturverlauf in der Straßenkonstruktion durch die Fourier-Gleichung zu berechnen. Die Ergebnisse des Modells wurden verwendet, um eine klimainduzierte Straßentemperaturkarte (KiST-Karte) für die Betonbauweise zu erstellen. Für die Asphaltbauweise wurde die KiST-Karte nach der Regressionsmethode aus Augter und Kayser (2016) (KiST-Methode) erstellt. Die KiST-Karten zusammen mit der Frosteinwirkungszonenkarte (FWZ-Karte) bieten dabei eine Orientierungshilfe, um Anpassungsmaßnahmen zu priorisieren und umzusetzen. Danach wurden mechanische Modelle für Beton und Asphalt erstellt, um die Auswirkungen der Temperaturänderung auf die Nutzungsdauer (ND) der Verkehrsflächenbefestigungen (zulässige Lastwechselzahl) zu bewerten. Nach der Sensitivitätsanalyse der ND mithilfe der Modelle zeigte sich, dass die Sonnenstrahlung (SSR) und Lufttemperatur in 2 m Höhe (T2M) einen großen Einfluss auf die ND der Beton- und Asphaltbauweise haben. Auf Grundlage der Erkenntnisse wurde ein Schwellenwert von fünf Jahren für die Aktualisierung der KiST-Karten für die Beton- und



Asphaltbauweise vorgeschlagen. Das Ziel, ein Verfahren zur Anpassung der Regelwerke zur rechnerischen und empirischen Dimensionierung an den Klimawandel auf Basis projizierter Klimadaten zu erstellen, wurde erreicht. Die Erweiterbarkeit dieses Verfahrens und des entsprechenden Programmiercodes ermöglichen eine zukünftige Aktualisierung der KiST-Karten mit den neuen Klimaszenarien, neuen Dimensionierungsmodellen, neuen Klimamodellen sowie neuen Daten für die Nachhaltigkeitsbewertung.

**82071**

## **11.2 Asphaltstraßen**

M. Witt, A. Goldbrunner, K. Vassiliou, N. Drab

### **Praxiserfahrungen mit offenporigen Asphaltdeckschichten auf Versiegelung (PA-V)**

*Straße und Autobahn 76 (2025) Nr. 7, S. 475-482, 5 B, 3 T, 20 Q*

Bei der Bauweise PA-V wird die offenporige Asphaltdeckschicht unter Einsatz von Sprühfertigern in einem Arbeitsgang mit der Herstellung einer Versiegelung eingebaut. Als Unterlage ist eine "dichte" Asphaltbinderschicht aus AC 22 B S SG beziehungsweise AC 16 B S SG geeignet. Im Rahmen einer großen Erhaltungsmaßnahme im Jahr 2023 auf der A 9 konnte bei der Erneuerung einer offenporigen Asphaltdeckschicht, die mit der Bauweise PA-V auf einer SG-Asphaltbinderschicht hergestellt worden war, nach einer durchschnittlichen Nutzungsdauer von rund zehn Jahren bewiesen werden, dass die Bauweise dauerhaft ist und zu keiner Schädigung der SG-Asphaltbinderschicht führt. Zwischenzeitlich wurden auf südbayerischen Autobahnen mehr als 1,5 Mio. m<sup>2</sup> offenporige Asphaltdeckschichten mit der Bauweise PA-V mit guten bautechnischen und akustischen Ergebnissen bei erheblichen bauzeitlichen und logistischen Vorteilen gegenüber der Bauweise mit offenporiger Asphaltdeckschicht auf Gussasphaltschicht hergestellt. Die Bauweise PA-V weist sowohl gegenüber der zukünftigen Standardbauweise PA auf Gussasphaltschicht als auch gegenüber der früheren Standardbauweise PA auf SAMI-Schicht keine Nachteile hinsichtlich bautechnischer Nutzungsdauer und akustischer Wirksamkeit auf.

**82072**

## **11.2 Asphaltstraßen**

### **6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz**

T. Schönauer, H.-H. Weßelborg, M. Schünemann, D. Simnofske

### **PID-Messungen im Asphaltstraßenbau – Einflussfaktoren bei der Erfassung von Emissionen**

*4. Kolloquium Straßenbau in der Praxis: Fachtagung zum Planen, Bauen, Erhalten, Betreiben unter den Aspekten von Nachhaltigkeit und Digitalisierung: Tagungshandbuch 2025. – Tübingen: expert Verlag, 2025 (Hrsg.: Technische Akademie Esslingen e. V.) S. 289-304, 25 B, 1 T, 16 Q*

Der Einsatz von temperaturabgesenktem Asphalt (TA-Asphalt) und Absaugeinrichtungen an der Fertigerbohle bewirken bereits eine deutliche Reduzierung der Dämpfe und Aerosole bei der Heißverarbeitung von Bitumen. Der derzeit ausgesetzte Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) von 1,5 mg/m<sup>3</sup> kann jedoch derzeit noch nicht zielsicher eingehalten werden. Das für den AGW maßgebende IFA-Messverfahren ermöglicht dabei keine zeitliche Differenzierung der Emissionen. Um weitere Einflüsse auf die Messergebnisse zu identifizieren, führte die Forschungsgruppe Verkehrswesen der FH Münster im Auftrag des Koordinierungsausschusses Bitumen (KoA-Bit) Emissionsmessungen mit Photoionisationsdetektoren (PID) beim Einbau von Walzasphalt durch. Zusammen mit Wetter- und Videoaufzeichnungen konnten dabei potenzielle Einflüsse (zum Beispiel Wind und Trennmiteinsatz) auf die PID- und IFA-Messergebnisse festgestellt werden. Im Auftrag des KoA-Bit wurden daher zusammen mit der TPA GmbH (Hamburg) fünf verschiedene Trennmittel mit dem PID- und IFA-Messverfahren im Labor untersucht. Der Einfluss auf die Emissionsmessungen stellte sich bei einem pflanzenölbasierten Trennmittel gegenüber den untersuchten mineralölbasierten Trennmitteln deutlich geringer dar.

82073

## 11.2 Asphaltstraßen

### 14.5 Akustische Eigenschaften (Lärminderung)

M. Alhaji, J. van Rompu, C. Ropert, P. Klein, J. Blanc, V. Cerezo, F. Geisler, P. Horny, S. Pouget

#### **Bewertung hochleistungsfähiger lärmreduzierender Asphaltsschichten mittels zeitgeraffter Straßenbefestigungstests**

*(Orig. engl.: Evaluation of high-performance noise-reducing asphalt layers using accelerated pavement testing)*

*14th International Conference on Asphalt Pavements, ISAP2024 Montreal. Cham: Springer Nature, 2024, S. 701-716, 6 B, 3 T, 14 Q*

Straßenbefestigungen sind Mehrschichtensysteme, deren einzelne Schichten jeweils bestimmte Aufgaben übernehmen. Deckschichten oder Straßenoberflächen stehen in unmittelbarem Kontakt mit der Umwelt und dem Fahrzeug. Sie müssen deshalb widerstandsfähig gegen Wasser sein und außerdem eine ausreichende Ebenheit und Griffigkeit aufweisen. Zusätzlich gewinnt die Lärminderung zunehmend an Bedeutung. Diesem Aspekt wurde als Teil des umfassenden Projekts I-STREET (Systematische Innovation für die ökologische und ökonomische Wende in der Verkehrsinfrastruktur) nachgegangen. Dazu wurden Versuche mit zwei innovativen lärmreduzierenden und einem Referenzmischgut durchgeführt. Für die in situ zeitgerafften Untersuchungen wurde der bekannte "Rundlauf" der Universität Gustave Eiffel in Nantes, eine APT-Anlage (Zeitgeraffte Straßenbelagsprüfung) herangezogen. Die umfangreichen Ergebnisse des Gesamtprojekts und die des Akustik-Teilprojekts werden dargestellt und erläutert.

# Erhaltung von Straßen



82074

## 12.0 Allgemeines, Management

A. Weninger-Vycudil, J. Quirgst, T. Sommerauer

#### **Die Neugestaltung der österreichischen Substanzbewertung von Straßenoberbaukonstruktionen im Erhaltungsmanagement**

*4. Kolloquium Straßenbau in der Praxis: Fachtagung zum Planen, Bauen, Erhalten, Betreiben unter den Aspekten von Nachhaltigkeit und Digitalisierung: Tagungshandbuch 2025. – Tübingen: expert Verlag, 2025 (Hrsg.: Technische Akademie Esslingen e. V.) S. 243-251, 10 B, 8 Q*

Eine wesentliche Voraussetzung für eine effiziente und nachvollziehbare Erhaltungsplanung im Bereich des Straßenoberbaus spielt die Bewertung der strukturellen Beschaffenheit auf Netzebene. Diese Bewertung der Substanz liefert eine maßgebende Grundlage für Entscheidungen im strategischen Erhaltungsmanagement sowohl aus bautechnischer aber auch aus wirtschaftlicher und zunehmend ökologischer Sicht. Das Finden des optimalen Zeitpunkts, einer möglichst nachhaltigen technischen Lösung und einer Minimierung der Auswirkungen auf die Straßennutzung sind die übergeordneten Zielsetzungen und definieren auch die Randbedingungen für den Einsatz im Pavement Management System (PMS) auf den Autobahnen und Schnellstraßen in Österreich.

82075

## 12.0 Allgemeines, Management

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

M. Courtier, R. Lee, P. Sanders, R. Dhammi

#### **Die Anwendung künstlicher Intelligenz bei der Bewertung von Straßen für die Planung von Erhaltungsmaßnahmen: Eine Proof-of-Concept-Studie**

*(Orig. engl.: The application of artificial intelligence to road pavement maintenance assessment: A proof of concept study)*

Wokingham: TRL, 2024, IV, 53 S., 15 B, 11 T, zahlr. Q, Anhang (Project Report / Transportation Research Laboratory; ACA108). - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://doi.10.58446/luxe9255>

Die Studie untersucht, wie maschinelles Lernen (ML) die Identifikation von Straßenabschnitten für Erhaltungsmaßnahmen verbessern kann. Aktuell nutzen Straßenbehörden regelbasierte digitale Tools, die auf Zustandsdaten basieren, um Abschnitte für die Erhaltung zu empfehlen. Diese Ansätze können von den Entscheidungen von Ingenieuren abweichen. Ziel der Studie war es, ein ergebnisorientiertes Modell zu entwickeln, das auf Zustandsdaten des Strategic Road Network (SRN) in England zurückgreift. Diese Daten umfassen visuelle Zustände, Rauheit, Griffbarkeit sowie Informationen wie Bauweise, Verkehr, Material und Alter, die für den Kontext relevant sind. Vor allem diese Informationen zum Kontext sind für die digitale Analyse sehr wertvoll und entscheidend. Der Datensatz wurde so aufgeteilt, dass 80 % der Daten als Trainingsdaten und 20 % der Daten als Testdaten verwendet wurden. Als Ergebnis in der Studie konnte erfasst werden, dass der neue Ansatz (Digitaler Ingenieur) eine deutlich höhere Gesamtgenauigkeit bietet als die ursprünglichen Methoden (regelbasiert).

82076

## 12.2 Betonstraßen

L. Salles de Salles, H. Li, L. Khazanovich

#### **Lokale Kalibrierung von Versagensmodellen mit hoher Zuverlässigkeit bei Fahrbahndecken unter der Verwendung von Straßenzustandsdaten**

*(Orig. engl.: Local high reliability calibration of faulting model using pavement management data)*

Transportation Research Record (TRR): Journal of the Transportation Research Board Vol. 2678, H. 12, 2024, S. 1979-1994, 13 B, 4 T, 14 Q. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/home/trr>

Bisherige Ansätze zur lokalen Kalibrierung mechanistisch-empirischer (ME) Modelle zur Vorhersage des Fahrbahndeckenverhaltens erfordern die Verwendung von Feld-daten mit geringer Schwankungsbreite. Solche strengen Datenanforderungen führen jedoch häufig zu Datensätzen mit einer begrenzten Anzahl von Beobachtungen. Lokale Kalibrierungen mit solchen Datensätzen ermöglichen die Beseitigung von Ungenauigkeiten bei den Vorhersagen mit einer 50 %igen Realitätsnähe, aber möglicherweise keine genaue Bewertung der Vorhersagen für eine höhere Auslegungszuverlässigkeit, die über 90 % liegen kann. Deshalb wird ein neuer Ansatz zur Bewertung von Fehlermodellen für Betondecken vorgeschlagen, der sich speziell auf höhere Zuverlässigkeitsstufen konzentriert. Um das Problem der begrenzten Datenmenge zu lösen, nutzt der Ansatz dazu Daten des Pavement Management Systems (PMS), die regelmäßig und in großen Mengen auf lokaler Ebene gesammelt werden. Es werden auch geprüfte Daten von außer Betrieb genommenen oder erneuerten Fahrbahnabschnitten berücksichtigt. Dies ermöglicht die lokale Kalibrierung von Modellen zur Nutzungsdauerabschätzung, wobei der Schwerpunkt auf der genauen Vorhersage von Fahrbahnschäden mit hoher Zuverlässigkeit liegt, was für die Planung von Straßen mit hohem Schwerlastverkehr entscheidend ist. Die Methodik wurde mit PMS-Daten aus Pennsylvania verifiziert und ist anwendbar auf andere weitere ME-Modelle.

# *Straßenbrücken, Straßentunnel*



82077

## **15.0 Allgemeines, Erhaltung**

D. Prammer, A. Vorwagner, W. Lienhart, T. Moser, P. Leopold, V. Boros

### **Innovative Ansätze für das Bauwerksmonitoring im Netz der ASFINAG**

*Tagungsband 34. Dresdner Brückenbausymposium: Planung, Bauausführung, Instandsetzung und Ertüchtigung von Brücken, 19./20. März 2025. Dresden: Technische Universität Dresden, Institut für Massivbau, 2025, S. 63-73, 13 B, 18 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://tu-dresden.de/bu/bauingenieurwesen/imb/das-institut/veranstaltungen/DBBS/30-35-dbbs#section-1>*

Als innovativer Straßeninfrastrukturbetreiber hat sich die ASFINAG (Autobahn- und Schnellstraßen-Finanzierungs AG, Wien) in Zusammenarbeit mit Dienstleistern und Forschungseinrichtungen an einer Vielzahl von Methoden des Bauwerksmonitorings versucht. Im Beitrag werden zwei vielversprechende Methoden der jüngeren Vergangenheit zur Überwachung und Zustandsbewertung von Brücken vorgestellt, die im Netz der ASFINAG bereits im Einsatz sind. Zum einen ist das die verteilte faseroptische Messung, welche an Brücken angebrachte oder eingebettete faseroptische Kabel nutzt, um Belastungen, Temperaturänderungen und Schwingungen in Echtzeit räumlich hochaufgelöst zu messen. Der hohe Informationsgehalt dieser Messungen ermöglicht ein breites Einsatzspektrum, wie die experimentelle Erfassung von Lasteinflusslinien oder die langfristige Beobachtung von Dehnungsänderungen und Rissen zur Unterstützung der Brückenprüfung. Ein weiterer neuartiger Monitoringansatz ist die berührungslose Messung mit Radarsatelliten. Mit diesen können, wie in einem Pilotprojekt demonstriert, Verformungen mit einer Genauigkeit von unter 3 mm nachgewiesen werden. Diese Technologie hat das Potenzial, Verformungen und Setzungen an einer Vielzahl von Bauwerken gleichzeitig zu bestimmen.

82078

## **15.0 Allgemeines, Erhaltung**

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

C. Caprani

### **Brückenbelastungen und Strategien zur Brückenbewertung in Australien**

*(Orig. engl.: Australian bridge loadings and bridge assessment strategies)*

*Tagungsband 33. Dresdner Brückenbausymposium: Planung, Bauausführung, Instandsetzung und Ertüchtigung von Brücken, 13./14. März 2024. Dresden: Technische Universität Dresden, Institut für Massivbau, 2024, S. 25-42, 14 B, 11 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://tu-dresden.de/bu/bauingenieurwesen/imb/das-institut/veranstaltungen/DBBS/30-35-dbbs#section-2>*

Australien ist etwa doppelt so groß wie Europa, hat aber eine relativ kleine Bevölkerung. Der größte Teil der Güter, die keine Schüttgüter sind, werden über die Straße transportiert. Folglich gibt es dort einige der höchsten normativ zulässigen Fahrzeugmassen der Welt, bis hin zu den berühmten Road Trains. In dem Beitrag werden das Management von Schwerfahrzeugen und der Brückensicherheit in Australien beschrieben. Erläutert werden der Fahrzeugpark, die nationale Aufsichtsbehörde für Schwerfahrzeuge sowie die Zugangsnetze und -korridore. Außerdem werden die verschiedenen Methoden zur Bewertung von Brücken vorgestellt und erläutert, wie die Brückensicherheit bei extremen Superlast-Transporten von bis zu 650 Tonnen mit Hilfe fortschrittlicher Monitoringmethoden und Berechnungsansätze gehandhabt wird.

82079

## 15.0 Allgemeines, Erhaltung

### 15.3 Massivbrücken

S. Bussler, A. Krill, S. Habenicht

#### A 39 Ilmenaubrücke Lüneburg nach neuer BEM-ING

*Tagungsband 34. Dresdner Brückenbausymposium: Planung, Bauausführung, Instandsetzung und Ertüchtigung von Brücken, 19./20. März 2025. Dresden: Technische Universität Dresden, Institut für Massivbau, 2025, S. 113-122, 15 B, 7 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://tu-dresden.de/bu/bauingenieurwesen/imb/das-institut/veranstaltungen/DBBS/30-35-dbbs#section-1>*

Die vorhandene Brücke der B 4 über die Ilmenau ist im Rahmen des Neubaus der A 39 durch einen Ersatzneubau bestehend aus zwei Teilbauwerken zu ersetzen. Für den neuen Überbau hat sich die Variante "Spannbetonkasten im Freivorbauverfahren" durchgesetzt. Die Planung erfolgt auf Basis der noch nicht eingeführten BEM-ING (Regelungen und Richtlinien für die Berechnung und Bemessung von Ingenieurbauten), Teil 1, Abschnitt 2 auf Grundlage einer ZiE (Zustimmung im Einzelfall). Insbesondere die Regelungen zur Quervorspannung, zu Spanngliedern in Stegen von Kastenquerschnitten und zum neuen Querkraftnachweis werden hierbei neben den anderen Bedingungen der BEM-ING angewandt. Durch den Einsatz von Spanngliedern in den Stegen von Kastenbrücken wird in Kombination mit der Quervorspannung der Kraftfluss im Querschnitt deutlich verbessert, was sich im Projekt mit einem geringeren Bewehrungsgehalt und damit weniger Bewehrungskonzentrationen äußert. Gleichzeitig wird im Projekt mit der Wahl kleiner Bügelbewehrungsdurchmesser und der Vermeidung von Koppelankern der Widerstand gegen Ermüdung verbessert. Im Rahmen der ZiE wird probeweise der Lastfall Belageinbau und Belagausbau, wie künftig wieder für Stahl- und Stahlverbundbrücken gefordert sein wird, auch für eine Spannbetonbrücke untersucht.

82080

### 15.3 Massivbrücken

H. Flederer, T. Bösche, D. Schaarschmidt, F. Jesse

#### Modular, leicht, schnell und wiederverwendbar – Ansätze zur Weiterentwicklung der Fertigteilbauweise im Brückenbau

*Tagungsband 34. Dresdner Brückenbausymposium: Planung, Bauausführung, Instandsetzung und Ertüchtigung von Brücken, 19./20. März 2025. Dresden: Technische Universität Dresden, Institut für Massivbau, 2025, S. 139-154, 22 B, 32 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://tu-dresden.de/bu/bauingenieurwesen/imb/das-institut/veranstaltungen/DBBS/30-35-dbbs#section-1>*

In den vergangenen Jahren entwickelte und erprobte die HTW Dresden im Rahmen konkreter Projekte verschiedene innovative Konzepte zur Optimierung der Planungs- und Bauzeiten für Brücken kleiner und mittlerer Spannweiten. Zum Einsatz kommt eine modulare Fertigteilträgerbauweise mit vorgespannten Trockenfügen, wobei für den Kontaktbereich neben der Tragfähigkeit die Ermüdungssicherheit sicherzustellen war. Eigene wissenschaftliche Untersuchungen liefern hier die erforderlichen Grundlagen. Weitere Optionen bietet der Einsatz von nichtmetallischer Bewehrung. Die resultierenden Besonderheiten der Anwendung von Carbonbewehrungen werden besprochen. Weiterhin kann das Potenzial von Verdrängungskörpern in Spannbetonfertigteilen wieder erschlossen werden, indem die Hohlräume durch luftdicht verschweißte Stahlrohre gebildet und die geregelten Anforderungen an luftdicht geschweißte Hohlkästen übernommen werden. In einer Weiterentwicklung werden die Stahlrohre in die Tragwirkung integriert, wodurch neuartige Verbundträger entstehen, die besonders effiziente Lösungen darstellen. Im Beitrag wird sowohl auf ausgewählte Pilotanwendungen im öffentlichen Verkehrsraum als auch auf Traglastversuche eingegangen, die das praktische Anwendungspotenzial und die Besonderheiten anschaulich belegen. Es wird weiterhin über die Erfahrungen im Rahmen der Verfahren zu den zugehörigen Zustimmungen im Einzelfall berichtet.

# Autorenregister

## A

Abkarian, H.	81996
Ackermann, T.	81984
Aigner-Breuss, E.	82046
Alhajj, M.	82073
Alogdianakis, F.	82006
Alte-Teigeler, T.	82066
Ambs, M.	81995
Andriescu, A.	82068
Anzai, K.	81981

## B

Baier, J.	81995
Bakaba, E.	82008
Balke, M.	82008
Balla, S.	81988
Bardaka, E.	82043
Barnstein, C.	82041
Barwisch, T.	82020
Baumann, D.	82050
Berrada, J.	82028
Bertuletti, E.	82063
Besier, S.	82024
Biermanski, L.	82017
Bijleveld, F.D.	82048
Blanc, J.	82073
Boele-Vos, M.J.	82031
Boros, V.	82077
Bos, N.M.	82031
Bösche, T.	82080
Bouillaut, L.	82028
Bowers, B.F.	82007
Boz, I.	82064
Briegel, R.	82030
Brigham, L.	82051
Brunswick, A.	82026
Bussler, S.	82079
Büteröwe, N.	82044

## C

Canzler (Hrsg.), W.	82016
---------------------	-------

Caprani, C.	82078
Carreyre, F.	82028
Cerezo, V.	82073
Chernicoff, W.	82026
Chirles, T.J.	82051
Chouaki, T.	82028
Christoph, M.	81993
Collins, L.	82026
Collis, C.	82052
Cooper, R.	82026
Cooper, R.A.	82026
Corbella, R.	82063
Cordero, F.	82007
Coulombel, N.	82028
Courtier, M.	82075
Cremers, S.	82004

## D

Darzi, A.	81998
Das, S.	82045
de Winkel, K.N.	82048
Deepak, N.	82026
Dhammi, R.	82075
Dicianno, B.E.	82026
Diefenderfer, B.K.	82064
Dimitriou, L.	82006
Doucette, M.L.	82051
Drab, N.	82071
DuBois, C.J.	82065

## E

Ebbers, H.	82067
Ehsani, J.P.	82051
Eichhorn, A.	82046
Eidlin, E.	81981
Emmerich, J.	81993
Engelhardt, R.	82029
Erginbas, C.	82052
Eskandarsefat, S.	82063
Ewen, C.	81980

## **F**

Fach, S.	82023
Fahnenbruch, B.	81988
Ferenchak, N.N.	82009
Filter, M.	82021
Finfer, R.	82049
Fitz, R.	82022
Fleederer, H.	82080
Földi, N.	81979
Fouckhardt, L.	82019
Freiberg, A.	81983
Fuchs, M.	82069

## **G**

Gayah, V.V.	82042
Geisler, F.	82073
Geißler, G.	81988
Geistefeldt, J.	82032
	82053
Gengenbach, S.	81991
Giesselmann, L.	82066
Goddard, T.	82010
Gohl, S.	82001
Goldbrunner, A.	82071
Groll, K.	82001
Gruber, D.	82002

## **H**

Habbouche, J.	82064
Habenicht, S.	82079
Haberl, M.	82061
Habigt, L.	81992
Hackenfort, M.	82050
Haghshenas, H.F.	82068
Hainer, S.	82056
Hajbabaie, A.	82043
Hammond, J.	82052
Hand, A.J.	82064
Hanusch, M.	81988
Harnischfeger, S.	82062
Haus, J.	82016
He, D.	82035
Heizler, F.	82023
Hellinger, A.	82051

Henninger, J.	82019
Hofko, B.	82060
Hölscher, J.	81985
Horelt, M.A.	81980
Hörl, S.	82028
Hornych, P.	82073
Hossain, A.	82045
Huang, C.	82035
Huth, C.	81985
Huwiler, K.	82047

## **I**

Izadi, M.	82049
-----------	-------

## **J**

Jänig, N.	81982
Jatres, D.	82049
Jesse, F.	82080
Jiricka-Pürner, A.	81988
Johannsen, K.	81990
Jones, D.	82064

## **K**

Kabiri, A.	81998
Kahl, M.P.	81986
Khanna, A.	81993
Khazanovich, L.	82076
Kistner, R.	82017
Klein, P.	82073
Klemmer, J.	82013
Knie (Hrsg.), A.	82016
Knieling, J.	82015
Knowles, D.	82046
Koch, J.	82019
Kong, X.	82045
Koontz, A.	82026
Krainz, D.	82036
Krill, A.	82079
Kuhnimhof, T.	82013
Kulich, H.R.	82026
Kunz, C.	82000
Kupski, S.	81988
Kuttenkeuler, C.	81988

## **L**

Lachance-Tremblay, E.	82059
-----------------------	-------



LaFerrier, J.	82026
Lambrecht, F.	82030
LaMondia, J.J.	82007
Lamothe, S.	82059
Leandri, P.	82063
Lee, C.D.	82026
Lee, R.	82075
Leerkamp, B.	82040
Lehmann-Hangebrock, S.	81983
Lehmkuhl, J.	82070
Leopold, P.	82077
Leukel, J.	82001
Leven, T.	82008
Li, B.	82060
Li, H.	82076
Lienhart, W.	82077
Liew, Y.W.	82054
Linß, C.	82034
Lißner, S.	82034
Liu, B.	82038
Liu, C.	82070
Liu, H.	82042
Liu, Y.	82038
Lopes, C.R.	82026
Losa, M.	82063
Loutan, E.	82050
<b>M</b>	
Mahmassani, H.	81996
Menke, S.	82004
Mensching, D.J.	82068
Migl, A.	82025
Mills, D.	82045
Mirwald, J.	82060
Moser, T.	82077
Müller, D.	82014
Müller, G.	82044
Müller, M.	82001
Müller, S.	82044
<b>N</b>	
Neumann, J.	82070
Nigro, J.	82049
Nydegger, C.	82050

<b>O</b>	
Oehme, R.	81993
Oßenbrügge, J.	82015
Oude-Mulders, J.	82048
Ouyang, M.	82038
<b>P</b>	
Pan, Y.	81998
Patterson, D.	82049
Pawar, N.M.	82039
Perumal, V.	82037
Posern, K.	82066
Pouget, S.	82073
Powell, B.	82065
Prammer, D.	82077
Putta, T.	82049
<b>Q</b>	
Queitsch, P.	82011
Quirgst, J.	82074
<b>R</b>	
Ramayah, T.	82054
Rathgeber, F.	82036
Raudszus, J.	82034
Reher, L.	82017
Reinbold, K.	81994
Remarque, W.	82056
Renken, L.	82070
Renner, G.	81995
Riccardi, C.	82063
Richter, E.	82034
Rodman, C.P.	82051
Rodriguez, O.	82009
Ropert, C.	82073
Rudolph, C.	81985
Ruhrort, L.	82016
Ruley, J.	82049
<b>S</b>	
Salles, L. Salles	82076
Sanders, P.	82075
Sanders, R.	82010
Sartorius, E.	81995
Schaarschmidt, D.	82080

Schade, W.	81993	Streif, M.	81993
Schäfer (Hrsg.), F.	81987	Sturzenegger, S.	82050
Schätz, K.	81988	Stüwe, S.	82060
Scheidegger, M.	82000	Sun, P.	81998
Scheidt, J.	82056	Sybertz, J.	81988
Schelewsky, M.	81985	<b>T</b>	
Scherf, C.	81993	Taglieri, D.	82042
Schmidt, A.	81985	Tajalli, M.	82043
	82030	Talebpour, A.	82055
Schmitz, J.	82032	Taminé, O.	81995
	82053	Tang, R.	82038
Schneider, N.	82019	Teoh, A.P.	82054
	82020	ter Horst, G.	81997
Scholles, F.	81988	Thiemermann, A.	82040
Schönauer, T.	82067	Tolford, T.	82049
	82072	Tschickardt, T.	82003
Schönberger, J.	82023	<b>U</b>	
Schoner, J.	82010	Uhlhorn, B.	81988
	82049	Ujtdewilligen, T.	82031
Schönhofer, T.F.	82018	Ulrich, M.	82070
Schünemann, M.	82072	<b>V</b>	
Schüte, N.	81985	Vafaei-Zadeh, A.	82054
Schütte, S.	81992	van Rompu, J.	82073
Schützhofer, B.	82036	Vassiliou, K.	82071
Shields, W.	82051	Velaga, N.R.	82039
Siddharth, S.M.P.	82037	Venturini, L.	82063
Sievert, T.	82056	Vieten, M.	82053
Simnofske, D.	82072	Vittorelli, L.	81992
Sivakanthan, S.	82026	von Zahn, K.	81988
Söllner, M.	82036	Vorwagner, A.	82077
Sommer, C.	82019	<b>W</b>	
	82020	Wachter, T.	81988
	82030	Weber, T.	81985
Sommerauer, T.	82074	Weijermars, W.A.M.	82031
Speth, H.	81995	Wein, T.	81986
Spilker, A.	82066	Wende, W.	81988
Steiner, J.	81985	Weninger-Vycudil, A.	82074
Stephan, N.	82053	Weßelborg, H.-H.	82067
Stickney, R.	82049		82072
Stöckner, M.	82005	West, R.	82065
Stolpe, F.	81992	Wetzel, G.	81988
Strasdat, N.	82023		

Wie, Z.	82045
Witt, M.	82071
Wolf, P.	82027
Wolf, W.	82020
Wu, G.	82035
Wu, N.	82032
Wu, N.	82053

## X

Xiao, X.	82045
Xiong, C.	81998

## Y

Yadav, A.K.	82039
Yang, M.	81998
Yin, F.	82065

## Z

Zeballos, M.	82050
Zhang, L.	81998
Zhang, Y.	82055
Zhao, G.	81998
Zhou, Z.	82038
Zumkehr, F.	82000

# 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 | Fax: 93583-73

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