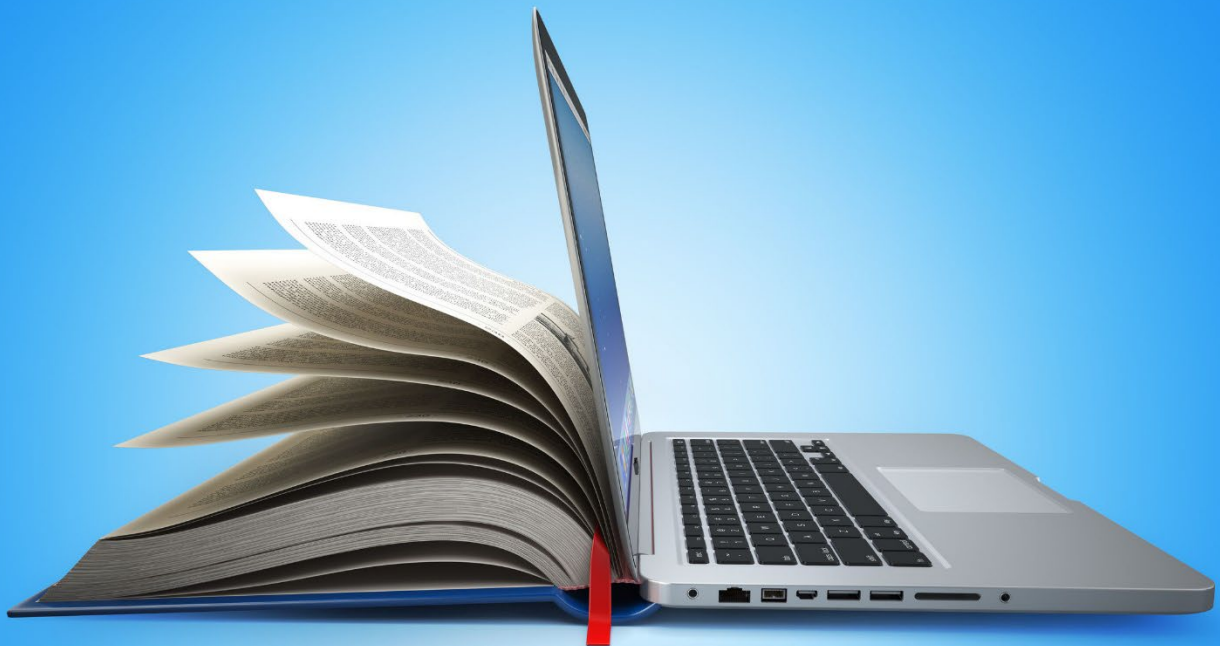


# Dokumentation Straße

Kurzauszüge  
aus dem Schrifttum  
über das Straßenwesen

Ausgabe Juli 2022



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

## Schriftleitung

Dr.-Ing. Michael Rohleder

## Zur Einführung

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

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

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

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

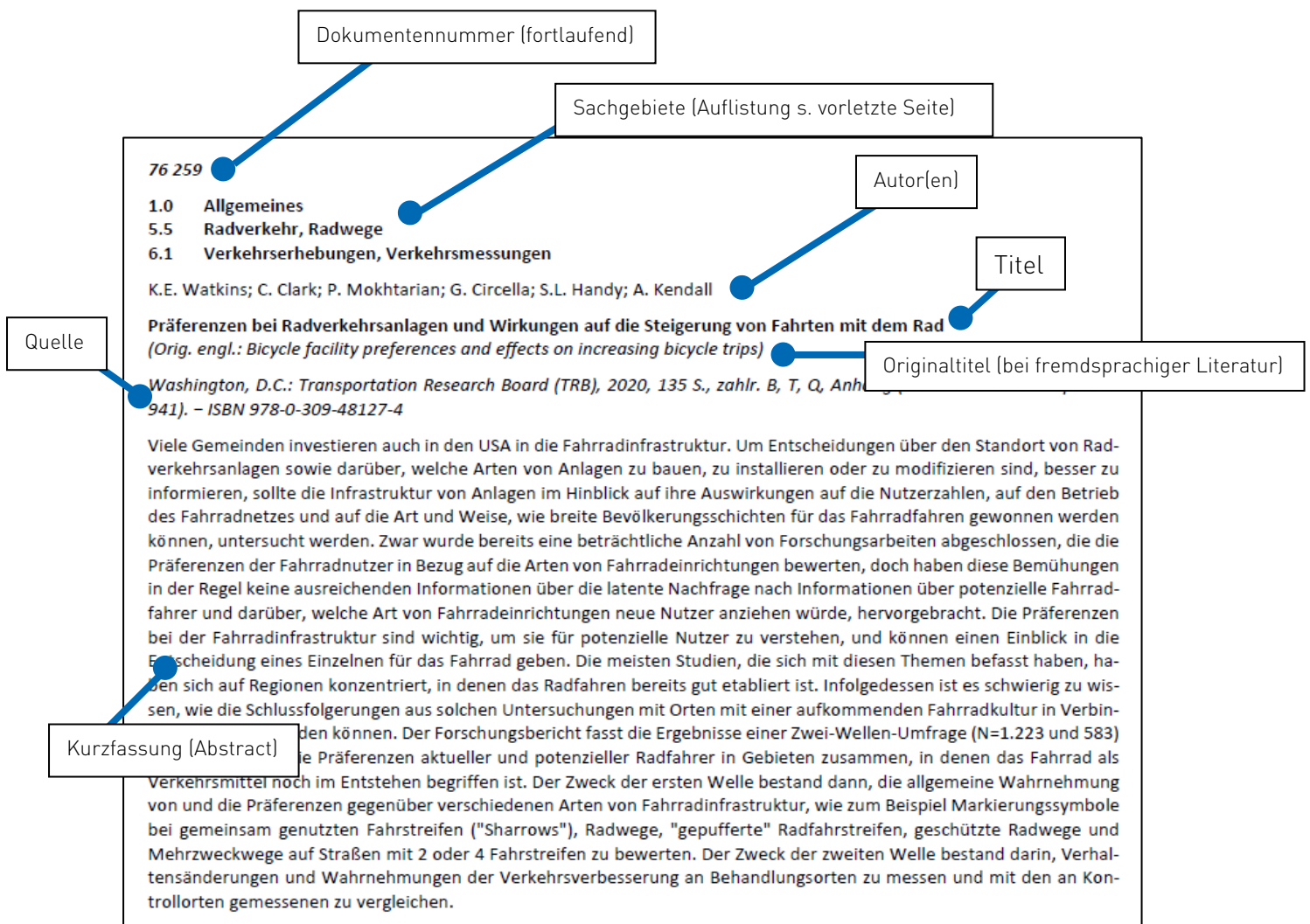
Tel.: (0221) 9 35 83-18 / 9 35 83-26.

## 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 Blossfeld  
Akad. Dir. Dr.-Ing. Stefan Böhm  
Dr.-Ing. Sabine Boetcher  
Martina Bollin, M.Sc.  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Werner Brilon  
Dr.-Ing. Dipl.-Inf. Stephan Büchler  
M. Sc. Johannes Büchner  
Dipl.-Ing. Michael Bürger  
Dr.-Ing. Gustavo Canon Falla  
Dr.-Ing. Ines Dragon  
Dipl.-Ing. Lothar Drüschner  
Dipl.-Ing. Manfred Eilers  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Freudenstein  
Dipl.-Ing. Wolf-Dieter Friebe  
Dipl.-Ing. Heinz Friedrich  
Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Jens Grönniger  
Dipl.-Ing. Andreas Hafner  
Dipl.-Ing. Gerolf Heberling  
Dr.-Ing. Hans-Martin Heck  
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  
Prof.-Dr.-Ing. Klaus Jordan  
Dr.-Ing. Thorsten Kathmann  
Prof. Dr.-Ing. Stephan Keuchel  
Dr.-Ing. Jürgen Klöckner  
Prof. Dr.-Ing. Jeanette Klemmer  
Dr.-Ing. Marcel Knauff  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Köhler  
Dipl.-Ing. Georg-Friedrich Koppen  
Dipl.-Ing. Kirsten Kunz  
Dr.-Ing. Sebastian Kunz  
Dr.-Ing. Lutz Langhammer  
Dr.-Ing. habil. Sabine Leischner  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Lippold  
Dipl.-Ing. Sven Lißner  
Prof. Dr. Wilfried Löther  
Prof. Dr.-Ing. Holger Lorenzl  
Dr.-Ing. Sonja Machledt-Michael  
Dipl.-Ing. Tanja Marks  
Dr.-Ing. Marion Mayer-Kreitz

Dr. rer. nat. Hans-Hubert Meseberg  
Dr.-Ing. Konrad Mollenhauer  
Dr.-Ing. Sven-Martin Nielsen  
Dr.-Ing. Christian Priemer  
M. Sc. Robin Przondziona  
Dipl.-Ing. Ralf Rabe  
Dr.-Ing. Ingo Reinhardt  
Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Renken  
Dr.-Ing. Jochen Richard  
Dr.-Ing. Guido Rindsfüser  
Dipl.-Ing. Thomas Röhr  
Dr.-Ing. Michael Rohleder  
Dr.-Ing. Verena Rosauer  
Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Roßbach  
Prof. Dr.-Ing. Florian Schäfer  
Dipl.-Ing. Karin Scharnigg  
Prof. Dr.-Ing. Karlheinz Schweig  
Dr.-Ing. Anja Sörensen  
Dr.-Ing. Olivia Spiker  
RDir. Ulrich Stahlhut  
Prof. Dr.-Ing. Markus Stöckner  
OAR Dipl.-Ing. Udo Tepel  
Dipl.-Ing. Alexander Thewalt  
Dipl.-Volksw. Klaus Thielen  
Dipl.-Ing. Georg Tophinke  
Dr.-Ing. Siegfried Ullrich  
Dr.-Ing. Alf Vollpracht  
Dr.-Ing. Bastian Wacker  
Akad. OR Dipl.-Ing. Manfred Wacker  
Dipl.-Geogr. Tanja Wacker  
Prof. Dr.-Ing. Axel Walther  
Dr.-Ing. Christiane Weise  
Prof. Dr.-Ing. Frohmut Wellner  
Prof. Dr.-Ing. Hans-Hermann Weßelborg  
Prof. Dr.-Ing. Michael P. Wistuba  
Prof. Dr.-Ing. Josef Karl Witt  
Dipl.-Ing. Claudia Witte  
Dr.-Ing. Thomas Wörner  
Dr.-Ing. Ralf Zöllner

# **Dokumentation Straße**

**Kurzauszüge aus dem Schrifttum über das Straßenwesen**

Herausgeber:

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V.

**Ausgabe 7/2022**

**Dokumenten-Nummern**

***78 156 – 78 238***

# Inhaltsverzeichnis

0	<b>Allgemeines</b>	<b>S. 7-16</b>
2	<b>Straßenfinanzierung</b>	<b>S. 16-17</b>
3	<b>Rechtswesen</b>	<b>S. 17-18</b>
4	<b>Bauwesen</b>	<b>S. 19-20</b>
5	<b>Straßenplanung</b>	<b>S. 20-28</b>
6	<b>Straßenverkehrstechnik</b>	<b>S. 28-32</b>
7	<b>Erd- und Grundbau</b>	<b>S. 32-34</b>
9	<b>Straßenbaustoffe, Prüfverfahren</b>	<b>S. 34-36</b>
11	<b>Straßen- und Flugplatzbefestigungen</b>	<b>S. 37-39</b>
12	<b>Erhaltung von Straßen</b>	<b>S. 39-40</b>
14	<b>Fahrzeug und Fahrbahn</b>	<b>S. 40-41</b>
15	<b>Straßenbrücken, Straßentunnel</b>	<b>S. 41-44</b>
	<b>Autorenregister</b>	<b>S. 45-47</b>
	<b>Sachgliederung</b>	<b>S. 48-49</b>



78 156

## 0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft

K. Diehl

### **Autokorrektur: Mobilität für eine lebenswerte Welt**

Frankfurt a. M.: S. Fischer Verlag, 2022, 262 S., zahlr. B, Q (Fischer Taschenbuch). – ISBN 978-3-10-397142-2

Mit dem Plädoyer "Autokorrektur – Mobilität für eine lebenswerte Welt" für eine inklusive und klimagerechte Verkehrswende macht die Mobilitätsexpertin Katja Diehl Lust auf eine Gesellschaft, die gemeinsam eine attraktive und klimafreundliche Zukunft für alle baut. Eine Zukunft, die mehr Lebensqualität in Städten und auf dem Land bietet sowie moderne Formen von Arbeit berücksichtigt. "Autokorrektur" will ein "Kick Off" einer Gesellschaft sein, die gemeinsam eine attraktive Mobilitätszukunft baut – und zwar schon heute. In Katja Diehls Vorstellung der Zukunft können die Menschen Auto fahren, so sie es denn wollen. Sie müssen es aber nicht mehr – denn es gibt attraktive Alternativen. Momentan ist nicht alles in unserem Land fair und klimagerecht, inklusiv und bezahlbar aufgestellt. Die Bedürfnisse vieler Menschen werden nicht angemessen berücksichtigt. Das können wir ändern, davon ist die Mobilitätsexpertin überzeugt und läutet die Verkehrswende ein. Die Autorin weist (in den Abschnitten "Mobilität, Raum, Mensch" und "So geht Mobilität für alle!") den Weg zu einer gerechten und fairen Mobilität der Zukunft, die den Menschen ins Zentrum stellt und unsere Welt lebenswert macht. Nach 15 Jahren in zum Teil leitenden Funktionen der Mobilitäts- und Logistikbranche will Diehl das System nun mit ihrer Expertise von außen verändern. Sie hostet den Podcast "SheDrivesMobility", in Hamburg hat sie die Vertretung der womeninmobility gegründet und engagiert sich im Bundesvorstand des Verkehrsclub Deutschland e. V. Für ihre Arbeit hat sie zahlreiche Auszeichnungen erhalten.

78 157

## 0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft

### 0.11 Datenverarbeitung

### 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

J. Kim; Y.K. Bae; J.-H. Chung

### **Modellierung der sozialen Distanz und der Ähnlichkeit von Aktivitätsentscheidungen zur Identifizierung einflussreicher Akteure in sozialen Netzwerken und im geografischen Raum und ihre Anwendung für die Analyse der Verkehrsmittelwahl**

(Orig. engl.: *Modeling social distance and activity-travel decision similarity to identify influential agents in social networks and geographic space and its application to travel mode choice analysis*)

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* Vol. 2674, H. 6, 2020, S. 466-479, 2 B, 4 T, 43 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>

Da der Mensch ein soziales Wesen ist, ist er Mitglied eines sozialen Netzwerks und interagiert mit anderen Mitgliedern. Infolge der sozialen Interaktion können Menschen durch das Verhalten anderer beeinflusst werden. Die südkoreanische Studie befasst sich mit dem Konformitätsverhalten bei Aktivitäts- und Fahrtenentscheidungen, was bedeutet, dass Menschen bei solchen Entscheidungen das Verhalten anderer Mitglieder ihrer sozialen Netzwerke imitieren. Das Vorhandensein von Konformitätsverhalten in sozialen Netzwerken impliziert, dass nachhaltiges Verhalten über Netzwerke verbreitet werden kann. Daher kann das Wissen, welche Personen in einem Netzwerk einflussreich sind, dazu beitragen, eine nachhaltige Verkehrspolitik effektiver zu gestalten. Insbesondere können Informationen über die Topologie sozialer Netzwerke und die geografische Verteilung dazu beitragen, die Spill-Over-Effekte der Politik in sozialen und geografischen Räumen zu maximieren. Die Studie schlägt einen Rahmen vor, um einflussreiche Akteure in Bezug auf Aktivitäts- und Fahrtenentscheidungen zu lokalisieren, indem drei Verfahren angewandt werden: Die Schätzung der sozialen Distanz im Zusammenhang mit der Ähnlichkeit von Aktivitäts- und Fahrtenentscheidungen, die Identifizierung einflussreicher Akteure durch Messung der Zentralität und die Untersuchung der räumlichen und der Aktivitäts- und Fahrtenmerkmale der einflussreichen Akteure. Der vorgeschlagene Rahmen wird anhand der

Verkehrsmittelwahl von Personen angewandt, die kurz vor der Erstellung der Studie eine Fahrt auf der Straße entlang des Han-Flusses in Seoul (Südkorea) unternommen haben.

78 158

## **0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft**

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

#### **5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr**

A. Kossak

#### **Vancouver B.C. – Strategie "Transport 2050": Rolle des ÖPNV**

*Nahverkehr 40 (2022) Nr. 3, S. 25-31, 9 B, 21 Q*

Mit Datum vom 12. Oktober 2021 hat "TransLink", die "Verkehrs-Behörde für den Großraum Vancouver", den finalen Entwurf für ein höchst ambitioniertes Programm zur Entwicklung des Verkehrs in der betreffenden kanadischen Metropolregion veröffentlicht. Es trägt den Titel "Transport 2050". Gegenstand ist explizit eine "Vision für die nächsten drei Jahrzehnte des Verkehrs". Im Mittelpunkt steht eine "Vervierfachung der Streckenlänge des Netzes für den ÖPNV-Schnellverkehr" durch den Bau von rund 300 km neuer Strecken – in enger Verbindung mit einem ebenfalls massiv auszubauenden separaten Haupt-Radwegenetz. Dabei handelt es sich ausdrücklich um wichtige Komponenten der seit Jahren intensiv verfolgten "Klima-Notstand-Aktionen" und der "Nahverkehrsorientierten Stadt- und Regionalentwicklung". Besonders bemerkenswert ist der exemplarisch holistische, realistische und qualifizierte Ansatz der Strategie – nicht zuletzt hinsichtlich der Zukunft des Kfz-Verkehrs sowie der Einordnung des Systems "Stadtbahn" als eine zentrale Komponente des ÖPNV-Schnellverkehrs. Das betreffende Strategie-Papier wurde am 27. Januar 2022 von den zuständigen Körperschaften abschließend bestätigt und in Kraft gesetzt.

78 159

## **0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft**

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

#### **5.21 Straßengüterverkehr**

J. Blechschmidt; J. Reher, C. Thaller, G. Liedtke; S. Kotzagiorgis, C. Jödden; A. Sauer; M. Führer

#### **Handlungsoptionen für eine ökologische Gestaltung der Transportmittelwahl im Güterfernverkehr (UBA FB00673)**

*Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt, 2022, 305 S., 45 B, 126 T, zahlr. Q (Umweltbundesamt, Texte H. 50, 2022). – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>*

Ziel der Studie ist es, die Eigenschaften und Beziehungen zwischen den einzelnen Verkehrsträgern im Güterfernverkehr im Detail zu beschreiben und zu erklären, um hierauf basierend Vorschläge darüber zu erarbeiten, wie und mit welchem Erfolg dem Güterverkehr eine nachhaltige Richtung gegeben werden kann. Aufbauend auf einer systematischen Literaturrecherche und Synthese wird zunächst dargestellt, welche unterschiedlichen Verkehrsträgeraffinitäten nach Güter- und Ladungsarten sowie Sendungsdistanzen vorliegen und wie diese mit den verkehrsträgerspezifischen Unterschieden bei den Transportkosten in Verbindung stehen. Mit einer Unternehmensbefragung werden die Aussagen der Sekundärdatenanalyse validiert und die relevanten Entscheidungsprozesse für die Verkehrsmittelwahl transparent gemacht. Die Unternehmensbefragung zeigt deutlich, dass eine umfangreichere Verlagerung von Güterfernverkehren der Straße auf alternative Verkehrsträger auf mehrere Hemmnisse stößt und nur dann realisierbar ist, wenn die Infrastruktur der Schiene und der Wasserstraße kontinuierlich weiter ausgebaut und infrastrukturelle Engpässe abgebaut werden, wenn die Kosten der alternativen Verkehrsträger im Vergleich zum Lkw wettbewerbsgerecht gestaltet, die Zuverlässigkeit im Schienengüterverkehr verbessert, die Gesamttransportzeiten reduziert sowie die Abfahrtsfrequenzen im kombinierten Verkehr bei Schiene und Wasserstraße erhöht werden können. Zu allen Hemmnissen werden Empfehlungen für Maßnahmen entwickelt und diskutiert, wie diese abgebaut werden können und welche Verlagerungswirkungen erwartet werden können.



78 160

## **0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft**

### **5.21 Straßengüterverkehr**

S. Knieriem; T. Nobel; M. Moehlmann

#### **Grundlagen und Strukturen der Güterverkehrszentren (GVZ) in Deutschland – Erfahrungen aus über vier Jahrzehnten**

*Berlin: wvb, Wissenschaftlicher Verlag Berlin, 2021, XIV, 130 S., 11 B, 4 T, zahlr. Q (Makrologistische Knoten Bd. 8). – ISBN 978-3-96138-295-8*

Mit dem Band 8 der Schriftenreihe "Makrologistische Knoten" wird ein weiterer Beitrag zu den Grundlagen und Strukturen von Güterverkehrszentren (GVZ) in Deutschland (Europa) geleistet. Hintergrund ist die Wahrnehmung, dass das Thema GVZ nach wie vor auf sehr reges Interesse stößt und immer wieder von unterschiedlichen "Stakeholdern" aufgenommen wird. Durch die inhaltliche Reflexion der letzten 40 Jahre ist mit der Studie ein Bild entstanden, das die Vielschichtigkeit des makrologistischen Systems der Güterverkehrszentren veranschaulicht. Somit ist es gelungen, eine Art Kompendium entstehen zu lassen, das in den kommenden Jahren für viele Interessierte eine hilfreiche Orientierung zum Thema Güterverkehrszentren bieten kann.

78 161

## **0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft**

### **6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen**

### **6.2 Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle**

M. Magdolen; B. Chlond; A. Schulz; C. Nobis; C. Jödden; A. Sauer; M. Führer; R. Frick

#### **Handlungsoptionen für eine ökologische Gestaltung der Langstreckenmobilität im Personenverkehr (UBA FB000585)**

*Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt, 2022, 172 S., 44 B, 33 T, zahlr. Q (Umweltbundesamt, Texte H. 51, 2022). – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>*

Das Vorhaben beschreibt auf Basis einer umfangreichen Literatur- und Datenanalyse sowie gestützt auf einen Modellansatz und eine ergänzende Befragung die Langstreckenmobilität von Personen in Deutschland. Aufbauend auf den Ergebnissen wird ein weites Spektrum möglicher Handlungsoptionen für die zukünftige ökologische Gestaltung der Langstreckenmobilität im Personenverkehr erarbeitet. Vor allem auf Grundlage der Daten der deutschlandweiten Befragung "Mobilität in Deutschland 2017" und unter komplementärer Nutzung weiterer Datenquellen wird mithilfe eines Modells erstmalig ein konsistentes Nachfragebild geschaffen, das sowohl die Alltags- als auch die Langstreckenmobilität in Deutschland umfasst. Das Ergebnis zeigt deren große Bedeutung: Fast die Hälfte der Gesamtverkehrsleistung der deutschen Wohnbevölkerung (46 % der Personenkilometer) entfällt auf Wege mit einer Distanz von mindestens 100 km (einfache Wegstrecke). Die auf die Entscheidungsfindung rund um Langstreckenreisen fokussierte eigene Empirie liefert zudem eine Reihe von Ansatzpunkten für Handlungsempfehlungen. Zahlreiche Einzelmaßnahmen werden zusammengetragen, die sich insgesamt elf Maßnahmenbereichen zuordnen lassen. Die Maßnahmen reichen von monetären Ansätzen über die Stärkung von Bus und Bahn, die Beeinflussung des Luftverkehrs und die Stärkung von Urlaubsreisezielen "in der Nähe" bis hin zur Sozialisation junger Menschen. Ihre jeweiligen Wirkungspotenziale werden qualitativ bewertet. Es wird aufgezeigt, welche Akteure durch ihr Handeln maßgeblichen Einfluss auf die Implementierung und Ausschöpfung des Wirkungspotenzials haben. Abschließend werden Hinweise auf zukünftigen Forschungsbedarf gegeben.

78 162

## **0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft**

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

#### **Verkehrssicherheitsprogramm der Bundesregierung 2021 bis 2030**

*Berlin: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2021, 58 S., zahlr. B*

Um die Verkehrssicherheit auf den Straßen kontinuierlich zu verbessern, wurden seit den 1970er-Jahren regelmäßig Verkehrssicherheitsprogramme erstellt, in denen Ziele und Maßnahmen für die Verkehrssicherheitsarbeit dargestellt wurden. Das Programm orientiert sich an der im Koalitionsvertrag 2018 enthaltenen politischen Verpflichtung zur Einführung der "Vision Zero" als Leitbild der Verkehrssicherheitsarbeit. Die "Vision Zero" geht davon aus, dass Tote und schwerste Verletzungen infolge des Straßenverkehrs inakzeptabel

sind und dass diejenigen, die das Straßenverkehrssystem gestalten und nutzen, sich die Verantwortung für dessen Sicherheit teilen. Der Ansatz der "Vision Zero" schafft die Basis für einen breiten Konsens in der Gesellschaft, der Verkehrsteilnehmenden und Arbeitenden auf der Straße (zum Beispiel Beschäftigte im Straßenbetriebsdienst), um ein Update der Verkehrssicherheitsarbeit in Deutschland für die nächste Dekade zu erreichen. Hierbei sind Verkehrssicherheitsmaßnahmen über den Blick auf die "Vision Zero" hinaus auch im Kontext anderer Ziele wie Klima- und Umweltschutz sowie Einhaltung der Grundrechte und des Datenschutzes zu bewerten. Darüber hinaus ist es erforderlich, die Unfallentwicklung auf Landstraßen, an Bahnübergängen, im Güterverkehr oder bei Kindern und Jugendlichen trotz positiver Entwicklungen ebenfalls im Fokus zu behalten, damit sich der positive Trend nachhaltig fortsetzen kann.

78 163

## **0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft**

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

Q. Xue; M. Xu; C. Mullen

#### **Governance der aufkommenden Entwicklung des autonomen Fahrens in China**

*(Orig. engl.: Governance of emerging autonomous driving development in China)*

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2674, H. 6, 2020, S. 281-290, 4 B, 54 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>*

Die Steuerung ("Governance") der Technologie des autonomen Fahrens (Autonomous Driving, AD) ist von entscheidender Bedeutung, um ihre Vorteile zu steigern und gleichzeitig die Risiken zu vermeiden. In dem Beitrag versuchen die Autoren, sich auf dieses Thema zu konzentrieren und nehmen die Entwicklung des autonomen Fahrens in China als Beispiel für die Untersuchung seiner Steuerung. Zunächst werden die Positionen und Zuständigkeiten der wichtigsten Akteure (Regierung und Unternehmen) bei der Entwicklung von AD im Umfeld des chinesischen Sonderverwaltungssystems untersucht. Anschließend wird die Beziehung zwischen ihnen durch die Untersuchung einschlägiger politischer Dokumente, Unternehmenswebsites und Medienberichte erörtert. Die Untersuchung zeigt, dass der Gesetzgebungsprozess in Bezug auf die AD-Governance bisher in gewissem Maße hinter ihrer Entwicklung zurückbleibt. In den meisten Fällen ist die Reaktion der Regierung relativ konservativ und konzentriert sich auf die Erstellung normativer Dokumente zur besseren Regulierung von AD. Daher mangelt es vergleichsweise an Engagement, um die Legitimität von AD zu bestätigen. Im Gegensatz dazu sind die Unternehmen die Pioniere der AD-Entwicklung. Sie befassen sich aktiv mit der Zukunft von AD und der entsprechenden Politikformulierung über umfassende Allianzen, die die Risiken und Ungewissheiten dieser Innovation teilen. Um das Problem der Governance anzugehen, wurden Strategien angenommen, die von der Bereitstellung von Verkehrsinfrastruktur und Investitionen in AD durch staatlich geführte Industriefonds bis zu öffentlich-privaten Partnerschaften reichen. Es ist jedoch nicht klar, ob diese unternehmensgeführte Richtung der industriellen Entwicklung mit den Managementzielen der Regierung übereinstimmt, obwohl diese Industrieförderung sich aktiv für eine effektive Politikgestaltung einsetzt.

78 164

## **0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft**

### **6.10 Energieverbrauch**

#### **Klimaschutz erfordert rasche Verkehrswende**

*GRV-Nachrichten (2022) Nr. 123, 46 S., zahlr. B*

Die EU hat ihr Klimaziel für 2030 deutlich auf 55 Prozent weniger THG erhöht und will 2050 als erster Kontinent klimaneutral sein. Um das verschärfte Europäische Klimagesetz umzusetzen, hat die Kommission das Gesetzgebungspaket "Fit-for-55" erarbeitet, dessen zwölf Einzelmaßnahmen die Erreichung der Ziele ermöglichen sollen. Dabei spielt der Verkehr eine zentrale Rolle: Er soll in den Emissionshandel einbezogen werden, für den Luft- und Schiffsverkehr sollen alternative Kraftstoffe entwickelt werden, neue Pkw und leichte Nutzfahrzeuge sollen ab 2035 emissionsfrei sein, was letztlich das Ende des Verbrennungsmotors bedeutet. Der Schienengüterverkehr soll bis 2030 um 50 Prozent wachsen und der Hochgeschwindigkeitsverkehr verdoppelt werden. Bereits am 20. Mai 2021 hat der Bundestag das KSG 2021 verabschiedet: Die Klimaneutralität Deutschlands wird nun bereits für 2045 statt 2050 angestrebt. Bis 2030 soll der THG-Ausstoß um mindestens 65 Prozent im Vergleich zu 1990 verringert werden, statt bisher 55 Prozent. Für den Verkehr sind 2030 nur noch 85 Millionen Tonnen THG erlaubt, gegenüber dem Ausstoß 2020 (147 Millionen Tonnen) bedeutet dies eine Reduktion um 42 Prozent, was nach der bisherigen Entwicklung seiner THG kaum erreichbar scheint.

**0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft****6.10 Energieverbrauch**

G. Prätorius

**Wende wagen – Zur verkehrspolitischen Programmatik der Ampelkoalition***Verkehr und Technik 75 (2022) Nr. 3, S. 79-84, 1 T, 32 Q*

Warum kann dieses Mal nach mehreren Jahrzehnten eine Mobilitätswende gelingen? Mit der Elektrifizierung und den plattformbasierten Mobilitätsdiensten hat die (Automobil-)Industrie starke technisch-ökonomische Hebel, die auch aus dem Eigeninteresse der Zukunftssicherung einen signifikanten Beitrag zur Dekarbonisierung des Verkehrs leisten können. Die politischen Akteure im Mehrebenensystem haben die Notwendigkeit einer starken regulatorischen Flankierung dieser Transformation erkannt (siehe die Sektorziele des Klimaschutzgesetzes). Ebenso wichtig ist, dass sie die Verantwortung für eine langfristige (Finanz-)Absicherung des Öffentlichen Verkehrs und der Bahn nicht zuletzt im Interesse einer gemeinwohlorientierten Daseinsvorsorge deutlich artikuliert haben. Diese Basiselemente einer klimaorientierten Mobilitätspolitik finden sich auch im Koalitionsvertrag der Ampelkoalition wieder. Sie folgt damit – und das war in den früheren Phasen durchaus nicht immer so – im Wesentlichen den Vorschlägen wissenschaftlicher Politikberatung. Ein zunehmendes Risiko stellen jedoch die disruptiven Energiepreisentwicklungen dar, die die gesellschaftliche Akzeptanz einer Mobilitätswende durchaus auch in der kurzen Periode noch gefährden können. Das Dilemma, dass eine klimapolitisch notwendige Verteuerung der (fossilen) Energie nun für steigende Inflationsraten ("Greenflation") mitursächlich ist, kann sich in seinen sozialen Auswirkungen noch beträchtlich auswachsen. Den makroökonomischen Zusammenhängen der Klimapolitik nicht die notwendige Aufmerksamkeit geschenkt zu haben, ist ein Defizit der Wissenschaften, aber auch der betreffenden Institutionen und Politikberatung. Die Ampelkoalition sollte nunmehr den notwendigen sozialen Ausgleich der Verteuerung von Energie und Mobilität sehr zügig umsetzen, um nicht die Roadmap einer klimaneutralen Mobilität insgesamt zu gefährden.

**0.3 Tagungen, Ausstellungen****16.4 Winterdienst**

H. Hanke

**Hohes internationales Niveau in Forschung und Praxis des Winterdienstes: 16. Internationaler PIARC-Winterdienst-Kongress in Calgary***Straßenverkehrstechnik 66 (2022) Nr. 6, S. 448-455, 15 B, 2 T, 4 Q*

Im Februar 2022 fand der sechzehnte Internationale PIARC-Straßenwinterdienst-Kongress statt. Vorgesehen war das kanadische Calgary als Veranstaltungsort, bedingt durch die Corona-Pandemie und der Unmöglichkeit internationaler Reisen, wurde der Kongress dann schließlich von den kanadischen Experten organisiert, aber vollständig digital durchgeführt. Dies verlangte nicht nur eine extrem komplexe Organisation, für die den Veranstaltern großes Lob gebührt; sondern dies brachte auch wegen der Zeitdifferenzen zwischen Amerika, Europa und Asien Einschränkungen beim unmittelbaren Erfahrungsaustausch zwischen den Teilnehmern. Örtlich gebundene Veranstaltungen wie Fachausstellung, Fachexkursionen und Schneeflug-Meisterschaften fielen dem ganz oder teilweise zum Opfer. Der Beitrag berichtet vom Kongress und geht dabei vor allem auf die Inhalte des umfangreichen und sehr interessanten Vortragsprogramms ein, wobei die Darstellung vor allem auf die aus deutscher Sicht wesentlichen Entwicklungen des internationalen Winterdienstes eingeht.

**0.4 Tätigkeitsberichte****Halbjahresbericht 2021***Wien: Österreichische Forschungsgesellschaft Straße, Schiene, Verkehr, 2021, 24 S., zahlr. B*

Das Jahr 2021 startete in ganz Europa mit persönlichen Einschränkungen, die sich teilweise auch auf den (öffentlichen) Verkehr auswirkten – die Pandemie schlug mit einer weiteren Welle zu, ein Aufatmen war erst ab Ende des zweiten Quartals her möglich – dies aber mit einem Bewusstsein, dass Covid-19 in Varianten auch weiterhin – trotz Impferfolge – das Kommunizieren erschweren wird und wirtschaftliche Konsequenzen einzuberechnen sein werden. Die Österreichische Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr war mehrfach betroffen – hinsichtlich der Treffen der Experten/innen, der Abhaltung der Seminare und Tagungen, der Kommunikation mit ausländischen Organisationen und der finanziellen Aspekte. Erfreulich ist, dass die

FSV im ersten Halbjahr eine Vielzahl von Publikationen veröffentlichen konnte: Neben der Aktualisierung der RVS und der RVE konnten zwei weitere Hefte der FSV-Schriftenreihe publiziert werden. Ein Meilenstein ist sicherlich die pünktliche Herausgabe der sechsten Version der Standardisierten Leistungsbeschreibung Verkehr und Infrastruktur, die nicht nur viele Anpassungen an Normen, Gesetze und Verordnungen enthält, sondern gleich vier neue Leistungsgruppen. Diese Ausweitung der Ausschreibungstexte auch außerhalb des eigentlichen Straßen-, Bahn- und Brückenbaus zeigt die breite Anwendungsmöglichkeit in fast allen Bereichen des Tiefbaus auf. Ein Wermutstropfen war die Verschiebung des FSV-Verkehrstags 2021 auf den Herbst. Der ursprüngliche Termin erschien aufgrund der zunehmend besseren Situation der Pandemie durchwegs haltbar. Aufgrund einer kurzfristig vor der Veranstaltung in Kraft getretenen Novelle einer Covid-Verordnung konnten zwar Theater und Kinos aufsperrten und bis zu 75 % der Sitzplatzkontingente nutzen, nicht jedoch Privatveranstalter, die beispielsweise in Veranstaltungshotels Tagungen abhalten. Hier galten Regeln, die die Kapazität des Saals auf 25 % einschränkten. Wenngleich die Regeln schon zwei Tage nach der geplanten Tagung aufgehoben worden waren, galten sie eben für den FSV-Verkehrstag. Am 28. September 2021 konnte die Tagung inklusive der Fachausstellung durchgeführt werden.

**78 168**

#### **0.4 Tätigkeitsberichte**

##### **VSVI Journal 2021: Vernetztes Leben – Traum oder Albtraum?**

*VSVI Journal: Zeitschrift der Vereinigung der Straßenbau- und Verkehrsingenieure NRW (2021), 83 S., zahlr. B, Q*

Die 14 Landesvereinigungen der Straßenbau- und Verkehrsingenieure e. V. (VSVI) vertreten rund 17 000 Mitglieder aus Ingenieurbüros, Bauindustrie und Baugewerbe, Forschung und Lehre, staatlichen und kommunalen Bauverwaltungen und Verkehrsbetrieben und zählen damit zu den größten Ingenieurverbänden in der Bundesrepublik Deutschland. Die VSVI in Nordrhein-Westfalen existiert seit 1965 und präsentiert sich jedes Jahr mit einem Jahresheft. Für das Jahr 2021 wurden Grußworte, Beiträge aus der 55. Mitgliederversammlung am 29. September 2021 in Siegen (unter anderem der Festvortrag zum Thema "Vernetztes Leben – Traum oder Albtraum" von Prof. Tade Spranger). Namen und Notizen und Fachbeiträge (Artikel zu den Themen Ausbau der A 43 im Ruhrgebiet, FGSV-Hinweise zur Verkehrswende im Güterverkehr, kommunale Umsetzungsperspektiven der Verkehrswende im Güterverkehr, Infrastrukturmanagementsystem Dortmund, Umbau AD Heumar und Perspektiven für den Stadtverkehr der Zukunft als Stellungnahme des Wissenschaftlichen Beirats im BMDV) zusammengestellt. Den Abschluss bilden Berichte aus nur drei der elf Bezirksgruppen der VSVI NRW – aufgrund der Pandemiebedingungen war das Vereinsleben in den Jahren 2020 bis 2022 zum Erliegen gekommen.

**78 169**

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

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

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

#### **0.11 Datenverarbeitung**

R. Göbel

##### **Digitalisierung in der Verkehrsplanung – das Forschungsprojekt MobiDig**

*Verkehr und Technik 75 (2022) Nr. 4, S. 115-119, 3 B, 1 T*

Mithilfe von Modellen können Planungsentscheidungen überprüft und die Nutzung von Mobilitätsangeboten abgeschätzt werden. Auf einer makroskopischen Ebene mit ausreichend großen Zellen sowie mit längeren Zeitintervallen liefern diese Modelle bereits heute in vielen Fällen ausreichend genaue Ergebnisse. Soll dagegen die Nutzung eines Nahverkehrsangebots mit einem dichten Haltestellennetz im zeitlichen Verlauf innerhalb eines Tages abgeschätzt werden, reicht die Genauigkeit der Ergebnisse nicht für die Verkehrsplanung aus. Im ländlichen Raum ist die Anwendung solcher Modelle nochmal schwieriger, da aufgrund der geringen Bevölkerungsdichte die Aufteilung der Region in nicht zu große Zellen eine besondere Herausforderung ist. Moderne Methoden der Datenerfassung sowie der Datenanalytik versprechen inzwischen Lösungen für die Herausforderungen der Datenerfassung sowie die Ableitung der tatsächlichen Bedarfe. Mit diesen Methoden lassen sich nicht nur automatisiert aktuelle und genauere Daten erfassen, sondern auch die Modelle soweit kalibrieren und verbessern, dass Vorhersagen für Bedarfe auch mit einer kleineren Zellengröße im ländlichen Raum ermöglicht werden. Gerade für Planungen und Optimierungen des bedarfsgesteuerten Verkehrs im ländlichen Raum ist dieser Ansatz eine zwingende Voraussetzung. In dem vom BMDV finanzierten Projekt Mobilität Digital Hochfranken (Internetsuche: MobiDig) wurden datenbasierte Ansätze zur Prognose der

Transportbedarfe in ländlichen Räumen untersucht. Die in diesem Projekt gewonnenen Erkenntnisse zur Nutzung insbesondere von Bewegungsdaten sind in den Artikel eingeflossen. In den Abschnitten werden die Möglichkeiten der Nutzung von Daten zur Unterstützung der Verkehrsplanung in einem ländlichen Raum genauer beschrieben.

78 170

## 0.11 Datenverarbeitung

### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

#### **Reallabor Hamburg: wir verändern Mobilität – Erkenntnisse des Reallabors Hamburg für eine digitale Mobilität von morgen**

*Hamburg: Reallabor Hamburg, 2021, 58 S., 42 B. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://reallab-hamburg.de/newsroom>*

Im Reallabor Hamburg wurde die digitale Mobilität von morgen im Hier und Jetzt einer deutschen Metropole erprobt. Entstanden sind übertragbare Erkenntnisse und Empfehlungen für Regionen und Kommunen zur Gestaltung einer zukünftigen Mobilität mithilfe digitaler Innovationen. Die gesellschaftliche Debatte zu digitalen Mobilitätsservices steht dabei im Zentrum, um wichtige Erkenntnisse darüber zu liefern, welche Ansätze sich in der Praxis bewähren. Das Reallabor Hamburg (RealLabHH) für digitale Mobilität ist hervorgegangen aus der Nationalen Plattform Zukunft der Mobilität (NPM). Als begleitendes Praxislabor lieferte das RealLabHH in acht Teilprojekten Antworten auf die Frage, ob und, wenn ja, wie digitale Mobilitätslösungen einen Beitrag dazu leisten können, kommunale Verkehrssysteme nachhaltiger, sicherer, komfortabler und zuverlässiger zu gestalten. Erprobt wurden Lösungen für den Personen- und den Warenverkehr im ländlichen Raum und im urbanen Zusammenhang. Zwei weitere Projektgruppen widmeten sich der Begleitforschung und Entwicklung einer Gesamtsimulation zur urbanen Mobilität 2030. Die vorbereitenden Arbeiten und die Identifikation der konkreten Projekte und Partner umfassten mehrere Monate, bis Anfang des Jahres 2020 die konsolidierte Gesamtvorhabenbeschreibung sowie die insgesamt 32 Teilvorhabenbeschreibungen der Projektpartner vorgelegt werden konnten. Die Übergabe der Zuwendungsbescheide erfolgte im Juni 2020.

78 171

## 0.11 Datenverarbeitung

### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

J. van Leperen; A. Mohr-Braun; M. Fricke

#### **Mit ITCS durch den Karlsruher Stadtbahntunnel: Anforderungen des Bahnbetriebs der Karlsruher Kombilösung mit MOBILE-ITCS abgedeckt**

*Nahverkehr 40 (2022) Nr. 3, S. 38-40, 4 B*

In der Karlsruher "Kombilösung" verkehren Stadtbahnen und Trams seit Dezember auch unter der Innenstadt. Die Betreiber AVG und VBK setzen oberirdisch und im neuen Stadtbahntunnel zur Betriebssteuerung und Fahrgastinformation auf INITs Intermodal Transport Control System MOBILE-ITCS. Damit erfüllen sie mit einem einzigen Betriebssteuerungssystem auch die Vorgaben der BOStrab sowie die Anforderungen des Tunnelbetriebs und müssen nicht im Tunnel auf ein anderes betriebliches Steuerungssystem wechseln. Abgedeckt werden mit MOBILE-ITCS das Monitoring des Betriebsgeschehens inklusive Fahrzeugortung im Tunnel, dispositive Maßnahmen sowie Sprech- und Datenkommunikation und Fahrgastinformation.

78 172

## 0.11 Datenverarbeitung

### 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

#### 6.7.1 Verkehrssteuerung mit LSA

M.C. Poelman; A. Verbraeck; A. Hegyi; J.W.C. van Lint

#### **Sensitivitätsanalyse zur Festlegung von Richtlinien für den Entwurf einer prädiktiven Lichtsignalsteuerung** *(Orig. engl.: Sensitivity analysis to define guidelines for predictive control design)*

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2674, H. 6, 2020, S. 385-398, 6 B, 1 T, 9 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>*

Die Verkehrssteuerung mit Lichtsignalen ist ein wichtiger Bestandteil des Verkehrsmanagements, um die Verkehrsüberlastung in städtischen Gebieten zu verringern. Mit den jüngsten technologischen Entwicklungen stehen den Steuergeräten mehr Daten zur Verfügung (von historischen Daten bis hin zu Echtzeitdaten und von

ortsbezogenen Daten wie Schleifendetektoren bis hin zu Floating-Car-Daten), und es wurden fortschrittliche Verfahren zur Zustandsschätzung und -vorhersage entwickelt, die diese Daten nutzen. Um die Vorteile dieser Verfahren beim Entwurf von Verkehrssteuerungen voll ausschöpfen zu können, ist es wichtig, die Qualität der geschätzten und vorhergesagten Eingangsgrößen in Bezug auf die Leistung der Steuerungen zu betrachten. Daher wird in dem Beitrag ein allgemeiner Rahmen für die Sensitivitätsanalyse vorgeschlagen, um die Auswirkungen fehlerhafter Eingangsgrößen auf die Leistung verschiedener Arten von signalisierten Verkehrssteuerungen zu analysieren. Experimentelle Beziehungen zwischen der Leistung des Steuerungssystems und dem Vorhersagehorizont werden für perfekte und fehlerhafte Vorhersagen ermittelt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Vorhersage die Leistung einer Signalsteuerung verbessert, sogar in den meisten Fällen mit fehlerhaften Eingangsdaten. Außerdem scheinen Controller mit hoher Adaptivität sowohl bei perfekten als auch bei fehlerhaften Vorhersagen besser abzuschneiden als Controller mit geringer Adaptivität. Die Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse tragen dazu bei, die Zusammenhänge zwischen Informationsqualität und Leistung von Verkehrssteuerungen zu verstehen. In der Entwurfsphase eines Steuergeräts können diese Erkenntnisse genutzt werden, um Entscheidungen über die Länge des Vorhersagehorizonts, den Grad der Adaptivität des Steuergeräts, die Repräsentativität des Ziels des Steuerungssystems und die Eingangsgrößen, die am genauesten geschätzt und vorhergesagt werden müssen, zu treffen.

78 173

0.11 Datenverarbeitung

15.8 Straßentunnel

A. Piepenbrock; C. Eickenbrock

**Der Wilhelmsburgtunnel – ein Straßentunnel in offener Bauweise: Vorstellung des BIM-Modells einer vollständig unterirdischen Anschlussstelle im Rahmen der Entwurfsplanung**

*STUVA-Tagung 2021 – Internationales Forum für Tunnel und Infrastruktur: 24. bis 26. November 2021 – Langfassungen der Vorträge. Berlin: Ernst und Sohn, 2021 (Forschung + Praxis: U-Verkehr und unterirdisches Bauen Bd. 56) S. 369-374, 7 B, 1 T*

Als Teil der A 26-Ost wird der Wilhelmsburgtunnel im Süden von Hamburg geplant. Das Planungsgebiet zwischen Norder- und Süderelbe ist geprägt durch spezielle Grundwasserbedingungen und die Lage im innerstädtischen Raum. Innerhalb des Tunnels, der sich auf einer Länge von circa 1 500 m erstreckt, befindet sich die Anschlussstelle HH-Stillhorn, die vollständig unterirdisch vorgesehen ist. Zur Plausibilisierung der RAB-Ing-Planung und um Konflikte zwischen Rohbau und Betriebs- und Verkehrstechnik frühzeitig erkennen zu können, wird von der DEGES zusätzlich zum Bauwerksentwurf eine BIM-Planung beauftragt. Diese ist eine hilfreiche Unterstützung, um die vorgenannten Randbedingungen besser in der Planung insbesondere des komplexen Anschlussknotens HH-Stillhorn greifen zu können. Eine besondere Herausforderung für die Bemessung und Modellierung liegt hier in den Übergangsbereichen des Haupttunnels zu den Ein- und Ausfahrten. Es wird erläutert, wie das BIM-Modell erstellt und eingesetzt wird.

78 174

0.11 Datenverarbeitung

15.8 Straßentunnel

H. Wahl; M. Stepien; W. Riepe; A. Lehan

**BIM für den Betrieb und die Erhaltung von Straßentunneln – Modellansätze für eine technisch und administrativ optimierte Betriebsphase**

*STUVA-Tagung 2021 – Internationales Forum für Tunnel und Infrastruktur: 24. bis 26. November 2021 – Langfassungen der Vorträge. Berlin: Ernst und Sohn, 2021 (Forschung + Praxis: U-Verkehr und unterirdisches Bauen Bd. 56) S. 469-475, 8 B, 7 Q*

In der Betriebsphase eines Tunnelbauwerks stellen die Aufrechterhaltung beziehungsweise die Erhöhung der Verfügbarkeit im Netz sowie die ökonomische Optimierung im Hinblick auf die Lebenszykluskosten des Bauwerks wichtige Prioritäten dar. Eine konsequente Anwendung der BIM-Methodik (Building Information Modeling) kann dabei theoretisch einen sinnvollen und zielgerichteten Beitrag leisten, da hierdurch ein vollständiges digitales Modell des Bauwerks mit allen verbauten Elementen und den für die Betreiberaufgaben notwendigen Informationsgrundlagen zur Verfügung gestellt wird. Im Rahmen des Forschungsprojekts FE 15.0623/2016/RRB "Building Information Modeling (BIM) im Tunnelbau" wurden die Grundlagen für ein BIM-basiertes Betriebs- und Erhaltungsmanagements dargestellt.

78 175

**0.12 Ingenieurberuf**  
**5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr**

J. Becker; S. Lacoste; G. Löw; M.-S. Krause

**UpTrain – Triale Fortbildung für die ÖPNV-Branche: Entwicklung von zwei neuen gewerblich-technischen Berufsbildern mit dem innovativen trialen Weiterbildungsmodul**

*Nahverkehr 40 (2022) Nr. 3, S. 10-12, 4 B, 1 Q*

Der Bedarf nach spezialisiertem Personal steigt perspektivisch weiter, sodass Handlungsbedarf seitens der Verkehrsunternehmen besteht. Im InnoVET-Projekt UpTrain werden in Zusammenarbeit von Verkehrsunternehmen, Hochschulen und Industrie zwei maßgeschneiderte Fortbildungen für die ÖPNV-Branche entwickelt. Besonderheiten sind unter anderem das triale Weiterbildungskonzept mit Lernortkooperationen und digitaler Mobilitätsakademie.

78 176

**0.12 Ingenieurberuf**  
**5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr**

**Karriere bei Nahverkehr & Bahnen 2021**

*Hamburg: DVV Media Group, 2021, 42 S., zahlr. B, Q. – ISBN 978-3-96892-095-5*

Busse und Bahnen gehören oft zu den Dingen, die einfach da sind – und die man erst bemerkt, wenn sie einmal nicht fahren. Über 10 Milliarden Fahrgäste und 600 Millionen Tonnen Güter werden pro Jahr mit Bussen und Bahnen in Deutschland befördert. Auch wenn die Zahlen durch die Covid-19-Pandemie etwas zurückgegangen sind: Mit einem weiteren Wachstum in den kommenden Jahren ist zu rechnen. Der öffentliche Verkehr gilt als wichtiger Baustein für die Verkehrswende und eine umweltfreundlichere Mobilität. Doch damit er der ihm zugedachten Rolle gerecht werden kann, müssen jede Menge qualifizierter und motivierter Menschen tätig werden. Allein der Schienenverkehr sorgt für rund 550 000 Arbeitsplätze in Deutschland. Die ganze Bandbreite an Jobs ist dabei: Ingenieure und IT-ler, Personaler und Betriebswirte, Mechatroniker und Elektriker, Fahrpersonal und Servicekräfte – ohne sie gelangen weder Waren an ihren Bestimmungsort noch Personen jeden Tag ins Büro, zur Schule, ins Theater oder zum Einkaufen. Doch nicht nur die Stellenprofile sind ungemein vielfältig, sondern auch die Unternehmenslandschaft: Großkonzerne und Mittelständler, Industriebetriebe und Dienstleister, Infrastrukturbetreiber und Verkehrsunternehmen sowie die öffentliche Hand sind rund um Busse und Bahnen aktiv. Allen gemein sind viele Möglichkeiten für Ein- und Aufstieg – und vor allem bieten alle eine sichere Perspektive in einer zukunftssträchtigen Branche. Damit Busse und Bahnen das Rückgrat der Verkehrswende sein können, bleibt viel zu tun. Einerseits müssen wortwörtlich die Räder der heutigen Systeme am Laufen gehalten werden, andererseits sind innovative Projekte und neue Ansätze gefragt: Digitale Services für die Kunden, autonom fahrende Shuttles, elektrisch betriebene Busse, neue Signaltechnik für mehr Kapazitäten auf der Schiene oder gleich ganz neue Bahnstrecken sind nur einige Beispiele. Was den öffentlichen Verkehr und die Bahnen ausmacht, welche Jobs es hier gibt und welche Möglichkeiten zum Einstieg in Studium und Beruf bestehen, werden in dem Karriere-Magazin zusammengestellt. Praktische Übersichten und Stimmen junger Menschen aus der Branche vervollständigen diesen Einblick in die Welt der Mobilität.

78 177

**0.13 Handbücher, Grundlagenwissenschaften**  
**1.0 Allgemeines**  
**4.0 Allgemeines**  
**3.4 Bau- und Planungsrecht, Planfeststellung**

K. Spang (Hrsg.)

**Projektmanagement von Verkehrsinfrastrukturprojekten (2. Auflage)**

*Wiesbaden: Springer Vieweg, 2022, XIX, 972 S., zahlr. B, T, Q. – ISBN 978-3-662-64130-9*

Verkehrsinfrastruktur hat eine zentrale Bedeutung für das Funktionieren einer Gesellschaft und für die Entwicklung der Wirtschaft. Grundkenntnisse über Planung und Realisierung von Verkehrswegen (Straßen und Schienenwege) werden im Hinblick auf die technischen und baubetrieblichen Aspekte an den Universitäten und Fachhochschulen vermittelt. Es liegt nun für die Praktiker ein Handbuch und ein Leitfaden für alle wesentlichen Prozesse in der Projektabwicklung (also von der Idee bis zur Inbetriebnahme) vor. Das Buch, das

in einer wesentlich überarbeiteten Auflage vorliegt, umfasst alle wesentlichen Schritte und Elemente des Projektmanagements von Straßen- und Eisenbahnprojekten. Behandelt werden alle Prozesse der Planung, der Erarbeitung des Baurechts mit der Einbeziehung des Umfelds, der Organisation der Finanzierung, der Bauvorbereitung und der Baudurchführung aus Sicht der Bauherren und ihrer Planer. Wesentliche Elemente sind unter anderem Projektcontrolling, Risikomanagement, Termin- und Kostenplanung, Stakeholdermanagement, Planrechtsverfahren, Ausschreibung und Vergabe. Ein besonderes Augenmerk in der aktualisierten Auflage liegt in der Konfliktvermeidung auf verschiedenen Ebenen und dessen Bedeutung für das Projektmanagement. Die Beiträge wurden von ausgewählten Fachexperten verfasst.

# *Straßenfinanzierung*



78 178

- 2.1 **Baukosten**
- 2.2 **Unterhaltungskosten**
- 15.8 **Straßentunnel**

R. Brandt; S. Frey; P. Siegenthaler; C. Eugster

## **LeanTech im Straßentunnel (Forschungsprojekt AGT 2018/005)**

*Zürich: Schweizerischer Verband der Straßen- und Verkehrsfachleute (VSS), 2022, 95 S., 24 B, 39 T, 131 Q (Bundesamt für Straßen (Bern) H. 1724)*

Aufgrund der historischen Entwicklung und des Wunsches, dem Verkehrsteilnehmer eine möglichst sichere Infrastruktur zur Verfügung zu stellen, ergeben sich in Straßentunneln nach heutiger Praxis komplexe und kostenintensive Anlagen (Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen). Das Ziel des Forschungsprojekts der Schweiz war es, für Straßentunnel sowohl die Anlagenkosten als auch die Betriebskosten (Kosten seitens der Gebietseinheiten für Unterhalt und Betrieb) durch die Verschlinkung der Vorgaben zu reduzieren, ohne dabei entscheidende Einbußen bei der Sicherheit, der Verfügbarkeit und der Instandhaltung hinnehmen zu müssen. Die aktuell geltenden Anforderungen an die Betriebs- und Sicherheitsausrüstung (BSA) in Straßentunneln wurden in dem Forschungsprojekt in einem systematischen Prozess kritisch hinterfragt. Im Sinne von Lean-Tech stellt sich die Frage, ob und wie Anforderungen optimiert werden können, ohne dabei die Sicherheit der Verkehrsteilnehmer beziehungsweise die Verfügbarkeit der Infrastruktur zu reduzieren. Um die Umsetzbarkeit der Ergebnisse zu erleichtern, wurden die Anforderungen in einem Bottom-up-Verfahren aufgearbeitet und analysiert. Dabei wurden alle Anforderungen der ASTRA-Richtlinien, Fachhandbücher und Dokumentationen sowie Normen bearbeitet. Insgesamt wurden 2 182 Anforderungen identifiziert, welche optimiert werden könnten, ohne dabei die Einhaltung der Minimalvorgaben betreffend Tunnelsicherheit zu tangieren (Kapitel 4). Ein mehrstufiges Verfahren wurde angewandt, um die Anforderungen mit größtem potenziellem Nutzen, der größten Komplexitätsreduktion beziehungsweise der größten Kosteneinsparungen zu ermitteln (Kapitel 5).

78 179

## **2.4 Verkehrsabgaben, Straßenbenutzungsgebühren**

W. Li; K.M. Kockelman; Y. Huang

### **Auswirkungen der Anwendung kreditbasierter Innenstadtmaut auf Verkehr und Wohlergehen: eine Fallstudie aus Austin**

*(Orig. engl.: Traffic and welfare impacts of credit-based congestion pricing applications: an Austin case study)*

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2675, H. 1, 2021, S. 10-24, 4 B, 2 T, 67 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>*

Die Studie sucht nach intelligenten kreditbasierten Innenstadtmaut-Lösungen, um das Wohlergehen der Reisenden maximal zu verbessern. Untersucht wurden dazu unterschiedliche Gebühreenniveaus an



verschiedenen Orten im Verkehrsnetz von Austin, Texas. Ausgewertete Szenarien umfassen ausgewählte Verbindungen mit maximalen Verzögerungen durch variable mautpflichtige Brücken und durch die Erkennung externer Staueffekte auf allen Verbindungen. Modelle zur Reisenachfrage liefern Input für normierte logarithmische Summenunterschiede zur Quantifizierung und zum Vergleich von Veränderungen des Verbraucherüberschusses über Reisetypen innerhalb der Region hinweg. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass begrenzte Mautstandorte zu vier Zeitspannen am Tag mehr schaden als nützen können, es sei denn, Reisende meiden Spitzenzeiten am Vor- und Nachmittag oder Einnahmen werden als Gutschriften an die Reisenden zurückgegeben.

## Rechtswesen

# 3

78 180

### 3.4 Bau- und Planungsrecht, Planfeststellung

#### 3.10 Umwelt-/Naturschutzrecht

J. Lorenzen

#### **Materielle Präklusion im deutschen Umwelt- und Planungsrecht: Handlungsspielräume des deutschen Gesetzgebers im Lichte der Rechtsprechung des EuGH**

*Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht 41 (2022) Nr. 10, S. 674-680, zahlr. Q*

Dringend erforderliche Infrastrukturprojekte sehen sich in Deutschland langwierigen Genehmigungs- und anschließenden Gerichtsverfahren gegenüber. Um diese Prozesse zu beschleunigen und insbesondere die Energiewende zügiger voranzubringen, wird aktuell intensiv über die (Wieder-)Einführung der materiellen Präklusion in das deutsche Planungsrecht nachgedacht; der Koalitionsvertrag "Mehr Fortschritt wagen" (2021) bekennt sich ausdrücklich zu diesem Ziel. Dies nimmt der Beitrag zum Anlass, den Handlungsspielraum des nationalen Gesetzgebers im Lichte der einschlägigen EuGH-Judikatur, insbesondere der – kritisch zu bewertenden – Rechtssache Stichting Varkens, näher auszuloten. Die Transformation zur Klimaneutralität stellt Deutschland vor große Herausforderungen. Hierzu ist unter anderem der Ausbau erneuerbarer Energien sowie der hierfür benötigten Infrastruktur dringend erforderlich. Um die Genehmigungsverfahren solcher wie auch sonstiger Verkehrsinfrastrukturvorhaben zu beschleunigen, wurde in jüngerer Zeit immer wieder über eine Wiedereinführung materieller Präklusionsvorschriften diskutiert. War dies bereits ein – bis zuletzt nicht umgesetztes – Vorhaben der letzten Bundesregierung, findet sich das Ziel nun auch im aktuellen Koalitionsvertrag "Mehr Fortschritt wagen" (2021) der SPD-/Bündnis90/Die Grünen-/FDP-geführten Bundesregierung wieder. Ob ein solches Vorhaben angesichts der Rechtsprechung des EuGH Bestand haben kann, ist Gegenstand des Beitrags, der die diesbezüglichen Rechtsprechungslinien bis zur jüngsten Entscheidung in der Rechtssache Stichting Varkens vom 14.1.2021 kritisch reflektiert. Die Rechtsfigur der Präklusion galt lange Zeit als fester Bestandteil des deutschen Rechtssystems. Sie befasst sich mit den Rechtsfolgen unterlassener beziehungsweise verspätet vorgebrachter Einwendungen im Verwaltungsverfahren. Hauptsächlich wird dabei zwischen der formellen und materiellen Präklusion unterschieden. Während erstere allein den Ausschluss der Einwendungen im weiteren Verwaltungsverfahren bewirkt, geht die materielle Präklusion darüber hinaus, indem sie sich auch auf ein anschließendes verwaltungsgerichtliches Verfahren bezieht. Die Betroffenen verlieren die Möglichkeit, einen auf die präkludierten Einwendungen gestützten Abwehranspruch gerichtlich durchzusetzen.

**3.9 Straßenverkehrsrecht****5.13 Ruhender Verkehr (Parkflächen, Parkbauten)**

K. Borsbach; M. Vieten; P. Wessels; F. Prass; C. Ehlert; I. Molenda; M. Reißner; L. Waldeyer; W. Weltring

**Ansätze zur Festlegung der Gebühren für Bewohnerparkausweise**

Köln: Zukunftsnetz Mobilität NRW, Geschäftsstelle Verkehrsverbund Rhein-Sieg, 2022, 19 S., 2 B, 14 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://www.zukunftsnetz-mobilitaet.nrw.de>

Mit der "Zweiten Verordnung zur Änderung der Verordnung über Zuständigkeiten im Bereich Straßenverkehr und Güterbeförderung" hat die Landesregierung die zuständigen örtlichen Behörden in Nordrhein-Westfalen dazu ermächtigt, selbstständig eine Festlegung der Gebührenhöhe für das Bewohnerparken vorzunehmen. Bei der Festsetzung der Gebühren kann nunmehr gemäß § 6a Abs. 5a S. 3 StVG neben dem Verwaltungsaufwand auch die Bedeutung der Parkmöglichkeiten, deren wirtschaftlicher Wert oder der sonstige Nutzen der Parkmöglichkeiten für die Bewohnerinnen und Bewohner angemessen berücksichtigt werden. Die Herleitung der Gebührensätze sollte anhand fachlicher Kriterien erfolgen und entsprechend begründet werden. Geeignete Ansätze dafür sind der Kostenansatz, der die Kosten der Parkflächen am Straßenrand berücksichtigt, der Marktpreisansatz, der die Gebühren beziehungsweise Preise für das Parken im Straßenraum oder in öffentlich zugänglichen Parkieranlagen heranzieht oder die Annäherung an den wirtschaftlichen Wert der Fläche über den jeweiligen Bodenrichtwert. Auch die Einbeziehung weiterer Parameter, wie die Lage der Bewohnerparkzone, die Größe der Fahrzeuge, die ÖPNV Erschließungsqualität oder die Eintragung mehrerer Fahrzeuge in einen Ausweis. Eine transparente und formal festgelegte Reinvestition der Einnahmen ist förderlich für die Akzeptanz der Gebührenerhöhung durch die Bewohnerinnen und Bewohner in den Quartieren. Mögliche Einsatzzwecke können Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur, die Entwicklung von Quartiersgaragen beziehungsweise die Reservierung von Stellplätzen in bestehenden Bestandsbauten, die Entwicklung von Mobilstationen zur stärkeren Verknüpfung von Verkehrsmitteln, die Förderung des Car-, Lastenrad- und/oder Bikesharing oder die Verbesserung des ÖPNV-Angebots sein.

**3.9 Straßenverkehrsrecht****5.21 Straßengüterverkehr**

A. Rebler

**Hinausragen der Ladung im Sinne des § 22 StVO: Von wo ab ist zu messen?**

*Verkehrsdienst 67 (2022) Nr. 3, S. 68-70, 2 B, 6 Q*

Es geht im Grundsatz (meist) nur um wenige Zentimeter. Aber die bestimmen darüber, ob ein Verstoß gegen die Vorschrift des § 22 Abs. 3 StVO – Hinausragen der Ladung nach hinten - vorliegt. Das kann für die Frage, ob ein Bußgeldtatbestand (§ 49 Abs. 1 Nr. 21 StVO) vorliegt, von Bedeutung sein. Oder in krasserer Fällen, in denen etwa einem Langmaterialzug eine Ausnahme von den Längenvorschriften genehmigt wurde, zum "Stehen" eines Transports führen. Von wo ab ist der Überstand zu messen? Nach § 22 Abs. 3 Satz 1 StVO darf die Ladung nach hinten bis zu 1,50 m hinausragen, bei Beförderungen über eine Wegstrecke bis zu einer Entfernung von 100 km bis zu 3 m. Fraglich ist, von welchem Punkt an hier zu messen ist. So könnte man daran denken, hier auf die Regelungen der StVZO zurückzugreifen: Nach § 32 Abs. 6 Nr. 5 StVZO sind beispielsweise die lichttechnischen Einrichtungen bei der Messung der Länge nicht zu berücksichtigen. Dann wäre beispielsweise von der Kante der Ladefläche ab zu messen. Zu bestimmen ist der Messpunkt unter Berücksichtigung des Schutzzweckes der Norm: (Die) Längenregelungen (des § 32 StVZO) dienen dem Schutz des Straßenverkehrs: So spielt die Länge eines Fahrzeugs etwa eine Rolle für den Überholweg oder das Verhalten im Kreisverkehr. Die Länge eines Ladungs-Überstands kann sich auch auf die Stabilität der Ladung auswirken – das würde dafür sprechen, ab Ladeflächenkante zu messen. Doch § 22 Abs. 4 StVO verfolgt vorwiegend einen ganz anderen Zweck: Es geht um Auffahrschutz, um den Schutz des nachfolgenden Verkehrsteilnehmers, der im Dunkeln nicht sieht, dass sich ein Hindernis über eine beleuchtete Fahrzeugsilhouette hinaus fortsetzt.

78 183

## 4.2 Berufsfragen 15.8 Straßentunnel

J. Kegenhoff; P. Schneider

### **Grenzwerte und rechtliche Vorgaben für den Arbeits- und Gesundheitsschutz bei Gleisbauarbeiten in Tunnelbauwerken: Gefährdungen, Vermeidung, Entstaubung, Praxisbeispiel**

*STUVA-Tagung 2021 – Internationales Forum für Tunnel und Infrastruktur: 24. bis 26. November 2021 – Langfassungen der Vorträge. Berlin: Ernst und Sohn, 2021 (Forschung + Praxis: U-Verkehr und unterirdisches Bauen Bd. 56) S. 326-331, 6 B, 3 Q*

Arbeitsplätze im Untertagebau und in Tunnelbauwerken gehören allgemein zu den gefährdetsten hinsichtlich der Entstehung von Unfällen und gesundheitlicher Langzeitfolgen aufgrund von Schadstoffbelastungen. Der Schutz der Beschäftigten vor gesundheitsschädlichen Stäuben, Abgasen oder Gefahrstoffen hat während der Sanierung von Tunneln eine zentrale Bedeutung. Die rechtlichen Vorgaben für den Arbeits- und Gesundheitsschutz wurden auf unterschiedlichen Gesetzesebenen der EU und des Bundes formuliert. Die Richtlinien der EU zum Arbeitsschutz werden durch verschiedene Gesetze und Verordnungen auf nationaler Ebene umgesetzt, wobei diese den Arbeitsschutz zunächst relativ allgemein und abstrakt regeln. Diese allgemeinen Vorgaben werden auf Vollzugsebene und für die Praxis insbesondere durch Technische Regeln konkretisiert. Für die Maßnahmen gegen gesundheitsgefährdende Stoffe sind hier insbesondere die Technischen Regeln Gefahrstoffe (TRGS) zu nennen. Die Technischen Regeln geben den Stand der Technik, der Arbeitsmedizin und sonstiger wissenschaftlich gesicherter Erkenntnisse wieder. Bei Einhaltung der Technischen Regeln kann der Arbeitgeber davon ausgehen, dass die erforderlichen Maßnahmen für den Arbeitsschutz der Beschäftigten erfüllt sind. Im Folgenden werden mögliche Gefährdungen für Beschäftigte während einer Tunnelsanierung sowie Verfahren zur Vermeidung und Bekämpfung von Schadstoffen vorgestellt. Im Speziellen wird am Beispiel der Schnellfahrstrecke Mannheim-Stuttgart (SFS 4080) die neuartige Entstaubung von zwei Bettungsreinigungsmaschinen näher erläutert. Die Schnellfahrstrecke zwischen Mannheim und Stuttgart ist mit rund 24 Mio. Fahrgästen pro Jahr eine der wichtigsten Verkehrsverbindungen in der Region Rhein-Neckar. Ihrer zeiteffizienten Sanierung nach inzwischen annähernd 30 Jahren Betrieb kam daher eine hohe Bedeutung zu.

78 184

## 4.3 Vertrags- und Verdingungswesen

H.D. Jeong; K. Choi; C. Le; M. Yaw; Y. Yin; D.D. Gransberg; A. Touran; N. Gao; M. Rahgozar

### **Entwicklung eines systematischen Ansatzes zur Bestimmung der Bauvertragszeit**

*(Orig. engl.: Developing a systematic approach for determining construction contract time)*

*Washington, D.C.: Transportation Research Board (TRB), 2022, VII, 133 S., zahlr. B, T, Q (NCHRP Web-Only Document Nr. 298). – ISBN 978-0-309-68664-8. – Online-Ressource: Zugriff über: [www.trb.org](http://www.trb.org)*

Bei Landesstraßenprojekten in den USA sind die Vertragslaufzeiten für die vorgesehenen Arbeiten festgelegt. Die genaue Bestimmung der Vertragslaufzeit ist von entscheidender Bedeutung, da sie eine Grundlage für die Budgetierung, Planung, Überwachung und sogar für Rechtsstreitigkeiten bildet. Überlange Vertragslaufzeiten sind kostspielig, da sie die Belastung des Baupersonals durch den Verkehr verlängern und die Unannehmlichkeiten für die Öffentlichkeit verlängern. Dagegen führt eine zu kurze Vertragslaufzeit zu höheren Angeboten, Überschreitungen der Vertragslaufzeit, erhöhten Ansprüchen, minderwertiger Leistung und Sicherheitsproblemen. Daher gilt die Festlegung einer optimalen Vertragslaufzeit für ein Autobahnprojekt als Win-Win-Situation für die Auftraggeber (DOTs), Auftragnehmer und die Öffentlichkeit. Aufgrund der entscheidenden Bedeutung der Vertragslaufzeit haben die meisten DOTs den Leitfaden der Federal Highway Administration (FHWA) für das Verfahren zur Bestimmung der Vertragszeit (CTD) übernommen. Die aktuellen CTD-Praktiken unterscheiden sich jedoch erheblich von Staat zu Staat. Es besteht ein Bedarf an einem systematischen Ansatz zur Bestimmung der Bauvertragszeiten. Die FHWA empfiehlt, dass die DOTs mit internen Verfahren die Vertragszeit regelmäßig

überprüfen. Zur Schaffung einer kontinuierlichen Verbesserungs-Feedbackschleife ist dieses Element ein integraler Bestandteil für die erforderlichen Prozesse zur Schätzung der Bauvertragszeiten.

# *Straßenplanung*



*78 185*

## **5.0 Allgemeines (Verkehrsplanung, Raumordnung)** **1.4 Statistik (Straßen, Kfz, Unfälle)**

### **Wir verbinden Bayern: Straßen, Brücken und Radwege**

*München: Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr, 2022, 48 S., zahlr. B*

Nach einer Darstellung der Aufgaben und Organisationsstruktur des Ministeriums wird zunächst die Entwicklung des Kfz-Verkehrs im klassifizierten Straßennetz in Bayern in den vergangenen sechzig Jahren dargestellt. Mit einer Übersicht des Planungsablaufs wird an verschiedenen Beispielen aus den Regierungsbezirken Bayerns aufgezeigt, wie heute Projekte im Straßenverkehr realisiert werden. Dabei stehen neben Brücken, Knotenpunkten und Radwegen vor allem Straßenneubauten im Vordergrund. Das Erhaltungsmanagement, der Betrieb von Straßen und die Landschaftsplanung werden ebenso beschrieben wie Maßnahmen der Verkehrssicherheit, des Lärmschutzes und des Verkehrsmanagements. Den Abschluss der informativen Broschüre bilden die digitalen Datendienste BayernInfo und BAYSYS.

*78 186*

## **5.1 Autobahnen** **5.15 Verkehrsablauf (Verkehrsfluss, Leistungsfähigkeit)** **6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)**

A. Brandenburg; M. Sauer; J. Geistefeldt

### **Verkehrsablauf und Verkehrssicherheit an Doppelfahrten auf Autobahnen**

*Straßenverkehrstechnik 66 (2022) Nr. 6, S. 425-432, 9 B, 2 T, zahlr. Q*

An hochbelasteten Einfahrten auf Autobahnen kann durch die Aufteilung der Einfädelungsvorgänge des ein-fahrenden Verkehrs auf zwei separate Einfahrten der Verkehrsfluss verbessert werden. Der Beitrag beschreibt empirische Untersuchungen des Verkehrsablaufs und der Verkehrssicherheit an Doppelfahrten mit unterschiedlichen geometrischen und verkehrlichen Randbedingungen. Das Fahrstreifenwechselverhalten und die Kapazität wurden anhand von Dauerzählstellendaten sowie Fahrzeugtrajektorien, die aus droh-nengestützten Videomessungen ermittelt wurden, analysiert. Für die Analyse der Verkehrssicherheit wurden die Unfalldaten über einen Zeitraum von drei Jahren ausgewertet. Darüber hinaus wurden Doppelfahrten mit dem mikroskopischen Simulationsprogramm BABSIM modelliert, um bestimmte Einflussfaktoren auf die Kapazität variieren zu können. Im Ergebnis der Untersuchungen zeigte sich, dass Doppelfahrten eine leistungsfähige und sichere Lösung für hochbelastete Einfahrten darstellen, sofern die in den Richtlinien für die Anlage von Autobahnen (RAA) vorgegebenen Entwurfsparameter eingehalten werden. Der Verkehrsablauf an der zweiten Einfahrt wird durch den Einfahrstrom an der ersten Einfahrt nicht überproportional beeinflusst, sodass Doppelfahrten für die Bewertung der Qualität des Verkehrsablaufs in die beiden Einfahrtstypen aufgelöst werden können.

78 187

### 5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)

#### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

K. Barry

#### **Die Zukunft des Pendelverkehrs: wie urbane Mobilität neu gestaltet werden kann**

*Nahverkehr 40 (2022) Nr. 3, S. 53-55, 2 B, 4 Q*

Die Pandemie hat das Pendler-Verhalten und die Nutzung des Öffentlichen Nahverkehrs nachhaltig verändert. Mehr Menschen denn je arbeiten von zu Hause aus und werden auch nicht in Vollzeit in ihre Büros zurückkehren. Damit lösen sich klassische Stoßzeiten auf, auf denen bisherige Verkehrskonzepte fußten. Weiterhin sind viele auf individuelle Verkehrsmittel umgestiegen – diese stehen aber meist im Widerspruch zu sauberer Mobilität. Um ihre Relevanz zu erhalten, müssen Verkehrsbetriebe die veränderten Bedürfnisse in neue Konzepte überführen. Aber auch Städte stehen in der Verantwortung, urbane Mobilität zukunftsfähig zu gestalten.

78 188

### 5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)

#### 16.8 Wartungs- und Pflegedienst

A. Wuschof

#### **Auswirkungen veränderter Mobilität auf die Straßenreinigung**

*VKS News (2022) Nr. 266, S. 5-6, 2 B*

"Neue Mobilität" – hinter diesem Schlagwort verbergen sich zahlreiche Veränderungen im öffentlichen Verkehrsraum. Mehr denn je werden unter dem Aspekt, urbane Lebensräume vor Lärm, Verschmutzung und Verkehrskollaps zu schützen, Mobilitätskonzepte in den Kommunen entwickelt und umgesetzt. Diese sind vielfältig und umfassen neben Fahrverbotszonen und angepassten Ampelsteuerungen auf stark befahrenen Straßen vor allem auch den konsequenten Ausbau von Fahrradstraßenachsen und Radwegenetzen, die Schaffung von Umweltspuren, die Nutzung von E-Scooter-Angeboten und die Einrichtung von Mobilstationen. Letztere sind zentrale Stationen, die den ÖPNV mit anderen Verkehrsangeboten, wie Leihfahrrädern, Carsharing, Taxen, aber auch Fahrradgaragen fürs eigene Fahrrad, vernetzen. Das Ziel all dieser Maßnahmen ist immer das gleiche: Durch die Förderung alternativer Verkehrsmittel soll zum einen die Verkehrssituation entzerrt werden, zum anderen aber auch die Luftqualität und damit die Lebensqualität verbessert werden. Auf die Stadtsauberkeit und die Durchführung der Straßenreinigung hat dies ganz unterschiedliche Auswirkungen. Einerseits ist bei sämtlichen Tätigkeiten der Straßenreinigung mehr Umsicht beziehungsweise Vorsicht geboten, da gerade in großen Städten das Aufkommen an Fahrrädern und E-Scootern in den letzten Jahren erheblich gestiegen ist. Sowohl bei der maschinellen als auch bei der manuellen Reinigung oder Freischneidarbeiten muss immer das Umfeld beziehungsweise der Verkehrsraum überwacht werden, was bei zügig vorbeifahrenden E-Bikes und E-Scootern ein besonderes Augenmerk erfordert. Andererseits erfordern bauliche Veränderungen oder Einrichtungen eine aufwendigere und meist manuelle Reinigung.

78 189

### 5.3.1 Stadt- und Verkehrsplanung

F. Burgdorff

#### **Von "Walen" in Innenstädten – Innenstadtentwicklung durch Transformationen von Schlüsselimmobilien der 1970er Jahre**

*Planerin (2022) Nr. 1, S. 37-39, 3 B*

Wir haben unterschiedliche Bilder im Kopf, wenn wir von der Europäischen Stadt und von Urbanität sprechen. Vom lauten Platz bis zur kleinen Gasse mit inhabergeführtem Einzelhandel, vom großen Budenzauber um Weihnachten und Karneval bis hin zum Off-Festival an besonderen Orten. Genau das zeichnet eigentlich die europäischen (Innen-)Städte aus: Sie sind ein dichtes Gewebe aus baulichen Formen, Lebensstilen und Möglichkeiten. Die Entwicklungen der letzten fünfzehn bis zwanzig Jahre weisen leider in eine andere Richtung. Die Fußgängerzonen sind zu Shoppingtunneln geworden, Ausgehmeilen sind kaum noch bewohnbar, große Immobilien liegen wie "Wale am Strand", verstopfen die Zugänge zu wichtigen Flaniermeilen und bilden Hitzeeinseln. Und die Infrastruktur ist nicht für die (Un)wetterkrisen der kommenden Jahre gebaut. Die autodominierte Stadt entzieht Raum, der eigentlich dem öffentlichen Miteinander, dem entspannten Schlendern, der Kultur und Bildung, dem Spiel und Vergnügen, dem Austausch und Einkauf dienen könnte. Hinzu kommt, dass

ein Teil der privaten Eigentümerinnen und Eigentümer von Immobilien in der inneren Stadt als Partner der Entwicklung nicht mehr an den Tisch zu bekommen ist. Sei es, weil sie nicht vor Ort sind oder in Immobilienfonds aufgehen, sei es, weil sie aus familiären Gründen überfordert sind oder sie die Umfeldentwicklung bislang noch nicht als Methode zur Wertsteigerung entdeckt haben. Diese Phänomene sind auch in Aachen besonders bekannt und gerade hier besonders gut zu beobachten, denn die Innenstadt ist im Verhältnis zur Gesamtstadt groß. Sie besteht aus sehr unterschiedlich strukturierten Teilräumen und zwei divergierenden Einkaufs- und Vergnügungspolen.

78 190

### 5.3.1 Stadt- und Verkehrsplanung

#### 6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz

L. Pandiani

#### **Städte lebenswerter machen: Bessere Stadtplanung dank entmotorisierter "Superblocks"**

*Straße und Verkehr 108 (2022) Nr. 4, S. 4-6, 2 B*

Um die Herausforderungen in Städten zu bewältigen, die mit dem Klimawandel und der Urbanisierung einhergehen, sind neue Ansätze für die Umgestaltung des urbanen Raums nötig. Eine Möglichkeit sind sogenannte Superblocks, bei denen das Innere dieser großflächigen Häuserblocks vollkommen entmotorisiert wird. Eine Empa-Studie hat nun untersucht, welche Städte das Potenzial zu einer Umgestaltung nach diesem Prinzip haben. Steigende Hitze, Lärm- und Luftverschmutzung und schwindende Grünflächen – durch den Klimawandel und das Bevölkerungswachstum stehen Städte zunehmenden Herausforderungen gegenüber. Wie können diese bewältigt werden? Ein zentraler Faktor ist die Stadtplanung. Die Gestaltung und Verwendung des Straßenraums beeinflusst die Lebensqualität der Bewohnerinnen und Bewohner und hat das Potenzial, das Stadtklima erheblich zu verbessern.

78 191

### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

G. Bradaran; A.C. Bologna; S. Morvilius; C.T. Haas

#### **Zum Image des Busfahrers: Analysedaten und strategische Überlegungen**

*Nahverkehr 40 (2022) Nr. 3, S. 13-17, 1 B, 5 Q*

Das Image eines Berufs kann die Wahl für oder gegen einen Beruf deutlich mitentscheiden. Welches Image die Berufsgruppe der Busfahrer in Deutschland besitzt, ist bisher unzureichend bekannt oder veröffentlicht. Dies veranlasste eine Studie, welche das Ziel verfolgte, mittels umfangreicher Interview- und Fragebogenerhebungen in der breiten Gesellschaft das Image der Berufsgruppe der Busfahrer systematisch zu erfassen. Die Ergebnisse der Studie offenbaren, dass die Berufsgruppe der Busfahrer mehrheitlich ein schlechtes Image besitzt. Der Busfahrer wird insgesamt als schlechter Dienstleister mit geringem Bildungsstand und unattraktivem Erscheinungsbild, welcher in einem negativ behafteten (Busverkehrs-)System mit schlechten Arbeitsbedingungen tätig ist, stigmatisiert. Der Busfahrer übernimmt hier unwillentlich eine Stellvertreterfunktion für das System. Das Bild und die Wahrnehmung der Berufsgruppe unterscheidet sich allerdings in Folge von unterschiedlichen Reflexionsgraden über die Berufsgruppe. Ein deutlich stärkerer Bezug zur Busfahrerperson führt zu einem positiveren Bild, allerdings gleichzeitig zu beträchtlich höheren Ansprüchen gegenüber der Berufsgruppe. Im Hinblick auf eine (Nachwuchs-)Rekrutierung als auch bei der medialen Präsenz der Berufsgruppe der Busfahrer erscheint eine Fokussierung auf die eigentliche Beförderungsleistung von Bedeutung. Dies heißt allerdings nicht, dass die Berufsgruppe der Busfahrer auf die fahrerische Leistung reduziert werden soll. Vielmehr soll die Aufmerksamkeit deutlich mehr auf die gesellschaftliche Bedeutung und Verantwortung, welche mit der Beförderung einhergeht, gerichtet werden. Gleichzeitig gilt es, implizite Ansprüche, welche juristisch nicht gerechtfertigt sind, zu mildern, um Unzufriedenheit unter Fahrgästen zu minimieren.

78 192

### 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

J. Harz; C. Sommer

#### **Erfolgsfaktoren und Hemmnisse des integrierten Ridesharing in ländlichen Räumen**

*Straßenverkehrstechnik 66 (2022) Nr. 6, S. 417-424, 5 B, 2 T, 13 Q*

Der Fachbeitrag befasst sich mit der Frage, wie ein Ridesharing-System in ländlichen Räumen gestaltet werden muss, um Menschen zur aktiven Teilnahme an dem System zu bewegen und deren Mobilität zu erhöhen. Der Beitrag stellt verkehrswissenschaftliche Ergebnisse des dreijährigen Forschungsprojekts "GetMobil – Geteilte und vernetzte Mobilitätsdienstleistungen" vor. Mithilfe verschiedener Methoden aus Empirie, Datenmanagement und Modellierung wurde anhand von zwei in den ÖPNV integrierten Ridesharing-Systemen im ländlichen Raum untersucht, wie die Nutzung durch private Fahrer erhöht werden kann. Basierend auf den Ergebnissen der unterschiedlichen Methoden wurden anschließend Empfehlungen für die Umsetzung eines in den ÖPNV integrierten Ridesharing im ländlichen Raum abgeleitet.

**78 193**

### **5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr**

R. Pabst; T. Jacobs

#### **Verkehrsmittelwerbung: Erfahrungsbericht der Kölner Verkehrs-Betriebe AG über den Vertrag von 2017-2021**

*Nahverkehr 40 (2022) Nr. 3, S. 56-61, 5 B*

Die KVB hat die auf mehrere innerbetrieblichen Abteilungen verteilte Verkehrsmittelwerbung organisatorisch, inhaltlich und vertraglich weiterentwickelt. Durch die Bündelung aller Verantwortlichkeiten und Tätigkeiten in einem neuen Geschäftsfeld "Verkehrsmittelwerbung" konnten die für das Unternehmen notwendigen Werbeerlöse weiter gesteigert werden. Dementsprechend wird zuerst auf die historische Entwicklung der Verkehrsmittelwerbung bei der KVB eingegangen, einschließlich der ermittelten Verbesserungspotenziale. Im Anschluss daran wird die Vorgehensweise bei der Neuausschreibung des Vertrags Verkehrsmittelwerbung beschrieben. Die neuen und verbesserten Vertragsinhalte, deren Umsetzungen und die damit gemachten positiven Erfahrungen beschließen den Artikel.

**78 194**

### **5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr**

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

S. Lepage; C. Morency

#### **Einfluss von Wetter, Events und Service-Unterbrechungen auf die Personenverkehrsnachfrage**

*(Orig. engl.: Impact of weather, activities, and service disruptions on transportation demand)*

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2675, H. 1, 2021, S. 294-304, 1 T, 22 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>*

Lepage et al. untersuchen in ihrer Studie den Einfluss von Wetter, Events und Service-Unterbrechungen auf die Verkehrsnachfrage im Personenverkehr. Dafür werden im Raum Montréal (CAN) die Verkehrsmodi U-Bahn, Taxi, Bikesharing und Bus im Umkreis von U-Bahnstationen untersucht. Verwendet wurden Quelle-Ziel-Daten aus einem lokalen Bikesharing-Unternehmen, Transferdaten eines Taxi-Providers, sowie Smart-Card Validations für U-Bahn und Bus. Als abhängige Variable eines Generalized Additive Model (GAM) verwenden die Forschenden die stündlichen Abfahrten der vorgenannten Modi von definierten U-Bahn-Stationen. Als unabhängige Variablen werden Daten aus der Wetterbeobachtung, der Service Status der U-Bahn und das Stattfinden von gesellschaftlichen Ereignissen auf stündlicher Basis genutzt. Signifikanten Einfluss hat dabei das Wetter auf die Nutzung des Bikesharing-Angebots: nach vier aufeinanderfolgenden Regenstunden sinkt die Nachfrage um 28 %, während die Nachfrage von Bus und U-Bahn um 4,6 % und die Nachfrage bei Taxen um 13,9 % steigt. Ein ebenfalls signifikanter Einfluss zeigt sich für Angebots-Unterbrechungen der U-Bahn, die sich in einer erhöhten Verkehrsnachfrage aller übrigen Modi äußert. Insbesondere die Nachfrage bei den Taxen steigt mit 182 % überproportional. Demgegenüber steigt die Nachfrage an U-Bahn-Fahrten insbesondere durch Veranstaltungen mit signifikantem Publikumsaufkommen deutlich an.

- 5.3.4 **Öffentlicher Personennahverkehr**
- 6.2 **Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle**
- 6.10 **Energieverbrauch**
- 16.7 **Fahrzeuge, Maschinen, Geräte (Mechanisierung)**

S. Becker; K.-O. Schocke; G. Löw; N. Galaske; S. Spieckermann

### **Digitales Verkehrsmodell als Entscheidungsunterstützungssystem bei der Einführung von Elektrobussen und -müllfahrzeugen in Hanau**

*Straßenverkehrstechnik 66 (2022) Nr. 6, S. 434-440, 6 B, 2 T, 4 Q*

Das Forschungsprojekt "SimCityNet" befasste sich mit den Potenzialen alternativ angetriebener Fahrzeuge in kommunalen Flotten. Gemeinsam mit der Simulationsdienstleisterin SimPlan AG und der Frankfurt University of Applied Sciences wurden für die Hanauer Straßenbahn GmbH, Betreiber des öffentlichen Personennahverkehrs in Hanau, und Hanau Infrastruktur Service, unter anderem verantwortlich für die Abfallwirtschaft in Hanau, jeweils ein digitales Verkehrsmodell (Vorstufe eines "digitalen Zwillings") entwickelt, mit denen verschiedene Szenarien zu unterschiedlichen Antriebs- und Fahrzeugmodellen, Ladestrategien und Flottenkonstellationen simuliert und bewertet werden konnten. Die Simulationsanwendung liefert unter anderem flottenspezifische Prognosen über Auswirkungen auf den Betriebsablauf der beiden Praxispartner durch die Implementierung von batterieelektrischen und Brennstoffzellenfahrzeugen. Die erzielten Ergebnisse dienen als Entscheidungsunterstützung für die Einführung von emissionsfreien Bussen und Müllfahrzeugen in Hanau.

- 5.5 **Radverkehr, Radwege**
- 5.6 **Fußgängerverkehr, Fußwege, Fußgängerüberwege**
- 5.11 **Knotenpunkte**
- 6.1 **Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen**

K. Hosford; M.-S. Cloutier; M. Winters

### **Beobachtungsstudie über die Interaktionen zwischen Fußgängern und Radfahrern an Knotenpunkten in Vancouver und Montréal**

*(Orig. engl.: Observational study of pedestrian and cyclist interactions at intersections in Vancouver, BC and Montréal, QC)*

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2674, H. 6, 2020, S. 410-419, 4 B, 2 T, 25 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>*

Mit der zunehmenden Beliebtheit des Rad- und Fußgängerverkehrs in den Städten steigt auch das Potenzial für Interaktionen zwischen verschiedenen Verkehrsteilnehmenden, darunter auch zwischen Fußgängern und Radfahrern. Aufgrund der begrenzten Datenlage weiß man jedoch relativ wenig über die Häufigkeit und Art der Interaktionen zwischen Fußgängern und Radfahrern. In der Beobachtungsstudie sollte das Ausmaß der Fußgängerüberquerungen mit Radfahrern an 10 Knotenpunkten in Vancouver (British Columbia) und Montréal (Québec), quantifiziert und die mit diesen Interaktionen verbundenen Merkmale der Verkehrsteilnehmenden und der Knotenpunktumgebung ermittelt werden. Von den 3 884 beobachteten Fußgängern waren 562 (14 %) in eine Interaktion mit einem Radfahrer verwickelt. Die Interaktionsrate war in Montréal (16,5 %) etwas höher als in Vancouver (13,4 %), variierte jedoch erheblich zwischen den einzelnen Knotenpunkten (zwischen 0,9 und 35,8 %). Männer waren etwas häufiger in eine Interaktion mit einem Radfahrer verwickelt, ebenso wie Fußgänger, die am Anfang des Knotenpunkts und in der Mitte langsamer gingen. Entgegen der landläufigen Meinung waren abgelenkte Fußgänger (die entweder ein Mobiltelefon benutzten oder Kopfhörer trugen) nicht häufiger in eine Interaktion verwickelt. Betrachtet man das Umfeld der Straßenüberquerung, so waren Interaktionen an Knotenpunkten mit Radwegen, Stopp- oder Vorfahrtsschildern, Einmündungen, Knotenpunkten ohne Bodenmarkierungen für Fußgänger und längeren Fußgängerüberwegen wahrscheinlicher. Die Studie gibt Aufschluss über die Interaktionen zwischen Fußgängern und Radfahrern, eine bekannte Lücke in der Verkehrssicherheitsarbeit, und kann dazu beitragen, herauszufinden, welche städtebaulichen Merkmale erforderlich sind, um sichere und komfortable Fußgängerüberwege zu gewährleisten.



**5.5 Radverkehr, Radwege****5.17 Bewertungsverfahren (Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen)****6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen**

J. Hong; R. Tamakloe; J. Tak; D. Park

**Zweistufige Double-Bootstrap-Data-Envelopment-Analyse zur Effizienzbewertung von Bikesharing-Stationen in Großstädten**

*(Orig. engl.: Two-stage double bootstrap data envelopment analysis for efficiency evaluation of shared-bicycle stations in urban cities)*

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2674, H. 6, 2020, S. 211-224, 4 B, 5 T, 39 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>*

Um die Leistung und den Betrieb von Bikesharing-Systemen zu optimieren, zielt diese Studie darauf ab, die Effizienz von Bikesharing-Stationen zu bewerten und Faktoren zu finden, die ihre Effizienzwerte beeinflussen. Die Effizienz von 1 260 Stationen mit Sharing-Fahrrädern in der Stadt Seoul wurde anhand von Daten zu Fahrradverleih und -verläufen vom Juni 2018 analysiert. In der Studie wurde die zweistufige Bootstrap-Datenumhüllungsanalyse, eine nicht-parametrische Grenztechnik des Resampling, also der Stichprobenwiederholung, angewandt, um die Effizienz jeder Sharing-Station zu schätzen. Beim Bootstrapping werden wiederholt Statistiken auf der Grundlage lediglich einer Stichprobe berechnet. In der ersten Stufe wurden die Effizienzwerte anhand der Anzahl der Fahrradständer und des Radwegeverhältnisses als Inputvariablen sowie der Fahrradumschlagrate und der Auslastungsrate als Outputvariablen ermittelt. In der zweiten Stufe wurden die Effizienzwerte mithilfe einer "bootstrapped truncated regression" auf potenzielle Kovariaten zurückgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Effizienz von Stationen mit Bikesharing je nach Art der Flächennutzung in der Umgebung der Station unterschiedlich ist. Die Ergebnisse zeigen, dass Fahrradstationen in Wohn- und Schulgebieten wahrscheinlich effizient sind, wohingegen Stationen in halbindustriellen Gebieten, Handels- und Geschäftsvierteln im Allgemeinen ineffizient sind. Darüber hinaus waren die Auswirkungen von Variablen wie der Pendlerbevölkerung, der Zahl der zugelassenen Fahrzeuge und der Zahl der Fahrradunfälle pro Jahr statistisch signifikant und beeinflussten somit die Leistung von Bikesharing-Stationen. Die Studie bietet wichtige Einblicke in die Effizienz von Sharing-Stationen, die in Strategien für die Mitbenutzung von Verkehrsmitteln zur Verbesserung der Mobilität in Städten einbezogen werden könnten.

**5.6 Fußgängerverkehr, Fußwege, Fußgängerüberwege****5.5 Radverkehr, Radwege****Fahrrad-Dossier**

*(Orig. niederl.: Dossier Fiets)*

*Verkeerskunde 72 (2021) Nr. 2, S. 21-33, zahlr. B*

Das Themenheft "Fahrraddossier" der niederländischen Zeitschrift Verkeerskunde geht auf ein gleichnamiges Webinar zurück. Nachfolgend werden die Themen mit einem kurzen Kernsatz vorgestellt: Nicht mehr Fahrradverkehr, aber "Destinations-Management" – Im Tourismus Radfahrer über den verfügbaren Raum und die Zeit verteilen. Arnhem setzt voll auf Pedale: Von den vielen Entwicklungen rund um die Nutzung des Fahrrads ist die wichtigste die breite Akzeptanz von E-Bikes. Potenziale von Lastenrädern: das Elektro-Lastenrad bietet nicht nur handfeste praktische Vorteile, sondern wird gegenüber einem Lieferwagen auch als weniger aggressiv wahrgenommen. Das Fahrrad als gesündestes und sauberstes Fortbewegungsmittel: Radfahren ist gesund und trägt zu einem gesünderen Klima bei, aber Radfahrer sollen selbst möglichst saubere Luft zum Atmen haben. Velomotive-Campus, Ökosystem für Verbindungen: der Velomotive-Campus in Nijmegen kann als Label gesehen werden, in dem Wissen über das Fahrrad gesammelt wurde. ANWB-Mitglieder (Verkehrsclub) über das Bewusstsein für die Gefährdung von Radfahrenden – Wenn Radfahrende sich ihrer Verwundbarkeit im Straßenverkehr bewusst sind, kann dies die Verkehrssicherheit fördern.

- 5.7 Landschaftsgestaltung, Ökologie, UVP**
- 16.8 Wartungs- und Pflegedienst**
- 0.8 Forschung und Entwicklung**

P. Bartels

### **Management von Neophyten: ein Überblick auf die aktuelle Situation auf Straßenbegleitflächen**

*Bremen: Fachverlag NW im Carl Schünemann Verlag, 2022, 32 S., 19 B, 4 T, zahlr. Q, Anhang (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Verkehrstechnik H. V 359). – ISBN 978-3-95606-690-0. – Online-Resourcource: verfügbar unter: <https://bast.opus.hbz.de>*

Ziel der Untersuchung war eine Erhebung der Verbreitung von Neophyten, den auftretenden Problemen und gegebenenfalls bereits ergriffener Maßnahmen zu deren Kontrolle auf Begleitgrün der Bundesfernstraßen in Deutschland. Um eine verlässliche Einschätzung zu erhalten, wurde eine Online-Umfrage entwickelt, die an die zuständigen Straßen- und Autobahnmeistereien der Bundesländer gerichtet wurde. Dabei wurden 12 Fragen zu 10 ausgewählten Neophyten gestellt. Die Rücklaufquote betrug über 40 Prozent. Laut der Angaben der Teilnehmer kommen die meisten der in der Umfrage aufgeführten Neophyten häufig auf Straßenbegleitflächen vor. Die beiden Arten, die laut der Umfrage am häufigsten vorkommen, die Herkulesstaude (*Heracleum mantegazzianum*) und der japanische Staudenknöterich (*Fallopia japonica*), verursachen auch die häufigsten Probleme in den Zuständigkeitsbereichen. Die Teilnehmer gaben an, dass die Herkulesstaude zu gesundheitlichen Problemen, der Staudenknöterich zu Sichtbehinderungen und beide Arten zu einem erhöhten Pflegeaufwand führen. Beide Arten werden in einem Großteil der Zuständigkeitsbereiche aktiv bekämpft. Die Herkulesstaude wird relativ erfolgreich durch manuelle oder chemische Maßnahmen beseitigt, während Maßnahmen gegen den Staudenknöterich größtenteils nicht erfolgreich sind. Auch Maßnahmen gegen die anderen aufgeführten Neophyten führen nur selten zu einer vollständigen und dauerhaften Beseitigung der Bestände. Die Umfrage verdeutlicht, dass ein dringender Bedarf an Maßnahmen zur Kontrolle von Neophyten, vor allem des Staudenknöterichs, besteht. Auf Grundlage dieser Ergebnisse sollen effiziente Bekämpfungsmaßnahmen und Strategien zur Vermeidung der Einbringung und Ausbreitung von Neophyten entwickelt werden.

- 5.7 Landschaftsgestaltung, Ökologie, UVP**
- 16.8 Wartungs- und Pflegedienst**
- 0.8 Forschung und Entwicklung**

F. Molder; N. Claßen; T. Gaar; K. Jidkova; B. Roger

### **Bestandsentwicklung von invasiven Pflanzen auf Verkehrsnebenflächen: eine Folgeuntersuchung auf ehemaligen Dauerversuchsflächen des BMDV**

*Bremen: Fachverlag NW im Carl Schünemann Verlag, 2022, 239 S., 142 B, 69 T, zahlr. Q, Anhang (Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik H. 1143). – ISBN 978-3-95606-680-1*

In den 1980er-Jahren hat das Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) Dauerversuchsflächen an Bundesfernstraßen etabliert, um den Einfluss von Pflegemaßnahmen auf das Straßenbegleitgrün zu erforschen. In dem Projekt "Bestandsentwicklung von invasiven Pflanzen auf Verkehrsnebenflächen" von 2019 wurde eine Evaluierung der 17 Offenland-Untersuchungsstandorte durchgeführt. Die aktuelle Untersuchung zeigt den Status von Straßenbegleitflächen als Lebensraum invasiver Pflanzenarten auf. Der Vergleich mit den historischen Daten lieferte unter anderem Hinweise auf ausbreitungsfördernde oder -hemmende Faktoren. Auf Grundlage der vegetationskundlichen Auswertungen und von Recherchen bei den zuständigen Betriebsdienststellen wurden Empfehlungen für Pflegemaßnahmen im Verkehrsbegleitgrün ausgearbeitet. Im Verkehrsbegleitgrün des bundesdeutschen Fernstraßennetzes wird in der Regel mit dem Schlegelmäher gemulcht, im straßennahen Intensivbereich circa zweimal pro Jahr, im Extensivbereich einmal pro Jahr oder gar nicht. Selbst im Intensivbereich wird damit überwiegend nur zweischürig gepflegt, oft mit einer größeren Pause über den Hoch- und Spätsommer. Auch im Extensivbereich findet der einmalige Schnitt vorwiegend erst im September oder Oktober statt. Gänzlich brachgefallene Flächen werden höchstens im mehrjährigen Abstand einer Gehölzkontrolle unterzogen. Das gepflegte Straßenbegleitgrün zeigte einen stärkeren grünlandartigen Charakter und war überwiegend artenreicher ausgebildet als die Brachebereiche. Die Brachen wurden zudem oft von wenigen Saum- oder Ruderalarten dominiert. Durch den Mulchschnitt und eine an die Trophie der Standorte oft nicht angepasste Häufigkeit und Datierung der Pflegeschnitte sind aber auch im gepflegten Straßenbegleitgrün relativ hohe Anteile an Ruderalarten beziehungsweise Stickstoff-, Stör- und Brachezeigern enthalten. Das vorhandene Potenzial des Straßenbegleitgrüns für den Natur- und Artenschutz

wird damit meist nur unzureichend genutzt. Die Anzahl der Neophytenarten ist im Untersuchungsverlauf deutlich angestiegen. Nach 8 Arten im Jahr 1984/85 stieg die Anzahl auf 19 Arten im Jahr 2019. Davon sind 7 Arten als invasiv eingestuft.

78 201

**5.7 Landschaftsgestaltung, Ökologie, UVP**

**16.8 Wartungs- und Pflegedienst**

**0.8 Forschung und Entwicklung**

A. Schleicher; K. Albrecht; H.S. Fischer; M.K. Höfers; J. Kehl; G. Verheyen; J. Pfau; R. Baufeld; P. Gropengießer; H. Kaldenbach; T. Lieckweg; M. Kleyer

### **Das Potenzial von Verkehrsnebenflächen zur Förderung der Biodiversität und ihre Rolle bei der Ausbreitung gebietsfremder Arten**

*Bremen: Fachverlag NW im Carl Schünemann Verlag, 2022, 184 S., 52 B, 25 T, zahlr. Q, Anhang (Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik H. 1142). – ISBN 978-3-95606-674-0*

Ziel des Projekts war es, eine Bestandsaufnahme von vorherrschenden Biotoptypen, der Vegetation und ausgewählten Tiergruppen an den drei Verkehrsträgern Straße, Schiene und Wasserstraße zu erhalten. Es sollte eine Grundlage geschaffen werden für: die Optimierung von Maßnahmen zur Förderung der Biodiversität unter den im Untersuchungsraum gegebenen Bedingungen, eine verkehrsträgerübergreifende Verbesserung der ökologischen Vernetzung an beziehungsweise von Verkehrswegen und die gezielte und kosteneffektive Kontrolle von Neobiota. Die Untersuchungen fanden im Naturraum der Börden statt, einer intensiv agrarisch genutzten Region mit sehr produktiven Löß-Schwarzerde-Böden. Die Biotoptypenkartierungen zeigen, dass der Untersuchungsraum von einer intensiven Landwirtschaft geprägt ist. Rund die Hälfte der Fläche sind Äcker. Verkehrswege außerhalb von Siedlungen nehmen 5,5 % ein. Wälder, Gehölze des Offenlands und Röhrichte/Säume/Staudenfluren mit hohem Naturschutzwert sind selten. Nur 10 % der Fläche kann einem gefährdeten Biotoptyp zugeordnet werden. Die Nebenflächen der Verkehrswege werden zu großen Teilen von naturnahen Gehölzen eingenommen. Dadurch wird auch die räumliche Vernetzung von Gehölzlebensräumen entlang der Verkehrswege deutlich verbessert. Der Lebensraumverbund von Trockenlebensräumen profitiert nur vom Begleitgrün der Schienenwege. Die Verbreitung von Neophyten hängt im Untersuchungsgebiet nicht deutlich mit dem Vorhandensein von Verkehrswegen zusammen. Die regelmäßige Pflege von Verkehrsnebenflächen ist vermutlich ausschlaggebend für die im Vergleich zu angrenzenden Flächen eher geringeren Deckung krautiger, invasiver Neophyten. Von den betrachteten Verkehrsträgern heben sich Schienenwege durch ein tendenziell stärkeres Auftreten von Neophyten ab. Dies scheint zumindest teilweise auf günstige Ausbreitungsbedingungen zurückzuführen zu sein, wie am Beispiel der Neophytenart Riesen-Goldrute (*Solidago gigantea*) gezeigt wurde.

78 202

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

F. Dudler

#### **Revidierte Parkierungsnorm orientiert sich an aktuellen Rahmenbedingungen**

*Straße und Verkehr 108 (2022) Nr. 4, S. 8-14, 2 B*

Die revidierte Norm VSS 40 291 "Parkieren – Anordnung und Geometrie der Parkieranlagen für Personwagen und Motorräder in der Schweiz" bringt einige Neuerungen und berücksichtigt die Entwicklungen des schweizerischen Fahrzeugparks – mit dem nötigen Augenmaß. Nach intensiven Diskussionen und einer umfangreichen Vernehmlassung setzte sich schließlich eine moderate Erhöhung der Standard- beziehungsweise Minimalabmessungen durch. Da man ja nicht immer nur das gleiche Parkfeld benutzen möchte, sollte ein Wagen in jedes Parkfeld passen. Die Normierung soll diesem Wunsch möglichst gerecht werden. Eine einfache Lösung wäre, die Dimensionierung auf die größten Personwagen abzustimmen. Dies würde aber den Flächenverbrauch fürs Parkieren enorm steigern und die Investitions- und Betriebskosten für die Parkieranlagen unverhältnismäßig erhöhen. Deshalb stellt sich folgende "Gretchenfrage" immer wieder von Neuem: Müssen sich die Parkfelder den größer werdenden Fahrzeugen anpassen oder sollen sich die Fahrzeugabmessungen nach den zur Verfügung stehenden Parkflächen richten?

**5.15 Verkehrsablauf (Verkehrsfluss, Leistungsfähigkeit)****6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen****6.7.1 Verkehrssteuerung mit LSA**

P.(T.) Li; F.R. Chowdhury; P.(S.) Wang; S.M. Imtiaz

**Bewertung der Leistung von verkehrsabhängigen Lichtsignalen an Hauptverkehrsstraßen unter Verwendung von Wi-Fi-Fahrtzeitstichproben und hochauflösenden Daten von Verkehrseignissen***(Orig. engl.: Actuated traffic signal performance evaluation along arterials using Wi-Fi travel time samples and high-resolution traffic signal events data)**Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2674, H. 6, 2020, S. 268-280, 7 B, 1 T, 25 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>*

Das Verständnis des Verkehrsverlaufs auf Hauptverkehrsstraßen ("Arterials") ist für die Steuerung von Lichtsignalen und das städtische Verkehrsmanagement von entscheidender Bedeutung. Die Verkehrsbedingungen sind sehr dynamisch und entwickeln sich mit der Zeit. Daher ist es notwendig, den Verkehrsablauf der Verkehrsader regelmäßig zu bewerten, um festzustellen, wie gut ein Lichtsignalsystem funktioniert. Der Verkehrsablauf einer Hauptverkehrsstraße wird üblicherweise auf der Grundlage von Fahrtzeiten und Geschwindigkeiten bewertet, die mithilfe von Messfahrzeugen erfasst werden. Neue Ansätze, die auf hochauflösenden Lichtsignalereignissen beruhen, wurden von einer Gruppe an der Purdue University vorgeschlagen und basieren auf den Purdue-Koordinationsdiagrammen (PCDs). Sowohl die traditionellen Fahrtzeiten/Geschwindigkeiten auf Arterials als auch die PCDs können das Niveau der Verkehrsentwicklung auf Arterials effektiv widerspiegeln, wobei einige praktische Fragen zur Synthese dieser beiden Methoden aufgeworfen wurden. Der in dem Artikel vorgeschlagene Rahmen integriert zwei Arten von Leistungsmessungen, indem er neue Multi-Knotenpunkt-Koordinationsdiagramme zur Untersuchung der Leistung von Lichtsignalen definiert. Das Multi-Knotenpunkt-Koordinationsdiagramm für verschiedene Geschwindigkeiten kann ein einfaches Instrument für fundierte Offset-Anpassungen der Koordinierung von verkehrsabhängigen Lichtsignalen darstellen. Im Gegensatz dazu beruht die Leistungsanalyse der Verkehrskoordinierung nach dem bisherigen Stand der Technik auf festen Zeitpunkten und empirischer Feinabstimmung im Feld. Es wird erwartet, dass diese Bemühungen den Praktikern neue Erkenntnisse darüber liefern können, wie neue Verkehrsdaten besser genutzt werden können, um die Leistung des gesteuerten Lichtsignalbetriebs auf Hauptverkehrsstraßen zu verbessern.

# ***Straßenverkehrstechnik***

# 6

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

L. Zhang; Y. Lu; S. Ghader; C. Carrion; A. Asadabadi; D. Yang

**Personenbasiertes Mikrosimulations-Nachfragemodell für den nationalen Fernverkehr in den U.S.A.***(Orig. engl.: Person-based micro-simulation demand model for national long-distance travel in the U.S.A.)**Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2674, H. 6, 2020, S. 297-309, 5 B, 5 T, 36 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>*

Da die USA und verschiedene Bundesstaaten sich mit der Finanzierung von Verkehrsinfrastrukturverbesserungen befassen, um die künftige Nachfrage nach Personenfernreisen zu befriedigen, ist die Entwicklung effektiver und praktischer Modellierungsmethoden für die Analyse von Personenfernreisen unerlässlich. Die Bewertung von Infrastrukturverbesserungen auf nationaler Ebene erfordert ein zuverlässiges Analyseinstrument zur Modellierung der Nachfrage nach Fernreisen. Das in dem Artikel vorgestellte nationale Reisenachfragemodell implementiert einen tourbasierten Mikrosimulationsansatz auf Personenebene zur Modellierung individueller Langstrecken- oder nationaler Aktivitäten in den USA. Das Paper gibt einen Überblick über den

Modellrahmen, erläutert die Modellkalibrierung und stellt Anwendungen des Modells für die Politikbewertung und Nachfragevorhersage vor. Für die Schätzung des Modells wurde die letzte Erhebung über Fernreisen in den USA, die American Travel Survey von 1995, herangezogen. Da die Schätzdaten veraltet sind und keine neue Fernverkehrsbefragung mit angemessenem Stichprobenumfang für eine erneute Schätzung des Modells zur Verfügung stand, ist die Modellkalibrierung die Lösung, um das Modell zu aktualisieren und es in die Lage zu versetzen, aktuelle Reismuster zu erfassen. Die Kalibrierung eines solch umfangreichen Modells kann eine Herausforderung sein, da jede Kalibrierungsiteration sehr kostspielig ist. In dem Beitrag wird die Kalibrierung des nationalen Fernverkehrs-Mikrosimulationsmodells beschrieben, um zu zeigen, wie ein groß angelegtes Verkehrsnachfragemodell effizient kalibriert werden kann. Es wird ein Kraftstoffpreisszenario analysiert, um zu zeigen, wie sich die nationale Reisenachfrage bei einem nationalen Kraftstoffpreiserhöhungsszenario im Jahr 2040 ändern würde. Eine weitere Szenarioanalyse betrachtet den Bau von Hochgeschwindigkeitszügen.

78 205

## 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

### 6.10 Energieverbrauch

A. Krafft; S. Kelley; M. Kuby; O.G. Lopez Jaramillo; R. Stotts

#### **Untersuchung von Wasserstofftankstellen und -Fahrzeugnutzung in Kalifornien (USA)**

*(Orig. engl.: Hydrogen refueling station consideration and driver experience in California)*

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2675, H. 1, 2021, S. 280-293, 3 B, 2 T, 32 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>*

Krafft et al. untersuchten die Nutzererfahrung von Fahrzeugen mit Wasserstoff-Brennstoffzellen-Technologie in Kalifornien (USA). Dazu wurden Online-Befragungen von 124 Early Adoptern aus dem Jahr 2019 ausgewertet. Insbesondere die Nutzung von Wasserstofftankstellen stand im Fokus der Forschenden. So wurden in einem Stated-Preference-Ansatz zunächst einmal die vom Nutzer initial vorgesehene Wasserstofftankstelle sowie später im Sinne des tatsächlich realisierten Nutzerverhaltens die real angefahrte(n) Wasserstofftankstelle(n) abgefragt. 40 % der Fahrer änderten die frequentierte Tankstelle über die Zeit. Dabei spielte jedoch nicht ausschließlich die räumliche Nähe als Kriterium eine Rolle, obwohl dies durch die Mehrheit der Probanden geäußert wurde. Vor allem während der Forschungslaufzeit eröffnete zusätzliche Stationen zogen das Interesse der Fahrer auf sich. Diese wurden zum Teil trotz geringfügig höherer Distanzen zum Heimat- beziehungsweise Arbeitsstandort der Probanden angefahren. Die Autoren kommen daher zu dem Schluss, dass für die Wahl der Wasserstofftankstelle nicht alleine die Distanz beziehungsweise Reisezeit das ausschlaggebende Kriterium ist, sondern dass auch eine Reihe weiterer Kriterien eine Rolle spielen.

78 206

## 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

### 6.10 Energieverbrauch

D. MacKenzie; H. Cho

#### **Verkehrsaufkommen und Emissionen durch den Transport von Hunden zu Hundeparks**

*(Orig. engl.: Travel demand and emissions from driving dogs to dog parks)*

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2674, H. 6, 2020, S. 291-296, 4 B, 54 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>*

In dem Beitrag wird über eine Befragung von Hundeparkbesuchern in Seattle (USA) berichtet, die mit Daten von Google Maps und Google Popular Times kombiniert wurde, um Schätzungen der Anzahl der zu Fuß zurückgelegten Wege, der zurückgelegten Fahrzeugkilometer (vehicle miles travelled, VMT) und der Treibhausgasemissionen (THG) im Zusammenhang mit Fahrten zu Hundeparks zu erstellen. Es wird geschätzt, dass jährlich etwa 1,6 Millionen Fahrten mit dem Auto und mehr als 700 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent durch Fahrten mit Hunden zu Hundeparks in Seattle verursacht werden, was etwa 0,07 % der Fahrten mit dem Auto und 0,04 % der Treibhausgasemissionen von Autos und Kleinlastern in der Stadt entspricht. Auf der Grundlage einer Wahlmöglichkeit wird geschätzt, dass das Laufen der Hunde in Parks in der Nachbarschaft zu einer Verringerung des Verkehrsaufkommens und der Treibhausgasemissionen um 38 % beziehungsweise 45 % führen könnte, während gleichzeitig mehr als 39 000 zusätzliche Spaziergänge pro Jahr gefördert würden. Selbst eine Beschränkung dieser Nutzung auf die Zeit von 6:00 bis 8:00 Uhr morgens würde die Verkehrsbelastung und die Treibhausgasemissionen um 24 % beziehungsweise 28 % verringern und gleichzeitig 22 000 zusätzliche Spaziergänge fördern. Obwohl weniger als 20 % der Befragten ein Interesse daran bekundeten, den Besuch eines Hundeparks durch einen Besuch in einem Park in der Nachbarschaft zu ersetzen, würden

diejenigen, die dies taten, wahrscheinlich Autofahrten zum Hundepark durch Spaziergänge ersetzen. Wenn man also Hunde in den Parks in der Nachbarschaft freilaufen lässt, und sei es auch nur für eine begrenzte Zeit am Tag, könnte dies die körperliche Aktivität erhöhen und gleichzeitig die Autofahrten und die Treibhausgasemissionen reduzieren, die mit der Fahrt von Hunden zu Hundeparks verbunden sind.

78 207

### 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

#### 0.3 Tagungen, Ausstellungen

M. Orth; K. Rasche

#### **Schläfrigkeit als Unfallursache: Ursachen, Folgen, aktueller Stand**

*Zeitschrift für Verkehrssicherheit 68 (2022) Nr. 2, S. 94-105, 9 B, 3 T, zahlr. Q*

Schläfrigkeit beim Steuern eines Fahrzeugs stellt die Hauptursache für die Verursachung von Unfällen dar. Dies gilt sowohl für Berufskraftfahrer als auch für Pkw-Fahrer. Das obstruktive Schlafapnoe-Syndrom (OSAS) ist die häufigste Ursache für Schläfrigkeit am Steuer. Trotz zahlreicher Kampagnen zum Thema "Schläfrigkeit am Steuer" zeigen die Statistiken nach einer vorübergehenden Absenkung der schläfrigkeitsbedingten Unfälle zumindest in Deutschland seit dem Jahr 2014 einen erneuten Anstieg. Die Ergebnisse der EU-Bus-Studie zum Thema "Schläfrigkeit am Steuer" hat die EU-Direktive zur Erteilung beziehungsweise Verlängerung der Fahrerlaubnis bei Führerscheinbewerbern mit OSAS/Schläfrigkeit, die seit 2016 in allen EU-Ländern gilt, entscheidend beeinflusst.

78 208

### 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

#### 6.7.2 Verkehrsbeeinflussung außerorts, Verkehrsmanagement, Fahrerassistenzsysteme

#### 6.0 Allgemeines

#### 6.10 Energieverbrauch

I. Mahdinia; R. Arvin; A.J. Khattak; A. Ghiasi

#### **Auswirkungen der adaptiven und kooperativen Abstandsregelung auf Sicherheit, Energie und Emissionen**

*(Orig. engl.: Safety, energy, and emissions impacts of adaptive cruise control and cooperative adaptive cruise control)*

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2674, H. 6, 2020, S. 253-267, 6 B, 4 T, 61 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>*

Vernetzte und automatisierte Fahrzeugtechnologien haben das Potenzial, die Leistung von Verkehrssystemen erheblich zu verbessern. Insbesondere fortschrittliche Fahrerassistenzsysteme wie die adaptive Geschwindigkeitsregelung (Adaptive Cruise Control, ACC) und die kooperative adaptive Geschwindigkeitsregelung (CACC) können zu erheblichen Leistungsverbesserungen führen, indem sie die Fahrereingaben verringern und die Kontrolle über das Fahrzeug übernehmen. Die Auswirkungen dieser Technologien auf den Energieverbrauch, die Emissionen und die Sicherheit auf Fahrzeug- und Systemebene wurden jedoch in Feldversuchen noch nicht quantifiziert. Ziel der Arbeit war es, die Auswirkungen von automatisierten und kooperativen Systemen im Mischverkehr mit konventionellen, ACC- und CACC-Fahrzeugen zu untersuchen. Um dieses Ziel zu erreichen, wurden Daten, die auf realen Bedingungen basieren, gesammelt (in Tests, die von der Federal Highway Administration und dem U.S. Department of Transportation durchgeführt wurden), wobei ACC-, CACC- und konventionelle Fahrzeuge in einem Fahrzeugplatoon-Szenario und einem kooperativen Zusammenführungsszenario dabei waren. Konkret wurde ein Zug aus fünf Fahrzeugen mit verschiedenen Fahrzeugtypkombinationen analysiert, um neue Erkenntnisse zu gewinnen. Die Ergebnisse zeigen, dass der Einsatz des CACC-Systems in einem Fünf-Fahrzeug-Zug die Volatilität des Fahrverhaltens und das Risiko eines Auffahrunfalls erheblich reduziert und damit die Sicherheit erhöht. Darüber hinaus verringert es den Kraftstoffverbrauch und die Emissionen im Vergleich zum ACC-System und zu manuell gesteuerten Fahrzeugen. Die Ergebnisse des Zusammenführungsszenarios zeigen, dass das kooperative Zusammenführungssystem zwar die Volatilität des Fahrverhaltens leicht verringert, der Kraftstoffverbrauch und die Emissionen jedoch aufgrund der stärkeren Beschleunigung der CACC-Fahrzeuge im Vergleich zu manuell gesteuerten Fahrzeugen ansteigen können.

78 209

#### **6.4 Verkehrszeichen, Wegweisung**

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

#### **15.0 Allgemeines, Erhaltung**

P.-A. Klee; D. Kemper; M. Schwalm; K. Weltring

#### **Adaptive Leitsysteme zum Schutz von Brückenbauwerken**

*Straßenverkehrstechnik 66 (2022) Nr. 6, S. 441-447, 8 B, zahlr. Q*

Im Rahmen des durch das Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Verbundprojekts "Brückenwächter" wurde zur Sperrung von Brückenbauwerken ein Sperr- und Umleitungskonzept entwickelt, welches die Anweisung der Sperrung durch die personalisierte Ansprache der Verkehrsteilnehmer übermittelt. Mit der durchgeführten Studie unter Realbedingungen konnte aufgezeigt werden, dass durch solch eine personalisierte Ansprache der Verkehrsteilnehmer die Befolgung der Anweisung signifikant erhöht werden kann. Des Weiteren wurde im Rahmen der durchgeführten Studie im Fahrsimulator überprüft, ob solch eine personalisierte Ansprache ein Ablenkungspotenzial bei den Verkehrsteilnehmern erwirkt. Mit dem gewählten Versuchsdesign und dem vorliegenden Datensatz konnte andererseits ein Ablenkungspotenzial nicht nachgewiesen werden. Mit dem System Brückenwächter kann demnach ein wichtiger Beitrag zur Reduzierung des Lasteintrags in das Brückenbauwerk geleistet werden. Das System kann als kurzfristige Maßnahme eingesetzt werden, damit wertvolle Zeit zur Sanierung oder zum Neubau gewonnen werden kann.

78 210

#### **6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz**

M. Efke; Y.H. Wijnant

#### **Viertelwellenlängenresonatoren – innovative, praktische Lösungen gegen Verkehrslärm aus den Niederlanden**

*Lärmbekämpfung 17 (2022) Nr. 3, S. 71-76, 17 B, 1 Q*

Verkehrslärm ist eine der größten Herausforderungen der aktuellen Zeit und hat starken Einfluss auf die Gesundheit und das Wohlbefinden der Menschen. Studien des Bundesumweltamtes zeigen, dass sich circa 50 % von befragten Personen in Deutschland von Verkehrslärm mindestens gestört fühlen. Aus dem Mobilitätsatlas 2019 der Heinrich-Böll-Stiftung geht hervor, dass zwischen 3 000 bis 6 000 frühzeitige Todesfälle auf Verkehrslärm zurückzuführen sind. Es gibt vielfältige Lösungen in Form von zum Beispiel Lärmschutzwänden oder offenporigen Asphalten, die Anwohner vor gesundheitsschädlichem Lärm schützen. Diese Systeme funktionieren nach zwei physikalischen Prinzipien. Sie absorbieren oder sie reflektieren den Schall. 4Silence B.V., ein niederländisches Spin-off der Universität Twente in Enschede, hat ein System entwickelt, welches die beiden genannten Prinzipien im Rahmen von Verkehrslärmbekämpfung um ein Drittes erweitern, bei dem mithilfe von sogenannten Viertelwellenlängen-Resonatoren die Schallwellen nach oben abgelenkt werden. Unabhängige Messkampagnen in verschiedenen Ländern haben den Effekt der Viertelwellenlängen-Resonatoren nachgewiesen. In der niederländischen Gesetzgebung sind die sogenannten Diffraktoren als gesetzliche Maßnahme zur Minderung von Verkehrslärm anerkannt.

78 211

#### **6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz**

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

Y. Büdding; J. Krimm; H. Marschner; H. Techen

#### **Automatisierte Bestimmung geeigneter Vorbeifahrtgeräusche zur Charakterisierung innerstädtischer Schallfelder**

*Lärmbekämpfung 17 (2022) Nr. 3, S. 77-81, 8 B, 9 Q*

Im Rahmen des Forschungsprojekts der Frankfurt University of Applied Sciences zur "Entwicklung eines allgemeinen Planungsparameters für das akustisch wirksame Bauen" (SWD-10.08.18.7-20.34) sollen vergleichbare Vorbeifahrtgeräusche zur Charakterisierung innerstädtischer Schallfelder genutzt werden. Zur Aufwandsreduzierung der Messauswertung wurde die Bestimmung der vergleichbaren Vorbeifahrtgeräusche automatisiert. Durch die händische Auswertung von Messungen unter Freifeldbedingungen und weiteren Messungen im Kontext der städtischen Umgebung wurden Eigenschaften und Störfaktoren der vergleichbaren Vorbeifahrtgeräusche ermittelt. Auf dieser Grundlage basiert das im Artikel vorgestellte Programm, das

anhand von Filtern aus einer Messdatei des laufenden Verkehrs die Zeitpunkte der vergleichbaren Vorbeifahrten ausgibt. Die Verifizierung zeigt, dass das Programm nahezu fehlerfrei arbeitet und der zeitliche Aufwand der Messauswertung um etwa 90 % gesenkt werden konnte. Damit wird die Anwendbarkeit des angewandten kontextuellen Messverfahrens und eines damit ermittelten Planungsparameters erleichtert.

78 212

### 6.10 Energieverbrauch

### 15.8 Straßentunnel

W. Wittke; B. Wittke-Schmitt; M. Wittke; P. Wittke-Gattermann; R. Druffel

#### **Einsparung von Energie und Rohstoffen und Verringerung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks durch Innovationen im Tunnelbau**

*Tunnel 40 (2022) Nr. 3, S. 10-27, 16 B, 19 Q*

Durch eine Optimierung der Planung können für den konventionellen Tunnelbau erhebliche Reduzierungen der CO<sub>2</sub>-Emissionen, des Energie- und Rohstoffbedarfs, vor allem für Zement und Stahl, und damit auch der Kosten erzielt werden. Im Beitrag werden Möglichkeiten hierzu aufgezeigt, anhand von Projektbeispielen erläutert und die erzielbaren Einsparungen beispielhaft quantifiziert. Genannt werden die Optimierung der Tunnel-Querschnittsform, der Verzicht auf Teilausbrüche und temporäre Sicherungsmittel, der Bau einschaliger Spritzbetonschalen als dauerhafte Auskleidung und die Möglichkeit bergmännischer Unterführungen von bestehender Infrastruktur bei geringer Überlagerung anstelle der gängigen offenen Bauweisen. Zudem wird die Bedeutung einer wirklichkeitsnahen Modellierung des Baugrunds, des Zusammenwirkens von Baugrund und Bauwerk und der zugehörigen Verfahren zur Untersuchung der Standsicherheit betont.

## *Erd- und Grundbau*



78 213

### 7.0 Allgemeines, Klassifikation

### 7.7 Bodenverfestigung

S. Huber; C. Henzinger; A. Hock; H. Maurer

#### **Prognose der Festigkeitsentwicklung von zeitweise fließfähigen, selbstverdichtenden Verfüllbaustoffen (ZFSV) anhand des Wasser-Bindemittel-Wertes**

*Bauingenieur 97 (2022) Nr. 4, S. 109-121, 7 B, 3 T, 71 Q*

Zeitweise fließfähige, selbstverdichtende Verfüllbaustoffe (ZFSV) sind Baustoffe aus einem mineralischen Ausgangsmaterial, Wasser, Bindemittel und weiteren Zusätzen wie zum Beispiel speziellen Gesteinsmehlen. Sie sind im frischen Zustand fließfähig und verfestigen über die Zeit. Anforderungen, beispielsweise an die Festigkeit, sind in einer Eignungsprüfung nachzuweisen, wobei diese nur für das hergestellte Mischungsverhältnis gültig ist. Unter anderem aus der Bodenverbesserung ist bekannt, dass die Festigkeitsentwicklung vom Verhältnis des Wasser- zum Bindemittelgehalt (w/Bim-Wert) abhängt. Im Beitrag wird ein Verfahren zur Abbildung des Zusammenhangs zwischen dem w/Bim-Wert und der Festigkeit vorgestellt und dessen Anwendbarkeit auf die im frischen Zustand üblicherweise wassergesättigten ZFSV überprüft. Hierzu wurden zu unterschiedlichen Prüfaltern einaxiale Druckversuche an ZFSV aus drei unterschiedlichen grob- und gemischtkörnigen mineralischen Ausgangsmaterialien durchgeführt. Die Studie zeigt die grundsätzliche Anwendbarkeit des Verfahrens für ZFSV und seine Anwendungsgrenzen. Zur Anwendung des Verfahrens werden abschließend Empfehlungen für die Eignungsprüfung und ein Mindestuntersuchungsumfang angegeben. In Fällen, in denen kontinuierlich große Mengen an ZFSV aus nahezu unveränderlichen Ausgangsmaterialien hergestellt werden, kann das Verfahren auch zur Entwicklung von Nomogrammen für die Mischungszusammensetzung von ZFSV in Abhängigkeit von den Festigkeitsanforderungen herangezogen werden.



78 214

**7.1 Baugrunderkundung; Untersuchung von Boden und Fels**  
**0.13 Handbücher, Grundlagenwissenschaften**  
**0.5 Patentwesen**

**Erkundung und Untersuchung des Baugrunds (Teile 1 und 2) (14. Auflage, Stand April 2022)**

Berlin u. a.: Beuth Verlag, 2022, XVI, 668 S., zahlr. B, T (DIN-Taschenbuch Bd. 113/1) / XVI, 651 S., zahlr. B, T (DIN-Taschenbuch Bd. 113/2). – ISBN 978-3-410-31017-4

Mit dem Paket "Erkundung und Untersuchung des Baugrunds Teil 1 und 2" liegt ein bewährtes Standardwerk in aktueller Auflage vor. Es enthält die wichtigsten Normen des Fachgebiets und ist auf die besonderen Bedürfnisse von Baugrundfachleuten und Baugrundinstitutionen zugeschnitten. Fachleute und Studierende erhalten mit diesem Werk eine spezialisierte Normensammlung für Berufsalltag und Studium, das die relevanten Dokumente für folgende Bereiche beinhaltet: Normen zu geotechnischen Messungen, darunter die gesamte Normenreihe DIN EN ISO 18674, sowie Dokumente zu Grundlagen und Grenzwerten, Beprobung und Versuchen, Klassifizierungen und Normen zu Felduntersuchungen, darunter die gesamte Normenreihe DIN EN ISO 22476, sowie Dokumente zu Probenentnahmen, Sondierungen, Versuchen und Aufzeichnungen. Seit der 13. Auflage von "Erkundung und Untersuchung des Baugrunds" wurden viele der enthaltenen Normen aktualisiert; andere wichtige Normen wurden neu hinzugenommen. So die DIN EN ISO 18674, die Informationen zu geotechnischen Messungen bietet: Von allgemeinen Regeln über Verschiebungsmessungen mittels Extensometer und Inklinometer bis hin zu Porenwasserdruckmessungen und Spannungsänderungsmessungen sind jetzt Dokumente in der Normensammlung hinzugekommen. Die Teile 1 und 2 der DIN EN ISO 14688 wurde um Nationale Anhänge ergänzt.

78 215

**7.1 Baugrunderkundung; Untersuchung von Boden und Fels**  
**7.0 Allgemeines, Klassifikation**

H. Käsling; J. Düllmann; R.J. Plinninger

**Bestimmung der Abrasivität von Festgesteinen mit dem LCPC-Versuch: Empfehlung Nr. 24 des Arbeitskreises 3.3 – Versuchstechnik Fels – der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e. V.**

*Geotechnik 45 (2022) Nr. 2, S. 117-121, 3 B, 3 T, 8 Q*

Der Arbeitskreis AK 3.3 "Versuchstechnik Fels" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e. V. erarbeitet Empfehlungen für felsmechanische Labor- und Feldversuche sowie Messungen im Gebirge und an Bauwerken. Die Empfehlung Nr. 24 behandelt den LCPC-Versuch an Festgesteinen. Es werden die Anforderungen an die Prüfeinrichtung und die Probenaufbereitung sowie die Vorgehensweise für die Durchführung und Auswertung von LCPC-Versuchen festgelegt. Der LCPC-Versuch wurde vom Laboratoire Central des Ponts et Chaussées entwickelt und dient der Klassifizierung der Abrasivität und der Brechbarkeit eines Gesteins. Die Empfehlung berücksichtigt die französische Norm NF P 18- 579:2013-02, geht jedoch hinsichtlich Versuchsdurchführung und -auswertung über diese hinaus. Beim LCPC-Versuch wird ein Indexwert für die Abrasivität und Brechbarkeit eines Festgesteins bestimmt, indem ein definierter Prüfflügel aus Stahl unter vorgegebener Umdrehungsgeschwindigkeit für eine definierte Dauer dem Kontakt mit einer granular aufbereiteten Probe ausgesetzt wird. Als Maß für die Abrasivität des Ausgangsgesteins wird die Abnutzung des Prüfflügels gemessen. Darüber hinaus kann aus der Korngrößenveränderung der Ausgangsprobe ein Indexwert für die Brechbarkeit ermittelt werden.

78 216

**7.2 Erdarbeiten, Felsarbeiten, Verdichtung**

D. Gasser; R. Marte; F. Tschuchnigg

**Horizontalverspannung nicht bindiger Böden durch die Rütteldruckverdichtung mit Tiefenrüttler: Experimentelle und numerische Untersuchungen**

*Geotechnik 45 (2022) Nr. 1, S. 16-29, 21 B, 1 T, 19 Q*

Vibrationsverdichtungsverfahren zur tief reichenden Verbesserung nicht bindiger Böden werden seit den 1930er-Jahren eingesetzt. Verwendet werden entweder Tiefenrüttler oder Aufsatzrüttler. Die Planung der Verdichtungsmaßnahme wie auch die anschließende Qualitätskontrolle erfolgt bis heute fast ausschließlich auf der Grundlage von empirischen Zusammenhängen. Diesbezüglich hat sich der Einsatz von indirekten Untergrunderkundungsmethoden wie zum Beispiel Ramm- oder Drucksondierungen und die arbeitsbegleitende

Aufzeichnung von Verfahrensparametern etabliert. Im gegenständlichen Beitrag werden experimentelle Untersuchungen zur Erfassung der Horizontalverspannung im Untergrund in der Folge von Rütteldruckverdichtung mit Tiefenrüttler vorgestellt, um Grundlagen für das bessere Verständnis der Steifigkeits- und Festigkeitserhöhung verbesserter, nicht bindiger Böden zu erlangen. Des Weiteren werden in verkürzter Form Ergebnisse einer stark vereinfachten numerischen Simulation zur Abschätzung der Verspannung diskutiert. Es wurde ein großmaßstäblicher Verdichtungsversuch realisiert. An zwei Versuchsfeldern mit unterschiedlichem Verdichtungsrastrer kam neben herkömmlichen Methoden zur Erfassung des Verdichtungserfolgs (Ramm- und Drucksondierungen) das Inklinodeformeter erstmals für diesen Anwendungsfall zum Einsatz. Neben dem qualitativen Verlauf der Verspannung über die Tiefe konnte auch der Einfluss des Verdichtungsrastrerabstands messtechnisch aufgezeichnet werden.

# ***Straßenbaustoffe, Prüfverfahren***



78 217

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

### **9.1 Bitumen, Asphalt**

M. Gallaher; B. Fein-Smolinski; K. Clark-Sutton

#### **Bewertung des Asphalt Binder Quality Tester**

*(Orig. engl.: Evaluation of the asphalt binder quality tester)*

Washington, D.C.: Transportation Research Board (TRB), 2022, 66 S., zahlr. B, T, Q, Anhang (CRP Special Release H. 1). – ISBN 978-0-309-68701-0. – Online-Ressource: verfügbar unter: [www.trb.org](http://www.trb.org)

Das Heft Special Release 1 des Cooperative Research Programs beinhaltet eine technische und wirtschaftliche Bewertung des Asphalt Binder Quality Tester (ABQT). Diese Bewertung richtet sich streng nach den Zielen der Federal Highway Administration (FHWA). Für die Durchführung wurde RTI International beauftragt. Der ABQT ist ein Schnelltestverfahren, mit dem die Deflexion und Relaxation an Bindemittelproben gemessen werden, um daraus eine Verhaltensklasse abzuleiten. Nach den Ausführungen der Autoren ist der ABQT im Vergleich zu anderen Bindemitteltestern kleiner, besser handhabbar, weniger Kalibrierung erfordernd und kleinere Proben benütigend. Das Heft gliedert sich in 9 Kapitel und 3 Anhänge. Im Kapitel 4 werden die Forschungseffizienz, der Technologietransfer und die Zusammenarbeitsaktivitäten behandelt. Das Kapitel 7 enthält eine Kosten-Nutzen-Analyse. Resümierend wird ausgeführt, dass eine AASHTO-Zertifizierung die Sichtweite und Glaubwürdigkeit des ABQT steigern könnte. Dazu könnte auch ein Round-Robin-Testprogramm beitragen.

78 218

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

### **9.1 Bitumen, Asphalt**

S. Holzwarth

#### **Vergleich rheologischer Prüfverfahren für bitumenhaltige Bindemittel und skalenübergreifende Betrachtung ausgewählter Kennwerte mit denen auf Mastix- und Asphalzebene**

Bochum: Lehrstuhl für Verkehrswegebau, Ruhr-Universität Bochum, 2022, XIV, 217 S., zahlr. B, T, Q, Anhang (Schriftenreihe des Lehrstuhls für Verkehrswegebau der Ruhr-Universität Bochum H. 36)

Ein Ziel der Dissertation war der Vergleich rheologischer Prüfverfahren zur Beurteilung der Tieftemperatureigenschaften von Bitumen. Dafür wurden vier Prüfverfahren ausgewählt und primär auf Straßenbaubitumen

und viskositätsveränderte Bindemittel angewandt. Neben BBR-Untersuchungen wurden an diesen Bindemitteln Zug-, Scher- sowie Oszillationsversuche im Dynamischen Scherrheometer (DSR) durchgeführt. Der Vergleich der Prüfverfahren zeigt, dass die Kennwerte untereinander stark korrelieren und mit Ausnahme des Zugrelaxationsversuchs alle als zur Beurteilung der Tieftemperatureigenschaften geeignet bewertet werden können. Die Ergebnisse der Oszillationsversuche wurden in Masterkurven transformiert und aus diesen konnten zu den BBR-Kennwerten  $T_{s300}$  und  $T_{m0,3}$  äquivalente Kennwerte bestimmt werden. Die DSR-Untersuchungen konnten somit als geeignet bestätigt werden, die aufgrund des hohen Materialbedarfs kritisch betrachteten BBR-Untersuchungen zu ersetzen. Auch der Scherrelaxationsversuch konnte als Schnellprüfverfahren für die Tieftemperatureigenschaften bestätigt werden. Darüber hinaus wurden die Kennwerte zum Tieftemperaturverhalten und zur Steifigkeit des Bindemittels skalenübergreifend mit Kennwerten auf der Mastix- und Asphaltenebene betrachtet. Um den Einfluss spezifischer Kenngrößen des Füllers detaillierter betrachten zu können, wurde dieser zusätzlich durch fotooptische Bildanalysen hinsichtlich seiner morphologischen Eigenschaften untersucht. Die Anwendung der Prognosemodelle für die Steifigkeit von Asphaltmastix zeigten, dass teils deutliche Abweichungen zwischen den Prognose- und Messwerten vorhanden sind. Morphologische Kenngrößen der Füller konnten die Modelle jedoch nicht weiter präzisieren. Die skalenübergreifende Betrachtung von Bindemittel-, Mastix- und Asphaltsteifigkeit zeigte deutlich, dass das Bindemittel mit potenzförmiger Funktion die Eigenschaften der weiteren zwei Ebenen mit Bestimmtheitsmaßen > 90 % beeinflusst. Die Tieftemperatureigenschaften der Asphalte wurden durch Abkühl-, Dreipunktbiegezug sowie einaxiale Zug- und Relaxationsversuche bei -10 °C bestimmt. Die Prüfverfahren für Asphalt korrelieren dabei untereinander in hohem Maß. Zusätzlich konnten diese vier Prüfverfahren skalenübergreifend mit den drei Prüfverfahren an den bitumenhaltigen Bindemitteln verglichen werden und die Korrelationsfunktionen mit guten Bestimmtheitsmaßen konnten genutzt werden, um basierend auf den vorhandenen Anforderungskriterien auch Kriterien für die weiteren Prüfverfahren zu definieren.

78 219

## 9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung

### 9.1 Bitumen, Asphalt

N. Moore; R. Steger; B.F. Bowers; A. Taylor

#### Untersuchung der IDEAL-CT-Prüfgeräteäquivalenz: sind alle Geräte gleich?

(Orig. engl.: *Investigation of IDEAL-CT device equivalence: are all devices equal?*)

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2676, H. 5, 2022, S. 1-12, 7 B, 4 T, 13 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>*

Die IDEAL-CT (indirekte Zugrissprüfung) ist schnell zu einem beliebten Risstest für Asphalte geworden. Es wurden mehrere Studien durchgeführt, um sicherzustellen, dass dieser Test für Abnahmeprüfungen von Asphalt ausreichend und akzeptabel ist hinsichtlich der Testvariabilität und der Möglichkeit, Verbesserungspotenzial bei der Mischgutqualität zu erkennen. Eine potenzielle Quelle der Testvariabilität, die noch umfassend untersucht werden muss, ist die Variabilität aufgrund der unterschiedlichen Prüfgeräte. Die im Artikel referierte Fallstudie untersucht die potenzielle  $CT_{\text{Variabilität}}$ , die auf das Prüfgerät zurückzuführen ist. Statistisch wurde der Äquivalenztest mit zwei einseitigen Tests durchgeführt (TOST), der sich im Vergleich zu Hypothesentests (beispielsweise Varianzanalyse) besser zur Feststellung der Prüfgeräteäquivalenz eignet. Der TOST erfordert, dass der Benutzer ein Verständnis für eine akzeptable Abweichungsgrenze zwischen zwei Geräten hat, um sowohl die statistische als auch die praktische Äquivalenz zwischen den Geräten zu bestimmen. Die Ergebnisse der Studie umfassen Äquivalenzprüfungen von 100 Gerät-zu-Gerät-Vergleichen und liefern ein Beispiel dafür, wie wichtig es ist, eine angemessene Anzahl von Stichproben zu verwenden, um erreichbare Grenzen für die Akzeptanz der Geräteäquivalenz festzulegen. Es wird ein relativ einfacher Ansatz zur Beurteilung der Gleichwertigkeit empfohlen. Abschließend wird eine Anleitung bereitgestellt, um eine Mindestanzahl von Proben auszuwählen, die erforderlich sind, um die Geräte-zu-Geräte-Äquivalenz angemessen zu testen.

78 220

## 9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung

### 9.3 Zement, Beton, Trass, Kalk

W. Breit; R. Adams

#### Bewertung der Druckfestigkeit von Beton in Bauwerken und in Bauwerksteilen

*Beton 72 (2022) Nr. 4, S. 88-95, 9 T, 27 Q*

Die europäische Norm EN 13791 "Bewertung der Druckfestigkeit von Beton in Bauwerken und in Bauwerksteilen" wurde in den zurückliegenden Jahren in einem längeren Prozess überarbeitet und liegt mit

Ausgabedatum Februar 2020 nunmehr seit etwa zwei Jahren in einer novellierten, vollständig überarbeiteten Fassung vor. Die novellierte Fassung der DIN EN 13791 konnte bisher noch nicht in die Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) aufgenommen werden, da der Nationale Anhang bislang noch nicht vorgelegen hat. Der Entwurf des Nationalen Anhangs, der unter Federführung des Fachgebiets Werkstoffe im Bauwesen der Technischen Universität Kaiserslautern erarbeitet wurde, wurde nach Freigabe des Einspruchsverfahrens und Ablauf der Einspruchsfrist am 20. Oktober 2021 durch den zuständigen DIN-Normungsausschuss "Prüfverfahren für Beton" verabschiedet. Die Veröffentlichung des NA DIN EN 13791/A20 unter dem Titel "Bewertung der Druckfestigkeit von Beton in Bauwerken und in Bauwerksteilen; Änderung A20" erfolgte mit Ausgabedatum April 2022.

**78 221**

**9.1 Bitumen, Asphalt**

**9.10 Gummi, Kautschuk, Asbest**

Y. Mahmoudi; S. Mangiafico; C. Sauzéat; H. Di Benedetto; S. Pouget; J.-P. Faure

### **Dreidimensionale lineare viskoelastische Eigenschaften von Asphaltmischungen mit Gummigranulat im Trockenverfahren**

*(Orig. engl.: Tridimensional linear viscoelastic properties of bituminous mixtures produced with crumb rubber added by dry process)*

*Road Materials and Pavement Design 22 (2021) Nr. 9, S. 2086-2096, 8 B, 2 T, zahlr. Q*

Es wurde der Einfluss von Gummigranulat im Trockenverfahren auf die dreidimensionalen, linearen, viskoelastischen Eigenschaften von Asphaltgemischen untersucht. Dazu wurden komplexe Modultests an zwei Asphaltbetonen mit Ausfallkörnung im Bereich 2/6 mm ausgeführt. Ein Asphaltgemisch wurde als Referenzmaterial gewählt, während bei dem vergleichbar konzipierten Asphaltbeton 3 % Gummigranulat, bezogen auf das Gesamtgemisch, der Körnung 3/6 mm zugegeben wurde. Bestimmt wurden der komplexe Modul und die komplexe Poisson-Zahl, die mittels des 2S2P1D-Modell modelliert wurden. Es wird gezeigt, dass das Zeit-Temperatur-Überlagerungsprinzip für den mit Gummigranulat erstellten Asphalt gültig ist. Gleichartige Verschiebungsfaktoren wurden verwendet, um Masterkurven des komplexen Moduls und der komplexen Querkontraktionszahl beider Mischungen zu erhalten. Niedrigere Werte sind für den komplexen Modul bei hohen Frequenzen und niedrigen Temperaturen für den Asphalt mit Gummigranulat gefunden worden. Die Kurven des komplexen Moduls und der komplexen Poisson-Zahl beider Asphalte überlappen sich.

**78 222**

**9.1 Bitumen, Asphalt**

**9.14 Industrielle Nebenprodukte, Recycling-Baustoffe**

**11.1 Berechnung, Bemessung, Lebensdauer**

D. Vivanco Sala; N. Tran; F. Yin; B.F. Bowers

### **Ermittlung des Einflusses des Corrected Optimum Asphalt Content und Vergleichsmaßstab für den Widerstand gegen Rissbildung von Georgia Mischgütern für die Implementierung einer ausgewogenen Mischgüterkonzipierung**

*(Orig. engl.: Evaluating impact of corrected optimum asphalt content and benchmarking cracking resistance of Georgia mixtures for balanced mix design implementation)*

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2676, H. 5, 2022, S. 13-29, 20 B, 9 T, 17 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>*

Das Georgia Department of Transportation (GDOT) hat in der Vergangenheit seine Richtlinien für Asphaltmischgüter mit Ausbauasphalt (RAP) geändert, um die Dauerhaftigkeit von Straßenbefestigungen aus Asphalt zu verbessern. Dabei wurde der Ansatz des Corrected Optimum Asphalt Content (COAC) entwickelt. Das erste Ziel der im Bericht dargestellten Untersuchungen war, die Einflüsse der COAC-Verhältnisse (Anteil RAP-Bindemittel zu frischem Bindemittel) auf die Widerstände gegen Rissbildung und Spurrinnenbildung zu bestimmen. Dazu wurden Laborversuche an verschiedenen Asphalten mit dem Hamburger Spurbildungstest und dem Indirekten Zugfestigkeitstest durchgeführt. Es wurden jeweils 2 Alterungszustände untersucht. Das COAC-Verhältnis 60:40 verbessert das Rissverhalten. Das zweite Ziel der Untersuchungen war, einen Vergleichsmaßstab (Benchmarking) für das Rissverhalten von in Mischwerken hergestellten Mischgütern herzustellen. Das umfangreiche Analyseprogramm an 45 Proben wird ausführlich dargestellt.

# *Straßen- und Flugplatzbefestigungen*



78 223

## **11.1 Berechnung, Bemessung, Lebensdauer 7.3 Frost**

G. Augter; T. Plehm

### **Die Frostkarte der RStO und der Klimawandel**

*Straße und Autobahn 73 (2022) Nr. 6, S. 488-492, 6 B, 1 T, 7 Q*

Die Klimaerwärmung betrifft nicht nur die Temperaturen in der Atmosphäre, sondern auch die im Erdboden. Daher hat die zunehmende Erwärmung auch Auswirkungen auf die Frosteindringtiefe, die sich aus dem Frostindex ableiten lässt. Die Frosteindringtiefe wurde für die RStO 12 anhand des 30-jährigen Wiederkehrwerts der maximalen Frostindexe für die Winter 1955/56 bis 2004/05 bestimmt, indem eine Weibull-Verteilung an diese Frostindexe angepasst und aus dieser die Wiederkehrwerte berechnet wurden. Die klimatisch bedingten Unterschiede dieses maßgeblichen Frostindex können der Frostzonenkarte, die Bestandteil der RStO ist, entnommen werden. Führt man eine Neuberechnung für die Winter 1971/72 bis 2020/21 durch und stellt die Ergebnisse mit unveränderten Zonengrenzen in Kartenform dar, dann überdeckt die Frostzone I mit dem kleinsten Richtwert für die Dicke des frostsicheren Oberbaus, die bisher auf das westliche Drittel Deutschlands beschränkt ist, fast die gesamte Landesfläche. Vergleicht man die maßgebenden Frostindexe der Winter 1955/56 bis 2004/05 mit denen der Winter 1971/72 bis 2020/21 für insgesamt 138 Messstationen, dann korrelieren diese Werte linear mit einem Bestimmtheitsmaß von 94 %. Bei entsprechender Anpassung der Grenzwerte der Frostzonen erhält man also eine Frostzonenkarte für den Zeitraum 1971 bis 2020, die der Karte aus den RStO sehr ähnlich ist. Wenn man die Grenzwerte aus den RStO 12 beibehält, aber eine zusätzliche Zone mit einer um 5 cm geringeren Frosteindringtiefe hinzufügt, ändert sich auch die Differenzierung der bestehenden Karte nur wenig. Damit wäre eine Aktualisierung der Frostzonenkarte unter Beibehaltung der bisher verwendeten Dimensionierungsansätze möglich. In diesem Zusammenhang wird zusätzlich empfohlen, den Berechnungszeitraum wegen der fortschreitenden Erwärmung zu verkürzen und das Risiko einer Überschreitung der berechneten Frosteindringtiefe durch eine Verlängerung der Wiederkehrzeit zu vermindern. Entsprechende Ergebnisse werden für die aktuelle Klimanormalperiode 1991 bis 2020 und eine Wiederkehrzeit von 60 Jahren vorgestellt.

78 224

## **11.1 Berechnung, Bemessung, Lebensdauer 9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung 9.1 Bitumen, Asphalt**

I. Boz; J. Habbouche; S.D. Diefenderfer; Y. Bilgic

### **Genauigkeitsschätzungen und Aussagen von Performance Indizes von indirekten Zugversuchen im mittleren Temperaturbereich**

*(Orig. engl.: Precision estimates and statements for performance indices from the indirect tensile cracking test at intermediate temperature)*

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2676, H. 5, 2022, S. 225-241, 10 B, 16 T, 11 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>*

Das Verkehrsministerium von Virginia (DOT) hat Initiativen zur Umsetzung des Balanced Mix Design (BMD) ergriffen, um eine langfristige Lebensdauer des Fahrbahnnetzes unter dem Gesichtspunkt der Mischungsqualität sicherzustellen. Im Rahmen dieser Initiative wurde zur Bewertung des Rissbildungspotenzials von dicht abgestuftem Asphaltdeckschichtmischgut der Index der Risstoleranz (CT) aus dem indirekten

Zugversuch (IDT) bei mittlerer Temperatur bestimmt. Dazu war es notwendig, Genauigkeitsschätzungen (Wiederholbarkeit und Reproduzierbarkeit) für das Prüfverfahren durchzuführen, um diese Prüfmethode im Rahmen der Qualitätssicherung zu implementieren. Dies wurde im Rahmen eines Ringversuchs realisiert. Zusätzlich wurden die Bruchdehnungstoleranz (FST) und die indirekte Zugfestigkeit ermittelt. Es wurden zwei Asphalte mit deutlich unterschiedlichem CT konzipiert. Sechszwanzig Paare von fünf Wiederholungssätzen verdichteter Proben wurden an 41 teilnehmende Labors geschickt, um bei 25 °C getestet zu werden. Die Ergebnisse wurden auf Datenqualität (Ausreißertests) überprüft. Der Einfluss der Belastungsrate und der Hersteller des Prüfequipments auf die Indizes wurden ebenfalls bewertet. Die Testergebnisse zeigen, dass ein Drittel der Probekörpersets nicht in voller Übereinstimmung mit dem ASTM-Standard getestet wurde, was auf einen Schulungsbedarf hindeutet. Weiterhin zeigen die Ergebnisse, dass die in ASTM D8225-19 für den IDT-Test angegebene Belastungsrate von  $50 \pm 2$  mm/min möglicherweise überarbeitet werden muss.

**78 225**

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

### **11.2 Asphaltstraßen**

P. Polaczyk; Y. Ma; W. Hu; R. Xiao; X. Jiang; B. Huang

#### **Einflüsse des Mischguts und der Art der Gesteinskörnung auf die Überverdichtung von Heißasphalt in Tennessee**

*(Orig. engl.: Effects of mixture and aggregate type on over-compaction in hot mix asphalt in Tennessee )*

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2676, H. 4, 2022, S. 448-460, 5 B, 6 T, 30 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>*

Die Verdichtung von Asphaltsschichten, mit der eine Verringerung des Mischgutvolumens erreicht werden soll, hat einen ausschlaggebenden Einfluss auf das Verhalten von Straßenbefestigungen aus Asphalt. Beim Verdichtungsprozess nehmen die innere Reibung und der Oberflächenkontakt zu. Die Faktoren, die bei der Verdichtung eine Rolle spielen, sind Verdichtungsenergie, Mischguttemperatur und -eigenschaften, Zeitfenster für die Verdichtung, Dicke, Eigenschaften der unteren Schicht und Umweltbedingungen. Für die Untersuchungen wurden 5 in Tennessee/USA übliche Mischgüter aus Mischwerken und 10 im Labor hergestellte Mischgüter, die sich nur durch die Grobkörnungen unterschieden, herangezogen. Zur Variation der Gesteinskörnungen wurden harter und weicher Kalkstein, Kies und Granit verwendet. Zur Bestimmung des Locking point (Lp) wurden die Proben mit 150 Gyratorumdrehungen beaufschlagt. Als Resümee ergibt sich der höchste Lp bei den Proben mit Kies, was darauf hinweist, dass Kies den größten Widerstand gegen Kornschädigung aufweist.

**78 226**

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

### **11.2 Asphaltstraßen**

T. Yan; M. Turos; C. Bennett; J. Garrity; M. Marasteanu

#### **Verhältnis zwischen N-Design und Feldverdichtung: eine Fallstudie in Minnesota**

*(Orig. engl.: Relating Ndesign to field compaction: a case study in Minnesota)*

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2676, H. 5, 2022, S. 192-201, 11 B, 5 T, 26 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>*

Die Verdichtung ist eine sensible Komponente beim Einbau von Schichten oder Lagen von Asphaltbefestigungen. Sie beeinflusst in hohem Maß das Verhalten von Straßenbefestigungen aus Asphalt. Die Autoren führen einleitend aus, dass in US-weiten Untersuchungen bei Feldversuchen circa 8 % Luftporen ermittelt wurden, obwohl die Asphalte für 4 % Luftporenanteil konzipiert wurden. Der Parameter N-Design sollte ursprünglich ein Maß für den Widerstand gegen Spurrinnenbildung sein, wurde dann aber auch als Größe für die Verdichtbarkeit herangezogen. Bei den im Bericht dargestellten Untersuchungen wurde eine deutliche negative Korrelation zwischen N-Design und Felddichten festgestellt. Die für die empirisch-theoretischen Analysen erforderlichen Dichten an Bohrkernen wurden an 15 Bauprojekten zwischen 2018 und 2020 gewonnen. Dabei variierten die Verkehrsklassen. Zur Quantifizierung des Verlaufs der Feldverdichtung wurde ein Parameter N-equ definiert. Resümierend wird herausgestellt, dass der entwickelte Ansatz zu besseren und dauerhafteren Asphaltmischgütern führt.

78 227

## 11.2 Asphaltstraßen

### 9.11 Fugenverguss, Fugeneinlagen

R. Cetinkaya; D. Gogolin; P. Meinel; C. Schulze

#### Die Bedeutung einer ordnungsgemäßen Abdichtung im Asphaltstraßenbau

*Straße und Autobahn 73 (2022) Nr. 6, S. 493-504, 18 B, 2 T, 10 Q*

Asphaltstraßen sind nur dann dauerhaft haltbar, wenn der Baukörper gegen eindringendes Oberflächenwasser abgedichtet wird. Eine fehlende oder fehlerhafte Fugenausbildung ist oftmals Ursache und Ausgangspunkt für zum Teil massive Schäden in der Asphaltkonstruktion. Durch die Einführung der ASR A5.2 (2018) haben sich zudem die Arbeitsräume für freie und unverstellte Bewegungsflächen der Beschäftigten auf Baustellen im Verkehrsraum verändert, was dazu führt, dass Fugen in die Bereiche der späteren Rollspuren angeordnet werden. Die direkte Befahrung hat hierbei bereits in vielen Fällen zu einem Versagen der Fugenabdichtungen und zu großflächigen Verschmutzungen der Fahrbahnen geführt. Um die Bedeutung einer fachgerechten Fugenabdichtung herauszuarbeiten, wurden Untersuchungen im Rahmen einer Erprobungsstrecke am Institut für Straßenwesen der RWTH Aachen mithilfe eines zu diesem Zweck neu entwickelten Prüfverfahrens durchgeführt. Aus den gewonnenen Erkenntnissen ist ersichtlich, dass eine fachgerechte Fugenausbildung grundsätzlich die Straßenkonstruktion vor eindringendem Wasser und somit auch vor den daraus resultierenden Schäden effektiv schützt. Neben den Witterungseinflüssen und den damit verbundenen thermischen Spannungen unterliegt das Fugenfüllmaterial zum Teil zusätzlichen Belastungen durch den überrollenden oder stehenden Verkehr. Um eine dauerhafte Fugenfüllung zu gewährleisten, ist die Wahl des richtigen Fugenmaterials von entscheidender Bedeutung. Hierzu wurde von der Ingenieurgesellschaft PTM Dortmund mbH ein Laborprüfverfahren für den Nachweis der Eignung von Fugendichtstoffen in Asphaltflächen bei hohen Temperaturen und bei überrollendem Verkehr entwickelt. Das entwickelte Laborverfahren zeigt für einen solchen Extremfall vergleichende Ergebnisse. Hiermit lässt sich bereits im Vorfeld eine zielgerichtete Materialauswahl treffen.

# Erhaltung von Straßen



78 228

## 12.0 Allgemeines, Management

F. Schiffmann; R. Hajdin; T. Blumenfeld; A. Elvarsson; C. Raab; M. Arraigada; A. Weninger-Vycudil; M.P. Wistuba; J. Büchner; T. Sigwarth

#### Modelle der Zustandsentwicklung von Fahrbahnen – mapFALKE (Methoden und Anforderungen der Prognose des Fahrbahnzustands zur Abschätzung von langfristigen Kosten in der Erhaltungsplanung (Forschungsprojekt VSS 2018/421))

*Zürich: Schweizerischer Verband der Straßen- und Verkehrsfachleute (VSS), 2022, 185 S., 119 B, 33 T, 96 Q, Anhang (Bundesamt für Straßen (Bern) H. 1725)*

Das Ziel des Forschungsprojekts mapFALKE war die Verbesserung der Abschätzung der langfristigen Kosten in der Erhaltungsplanung. Dies wird durch die Weiterentwicklung von Methoden zur Bildung von Modellen der Zustandsprognose unter Heranziehung erweiterter Kalibrierverfahren zur Bestimmung verhaltensorientierter Materialeigenschaften erreicht. Die bisherigen Ansätze, welche unter anderem Zustandsdaten, Klimadaten über Temperatur und Niederschlag, Bauweisen und Deckschichtarten sowie die Altersstruktur berücksichtigen, stellen dabei die Ausgangsbasis dar. Gleichfalls sollten Möglichkeiten aufgezeigt werden, wie man bei einer beschränkten Datenqualität beziehungsweise -quantität vorgehen kann. Dabei sollten zusätzlich vorhandene oder leicht zu ermittelnde Informationen aus Materialuntersuchungen aus der Realisierung von Baumaßnahmen die Genauigkeit der Modelle der Zustandsentwicklung erhöhen oder bei Bedarf eine Ergänzung zur Verbesserung der eventuell schlechten Qualität oder bei fehlenden Daten darstellen. Die Methodik beim Vorgehen der Entwicklung von deterministischen beziehungsweise probabilistischen Modellen war identisch

zu dem Vorgehen bei empirischen Untersuchungen unter Heranziehung von Beobachtungen und deren Einflussfaktoren. Die Neuheit im Bereich der Modelle der Zustandsentwicklung sind die Verwendung von einerseits netzweit vorhandenen Straßendaten, hierzu gehören meist ausschließlich die Zustandsdaten, und andererseits Daten von vorhandenen oder zusätzlich leicht zu erhebenden Laborergebnissen aus örtlichen Materialuntersuchungen für die Kalibrierung der Modelle einzelner Straßenabschnitte. Im Rahmen der Modellentwicklung und -kalibrierung wurden Daten aus Materialuntersuchungen benötigt. Im Rahmen der Forschungsarbeit standen durch das ISBS der TU Braunschweig und die EMPA zwei Teststrecken mit bereits vorhandenen Laborergebnissen aus der Vergangenheit zur Verfügung, an welchen weitere Materialuntersuchungen durchgeführt werden konnten. Zudem konnten Daten aus unterschiedlichen Belastungsversuchen der EMPA nochmals für die Modellbildung ausgewertet werden. Es wurden zusätzlich Korrelationen an vorhandenen Zustandsdaten geprüft.

78 229

## 12.0 Allgemeines, Management

### 11.1 Berechnung, Bemessung, Lebensdauer

R. Fox-Ivey; J. Laurent; B. Petitclerc

#### **Anreicherung bestehender 3D-Datensätze von Zustandserfassungen zur Unterstützung der Kostenschätzung, der Projektplanung, des Entwurfs und der automatischen Maschinenführung**

*(Orig. engl.: Enriching existing 3D pavement condition survey datasets to support paving project cost estimates, project planning, designs, and automated machine guidance)*

*Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2676, H. 4, 2022, S. 637-648, 18 B, 2 T, 12 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>*

Die Straßenbauverwaltungen der US-Bundesstaaten (DOTs) führen üblicherweise jährliche Zustandserfassungen durch, deren Ergebnisse eine wesentliche Grundlage für Pavement Management Systeme (PMS) sind. Dabei werden mittels Software Modelle erstellt, die ermitteln, welche Straßenabschnitte erhalten werden müssen und welche Art der Erhaltung angebracht ist. Die Datenerfassung erfolgt überwiegend mit schnell-fahrenden 3D-Laser-Systemen (Lasertriangulationssysteme). Allerdings werden die Höhenpunkte der Straße von Geodätenteams gemessen. Dieses Verfahren wird als präzise angesehen, ist aber sehr zeit- und personalintensiv. In den im Bericht dargestellten Untersuchungen wird deshalb ein Modell entwickelt, mit dem die Daten aus Zustandserfassungen unmittelbar um Straßenhöhendaten angereichert werden können. Die Systemkonfiguration und -kalibrierung werden beschrieben. Einzelheiten der Datenerfassung und -verarbeitung werden analysiert und vorgestellt. Resümierend stellen die Autoren heraus, dass mit dem entwickelten Modell ein zeit- und kostensparendes Verfahren erreicht wurde.

# Fahrzeug und Fahrbahn



78 230

## 14.4 Fahrzeugeigenschaften (Achslasten, Reifen)

Y. Zhou

### **Dynamisches Bremsverhalten des Reifen-Fahrwerk-Systems**

*Karlsruhe: KIT Scientific Publishing, 2022, XXXVI, 388 S., zahlr. B, T, Q, Anhang (Karlsruher Schriftenreihe Fahrzeugsystemtechnik H. 94). – ISBN 978-3-7315-1156-4. – Online-Ressource: verfügbar unter: doi: 10.5445/KSP/1000140509*

In der Forschungsarbeit wird ein Reifen-Fahrwerk-Bremssystem, bestehend aus einer McPherson-Radaufhängung und einer modifizierten ABS-Bremsanlage, am Innentrommelprüfstand des Instituts für Fahrzeugsystemtechnik analysiert, weiterentwickelt und optimiert. Durch die Ansteuerung einzelner Magnet-Ventile des ABS-Hydroaggregats mithilfe eines Echtzeit-Prüfstandrechners werden komplexe Bremsdruckverläufe sowie ABS-Regelkonzepte umgesetzt. Das Reifen-Fahrwerk-System wird mit unterschiedlichen Reifen und



bei unterschiedlichen Fahrbahn- und Bremsanregungen am Prüfstand betrieben. Die Einflüsse des Reifens (Seitenwandstruktur, Laufstreifenmischung und Fülldruck), die Einflüsse transient angreifender Kräfte sowie die Einflüsse longitudinaler und vertikaler Schwingungen des Reifen-Fahrwerk-Bremssystems auf die Kraftübertragung im Reifen-Fahrbahn-Kontakt werden analysiert. Zwei Optimierungsmöglichkeiten zur Reduzierung negativer Einflüsse der Reifen-Fahrwerk-Dynamik beziehungsweise zur Verbesserung der Regelgüte der ABS-Regelung durch eine modifizierte Schlupfberechnungsmethode und durch die optimierte Ansteuerung des Bremssystems werden auf der Grundlage von Versuchs- und Simulationsergebnissen diskutiert.

78 231

#### 14.7 Tragfähigkeitsprüfungen

B. Esser; P. Sivapatham; T. Schrödter; H.J. Beckedahl

##### **Tragfähigkeitserfassung von kommunalen Hauptverkehrsstraßen mit dem Pavement-Scanner der Bergischen Universität Wuppertal**

*Straße und Autobahn 73 (2022) Nr. 6, S. 479-487, 10 B, 3 T, zahlr. Q*

In Deutschland werden alle vier Jahre netzweite Messungen zur Beurteilung des Zustands von Straßen durchgeführt (ZEB). Die erfassten Merkmale ermöglichen bisher nur eine Bewertung des Oberflächenzustands der Straßen. Um den strukturellen Zustand des gesamten Fahrbahnaufbaus beurteilen zu können, muss die Tragfähigkeit der Straßen berücksichtigt werden. Die effizienteste und störungsärmste Tragfähigkeitsmessung, die auch im Hinblick auf die Arbeits- und Verkehrssicherheit vorteilhaft ist, erreicht das Traffic Speed Deflectometer (TSD) im Pavement-Scanner der Bergischen Universität Wuppertal. In dem Pilotprojekt werden mit dem TSD über ein Jahr hinweg Messungen auf kommunalen Hauptverkehrsstraßen in Wuppertal durchgeführt. Es werden Randbedingungen identifiziert und hinsichtlich möglicher unerwünschter Einflüsse auf die Messdaten bewertet. Außerdem wird die Wiederholbarkeit ermittelt. Zur Bewertung der Tragfähigkeit werden Kennwerte gebildet und interpretiert, sodass Straßenabschnitte mit Sanierungsbedarf identifiziert werden können. Insgesamt kann festgestellt werden, dass durch die Untersuchung der Tragfähigkeit visuell nicht erkennbare Schwachstellen im Straßenaufbau identifiziert und bei frühzeitiger Einleitung geeigneter Maßnahmen der bauliche Straßenzustand strategisch und wirtschaftlich sinnvoll verbessert werden kann. Das TSD im Pavement-Scanner erweist sich somit als wesentliches und zuverlässiges Instrument in der Erhaltungsplanung – auch im kommunalen Bereich.

## ***Straßenbrücken, Straßentunnel***



78 232

#### 15.0 Allgemeines, Erhaltung

U. Freundt; S. Böning; S. Fischer; F.-L. Lau

##### **Digitales Testfeld Autobahn – Intelligente Brücke: Synchronisation von Sensorik und automatisierte Auswertung**

*Bremen: Fachverlag NW im Carl Schünemann Verlag, 2022, 189 S., 173 B, 37 T, 28 Q, Anhang (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Brücken- und Ingenieurbau H. B 177). – ISBN 978-3-95606-687-0. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://bast.opus.hbz.de>*

Mit der Pilotstudie "Intelligente Brücke im Digitalen Testfeld Autobahn" sollten gemäß einer Konzeption der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) die bisherigen Entwicklungen des BASt-Forschungscluster "Intelligente Brücke" umfänglich demonstriert und damit bundesweit zugänglich gemacht werden. Zu diesem Zweck hat die Bayerische Straßenbauverwaltung im Rahmen des vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr

(BMDV) geplanten Digitalen Testfelds Autobahn das Bauwerk BW402e im Bereich des AK Nürnberg, Richtungsfahrbahn Regensburg (Verbindungsrampe A 3 zur A 9) zum Ausbau zur intelligenten Brücke vorgesehen. Die Brücke ist ein Neubau. Im Fokus der "Intelligenten Brücke im Digitalen Testfeld Autobahn" stehen die Schwerpunkte "Einwirkungsüberwachung und Analyse", "Intelligente Fahrbahnübergänge und Lager" sowie "Intelligente Sensornetze". Den Kern der "Intelligenten Brücke im Digitalen Testfeld Autobahn" bilden die Messsysteme neben der Datenanalyse, Bewertung und Visualisierung von Ergebnissen sowie dem Datenmanagement. Im Bauwerk 402e am Autobahnkreuz Nürnberg sind fünf verschiedene Messsysteme installiert. Dabei sind konventionelle Systeme und Systeme in Erprobung kombiniert. Die unterschiedlichen Systeme, die unabhängig voneinander entwickelt wurden, dienen so einem gemeinsamen Ziel, gestatten Referenzen und einen ganzheitlichen Erfahrungsgewinn. Der Schlussbericht dokumentiert in diesem Gesamtkontext die Bearbeitung des Forschungsprojekts "Digitales Testfeld Autobahn – Intelligente Brücke – Synchronisation von Sensorik und automatisierte Auswertung von Messdaten".

78 233

## 15.0 Allgemeines, Erhaltung

S. Windmann

### **Intelligente Brücke – Koordination und Weiterentwicklung – Reallabor Intelligente Brücke im Digitalen Testfeld Autobahn**

*Bremen: Fachverlag NW im Carl Schünemann Verlag, 2022, 55 S., zahlr. B, 6 T, zahlr. Q (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Brücken- und Ingenieurbau H. B 178). – ISBN 978-3-95606-689-4. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://bast.opus.hbz.de>*

Aktuell basiert das Erhaltungsmanagement von Brücken auf regelmäßigen Bauwerksinspektionen, die weitestgehend aus einer visuellen Bewertung bestehen. Um den derzeitigen Herausforderungen adäquat zu begegnen sowie vorausschauend handeln zu können, müssen neue, effektive und effiziente Lösungen gefunden werden. Daher hat die BASt 2011 den Forschungsschwerpunkt "Intelligente Brücke" ins Leben gerufen. Unter Verwendung digitaler Technologien und Methoden wurde damit eine Grundlage für ein prädiktives Erhaltungsmanagement geschaffen, welches Bauwerkseigentümer bei der Gewährleistung der Sicherheit, Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit ihrer Bauwerke unterstützen soll. Im Rahmen des Berichts wurden die relevanten zumeist konzeptionellen Arbeiten aus den Jahren 2011 bis 2020 zusammengestellt. Der Fokus liegt dabei auf den Aspekten Datenerfassung, -aufbereitung, -analyse und -bewertung, -management sowie Qualitätssicherung. Die erfolgten Arbeiten bilden die Grundlage für die Realisierung verschiedener Reallabore, in denen ausgewählte Entwicklungen und Forschungsansätze an Bauwerken unter realen Bedingungen erprobt, bewertet und weiterentwickelt werden. Das Reallabor "Intelligente Brücke im Digitalen Testfeld Autobahn" wird in diesem Bericht im Detail vorgestellt und die eingesetzten Systeme hinsichtlich ihrer Praxistauglichkeit und Dauerhaftigkeit beurteilt. Bei dem Bauwerk handelt es sich um eine vierfeldrige Spannbeton-Hohlkastenbrücke, die mit den vier Mess-Systemen "Brückenkennwerte", "drahtloses Sensornetzwerk", "instrumentierte Lager" und "instrumentierter Fahrbahnübergang" ausgestattet ist. Über einen Zeitraum von 5 Jahren erfolgen an dem Reallabor Forschungsprojekte, mit dem Ziel, die Messsysteme im Zusammenhang zu demonstrieren und Verfahren zur zuverlässigen Erfassung und automatisierten Auswertung sowie eine Webanwendung zur Publikation der Ergebnisse zu entwickeln. Damit stehen Informationen zu Verkehr, Wetter- und Klimaeinflüssen, bauteil- und bauwerksbezogene Kennwerte zur Verfügung. Durch die kontinuierlichen Erkenntnisse zu Einwirkungen und Status des Bauwerks und der instrumentierten Bauteile kann der Betreiber der Brücke unterstützt werden. Die im Rahmen des Reallabors „Intelligente Brücke im Digitalen Testfeld Autobahn“ gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen schaffen eine wichtige Grundlage für die Konzeption weiterer Reallabore. Anhand von Reallaboren werden kontinuierlich Realdaten generiert, die als Grundlage für weitere Forschung dienen können im Hinblick auf unter anderem die Verifizierung von Systemannahmen, Überprüfung und Kalibrierung von Ingenieurmodellen sowie die Weiterentwicklung von datenbasierten Algorithmen. Darüber hinaus bieten Reallabore optimale Bedingungen zur Erprobung und Weiterentwicklung von praxistauglichen und zuverlässigen Innovationen.

78 234

## 15.8 Straßentunnel

D. Fromm; K. Steinborn

### **Stadttunnel Freiburg – Planung eines Autobahntunnels mit innerstädtischem Vollanschluss: Zwangspunkte, Betroffenheiten, Bauweisen**

*STUVA-Tagung 2021 – Internationales Forum für Tunnel und Infrastruktur: 24. bis 26. November 2021 – Langfassungen der Vorträge. Berlin: Ernst und Sohn, 2021 (Forschung + Praxis: U-Verkehr und unterirdisches Bauen Bd. 56) S. 363-368, 8 B, 3 Q*

Mit dem Bundesverkehrswegeplan 2030 ist der Neubau des Stadttunnels in Freiburg in den vordringlichen Bedarf gerückt. Der neue zweiröhrige Autobahntunnel A 860 schließt an den bestehenden oberflächennahen Schützenallee-tunnel an und soll in erster Linie den Durchgangsverkehr auf der stark befahrenen Bundesstraße B 31, die die A 81 und den Schwarzwald im Osten mit der Autobahn A 5 im Westen von Freiburg verbindet, unter die Erde verlagern. Die Dimension des innerstädtischen Tunnelbauwerks mit Vollanschluss führt unweigerlich zu zahlreichen planerischen Herausforderungen und geometrischen Zwangspunkten für die Trassierung. Der hochgradig iterative Abstimmungsprozess zwischen Verkehrs-, Objekt- und Tragwerksplanern einerseits und dem Auftraggeber, seinen Gutachtern und der Stadt Freiburg andererseits, erforderte eine frühe Festlegung von unter anderem Bauverfahren und Bauteildimensionen sowie die Erstellung eines 3D-Modells im Hinblick auf eine optimierte Trassierung und Minimierung der Betroffenheiten.

78 235

## 15.8 Straßentunnel

D. Handke

### **Überprüfung der bauaufsichtlichen Voraussetzungen als Mittel zur Konfliktreduzierung bei Schildvortrieben: eine frühzeitige Bestimmung der Überwachungsziele steigert die Qualität der Auskleidung von Tübbingtunneln**

*Der Prüfer (2022) Nr. 60, S. 50-57, 2 B, 7 Q*

Maschinenvortriebe amortisieren sich im Tunnelbau am besten dann, wenn die Länge des Bauwerks, die Mindestleistung des Vortriebs und ein möglichst störungsfreier Vortrieb garantiert werden können. Die dafür notwendige Abstimmung aller technischen Abläufe und die Festlegung auf den Maschinentyp und auf das Design der Tunnelbohrmaschine müssen aber dafür um speziell auf die Belange des Maschinenvortriebs abgestimmte organisatorische, baubetriebliche und genehmigungsrechtliche Aspekte ergänzt werden. Auch empfiehlt es sich, bei Tübbingtunneln oder Maschinenvortrieben die klassische statisch-konstruktive bautechnische Prüfung und Überwachung um die Berücksichtigung maschinen-verfahrenstechnischer Einflüsse zu erweitern. Dazu gehört auch die Benennung von Einflüssen, die normalerweise nicht von den statischen Berechnungen erfasst werden (können). Zu diesem Problemkomplex hat das Büro des Autors des Beitrags eine Verfahrensweise entwickelt, die einen wesentlichen Beitrag zur Risikominimierung und damit zur Qualitätssteigerung der Tübbingauskleidung leistet. Mit diesem Konzept konnte nicht nur bei den eigenen Projekten eine deutliche Konfliktreduzierung bei Schildvortrieben erreicht werden, es hat auch Eingang in diverse spezielle Richtlinien (Ril 853 und ZTV-ING) gefunden und ihnen wichtige substanzielle Impulse gegeben.

78 236

## 15.8 Straßentunnel

C. Moormann; G. Marzahn; I. Kaundinya; R. Capraro

### **Nachhaltiger Tunnelbetrieb durch geothermische Bergwassernutzung – Erfahrungen bei Pilotprojekten an den Tunneln Rennsteig und Füssen: Temperierung von Betriebsgebäuden und Portal-Verkehrsflächen**

*STUVA-Tagung 2021 – Internationales Forum für Tunnel und Infrastruktur: 24. bis 26. November 2021 – Langfassungen der Vorträge. Berlin: Ernst und Sohn, 2021 (Forschung + Praxis: U-Verkehr und unterirdisches Bauen Bd. 56) S. 342-352, 12 B, 16 Q*

Bei in geschlossener beziehungsweise Spritzbetonbauweise erstellten Straßentunneln fällt im Regelfall Dränagewasser an, das an den Portalen gesammelt und in ein Fließgewässer eingeleitet wird. Anfallende Bergwässer an deutschen Straßentunneln wurden dabei bisher meist ungenutzt abgeleitet. Aktuelle Forschungsprojekte weisen jedoch das geothermische Potenzial einer solchen, bisher nur aus dem alpinen Raum bekannten hydrothermischen Nutzung auch für deutsche Straßentunnel nach. In Abhängigkeit von

Wassertemperatur und anfallender Schüttung ergeben sich verschiedene Anwendungsmöglichkeiten, die von der Klimatisierung von Betriebsgebäuden und Serverräumen der Tunneltechnik über die Temperierung der Verkehrsflächen an den Tunnelportalen bis zu Drittnutzungen reichen. Ausgehend von diesen Untersuchungen wurden an zwei Tunneln Pilotanlagen errichtet, über deren Konzeption, Bau und die in dem ersten Betriebsjahr gewonnenen Messergebnisse und Erkenntnisse berichtet wird. In Hinsicht auf die Nutzung erneuerbarer Energien im Betrieb von Straßentunneln bieten sich hier innovative Konzepte für die Zukunft, die auch bei Bestandstunneln nachgerüstet werden können.

**78 237**

## **15.8 Straßentunnel**

### **0.8 Forschung und Entwicklung**

S. Frey; M. Lempp; C. Zimmermann; S. Herger; A. Hartmann

#### **Untersuchung zu Gesamtsystemen aus Ventilator- und Antriebstechnologie zur Lüftung von Straßentunneln und Fluchtwegen (Forschungsprojekt AGT 2015/005)**

*Zürich: Schweizerischer Verband der Straßen- und Verkehrsfachleute (VSS), 2022, 228 S., 146 B, 59 T, 43 Q, (Bundesamt für Straßen (Bern) H. 1723)*

Bei der Auslegung und Definition der Lüftungssysteme von Straßentunneln und Fluchtwegen stellt sich sehr häufig die Frage nach den möglichen Kombinationen der Ventilator- und Antriebstechnologien und deren objektive Beurteilung hinsichtlich technischer Realisierung und Wirtschaftlichkeit. Eine fundierte Entscheidungsgrundlage für die Auswahl geeigneter Kombinationen ist nur teilweise vorhanden und sollte im Rahmen des Forschungsprojekts aus der Schweiz evaluiert werden. Hierbei werden die Lüftungssysteme Abluft, Längslüftung und Sicherheitsstollen-Lüftung (SiSto-Lüftung) detailliert betrachtet. Um das zentrale Forschungsziel, die Auswahl geeigneter Ventilatorstechnologie inklusive deren Antriebe, hinreichend klären zu können, wurden die verschiedenen Anforderungen an die Aerodynamik und an die Netzverträglichkeit hinsichtlich der jeweiligen Anwendung in Form eines Prozessdiagramms erarbeitet. Die verschiedenen Antriebe wurden nach spezifisch relevanten Kriterien gegenübergestellt und mit einem eingeführten Punktesystem verglichen. Als Basis für eine Evaluation wurden notwendige Grundlagen beschafft und entsprechend aufgearbeitet. Die Themengebiete wurden in Strömungstechnik, Ventilatorstechnologie, Straßentunnel, Antriebsstechnologie und deren Netzrückwirkung unterteilt. Die Grundlage der Strömungstechnik wurden im Überblick aufgeführt, da ausreichend Literatur zu diesem Thema vorhanden ist.

**78 238**

## **15.8 Straßentunnel**

### **0.11 Datenverarbeitung**

A. Mazak-Huemer; G. Goger; A. Bender

#### **Die "Neue Österreichische Tunnelbaumethode" im Lichte der Digitalisierung**

*Bauingenieur 97 (2022) Nr. 5, S. 131-140, 3 B, 29 Q*

Im zyklischen Tunnelbau stellt die Neue Österreichische Tunnelbaumethode (NÖT) eine geschichtsträchtige und weltweit etablierte Bauweise dar. Ihr vollumfängliches Konzept wurde mit fortschreitendem Stand der Technik immer wieder adaptiert und hat dadurch bis heute nichts an Gültigkeit eingebüßt. Im gegenwärtigen Baubetrieb stellt die Digitalisierung einen wesentlichen Evolutionsschritt dar, der auch Auswirkungen auf die traditionsreiche NÖT hat. Mit der Erweiterung des baubetrieblichen Geschehens um digitale Applikationen und neue Technologien darf der Faktor Mensch, trotz der Digitalisierung, nichts an seinem Stellenwert im Untertagebau verlieren. Den Autoren ist es ein Anliegen, mit dem Artikel einen ersten umfassenden Problemaufriss darzustellen, der sich mit den Vorteilen der Digitalisierung im zyklischen Tunnelbau auseinandersetzt. In dem Beitrag werden mögliche Digitalisierungsmaßnahmen für den konventionellen Tunnelbau aufgezeigt. Abschließend erfolgt die Einschätzung von digitalen Technologien für die NÖT hinsichtlich deren Einsatzpotenzial und Zukunftsaussichten.

# Autorenregister

## A

Adams, R.	78 220
Albrecht, K.	78 201
Arraigada, M.	78 228
Arvin, R.	78 208
Asadabadi, A.	78 204
Augter, G.	78 223

## B

Bae, Y.K.	78 157
Barry, K.	78 187
Bartels, P.	78 199
Baufeld, R.	78 201
Beckedahl, H.J.	78 231
Becker, J.	78 175
Becker, S.	78 195
Bender, A.	78 238
Bennett, C.	78 226
Bilgic, Y.	78 224
Blechtschmidt, J.	78 159
Blumenfeld, T.	78 228
Bologna, A.C.	78 191
Böning, S.	78 232
Borsbach, K.	78 181
Bowers, B.F.	78 219, 78 222
Boz, I.	78 224
Bradaran, G.	78 191
Brandenburg, A.	78 186
Brandt, R.	78 178
Breit, W.	78 220
Büchner, J.	78 228
Büdding, Y.	78 211
Burgdorff, F.	78 189

## C

Capraro, R.	78 236
Carrion, C.	78 204
Cetinkaya, R.	78 227
Chlond, B.	78 161
Cho, H.	78 206
Choi, K.	78 184
Chowdhury, F.R.	78 203
Chung, J.-H.	78 157
Clark-Sutton, K.	78 217
Claßen, N.	78 200
Cloutier, M.-S.	78 196

## D

Di Benedetto, H.	78 221
Diefenderfer, S.D.	78 224
Diehl, K.	78 156
Druffel, R.	78 212

Dudler, F.	78 202
Düllmann, J.	78 215

## E

Efkemann, M.	78 210
Ehlert, C.	78 181
Eickenbrock, C.	78 173
Elvarsson, A.	78 228
Esser, B.	78 231
Eugster, C.	78 178

## F

Faure, J.-P.	78 221
Fein-Smolinski, B.	78 217
Fischer, H.S.	78 201
Fischer, S.	78 232
Fox-Ivey, R.	78 229
Freundt, U.	78 232
Frey, S.	78 178, 78 237
Frick, R.	78 161
Fricke, M.	78 171
Fromm, D.	78 234
Führer, M.	78 159, 78 161

## G

Gaar, T.	78 200
Galaske, N.	78 195
Gallaher, M.	78 217
Gao, N.	78 184
Garrity, J.	78 226
Gasser, D.	78 216
Geistefeldt, J.	78 186
Ghader, S.	78 204
Ghiasi, A.	78 208
Göbel, R.	78 169
Goger, G.	78 238
Gogolin, D.	78 227
Gransberg, D.D.	78 184
Gropengießer, P.	78 201

## H

Haas, C.T.	78 191
Habbouche, J.	78 224
Hajdin, R.	78 228
Handke, D.	78 235
Hanke, H.	78 166
Hartmann, A.	78 237
Harz, J.	78 192
Hegyi, A.	78 172
Henzinger, C.	78 213
Herger, S.	78 237
Hock, A.	78 213
Höfers, M.K.	78 201

Holzwarth, S.	78 218	MacKenzie, D.	78 206
Hong, J.	78 197	Magdolen, M.	78 161
Hosford, K.	78 196	Mahdinia, I.	78 208
Hu, W.	78 225	Mahmoudi, Y.	78 221
Huang, B.	78 225	Mangiafico, S.	78 221
Huang, Y.	78 179	Marasteanu, M.	78 226
Huber, S.	78 213	Marschner, H.	78 211
<b>I</b>		Marte, R.	78 216
Imtiaz, S.M.	78 203	Marzahn, G.	78 236
<b>J</b>		Maurer, H.	78 213
Jacobs, T.	78 193	Mazak-Huemer, A.	78 238
Jaramillo, O.G.	78 205	Meinel, P.	78 227
Jeong, H.D.	78 184	Moehlmann, M.	78 160
Jiang, X.	78 225	Mohr-Braun, A.	78 171
Jidkova, K.	78 200	Molder, F.	78 200
Jödden, C.	78 159, 78 161	Molenda, I.	78 181
<b>K</b>		Moore, N.	78 219
Kaldenbach, H.	78 201	Moormann, C.	78 236
Käsling, H.	78 215	Morency, C.	78 194
Kaundinya, I.	78 236	Morvilius, S.	78 191
Kegenhoff, J.	78 183	Mullen, C.	78 163
Kehl, J.	78 201	<b>N</b>	
Kelley, S.	78 205	Nobel, T.	78 160
Kemper, D.	78 209	Nobis, C.	78 161
Khattak, A.J.	78 208	<b>O</b>	
Kim, J.	78 157	Orth, M.	78 207
Klee, P.-A.	78 209	<b>P</b>	
Kleyer, M.	78 201	Pabst, R.	78 193
Knieriem, S.	78 160	Pandiani, L.	78 190
Kockelman, K.M.	78 179	Park, D.	78 197
Kossak, A.	78 158	Petitclerc, B.	78 229
Kotzagiorgis, S.	78 159	Pfau, J.	78 201
Krafft, A.	78 205	Piepenbrock, A.	78 173
Krause, M.-S.	78 175	Plehm, T.	78 223
Krimm, J.	78 211	Plinninger, R.J.	78 215
Kuby, M.	78 205	Poelman, M.C.	78 172
<b>L</b>		Polaczyk, P.	78 225
Lacoste, S.	78 175	Pouget, S.	78 221
Lau, F.-L.	78 232	Prass, F.	78 181
Laurent, J.	78 229	Prätorius, G.	78 165
Le, C.	78 184	<b>R</b>	
Lehan, A.	78 174	Raab, C.	78 228
Lempp, M.	78 237	Rahgozar, M.	78 184
Lepage, S.	78 194	Rasche, K.	78 207
Li, P.(T.)	78 203	Rebler, A.	78 182
Li, W.	78 179	Reher, J.	78 159
Lieckweg, T.	78 201	Reißner, M.	78 181
Liedtke, G.	78 159	Riepe, W.	78 174
Lorenzen, J.	78 180	Roger, B.	78 200
Löw, G.	78 175, 78195	<b>S</b>	
Lu, Y.	78 204	Sauer, A.	78 159, 78 161
<b>M</b>		Sauer, M.	78 186
Ma, Y.	78 225	Sauzéat, C.	78 221

Schiffmann, F.	78 228
Schleicher, A.	78 201
Schneider, P.	78 183
Schocke, K.-O.	78 195
Schrödter, T.	78 231
Schulz, A.	78 161
Schulze, C.	78 227
Schwalm, M.	78 209
Siegenthaler, P.	78 178
Sigwarth, T.	78 228
Sivapatham, P.	78 231
Sommer, C.	78 192
Spang, K. (Hrsg.)	78 177
Spieckermann, S.	78 195
Steger, R.	78 219
Steger, R.	78 220
Steinborn, K.	78 234
Stepien, M.	78 174
Stotts, R.	78 205

## T

Tak, J.	78 197
Tamakloe, R.	78 197
Taylor, A.	78 219-
Techen, H.	78 211
Thaller, C.	78 159
Touran, A.	78 184
Tran, N.	78 222
Tschuchnigg, F.	78 216
Turos, M.	78 226

## V

van Leperen, J.	78 171
van Lint, J.W.	78 172
Verbraeck, A.	78 172
Verheyen, G.	78 201
Vieten, M.	78 181
Vivanco Sala, D.	78 222

## W

Wahl, H.	78 174
Waldeyer, L.	78 181
Wang, P.(S.)	78 203
Weltring, K.	78 209
Weltring, W.	78 181
Weninger-Vycudil, A.	78 228
Wessels, P.	78 181
Wijnant, Y.H.	78 210
Windmann, S.	78 233
Winters, M.	78 196
Wistuba, M.P.	78 228
Wittke, M.	78 212
Wittke, W.	78 212
Wittke-Gattermann, P.	78 212
Wittke-Schmitt, B.	78 212
Wuschof, A.	78 188

## X

Xiao, R.	78 225
Xu, M.	78 163
Xue, Q.	78 163

## Y

Yan, T.	78 226
Yang, D.	78 204
Yaw, M.	78 184
Yin, F.	78 222
Yin, Y.	78 184

## Z

Zhang, L.	78 204
Zhou, Y.	78 230
Zimmermann, C.	78 237

# Sachgliederung (Stand Januar 2014)

## 0 ALLGEMEINES

- 0.0 Begriffsbestimmungen, Wörterbücher
- 0.1 Straßengeschichte
- 0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft
- 0.3 Tagungen, Ausstellungen
- 0.4 Tätigkeitsberichte
- 0.5 Patentwesen
- 0.7 Straßenkarten
- 0.8 Forschung und Entwicklung
- 0.9 Bibliotheks-, Presse-, Bild- und Filmwesen
- 0.10 Dokumentation
- 0.11 Datenverarbeitung
- 0.12 Ingenieurberuf
- 0.13 Handbücher, Grundlagenwissenschaften
- 0.20 Straßen- und Verkehrswesen (Länderberichte)

## 1 STRASSENVERWALTUNG

- 1.0 Allgemeines
- 1.1 Organisation
- 1.2 Personalangelegenheiten
- 1.3 Haushalts-, Kassen-, Rechnungswesen
- 1.4 Statistik (Straßen, Kfz, Unfälle)
- 1.5 Straßendatenbank

## 2 STRASSENFINANZIERUNG

- 2.0 Allgemeines
- 2.1 Baukosten
- 2.2 Unterhaltungskosten
- 2.3 Wegekosten
- 2.4 Verkehrsabgaben, Straßenbenutzungsgebühren
- 2.5 Programme

## 3 RECHTSWESEN

- 3.0 Gesetzgebung
- 3.1 Bestandsrecht
- 3.2 Straßenbaulast, Straßenaufsicht
- 3.3 Gemeingebrauch, Sondernutzungen, Gestattungen
- 3.4 Bau- und Planungsrecht, Planfeststellung
- 3.5 Nachbarrecht, Anbaurecht
- 3.6 Kreuzungsrecht
- 3.7 Rechtsangelegenheiten des Unterhaltungs- und Betriebsdienstes, Verkehrssicherungspflicht
- 3.8 Enteignungsrecht, Liegenschaftswesen
- 3.9 Straßenverkehrsrecht
- 3.10 Umwelt-/Naturschutzrecht

## 4 BAUWIRTSCHAFT

- 4.0 Allgemeines
- 4.1 Organisation (Struktur, Qualitätssicherung)
- 4.2 Berufsfragen
- 4.3 Vertrags- und Verdingungswesen
- 4.4 Baupreisrecht
- 4.5 Gewerblicher Rechtsschutz
- 4.6 Wettbewerbsrecht

## 5 STRASSENPLANUNG

- 5.0 Allgemeines (Verkehrsplanung, Raumordnung)
- 5.1 Autobahnen
- 5.2 Landstraßen
- 5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)
  - 5.3.1 Stadt- und Verkehrsplanung
  - 5.3.2 Verkehrssystem-Management
  - 5.3.3 Verkehrsberuhigung, Umweltverbesserung
  - 5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr
- 5.4 Ländliche Wege
- 5.5 Radverkehr, Radwege
- 5.6 Fußgängerverkehr, Fußwege, Fußgängerüberwege
- 5.7 Landschaftsgestaltung, Ökologie, UVP
- 5.8 Vermessung, Photogrammetrie
- 5.9 Netzgestaltung, Raumordnung
- 5.10 Entwurf und Trassierung
- 5.11 Knotenpunkte
- 5.12 Straßenquerschnitte
- 5.13 Ruhender Verkehr (Parkflächen, Parkbauten)
- 5.14 Nebenbetriebe (Tankstellen, Raststätten)
- 5.15 Verkehrsablauf (Verkehrsfluss, Leistungsfähigkeit)
- 5.17 Bewertungsverfahren (Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen)
- 5.18 Versorgungsleitungen, Straßenentwässerung
- 5.19 Netzplantechnik
- 5.20 Flurbereinigung
- 5.21 Straßengüterverkehr
- 5.22 Arbeitsstellen

## 6 STRASSENVERKEHRSTECHNIK

- 6.0 Allgemeines
- 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen
- 6.2 Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle
- 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)
- 6.4 Verkehrszeichen, Wegweisung
- 6.5 Leit- und Schutzeinrichtungen
- 6.6 Fahrbahnmarkierungen
- 6.7 Verkehrslenkung, Verkehrssteuerung, Telekommunikation
  - 6.7.1 Verkehrssteuerung mit LSA
  - 6.7.2 Verkehrsbeeinflussung außerorts, Verkehrsmanagement, Fahrerassistenzsysteme
- 6.8 Beleuchtung
- 6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz
- 6.10 Energieverbrauch

## 7 ERD- UND GRUNDBAU

- 7.0 Allgemeines, Klassifikation
- 7.1 Baugrunderkundung; Untersuchung von Boden und Fels
- 7.2 Erdarbeiten, Felsarbeiten, Verdichtung
- 7.3 Frost
- 7.4 Entwässerung, Grundwasserschutz



- 7.5 Rutschungen, Erosion, Böschungssicherung, Stützmauern
- 7.7 Bodenverfestigung
- 7.8 Verbesserung des Untergrundes, Geotextilien
- 7.9 Leitungsgräben, Rohrleitungen, Durchlässe

## **8 TRAGSCHICHTEN**

- 8.0 Allgemeines
- 8.1 Sauberkeits-, Filter- und Frostschutzschichten
- 8.2 Schottertragschichten
- 8.3 Kiestragschichten
- 8.4 Bituminöse Tragschichten
- 8.5 Hydraulisch gebundene Tragschichten
- 8.6 Sonderbauweisen

## **9 STRASSENBAUSTOFFE, PRÜFVERFAHREN**

- 9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung
- 9.1 Bitumen, Asphalt
- 9.2 Straßenpech (Straßenteer)
- 9.3 Zement, Beton, Trass, Kalk
- 9.4 Chemische Stoffe, Kunststoffe (Haftmittel, Zusatzmittel)
- 9.5 Naturstein, Kies, Sand
- 9.6 Schlacken (Hochofen-, Metallhütten-, LD-)
- 9.7 Kunststeine (Betonwaren)
- 9.8 Füller
- 9.9 Stahl und Eisen
- 9.10 Gummi, Kautschuk, Asbest
- 9.11 Fugenverguss, Fugeneinlagen
- 9.12 Vliesstoffe, Papier, Folien, Textilien, Geotextilien
- 9.13 Nachbehandlungsmittel für Beton
- 9.14 Industrielle Nebenprodukte, Recycling-Baustoffe

## **10 VERSUCHSSTRASSEN, GROSSVERSUCHS-ANLAGEN**

- 10.1 Inland
- 10.2 Ausland
- 10.3 USA
- 10.4 Großbritannien

## **11 STRASSEN- UND FLUGPLATZ-BEFESTIGUNGEN**

- 11.1 Berechnung, Bemessung, Lebensdauer
- 11.2 Asphaltstraßen
- 11.3 Betonstraßen
- 11.4 Pflaster- und Plattenbefestigungen
- 11.5 Schotterstraßen, Kiesstraßen
- 11.6 Sonstige Bauweisen (Helle Decken)
- 11.7 Flugplatzbefestigung
- 11.9 Rad-, Moped-, Gehwegbefestigung
- 11.10 Ländliche Wege

## **12 ERHALTUNG VON STRASSEN**

- 12.0 Allgemeines, Management
- 12.1 Asphaltstraßen
- 12.2 Betonstraßen
- 12.3 Pflaster

- 12.4 Sonstige Decken

## **13 STRASSENBAUMASCHINEN**

- 13.0 Allgemeines
- 13.1 Erdbaugeräte
- 13.2 Maschinen für Asphaltstraßen
- 13.3 Maschinen für Betonstraßen
- 13.4 Transportgeräte (Fördergeräte)
- 13.5 Baustelleneinrichtung
- 13.6 Winterarbeit
- 13.7 Immissionsschutz

## **14 FAHRZEUG UND FAHRBAHN**

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

## **15 STRASSENBRÜCKEN, STRASSENTUNNEL**

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

## **16 UNTERHALTUNGS- UND BETRIEBSDIENST**

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

## **17 STRASSENWESEN IN ENTWICKLUNGSLÄNDERN**

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

WIR SCHAFFEN  
GRUNDLAGEN  
FÜR DEN VERKEHR  
VON MORGEN



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

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

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