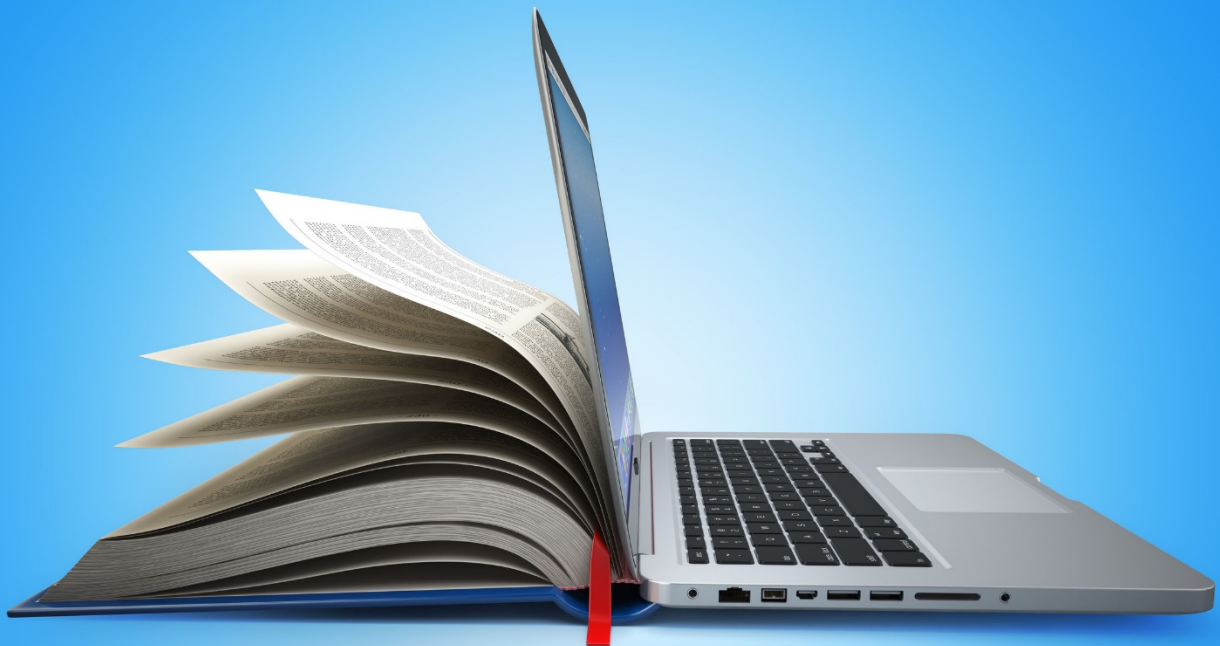


Dokumentation Straße

Kurzauszüge
aus dem Schrifttum
über das Straßenwesen

Ausgabe März 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, Internet: www.fgsv.de

Schriftleitung

Dr.-Ing. Michael Rohleder

Zur Einführung

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

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

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

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

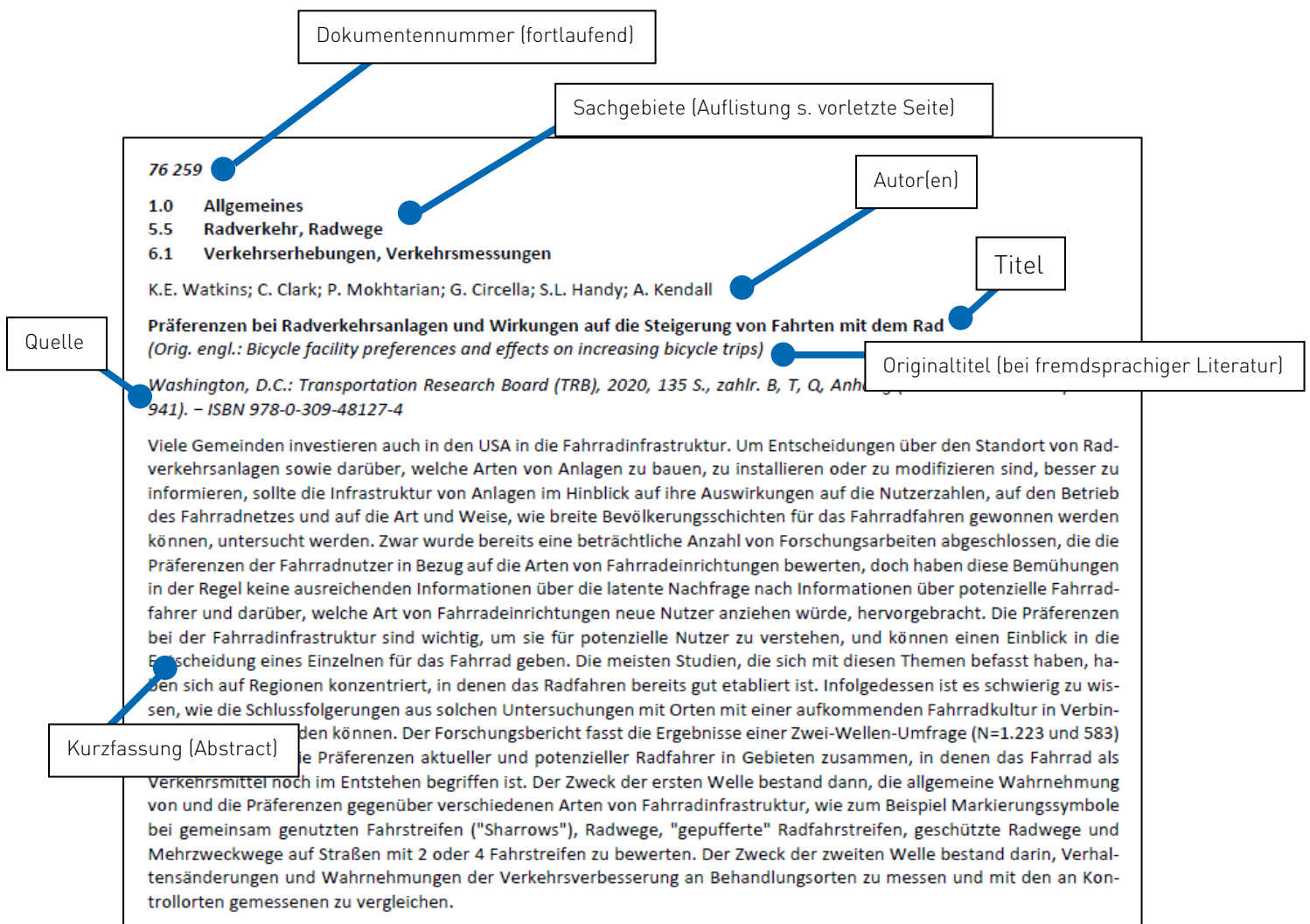
Tel.: (0221) 9 35 83-18 / 9 35 83-26.

Zugangsbedingungen

Der Gesamtbestand der Datenbank DOKUMENTATION STRASSE ist seit Januar 2020 für alle fachlich Interessierten kostenlos ohne Registrierung online unter www.fgsv-datenbanken.de 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
Dipl.-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
M. Sc. 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 3/2022

Dokumenten-Nummern

77 726 – 77 833

Inhaltsverzeichnis

0	Allgemeines	S. 7-12
1	Straßenverwaltung	S. 12-13
2	Straßenfinanzierung	S. 13-14
3	Rechtswesen	S. 14-15
5	Straßenplanung	S. 16-30
6	Straßenverkehrstechnik	S. 30-34
9	Straßenbaustoffe, Prüfverfahren	S. 35-44
11	Straßen- und Flugplatzbefestigungen	S. 44-50
12	Erhaltung von Straßen	S. 50-52
14	Fahrzeug und Fahrbahn	S. 53
15	Straßenbrücken, Straßentunnel	S. 53-54
	Autorenregister	S. 55-57
	Sachgliederung	S. 58-59



77 726

0.1 Straßengeschichte 5.5 Radverkehr, Radwege

H.-E. Lessing; T. Hadland

Evolution des Fahrrads

Berlin u. a.: Springer, 2021, XIV, 507 S., zahlr. B, T, Q (Technik im Wandel). – ISBN 978-3-662-63486-8

Mit bisher mehr als einer Milliarde produzierter Maschinen ist das Fahrrad das häufigste Fahrzeug und auch langlebigste weltweit, doch viel mehr Aufmerksamkeit hat das Automobil erhalten. Bei einer Umfrage der *Londoner Times* von 2004 wurde es zur wichtigsten aller Erfindungen gewählt und wird vielleicht am besten als "Freiheitsmaschine" beschrieben. Aber nur wenige Bereiche innerhalb der Technikgeschichte sind so vernachlässigt worden wie die Geschichte des Fahrrads. In diesem Buch zur Evolution des Zweirads versuchen die Autoren Hans-Erhard Lessing (apl. Professor der Universität Ulm, Hauptkonservator, Autor von Biografien, und Tony Hadland (Baugutachter einer Bank, Autor von Fahrradfirmengeschichte) etwas tiefer in seine Geschichte einzudringen, als dies in der früheren Literatur geschehen ist. Erst die Ölkrise von 1973 erneuerte das Interesse am Fahrrad und seiner Geschichte, und derzeit kann auch von einem Boom gesprochen werden. Eine traurige Tatsache ist, dass bisher nur wenige Beiträge aus Asien, Afrika oder Südamerika ihren Weg in die internationale Literatur gefunden haben, so dass die Perspektive notgedrungen diejenige der entwickelten Länder des Westens ist. Konzentriert wird sich mehr auf die technologischen als auf die soziologischen Aspekte, und dies ohne Unternehmensgeschichte, da dies besser auf nationaler Ebene geschehen sollte. Der Anstieg der persönlichen Mobilität war ein recht "aufhaltsamer" Prozess. Trotz des Booms von 1817-1820 (nach der Erfindung des Lauf-rads vor gut 200 Jahren), 1867-1870 und 1895-1900 dauerte es sieben Jahrzehnte, bis ein praktikables Fahrzeug für die Massen entstand. Seit 1976 fordert die International Human-Powered Vehicle Association neuartige Konzepte, ohne sich von der eisernen Hand der UCI (Union Cycliste Internationale) gängeln zu lassen. Das umfangreiche Werk mit über 300 Abbildungen, auch Original- und Patentgrafiken, besteht aus 16 Kapiteln zu Velozipeden und ihre Vorgänger, Antrieb der Räder, Drahtspeichenräder, indirekter Antrieb, Niederrad, Komfort, verbesserter Antrieb, Bremsen, Sattel, Pedale und Lenker, Beleuchtung, Gepäck, Renn- und Militärräder, Mountainbikes, Fahrräder mit kleinen Rädern und Liegefahrräder. Es bleibt nur zu bemängeln, dass die Geschichte der Radverkehrsanlagen nicht behandelt wird und einem anderen Buch vorbehalten bleibt.

77 727

0.2 Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft 5.21 Straßengüterverkehr

T. Puls

Faktencheck Güterverkehr in Deutschland: von der fehlenden Infrastruktur zum Verlagerungspotenzial

Köln: Institut der deutschen Wirtschaft, 2021, 35 S., 16 B. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://www.iwkoeln.de/studien/thomas-puls-von-der-fehlenden-infrastruktur-zum-verlagerungspotenzial>

Bedingt durch die verschiedenen Leistungsprofile und die zu erwartenden Entwicklungen bei verschiedenen Frachten ist nach Meinung des Vereins Pro Mobilität davon auszugehen, dass der Lkw auch im Jahr 2050 das dominierende Transportmittel im Güterverkehr bleiben wird. Auf der Langstrecke muss die Schiene so ertüchtigt werden, dass sie mehr Verkehre aufnehmen kann. Das wichtigste Wachstumsfeld ist dabei der Kombinierte Verkehr, also das Zusammenspiel der Verkehrsträger. Für die Verkehrspolitik liegen die großen Aufgaben abseits der veralteten Verlagerungsthematik. Sie muss ihr Augenmerk richten auf: Defossilisierung der Energieversorgung des Straßenverkehrs (um die Klimaziele erreichen zu können, müssen klimaneutrale Technologien im Straßenverkehr eingesetzt werden); Sanierung und Ausbau der Verkehrsinfrastruktur (die Verkehrsinfrastruktur in Deutschland hat nach vielen Jahren der Unterfinanzierung großen baulichen Nachholbedarf, das gilt für Straße und Schiene gleichermaßen); Stärkung des Zusammenspiels der Verkehrsträger (die Schnittstelle zwischen den Verkehren in Form des Kombinierten Verkehrs muss gefördert werden) und auf das Vorantreiben der Europäischen Verkehrspolitik (die Wahl eines Verkehrsträgers bei Langstreckentransporten wird von der

Lage in verschiedenen Ländern bestimmt, eine europäische Hafenpolitik und der gezielte Ausbau von Güterkorridoren müssen vorangebracht werden). Der Faktencheck "Güterverkehr in Deutschland" vereint 16 Thesen.

77 728

0.11 Datenverarbeitung

5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)

6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

C. Lemonde; E. Arsenio; R. Henriques

Integrative Analyse multimodaler Verkehrsdaten: Offene Herausforderungen mit Big-Data-Analytik in Lissabon
(Orig. engl.: *Integrative analysis of multimodal traffic data: addressing open challenges using big data analytics in the city of Lisbon*)

European Transport Research Review 13 (2021) Nr. 64, 22 S., 11 B, 3 T, 73 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://doi.org/10.1186/s12544-021-00520-3>

Weltweit bemühen sich Städte um die Erhebung von Verkehrsdaten aus verschiedenen Verkehrsträgern und Quellen. Die Integration von Verkehrsdaten zusammen mit ihrem situativen Kontext bietet einen umfassenderen Überblick über die laufenden Mobilitätsveränderungen und unterstützt entsprechend verbesserte Managemententscheidungen. Daher werden Städte zunehmend sensorisch erfasst und heterogene städtische Datenquellen mit dem Ziel konsolidiert, multimodale Verkehrsmuster zu überwachen, die alle wichtigen Verkehrsträger (Straße, Schiene, Binnenschifffahrt) und aktive Verkehrsarten wie das Gehen und das Radfahren umfassen. Die in dem Beitrag vorgestellten Forschungsarbeiten zielen darauf ab, die bestehende Literaturlücke bei der integrativen Analyse multimodaler Verkehrsdaten und ihres situativen städtischen Kontextes zu schließen. Die Arbeit basiert auf den wichtigsten Ergebnissen und Beiträgen des Forschungs- und Innovationsprojekts "Integrative Learning from Urban Data and Situational Context for City Mobility Optimization" (ILU), einem multidisziplinären Projekt auf dem Gebiet der künstlichen Intelligenz, das auf die städtische Mobilität angewandt wird und an dem die Stadtverwaltung von Lissabon, öffentliche Verkehrsbetriebe und nationale Forschungsinstitute beteiligt sind. Das Manuskript konzentriert sich auf die kontextbezogene Analyse von multimodalen Verkehrsdaten mit Schwerpunkt auf dem öffentlichen Verkehr und bietet vier Hauptbeiträge. Erstens bietet es einen strukturierten Überblick über die wissenschaftlichen und technischen Herausforderungen und Möglichkeiten für datenzentrierte multimodale Mobilitätsentscheidungen. Zweitens werden auf der Grundlage vorhandener Literatur und empirischer Erkenntnisse Prinzipien für die kontextbezogene Erkennung multimodaler Muster aus heterogenen städtischen Datenquellen skizziert. Drittens wird Lissabon als Fallstudie vorgestellt, um zu zeigen, wie diese Prinzipien in der Praxis umgesetzt werden können, zusammen mit einigen wesentlichen Erkenntnissen. Schließlich werden einige Prinzipien durch eine raum-zeitliche Analyse von Multimodalitätsindizes in der Stadt im Vergleich zum verfügbaren Kontext umgesetzt.

77 729

0.11 Datenverarbeitung

5.3.2 Verkehrssystem-Management

J. Nuutinen

MaaS 2031: der Aufstieg des persönlichen Mobilitätsassistenten
(Orig. engl.: *MaaS 2031: the rise of the personal mobility assistant*)

ITS International 27 (2021) Nr. 3, S. 22-24, B

Im nächsten Jahrzehnt, den 30er-Jahren des 21. Jahrhunderts, werden sich Apps zur Mobilitätsplanung durch Fortschritte im maschinellen Lernen und künstlicher Intelligenz signifikant verbessern und Auswirkungen haben auf die Art und Weise, wie wir uns fortbewegen und interagieren. Der Autor ist sich sicher, dass diese Technologieentwicklungen massiv das Angebot MaaS (Mobility as a Service) positiv beeinflussen werden und es eine Entwicklung – weit über die heutigen benutzerdefinierten Mobilitätskriterien wie Preis, Reisezeit und CO₂ in einer App hinaus – geben wird zu einem hochintelligenten Mobilitätsassistenten. Dieser wird persönliche Verhaltensweisen, Gesundheitsstatus, Alter, Lebenssituation und Weiteres in der Mobilitätsempfehlung berücksichtigen können. Neben Text, Sprache und Gesten wird Augmented Reality es den Nutzern ermöglichen, auf neue Art und Weise mit MaaS zu interagieren, zum Beispiel eine Person zu einem Bahnsteig und ihrem Anschlusszug zu navigieren. Es ist nach Ansicht des Autors wahrscheinlich, dass die Nutzer dann keine Adresse in ihr Smart Device eingeben müssen, da das System bereits weiß, wohin sie fahren. Weitere Technologiesprünge in den Bereichen Internet of Things, smart sensors, 5G und Big Data werden zudem unser Mobilitätsverhalten und MaaS signifikant verändern.

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

S. Lißner; P. Lindemann; U. Becker

RadVerS – Mit Smartphones generierte Verhaltensdaten im Verkehr: Differenzierung des Nutzerverhaltens unterschiedlicher RadfahrerInnengruppen – Teil II: Feldstudie zum Radverkehrsverhalten

Dresden: Technische Universität, Professur für Verkehrsökologie, 2021, VIII, 96 S., 53 B, 7 T, 28 Q, Anhang. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa2-759746>

Im Zuge der Bearbeitung des im Dezember 2017 beendeten Projekts "Mit Smartphones generierte Verhaltensdaten im Radverkehr (NRVP 06/2014)" wurde bereits das große Potenzial von Bewegungsdaten für die planerische Praxis deutlich – es konnte eine valide Netzabdeckung und ein kalibrierbares Geschwindigkeitsniveau der GPS-Daten konstatiert werden. Allerdings wurde auch festgestellt, dass bei der Nutzung von GPS-Daten von Radfahrenden detaillierte Informationen zum Radverkehrsverhalten unterschiedlicher sozioökonomischer Gruppen weiterhin fehlen. Es liegen zwar einerseits GPS-Massendaten vor oder sind vergleichsweise einfach zu erzeugen, diese bilden jedoch nur die Summe aller beteiligten Nutzer ab. Informationen zum Radverkehrsverhalten beteiligter Einzelnutzer fehlen dagegen zumeist. Da bei der Analyse von GPS-Daten aus Datenschutzgründen häufig nur aggregiertes Nutzerverhalten abgebildet wird, liegen zu den Nutzern beziehungsweise der zugrundeliegenden Nutzergruppe keine weiteren personenbezogenen Informationen vor. Somit fehlt an dieser Stelle das Bindeglied für eine umfassende Analyse der GPS-Daten. Vorliegende GPS-Datensätze, zum Beispiel des aktuell verwendeten Anbieters der Fitness-App "Strava", können daher unter diesem Aspekt nur eingeschränkt auf Repräsentativität geprüft und in einem nächsten Schritt kalibriert werden. Das Projekt, Teil 2, beinhaltet zur Minderung dieser Wissenslücke eine umfangreiche Feldstudie zum Radverkehrsverhalten verschiedener sozioökonomischer Nutzergruppen. Diese wird durch Befragungen (Revealed-Preference- sowie Stated-Preference-Erhebungen) wissenschaftlich vorbereitet und begleitet. Zum einen wird durch eine Befragung eine empirisch belegte und wissenschaftlich hergeleitete multidimensionale Typologisierung von Radfahrenden erstellt. Zum anderen wird eine umfangreiche heterogene Probandengruppe mit Geräten zur Aufzeichnung der Radroute ausgestattet.

0.11 Datenverarbeitung**6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)****6.7.2 Verkehrsbeeinflussung außerorts, Verkehrsmanagement, Fahrerassistenzsysteme**

C. Pilet; C. Vernet; J.-L. Martin

Geschätzte Unfallvermeidung bei einer hypothetischen Einführung von automatisierten Fahrzeugen: eine Simulation mit Experteneinschätzung aus französischen Daten

(Orig. engl.: *Estimated crash avoidance with the hypothetical introduction of automated vehicles: a simulation based on experts' assessment from French in-depth data*)

European Transport Research Review 13 (2021) Nr. 54, 8 S., 4 T, 17 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://doi.org/10.1186/s12544-021-00521-2>

In der Diskussion um die Einführung automatisierter und autonomer Fahrzeuge geht es auch um die mögliche Steigerung der Verkehrssicherheit. Das Ziel der französischen Forschung war es daher, durch Simulationen mit realen Unfalldaten die Anzahl der potenziell vermiedenen Unfälle zu quantifizieren, die durch den Ersatz von leichten Fahrzeugen (LVs) durch automatisierte Leichtfahrzeuge (AVs) des SAE-Levels 5 (Vollautomatisierung) vermieden werden. Da automatisierte LVs mit dem Level 5 noch nicht auf der Straße sind oder zu selten eingesetzt werden, wurde ihre Einführung im Straßenverkehr anhand einer nationalen Datenbank mit allen tödlichen Unfällen und 5 % der Unfälle mit Verletzten, die 2011 in Frankreich ermittelt wurden, simuliert. Es wurde fiktiv ein bestimmter Anteil der in Unfälle verwickelten LVs durch AVs des Levels 5 ersetzt und Wahrscheinlichkeiten zur Vermeidung von Unfällen angewandt, die von einer Reihe von Experten hinsichtlich der Fähigkeiten von AVs in Abhängigkeit von bestimmten Konfigurationen geschätzt wurden. Schätzungen des Prozentsatzes der vermiedenen Unfälle pro Nutzerkonfiguration und mit drei verschiedenen AV-Anteilen (10, 50, 100 %) sowie Schätzungen unter Berücksichtigung des relativen Gewichts dieser Unfallkonfigurationen wurden getrennt durchgeführt, dazu die Aufteilung nach tödlichen Unfällen und Unfällen mit Verletzten. Die Simulation deutet darauf hin, dass eine Verringerung der Zahl der tödlichen Unfälle um mehr als die Hälfte (56 %) und der Unfälle mit Verletzten (46 %) zu erwarten wäre, wenn alle LVs auf der Straße durch AVs des Levels 5 ersetzt würden. Die Einführung von AVs wäre am wenigsten wirksam bei Unfällen, an denen ein ungeschützter Verkehrsteilnehmer beteiligt ist, insbesondere Motorradfahrende. Dieses Ergebnis stellt aus Sicht der Forschenden eine ermutigende

Perspektive für die Einführung automatisierter Fahrzeuge im Straßenverkehr dar, gleichzeitig wird aber auch deutlich, dass selbst, wenn alle leichten Fahrzeuge durch Fahrzeuge des Levels 5 ersetzt würden, nicht alle Probleme gelöst wären, insbesondere bei Unfällen mit Beteiligung von Motorradfahrenden und Personen im Rad- und Fußverkehr.

77 732

0.11 Datenverarbeitung
12.0 Allgemeines, Management

C. Oreto; S.A. Biancardo; R. Veropalumbo; N. Viscione; F. Russo; G. Dell'Acqua

Integration der Life-Cycle-Cost-Analyse beim BIM für die Straßenerhaltung

(Orig. engl.: BIM-LCCA integration for road pavement maintenance)

Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board (2022), 15 S., 6 B, 3 T, 28 Q. – Online-Ressource: Verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>

Die Nutzung des Building Information Modeling (BIM) für (Straßen)Infrastrukturen nimmt zu, aber eine Nutzung der Lebenszykluskosten-Analyse (life cycle cost analysis, LCCA), die in die BIM-Umgebung selbst integriert ist, um mehrere Entwurfsalternativen zu analysieren und einen angemessenen Erhaltungsplan für Straßen aufzustellen, wurde noch nicht entwickelt. Es ist möglich, die Bewertung von Erhaltungs- und Recyclingstrategien zu integrieren, um Kosten und den Einsatz von Rohstoffen zu minimieren. Ein visuelles Programmierwerkzeug wurde in der Arbeit der Universität Neapel Federico II genutzt, um eine Anwendung zu erstellen, die die LCCA-Methode auf ein Straßenoberbauprojekt in der frühen Entwurfsphase anwendet und die gesamten Erhaltungskosten erzeugt, aktualisiert auf das Baujahr, die Anzahl der Erhaltungseingriffe und den Restwert der akkumulierten Ermüdungsschäden. Die Arbeit kann so auch als Ergänzung der in Deutschland durchgeführten Forschungsarbeiten zu BIM und Erhaltungsplanung gesehen werden. Die Ausführung des LCCA-Tools aktualisiert dynamisch die Eigenschaften des BIM-Modells mit dem resultierenden Straßenbelagsmanagementplan und liefert mehrere Ergebnisse, die den Nutzenden die Möglichkeit geben, weitere Bewertungen vorzunehmen und die Daten nach Bedarf zu speichern. Die entwickelte Anwendung zeigt, dass BIM ein vielversprechendes Werkzeug ist, um komplexere und nützliche Analysen zu implementieren, die die Planungszeit für die Erhaltung verkürzen und es dem Planenden ermöglichen, bereits in der frühen Entwurfsphase zwischen mehreren alternativen Lösungen zu wählen, was zu konsistenten Kosteneinsparungen führt, da die Möglichkeit besteht, die Lösung mit den geringsten Kosten zu finden, die auf den spezifischen Projektanforderungen basiert und die Qualitäts- und Sicherheitskriterien für die jeweilige Straßenkategorie erfüllt. Auf diese Weise können die Ansprüche an das System BIM im Straßenwesen im Hinblick auf den Lebenszyklus eingelöst werden.

77 733

0.11 Datenverarbeitung
12.3 Pflaster

S.A. Biancardo; C. Oreto; N. Viscione; F. Russo; G. Ausiello; G. Dell'Acqua

Analyse historischer Pflasterbauweisen unter Verwendung von Verfahren des Building Information Modeling (BIM)

(Orig. engl.: Stone pavement analysis using building information modeling)

Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2676, H. 1, 2022, S. 105-117, 10 B, 2 T, 31 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>

Im Rahmen eines italienischen Forschungsprojekts wurde die Eignung von BIM-Plattformen für die Bestandsdatenerfassung und das Erhaltungsmanagement historischer Pflasterbauweisen untersucht. Das BIM-System "Heritage-BIM (H-BIM)" wurde eingesetzt, um die historischen Befestigungen der Via del Duomo, einer Hauptverkehrsstraße in der zum Kulturerbe gehörenden Altstadt von Neapel, zu dokumentieren. Während der laufenden Restaurierung der Befestigungen wurden die geometrischen Eigenschaften der Befestigungselemente und der Schichten des Befestigungsaufbaus sowie die Materialdaten und Einbautechniken anhand einzelner Aufgrabungen ermittelt. Dabei wurde eine Fotodokumentation erstellt. Unter Verwendung von BIM-Werkzeugen wurden die erfassten Daten aufbereitet, um die Befestigungselemente mit 3D-Gittern zu beschreiben. Mit Hilfe spezifischer Algorithmen wurden die graphischen Elemente in Objekte mit zugeordneten Eigenschaften umgewandelt. Erstellt wurde eine Datenbank, die die Aufbauvarianten der verschiedenen Pflasterbauweisen beinhaltet. Die mechanischen Materialeigenschaften sind darin über die Elastizitätsmoduln, Querdehnzahlen und Sicherheitsfaktoren beschrieben. Damit kann anhand der typischen Eigenschaften eines Befestigungselements die optimale Struktur der Befestigung abgeleitet werden. Zukünftig soll das Verfahren für Zwecke des Erhaltungsmanagements eingesetzt werden. Dazu werden ergänzende Befestigungseigenschaften mit Hilfe von Geräten wie Griffigkeitsmessern, dem Falling Weight Deflectometer und dem dynamischen Kegelpenetrometer erfasst. Im

Rahmen der Erhaltungsplanung sollen der Substanzverlust ermittelt und geeignete Erhaltungsmaßnahmen abgeleitet werden. Die Datenbank soll zudem zukünftig um Angaben zu den Fugeneigenschaften und zum Verlegemuster ergänzt werden, um deren Auswirkungen auf das Langzeitverhalten beschreiben zu können.

77 734

0.11 Datenverarbeitung
14.0 Allgemeines (u. a. Energieverbrauch)
11.0 Allgemeines (Merkblätter, Richtlinien, Technische Vertragsbedingungen)

M. Kaliske; M. Oeser; I. Wollny; R. Behnke

Welchen Weg nimmt die "Straße der Zukunft"? – Digitalisierung der Straße im Sonderforschungsbereich/Transregio 339 "Digitaler Zwilling Straße"

Bauingenieur 97 (2022) Nr. 1-2, S. 29-37, 10 B, 16 Q

Die Mobilität von Menschen und Gütern ist ein wesentlicher Stützpfeiler einer funktionierenden Gesellschaft und Grundlage einer leistungsfähigen Wirtschaft. Die Mobilität im Bereich des Straßenverkehrs ist in ihrer derzeitigen Form mit enormen Herausforderungen auf globaler Ebene konfrontiert (Dauerhaftigkeit, Sicherheit, Effizienz, Ökologie, Kosten, Automatisierung etc.). Im Sonderforschungsbereich/Transregio 339, der von der Deutschen Forschungsgemeinschaft seit Januar 2022 gefördert wird, forschen mehrere Institute der TU Dresden und der RWTH Aachen (Bauwesen-Informatik-Gesellschaft) an einem räumlich wie zeitlich mehrdimensionalen, digitalen Abbild (Realitätsmodell in Raum und Zeit) aus Fahrzeug, Reifen und Fahrbahn. Das Realitätsmodell "Digitaler Zwilling Straße" ist gekennzeichnet durch die intelligente Verknüpfung aller relevanten Informationen über das System "Straße der Zukunft", einschließlich physikalischer Materialuntersuchungen, numerischer Simulationen sowie informatorischer und verkehrlicher Daten (Sensordaten, Datenmodelle etc.).

77 735

0.12 Ingenieurberuf
Weibliche Führungskräfte im Verkehrswesen

(Orig. engl.: Female leaders in transportation)

Public Roads 84 (2020) Nr. 1, 52 S., zahlr. B, Q

Die Sonderausgabe zu weiblichen Führungskräften im Verkehrswesen deckt Themen wie Frauen in der Forschung, die Inspiration der nächsten Generation an Frauen für Berufe im Verkehrssektor sowie die Ausweitung der Rolle der Frau in den Verkehrsberufen, ab. In dem Leitartikel von Elaine L. Chao, der ehemaligen Verkehrsministerin, geht es um die Feststellung, dass das Transportwesen auch immer etwas mit der Verbindung von Menschen miteinander zu tun hat. Das aktuelle Thema stellt unter dem Titel "Frauen in der Forschung" Dr. Kelly Regal vor, die als erste Frau das Federal Highway Administration's Turner-Fairbank Highway Research Center seit seinem siebzigjährigen Bestehen leitet. In einem Gespräch mit Elaine L. Chao geht es um die wichtigsten Initiativen des US-Verkehrsministeriums und wie Chao selbst Frauen dazu befähigt, auf allen Karriereebenen des Ministeriums zu arbeiten. Auszüge aus einem Interview mit K. Jane Williams beleuchten, was wegweisend für die öffentliche US-Verkehrsindustrie ist. In dem Auszug eines Gesprächs mit Nicole R. Nason geht es um ihren Karriereweg, ihr Ziel zur Reduzierung der Zahl an Todesopfern auf Landstraßen und ihren Rat an Frauen, die ihre Karriere im Verkehrswesen beginnen möchten. Ein weiterer Artikel handelt vom Testen von mit dem System CARMASM ausgestatteten automatisierten Fahrzeugen. Der Artikel zur Erfahrung mit dem Projekt MAGIC in Kansas geht über ein Camp für Mädchen, welches eine Orientierung über das Angebot von Karrieremöglichkeiten im Verkehrswesen gibt. Der daran anschließende Artikel zeigt Möglichkeiten auf, wie es gelingen kann, die nächste Generation an Frauen mit verschiedenen praktischen Aktionen zu inspirieren, in die Transportbranche einzusteigen. Auch Thema der Ausgabe sind heutige und vergangene weibliche Innovatoren im Verkehrswesen, die wichtige Beiträge zur Geschichte des Verkehrswesens geleistet haben. In dem Artikel werden eine Reihe von erfolgreichen weiblichen Führungskräften vorgestellt, die heute alle auf ihre Weise das Verkehrswesen verändern. Der Artikel zum Ausbau der Rolle von Frauen in Verkehrsberufen beleuchtet konkret Connecticut's "Women's Transportation Seminar", welches professionelle Beratung und Möglichkeiten für Frauen, Karrieren im Verkehrswesen zu verfolgen, bietet. Der abschließende Artikel berichtet über die 6. Internationale Konferenz zu Fragen von Frauen im Verkehrswesen, der geschlechtsspezifische Herausforderungen in den Mittelpunkt rückt und Erkenntnisse, Inklusion und Auswirkungen über den gesamten Globus beleuchtet.

77 736

0.13 Handbücher, Grundlagenwissenschaften
15.8 Straßentunnel

Taschenbuch für den Tunnelbau 2022: Kompendium der Tunnelbautechnologie; Planungshilfe für den Tunnelbau

Berlin: Ernst und Sohn, 2022, XVII, 350 S., zahlr. B, Q (Hrsg.: Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e. V., DGGT). – ISBN 978-3-433-03358-6

Der Tunnelbau wird auch in den nächsten Jahrzehnten einen wichtigen Beitrag beim Ausbau der Verkehrsinfrastruktur leisten. Dabei werden nicht nur die Anforderungen an das Tunnelbauwerk hinsichtlich Lebensdauer und Verfügbarkeit steigen, sondern auch die Herausforderungen bei der Planung und Ausführung. Die Digitalisierung im Tunnelbau wird das Planen und Bauen verändern; die Weiterentwicklung der Maschinenteknik wird die Einsatzgrenzen maschineller Vortriebseinrichtungen erweitern, innovative Baustoffe werden Einzug finden. Diese Evolution wird einerseits begleitet durch Fragen zur adäquaten Vertragsgestaltung und Finanzierung und andererseits durch neue Aspekte, zum Beispiel hinsichtlich des ökologischen Fußabdrucks, ergänzt. Das Taschenbuch für den Tunnelbau spiegelt diese Entwicklung seit mehr als vier Jahrzehnten wider. Es greift aktuelle Themen auf, zeigt Lösungen für Problemstellungen und dokumentiert so den erreichten Stand der Technik. Die Beiträge in der Ausgabe 2022 behandeln die Themenbereiche Baugruben und Tunnelbau in offener Bauweise, maschineller Tunnelbau, Baustoffe und Bauteile, Forschung und Entwicklung, Instandsetzung und Nachrüstung sowie zwei Praxisbeispiele. Ein Einkaufsführer zum Thema Tunnelbaubedarf rundet das Buch ab.

Straßenverwaltung



77 737

1.4 Statistik (Straßen, Kfz, Unfälle)

Verkehr in Zahlen 2021/2022

Flensburg: Kraftfahrt-Bundesamt, 2021, 372 S., zahlr. B, T (Hrsg.: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur). – Online-Ressource: Zugriff unter: <https://bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/verkehr-in-zahlen-2021-2022-pdf>

Die 50. Auflage des statistischen Kompendiums enthält die Datenbasis des Verkehrsgeschehens in Deutschland und einige Statistiken der EU zum Teil bis 2020 sowie Angaben zum Transalpinen Güterverkehr der Schweiz. Der Inhalt ist differenziert nach einem institutionellen und nach einem funktionalen Gliederungsprinzip. Damit werden zum einen die Unternehmen mit wirtschaftlichem Schwerpunkt Verkehr als Darstellungseinheit des Verkehrs in den Mittelpunkt der tabellarischen Auswertungen gestellt. Das funktionale Gliederungsprinzip des Tabellenwerks teilt die Verkehrsleistungen nach den Verkehrsarten ein und schafft damit eine Übersicht über die Entwicklung des Personenverkehrs und des Güterverkehrs nach den Verkehrsträgern, nach den Verkehrsbereichen, nach Fahrtzwecken beziehungsweise Gütergruppen. Ergänzt wird es um Angaben über die Verkehrswege, Fahrzeugbestände, Verkehrsbelastung der Straßen, über das Verkehrsunfallgeschehen, über Verkehrsausgaben, Tarife, über Energieverbrauch, Führerscheinbesitz, kostenmäßige Belastung privater Haushalte durch den Verkehr und die Befragung "Mobilität in Deutschland 2017" und das deutsche Mobilitätspanel. Angaben über Transporte von Gefahrgütern und über einige Aspekte des Umweltschutzes ergänzen das Zahlenwerk. Außerdem weist das Taschenbuch verkehrsrelevante Kennziffern für die Bundesrepublik Deutschland und entsprechende internationale Kennziffern, insbesondere für die EU, aus. Hinzu kommen Prognosewerte zum Güter- und Personenverkehr, die aus der im März 2021 von Intraplan Consult vorgelegten Mittelfristprognose stammen. Den Abschluss bildet die Langfristprognose des Personenverkehrs.

77 738

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

S. Hartwig; A. Schäuble; R. Strzeletz; M. Windgassen

Tödliche Fahrradunfälle durch geöffnete Fahrzeigtüren – eine Fallstudie aus Berlin 2012-2018

Zeitschrift für Verkehrssicherheit 68 (2022) Nr. 1, S. 7-12, 3 B, 1 T, zahlr. Q

Radfahren erfreut sich aus verschiedenen Gründen einer großen und zunehmenden Beliebtheit. Radfahrer haben aber nicht zuletzt im städtischen Straßenverkehr ein relevantes Risiko von gravierenden Unfällen. Eine besondere Gefährdungssituation entsteht durch sich öffnende Türen von am Straßenrand parkenden Autos – sogenannte Dooring-Unfälle. Vorgestellt wird eine Auswertung derartiger Unfälle aus Berlin für den Zeitraum 2012 bis 2018.

77 739

- 1.4 Statistik (Straßen, Kfz, Unfälle)
- 15.8 Straßentunnel

M. Schäfer

Tunnelbau in Deutschland: Statistik (2020/2021), Analyse und Ausblick / Tunnelling in Germany: Statistics (2020/2021): Analysis and outlook

Tunnel 39 (2021) Nr. 6, S. 8-18, 7 B, 4 T, 7 Q

Wie in den Vorjahren wurde für den Jahreswechsel 2020/2021 eine Umfrage zu den Tunnelvorhaben in Deutschland durchgeführt. Das Ergebnis wurde für den Stichmonat Dezember 2020 tabellarisch zusammengestellt und bewertet. Es handelt sich dabei um eine Fortschreibung der für 1978 bis 2019 veröffentlichten Tabellen. Erfasst wurden nur solche Tunnel- und Kanalbauwerke, die einen begehbaren oder bekriechbaren Ausbruchquerschnitt, das heißt, einen lichten Mindestdurchmesser von 1 000 mm beziehungsweise mindestens einen Ausbruchquerschnitt von etwa 1 m² unter Einbeziehung der Rohrwandung, aufweisen. Unberücksichtigt blieben dagegen – wie in den Vorjahren – grabenlose Kleinvortriebe, die im Zusammenhang mit dem Sammlerbau, den zugehörigen Hausanschlüssen oder auch bei Unterpressungen von Bahn- und Straßenanlagen zur Anwendung gelangen.

Straßenfinanzierung



77 740

- 2.0 Allgemeines
- 5.17 Bewertungsverfahren (Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen)

T. Bernecker; M. Bramme; F. Fichert; R. Burg; W. Röhling

Gesamtkonzept für eine umweltorientierte Organisation und Institutionalisierung einer verkehrsträgerübergreifenden Infrastrukturfinanzierung in Deutschland (GUIDE) (UBA FB000657)

Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt, 2021, 242 S., 25 B, 62 T, zahlr. Q, Anhang (Umweltbundesamt, Texte H. 153, 2021). – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

Ziel des Forschungsvorhabens GUIDE ist es, ein "Gesamtkonzept für eine umweltorientierte Organisation und Institutionalisierung einer verkehrsträgerübergreifenden Infrastrukturfinanzierung in Deutschland (GUIDE)" zu entwickeln. Die Konzeptentwicklung stützt sich auf eine Analyse der in Deutschland gesammelten Erfahrungen sowie eine Auswertung ausgewählter ausländischer Beispiele. Betrachtet werden die überregionalen Verkehrswege in den Bereichen Straße, Schiene und Wasserstraße, einschließlich des Kombinierten Verkehrs. Kern des

GUIDE-Modells ist ein Vorschlag für strukturelle Reformen bei der Infrastrukturfinanzierung, bestehend aus Veränderungen bei Organisation, Mittelflächen, Entscheidungswegen und Steuerungsinstrumenten. Das GUIDE-Modell kombiniert dabei die drei Säulen Infrastrukturentwicklung (Aus- und Neubau) (Säule I), Substanzerhalt (Erhaltung und Unterhaltung) (Säule II) und Berücksichtigung (beziehungsweise Internalisierung) externer Effekte (Säule III) miteinander. Das Konzept sieht eine parlamentarische Verantwortung für alle Aus- und Neubauprojekte vor, die jedoch stärker als bisher verkehrsträgerübergreifend angelegt ist. Dazu tragen eine verkehrsträgerübergreifende Infrastrukturgesellschaft sowie ein verkehrsträgerübergreifendes Bundesverkehrswegebauausbaugesetz bei. Bei Straße und Schiene wird der Substanzerhalt auskömmlich über Nutzerentgelte finanziert, die institutionell abgesichert einer entsprechenden Zweckbindung unterliegen. Einheitliche Infrastrukturberichte sorgen für Transparenz und dienen als Basis für Anreizsysteme. Substanzerhalt wird dabei stets als qualifizierter Substanzerhalt verstanden und schließt damit auch Investitionen ein, wenn sie die Infrastruktur an den aktuellen Stand der (Umwelt-)Technik anpassen. Generell bieten sich für die Finanzierung Fonds-Lösungen an. Im Aus- und Neubaubereich sollen Optionen für Öffentlich-Private-Partnerschaften beibehalten werden. Ein integrativer Bestandteil von GUIDE ist die Internalisierung externer Umweltkosten, die in den drei Bereichen Klimagasemissionen, Schadstoffemissionen und Lärm bei allen Verkehrsträgern nach einheitlichen Kriterien erfolgt. Eine Wirkungsabschätzung für zwei ausgewählte Korridore zeigt positive Effekte des GUIDE-Modells, unter anderem bei der Emissionsminderung und der Staureduzierung.



Rechtswesen

77 741

3.0 Gesetzgebung

5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

A. Grün; M. Sitsen; D. Stachurski

Der Linienbedarfsverkehr nach der PBefG-Novelle: ein ergänzendes Instrument für den Aufgabenträger

Nahverkehr 39 (2021) Nr. 10, S. 54-57

Die mit der PBefG-Novelle neu eingeführte Bedienform des Linienbedarfsverkehrs ist nach der gesetzlichen Konzeption Teil des ÖPNV und ist damit in erster Linie ein Instrument der Aufgabenträger zur Abrundung ihres Angebots. Wesentlich für die flexible Bedienform des Linienbedarfsverkehrs ist die Beförderung nur auf vorherige Bestellung und ohne festen Linienweg, allerdings innerhalb eines festgelegten Gebiets und fester Bedienzeiten. Der Linienbedarfsverkehr wird dabei in der Regel in den Verbundtarif zu integrieren sein.

77 742

3.0 Gesetzgebung

5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

6.10 Energieverbrauch

O. Homann; M. Bündenbender

Die Beschaffung von Bussen mit innovativen Antrieben: was vergaberechtlich zu beachten ist

Nahverkehr 39 (2021) Nr. 11, S. 46-48, 5 Q

Die Beschaffung von Bussen mit innovativen Antrieben im Wege eines öffentlichen Vergabeverfahrens ist vom Prinzip her nicht komplexer als bei herkömmlichen Dieselnissen. Gleichwohl müssen einige besondere Aspekte bei der Konzeption und Durchführung eines Vergabeverfahrens beachtet werden. Wichtig ist, dass der öffentliche Auftraggeber vor der Beantragung von Zuwendungen und erst recht vor dem Beginn des Vergabeverfahrens weiß, für welche Strecken diese Fahrzeuge eingesetzt werden sollen und dementsprechend festlegt, welche technischen Werte und Ausstattungsmerkmale zwingend, welche "nice to have" und welche verzichtbar sind. Darüber hinaus sollte nicht nur der Anschaffungspreis, sondern es sollten auch die sonstigen Kosten, wie Energie und Wartung, in die Wertung eingehen. Dann steht einer schnellen und schlanken Beschaffung von Bussen, auch mit Elektro- oder Wasserstoffantrieb, nichts im Wege.

77 743

3.9 Straßenverkehrsrecht

M. Burmann; R. Heß; K. Hühnermann; J. Jahnke; K. Wimber

Straßenverkehrsrecht: Kommentar – mit StVO nebst CsgG und eKFV, dem StVG, den wichtigsten Vorschriften der StVZO und der FeV, dem Verkehrsstraf- und Ordnungswidrigkeitenrecht, dem Schadensersatzrecht des BGB, Zivilprozessrecht und Versicherungsrecht, der Bußgeldkatalog-Verordnung sowie Verwaltungsvorschriften (27., neu bearb. Auflage)

München: Beck, 2022, XXXI, 2191 S. – ISBN 978-3-406-76759-3

Die 27. Auflage des Standardwerks befindet sich in Gesetzgebung, Rechtsprechung und Literatur auf dem Bearbeitungsstand Herbst 2021 und hat Rechtsprechungen und Regelungen zum autonomen Fahren, die Dieselproblematik und zu verbotenen Kraftfahrzeugrennen aufgenommen. Eingearbeitet sind unter anderem seit der letzten Auflage: mehrere Änderungen der Straßenverkehrsordnung (StVO) und andere durch die 51. Änderungsverordnung des Straßenverkehrsgesetzes (StVG) betreffend die Rollstuhl-Rückhaltesysteme; die erste StVO-ÄndVO zur Nutzung von E-Bikes im Straßenverkehr; umfangreiche Änderungen der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur StVO, und andere mit einer Modifikation der Vorschriften zum Großraum- und Schwerverkehr sowie der Neufassung des Verkehrszeichenkatalogs, Änderungen des Straßenverkehrsgesetzes durch das 6. Gesetz zur Änderung des StVG und anderer Gesetze vom 28.11.2016 mit umfassenden Neuerungen in 30 Paragraphen des StVG. Kernbereiche der Novelle sind die Regelungen für die internetbasierte Wiederezulassung von Kfz sowie die Schaffung einer gesetzlichen Ermächtigungsgrundlage, die den Einsatz von Beliehenen und Verwaltungshelfern zur Begleitung von Großraum- und Schwertransportern ermöglicht, die 11. Verordnung zur Änderung der Fahrerlaubnis-Verordnung und anderer straßenverkehrsrechtlicher Vorschriften vom 21.12.2016. Unter anderem wird darin geregelt, dass dreirädrige Kraftfahrzeuge in die Klasse B einzuschließen sind. Die umfangreiche systematische Einführung in die Grundlagen des Straßenverkehrsrechts wird wesentlich gestrafft. Das Werk wendet sich an Rechtsanwälte, Richter, Staatsanwälte, Straßenverkehrs- und Polizeibehörden, Versicherungen, Speditionen, Omnibus- und Taxiunternehmen, Fahrschulen sowie an Betriebe mit Fuhrpark.

77 744

3.9 Straßenverkehrsrecht

5.3.3 Verkehrsberuhigung, Umfeldverbesserung

Urteil des OLG Hamm vom 11.05.2021 zu §§ 7 Abs. 1, 11, 18 StVG; § 8 Abs. 1 Nr. 1 (Z 206) StVO

Verkehrsrechtliche Mitteilungen 68 (2021) Nr. 10, S. 74-75

Wird zur Verkehrsberuhigung im Hinblick auf eine unfallträchtige Kreuzung eine Bodenwelle (sleeping policeman) errichtet, endet eine ihretwegen angeordnete streckenbezogene Geschwindigkeitsbegrenzung, deren Länge nicht ausdrücklich vorgegeben wird, nach lfd. Nr. 55 Satz 2 Anlage 2 zu § 41 Abs. 1 StVO dort, wo die Gefahr auch aus Sicht eines Ortsunkundigen vorüber ist, hier aus Fahrtrichtung jeweils hinter der Bodenwelle und der gefährlichen Kreuzung, wenn keine weiteren Bodenwellen mehr angezeigt oder ersichtlich sind. Ein Vorfahrtsverstoß des Schädigers an einem Stoppschild (§ 8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 - Zeichen 206 Anlage 2 zu § 41 Abs. 1 StVO, Abs. 2 StVO) verdrängt regelmäßig – so auch hier – die allein festzustellende Betriebsgefahr des vorfahrtsberechtigten Kraftfahrzeugs vollständig.

77 745

5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen) 5.3.2 Verkehrssystem-Management

S. Synek; E. Nagl; M. Mück

CIVITAS ECCENTRIC München – Innovative Lösungen für städtische Mobilität

München: Landeshauptstadt München, Mobilitätsreferat, 2021, 54 S., zahlr. B

Im Rahmen des EU-Programms CIVITAS wurde im Projekt ECCENTRIC von 5 Modellstädten an Konzepten für eine nachhaltige und innovative Mobilität gearbeitet. Von 2016 bis 2020 haben dabei die Städte Stockholm, Madrid, Turku (Finnland), Ruse (Bulgarien) und München insgesamt 50 Maßnahmen entwickelt und die jeweiligen Erfahrungen dazu ausgetauscht. Die Lösungsansätze wurden dabei in sogenannten Reallaboren hinsichtlich der Funktionalität und Akzeptanz auf der Ebene der betroffenen Haushalte, der Quartiere und der Stadt getestet. In München waren dies unter anderem Mobilitätsmanagement für Schüler und Unternehmen, Dialogmarketing, Luftqualitäts-App, Quartiersladen, Orientierungs-App für Sehbehinderte in U-Bahnhöfen, Test von E-Fahrzeugen, Mikrodepots für die Anlieferung, Mobilitätsstationen sowie die Verbesserung der Verkehrssicherheit. Die Ergebnisse der Evaluation zeigen, dass die Mobilitätschancen ohne eigenes Auto durch die Maßnahmen spürbar erhöht werden konnten.

77 746

5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen) 5.13 Ruhender Verkehr (Parkflächen, Parkbauten)

R. Ewing; K. Kim; S. Sabouri; F. Siddiq; R. Weinberger

Vergleichende Fallstudien zur Reduzierung von Parkplatzangeboten und -nachfrage bei ÖV-orientierten Entwicklungen in den USA

(Orig. engl.: Comparative case studies of parking reduction at transit-oriented developments in the U.S.A.)

Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2675, H. 1, 2021, S. 125-135, 2 B, 3 T, 29 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>

Die Studie befasst sich in sieben Fallstudien vergleichend mit der Frage von Parkplatzangebot und -nachfrage bei Transit-Oriented Developments (TODs, ÖV-orientierte Entwicklungen) in den USA. Bewertungskriterien sind Dichte, Nutzungsvielfalt, Stadtgestaltung, Erreichbarkeit des Ziels und Entfernung zum ÖV. Die in dem Projekt untersuchten TODs werden diesbezüglich als vorbildlich bewertet. In der gesamten Hauptverkehrszeit sind nur 51 bis 84 % der Parkplätze belegt. In der Spitzenstunde läge die Nachfrage sogar nur bei 19 bis 69 % der Parkplätze, wenn die Standardwerte des Institute of Transportation angesetzt würden. Deshalb plädieren die Autoren dafür, bei der Planung anderer TODs sowohl modellierte regionale Reisemodellprognosen als auch tatsächliche Reise- und Parkgenerierungsraten für TODs zu berücksichtigen. Die Autoren weisen trotz der aus ihrer Sicht praxisorientierten Erkenntnisse aus den sieben Fällen darauf hin, dass die Studie erheblichen Einschränkungen unterliegt, unter anderem die zu kleine Stichprobengröße. Angesichts der hohen Kosten für die damit verbundenen Datenerhebungen bezweifeln die Autoren selbst, dass ihre Bemühungen jemals belastbare statistische Aussagen hervorbringen werden.

77 747

5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen) 5.13 Ruhender Verkehr (Parkflächen, Parkbauten) 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

V. Blees

Fehlnutzung des öffentlichen Straßenraums durch parkende Kraftfahrzeuge: Fallstudie am Beispiel Darmstadt-Arheilgen

Wiesbaden: Hochschule RheinMain, Fachgruppe Mobilitätsmanagement, 2021, 16 S., 10 B, 1 T, zahlr. Q (Arbeitsberichte Fachgruppe Mobilitätsmanagement, Hochschule RheinMain 013). – Online-Ressource: verfügbar unter:

In der Studie wird das Ausmaß der Fehlnutzungen anhand einer Fallstudie in Darmstadt-Arheilgen abgeschätzt. Mithilfe eines experimentellen Designs war es möglich, das Parkverhalten im Normalzustand mit dem Parkverhalten in einer Sondersituation zu vergleichen, in der temporär auf Straßenabschnitten von insgesamt vier Kilometern Länge ein Haltverbot eingerichtet war. Die Ergebnisse legen den Schluss nahe, dass für nahezu zwei Drittel der auf den untersuchten Straßen parkenden Pkw Stellplätze auf privaten Grundstücken zur Verfügung stünden, die aber im Regelfall nicht genutzt werden. Fehlnutzungen machen somit einen erheblichen Teil des ruhenden Kfz-Verkehrs aus. Im Untersuchungsgebiet ist dies insofern besonders problematisch, als illegales und zum Teil behinderndes Gehwegparken in mehr als der Hälfte der untersuchten Straßenabschnitte der Regelfall ist. Angesichts des im Fallbeispiel ermittelten Ausmaßes an Fehlnutzungen des öffentlichen Raums erscheint es erforderlich, das Phänomen auch in anderen Städten und Quartierstypen zu untersuchen und so eine breitere empirische Basis zu schaffen. Kommunen müssen verstärkt und systematisch planerische, ordnungsrechtliche und kommunikative Aktivitäten unternehmen, um die Nutzung von Stellplätzen im privaten Raum zu forcieren. Dies gilt vor allem dort, wo das Parken den Straßenraum dominiert, Aufenthalts- und ästhetische Qualität des öffentlichen Raums mindert und zu Behinderungen des Fuß-, Fahrrad- und Kfz-Verkehrs führt.

77 748

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

A. Ranjbari; J.L. Machado-León; G. Dalla Chiara; D. MacKenzie; A. Goodchild

Minimierung der verkehrlichen Auswirkungen von Fahrzeugen mit Mitnahmemöglichkeiten für Fahrgäste am Fahrbahnrand

(Orig. engl.: Testing curbside management strategies to mitigate the impacts of ridesourcing services on traffic)

Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2675, H. 2, 2021, S. 219-232, 6 B, 5 T, 27 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>

Das zunehmende Angebot von Mitfahrgelegenheiten am Fahrbahnrand in den USA führt zu unerwünschten Auswirkungen auf den Verkehr und die Verkehrssicherheit. Daher wurden von den Autoren verschiedene Möglichkeiten des Haltens am Fahrbahnrand zum Ein- und Aussteigen der Fahrgäste untersucht. Dabei wurden die Auswirkungen auf den Verkehrsfluss und die Verkehrssicherheit sowie auf den öffentlichen Verkehr, den Fuß- und Radverkehr sowie auf Verkehrsteilnehmende mit Mobilitätseinschränkungen mittels Videoaufzeichnungen erfasst und ausgewertet. Insgesamt ergaben sich keine wesentlichen Unterschiede bei festen oder flexiblen Haltebereichen für die Fahrzeuge zum Ein- beziehungsweise Aussteigen der Fahrgäste.

77 749

5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)
5.17 Bewertungsverfahren (Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen)
6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz

I. Düring

Luftreinhalteplanung, Konzepte und Bewertung von Maßnahmen

Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Berlin u. a.: Wichmann Verlag. – Loseblattsammlung, 91. Lieferung, 2021, Ordner 1, Kapitel 2.3.2.5, 27 S., 2 B, 2 T, zahlr. Q

Wirkungsuntersuchungen zeigen, dass Verbesserungen des Verkehrsflusses, Beschränkungen der zulässigen Höchstgeschwindigkeit (bedingt), streckenbezogene Fahrverbote für Diesel-Pkw, Nutzfahrzeuge und Reisebusse, Straßenraumumgestaltungen zugunsten des Umweltverbunds sowie bedingt Filteranlagen, photokatalytische Straßenbeläge (nur NO₂) beziehungsweise die Verbesserung des Fahrbahnbelags (nur für PM10), derzeit geeignet und verhältnismäßig sind, um lokal die NO₂- und Partikelbelastungen zu reduzieren. Umweltsensitive Verkehrsmanagementsysteme (UVM) erhöhen die Akzeptanz bei der Umsetzung der Maßnahmen. Alle übrigen in der Literatur genannten Maßnahmen bringen derzeit lediglich kleine Minderungsbeiträge, stellen aber wichtige Maßnahmenbündel für eine dauerhafte Senkung der Luftschadstoffbelastung dar.

77 750

5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)

6.7.1 Verkehrssteuerung mit LSA

6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz

T. Heine-Nims; S. Khaleefa

NO_x-Reduktion im Stadtgebiet von Herrenberg – Verkehrsuntersuchung und Maßnahmenumsetzung

Straßenverkehrstechnik 66 (2022) Nr. 2, S. 109-115, 4 B, 5 T, 9 Q

Die täglichen Verkehrsbelastungen und Störungen im Verkehrsablauf in der Stadt Herrenberg führen zu problematischen Stickoxid-Grenzwert-Überschreitungen. Herrenberg ist daher von der Bundesregierung als Modellkommune für saubere Luft ausgewählt worden. Hauptziel ist es, die Stickoxid-Emissionen dauerhaft zu reduzieren. Hierzu wurden ein umfangreiches Maßnahmenbündel und ein GreenCityPlan erarbeitet. Diese sehen unter anderem eine Verstetigung des Verkehrsflusses im Stadtstraßennetz durch steuerungstechnische Maßnahmen an den Lichtsignalanlagen vor. Die Maßnahmenwirksamkeit wird in der Untersuchung mit einer mikroskopischen Verkehrsflusssimulation für das gesamte Vorzugsstraßennetz von Herrenberg nachgewiesen. Die Ergebnisse zeigen, dass im untersuchten Zeitbereich der Spitzenstunde am Abend große Potenziale zur NO_x-Reduktion bestehen, welche jedoch in Abhängigkeit von der Koordinierungs- beziehungsweise Fahrgeschwindigkeit unterschiedlich stark ausgeprägt sind. Schwerpunkt der derzeitigen Maßnahmenumsetzung ist ein integrierter Steuerungsansatz mit intelligenten, geschwindigkeits- und verkehrabhängigen Lichtsignalsteuerungen. Stickoxid-Grenzwert-Überschreitungen sollen somit zukünftig wirksam vermieden werden. Zudem ist weiterführend angedacht, Umweltdaten in Form prognostizierter Luftschadstoffbelastungen in die zentralseitigen Strategien zur Verkehrssteuerung auf der Ebene des Verkehrsrechners einzubeziehen und lokal in den Lichtsignalsteuerungen umzusetzen.

77 751

5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)

6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz

N. Heimsch; V. Meyer; D. Uckelmann

Homeoffice-Konzepte zur Regulierung des Berufsverkehrs: Studie am Beispiel der Stadt Stuttgart

Internationales Verkehrswesen 73 (2021) Nr. 4, S. 69-73, 1 B, 2 T, 32 Q

Infolge der Corona-Pandemie hat sich Homeoffice zu einem etablierten Mittel der Pandemiebekämpfung entwickelt. Aktuelle Mobilitätsdaten der Stadt Stuttgart zeigen, dass die Homeoffice-Empfehlung der Bundesregierung zu einer Reduzierung des Verkehrsaufkommens geführt hat. Um diesen positiven ökologischen Effekt nach Corona beizubehalten, untersucht die Arbeit mithilfe einer Literaturanalyse Studien und Maßnahmen, die den Nutzungsgrad von Homeoffice erhöhen. Die Maßnahmen werden in einem Katalog aufgearbeitet und hinsichtlich ihres Nutzens bewertet. Eine breite Nutzung von Homeoffice kann sich positiv auf den Verkehr auswirken, jedoch müssen weitere Maßnahmen ergriffen werden, um eine nachhaltige Verkehrswende zu erzielen.

77 752

5.3.1 Stadt- und Verkehrsplanung

5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

S. Clausen; M. Gartzke

Siedlungsentwicklung neu denken!: Welchen Beitrag leistet die ÖV-orientierte Siedlungsentwicklung für zukunftsfähige Infrastrukturen?

Internationales Verkehrswesen 73 (2021) Nr. 4, S. 23-29, 11 B, 8 Q

Die urbanen Ballungszentren stehen heute oftmals vor dem Verkehrskollaps. Zunehmende Flächenknappheit und Umweltbelastungen, drohende Fahrverbote, steigende Mobilitätsbedürfnisse, fortschreitende Zersiedelung, demografische Veränderungen und vermehrte Pendlerströme sind nur einige der zahlreichen Problematiken. Der öffentliche Verkehr (ÖV) ist neben Fahrradfahren und Zufußgehen hinsichtlich der CO₂-Produktion und des Flächenverbrauchs das nachhaltigste Fortbewegungsmittel. Inwieweit eine nachhaltige und klimaschonende Mobilität innerhalb einer Stadtregion möglich ist, hängt maßgeblich mit der Siedlungsstruktur sowie den vorhandenen Verknüpfungen mit dem ÖV zusammen. Diese Faktoren tragen maßgeblich dazu bei, welche Wege mit welchem Verkehrsmittel zurückgelegt werden und wie nachhaltig die Mobilität ausgestaltet werden kann. In der Stadtregion Hamburg werden Teile der Siedlungsentwicklung unabhängig vom bestehenden Angebot durch den öffentlichen Verkehr (ÖV) entwickelt. Die Auswirkungen der Corona-Pandemie zeigen jetzt schon einen Trend

zur weiteren Suburbanisierung auf, der allen Prämissen für eine nachhaltige und resiliente Entwicklung einer Stadtregion entgegenstehen. Die hochschulübergreifende Masterthesis hat einen neuen Ansatz für die integrierte Betrachtungsweise von Siedlung und ÖV entwickelt, aus denen Leitplanken für eine ÖV-orientierte Siedlungsentwicklung abgeleitet werden können.

77 753

5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

J. Burmeister

Taktverkehre und bedarfsgesteuerte Angebote: Tendenzen bei der Entwicklung des Nahverkehrs in der Fläche

Nahverkehr 39 (2021) Nr. 10, S. 19-26, 9 B

In den Nahverkehr in der Fläche ist im wahrsten Sinne des Wortes Bewegung gekommen. Kein Landkreis, der nicht in irgendeiner Weise an der Verbesserung seines Busangebotes arbeitet. Stark unterschiedlich sind aber die Konzepte und deren Umsetzung. Derzeit zeichnen sich zwei "Hauptrichtungen" ab: zum einen die Einführung von Taktverkehren (Stunden- beziehungsweise Zwei-Stunden-Takt), zum anderen die Implementierung von bedarfsgesteuerten Angeboten. Unter diesen wiederum stehen On-Demand-Verkehre ganz oben auf der Liste, also ein Nahverkehrsangebot ohne feste Linien, ohne feste Haltestellen und ohne feste Fahrzeiten. Im Mittelpunkt des Beitrags stehen von den Bundesländern (mit-)finanzierte Landesnetze mit Taktfahrplänen und On-Demand-Verkehre. Daneben wird anhand von drei Verkehrsverbänden die unterschiedliche Herangehensweise an die Umsetzung der neuen Angebotskonzepte dargestellt.

77 754

5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

B. Conrads

Grün ist das neue Türkis

Verkehr und Technik 74 (2021) Nr. 10, S. 335-342, 10 B

Als Unternehmen der öffentlichen Daseinsvorsorge und kommunaler Verkehrsbetrieb, der durch seinen U- und Straßenbahn-Betrieb energieintensiv arbeitet, steht die VGF in der Verantwortung, möglichst effizient, umweltschonend und wirtschaftlich mit Energie umzugehen. Wenn von Klimawandel – den es zu verhindern gilt – oder der Mobilitätswende – die es zu meistern gilt – die Rede ist, spielen Bahnen und Busse zum Glück endlich die Rolle, die sie schon vor 20 oder 30 Jahren hätten spielen müssen, als Verkehrspolitik in vielen Städten fast ausschließlich aus Ideen zum Straßenbau bestand. Auch in Frankfurt: In den 80er-Jahren sollte der ÖPNV am besten unsichtbar werden, man setzte auf die im Zentrum unterirdisch fahrende U-Bahn, das Zauberwort lautete "Schienenfreie Innenstadt" – als sei das etwas Erstrebenswertes. Seine neue Rolle spielt der Öffentliche Personen-Nahverkehr (ÖPNV) umso besser, wenn Unternehmen wie die VGF beim Thema "Umweltschutz" ihre Hausaufgaben machen. Deshalb muss sie ihre Energieeffizienz erhöhen und den spezifischen Energieverbrauch senken. Es geht aber nicht nur um die offensichtliche Herausforderung, Energie zu sparen, sondern auch darum, an anderen Stellen der unternehmerischen Tätigkeit den Umweltschutz-Gedanken zu integrieren. Leider, das muss jedem klar sein, sind Umweltschutz und Wirtschaftlichkeit nicht immer die Seiten ein und derselben Medaille, oft stehen sie sich ausschließend gegenüber.

77 755

5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

D. Herfurth

Autonome Shuttles im ländlichen Raum: ein Konzept zur quantitativen Ermittlung verkehrlich sinnvoller Einsatzfelder für autonome Shuttles auf dem Land im Gefüge des bestehenden ÖPNV und SPNV

Nahverkehr 39 (2021) Nr. 10, S. 15-18, 1 B, 26 Q

Der öffentliche Verkehr auf dem Land ist noch nicht attraktiv genug, um die Verkehrswende in der Fläche zum Erfolg zu führen. Autonome Shuttles können hier ein Teil der Lösung sein: Sie können als Bindeglied zwischen Landbahnhöfen und Orten ohne Bahnhalte fungieren und so die Landbahnhöfe zu "Land-Hubs" des öffentlichen Verkehrs weiterentwickeln. Gezielt auf den Schienenverkehr ausgerichtet, tragen Shuttles dessen Angebote tiefer in die Fläche hinein und bieten mehr Menschen Zugang zum Schienenverkehr. Ein quantitatives Tool zur Analyse des bestehenden ÖPNV und SPNV zeigt auf, wo der Einsatz von autonomen Shuttles zu diesem Zweck geeignet erscheint.

5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)

Hinweise für Kenngrößen zur Beschreibung und Bewertung von Ridepooling-Systemen: H KRipoo (Ausgabe 2021)

Köln: FGSV Verlag, 2022, 60 S., 17 B, 15 T, Anhang (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 170/1) (W 1, Wissensdokumente). – ISBN 978-3-86446-303-7.– Online-Ressource: Zugriff über: www.fgsv-verlag.de/h-kripoo

Die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) hat nun zum ersten Mal die "Hinweise für Kenngrößen zur Beschreibung und Bewertung von Ridepooling-Systemen" (H KRipoo), Ausgabe 2021, herausgegeben. Ridepooling ist definiert als kommerzielle Sammelbeförderung mehrerer Personen nach deren individuellen Anmeldungen und Vorgaben des von ihnen jeweils gewünschten Abholortes, Zielortes und Zeitpunkts der Fahrt mit einem vom Anbieter optimierten Fahrtverlauf. Ridepooling bewegt sich damit zwischen den drei traditionellen Angebotsformen Linienverkehr, Taxi und Mietwagen, wie sie seit den 1960er-Jahren im Personenbeförderungsrecht etabliert sind. Ridepooling ist als Ergänzung des öffentlich zugänglichen Verkehrsangebots zu sehen. Zunächst wird in Abschnitt 2 der rechtliche Rahmen für Personenbeförderung im Allgemeinen und Ridepooling im Speziellen mit Stand nach der im März 2021 verabschiedeten Novelle des Personenbeförderungsgesetzes (PBefG) erläutert. In Abschnitt 3 werden in Deutschland seit 1977/78 aufkommende Vorläufer von Ridepooling skizziert. Allgemein werden hier zudem zahlreiche Unterscheidungsmerkmale aufgeführt, die verdeutlichen, in welchem einem breiten Spektrum sich einzelne Ridepooling-Angebote im Detail bewegen. Anschließend werden in Abschnitt 4 mögliche Wirkungen beziehungsweise Effekte im Zuge der Etablierung von Ridepooling-Systemen erläutert, positive wie negative. Hiernach werden in Abschnitt 5 vier Dimensionen verkehrlicher Anforderungen an Ridepooling-Systeme kurz beschrieben. In Abschnitt 6 erfolgt eine Vertiefung speziell in Richtung betrieblicher Effizienzgrößen. Diese können insbesondere einen Beitrag zur Operationalisierung von Anforderungen im Zuge der Formulierung öffentlicher Verkehrsinteressen und Umweltzielen leisten. Über Kenngrößen wie Leerkilometeranteil und Umwegfaktor hinaus sind bei Ridepooling-Systemen insbesondere auch Kenngrößen zur Beschreibung der Pooling-Intensität unmittelbar relevant. Die unmittelbar verkehrlichen Anforderungen an öffentlichen Verkehr werden in Abschnitt 7 zusammengetragen. Die Anhänge 1 (Wertebeispiele zu betrieblichen Effizienzgrößen) und 2 (Steckbriefe für Kenngrößen zur Beschreibung verkehrlicher Qualität, Download) runden die neuen Hinweise ab.

5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

5.17 Bewertungsverfahren (Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen)

D. Mistry; J. Hough

Vergleich eines Prognosemodells mit maschinellem Lernen mit dem Standard-Nutzungsdauer-Benchmark der Federal Transit Administration (FTA) zur Vorhersage von Ersatzkosten für Fahrzeuge mit Einnahmen

(Orig. engl.: *Comparing a machine learning predictive model with Federal Transit Administration (FTA)'s default useful life benchmark to predict replacement costs for revenue vehicles*)

Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2674, H. 2, 2020, S. 181-190, 5 B, 2 T, 15 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>

Es wurde in dem Projekt ein Prognosemodell entwickelt, das mithilfe eines Algorithmus des maschinellen Lernens die Lebensdauer von Fahrzeugen des öffentlichen Verkehrs vorhersagt und den Rückstand und die jährlichen Ersatzkosten berechnet, um einen guten Zustand der Fahrzeuge zu erreichen und aufrechtzuerhalten. Das Modell wird auf Daten aus dem US-Bundesstaat Oklahoma angewandt. Die durch das maschinelle Lernmodell (Machine Learning Predictive Model, MLPM) vorhergesagten Fahrzeugnutzungsdauern werden mit den Standardnutzungsdauern (ULB) der U.S. Federal Transit Administration (FTA) verglichen. Das Modell zeigt, dass die vom MLPM vorhergesagte Nutzungsdauer relativ realistischere Vorhersagen über die Wiederbeschaffungskosten von Fahrzeugen für den Fahrgastbetrieb liefert als die Vorhersagen, die anhand der Standard-ULB der FTA erstellt wurden. Das MLPM wird den Verkehrsbetrieben in Oklahoma die Analyse des Zustands ihrer Fahrzeuge erleichtern und den Entscheidungsträgern bei Investitionen in die Instandsetzung und den Ersatzbedarf eine Orientierungshilfe bieten. Das Paper zeigt, dass es vorteilhaft ist, ein MLPM zur Vorhersage der Nutzungsdauer von Nutzfahrzeugen anstelle der Standard-ULB der FTA zu verwenden.

77 758

5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr
5.17 Bewertungsverfahren (Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen)
6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

C. Nickel; G. Eldeeb; M. Mohamed

Wahrgenommene Qualität von Busdiensten: eine Analyse auf Streckenebene

(Orig. engl.: Perceived quality of bus transit services: a route-level analysis)

Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2674, H. 2, 2020, S. 79-101, 5 B, 4 T, 38 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>

Wie die Fahrgäste die Qualität des Verkehrsmittels wahrnehmen, hängt von ihren Interaktionen mit dem ÖPNV-Verkehrsmittel ab. In Anbetracht der unterschiedlichen betrieblichen Merkmale in jedem Verkehrsnetz ist jedoch davon auszugehen, dass die wahrgenommene Dienstleistungsqualität zwischen den verschiedenen Betriebsarten variiert. In jüngster Zeit hat man sich verstärkt mit diesem Thema befasst und die Unterschiede in der wahrgenommenen Dienstleistungsqualität auf Streckenebene quantifiziert. In der Studie wird die wahrgenommene Qualität von Busdiensten für verschiedene Streckentypen und Nutzendengruppen quantifiziert. Es wird eine zweistufige Clusteranalyse entwickelt, um die Buslinien anhand ihrer betrieblichen Merkmale zu klassifizieren, gefolgt von einer Reihe von Modellen der Wichtigkeits-Leistungs-Analyse (IPA) für jeden Linientyp. Die Studie stützt sich auf einen Primärdatensatz, der im Rahmen einer Online-Umfrage in Hamilton, Kanada, von 1 883 Nutzenden erhoben wurde. Die Ergebnisse deuten auf vier vorherrschende Routentypen hin: Kern-, Standard-, Express- und lokale Routen, die jeweils eine einzigartige Reihe von Merkmalen aufweisen. Die IPA-Modelle zeigen eine offensichtliche Variation in der wahrgenommenen Servicequalität der einzelnen Streckentypen. Darüber hinaus gibt es deutliche Hinweise auf eine unterschiedliche Wahrnehmung zwischen Fahrgästen, die den Dienst sehr häufig nutzen, und anderen, die ihn weniger häufig nutzen. Diese Ergebnisse machen es erforderlich, bei der Verbesserung der Servicequalität die Unterschiede zwischen den einzelnen Strecken und Nutzertypen zu berücksichtigen.

77 759

5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr
6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

P. Altinsoy; P. Schäfer

Autonome Shuttles im ÖPNV: Grundlagenforschung zur Nutzerakzeptanz und zum Einsatz autonomer Shuttles

Internationales Verkehrswesen 73 (2021) Nr. 4, S. 56-59, 2 B, 2 T, 14 Q

Die digitale Transformation läuft auf Hochtouren und verschafft sich nach und nach Zutritt zu allen Lebensbereichen – so auch zur Mobilität im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV), die ein zentrales Thema der Gesellschaft darstellt. Unter Berücksichtigung weiterer korrelierender Megatrends, wie dem demografischen Wandel und der Neo-Ökologie, müssen – auf der Suche nach nachhaltigen und altersunabhängigen Mobilitätsangeboten – neue Konzepte entwickelt werden. Dabei sollen diese neuen Mobilitätsangebote adäquate Lösungen für bestehende Probleme im Verkehrssektor finden und diese gleichzeitig zu einer Reduzierung der hohen privaten Pkw-Nutzung beitragen. Da der ÖPNV zusätzlich vor der Herausforderung des steigenden Fahrermangels steht, stellt das autonome Fahren ein sehr präsent und zukunftsorientiertes Mobilitätskonzept für den ÖPNV dar. Im Projekt "Autonom am Mainkai" wurden zwei autonom fahrende Shuttles in Frankfurt am Main wissenschaftlich begleitet. Ziel war es, die Nutzerakzeptanz und die betrieblichen Herausforderungen zu untersuchen. Während der Projektlaufzeit konnten alle Fahrgäste an einer quantitativen Online-Umfrage teilnehmen. Zusätzlich wurden die Operatoren und Betriebsleiter der Shuttles interviewt und zu den betrieblichen Herausforderungen befragt. Die Analyse der Ergebnisse zeigt wichtige Aspekte auf, die für den erfolgreichen Einsatz autonomer Shuttles an weiteren Standorten berücksichtigt werden sollten.

77 760

5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr
6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

E.W. Fürst; G. Lamprecht

Mehrfachhaltestellen im öffentlichen Verkehr: ein empirischer Befund aus Wien spiegelt die einhergehende Problematik wider

Nahverkehr 39 (2021) Nr. 10, S. 33-40, 2 B, 10 T, 3 Q

Mehrfachhaltestellen im öffentlichen Verkehr stellen Fahrgäste regelmäßig vor Herausforderungen und Probleme, da die Haltepositionen der Fahrzeuge nicht exakt prognostiziert und angezeigt werden. Dies betrifft eine ganze Reihe von Nutzern, unter ihnen auch mobilitätseingeschränkte Personen. Mittels einer Untersuchung der Situation in Wien wird erhoben, wie die Umsetzung einer Dienstanweisung, dass an Doppelhaltestellen ein zweites Mal gehalten werden soll, wenn durch Armbinde oder Taststock als blind gekennzeichnete Fahrgäste auf dem in erster Halteposition angelegten Aufmerksamkeitsfeld erkannt werden, durch das Fahrpersonal umgesetzt wird. Das Ergebnis zeigt, dass die Umsetzung nur teilweise und unbefriedigend erfolgt. Es werden daher Möglichkeiten der Verbesserung der Situation für alle Fahrgäste untersucht und vorgeschlagen, sowohl durch Nutzung vorhandener Technologien als auch durch neue Lösungsansätze.

77 761

5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

C. Scherf; M. Streif; L. Ruhrort; M. Bösl; J. Emmerich; A. Knie; W. Schade

Mobilitätsmonitor Nr. 13 – November 2021

Internationales Verkehrswesen 73 (2021) Nr. 4, S. 60-63, 5 B, 8 Q

Das Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung und die Firma M-Five GmbH erstellen ein halbjährliches Monitoring zur klimafreundlichen Mobilität in deutschen Städten. Im Fokus stehen Indikatoren der Verkehrswende im Hinblick auf Alternativen zu Privatautos mit Verbrennungsmotor. Die 13. Ausgabe zeigt die Fahrgast-Entwicklung im ÖPNV sowie die Entwicklung des Sharing-Markts im zweiten Corona-Jahr. Zudem werden aktuelle Radzählungen im Vergleich zum Jahr 2019 ausgewertet und die fußläufige Erreichbarkeit von Schienenverkehrshalten untersucht. Die zehn betrachteten Städte haben jeweils eine Einwohnerzahl von circa 0,5 bis 3,6 Millionen, was zusammen über 11 Millionen Menschen beziehungsweise ungefähr 14 % der deutschen Gesamtbevölkerung ergibt. Für die Analysen wurde je nach Datenlage und Darstellungsart unter den Städten eine Auswahl getroffen.

77 762

5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

6.2 Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle

G. Wilkes; L. Briem; M. Heilig; T. Hilgert; M. Kagerbauer; P. Vortisch

Ermittlung der Effekte von Ridesourcing-Diensten auf Verkehrssysteme und Verkehrsmittelwahl auf Basis einer Erweiterung des Simulationstools mobiTopp

(Orig. engl.: Determining service provider and transport system related effects of ridesourcing services by simulation within the travel demand model mobiTOPP)

European Transport Research Review 13 (2021) Nr. 34, 10 S., 5 B, 4 T, 19 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://doi.org/10.1186/s12544-021-00493-3>

Ridesourcing-Dienste werden zunehmend beliebter und spielen eine entscheidende Rolle bei den Angeboten von Mobility as a Service (MaaS). Mit ihrer zunehmenden Bedeutung entsteht die Notwendigkeit, Ridesourcing-Dienste in Verkehrsnachfragemodelle zu integrieren, um verkehrssystembezogene Effekte zu untersuchen. Da starke Interdependenzen zwischen den Entscheidungen der verschiedenen Personen bestehen, sind mikroskopische und agentenbasierte Modellansätze für deren Simulation besonders geeignet. Die Studie berücksichtigt bei der Integration sowohl Ride-Hailing- als auch Ride-Pooling-Dienste als weitere Verkehrsmitteloptionen und integriert diese in das Nachfragemodell mobiTopp der KIT Karlsruhe. Auf diese Weise werden im Entscheidungsmodell Ridesourcing-Dienste als weitere Dimension bei der Verkehrsmittelwahl betrachtet. Relevante Kriterien sind hierbei unter anderem aktuelle Wartezeiten und Umwege. Simuliert wurden exemplarische Szenarien mit bis zu 1 600 Fahrzeugen in Stuttgart. Die Erweiterung von mobiTopp schafft ein besseres Verständnis der Effekte von Ridesourcing-Diensten auf andere Verkehrsmittel und kann helfen, Ridesourcing-Dienste sinnvoll zu gestalten und zu regulieren.

77 763

5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

6.7.2 Verkehrsbeeinflussung außerorts, Verkehrsmanagement, Fahrerassistenzsysteme

T. Drescher; N. Rossel; E. Sax

Bus-Platoon im Stadtverkehr: der nächste Schritt zum automatisierten Fahren im ÖPNV

Nahverkehr 39 (2021) Nr. 10, S. 6-8, 1 B, 8 Q

Wiederkehrende Abläufe, Fahrzeugflotten und messbare Mehrwerte sind die treibenden Kräfte für automatisiertes Fahren. Gerade den ÖPNV können diese Faktoren befähigen, die Roadmap zu vollautomatisiertem Fahren schneller umzusetzen als andere Verkehrssegmente. Ein Meilenstein auf diesem Weg sind Platoons; anspruchsvoll – zumal in urbanem Umfeld – aber zugleich gesichert, da das automatisierte Fahrzeug einem vorausfahrenden, persönlich geführten Fahrzeug folgen kann. Im Projekt TEMPUS wird am Beispiel eines Bus-Platoons in München genau dieses Szenario gerade konzipiert und bis Ende 2022 prototypisch umgesetzt.

77 764

5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

6.10 Energieverbrauch

J. Burmeister

Immer mehr Elektrobusse

ÖPNV-Report (2021/2022), S. 61-65, 1 B, 1 T

Die Zahl der ausgelieferten und bestellten emissionsfreien Stadtbusse steigt stetig. Doch ihr Anteil an der Gesamtflotte bundesdeutscher Linienbusse ist noch gering. Ganz oben auf der Bestellliste für emissionsfreie Busse stehen die beiden Hamburger Busbetriebe Hamburger Hochbahn (HHA) und Verkehrsbetriebe Hamburg-Holstein (VHH). HHA hat einen Rahmenvertrag mit den Herstellern Mercedes, MAN und Solaris unterzeichnet und ruft nun Jahr für Jahr Fahrzeuge ab. 2021 waren es 59 Solo- und 15 Gelenkbusse von Mercedes und Solaris, für 2022 sind derzeit jeweils 40 Solo- und Gelenkbusse geplant. Aber auch die Kölner Verkehrs-Betriebe (KVB) haben inzwischen über 100 Elektrobusse geordert und zum Teil bereits im Einsatz. Andere Verkehrsunternehmen haben ihre Flotten mit modernsten Diesel- beziehungsweise Diesel-Hybrid-Bussen modernisiert und daher nun einige Jahre Zeit, sich die technische und preisliche Entwicklung auf dem E- und Wasserstoffbusmarkt anzuschauen. So haben die Magdeburger Verkehrsbetriebe 2021 mit 26 Solo-Mild-Hybrid-Bussen fast die Hälfte ihres Bestands erneuert und werden im kommenden Jahr weitere Mild-Hybrid-Fahrzeuge in Dienst stellen. Marktführer bei den E-Bussen sind Mercedes, Solaris und VDL Bus & Coach, mit Abstand dahinter folgt MAN.

77 765

5.3.4 Öffentlicher Personennahverkehr

6.10 Energieverbrauch

M. Leenen; C. Schuster

Wachstumsmarkt Elektrobusse: Große Dynamik auf Herstellerseite

Nahverkehr 39 (2021) Nr. 10, S. 47-49, 4 B

Während der Markt in Europa zuletzt geprägt war von kleineren Pionieren wie VDL, Solaris oder Bluebus, sind mittlerweile auch traditionelle Europäische Bushersteller wie Daimler, MAN, Scania oder Volvo voll in den Markt für Elektrobusse eingestiegen und haben den Pionieren Marktanteile abgerungen. Zusätzlich verstärken die weltweit agierenden chinesischen Hersteller ihre Aktivitäten mit Produktionsstätten, Joint Ventures und dem Aufbau eines Servicenetzes in der Welt. Zu diesen Ergebnissen kommt das Beratungsunternehmen SGI Verkehr in seiner neusten Studie "Electric Buses – Global Market Trends".

77 766

5.5 Radverkehr, Radwege

5.6 Fußgängerverkehr, Fußwege, Fußgängerüberwege

Klimawandel und die Folgen

nahmobil (2020) Nr. 18, 57 S., zahlr. B, Q

Die Flutkatastrophe 2021 macht deutlich, dass sich in der Verkehrsplanung etwas ändern muss! Die Verkehrsinfrastruktur muss nachhaltiger und resilienter werden: weg von zu viel versiegelten Flächen, hin zu begrünten Straßen- beziehungsweise Stadträumen. Verkehrsplanung ist nicht länger eine Einzeldisziplin, sie muss im Städtebau und in der Stadtentwicklung integrativ mitgedacht werden. Die AGFS (Arbeitsgemeinschaft fußgänger- und fahrradfreundlicher Städte, Gemeinden und Kreise in NRW) wächst weiter, mittlerweile sind es bereits 94 Städte, Gemeinden und Kreise. Dazu kommen die Stadt Rheinberg (Nr. 93) und der Kreis Heinsberg (Nr. 94) als neue Mitglieder. Und der Landtag in Nordrhein-Westfalen hat das Fahrrad- und Nahmobilitätsgesetz (FaNaG NRW) beschlossen. Im Heft 18 (Dezember 21) nahmobil der AGFS werden unter anderem in 22 Beiträgen neue Radinfrastrukturen in den Städten gezeigt.

5.5 Radverkehr, Radwege**5.21 Straßengüterverkehr**

J. Gruber

Das E-Lastenrad als Alternative im städtischen Wirtschaftsverkehr: Determinanten der Nutzung eines "neuen alten" Fahrzeugkonzepts

Berlin: Technische Universität Berlin, 2021, Dissertation, 221 S., 27 B, 22 T, zahlr. Q, Anhang. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://edoc.hu-berlin.de/18452/23166>

Die Arbeit fußt auf Daten, die unter Verknüpfung von qualitativen und quantitativen Methoden erfasst und ausgewertet wurden. Als kumulative Dissertation enthält sie fünf Fachartikel, gruppiert zu drei Forschungsbeiträgen. Im ersten Forschungsbeitrag wird erörtert, wie erfolgversprechend das E-Lastenrad, eine elektrifizierte Neuauflage des alten Konzepts Lastenfahrrad, in einem Markt mit ersten Anwendern (Kurierdienstleistung) ist. Die Auftragsstruktur im Stadtkuriergeschäft bietet ein substanzielles Marktpotenzial für E-Lastenräder und damit Handlungsspielräume für klassische Kurierdienste und Radlogistik-Start-ups. Der zweite Teil der Analyse weitet den Blick auf alle Wirtschaftszweige und bietet eine strukturierte Beschreibung der verschiedenartigen Einflussfaktoren (Treiber und Hemmnisse), die auf die Lastenradnutzung im städtischen Wirtschaftsverkehr wirken. Fahrzeugseitige Aspekte wie elektrische Reichweite, Ladekapazität und Qualität der Bauteile sind relevante Entscheidungskriterien und hier noch bestehende Hemmnisse sollten abgebaut werden. Der dritte Forschungsbeitrag thematisiert die operative Eignung des untersuchten Fahrzeugkonzepts, indem seine Fahrtzeiten einem Pkw gegenübergestellt werden. Bei Strecken bis zu 3 km sind beide Modi nahezu gleich schnell. Die Hälfte aller Fahrten bis 20 km Distanz würde bei einem Wechsel vom Pkw zum Lastenrad höchstens 2 bis 10 min länger dauern. Insgesamt leistet diese Dissertation einen Beitrag zum Stand der Wissenschaft, indem sie maßgeblich das Wissen zu einem "neuen alten" Fahrzeugkonzept erweitert, das von Politik und Praxis als Alternative im städtischen Wirtschaftsverkehr gehandelt wird und dem ein Potenzial zur Auflösung von bislang auf das Automobil hin ausgerichteten Systemen beigemessen wird.

5.6 Fußgängerverkehr, Fußwege, Fußgängerüberwege**6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen**

C. Pestalozzi; D. Bucheli; D. Sauter

Empfehlungen zur Zählung des Fußverkehrs (Forschungsprojekt SVI 2017/009)

Zürich: Schweizerischer Verband der Straßen- und Verkehrsfachleute (VSS), 2022, 214 S., 134 B, 93 T, zahlr. Q, Anhang (Bundesamt für Straßen (Bern) H. 1720)

Die Forschung "Empfehlungen zur Zählung des Fußverkehrs" hat verschiedene Technologien evaluiert, Methoden zur Festlegung eines Zählstellennetzes geprüft und anhand der Daten aus dem Mikrozensus "Mobilität und Verkehr" (MZMV) und von Dauerzählstellen Typenganglinien und Hochrechnungsfaktoren berechnet. Zu sieben unterschiedlichen Themen wurden in neun Städten Testerhebungen mit sieben Technologien durchgeführt. Für die Piloterhebungen wurden verschiedene Technologien eingesetzt und auf ihre Vor- und Nachteile sowie Einsatzgrenzen hin geprüft. Bei der manuellen Erhebung wird durch Zählpersonal vor Ort gezählt. Bei der manuellen Auswertung von Videodaten werden Videos auf ein Speichermedium aufgenommen. Ein Mensch sichtet danach das Material und zählt anhand der Aufzeichnung. Beim automatisierten Auswerten von Videodaten werden Videos auf ein Speichermedium aufgenommen. Nachträglich werden diese Daten in einem Rechenzentrum ausgewertet. Diese Methode ist sowohl mit Videoaufnahmen im optischen Bereich wie auch mit solchen im Infrarotbereich möglich. Kameras mit integrierter Auswertung sind Videokameras, die die Bilder direkt auswerten und das Videomaterial nicht speichern. Der stereooptische Sensor ist eine 3D-Kamera mit zwei Linsen. Dadurch kann automatisiert ein 3D-Bild ausgewertet werden. Dies erhöht die Zählgenauigkeit. Der pyroelektrische oder Passiv-Infrarot-Sensor erfasst Wärmeveränderungen in der Umgebung. Damit können sich bewegende Objekte erfasst werden, da fast immer ein Temperaturunterschied zur Umgebung besteht. Der Laserscanner erfasst mit einem Laserstrahl im Infrarotbereich die Umriss der Objekte, die den Laserscanner passieren. Anhand der Muster der Umriss werden unterschiedliche Objekte erkannt und gezählt. Das Bluetooth- und WiFi-Tracking erkennt Smartphones, Tablets, Smartwatches in der Umgebung anhand der gerätespezifischen Mac-Adresse. Ähnlich wie bei der Nummernschilderfassung können so Beziehungen zwischen unterschiedlichen Zählstandorten erfasst werden.

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

P. Joisten; L. Bier; B. Abendroth

Validierung der deutschen Fassung der "Pedestrian Behavior Scale": ein Fragebogen zur Erfassung des Verhaltens von Fußgänger:innen bei der Straßenquerung

Zeitschrift für Verkehrssicherheit 68 (2022) Nr. 1, S. 13-21, 3 B, 6 T, zahlr. Q

Zur Erfassung des Verhaltens von Fußgängern bei der Straßenquerung wurde im Jahr 2013 die "Pedestrian Behavior Scale" (PBS) entwickelt, die auf fünf unabhängigen Faktoren des Verhaltens basiert (Verstöße, Fehler, Versehen, aggressives Verhalten und positives Verhalten). Die Validierung der PBS in verschiedenen Ländern zeigt keine studienübergreifenden validen und reliablen Eigenschaften des Befragungsinstruments hinsichtlich der voneinander unabhängigen Verhaltensweisen von Fußgängern im Straßenverkehr. Deshalb hat der Beitrag zum Ziel, das Messinstrument für eine deutsche Population zu validieren und eine deutsche Kurzversion der Originalskala abzuleiten. Zur Erreichung dieses Ziels wurde die Skala ins Deutsche übersetzt, eine Onlinebefragung durchgeführt (N = 480) und die Konstruktvalidität, die konvergente und diskriminante Validität sowie die kongenerische Reliabilität mittels einer konfirmatorischen Faktorenanalyse geprüft und eingeschätzt. Die Modellschätzung legt ein 3-Faktoren-Modell in der deutschen Kurzversion offen, das sehr gute Messeigenschaften aufweist. Mit der deutschen Kurzversion steht ein effizientes Instrument zur Verfügung, um die selbstberichteten Verhaltensweisen von Fußgängern bei der Straßenquerung zu erfassen und zu klassifizieren.

5.7 Landschaftsgestaltung, Ökologie, UVP

Hinweise zur Wirksamkeit Landschaftspflegerischer Maßnahmen im Straßenbau: H LPM (Ausgabe 2021) – mit der Postersammlung "Beispiele guter fachlicher Praxis Landschaftspflegerischer Maßnahmen"

Köln: FGSV Verlag, 2022, 64 S., 5 B, 2 T, Anhang, USB-Stick mit Postersammlung (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 248/1) (W 1, Wissensdokumente). – ISBN 978-3-86446-301-3. – Online-Ressource: Zugriff über: www.fgsv-verlag.de/h-lpm

Die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) hat die "Hinweise zur Wirksamkeit Landschaftspflegerischer Maßnahmen im Straßenbau" (H LPM) in der Ausgabe 2021 herausgegeben, die die Ausgabe 2013 ersetzt. Mit den einschlägigen Regelwerken des Bundesverkehrsministeriums und der FGSV, insbesondere der "Richtlinien für die Landschaftspflegerische Begleitplanung im Straßenbau" (RLBP) und den "Empfehlungen für die Landschaftspflegerische Ausführung im Straßenbau" (ELA), existieren aktuelle und fundierte Vorgaben für die Planung und Ausführung von Landschaftspflegerischen Maßnahmen. Die H LPM ergänzen die fachlich-inhaltlichen Rahmenbedingungen einer erfolgreichen Kompensation um organisatorische und strukturelle Lösungsansätze für eine zügige Projektabwicklung und eine nachhaltige funktionale Wirksamkeit der Maßnahmen. Hiermit wird ein Höchstmaß an Planungssicherheit und Effizienz angestrebt. Dabei kommen auch Instrumente wie Ökokonten, Flächenpools und produktionsintegrierte Maßnahmen in der Landwirtschaft oder Wiedervernetzungsmaßnahmen in Betracht, die zum Teil neue Anforderungen an die Planung, Ausführung, Pflege und Organisation von Landschaftspflegerischen Maßnahmen mit sich bringen. Die Hinweise zeigen auf dieser Grundlage verschiedene Strategien auf, wie die Straßenbauverwaltung die im Folgenden dargelegten Probleme lösen und den Herausforderungen einer erfolgreichen Umsetzung gerecht werden kann. Viele der hier dargestellten Gründe, warum Landschaftspflegerische Maßnahmen nicht immer erfolgreich sind, und die daraus abgeleiteten Empfehlungen sind nicht neu; die unterschiedlichen Ansätze zur Optimierung Landschaftspflegerischer Maßnahmen werden aber systematisiert, vervollständigt und in Strategien überführt. Im Anhang werden die Empfehlungen weiter detailliert, deren Nutzen und Grenzen erläutert sowie der Bezug zu Positivbeispielen (Best Practice) hergestellt. Die H LPM enthalten sechs Anhänge (unter anderem Steckbriefe zu Zielbiotopen, Akteuren, Öffentlichkeitsarbeit) und auf einem Datenträger die umfangreiche FGSV-Postersammlung "Beispiele guter fachlicher Praxis Landschaftspflegerischer Maßnahmen", die seit 10 Jahren auf zahlreichen Veranstaltungen erfolgreich zum Einsatz kam.

5.7 Landschaftsgestaltung, Ökologie, UVP

U. Walz; U. Schumacher; T. Krüger

Landschaftszerschneidung und Waldfragmentierung in Deutschland – Ergebnisse aus einem Monitoring im Kontext von Schutzgebieten und Hemerobie

Natur und Landschaft 97 (2022) Nr. 2, S. 85-95, 6 B, 4 T, zahlr. Q

Große unzerschnittene Freiräume (UZF) und Wälder sind ein wichtiges Schutzgut, insbesondere in Hinblick auf die Überlebensfähigkeit von Tierpopulationen, aber auch für die naturbezogene Erholung des Menschen. Ziel des Beitrags ist es zu analysieren, wie sich Landschaftszerschneidung und Waldfragmentierung durch überörtliche Verkehrsstrassen von Straße und Schiene in Deutschland seit 2000 verändert haben, welche Anteile Großschutzgebiete wie Nationalparks oder Biosphärenreservate an großen UZF haben und wie stark der menschliche Einfluss auf diese Freiräume ist. Die Ergebnisse eines bundesweiten Monitorings auf Basis amtlicher topografischer Geodaten, die den Zeitraum seit dem Jahr 2000 abdecken, zeigen insgesamt wenig Dynamik, aber eine räumlich differenzierte Zunahme der Zerschneidung und Fragmentierung. Nach wie vor existieren zahlreiche überregionale Infrastrukturprojekte, die zu weiterer Zerschneidung der Landschaft führen beziehungsweise führen werden. Positive Wirkung kann hingegen das Prinzip der Trassenbündelung haben. Es zeigt sich, dass große unzerschnittene Freiräume und Wälder häufig auch außerhalb von Großschutzgebieten liegen und damit ein eigenes Schutzgut darstellen. Eine Weiterentwicklung der aktuell verwendeten Indikatoren auf Bundes- und Landesebene wird empfohlen, insbesondere in Bezug auf die Durchlässigkeit des Straßennetzes sowie zu Kumulationseffekten entlang der Verkehrswege (zum Beispiel mit Photovoltaikanlagen). Schließlich wäre es angesichts des hohen Zerschneidungsgrads in Deutschland im europäischen Vergleich sinnvoll und zukunftsweisend für überörtliche Straßen im Bestand, ein weiteres Entschneidungsprogramm des Bundes und der Länder aufzulegen.

77 772

5.7 Landschaftsgestaltung, Ökologie, UVP

6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

A. Righetti; C. Eicher

Erfolg von Wildtiermaßnahmen entlang von Verkehrsträgern (Forschungsprojekt VSS 2017/228)

Zürich: Schweizerischer Verband der Straßen- und Verkehrsfachleute (VSS), 2022, 72 S., 18 B, 7 T, zahlr. Q, Anhang (Bundesamt für Straßen (Bern) H. 1718)

Vernetzungs- und Wanderwege der Fauna werden in der dichtbesiedelten Schweiz vielerorts von Verkehrsinfrastrukturen gequert. Folge davon sind Lebensraumzerschneidung und für die Tiere meist tödliche Verkehrsunfälle. Sind dabei größere Tierarten betroffen – etwa Reh, Wildschwein oder Rothirsch – sind unter Umständen auch für Menschen die Folgen schwerwiegend. Dieser Problembereich wurde vom VSS bereits vor Jahrzehnten erkannt. Als Folge wurde 1968 mit der Norm zu den Wildzäunen die erste VSS-Norm Fauna und Verkehr veröffentlicht. Entlang von nicht eingezäunten Straßen kamen Reflektoren zum Einsatz, welche die Fauna vor der nahenden Gefahr warnen sollten. Einige Jahre später folgten drei Normen, welche sich den Amphibien widmeten. Vier weitere Normen zur Verminderung der negativen Verkehrsfolgen auf die Lebensraumnutzung allgemein folgten dann vor rund 20 Jahren (VSS 40 690 Grundnorm, VSS 40 691 Planungsverfahren, VSS 40 692 Fauna-Analysenmethoden und VSS 40 694 Schutzmaßnahmen). Diese entstanden auf der Basis des damaligen Wissensstands – insbesondere basierend auf dem im Rahmen des COST 341-Programms entstandenen European Handbook. 2011 schließlich erschienen mit VSS 40 696 Vorschläge zur faunagerechten Gestaltung der für die Vernetzung wichtigen Gewässerdurchlässe. Im Laufe der letzten zwei Jahrzehnte wurden die in diesen Normen beschriebenen Maßnahmen umgesetzt und (positive und negative) Erfahrungswerte zu ihrer Funktionalität gesammelt. Auch im Ausland gewann der Themenkreis an Bedeutung. Als Folge davon wurden zahlreiche themenspezifische Untersuchungen durchgeführt und davon Standards abgeleitet. Stand in den 60er-Jahren des letzten Jahrhunderts die Sicherheit des Straßenverkehrs im Zentrum, rückte im Laufe der Zeit zusätzlich der Schutz der Fauna allgemein in den Vordergrund. In der Schweiz wird diese Entwicklung unter anderem durch die Ziele der vom Bundesrat 2017 beschlossenen Biodiversitätsstrategie dokumentiert.

77 773

- 5.10 Entwurf und Trassierung
- 6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen
- 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)
- 15.8 Straßentunnel

F. Jiao; Z. Du; S. Wang; Y. Ni; R. He

Sakkadenverhalten von Autofahrenden in Kurven von überlangen städtischen Unterwassertunneln
(Orig. engl.: *Drivers' saccade characteristics in curves of extra-long urban underwater tunnels*)

Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2674, H. 2, 2020, S. 102-111, 6 B, 5 T, 28 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>

Verkehrsunfälle in überlangen städtischen Unterwassertunneln sind durch eine hohe Zahl von Todesopfern und schwere Verkehrsstaus gekennzeichnet. Die Analyse des sogenannten Sakkadenverhaltens von Fahrern unter verschiedenen Krümmungsbedingungen in städtischen Unterwassertunneln kann Lösungen zur Verringerung der Unfallhäufigkeit und zur Erhöhung der Verkehrssicherheit bieten. Der Begriff der Sakkade ist in der Verkehrsliteratur eher wenig bekannt und bedeutet eine schnelle ballistische Bewegung beider Augen, die der Erfassung eines neuen Fixationspunktes dient. Eine einmal eingeleitete Sakkade kann nicht willkürlich unterbrochen oder in ihrer Richtung geändert werden. Sie verfehlen daher teilweise knapp ihre Ziele und werden noch reflexartig nachkorrigiert. Der Beitrag berichtet über reale Fahrzeugtests, die in überlangen städtischen Unterwassertunneln auf gekrümmten Abschnitten mit Radien von 400, 680, 1 000, 1 500 und 3 000 m sowie auf geraden Abschnitten durchgeführt wurden. Es wurden Indikatoren für das Sakkadenverhalten der Fahrer, wie Sakkadenwinkel, -zeit und -frequenz sowie das Sakkadenzeitverhältnis ausgewertet. Der Variationskoeffizient wurde verwendet, um die Diskretion des Sakkadenwinkels zu analysieren. Die Sakkadencharakteristika des Fahrers, wie zum Beispiel die Sakkadenzeit und -frequenz, wurden durch die Kombination der visuellen Distanzen für verschiedene Kurvenabschnitte untersucht. Die vier dokumentierten Ergebnisse zeigten, dass kleine Winkel im Bereich von $(0, 10^\circ)$ den Hauptverteilungsabschnitt des Sakkadenwinkels des Fahrers in überlangen städtischen Unterwassertunneln bildeten und die Diskretion des Sakkadenwinkels mit zunehmendem Radius zunahm, die durchschnittliche Sakkadenzeit des Fahrers zunimmt, während die durchschnittliche Sakkadenhäufigkeit mit zunehmendem Radius abnahm, die visuelle Belastung des Fahrers bei langen geraden Abschnitten und Kurven mit kleinem Radius höher war und die Sicherheit des Fahrers im Allgemeinen auf rechtskurvigen Abschnitten höher war als auf linkskurvigen Abschnitten.

77 774

- 5.11 Knotenpunkte
- 6.2 Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle
- 6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

G. Gamaleldin; H. Al-Deek; A. Sandt; A. El-Urfali; M.I. Kayes; V. Gamero

Ansatz zur Klassifizierung der Straßen für die Entwicklung regionaler Sicherheitsfunktionen für Knotenpunkte in Florida
(Orig. engl.: *Roadway context classification approach for developing regional safety performance functions for Florida intersections*)

Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2674, H. 2, 2020, S. 191-202, 5 B, 5 T, 29 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>

Es ist wichtig zu verstehen, wie sich die Art und die Lage von Knotenpunkten auf Unfälle auswirken, um diese Unfälle wirksam zu reduzieren. In dem Beitrag wird die Entwicklung regionaler Sicherheitsleistungsfunktionen (Regional Safety Performance Functions, SPFs) auf der Grundlage eines neuen, vom Florida Department of Transportation (FDOT) entwickelten Klassifizierungssystems erörtert. Dieses neue Klassifizierungssystem teilt Knotenpunkte in acht verschiedene Kategorien ein, die auf der Flächennutzung und anderen Parametern beruhen, sodass SPFs für bis zu 32 verschiedene Arten von Knoten entwickelt werden können. Das Model Inventory of Roadway Elements (MIRE) 2.0 wurde als Standard für die erfassten Datenelemente verwendet. Die Verwendung von MIRE 2.0 ermöglicht es, die in der Studie durchgeführten Verfahren problemlos in anderen Staaten umzusetzen. SPFs wurden für zwei Knotenpunktgruppen entwickelt. Zunächst wurde ein lineares Regressionsmodell zur Vorhersage fehlender kleinerer Verkehrsmengen erstellt. Dieses statistisch signifikante Modell (p -Wert $< 0,05$) hatte ein bereinigtes R-Quadrat von 0,7648. Es wurden Daten für mehr als 25 potenzielle Prädiktorvariablen (einschließlich einer regionalen Variablen für FDOT-Bezirke) erhoben und zur Anpassung eines negativen Binomialmodells an jede untersuchte Gruppe verwendet. Einige Variablen (wie zum Beispiel das Hauptverkehrsaufkommen) waren für beide Gruppen signifikant, aber jedes SPF hatte einzigartige Variablen (wie Geschwindigkeitsbegrenzung und Straßenbreite). Verschiedene Regionen waren für jede Gruppe signifikant, was

zeigt, wie die Unfälle für verschiedene Knotenpunkttypen in verschiedenen Regionen variieren. Indem die Entwicklung von SPF-Modellen für viele Kreuzungsklassifizierungen ermöglicht wird, kann das FDOT-Kontextklassifizierungssystem von anderen Behörden verwendet werden, um die Faktoren, die einen Unfall beeinflussen, für verschiedene Bedingungen besser zu identifizieren.

77 775

5.15 Verkehrsablauf (Verkehrsfluss, Leistungsfähigkeit)

6.7 Verkehrslenkung, Verkehrssteuerung, Telekommunikation

W. Chung; M. Abdel-Aty; H.-C. Park; Q. Cai; M. Rahman; Y. Gong; R. Ponnaluri

Entwicklung eines Entscheidungsunterstützungssystems für integrierte aktive Verkehrsmanagementsysteme unter Berücksichtigung der Reisezeitzuverlässigkeit

(Orig. engl.: Development of decision support system for integrated active traffic management systems considering travel time reliability)

Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2674, H. 2, 2020, S. 167-180, 6 B, 3 T, 39 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>

Ein neues Entscheidungshilfesystem (Decision Support System, DSS), das die Zuverlässigkeit der Reisezeit nutzt, wurde für ein integriertes aktives Verkehrsmanagement (IATM) entwickelt, das Autobahnen und Ausfallstraßen einschließt. Das DSS besteht aus Empfehlungen und Bewertungen von Reaktionsplänen zur Verbesserung der Verkehrsablaufs. Das DSS umfasst auch drei repräsentative Verkehrsmanagementstrategien: variable Geschwindigkeitsbegrenzungen, Stauwarnungen und Zufahrtkontrolle. Die Empfehlung von Reaktionsplänen für wiederkehrende Verkehrsüberlastungen wurde aus der Logik der drei Strategien abgeleitet. Die Bewertung der Reaktionspläne erfolgte anhand der Zuverlässigkeit der Reisezeit durch die Vorhersage der Verkehrsbedingungen mit Reaktionsplänen. Die Vorhersage der Verkehrsbedingungen in naher Zukunft mit Steuerstrategien wurde über METANET für Autobahnen und Ausfallstraßen durchgeführt. Das entwickelte DSS wurde unter drei Arten von Verkehrsüberlastung bewertet: extrem, stark und mäßig. Den Bewertungsergebnissen zufolge empfahl das entwickelte DSS eine IATM-Strategie mit den höchsten synergetischen Beziehungen in Echtzeit und trug dazu bei, die Wirksamkeit der IATM-Strategien zu erhöhen. Es wurde bestätigt, dass Ausfallstraßen die zulässige Restkapazität für die Verbesserung des Verkehrsflusses des gesamten Korridornetzes haben sollten. Außerdem zeigte das DSS eine ausgewogenere Verkehrslage zwischen Autobahnen und Hauptverkehrsstraßen.

77 776

5.17 Bewertungsverfahren (Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen)

6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

T. Kathmann; C. Lawrenz

Vergleich netzweiter Verkehrssicherheitsbewertungen in Baden-Württemberg – EuroRAP vs. VSS

Straßenverkehrstechnik 66 (2022) Nr. 2, S. 89-98, 15 B, zahlr. Q

Die Verbesserung der Verkehrssicherheit ist auch zukünftig ein ganz wesentliches Thema. Gezielt müssen weitergehende Maßnahmen implementiert werden, um das gesetzte Ziel, eine "Vision Zero", zu erreichen. Neben den bisher eher reaktiven Verkehrssicherheitsbewertungen auf der Basis von Unfalldaten sollen nach der Richtlinie (EU) 2019/1936 zukünftig auch proaktive Ansätze verfolgt werden. Zwei Möglichkeiten zur netzweiten Straßenverkehrssicherheitsbewertung wurden miteinander verglichen: das European Road Assessment Programme (EuroRAP), das europäisch und international weit verbreitet ist, in Deutschland allerdings bisher nicht umgesetzt wird, und das Verkehrssicherheitsscreening (VSS) aus Baden-Württemberg. Im Rahmen einer Masterarbeit wurden die beiden Ansätze auf ein Untersuchungskollektiv angewendet und die Ergebnisse gegenübergestellt. Zusammenfassend lassen sich zwei wesentliche Aussagen treffen. Zum einen ist eine Bewertung nach EuroRAP trotz der guten Datengrundlage nicht immer einfach möglich und eine Anpassung der Bewertungsparameter vor dem Hintergrund der deutschen Regelwerke erscheint sinnvoll. Zum anderen weisen die beiden Ansätze EuroRAP und VSS deutliche Unterschiede hinsichtlich der Bewertungsergebnisse der Verkehrssicherheit auf. Weitergehende Studien werden daher empfohlen.

77 777

5.21 Straßengüterverkehr

6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

A. Pani; F.A. Bhat; P.K. Sahu

Auswirkungen von Unternehmensalter und -größe auf die Frachtnachfrage: Dekompositionsanalyse von indischen Betrieben

(Orig. engl.: Effects of business age and size on freight demand: Decomposition analysis of Indian establishments)

Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2674, H. 2, 2020, S. 112-126, 2 B, 5 T, 38 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>

In Studien zum Güterverkehr werden traditionell Unternehmensgrößen sowie Beschäftigung und Bruttogeschossfläche als Prädiktoren für das Frachtaufkommen verwendet, wobei den Auswirkungen des Alters eines Betriebs auf die Frachtnachfrage nur sehr wenig Aufmerksamkeit geschenkt wird. In der Studie werden Daten aus einer betriebsbezogenen Frachterhebung in sieben Städten in Kerala, Indien, verwendet, um die Auswirkungen des Alters eines Betriebs auf seine Frachtnachfrage zu analysieren. Dazu wurden die Betriebe in vorgegebene Klassen mit relativ homogenen Frachtnachfragemustern eingeteilt. Diese Klassifizierung basiert auf einer datengesteuerten A-Posteriori-Segmentierung von Industrieklassen. Diese Gruppen werden weiter in Untergruppen unterteilt, die auf dem Gründungsjahr eines Betriebs basieren. Mit zunehmendem Alter der Unternehmen nehmen die Indikatoren für die Unternehmensgröße zu, sodass die Produktivitätsänderungen entweder auf das Alter oder auf die Größe oder auf beides zurückzuführen sein können. Es ist sehr wichtig, die Auswirkungen dieser beiden Indikatoren zu trennen. In der Studie wird die sogenannte Blinder-Oaxaca-Zerlegungsmethode verwendet, um die Auswirkungen von Größe und Alter auf die Güterverkehrsproduktion und die Produktion von Güterverkehrsfahrten zu entflechten. Es zeigt sich, dass das Alter eine wesentliche Triebkraft für die Frachtnachfrage in jüngeren Betrieben ist, während die Erklärungskraft der Variablen zur Unternehmensgröße bei der Erklärung der Frachtnachfrage mit dem Alter abnimmt. Die Ergebnisse der Studie verdeutlichen die potenzielle Verzerrung durch ausgelassene Variablen, die auftreten kann, wenn die Frachtnachfrage anhand von Indikatoren für die Unternehmensgröße geschätzt wird, ohne dass die Altersunterschiede zwischen den Unternehmen berücksichtigt werden.

77 778

5.21 Straßengüterverkehr

6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

6.10 Energieverbrauch

W. Guo; B. Atasoy; W.B. Van Blokland; R.R. Negenborn

Dynamisches und stochastisches Problem der Sendungszuordnung im multimodalen Verkehr

(Orig. engl.: Dynamic and stochastic shipment matching problem in multimodal transportation)

Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2674, H. 2, 2020, S. 262-273, 6 B, 31 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>

Multimodaler Verkehr als effiziente und nachhaltige Alternative zum unimodalen Verkehr bezieht sich auf die Nutzung mehrerer Verkehrsträger, die Verwendung von Standard-Ladeeinheiten und Flexibilität in der Planung. Die Komplexität des multimodalen Verkehrs auf operativer Ebene besteht darin, mit dynamischen Ereignissen umgehen zu können, die vor ihrer Realisierung unbekannt sind. Allerdings können stochastische Informationen über einige der Ereignisse aus historischen Daten verfügbar sein. In dem Beitrag wird ein vorausschauender Optimierungsansatz für die Bearbeitung dynamischer Sendungsanforderungen im multimodalen Verkehr vorgeschlagen, der stochastische Informationen über Ursprung, Ziel, Volumen, Ankündigungs-, Freigabe- und Fälligkeitszeitpunkt der Anforderungen einbezieht. Die experimentellen Ergebnisse zeigen, dass der antizipatorische Ansatz einen kurzfristigen Ansatz, bei dem Entscheidungen nur auf der Grundlage deterministischer Informationen getroffen werden, bei der Reduzierung der Gesamtkosten in verschiedenen Szenarien des multimodalen Matching-Systems übertrifft. Im Mittelpunkt steht hier der Hinterlandverkehr, der sich dabei auf die Beförderung von Gütern zwischen Hochseehäfen und Inlandsterminals innerhalb bestimmter Zeitfenster bezieht. Hinterlandverkehre sind meist auf den Straßenverkehr angewiesen, der sich durch dichte Netze und hohe Flexibilität bei der Planung auszeichnet. Das wachsende Volumen des Hinterlandverkehrs stellt jedoch die Vorherrschaft der Straße aufgrund von Kosten, Staus und zunehmenden Umweltauflagen in Frage. Im Vergleich zum Lkw-Transport verursachen Binnenschiffs- und Bahnverkehre geringere Kosten und Kohlendioxidemissionen, sind aber aufgrund fester Fahrpläne weniger flexibel.

5.21 Straßengüterverkehr
6.7.2 Verkehrsbeeinflussung außerorts, Verkehrsmanagement, Fahrerassistenzsysteme
15.1 Belastungen und Belastungsannahmen

R. Thome; M. Yarnould

Auswirkungen auf die Tragfähigkeit von Stahlbrücken durch autonome Lkw-Züge

(Orig. engl.: Steel bridge load rating impacts owing to autonomous truck platoons)

Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2674, H. 2, 2020, S. 57-67, 10 B, 3 T, 12 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>

Autonome Lkw-Züge sind zwei oder mehrere Lkw, die durch den Einsatz von Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikationstechnologie als eine Einheit zusammenfahren. Diese Platoons können automatisch gemeinsam beschleunigen oder bremsen, so dass sie in kürzeren Abständen fahren können. Da sich die Welt zu einem umweltfreundlicheren Ansatz bei alltäglichen Entscheidungen bewegt, ist es keine Überraschung, dass das Konzept des Lkw-Platooning an Fahrt gewinnt, da es die CO₂-Emissionen durch einen geringeren Kraftstoffverbrauch reduziert. Es müssen jedoch Studien durchgeführt werden, um zu bestätigen, dass bestehende Brücken in der Lage sind, Lkw-Platoons angemessen zu unterstützen. Im Rahmen der Forschungsarbeit werden die Auswirkungen des Truck Platooning auf Stahlträgerbrücken in den Vereinigten Staaten untersucht. Es wurde eine mehrdimensionale parametrische Studie durchgeführt, in der eine Vielzahl von Brückenkonfigurationen und Spannweiten untersucht wurden. Für jedes dieser Bauwerke wurden die Tragfähigkeitswerte (mit drei verschiedenen Methoden) für eine Reihe von Lkw-Zügen (sowohl die Anzahl der Lkw innerhalb eines Zuges als auch der Abstand zwischen den Lkw) berechnet. Zum Vergleich wurden für jede Brücke auch die Bemessungswerte der "American Association of State Highway Transportation Officials" (AASHTO) und die gesetzlich vorgeschriebenen Belastungswerte berechnet, um die Eignung der derzeitigen Brücken für die Aufnahme von Lkw-Zügen zu quantifizieren. Im Rahmen der Studie konnten die potenziell unzureichenden bestehenden Brücken auf der Grundlage der ursprünglichen Entwurfsmethodik, Konfiguration und Spannweite ermittelt werden. Diese Informationen sollen den Brückenbaulastträgern als erstes Screening-Verfahren entlang der Korridore dienen, die regelmäßig von Lkw-Zügen befahren werden sollen.

Straßenverkehrstechnik



6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen
6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

S. Lakämper

VICTOR (Vehicle for integrative clinical and translational research) – ein Erfahrungsbericht zur Erstellung eines einsetzbaren Fahrsimulators in der Verkehrsmedizin Zürich

Zeitschrift für Verkehrssicherheit 68 (2022) Nr. 1, S. 47-58, 5 B, 4 Q

Eine verkehrsmedizinische Begutachtung beruht auf der Integration von Erfahrungs- und Fachwissen, das aus der medizinisch-wissenschaftlichen Forschung resultiert. Diese Forschung weist allerdings oftmals keinen direkten Bezug zur Fahrsituation auf, sondern verwendet bestenfalls pragmatisch einsetzbare und breit validierte Ersatzsysteme (zum Beispiel Testbatterien). Für den betroffenen Fahrzeuglenker ist der Transfer der Forschungs- und Untersuchungsergebnisse oftmals nicht direkt verständlich und so wären Untersuchungsergebnisse aus einer dem Fahren näheren Situation potenziell besser vermittelbar. Eine Arbeitsgruppe hat daher einen maßgeschneiderten und niedrigschwelligen Fahrsimulator für dezidiert verkehrsmedizinische Forschung erstellt: VICTOR – vehicle for integrative clinical and translational research. Der Projekt- und Erfahrungsbericht stellt in loser, nicht vollständig chronologischer und umfassender Weise Entscheidungsprozesse bis zur Fertigstellung von VICTOR dar. Dem Gesamtprozess liegt der übergeordnete Auftrag zugrunde, eine Dienstleistungsabteilung mit einer Forschungsabteilung zu ergänzen.

77 781

6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

A. Ruckriegel; R. Banse; W. Schubert

Wie geeignet sind gängige verkehrspsychologische Testverfahren zur Erfassung der Fahreignung bei älteren Kraftfahrern? Ergebnisse einer Retrodiktionsstudie

Zeitschrift für Verkehrssicherheit 68 (2022) Nr. 1, S. 34-42, 7 T, zahlr. Q

Der demografische Wandel führt zu einer steigenden Anzahl älterer Kraftfahrer. Mit zunehmendem Alter gehen jedoch Veränderungen beispielsweise der Leistungsfähigkeit einher, die sich auf die Fahreignung auswirken können. Daher stellt sich die Frage, wie besonders bei älteren Fahrern der psychophysische Aspekt von Fahreignung erfasst werden kann. Für die Studie bearbeiteten daher N = 300 ältere Kraftfahrer mehrere psychometrische Tests aus gängigen Testsystemen. Weiterhin wurden Informationen zu Gesundheitszustand, Unfallgeschehen, Pkw-Nutzung und Selbsteinschätzung erhoben, welche zu Problemindizes und einem Gesamtproblemwert aggregiert wurden, die mit Fahreignung in Verbindung stehen. Es wurde erwartet, dass sich Tests identifizieren lassen würden, die hoch mit den Problemindizes korrelieren und für die somit eine bessere Eignung für ältere Kraftfahrer angenommen werden könnte. Vier Tests waren geeignet, den Gesamtproblemwert vorherzusagen, wobei durch Kombination der Tests eine höhere Varianzaufklärung erreicht wurde und den Reaktions-schnelligkeitsvariablen eine höhere prädiktive Relevanz zukam als den Sorgfaltsvariablen. Die Implikationen dessen für die Praxis werden diskutiert.

77 782

6.1 Verkehrserhebungen, Verkehrsmessungen

6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

5.21 Straßengüterverkehr

17.1 Verkehrsplanung, Verkehrssicherheit, Entwurf

R. Kumar Gangadhari; P. Kumar Tarei

Qualitative Untersuchung zu den beeinflussenden Faktoren im Unfallgeschehen des Lkw-Verkehrs in Indien

(Orig. engl.: Qualitative investigation of the influential factors behind unsafe trucking behaviors in India)

Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2675, H. 1, 2021, S. 67-78, 5 B, 2 T, 57 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>

Bei der Häufigkeit tödlicher Verkehrsunfälle nimmt Indien weltweit eine Spitzenposition ein. Der Güterverkehr auf der Straße weist im Vergleich zu entwickelten Staaten insbesondere mit Blick auf die Qualifikation der Lkw-Fahrer deutliche Sicherheitsdefizite auf. Die Studie versucht, auf der Basis der Befragung einer Gruppe von Lkw-Fahrern Zusammenhänge zwischen persönlichen, beruflichen, organisatorischen und externen Faktoren zu ermitteln und daraus mögliche Auswirkungen auf die Unfallhäufigkeit abzuleiten. Die Resultate werden mit den Ergebnissen früherer Untersuchungen verglichen. Zur Verbesserung der Sicherheit im Straßengüterverkehr wird ein breiter Fächer von Maßnahmen vorgeschlagen.

77 783

6.2 Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle

N. Kainaris; P. Senk; U. Heidl

Nachfragemodellierung von Mobilität im urbanen Luftraum mit PTV Visum

Straßenverkehrstechnik 66 (2022) Nr. 2, S. 75-78, 2 B, 6 Q

Autonome On-Demand-Flugtaxis versprechen ein hohes Maß an Erreichbarkeit wichtiger städtischer Knotenpunkte in Situationen, in denen Reisegeschwindigkeit und Zuverlässigkeit entscheidend sind. Die Flugtaxis operieren dabei innerhalb eines Netzwerks von Landestellen, sogenannten Hubs, an denen Fluggäste ein- und aussteigen können. Während das Konzept von Urban Air Mobility sowohl in der Industrie als auch bei öffentlichen Aufgabenträgern großes Interesse geweckt hat, wurden bisher nur wenige Konzepte vorgeschlagen, um den Einfluss von Flugtaxis auf den städtischen Verkehr quantitativ zu bewerten. Die Kombination aus der inhärenten Multimodalität und des On-Demand-Charakters des Flugtaxiverkehrs sowie die Notwendigkeit, optimale Standorte für Landeplätze auszuwählen, stellen Herausforderungen dar, mit denen sich Verkehrsmodellierer befassen müssen. In dem Beitrag stellen wir einen Modellierungs-Formalismus vor, der diese Herausforderungen adressiert und eine Vorlage für die Verkehrsnachfragemodellierung von Flugtaxis bilden kann.

77 784

6.2 Verkehrsberechnungen, Verkehrsmodelle

6.7.2 Verkehrsbeeinflussung außerorts, Verkehrsmanagement, Fahrerassistenzsysteme

S. Krause; F. Fehn; F. Busch; M. Richner; S. Armbruster

Zeitliche und räumliche Durchdringung automatisierter Fahrzeuge – eine Untersuchung für die Schweiz

Straßenverkehrstechnik 66 (2022) Nr. 2, S. 79-88, 9 B, 6 T, 23 Q

Automatisierte Fahrzeuge werden zukünftig Teil der Fahrzeugflotte sein. Behörden stehen vor der Herausforderung, dass gegebenenfalls notwendige Maßnahmen frühzeitig ergriffen werden müssen, um auch in Zukunft die Sicherheit und Leistungsfähigkeit der Infrastruktur zu gewährleisten. Dabei ist aufgrund der verschiedenen Einflussfaktoren auf die zukünftige Entwicklung der automatisierten Fahrzeuge noch unklar, wie die zeitliche und räumliche Durchdringung der Fahrzeuge in Bezug auf die Flotte und das Straßennetz verlaufen wird. Mithilfe eines Flottenmodells und unter Berücksichtigung von unterschiedlichen Migrationsszenarien wurde dieser Durchdringungsprozess im Auftrag des Bundesamts für Straßen der Schweiz (ASTRA) für die gesamte Schweiz genauer untersucht. Dabei werden auch Einflüsse der unterschiedlichen Treiber und der gestaffelten Straßenfreigabe für automatisierte Fahrzeuge auf die Durchdringung berücksichtigt. Es zeigt sich, dass noch bis über das Jahr 2050 hinaus eine längere Phase mit Mischverkehr von automatisierten und konventionellen Fahrzeugen im Netz vorliegen wird und auch nur ein Teil der Fahrzeugflotte bis dahin automatisiert sein wird. Die mit diesem Mischverkehr verbundenen Herausforderungen für den Verkehrsablauf und dessen Effekte auf die Verkehrssicherheit gilt es deshalb, auch zukünftig und aufbauend auf Busch et al., genau zu untersuchen.

77 785

6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

1.4 Statistik (Straßen, Kfz, Unfälle)

O.E.B. Lukongo

Ermittlung bedeutender Ursachen der Schwere von Verkehrsunfällen in Louisiana mit multinominalen logistischen Modellen

(Orig. engl.: Examining prominent causes of traffic injury severity in Louisiana with multinomial logistic models)

Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2675, H. 1, 2021, S. 245-257, 4 B, 74 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>

Unter den führenden 10 Ursachen für Todesfälle in Louisiana (USA) nehmen Straßenverkehrsunfälle den dritten Platz ein; ihnen sind über 2 000 der nahezu 33 000 Todesfälle zuzuordnen. Alter und Geschlecht der Fahrer, die geometrischen Parameter der Straße, Wochentag, trockene oder nasse Fahrbahn stehen im Zusammenhang mit Häufigkeit und Unfallschwere. In der Studie werden Verfahren der multinominalen logistischen Regression angewendet, um aufzudecken, welche Faktoren zu diesen hohen Zahlen führen. Bestätigt wird unter anderem, dass in Louisiana männliche und auch ältere Fahrer ein erhöhtes Risiko aufweisen. Männliche Fahrer sind insbesondere an Unfällen mit schweren Folgen häufiger beteiligt, gleiches gilt bei den älteren Fahrern für alle Unfälle; junge und auch weibliche Fahrer haben eher Unfälle mit leichteren Personenschäden. Die Befunde ergeben keine Belege für erhöhte Risiken für bestimmte ethnische Gruppen. Die Untersuchung sieht sich als Anstoß für weitere Untersuchungen und für die Entwicklung von Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit.

77 786

6.7.1 Verkehrssteuerung mit LSA

5.6 Fußgängerverkehr, Fußwege, Fußgängerüberwege

6.3 Verkehrssicherheit (Unfälle)

M. Medicus; M. Schmotz; R. Gerike; A. Reinartz; M.M. Baier

Entwicklung von Einsatzkriterien für Fußgängerschutzanlagen mit unterschiedlichen Grundstellungen

Bremen: Fachverlag NW im Carl Schünemann Verlag, 2022, 131 S., 77 B, 17 T, zahlr. Q, Anhang (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Verkehrstechnik H. V 356). – ISBN 978-3-95606-665-8

Ziel des Forschungsprojekts war die Analyse des Einsatzes, der Verkehrssicherheit und des Verkehrsablaufs sowie die Ableitung von Einsatz- und Handlungsempfehlungen bezüglich der drei Steuerungsvarianten für Fußgängerschutzanlagen (F-LSA): Steuerungsvariante 1: Bisheriger Standard nach den RiLSA (2015) mit der Grundstellung Grün für den Fahrbahnverkehr und Rot für den Querverkehr; Steuerungsvariante 2: Dunkel-Rot-Anlagen mit der Grundstellung Dunkel für den Fahrbahn- und Rot für den Querverkehr; Steuerungsvariante 3:

Dunkel-Dunkel-Anlagen mit der Grundstellung Dunkel für den Fahrbahn- und den Querverkehr; die Signale schalten sich nur nach Anforderung ein. Die Steuerungsvarianten 2 und 3 werden zwar, wie sich im Projekt zeigte, zunehmend eingesetzt, systematische Untersuchungen über die Vor- und Nachteile der Steuerungsvarianten fehlen allerdings. Hier setzte das Forschungsprojekt an, wobei das Ziel die spezifische Betrachtung der drei genannten Steuerungsvarianten war. Eine Untersuchung zum allgemeinen Einsatz von F-LSA oder dem Vergleich mit anderen Querungsanlagen war nicht Teil des Projekts. Im Projekt wurden für den Vergleich der drei Steuerungsvarianten nach einer Literaturanalyse zunächst Befragungen der für den Betrieb von F-LSA zuständigen Verwaltungen der Bundesländer und Kommunen durchgeführt. Die Befragung sollte die Gründe der Betreiber für oder gegen die Nutzung der einzelnen Steuerungsvarianten, die Häufigkeit des Einsatzes der Steuerungsvarianten sowie die praktischen Erfahrungen mit dem Betrieb dieser F-LSA ermitteln. Im Anschluss wurden für eine Datenbank Merkmale von 297 F-LSA, aufgeteilt auf die drei Steuerungsvarianten, recherchiert. Anhand der Datenbank erfolgte in einer Unfallanalyse die Untersuchung der Unterschiede der Steuerungsvarianten hinsichtlich ihres Sicherheitsniveaus. An 47 aus der Datenbank ausgewählten F-LSA wurden je dreistündige Videoerhebungen durchgeführt und bezüglich der Verkehrsaufkommen, des Verkehrsablaufs und des Verhaltens der Verkehrsteilnehmer ausgewertet. Schwerpunkte lagen dabei auf dem Querungsverhalten und der Verkehrsqualität von Fußgängern und Radfahrern sowie den Auswirkungen der Signalisierung auf das Verhalten und die Verkehrsqualität des Fahrbahnverkehrs.

77 787

6.7.1 Verkehrssteuerung mit LSA

6.7.2 Verkehrsbeeinflussung außerorts, Verkehrsmanagement, Fahrerassistenzsysteme

M. Miller

V2X/C-V2X: Testen der Infrastruktur für automatisiertes Fahren

Nahverkehr 39 (2021) Nr. 10, S. 9-11, 2 B

Die Infrastruktur wird eine Schlüsselrolle für den automatisierten oder autonom fahrenden Verkehr einnehmen. Dazu muss diese mit verlässlichen Kommunikationslösungen ausgestattet sein, die vor Inbetriebnahme entsprechend getestet und im Zuge von Wartungsarbeiten regelmäßig überprüft wird. Liegt derzeit der Fokus noch auf der Übertragung von Informationen für den menschlichen Fahrer mittels V2X-Kommunikation, werden in Zukunft kooperative Fahrfunktionen, bei denen sich mehrere Fahrzeuge und die Infrastruktur über V2X abstimmen, mehr und mehr an Bedeutung gewinnen.

77 788

6.7.1 Verkehrssteuerung mit LSA

6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz

B. Dahmen; A. Demny; C. Doll; U. Brückner

Umweltsensitive Verkehrssteuerung auf der Alfredstraße in Essen – Zielsetzung, Konzept und Ergebnisse

Straßenverkehrstechnik 66 (2022) Nr. 2, S. 99-108, 16 B, 2 Q

Die Alfredstraße ist eine der verkehrlich am stärksten belasteten Strecken in Essen und die gesetzlichen Luftschadstoffgrenzwerte für Stickstoffdioxid (NO₂) wurden in der Vergangenheit regelmäßig, zeitweise deutlich überschritten (2018: 48 µg/m³ NO₂-Jahresmittelwert). Im Rahmen der Fortschreibung des Luftreinhalteplans Ruhrgebiet West – Essen, wurde die Projektidee einer Umweltsensitiven Verkehrssteuerung auf der Alfredstraße entwickelt, zum 3. Call des Förderprogramms "Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme" angemeldet und zur Umsetzung bewilligt. Dieser Sachverhalt ist Gegenstand eines in 2019 vereinbarten gerichtlichen Vergleichs der Deutschen Umwelthilfe (DUH) mit dem Land NRW und der Stadt Essen, in dessen Auflagenkatalog auch das Projekt "Umweltsensitive Verkehrssteuerung Alfredstraße" als erforderliche Maßnahme aufgenommen wurde. Es ist dabei das Ziel der umweltsensitiven Steuerung, in einem, im gerichtlichen Vergleich definierten, einjährigen Vergleichszeitraum (01.07.2020 bis 30.06.2021) nachweislich eine Minderung der NO₂-Belastungen in der Alfredstraße mit Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte zu erreichen und dies dauerhaft abzusichern, um ein Dieselfahrverbot im Stadtgebiet abzuwenden. Referenzmaßstab ist die Messung der amtlichen Messstelle des Landesamts für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) in der Alfredstraße (Messstelle EMAL).

6.7.2 Verkehrsbeeinflussung außerorts, Verkehrsmanagement, Fahrerassistenzsysteme**5.3 Stadtverkehr (Allgemeines, Planungsgrundlagen)****Dossier: ein neuer Blick auf die Erreichbarkeit – Automobilität***(Orig. niederl.: Dossier: Nieve kijk op bereikbaarheid – Automobilität)**Verkeerskunde 71 (2020) Nr. 1, S. 21-33, zahlr. B*

Die Zeitschrift Verkeerskunde hat in einem Themenheft den Schwerpunkt auf ein Dossier zu einer neuen Methode gesetzt: "Ein neuer Blick auf die Erreichbarkeit: Automobilität". Acht Visionen zum neuen Erreichbarkeitsmodell werden vorgestellt. Die Grundforderungen sind: Echte Multimodalität, Effekte durch fehlenden Komfort, Differenzierung nach Zielgruppen und schließlich: breit aufstellen. In den acht Stellungnahmen des Dossiers werden unter anderem folgende Fragen, Thesen und Erfahrungen vorgestellt: Wachsen ohne Automobilität? Beim Einsatz öffentlicher Mittel die Wirkung auf Zielgruppen beachten, ein Erreichbarkeitsmodell fördert stärker integrierte Politik und integrale Ziele, Erfahrungen mit dem Modell in den Regionen Groningen-Assen und Nord-Brabant – und kann Den Haag ohne Automobilität wachsen? Alternative Transportlösungen können beides bedienen: finanzielle und Reisezeitvorteile, komfortabel zur Straßenbahn, die simultane Modellierung des Fahrrads im Vorlauf zur Straßenbahn und ein Tool objektiviert die Zusammenarbeit zwischen Arbeitgebern und Mobilitätsanbietern.

6.9 Verkehrsemissionen, Immissionsschutz

C. Laufs; A. Herweg

Beurteilung von Lärmwirkungen anhand physiologischer Messungen*Lärmbekämpfung 17 (2022) Nr. 1, S. 11-16, 4 B, 1 T, 11 Q*

Nach wie vor sind extra-aurale Lärmwirkungen schwer zu erfassen und mit Schallereignissen in einen kausalen Zusammenhang zu bringen. Gerade Lärmwirkungen, wie Stress, sind jedoch in der heutigen Gesellschaft von hoher Bedeutung. Mittels physiologischer Messungen können solche Stressreaktionen des Körpers gemessen und quantifiziert werden. Durch die Verwendung von physiologischen Messungen im Hörversuch soll der Zusammenhang zwischen lärmbedingten Stressreaktionen und psychoakustischen Eigenschaften von Schallen untersucht werden. Die "Fight-or-Flight-Reaktion" hilft Menschen schon seit Urzeiten, erfolgreich Gefahrensituationen entweder durch Gegenwehr oder Flucht zu bewältigen. Sie unterstützt den Körper dabei, sich solchen Situationen anzupassen – zum Beispiel durch eine erhöhte Herzfrequenz, die ihn auf körperliche Anstrengung vorbereitet. In Konfrontationen mit wilden Tieren oder Naturgewalten war es dann diese körperliche Reaktion, die für das Überleben gesorgt hat. In der heutigen Zeit stellen für die Mehrheit der Menschen diese Faktoren keine Gefahr mehr dar, doch trotzdem bewertet unser Gehirn fortlaufend unsere Sinneswahrnehmungen auf Indikatoren für potenzielle Gefahren. Insbesondere Geräusche besitzen das Potenzial, unseren Körper in Alarmbereitschaft zu versetzen.

77 791

9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung

9.1 Bitumen, Asphalt

B. Dudenhöfer; P. Rückert

Raumdichtebestimmung an hohlraumreichen Asphalten

Bremen: Fachverlag NW im Carl Schünemann Verlag, 2022, 73 S., zahlr. B, T, Q, Anhang (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Straßenbau H. S 174). – ISBN 978-3-95606-669-6. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://bast.opus.hbz.de>

Bei den abzugsrelevanten Merkmalen – Verdichtungsgrad und Hohlraumgehalt – liegt die Bestimmung der Raumdichte am Ausbaustück oder Marshallprobekörper entsprechend den nationalen Prüfvorschriften zugrunde. Zur Bestimmung der Raumdichte ist bei offenporigen Asphalten das Ausmessverfahren (Verfahren D) anzuwenden und bei allen anderen Walzasphalten das Tauchwägeverfahren mit Ledertuch (Verfahren B). Nur bei lärmtechnisch optimierten Asphaltdeckschichten soll zur Erfahrungssammlung neben dem Verfahren B auch das Verfahren D angewandt werden. Aus den Erfahrungen mit den Prüfverfahren ist bekannt, dass mit zunehmendem Hohlraumgehalt die Raumdichte an Prüfkörpern mit den standardisierten Verfahren nicht präzise genug erfasst werden kann. Um ein geeignetes Verfahren für primär semiporöse und sekundär offenporige Asphaltdeckschichten zu finden, wurden insgesamt 7 zum Teil standardisierte Prüfmethode zur Bestimmung der Raumdichte an drei Mischgutarten durchgeführt. Dabei wurden die Geometrien und Herstellungsarten der Prüfkörper variiert. Alle gesammelten Daten der Untersuchungen (Raumdichte und Streuung) wurden hinsichtlich der Einflüsse aus den geometrischen Kennwerten (Prüfkörperhöhe und -durchmesser), Prüfkörpermasse und charakterisierenden Kennwerten wie dem Hohlraumgehalt, den Textureigenschaften, der effektiven Fläche der Textur und körnungsspezifischen Kennwerten analysiert. Es konnten deutliche Unterschiede zwischen den Verfahren nachgewiesen werden. Hinsichtlich der Eignung für semiporöse und offenporige Asphalte konnte ein Verfahren zur Umhüllung von Prüfkörpern mit einem Vakuumbbeutel empfohlen werden, welches in Einklang mit der europäischen Norm steht. Alternativ ist eine Bestimmung des Volumens über eine Laserabtastung der Probekörper zu empfehlen. Diese technisch hochwertige Methodik lässt eine sichere Abgrenzung zwischen der Textur eines Prüfkörpers und dem zur Raumdichte zugehörigen Volumen zu.

77 792

9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung

9.1 Bitumen, Asphalt

L. Jiao; J.T. Harvey; M. Elkashef; Y. Liang; D. Jones

Untersuchung von ersatzweisen performancebezogenen Versuchen zur Ermüdungsrisssbildung an Asphaltbefestigungen

(Orig. engl.: Investigation of surrogate performance related tests for fatigue cracking of asphalt pavements)

Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2675, H. 10, 2021, S. 96-108, 8 B, 4 T, 17 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>

Die Ermüdungsrisssbildung ist eine der häufigsten Schadensursachen an Straßenbefestigungen aus Asphalt. Sie wird durch die Verkehrsbelastung in Verbindung mit dem strukturellen Zustand und der Alterung der Straßenbefestigung hervorgerufen. Die Verkehrszunahme und die zunehmende Verwendung von Recycling-Baustoffen sind eine große Herausforderung für die Konzipierung von Asphalt im Hinblick auf Ermüdungsrisssbildung. Der zur Charakterisierung gängige Test ist der 4-Punkt-Biegeversuch (4PB), der allerdings von den Autoren für zu aufwendig für Qualitätskontrollprüfungen gehalten wird. Sie untersuchten deshalb die ersatzweise Anwendung des Halbkreisförmigen Biegeversuchs (SCB), des Indirekten Asphalt-Zug-Rissversuchs (IDEAL-CT) und des Illinois Flexibility Index Tests (I-FIT). Es wurden 36 Asphaltmischgüter mit verschiedenen reinen Bitumen, polymermodifizierten Bitumen und Gummibitumen untersucht. Dabei wurden auch Mischgüter mit Variationen von

Ausbauasphalt und Asphalterschindeln einbezogen. Die Möglichkeiten und Einschränkungen der Anwendung der ersatzweisen Versuche werden ausführlich beschrieben

77 793

9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung

9.1 Bitumen, Asphalt

V.B. Nguyen; N. Thom

Verwendung eines Balkenprüfstandes zur Bewertung der Ermüdungseigenschaften von Asphaltgemischen

(Orig. engl.: Using a beam wheel tracker fatigue test to evaluate fatigue performance of asphalt mixtures)

Road Materials and Pavement Design 22 (2021) Nr. 12, S. 2801-2817, 22 B, zahlr. Q

Ermüdungsrisse sind eine der wichtigsten Schadensarten, die durch wiederholte Verkehrsbelastung, aufgrund der in den Asphaltsschichten erzeugten Spannungen und Dehnungen, entstehen. Infolgedessen wurden polymermodifizierte Bitumen eingesetzt, und es hat sich gezeigt, dass der Zusatz von Polymeren zum Asphalt das mechanische Verhalten und die Leistungsfähigkeit des Belags auch im Hinblick auf die Ermüdungseigenschaften verbessert. In der Studie wurde ein Balkenprüfstand (Beam Wheel Tracker Fatigue Test – BWTFT) entwickelt, um das Ermüdungsverhalten von polymermodifizierten und unmodifizierten Asphaltgemischen zu untersuchen. Der Versuchsaufbau sieht dem des deutschen Spurbildungsversuches ähnlich, jedoch wird keine Platte, sondern nur ein Balken mit den Abmessungen $L*B*H = 306 * 50 * 35$ mm geprüft. Als Auflager dient eine 20 mm dicke Gummimatte. Zum Aufbringen unterschiedlicher Lasten (0,76 – 1,50 kN) wird ein Stahlrad verwendet, wobei der Probekörper mit einer Frequenz von 0,4 Hz unter dem Stahlrad bewegt wird. In der Balkenmitte sind seitlich zwei Dehnmessstreifen an der Unterseite angebracht. Die Versuche wurden bei 10 und 20 °C durchgeführt. Die Ergebnisse (an insgesamt 3 Asphalten) zeigen, dass der Versuch prinzipiell durchführbar ist und plausible Resultate hervorbringt. Sichtbare Risse traten nach 50 bis 95 % Überrollungen bis zum vollständigen Versagen auf. Es wurde ein praktikables Berechnungsverfahren zur Ermittlung des Steifigkeitsmoduls vorgestellt. Es ist möglich, die Abnahme der Steifigkeit während des Versuchs darzustellen. Die Verläufe sind für die untersuchten Asphalte und Temperaturen verschieden.

77 794

9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung

9.1 Bitumen, Asphalt

J.C. Quezada; C. Chazallon

Diskrete Modellierung des Zwei-Punkt-Biegeversuchs zur Bestimmung des komplexen Moduls von Walzasphalt unter Verwendung von ungleichmäßigen Gesteinskörnungen

(Orig. engl.: Discrete modelling of 2PB complex modulus test of hot asphalt mixes using irregular aggregates)

Proceedings of the RILEM International Symposium on Bituminous Materials: ISBM Lyon 2020. Cham u. a.: Springer, 2021 (RILEM Bookseries Vol. 27) S. 567-573, 2 B, 2 T, 13 Q

Anstatt den komplexen Modul von Asphalt im Labor zu bestimmen, ist es auch möglich, den Versuch zur Bestimmung des komplexen Moduls mit einem numerischen diskreten Ansatz nachzubilden. Bei der in der Studie vorgestellten Simulation ist eine Besonderheit, dass Partikel mit unregelmäßiger Form verwendet wurden. Diese wurden anhand der Korngrößenverteilung, der Plattigkeitskennzahl und statistischen Daten von realen Gesteinskörnungen ohne komplexe bildgebende Verfahren generiert. An trapezförmigen Probekörpern wurden im Anschluss sowohl Zwei-Punkt-Biegeversuche bei fünf Frequenzen mit sechs Temperaturen durchgeführt als auch unter Verwendung der Software LMGC90 simuliert. Dabei war das numerische Modell in der Lage, das mechanische Verhalten der Proben beim Labortest hinsichtlich der viskoelastischen Eigenschaften abzubilden. Folglich kann das vorgestellte Modell möglicherweise künftig einen Beitrag zur Vorhersage des mechanischen Verhaltens einer Asphaltbefestigung unter Verkehrsbelastung in Bezug auf Rissbildung und Ermüdungsschäden leisten.

9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung**11.1 Berechnung, Bemessung, Lebensdauer**

J. Santos; P. Marsac; O. Chupin; F. Hammoum

Numerische Simulation von Zweipunkt- und Vierpunkt-Biegeversuchen an Asphaltmischgut unter Verwendung intrinsischer Materialparameter, kalibriert mit digitalen Bildkorrelationsdaten.*(Orig. engl.: Numerical simulation of two-point and four-point bending fatigue tests on asphalt mix using intrinsic material parameters calibrated from digital image correlation data)**Proceedings of the RILEM International Symposium on Bituminous Materials: ISBM Lyon 2020. Cham u. a.: Springer, 2021 [RILEM Bookseries Vol. 27] S. 1423-1429, 4 B, 9 Q*

Die Ermüdungseigenschaften von Asphaltmischgut können in Abhängigkeit von dem angewendeten Prüfverfahren variieren. In der Arbeit werden die numerisch unterschiedlichen Ermüdungsversuche unter Verwendung intrinsischer Werkstoffparameter modelliert und simuliert. Die Modellierung der Ermüdungsversuche basiert auf der linearen Bruchmechanik und dem Paris-Gesetz, um die Ermüdungstests mit dem Vier-Punkt-Biege-(4PB) und dem Zwei-Punkt-Biegeversuch (2PB) an derselben Asphaltmischung unter Verwendung vergleichbarer Werte der Modellparameter zu simulieren. Die erzielten Ergebnisse sind zufriedenstellend und bestätigen, dass die gleiche Reihe von Parameterwerten in der Lage ist, das mechanische Verhalten bei verschiedenen Tests vorherzusagen. Zusätzlich wurden an einem Sandasphalt 2PB-Ermüdungstests mit einer digitalen Bilderfassung durchgeführt. Diese Bilder sind dann mit einer Digital Image Correlation (DIC) verarbeitet worden, um die Verschiebungs- und Dehnungsfelder und die Risswege im Sandasphalt zu ermitteln. Die Bilder zeigten für die verschiedenen Proben des Sandasphalts aufgrund ihrer Heterogenität keine systematische Identität auf der lokalen Ebene, obwohl sie vergleichbaren Testbedingungen ausgesetzt waren. Die 2PB-Ermüdungsversuche wurden dann unter Berücksichtigung der aus den DIC-Daten ermittelten Risswege numerisch simuliert. Die Ergebnisse zeigen, dass die Streuung der Ermüdungskurven zum Teil durch den unterschiedlichen Rissverlauf bei den verschiedenen Proben erklärt werden kann.

9.1 Bitumen, Asphalt

J.J. Adams; M.D. Elwardany; J.-P. Planche; Y. Hung; J. Zhu; S. Schroeder; M. Mouazen

Kriterienrahmen zur Bewertung der oxidativen Alterungsbeständigkeit von Bitumen*(Orig. engl.: Multi-criteria framework to evaluate the oxidative aging resistance of bitumen binders)**Proceedings of the RILEM International Symposium on Bituminous Materials: ISBM Lyon 2020. Cham u. a.: Springer, 2021 [RILEM Bookseries Vol. 27] S. 1383-1389, 4 B, 1 T, 8 Q*

Für die Unterscheidung von Bindemittelformulierungen im Hinblick auf deren Alterungsbeständigkeit gegenüber Oxidation sind Kriterienrahmen entwickelt worden, die Langzeitalterungsverfahren verwenden. Das traditionelle Verfahren bedient sich eines erweiterten PAV bei Standardtemperatur- und Standarddruckbedingungen für eine Dauer von bis zu 72 Stunden, während für das zweite Verfahren ein Test mit einem Präzisionsofen bei Umgebungsdruck angewendet wurde. Bei dem zweiten Verfahren sind 100 µm dicke Filme bei 70 °C für eine Dauer von bis zu 84 Tagen gealtert worden. Durch diese dünnen Bindemittelfilme konnten verschiedene Komplikationen aufgrund von Sauerstoffdiffusionseffekten nahezu eliminiert werden. Diese Methodik verwendet mehrere Indikatoren aus der Infrarotspektroskopie und der Rheologie, um sie an ein fortschrittliches Oxidationskinetikmodell anzupassen, das ebenfalls vom WRI mit der FHWA entwickelt wurde. Das Oxidationsmodell ermöglicht die Bestimmung von Geschwindigkeitskonstanten für die erste (schnelle) und sekundäre (langsame/konstante) Reaktion sowie die Menge an reaktivem Material im Bitumen. Die Methodik der Alterungsbeständigkeit stützte sich in der Studie stark auf die Änderung des rheologischen Verhaltens im gesamten Bitumentemperaturbereich. Dabei wurde besonderes Augenmerk auf die Rheologie bei mittleren bis niedrigen Temperaturen gelegt, um festzustellen, ob die Modifikatoren das nicht lastbedingte Oberflächenrissspotenzial durch die Bestimmung verschiedener rheologischer alterungsempfindlicher Parameter reduzieren, darunter der rheologische Index (R), Black-Diagramm und mit den entsprechenden Übergangsfrequenzen und -temperaturen. Insgesamt wurde der Einfluss der Bindemittelformulierung auf die Beständigkeit gegen die oxidative Alterung deutlich beobachtet und durch diesen Kriterienrahmen bestätigt, der eine klare Unterscheidung zwischen verschiedenen Formulierungen und der Effizienz der Modifikation in Bezug auf bestimmte Oxidationsindikatoren ermöglicht. Die Ergebnisse zeigten eine Unterscheidungsmöglichkeit zwischen den Additiven, die die Oxidation chemisch verzögern oder die lediglich dazu dienen, ein weicherer Bitumen herzustellen.

77 797

9.1 Bitumen, Asphalt

U. Beginn

NANOASPHALT – Optimierung der Gebrauchseigenschaften und der Beständigkeit von Asphaltstraßen unter Nutzung der Nanotechnologie

Bremen: Fachverlag NW im Carl Schünemann Verlag, 2021, 146 S., zahlr. B, T, Q, Anhang (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Straßenbau H. S 163). – ISBN 978-3-95606-639-9. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://bast.opus.hbz-nrw.de>

Ziel des Forschungsvorhabens war die Herstellung von "Nanoasphalt" aus mit polymerbeschichteten, plättchenförmigen Nanopartikeln dotierten Bitumenbindemitteln und die Untersuchung des Alterungsverhaltens der neuen Materialklasse. Es wurde eine lösemittelfreie Synthese für Alkyl-Quat-Primer-Polymere entwickelt und ein Verfahren ausgearbeitet, um Natrium-Montmorillonit (NaMMT) in einem einstufigen Verfahren zu exfolieren und die entstehenden Silikatblättchen mit den Polymeren zu beschichten. Die Einmischung der Nanopartikel in das Bitumen erfolgte einmal mit dem bereits in der Pilotstudie eingesetzten Schnecken-Extruder und mit Blick auf eine spätere Hochskalierung des Herstellungsprozesses mittels Hochschermischer. Die auf diese Weise hergestellten NPBKs wurden in unterschiedlichen Alterungsstufen (frisch, kurz- und langzeitgealtert) anhand von konventionellen und rheologischen Prüfungen beurteilt. Mit ausgewählten NPBK-Varianten wurden auf Laborebene Asphalte hergestellt, die ebenfalls umfangreichen Testreihen unterzogen wurden. Den Projektabschluss bildete die großmaßstäbliche Mischgutherstellung in einer Asphaltmischanlage sowie das Anlegen und Beprobieren einer Demstratorfläche.

77 798

9.1 Bitumen, Asphalt

H.M. Borges-Miranda; F.A. Batista; J. Neves; M. de Lurdes Antunes

Einfluss des Gesteinskörnungsgerüsts und der volumetrischen Zusammensetzung auf den Verformungswiderstand von Splittmastixasphalt (SMA)

(Orig. engl.: Influence of the aggregate skeleton matrix and volumetric composition on the resistance of stone mastic asphalt to permanent deformation)

Road Materials and Pavement Design 22 (2021) Nr. 11, S. 2538-2551, 8 B, 7 T, zahlr. Q

In der im Artikel referierten Studie wurde der Einfluss verschiedener Gesteinskörnungsgerüste, volumetrischer Zusammensetzungen und Asphaltsteifigkeiten auf den Verformungswiderstand von SMA untersucht. Dazu wurde an neun SMA mit unterschiedlich optimiertem Gesteinskörnungsgerüst der Verformungswiderstand mittels Spurbildungstest bestimmt. Die Ergebnisse wurden statistisch bezüglich des Zusammenhangs zwischen volumetrischen Eigenschaften, den Eigenschaften am Marshall-Probekörper und der Mischgutsteifigkeit ausgewertet. Das Gesteinskörnungsgerüst, welches mittels Trockenstabverdichtung optimiert wurde, führt zu Asphaltmischungen, die vergleichbar zu jenen SMA sind, die mit herkömmlichen Korngrößenverteilungen konzipiert und hergestellt wurden. SMA, deren Gesteinskörnungsgerüste mittels Proctorverdichtung und Stahlwalzenverdichtung optimiert wurden, zeigen höhere Gehalte an groben Gesteinskörnungen und Bitumen, sodass eine höhere Rissbeständigkeit und Dauerhaftigkeit bei gleichem Verformungswiderstand zu erwarten ist. Die statistische Analyse zeigt, dass die neue vorgeschlagene Eigenschaft (Verhältnis zwischen Bitumenfilm und Porosität) und das Verhältnis zwischen Marshall-Stabilität und Fließwert die höchsten Korrelationen mit dem Verformungswiderstand aufweisen.

77 799

9.1 Bitumen, Asphalt

G. Cheraghian

Nanopartikel als Zugabe für Bitumen

(Orig. engl.: Nanomaterials for asphalt binders)

Braunschweig: Institut für Straßenwesen, Technische Universität Braunschweig, 2021, 161 S., zahlr. B, T, Q (Schriftenreihe Straßenwesen H. 39). – ISBN 978-3-932164-42-2

Die Zugabe von Nanopartikeln zum Bindemittel Bitumen ist eine von vielen Möglichkeiten der vorteilhaften Veränderung von chemisch-mechanischen Bindemittelleigenschaften, aber eine vergleichsweise junge Technologie. Der Autor fokussiert sich auf die Beeinflussung des Alterungsverhaltens. Die Resistenz von Bitumen gegenüber Alterung ist eine Eigenschaft von großem Interesse, weil die Alterung zu einer nachteiligen Versprödung und

Rissanfälligkeit des Bindemittels führen kann. Bitumenalterung ist bereits während der Asphaltherstellung zu beobachten, infolge der hohen Produktionstemperaturen von über 110 bis 230 °C, aber auch danach während des Asphalteinbaus und während der Liegezeit primär infolge der Einwirkungen aus Sauerstoff und Sonneneinstrahlung. Um die Bitumenalterung zu reduzieren, verfolgt der Autor zwei Ansätze, die Verringerung der Kurzzeitalterung und die Verringerung der Langzeitalterung. Zur Verringerung der Kurzzeitalterung betrachtet er eine mögliche Absenkung der Herstellungstemperatur von Asphalt mittels Anwendung der Warm-Mix-Asphalt (WMA)-Technologie. Durch Absenkung der Herstellungstemperatur werden die Bitumenalterung und damit die Verhärtung und Versprödung des Bindemittels deutlich herabgesetzt. Folglich darf erwartet werden, dass der Asphalt rissbeständiger und dauerhafter ist. Bei der WMA-Technologie wird gegenüber der herkömmlichen Technologie der Asphalt bei Mischtemperaturen hergestellt, die um bis zu 50 °C niedriger sind. Dies hat jedoch vielfach den Nachteil, dass die entstehenden Asphalte fehleranfällig sind im Zusammenhang mit Feuchte, beispielsweise wenn sie auf feuchten oder nassen Unterlagen eingebaut werden. So wird die Möglichkeit untersucht, das Bindemittel des temperaturabgesenkt hergestellten Asphalts mittels Nanopartikeln zu modifizieren, um die Wasserempfindlichkeit des Mischguts zu reduzieren und um keine Einbußen in den Gebrauchseigenschaften des Asphalts hinnehmen zu müssen. Der zweite Lösungsansatz betrifft die Langzeitalterung von Asphaltstraßen. Er untersucht die Möglichkeit, Nanopartikel aus einem synthetisch hergestellten, kolloiden Material aus Ton und pyrogenem Siliziumdioxid beziehungsweise aus reinem pyrogenem Siliziumdioxid einzusetzen, um die Alterungsresistenz von Bitumen gegenüber UV-Strahlung zu verbessern. Für beide Ansätze, also Verringerung der Kurzzeit- und der Langzeitalterung, macht der Autor umfangreiche Labortests an unterschiedlichen Nanomaterialien und wendet dabei eine breite Palette an Labortests an, um möglichst umfassende Kenntnisse zu erhalten zu den rheologischen, chemisch-physikalischen und mikrostrukturelle Auswirkungen der Bitumenmodifikation mittels Nanopartikeln.

77 800

9.1 Bitumen, Asphalt

J.A. Noël; M.R. Quddus; P. Pirzadeh; P. Kriz; R. Shirts

Vergleich alternativer Alterungsmethoden für Bindemittel

(Orig. engl.: Comparison of alternate binder aging methods)

Proceedings of the RILEM International Symposium on Bituminous Materials: ISBM Lyon 2020. Cham u. a.: Springer, 2021 (RILEM Bookseries Vol. 27) S. 449-455, 4 B, 2 T, 7 Q

Normalerweise erfolgt in Nordamerika die Untersuchung des Langzeitalterungsverhaltens von Bindemitteln mittels PAV (Pressure Ageing Vessel) für eine Zeitdauer von 20 h bei 100 °C. Aktuell wird in Frage gestellt, ob mit diesen Versuchsbedingungen das tatsächliche Alterungsverhalten in der Praxis richtig vorhergesagt werden kann und ob diese Bedingungen eine ausreichende Differenzierung zwischen den Bindemitteln und besonders modifizierten Bindemitteln zulassen. In einigen Staaten werden die Bindemittel deshalb bereits 40 h mittels PAV gealtert. Inwieweit die Ergebnisse unterschiedlicher Alterungsverfahren beziehungsweise deren Modifikationen vergleichbar sind, wurde im Rahmen der Studie an einem Standardbitumen und einem modifizierten Bindemittel untersucht. Beide Bindemittel wurden entweder mittels RTFOT (Rolling Thin Film Oven Test) ein- oder mehrfach gealtert, mittels RTFOT und PAV bei drei Temperaturen 20 h oder mittels RTFOT und 40 h mittels PAV gealtert. Erste Ergebnisse zeigen, dass eine 20 h Alterung bei 110 °C bis 120 °C vergleichbar mit einer 40 h Alterung bei 100 °C ist, aber möglicherweise zu unterschiedlichen Beurteilungen der Bindemittel führt.

77 801

9.1 Bitumen, Asphalt

C. Weise; V. Sommer

Glasfasermodifizierte Asphaltgemische in der Verwendung als Zugband – Nutzungsdauerberechnungen und Wirtschaftlichkeit

(Orig. engl.: Glass fibre modified asphalts and the use as a tension belt – pavement service lifetime calculations and economic efficiency)

Road Materials and Pavement Design 22 (2021) Nr. 12, S. 2896-2905, 11 B, 3 T, zahlr. Q

Derzeit werden Fasern Asphaltgemischen hauptsächlich aus technischen Gründen zugesetzt. In dem Beitrag wurde untersucht, welchen Einfluss lose Glasfasern als Bewehrung auf die Performanceeigenschaften verschiedener Asphaltgemische aufweisen. Einerseits wurden die in Splittmastixasphalt üblichen Cellulosefasern durch Glasfasern ersetzt. Andererseits wurden Glasfasern als Zusatzstoffe für Asphaltgemische (zum Beispiel AC 16 B S, AC 22 T S) verwendet. Für die Laborversuche wurde ein konstanter Glasfasergehalt von 0,5 Masse-% gewählt. Für die an der Asphaltmischanlage hergestellten Asphalte wurden mit dem Spaltzug-Schwellversuch die Ermüdungs- und Steifigkeitseigenschaften ermittelt. Es konnte gezeigt werden, dass sich die

dimensionierungsrelevanten Eigenschaften durch die Modifizierung mit Glasfasern signifikant verbesserten. Deshalb wurde untersucht, inwieweit die glasfasermodifizierten Asphalte geeignet sind, als Zugband an der Unterseite der Asphalttragschicht positiv auf die Straßenbefestigung zu wirken. Dazu wurden Nutzungsdauerberechnungen durchgeführt sowie für die jeweiligen Varianten Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen durchgeführt. Es wird gezeigt, dass durch die Anordnung eines 5 cm dicken Zugbands (AC 16 B S mit 25/55-55A und Glasfasermodifizierung) die darüber liegende Tragschicht um 12 cm reduziert werden kann. Daraus resultieren bei gleichbleibender Nutzungsdauer signifikant niedrigere Materialkosten.

77 802

9.1 Bitumen, Asphalt

R. Zhai; P. Hao

Untersuchungen zum Einfluss der Gesteinsart und der Bitumenalterung auf die Adhäsionseigenschaften zwischen Bitumen und Gestein auf der Grundlage einer Molekulardynamik-Simulationsmethode

(Orig. engl.: Research on the impact of mineral type and bitumen ageing on asphalt-mineral adhesion performance based on molecular dynamics simulation method)

Road Materials and Pavement Design 22 (2021) Nr. 9, S. 2000-2013, 11 B, 3 T, zahlr. Q

Die chemische Zusammensetzung von Bitumen und die Gesteinsart stehen immer im Zusammenhang mit den Adhäsionseigenschaften der Grenzfläche und den resultierenden Asphalteigenschaften in situ. Die im Artikel referierte Studie zielt darauf ab, die Auswirkungen der Gesteinsart und unterschiedlich gealterten Bitumen auf die Adhäsionseigenschaften der Grenzfläche zu untersuchen. Dazu wurden die Adhäsionsenergie und -arbeit von verschiedenen Bitumen- und Gesteinskombinationen im trockenen beziehungsweise nassen Zustand bestimmt. Die Ergebnisse zeigen, dass unterschiedliche Alterungsmechanismen des Bitumens signifikant unterschiedliche Auswirkungen auf die Adhäsionseigenschaften der Grenzfläche haben. Die Grenzflächenadhäsionsarbeit nimmt mit steigendem Asphalt- und Harzanteil im Bitumen zu. Sowohl Sulfoxid als auch Keton können die Adhäsionseigenschaften der Grenzfläche Bitumen-Gestein verbessern. Wasser dagegen beeinträchtigt die Adhäsionseigenschaften. Calcitbitumen zeigt eine ausgezeichnete Beständigkeit gegen Wasserablösung im Gegensatz zu einer Quarz-Bitumen-Kombination unabhängig von den SARA-Fractionen oder der chemischen Struktur des Bitumens.

77 803

9.1 Bitumen, Asphalt

9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung

R. Moraes; F. Yin

Bewertung von Epoxid-Bindemittel für den Einsatz in einem Offenporigen Asphalt

(Orig. engl.: Evaluation of epoxy asphalt binders for open-graded friction course (OGFC) application)

Proceedings of the RILEM International Symposium on Bituminous Materials: ISBM Lyon 2020. Cham u. a.: Springer, 2021 (RILEM Bookseries Vol. 27) S. 787-794, 5 B, 2 T, 4 Q

Epoxid-Bindemittel (Epoxy Asphalt (EA) Binder) ist ein Bindemittel, das mit einem duroplastischen Polymer modifiziert ist. Im Vergleich zu Bindemitteln, die thermoplastische Elastomere enthalten, weist EA-Bindemittel bessere thermische Stabilität, Steifigkeit und Verformungsbeständigkeit auf. Der Vorteil von EA ist seine höhere Beständigkeit gegen Alterung und Versprödung, die als Hauptursachen für die Splittablösungen von Offenporigen Asphalten gesehen werden. Daher hat EA das Potenzial, die Haltbarkeit von Offenporigem Asphalt zu verbessern und seine Lebensdauer zu verlängern. Trotz der Vorteile hat der Einsatz von EA-Bindemittel auch Schwächen, insbesondere sind dies seine hohen Kosten im Vergleich zu SBS- und gummimodifizierten Bindemitteln. Eine kostengünstige Lösung zur Reduzierung der Materialkosten besteht darin, EA mit nicht modifiziertem Bitumen so zu "verdünnen", dass der Anteil an Epoxidharz im resultierenden Bindemittel verringert wird. Das Ziel der Studie war die Bewertung des Aushärtungsverhaltens und der rheologischen Eigenschaften von EA-Bindemitteln. Dazu wurden Bindemittel mit Epoxidharzen zweier Provenienzen hergestellt und gemäß Superpave-Testmethoden (MSCR-Prüfung, DSR-Analytik, Glover-Rowe-Parameter) überprüft und bewertet. Folgende Schlussfolgerungen wurden gezogen: (a) Die Geschwindigkeit der Aushärtung des EA-Bindemittels hängt stark von der Epoxid-Dosierungsrate und der Temperatur ab. (b) Die angewendeten Testverfahren, hier die Bitumenanalytik gemäß Superpave, sind aufgrund der duroplastischen Polymerstruktur des Epoxidharzes für die Bewertung von EA-Bindemittel mit einer Epoxid-Dosierungsrate von 40 % nicht geeignet. (c) Im Vergleich zu reinem Bitumen zeigen verdünnte EA-Bindemittel eine Verbesserung der Beständigkeit gegen Spurrinnenbildung, Ermüdung und Alterung, übertreffen jedoch SBS-modifiziertes Bindemittel nicht. (d) Damit verdünnte EA-Bindemittel eine vergleichbare oder bessere Performance als SBS-modifizierte Bindemittel aufweisen, ist eine Epoxid-Dosierungsrate von über 8 % erforderlich.

77 804

9.1 Bitumen, Asphalt

9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung

Z. Zhang; P. Cheng; Y. Li

Wirkung von Nano-Montmorillonit auf die mehrfache Selbstheilung von Mikrorissen in Asphalt

(Orig. engl.: Effect of nano montmorillonite on the multiple self-healing of microcracks in asphalt mixture)

Road Materials and Pavement Design 22 (2021) Nr. 12, S. 2689-2703, 9 B, 3 T, zahlr. Q

In der im Artikel referierten Studie wurde die Wirkung von Nano-Montmorillonit in unterschiedlich geschädigten Asphalten auf die Selbstheilungseigenschaften mittels halbkreisförmigem Biegetest (SCB) untersucht. Vier unterschiedliche Bitumen wurden zur Asphaltherstellung verwendet. Die kumulative Ermüdungslebensdauer wurde gemessen und der Multiple Healing Index (MHI) wurde als Index zur Bewertung der mehrfachen Selbstheilungseigenschaften vorgeschlagen. Durch Variation der Heilungstemperaturen und Schädigungsgrade konnten Grenzwertbedingungen für die Selbstheilung bestimmt werden. Der Ermüdungswiderstand der Asphalte wurde mittels 4-Punkt-Biegeprüfung bestimmt. Die Ergebnisse zeigen, dass Montmorillonit (MMT) zu einer Verbesserung der Ermüdungsbeständigkeit und der Selbstheilungsfähigkeit der Asphalte führt, insbesondere bei geringen Schädigungsgraden. Die multiple Selbstheilungsfähigkeit nimmt mit zunehmendem Schädigungsgrad ab. Die Exposition der Asphalte gegenüber Frost-Tauwechseln führt zu einer deutlichen Abnahme der Selbstheilungsfähigkeit. Darüber hinaus zeigen die Ergebnisse der multivariaten nichtlinearen Anpassung, dass eine mehrfache Selbstheilung effektiv erreicht werden kann, wenn der Schädigungsgrad der mit Montmorillonit modifizierten Asphalte geringer als 30 % ist und die Umgebungstemperatur 50 °C erreicht. Mittels dieser Methode können auch die Selbstheilungsgrenzwertbedingungen anderer Asphalte berechnet werden.

77 805

9.1 Bitumen, Asphalt

9.4 Chemische Stoffe, Kunststoffe (Haftmittel, Zusatzmittel)

9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung

G.H. Hamedi; H. Ghahremani; D. Saedi

Untersuchung des Einflusses der Kurzzeitalterung auf thermodynamische Parameter und die Kälterissbildung von mit Nanopartikel modifiziertem Asphalt

(Orig. engl.: Investigation the effect of short term aging on thermodynamic parameters and thermal cracking of asphalt mixtures modified with nanomaterials)

Road Materials and Pavement Design 22 (2021) Nr. 12, S. 2838-2865, 18 B, 16 T, zahlr. Q

Kälterissbildung gehört zu den häufigsten Schadensformen von Asphaltdecken in kalten Regionen. Die alterungsbedingte Verhärtung des Bitumens durch die Asphaltherstellung und den Einbau wird als Haupteinflussfaktor auf die Dauerhaftigkeit der Asphaltbefestigung angesehen. Die im Artikel referierte Studie umfasste Untersuchungen zum Einfluss der Nanomodifizierung (2 Produkte) von Bitumen auf die Alterung und Kälterissbildung von Asphalt mittels thermodynamischen und mechanischen Verfahrens. Insgesamt wurden 24 Asphaltvarianten untersucht. Die Ergebnisse der halbkreisförmigen Biegetests (SCB) zeigen, dass die Alterung die Maximalkraft, Bruchenergie und die Bruchzähigkeit signifikant nachteilig beeinflussen. Die Modifizierung mit Nanopartikeln hingegen führt zu einer Verbesserung (Erhöhung) dieser Parameter. Die Ergebnisse der thermodynamischen Untersuchungen (Kontaktwinkelmessung, Bestimmung der freien Oberflächenenergie mittels Sorptionsmessung) zeigen ebenfalls einen vorteilhaften Effekt der Nanopartikelmodifizierung (Anstieg der Kohäsionsenergie). Weiterhin führt die Verwendung von Granit im Vergleich zu Kalkstein zu einer höheren Adhäsionsenergie. Die statistische Analyse der Ergebnisse zeigt signifikante und starke Korrelationen zwischen thermodynamischen Parametern und den mechanischen Parameter aus dem SCB.

77 806

9.1 Bitumen, Asphalt

9.14 Industrielle Nebenprodukte, Recycling-Baustoffe

9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung

F. Yin; M. Fortunatus; R. Moraes; M.D. Elwardany; N. Tran; J.-P. Planche

Untersuchung des Verhaltens von Asphaltmischgut, das mit recyceltem Polyethylen nach dem Nassverfahren modifiziert wird

(Orig. engl.: Performance evaluation of asphalt mixtures modified with recycled polyethylene via the wet process)

Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2675, H. 10, 2021, S. 491-502, 9 B, 2 T, 38 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>

Die Anwendung der Modifizierung von Asphalt mit Polymeren hat eine lange Geschichte. Damit sollen das Verhalten von Bitumen und Asphaltmischgut verbessert und die Lebensdauer von Straßenbefestigungen aus Asphalt verlängert werden. Diese Polymere sind Plastomere wie Polyethylen (PE) oder Ethylvinylacetat (EVA) und thermoplastische Elastomere wie Styrol-Butadien-Styrol (SBS) oder Styrol-Butadien-Kautschuk (SBR). In der jüngsten Zeit entwickelt sich aus Gründen des Umweltschutzes ein großes Interesse an Verfahren zum Recyclen von Kunststoffen. In den Laborversuchen wurden 4 verschiedene Bitumen verglichen: Reines Bitumen PG 58-28; Bitumen modifiziert mit recyceltem Polyethylen rPE (3 % des Bitumengehalts); Bitumen modifiziert mit rPE und reaktivem elastomeren Terpolymer RET (1,2 %) rPE-plus-RET; Bitumen PG 70-28 modifiziert mit SBS. Die hergestellten Asphaltprobekörper hatten ein Größtkorn von 9,5 mm und enthielten 20 % Ausbaumasphalt und 5,5 % Bindemittelgehalt. Das Verhalten wurde mit 4 verschiedenen Prüfverfahren untersucht: Binder Bond Strength (Haftfestigkeit); Hamburger Spurbildungsversuch (Widerstand gegen Spurrinnenbildung); Indirekter Asphalt-Zug-Rissversuch (Widerstand gegen Rissbildung im mittleren Temperaturbereich); Disc-shaped Compact Tension Test (Widerstand gegen Rissbildung im Niedrigtemperaturbereich). Die vielschichtigen Ergebnisse zum Verhalten der mit rPE modifizierten Mischgüter werden dargestellt und diskutiert.

77 807

9.1 Bitumen, Asphalt

11.1 Berechnung, Bemessung, Lebensdauer

Z. Fan

Mikroskalige Studie über die Wechselwirkung zwischen Bitumen und Gesteinskörnungen auf der Basis von Molekulardynamik und Mikromechanik

(Orig. engl.: Multiscale study of the bitumen-aggregate interfacial behavior based on molecular dynamics simulation and micromechanics)

Aachen: RWTH Aachen University, Institut für Straßenwesen, 2021, Dissertation, XVI, 138 S., zahlr. B, T, Q, Anhang. – Online-Ressource: verfügbar unter: [10.18154/RWTH-2021-09995](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:5:1-65447-p0011-9)

Die Grenzflächenphänomene Bitumen-Aggregate sind ein Gebiet, in dem sich Chemie, Physik und Ingenieurwesen überschneiden. Während dieser Frage in den letzten Jahrzehnten kontinuierliche Forschungsanstrengungen gewidmet wurden, ist viel weniger über die grundlegenden Mechanismen bekannt, die den Ursprung und die Entwicklung von Grenzflächenversagen steuern. Die Komplexität liegt in der multifaktoriellen und multiskaligen Natur des Grenzflächenverhaltens von Bitumen-Aggregaten. Die Wechselwirkung zwischen Bitumen und Gesteinskörnung beruht direkt auf einem komplizierten Zusammenspiel von Bitumenchemie, Gesteinsmineralogie und Oberflächentopographie; und die Grenzflächenleistungen im Betrieb stehen auch in engem Zusammenhang mit der zufälligen heterogenen Mikrostruktur der Asphaltmischung, den periodischen Klimabedingungen und den wiederholten Fahrzeugbelastungen. Darüber hinaus reicht die Heterogenität der wechselwirkenden Komponenten auf Längenskalen über neun Größenordnungen. Die Dissertation widmet sich der Entwicklung eines "bottom-up"-Ansatzes, der die enorme Anzahl von Faktoren über die Mikro-bis-Makro-Längen- und Zeitskalen hinweg behandelt. Eine mechanistische Studie mit molekulardynamischer Simulation wurde durchgeführt, um die Adsorptionskonfiguration der Bitumen-Aggregat-Grenzfläche auf molekularer Ebene aufzudecken und wie sich die Aggregatmineralogie darauf auswirkt. Es wurde festgestellt, dass die Mikrostruktur der adsorbierten Bitumenschicht eine Überlagerung von zwei Konfigurationen ist: die geschichtete Konfiguration im oberflächennahen Bereich, die durch Aggregation und parallele Ausrichtung der Bitumenmoleküle entsteht, und die Gradientenabstiegs Konfiguration im oberflächenfernen Bereich. Konzentrationsgrad und Wirkungsradius werden maßgeblich von der Mineraloberfläche beeinflusst.

77 808

9.1 Bitumen, Asphalt

11.1 Berechnung, Bemessung, Lebensdauer

T. Li; P. Liu; C. Du; M. Schnittcher; J. Hu; D. Wang; M. Oeser

Mikrostrukturelle Untersuchung der Auswirkungen der Verdichtung auf das Ermüdungsverhalten von Asphaltmischgütern

(Orig. engl.: Microstructural analysis of the effects of compaction on fatigue properties of asphalt mixtures)

International Journal of Pavement Engineering 23 (2022) Nr. 1, S. 9-20, 17 B, 1 T, zahlr. Q

Bei den derzeit herkömmlichen Ansätzen zur Bestimmung der inneren Struktur von Asphaltmischgütern werden einheitliche Eigenschaften des gesamten Mischguts angenommen. Diese Annahme vernachlässigt die ausgeprägte Heterogenität des Asphalts als mehrphasigen heterogenen Stoff, der aus Gesteinskörnungen, Bindemittel und Luftporen besteht. Mit den im Bericht beschriebenen labortechnischen Untersuchungen wurde die Heterogenität durch mikrostrukturelle Versuche charakterisiert. Dazu wurden an einer Untersuchungsstrecke Bohrkerne gezogen, in drei Ebenen geteilt und mit der Universal Testing Machine UTM-250 gemäß DIN EN 12697-26 dem indirekten Zugversuch unterworfen. Zur Aufzeichnung der mikrostrukturellen Änderungen wurde die Röntgen-Computertomografie eingesetzt. Die Bildverarbeitung erfolgte mittels des Digital Image Processing (DIP). Mit dem beschriebenen Verfahren kann die Entwicklung der inneren Struktur im Laufe der Ermüdungsschädigung prognostiziert werden.

77 809

9.5 Naturstein, Kies, Sand

9.14 Industrielle Nebenprodukte, Recycling-Baustoffe

11.1 Berechnung, Bemessung, Lebensdauer

R. Meininger; H. Dylla; J. Youtcheff

Gesteinskörnungen zur Verbesserung der Nachhaltigkeit von Straßenbefestigungen

(Orig. engl.: Looking to aggregates to improve pavement sustainability)

Public Roads 85 (2021) Nr. 2, S. 26-32, B

Gesteinskörnungen sind ein wichtiges Element beim Bau und der Erhaltung von Straßenbefestigungen. Ihre Verfügbarkeit richtet sich nach den regionalen Vorkommen und den Gegebenheiten der Aufbereitung und des Transports. Dabei entstehen große Herausforderungen an die Nachhaltigkeit, insbesondere auch im Hinblick auf die Wiederverwendung von Ausbauasphalt und -beton. Um diese zu koordinieren, haben Forscher des FHWA's Turner-Fairbank Highway Research Center (TFHRC) untersucht, wie ein nachhaltiger Einsatz von natürlichen und recycelten Gesteinskörnungen koordiniert werden kann. In diese strategischen Analysen wurden Forschungsergebnisse des TRB, der AASHTO und der Mineralstoffindustrie einbezogen. Ausführlich beschrieben werden die Aktivitäten der FHWA zur Verbreitung der Erkenntnisse unter besonderer Berücksichtigung der Nachhaltigkeit. Eine umfassende und richtungweisende Veröffentlichung stellt der Bericht FHWA-HIF-15-002 "Towards Sustainable Pavement Systems: A Reference Document" dar.

77 810

9.14 Industrielle Nebenprodukte, Recycling-Baustoffe

9.1 Bitumen, Asphalt

T. Bagchi; Z. Hossain; M.Z. Rahaman; G. Baumgardner

Vergleich der rheologischen Eigenschaften auf Mikro- und Makroebene von Polymer- und Ausbauasphalt-modifizierten Asphaltbindemitteln

(Orig. engl.: Comparing micro- and macro-level rheological properties of polymeric and reclaimed asphalt pavement-modified asphalt binders)

Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2675, H. 12, 2021, S. 247-263, 13 B, 3 T, 50 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>

Das Verhalten von Straßenbefestigungen aus Asphalt ist unmittelbar von den rheologischen und mechanischen Eigenschaften der Asphaltbindemittel abhängig. Die daraus entstehenden häufigsten Schadensarten wie Ermüdungsrisse und Kornausbrüche sind überwiegend dem mikroskopischen zuzuordnen. Im Widerspruch dazu sind die gängigen Prüfverfahren wie DSR, MSCR, Direkter Zugversuch und BBR auf der makroskopischen Ebene anzusiedeln. In den im Bericht dargestellten Untersuchungen wurden die makro- und mikroskaligen mechanistischen Eigenschaften von Bindemitteln verglichen. Dazu wurde für die Mikroebene die

Rasterkraftmikroskopie eingesetzt. Die Laboruntersuchungen wurden an nicht modifizierten Bitumen PG 64-22 aus 2 Provenienzen und analog an SBS-, PPA- und RAP-modifizierten Bitumen PG 70-22 und 76-22 durchgeführt. Die Ergebnisse werden ausführlich dargestellt. Es existieren deutliche Korrelationen.

Straßen- und Flugplatzbefestigungen



77 811

11.1 Berechnung, Bemessung, Lebensdauer

J. Luo; H. Huang; I.I.A. Qamhia; E. Tutumluer; J.S. Tingle

Erweitertes Finite-Elemente-Analyse-Programm C-FLEX zur Analyse und Dimensionierung flexibler Straßenbefestigungen

(Orig. engl.: C-FLEX advanced finite element analysis program for flexible pavement analysis and design)

Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2675, H. 9, 2021, S. 1238-1249, 5 B, 4 T, 24 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>

Flexible Straßenbefestigungen sind Mehrschichtensysteme aus Asphaltdeckschichten, Tragschichten und Schichten des Unterbaus. Ihr Verhalten ist abhängig von der Kumulation der Verkehrslasten, den Spannungszuständen und den Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen. Die sich daraus ergebenden Parameter werden in die Analyse und Dimensionierung eingegeben. Derzeit werden vom Verteidigungsministerium (DOD) der USA dafür die auf der klassischen Elastizitätstheorie basierenden Programme WESLEA und WESDEF verwendet. Zur Modernisierung der Systeme wurde vom U.S. Army Engineer Research Development Center (ERDC) und der Universität Urbana/IL im Auftrag des DOD das im Bericht vorgestellte Programm C-FLEX entwickelt. Das Programm basiert auf der axialsymmetrischen Finite-Elemente-Methode. Mit ihm können Modellierungen der nichtlinearen Eigenschaften der ungebundenen Schichten vorgenommen werden und das viskoelastische Verhalten und Geotextilverstärkungen beim Asphalt berücksichtigt werden. Zur Kalibrierung wurde das Programm an zwei verschiedenen flexiblen Straßenbefestigungen angewendet. Abschließend führen die Autoren aus, dass C-FLEX möglicherweise Bestandteil einer neuen Plattform des DOD zur mechanistischen Berechnung und Dimensionierung flexibler Straßenbefestigungen werden kann.

77 812

11.1 Berechnung, Bemessung, Lebensdauer

11.0 Allgemeines (Merkblätter, Richtlinien, TV)

P. Rossel; R. Galrito; N. Bueche; M. Ould-Henia; M. Arraigada

Revision der Methoden für Straßenoberbaudimensionierung und -verstärkung (REDIRE)

(Orig. franz.: Révision des méthodes de dimensionnement et renforcement des chaussées (REDIRE) – Projet de recherche VSS 2008/505)

Zürich: Schweizerischer Verband der Straßen- und Verkehrsfachleute (VSS), 2021, 227 S., zahlr. B, T, 123 Q, Anhang (Bundesamt für Straßen (Bern) H. 1713)

Das Hauptziel des Projekts REDIRE (Revision of pavement design and reinforcement methods) bestand darin, die Machbarkeit der Einführung einer mechanistisch-empirischen Methode für die Dimensionierung und Verstärkung von flexiblen Belägen in dem Schweizer Normenwerk zu prüfen. Eine der Hauptphasen der Studie war die Sammlung von Daten und die eingehende Analyse von vergleichbaren Erfahrungen mit mechanischer Dimensionierung in anderen repräsentativen Ländern. Zu diesem Zweck wurden verschiedene Dimensionierungsmethoden für Fahrbahnen untersucht, die in anderen Ländern entwickelt wurden (zum Beispiel USA, Niederlande, Deutschland, Frankreich, Schweden). Der Bericht enthält zunächst eine Zusammenfassung und Beschreibung der einzelnen Methoden. Die dargestellten Methoden werden dann miteinander verglichen und ihre Vor-

und Nachteile diskutiert. Die meisten Verfahren für die Dimensionierung von bestehenden flexiblen Fahrbahnen berücksichtigen zwei Versagensmechanismen für flexible Beläge: Ermüdung (bituminöse Schichten) und permanente Verformung im Unterbau. Eine Zusammenfassung der Modelle für diese beiden Schadensarten, die für die Bewertung von Fahrbahnschäden zur Verfügung stehen, ist in dem Bericht enthalten. Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass diese Modelle für spezifische Materialien und klimatische Bedingungen in jedem Land kalibriert worden sind, was bei der Verwendung des einen oder anderen Modells sorgfältig berücksichtigt werden sollte.

77 813

11.1 Berechnung, Bemessung, Lebensdauer

11.2 Asphaltstraßen

Q. Cao; I.L. Al-Qadi

Signalstabilität und Höhenkorrekturmethode für Bodenradar zur In-situ-Dichteprognose an Asphalt

(Orig. engl.: Signal stability and the height-correction method for ground-penetrating radar in situ asphalt concrete density protection)

Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2675, H. 9, 2021, S. 835-847, 14 B, 2 T, 40 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>

Die Dichte von Asphaltstraßen beeinflusst maßgeblich das strukturelle Verhalten und damit die Lebensdauer von Straßenbefestigungen aus Asphalt (AC). Die herkömmliche Methode bedingt das aufwendige Ziehen von Bohrkernen und Dichtebestimmungen im Labor. Deshalb wurde die zerstörungsfreie Gammastrahlungssonde entwickelt, die aber wegen der Radioaktivität auflagenbedingt aufwendig ist. Ebenfalls zerstörungsfrei ist das Bodenradar, das an einem im Verkehr mitschwimmenden Fahrzeug montiert, Dichtebestimmungen ermöglicht. Die dabei gemessene Dielektrizitätskonstante wird in ihrer Genauigkeit durch die Schwankungen der Signalstabilität und die Antennenhöhe beeinflusst. In den im Bericht dargestellten Untersuchungen wird ein Verfahren zur Erhöhung der Genauigkeit entwickelt. Dabei wird dem gemessenen Signal ein Bandpassfilter vorgeschaltet. Dieser Filter lässt nur Signale eines Frequenzbands passieren. Es wird auch die Methode der kleinsten Quadrate angewendet. Als Ergebnis des Verfahrens ergibt sich zum einen eine Verbesserung der Signalstabilität um 50 %. Zum anderen wird durch die Höhenkorrekturmethode der Effekt der Antennenhöhenschwankung fast vollständig eliminiert.

77 814

11.1 Berechnung, Bemessung, Lebensdauer

11.2 Asphaltstraßen

D. Gogolin; M. Hülsbömer

Möglichkeiten und Grenzen des Georadarverfahrens bei Asphalt

Straße und Autobahn 73 (2022) Nr. 2, S. 94-103, 14 B, 12 Q

Im Sommer 2020 wurde das FE-Projekt "Möglichkeiten und Grenzen des Georadarverfahrens" (FE 04.0284/2014/MRB) erfolgreich abgeschlossen. Ziel des Projekts war die Eruiierung der derzeitigen Einsatzmöglichkeiten des zerstörungsfrei agierenden Georadars bei der Untersuchung von Straßenbefestigungen aus Asphalt unter Anwendung objekt- und netzbezogener Messungen. Anhand umfassender Versuchsprogramme auf einer eigens konzipierten Versuchsstrecke im sauerländischen Sundern (Objektebene) sowie im Bundesfernstraßennetz in drei Bundesländern (Netzebene) wurden Untersuchungen in Bezug auf die Quantifizierung der elektromagnetischen Materialeigenschaften von Asphalt (insbesondere der relativen Permittivität) sowie Analysen und Interpretationen von Strukturen in den Straßenbefestigungen durchgeführt. Hierzu zählten insbesondere die Untersuchung der Detektierbarkeit und Erkennung von lokalen Strukturen, wie zum Beispiel Substanzschädigungen in Form von Rissen, sowie von flächigen Strukturen, wie zum Beispiel vollflächige Schichtablösungen durch mangelhaften Schichtenverbund. Hierbei stand ebenfalls die Untersuchung von potenziellen eindeutigen Identifikationsmerkmalen im Fokus, um eine Grundlage für standardisierte Auswertalgorithmen anhand spezifischer und wiederkehrender Muster in den Georadar-Daten zu schaffen, um zukünftige Auswertungen und Interpretationen zu systematisieren. Darüber hinaus wurden Vorschläge für die Abschätzung homogener Abschnitte anhand mehrerer Homogenitätskriterien, wie das Schichtenmodell oder flächige Strukturelemente (Schichtablösungen oder hohlraumreiche Asphaltsschichten) entwickelt. Das Projekt diente zudem der Schaffung eines breiteren Erfahrungshintergrunds in Bezug auf die erzielbare Messgenauigkeit des Verfahrens unter Berücksichtigung der derzeit einsetzbaren Messtechnik bei der Wiedergabe von einzelnen Schichten in einer Asphaltbefestigung.

77 815

11.1 Berechnung, Bemessung, Lebensdauer

11.3 Betonstraßen

S. Villaret; T. Beckenbauer; A. Riwe; T. Tschernack

Analyse der Auswirkungen von Witterungsextremen an bestehenden Straßenbefestigungen in Betonbauweise

Bremen: Fachverlag NW im Carl Schünemann Verlag, 2022, 316 S., zahlr. B, T, Q (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Straßenbau H. S 173). – ISBN 978-3-95606-668-9. – Online-Ressource: verfügbar unter: <https://bast.opus.hbz.de>

Aufgrund des Klimawandels muss auch in Deutschland zukünftig damit gerechnet werden, dass Witterungsextreme häufiger und stärker ausfallen. Schon allein durch die prognostizierte Klimaveränderung sind Auswirkungen auf die Nutzungseigenschaften der Betonfahrbahnen zu erwarten. Im Kontext mit einer signifikanten Erhöhung der Belastung durch Schwerverkehr sowie mit erhöhten Anforderungen an die Verfügbarkeit ergibt sich die Notwendigkeit, die Regelbauweise zu überprüfen und gegebenenfalls zu modifizieren. Es hat sich herausgestellt, dass bei der Dimensionierung die Witterungsbelastung von Betondecken mit einer Erhöhung der mittleren Plattentemperatur von 2 K und durch ungünstigere positive Temperaturverläufe beziehungsweise Temperaturgradienten berücksichtigt werden sollte. Zudem muss die Lage der Längsfugen nicht nur in den Kontext zur Markierung gebracht werden, sondern auch gewährleisten, dass mit Berücksichtigung neuer Anforderungen eine Aufrechterhaltung des Verkehrs mindestens eines Fahrstreifens im Zuge von Erhaltungsmaßnahmen möglich bleibt. Aus diesem Grund und mit Blick auf die Dauerhaftigkeit ist es sinnvoll, die Plattengeometrien signifikant zu verkleinern, wodurch Plattenverformungen und Spannungen reduziert werden können. Resultat kleinerer Plattengeometrien sind zudem kleinere Fugenöffnungsweiten, was sich einerseits positiv auf die Langlebigkeit der Fugenfüllung auswirkt und andererseits eine deutlich verbesserte Lärminderung ergibt, wenn gleichzeitig die Fugenausbildung schmaler ausgeführt wird. Für den Beton selbst, der hinsichtlich der Dauerhaftigkeit der Konstruktion sowie für die Erreichung dauerhafter Gebrauchseigenschaften eine entscheidende Rolle spielt, ist bei der Konzipierung anzustreben, einen geringen E-Modul und eine geringere Wärmedehnzahl zu erhalten, wobei die Festigkeit (Zugfestigkeit) ein gewisses Niveau nicht unterschreiten sollte.

77 816

11.1 Berechnung, Bemessung, Lebensdauer

12.0 Allgemeines, Management

Arbeitspapier Sensorik zur Substanzbewertung von Straßen (Ausgabe 2022)

Köln: FGSV Verlag, 2022, 28 S., 6 B, 2 T (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 496/1) (W 2, Wissensdokumente). – ISBN 978-3-866446-314-3. – Online-Ressource: Zugriff über: www.fgsv-verlag.de/ap-sensorik-substanzbewertung-von-strassen

Das Arbeitspapier stellt den Stand des Wissens und der Forschung zum Einsatz von Sensorik in Straßenbefestigungen zur Erfassung von Eingangsgrößen und Merkmalen für die Substanzbewertung zusammenfassend dar. Unter Sensorik werden hier allgemein technische Einrichtungen verstanden, mit denen man die Werte von physikalischen Größen erfassen und zur Interpretation darstellen kann. Das Arbeitspapier befasst sich dabei mit jeder Art von Sensorik, die dauerhaft räumlich mit der Straße verbunden ist, das heißt Sensorik, die in den gebundenen und ungebundenen Schichten des Oberbaus als auch im Untergrund/Unterbau, oder die neben oder über der Straße (beispielsweise an Masten) installiert wird und einen Beitrag zur Substanzerfassung und anschließenden Substanzbewertung leisten kann. Die gemessenen Größen und Merkmale können einen wichtigen Beitrag für die freie ingenieurtechnische Substanzbewertung leisten und dienen auch der weiteren Bearbeitung der "Richtlinien zur Bewertung der strukturellen Substanz des Oberbaus von Verkehrsflächen" (RSO).

77 817

11.1 Berechnung, Bemessung, Lebensdauer

12.0 Allgemeines, Management

J.R. Medina; A. Zalgout; A. Gundla; S. Castro; K. Kaloush

Anwendung des Zeit-Temperatur-Superpositionsprinzips zur Erstellung von Verhaltens-Masterkurven und zur Beziehung zwischen dem Fahrbahnzustandsindex und dem International Roughness Index

(Orig. engl.: Use of time-temperature superposition principle to create pavement performance master curves and relate pavement condition index and international roughness index)

Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2675, H. 9, 2021, S. 972-983, 11 B, 5 T, 15 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>

Ein vollständiges Pavement Management System (PMS) benötigt einen effizienten Fahrbahnzustandsindex (Pavement Condition Index PCI) und eine Reihe von Algorithmen zur Modellierung von Änderungen des PCI. Dieser ist abhängig von der Art der gemessenen und zugrunde gelegten Zustandsgrößen durch die Straßenbauverwaltungen. Eine häufig verwendete Zustandsgröße dabei ist die Ebenheit, umgerechnet in den International Roughness Index (IRI). Deshalb untersuchen die Autoren Beziehungen zwischen dem IRI und dem PCI. Dazu verwenden sie für den IRI und den PCI Fahrbahn-Verschlechterungsmodelle. Die Grundlage ist dabei – analog zum Zeit-Temperatur-Superpositionsprinzip – das Zeit-Verschlechterungs-Superpositionsprinzip. Die für die Untersuchungen erforderlichen Messdaten stammten aus Straßenabschnitten aus Arizona und Kalifornien (trocken, frostfrei) und Wisconsin (feucht, Frost). Es wurden Masterkurven für den IRI und den PCI entwickelt. Als Ergebnis im Hinblick auf Zeiträume für Erhaltungsmaßnahmen wurden hohe Korrelationen ermittelt. Das entwickelte Modell ermöglicht den Verwaltungen die Prognose von PCI auf der Basis von gemessenen IRI.

77 818

11.1 Berechnung, Bemessung, Lebensdauer

12.0 Allgemeines, Management

N. Safaei; O. Smadi; B. Safaei; A. Masoud

Effiziente Risserkennung an Straßenoberflächen auf der Basis eines angepassten Segmentierungsalgorithmus auf Pixelebene

(Orig. engl.: Efficient road crack detection based on an adaptive pixel-level segmentation algorithm)

Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2675, H. 9, 2021, S. 370-381, 7 B, 2 T, 59 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>

Straßenbefestigungen ertragen eine kumulative Belastung durch die unterschiedlich hohen Verkehrslasten. Dadurch stellt sich eine zunehmende Schädigung ein, die ein qualifiziertes Pavement Management System erfordert. Dazu gehört eine kostengünstige Erfassungsmethode für Oberflächenrisse, die eines der häufigsten Schadensmerkmale darstellen. Die Autoren vertreten die Auffassung, dass die meisten herkömmlichen Methoden zu teuer und zu einarbeitungsintensiv sind und deshalb für Verwaltungen mit geringem Budget und für kleine Straßennetze ungeeignet sind. Deshalb stellen sie im Bericht eine neue Methode vor, die eine angepasste Version des Segmentierungsalgorithmus für gewichtete Nachbarschaftspixel verwendet, um Risse aus 2D-Bildern der Fahrbahnoberfläche zu erkennen. Diese neue Methode benutzt die Dichtefunktion und kumulative Funktion der Gaußschen Verteilung. Zur Validierung wurden 300 Bilder mit stark variierenden Oberflächen untersucht. Die Zeit- und Kosteneffizienz wird daraus abgeleitet, dass in weniger als 3 Sekunden mit dem eingesetzten Prozessor ein Bild mit 320x480 Pixeln ausgewertet werden kann. Abschließend wird festgestellt, dass die Methode vielversprechend für die Erkennung von mittleren und größeren Rissen ist.

77 819

11.1 Berechnung, Bemessung, Lebensdauer

14.2 Ebenheit, Befahrbarkeit

Y.-A. Hsieh; Y.(J.) Tsai

Automatisierte Erkennung und Klassifizierung von Kornausbrüchen an Asphaltbefestigungen unter Verwendung des Gefalteten Neuronalen Netzwerks und der Makrotexturanalyse

(Orig. engl.: Automated asphalt pavement raveling detection and classification using convolutional neural network and macrotexture analysis)

Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2675, H. 9, 2021, S. 984-994, 6 B, 4 T, 24 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>

Auf U.S. Highways werden wegen der bekannten Vorteile seit den 1950er-Jahren Straßenbefestigungen mit einer Deckschicht aus offenporigem Asphalt gebaut. Sie neigen allerdings zur Schädigung infolge von Kornausbrüchen (Raveling). Deren Erfassung und Klassifizierung im Rahmen von PMS erfolgt überwiegend mit zeitaufwendigen und fehleranfälligen manuellen Verfahren. Die bisher entwickelten automatischen Verfahren weisen nach Auffassung der Autoren Mängel auf. Sie stellen deshalb im Bericht das erste Modell zur automatisierten Erkennung und Klassifizierung auf der Basis des Gefalteten Neuronalen Netzwerks (Convolutional Neural Network CNN) vor. Dabei verwenden sie als Grundlage nicht das herkömmliche Maschinenlernen (machine learning ML), sondern das durch Lernfunktionen erzeugte Deep Learning (DL). Dieses wird mit der Bilderfassung der Makroanalyse kombiniert. Die zur Validierung erforderlichen In-situ-Daten wurden an fünf verschiedenen Highways im Bundesstaat Georgia gewonnen. Das entwickelte Modell erreicht eine hohe Genauigkeit von circa 90 %.

11.1 Berechnung, Bemessung, Lebensdauer**14.7 Tragfähigkeitsprüfungen**

M. Rahimi Nahoujy

Ein Ansatz zur Verwendung künstlich neuronaler Netzwerke zur Modellierung und Vorhersage von Asphalt-Deflexionen als Ergänzung zu experimentellen Messungen mit Falling Weight Deflectometer

(Orig. engl.: An artificial neural network approach to model and predict asphalt deflections as a complement to experimental measurements by Falling Weight Deflectometer)

Bochum: Lehrstuhl für Verkehrswegebau, Ruhr-Universität Bochum, 2022, XVII, 159 S., zahlr. B, T, Q, Anhang (Schriftenreihe des Lehrstuhls für Verkehrswegebau der Ruhr-Universität Bochum H. 35)

Die Bewertung der strukturellen Bedingungen der Straßenbefestigung und des Untergrunds ist ein signifikanter Bestandteil der Erhaltungs- und Sanierungsmaßnahmen. Bei einer solchen Bewertung des Asphalts ist entscheidend, die verbleibende Lebensdauer des Asphalts für die Erhaltung und Sanierung zu berücksichtigen, die Lebenszykluskosten zu optimieren und die Geometrie des Asphalts sowie die Materialeigenschaften der Schichten durch geeignete zerstörungsfreie Prüfungen genau abzuschätzen. Der Deflexionswert ist ein wesentlicher Indikator für die Restlebensdauer flexibler Straßenbefestigungen, der mit einem Falling Weight Deflectometer (FWD) gemessen wird. Obwohl das FWD ein beliebtes Gerät für die Planung von Erhaltungs- und Sanierungsmaßnahmen ist und in Europa, den USA und darüber hinaus weit verbreitet ist, hat das Verfahren einige beträchtliche Nachteile. Das FWD PRIMAX 1500 kann pro Tag nur Messungen für einige Kilometer einer Straße durchführen. In großem Umfang ist diese Methode zeitaufwendig und ressourcenintensiv. Darüber hinaus können in einigen Fällen nicht genügend Daten vom FWD bezogen werden, Datensätzen sind lückenhaft oder fehlen, was die Planung von Erhaltungs- und Sanierungsmaßnahmen fehleranfälliger macht. Um diese Einschränkungen zu überwinden und die Methode zu verbessern, zielt die Studie darauf ab, einen Ansatz mit einem künstlichen neuronalen Netzwerk (KNN) zu entwickeln, um die Deflexion an jedem beliebigen Punkt der gesamten Strecke zu berechnen, um experimentelle FWD-Messungen zu ergänzen und zu ersetzen. Es wird ein Feed-Forward KNN-Modell in der MATLAB-Programmierungsumgebung entwickelt, basierend auf der Rückführung (Backpropagation) durch ein mehrlagiges Perzeptronen-Netzwerk für Asphaltdeckschichten. Es wurde ein mehrlagiges Perzeptronen-Netzwerkmodell gewählt, da es gerade mit den Fällen umgehen kann, in denen nicht ausreichende FWD-Deflexionsdaten vorhanden sind. Diese Netzwerke sind besonders geeignet, komplexe Daten zu modellieren, wie sie vom FWD vorgegeben sind, da KNN über die Fähigkeit verfügt, komplexes, nicht-lineares Verhalten zu lernen.

11.2 Asphaltstraßen**9.1 Bitumen, Asphalt****9.0 Allgemeines, Prüfverfahren, Probenahme, Güteüberwachung****4.2 Berufsfragen**

S. Kübler

Durchführung von Erprobungsstrecken mit temperaturabgesenktem Walzasphalt (ARS 09/21)

Asphaltstraßentagung 2021: Vorträge der Tagung der Arbeitsgruppe "Asphaltbauweisen", 21./22. September 2021, Leipzig. Köln: FGSV Verlag, 2022, USB-Stick (Schriftenreihe der Arbeitsgruppe "Asphaltbauweisen" (FGSV, Köln); (FGSVA 45) 7 S., 1 B, 2 T, 4 Q

In Deutschland wird zur Herstellung von Walzasphalt nahezu ausschließlich Heißasphaltemischgut mit Einbautemperaturen von im Mittel 160 °C eingesetzt. Hiermit werden nach derzeitigem Wissensstand die zukünftigen Anforderungen an die Bildung von Dämpfen und Aerosolen bei der Heißverarbeitung von Bitumen zur Einhaltung der Arbeitsschutzanforderungen nicht unter allen Randbedingungen eingehalten werden können. Es wurden daher asphalttechnologische und maschinentechnische Maßnahmen erarbeitet, die dazu beitragen sollen, den Asphaltstraßenbau auf diese veränderten Anforderungen vorzubereiten. Die Regelungen zur Durchführung von Erprobungsstrecken mit temperaturabgesenktem Walzasphalt wurden in dem Allgemeinen Rundschreiben Straßenbau (ARS) 09/2021 erstmals einheitlich für die Bundesfernstraßen definiert und bilden die Grundlage für die erforderliche systematische Erfahrungssammlung zur Nutzung der Viskositätsveränderung mit dem Ziel der Reduzierung der Herstellungstemperaturen von Walzasphalt in Deutschland.

11.3 Betonstraßen

M. Böhm; E. Eickschen; W. Hermerschmidt; C. Müller; R. Perkes

Beurteilung von Betonfahrbahndecken hinsichtlich deren in-situ AKR-Potential bei Gesteinskörnungen nach dem ARS Nr. 04/2013

Bremen: Fachverlag NW im Carl Schünemann Verlag, 2021, 55 S., 14 B, 14 T, 10 Q (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Straßenbau H. S 162) – ISBN 978-3-95606-636-8. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://bast.opus.hbz-nrw.de>

Schwerpunkt des Vorhabens waren Untersuchungen an bisher ungeschädigten Betonfahrbahndecken im Bundesfernstraßennetz, in denen vor rund 30 Jahren Gesteinskörnungen zur Anwendung kamen, die nach Auskunft der BASt gemäß den heutigen Bestimmungen nach dem ARS Nr. 04/2013 teilweise als alkaliempfindlich einzustufen sind. In Abstimmung mit der BASt wurden insgesamt fünf Streckenabschnitte auf den Bundesautobahnen A 7, A 92 und A 93 in Bayern für die Untersuchungen ausgewählt. Im ersten Bearbeitungsschritt erfolgte eine visuelle Begutachtung der Betondecken und eine Zuordnung zu AKR-Schadenskategorien. Des Weiteren wurden AKR-relevante Kennwerte der verwendeten Betonzusammensetzungen anhand der verfügbaren Bestandsunterlagen zusammengestellt. Im Anschluss erfolgte die Entnahme von Bohrkernen aus den Betondecken und die Präparation von Probekörpern für weitere Untersuchungen. Untersucht wurden die mechanischen Eigenschaften (Druck- und Spaltzugfestigkeit), der vorhandene Schädigungsgrad infolge AKR (Dünnschliffmikroskopie) sowie das Restdehnungspotenzial infolge AKR (Dehnung im 60 °C Betonversuch mit Alkalizufuhr und anschließende Dünnschliffmikroskopie). Mittels Röntgenbeugungsanalyse und Dünnschliffmikroskopie erfolgten Vergleiche zwischen den im Beton vorhandenen und den aktuell in den Abbaustätten produzierten Gesteinskörnungen, soweit aktuelle Proben der Gesteinskörnungen beschafft werden konnten. Die aktuellen Gesteinskörnungproben wurden mit dem Schnellprüfverfahren nach Alkali-Richtlinie charakterisiert. Bei der visuellen Begutachtung der Fahrbahndecken wurden an keinem der fünf Streckenabschnitte AKR-typische Schäden festgestellt. Die Laboruntersuchungen zum Schädigungsgrad und zum Restdehnungspotenzial infolge AKR bestätigten im Wesentlichen den aufgrund der Begutachtung angenommenen hohen AKR-Widerstand der Betone.

11.3 Betonstraßen

11.1 Berechnung, Bemessung, Lebensdauer

S. Höller

Einsatz der Betonbauweise mit durchgehender Bewehrung – Aktueller Stand und geplante Aktivitäten in Deutschland

Straße und Autobahn 73 (2022) Nr. 2, S. 104-113, 25 B, 1 T, 4 Q

Die Verkehrsbelastung und der Anteil des Schwerverkehrs auf deutschen Straßen und Autobahnen steigen nahezu stetig. Hinzu kommen die Auswirkungen des Klimawandels, die Verknappung von Ressourcen und ein zunehmender Fachkräftemangel. Bisher konnte die Straßeninfrastruktur trotz der vielfältigen Herausforderungen auf einem hohen Niveau gehalten werden, aktuelle Untersuchungen zeigen aber, dass dafür eine hohe Anzahl und Dauer von Baustellen erforderlich ist, wodurch die Verfügbarkeit zunehmend eingeschränkt wird. Um die Mobilität zukünftig zu gewährleisten, sind deshalb Bauweisen mit maximaler Nutzungsdauer und minimalen Erhaltungsaufwendungen bei minimalen Verkehrseinschränkungen und minimalem Personalaufwand während des gesamten Lebenszyklus erforderlich. In Deutschland werden Betonfahrbahndecken als unbewehrte Platten mit Quertugen in regelmäßigen Abständen gefertigt und für Nutzungsdauern von 30 Jahren dimensioniert. Die Quertugen stellen dabei den schwächsten Teil in der Konstruktion dar. Betonfahrbahndecken können auch in einer anderen Bauweise gefertigt werden: als durchgehend bewehrte Betonfahrbahndecken (DBB). Dies wird unter anderem in Belgien und den USA standardisiert ausgeführt. Dabei werden keine Quertugen hergestellt, sondern es stellt sich ein freies Rissbild mit schmalen Plattenstreifen ein. Um eine Querkraftübertragung zu sichern, wird die Rissöffnungsweite durch die Anordnung einer durchgehenden Längsbewehrung beschränkt. Als fugenlose Bauweise eignet sich die DBB in besonderem Maße für eine direkte oder spätere Überbauung mit einer Asphaltdeckschicht. Ausländische Erfahrungen zeigen, dass mit der DBB eine längere Nutzungsdauer und ein höherer Fahrkomfort erreicht werden und weniger Erhaltungsmaßnahmen erforderlich sind als mit anderen Bauweisen. Aufgrund der höheren Kosten dieser Bauweise ist es erforderlich, ihre Wirtschaftlichkeit – oder gar ihre Nachhaltigkeit – über den gesamten Lebenszyklus abzuschätzen, bevor eine größere Anwendung in Deutschland in Betracht gezogen werden kann. Von 1997 bis heute wurden in Deutschland sechs Versuchsstrecken mit DBB eingerichtet und dabei alle Teilaspekte dieser Bauweise betrachtet. Im Rahmen des laufenden Forschungsprojekts "Asphaltdeckschicht auf durchgehend bewehrter Betondecke" untersuchen das ISAC, die RWTH Aachen und das Ingenieurbüro AB Road aus Brüssel im Auftrag der BASt diese Strecken, vergleichen sie

mit Strecken in Belgien und nehmen eine Bewertung vor. Die Ergebnisse werden im Rahmen einer neuen Erprobungsstrecke baupraktisch umgesetzt. Gleichzeitig erarbeitet der FGSV-Arbeitskreis 8.3.4 ein Merkblatt und ebnet damit den Weg für eine standardisierte Anwendung auf Bundesautobahnen.

77 824

11.4 Pflaster- und Plattenbefestigungen

11.0 Allgemeines (Merkblätter, Richtlinien, Technische Vertragsbedingungen)

Merkblatt für Flächenbefestigungen mit Großformaten: M FG (Ausgabe 2022)

Köln: FGSV Verlag, 2022, 52 S., 13 B, 8 T, Anhang (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 619) (R 2, Regelwerke). – ISBN 978-3-866446-305-1. – Online-Ressource: Zugriff über: www.fgsv-verlag.de/m-fg

Die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen hat nun mit einer neuen Ausgabe 2022 das "Merkblatt für Flächenbefestigungen mit Großformaten" (M FG) herausgegeben. Es ersetzt das gleichnamige Merkblatt aus dem Jahre 2013. Das M FG gibt Hinweise und Empfehlungen für die Planung und Ausführung von Verkehrsflächenbefestigungen mit Großformatbelägen. Es soll dazu beitragen, die entsprechenden Befestigungen sachgerecht und nach einheitlichen Grundsätzen herzustellen. Typische Anwendungsbereiche für diese Beläge mit Großformaten sind zum Beispiel: städtebaulich hervorgehobene und repräsentative Plätze, Fußgängerzonen, Gebäudevorfahrten und Verkehrsflächen für den ruhenden Verkehr oder Geh- und Radwege. Das Merkblatt gibt Planungshinweise und geht, unterstützt durch erläuternde Bilder und ergänzende Tabellen, ausführlich auf die Baugrundsätze ein. Weitere Kapitel beschäftigen sich mit den Bauprodukten, mit der Ausführung sowie mit der Verkehrsfreigabe. Das M FG beschreibt den Stand der Technik, basierend auf zum Teil langjährigen positiven Erfahrungen mit entsprechenden Bauvorhaben, der geeignet ist, funktionsfähige Flächenbefestigungen mit Großformatbelägen mit einer angemessenen Nutzungsdauer realisieren zu können.

Erhaltung von Straßen



77 825

12.0 Allgemeines, Management

11.1 Berechnung, Bemessung, Lebensdauer

P. Asadi; H. Mehrabi; A. Asadi; M. Ahmadi

Vertieftes Gefaltetes Neuronales Netzwerk zur Risserkennung an Straßen unter Verwendung von kostengünstigem Global Shutter RGB-D Sensor und ARM-basiertem Single Board Computer

(Orig. engl.: *Deep convolutional neural networks for pavement crack detection using an inexpensive global shutter RGB-D sensor and ARM-based single-board computer*)

Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2675, H. 9, 2021, S. 885-897, 10 B, 4 T, 50 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>

Eingangs des Berichts weisen die Autoren auf Statistiken hin, nach denen U.S. Highways und untergeordnete Straßen infolge Alterung, Umwelteinflüssen und Überlastung durch Verkehr in einem schlechten Zustand sind. Dabei stellen Risse eine der häufigsten Schadensursachen dar. Im Rahmen von Pavement Management Systemen ist deshalb die automatisierte Erkennung und Auswertung von Rissbildern von großer Bedeutung. In den im Bericht in diesem Kontext angestrebten Untersuchungen wird ein kostengünstiges Verfahren entwickelt. Dieses besteht aus einem an einem Fahrzeug montierten Global Shutter RGB-D Sensor. Dieser stellt eine Verschlusstechnik für Kameras dar, die sich besonders gut für bewegte Objekte eignet. Mit diesem Verfahren werden alle Zeilen eines Bildes gleichzeitig belichtet. Die Auswertung erfolgt mit einem ARM-basierten Computer, einer Architektur des Mikroprozessor-Designs. Das entwickelte Modell kann mit hoher Geschwindigkeit und Genauigkeit eine Risserkennung gewährleisten.

77 826

12.0 Allgemeines, Management

14.7 Tragfähigkeitsprüfungen

D. Steele; H.S. Lee; C.A. Beckemeyer; T. Van

Deflexionen durch rollendes Rad im Vergleich zum Aufprall und ihre Anwendung bei der Bewertung von Straßenbefestigungen

(Orig. engl.: Moving wheel versus impact deflections and their use in pavement evaluation)

Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2675, H. 12, 2021, S. 293-305, 21 B, 2 T, 10 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>

In Anbetracht der Erkennung der Bedeutung des strukturellen Zustands von Straßenbefestigungen wurden seit dem neuen Jahrtausend im Verkehr mitschwimmende Deflexionsmesssysteme (Traffic Speed Deflection Devices TSDDs) entwickelt. Die herkömmlichen Verfahren sind das Last-Lkw-System und das Falling Weight Deflectometer (FWD). Wegen der Inhärenz der Verfahren und der damit verbundenen Ergebnisdifferenzen wurden im Auftrag der U.S. Federal Highway Administration (FHWA) Vergleichsuntersuchungen zwischen einem der TSDDs, dem Rolling Wheel Deflectometer (RWD), und dem FWD durchgeführt. Dazu wurden Messungen an 21 Straßenabschnitten vorgenommen und die aufgezeichneten Einsenkungsmulden analysiert. Das Finite-Schichten-Programm ViscoWave kam dabei zur Anwendung. Die maßgebenden zurückgerechneten mechanischen Parameter differieren jeweils in Abhängigkeit von der Lasthöhe und dem Aufbau der Straßenbefestigung. Wegen der Inhärenz müssen hochwertige Programme zur Modellierung der RWD-Daten entwickelt werden, um dieses Verfahren netzweit einsetzen zu können.

77 827

12.1 Asphaltstraßen

9.11 Fugenverguss, Fugeneinlagen

Z. Yang; X. Zhang; Y.(J.) Tsai; Z. Wang

Quantitative Auswertung des Nutzens von Rissversiegelungen durch 3D-Lasertechnologie

(Orig. engl.: Quantitative assessments of crack sealing benefits by 3D laser technology)

Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2675, H. 12, 2021, S. 103-116, 10 B, 3 T, 44 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>

Die Rissversiegelung wird von den Straßenbauverwaltungen in großem Umfang als Erhaltungsmaßnahme eingesetzt. In Anbetracht niedrigerer Budgets und höherer Material- und Laborkosten bekommen Rissversiegelungen im Hinblick auf eine Verlängerung der Lebensdauer von Straßenbefestigungen eine zentrale Bedeutung. Obwohl schon mehrere Studien zum In-situ-Verhalten durchgeführt wurden, konnte der Nutzen für Kosten-Nutzen-Analysen noch nicht objektiv und quantitativ ermittelt werden. Die Autoren entwickeln deshalb mit Hilfe der 3D-Lasertechnologie ein Mess- und Auswerteverfahren auf der Basis des Vergleichs der Risslängenentwicklung zwischen versiegelten und nicht versiegelten Untersuchungsabschnitten. Dazu wurden die Daten an 6 (südliches Georgia) und 3 (mittleres Georgia) Straßenabschnitten unterschiedlichen Aufbaus und unterschiedlicher Vorgeschichte über 3 Jahre erhoben und ausgewertet. Die Ergebnisse zeigen, dass eine Rissversiegelung das Risswachstum je nach Vorbehandlungen um 40 bis 128 % verzögern kann.

77 828

12.1 Asphaltstraßen

9.14 Industrielle Nebenprodukte, Recycling-Baustoffe

E.A. Amarh; G.W. Flintsch; J. Santos; B.K. Diefenderfer

Entwicklung von Ebenheitsprognosemodellen zur Lebensdauerermittlung von Recyclingbauweisen

(Orig. engl.: Development of roughness prediction models for life cycle assessment studies of recycled pavement projects)

Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2675, H. 12, 2021, S. 449-463, 9 B, 6 T, 34 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>

Es hat sich gezeigt, dass Recyclingbauweisen eine kostengünstige Erhaltungs- und Erneuerungsmaßnahme darstellen. Die Vorteile dieser Bauweisen wie Kaltrecycling In-Place (CIR), Vollständige Rückgewinnung (FDR) und Kaltrecycling in der Mischanlage (CCPR) liegen in der Ressourcenschonung, der Reduzierung von Transportwegen und in verminderten Umweltschädigungen. Die Autoren erläutern eingangs, dass es zwar wenige Lebenszyklusanalysen für diese Bauweisen gibt, diese aber üblicherweise die Intervalle der Erhaltungsmaßnahmen und

der Nutzung nicht berücksichtigen. Deshalb wurden in den im Bericht beschriebenen empirischen Untersuchungen auf der Basis der Ebenheit Modelle für die Zustandsentwicklung der Recyclingbauweisen entwickelt. Dazu wurden im US-Bundesstaat Colorado die Daten von 36 FDR-Projekten und im Bundesstaat Virginia die Daten von 16 FDR-, 4 CIR- und 2 CCPR-Projekten herangezogen. Für die Colorado-Projekte ergibt sich eine mittlere jährliche Schädigung – ausgedrückt durch den IRI – von 2,2 cm/km und für die Virginia-Projekte in Abhängigkeit von der Bauweise von 1,1 bis 8,2 cm/km. Resümierend wird auch ausgeführt, dass Oberflächen mit geringer Unebenheit beim Bau während ihrer Lebensdauer niedrigere Unebenheitszuwächse zeigen.

77 829

12.3 Pflaster

11.0 Allgemeines (Merkblätter, Richtlinien, Technische Vertragsbedingungen)

Merkblatt für die Bauliche Erhaltung von Verkehrsflächen mit Pflasterdecken, Platten- und Großformatbelägen sowie von Einfassungen: M BEP (Ausgabe 2022)

Köln: FGSV Verlag, 2021, 64 S., 6 B, 9 T, 3 Q (Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (FGSV 620) (R 2, Regelwerke). – ISBN 978-3-866446-318-1. – Online-Ressource: Zugriff über: www.fgsv-verlag.de/m-bep

Die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen hat nun mit einer neuen Ausgabe 2022 das "Merkblatt für die Bauliche Erhaltung von Verkehrsflächen mit Pflasterdecken, Platten- und Großformatbelägen sowie von Einfassungen" (M BEP) herausgegeben. Es ersetzt das "Merkblatt für die Bauliche Erhaltung von Verkehrsflächen mit Pflasterdecken oder Plattendecken in ungebundener Ausführung sowie von Einfassungen", Ausgabe 2016. Pflasterdecken, Platten- und Großformatbeläge haben bei fachgerechter Planung und Ausführung sowie bei sorgfältiger Auswahl der Baustoffe und Baustoffgemische eine lange Nutzungsdauer, die vor allem durch die Dauerhaftigkeit der Tragschichten sowie der Bettung und Fugenfüllung bestimmt wird. Um die angestrebte Nutzungsdauer zu erreichen, sind für Verkehrsflächenbefestigungen mit Pflasterdecken, Platten- und Großformatbelägen – ähnlich wie auch bei Asphalt- und Betondecken – Erhaltungsmaßnahmen notwendig. Nach Kapiteln zum Allgemeinen, zum Geltungsbereich sowie zu Begrifflichkeiten wird im Merkblatt ausführlich zur Zustandserfassung, Schadensanalyse und Erhaltungsplanung ausgeführt. Hierbei wird insbesondere auf Art und Ursache von Schäden und technischen Mängeln eingegangen. Bauliche Maßnahmen zur Erhaltung sind nur erfolgversprechend, wenn sie auf die Ursachen der Mängel beziehungsweise Schäden abgestellt sind. Eine dauerhafte Erhaltung kann die Durchführung mehrerer Maßnahmen notwendig machen. Bauliche Maßnahmen zur Erhaltung müssen nach technischen, verkehrlichen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten optimiert werden. Nach Ausführung zu Baustoffen und Baustoffgemischen wie zu Erhaltungsgrundsätzen wird daher im Weiteren ausführlich auf die Ausführung Baulicher Erhaltungsmaßnahmen an Pflasterdecken beziehungsweise Platten- oder Großformatbelägen in ungebundener sowie gebundener Ausführung eingegangen. Den Abschluss bildet ein Kapitel zu zusätzlichen Maßnahmen, was Einfassungen und Entwässerungsrinnen sowie Anpassungen an die Anforderungen der Barrierefreiheit beinhaltet.

77 830

- 14.7 Tragfähigkeitsprüfungen
- 11.1 Berechnung, Bemessung, Lebensdauer
- 11.2 Asphaltstraßen

Y. Ma; M.A. Elseifi; N. Dhakal; M.Z. Bashar; Z. Zhang

Zerstörungsfreie Ermittlung von Strippingschäden an Asphaltbefestigungen mit dem Bodenradar

(Orig. engl.: Non-destructive detection of asphalt concrete stripping damage using ground penetrating radar)

Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol. 2675, H. 10, 2021, S. 938-947, 9 B, 2 T, 19 Q. – Online-Ressource: verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/home/trr>

Eine präzise und rechtzeitige Erfassung von Straßenschäden erlaubt es Entscheidungsträgern, effiziente Maßnahmen zur Erhaltung oder Erneuerung von Straßenbefestigungen zu planen oder einzuleiten. Damit können eine Verlängerung der Lebensdauer und eine Reduzierung der Lebenszykluskosten erreicht werden. Zur Zustandserfassung werden zunehmend zerstörungsfreie Verfahren wie Bodenradar (Ground Penetrating Radar GPR), Infrarotthermografie und Falling Weight Deflectometer eingesetzt. In den im Bericht dargestellten Untersuchungen wurde geprüft, ob das GPR geeignet ist, das Schadenskriterium Stripping (Ablösung zwischen Gesteinskörnung und Bindemittel) zu erkennen und zu quantifizieren. Dieses Kriterium wird durch übermäßige Durchfeuchtung beschleunigt und ist deshalb in Anbetracht der klimatischen Bedingungen für Louisiana/USA relevant. Zur Analyse der GPR-Messwerte wurde die Finite-Differenzen-Methode im Zeitbereich verwendet. Dabei wurde zur Erkennung und Quantifizierung von Stripping ein Indikator AIP entwickelt. Für die Validierung wurden Bohrkerne von 200 Querschnitten visuell beurteilt und mit den GPR-Aufzeichnungen hinsichtlich des Strippings verglichen. Resümierend führen die Autoren aus, dass mit dem GPR-Verfahren die Unterscheidung zwischen Stripping und ungeschädigt mit 80 bis 96 % Genauigkeit getroffen werden kann.

Straßenbrücken, Straßentunnel

77 831

- 15.0 Allgemeines, Erhaltung
- 15.1 Belastungen und Belastungsannahmen

G. Feltrin

Validierung des Modells zur Berechnung der dynamischen Einwirkung der Bremskraft auf Straßenbrücken (Forschungsprojekt AGB 2017/002)

Zürich: Schweizerischer Verband der Straßen- und Verkehrsfachleute (VSS), 2021, 143 S., 135 B, 24 T, 29 Q (Bundesamt für Straßen (Bern) H. 704)

In dem Forschungsprojekt wurde ein neues stochastisches Modell entwickelt, um Bremskräfte auf Straßenbrücken zu berechnen. Das Modell berücksichtigt Verkehrsdaten des Schweizerischen Straßennetzes und Daten aus Feldversuchen mit instrumentierten Fahrzeugen, um Bremsereignisse möglichst wirklichkeitsnah zu simulieren. Bremskräfte sind veränderliche Einwirkungen, die ein dynamisches Verhalten der Brücke hervorrufen. Im Modell wird das dynamische Verhalten der Brücke mit einem linearen, moderat gedämpften Einmassenschwinger (Masse-Feder-Dämpfer-System) modelliert. Diese Modellannahmen wurden auch aus der

praktischen Erwägung getroffen, den Berechnungsaufwand für die umfangreichen Monte-Carlo-Simulationen zur Ermittlung des charakteristischen Werts der Bremskraft drastisch zu reduzieren. Die Arbeit widmet sich der Klärung des dynamischen Verhaltens einer schwimmend gelagerten Brücke bei einem Bremsereignis. Da das dynamische Verhalten solcher Brücken bei Anregung durch Bremskräfte experimentell noch nie untersucht worden war, wurden Versuche an der Brücke "Viaduc de Matran" auf der Autobahn A 12 durchgeführt. Die Brücke war mit bewehrten Elastomer-Blocklagern ausgerüstet. Da die Längssteifigkeit der Brücke von den Lagern dominiert war und aus der Fachliteratur keine ausreichend detaillierten, quantitativen Informationen zum dynamischen Verhalten (Steifigkeit, Dämpfung, Nichtlinearität) dieser Lager aufzufinden waren, wurden zyklische Belastungsversuche an den Elastomer-Blocklagern der Versuchsbrücke und modernen Elastomer-Blocklagern durchgeführt. Um den Temperatureinfluss auf die Lager zu erfassen, wurden zyklische Belastungsversuche an Elastomer-Kleinproben ausgeführt. Die daraus ermittelten Daten wurden verwendet, um ein nichtlineares Modell eines bewehrten Elastomer-Blocklagers zu entwickeln und seine Modellparameter zu kalibrieren. Das Lagermodell wurde anschließend in ein nichtlineares Brückenmodell integriert, mit dem die Versuche an der Brücke simuliert wurden. Der Vergleich der Messdaten aus den Bremsversuchen mit den Ergebnissen der Modellsimulationen erlaubte schließlich die Interpretation der Messresultate und die Grenzen der Anwendbarkeit des linearen Brückenmodells, das im Forschungsprojekt AGB2011/003 eingesetzt wurde, zu beurteilen.

77 832

15.1 Belastungen und Belastungsannahmen

J.K. Kraus

Zur analytischen Herleitung von Verkehrslastmodellen für die Tragfähigkeit und Ermüdung von Straßenbrücken

Düren: Shaker, 2021, XII, 264 S., zahlr. B, T, Q, Anhang (Entwerfen und Konstruieren Stahlbau: Heftreihe des Instituts für Bauingenieurwesen der Technischen Universität Berlin Bd. 30). – ISBN 978-3-8440-8211-1

Die Bestimmung realistischer Verkehrslastmodelle für Straßenbrücken hat aus volkswirtschaftlicher Sicht eine enorme Bedeutung, da sich viele Bauwerke im Grenzbereich ihrer rechnerischen Tragfähigkeit befinden. Zur einfachen Herleitung objektspezifischer Lastmodelle wurden in der Dissertation zwei aufeinander aufbauende analytische Verfahren entwickelt. Diese ermöglichen eine Ermittlung von Extremwerten der Verkehrsbeanspruchung hinsichtlich der Tragfähigkeit von Brücken sowie von Mehrstufenkollektiven bezüglich Ermüdung. Die Grundlage hierfür ist eine probabilistische Analyse extremer und ermüdungsrelevanter Laststellungen. Für beide Verfahren erfolgt jeweils eine Verifizierung anhand von Langzeit-Monte-Carlo-Simulationen mit dem ebenfalls im Rahmen der Arbeit entwickelten Verkehrslastsimulationsprogramm PATLoB. Die Verfahren werden jeweils abschließend in ein vereinfachtes Handrechenverfahren überführt und an generischen Beispielen veranschaulicht. Die Methodik erlaubt eine Anwendung auf beliebige Verkehre, eine Vielzahl statischer Systeme sowie sämtliche Situationen mehrspurigen Verkehrs. Zusätzlich stellen die im Ergebnis ermittelbaren Lastmodelle einen anschaulichen Bezug zu realem Verkehr beziehungsweise einer realen Anordnung der Lkw her. Dies ermöglicht unter anderem eine Plausibilitätskontrolle der Ergebnisse bisheriger Verfahren.

77 833

15.8 Straßentunnel

5.17 Bewertungsverfahren (Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen)

P. Hoffmann

Modelle zur Kostenprognose unter Berücksichtigung von Risiken und Unsicherheiten für die Planung von Straßentunneln

Bochum: Ruhr-Universität Bochum, Universitätsbibliothek, Dissertation, 2021, 248 S., zahlr. B, T, Q, Anhang. - Online-Ressource: verfügbar unter: <https://doi.org/10.13154/294-8426>

Kostenprognosen im Straßentunnelbau unterliegen aufgrund zahlreicher Risiken und ungenauer Eingangsdaten einer großen Unsicherheit. Die Komplexität der Bauvorhaben und insbesondere die geotechnischen Herausforderungen führen häufig zur Überschreitung der geschätzten Gesamtkosten. Straßentunnel zählen jedoch zu den Bauwerken der öffentlichen Hand, für welche bereits im Rahmen früher Planungsphasen Kosten im Haushalt des Bundes oder der Länder veranschlagt werden müssen. Zur Verbesserung von Kostenprognosen wurde seitens des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV) und der Bundesanstalt für Straßen (BASt) das Forschungsvorhaben FE 15.577/2012/ERB "Verfahren für Kostenansätze bei Straßentunnel" initiiert, in dem vom Lehrstuhl für Tunnelbau, Leitungsbau und Baubetrieb neue Kostenstrukturen und Kostenmodelle entwickelt wurden. Im Rahmen der Dissertation wurden sie um ein Risikomodell ergänzt. Dafür wurden die Daten von insgesamt 17 Straßentunnelprojekten der jüngeren Vergangenheit in großer Detailtiefe analysiert.

Autorenregister

A

Abdel-Aty, M.	77 775
Abendroth, B.	77 769
Adams, J.J.	77 796
Ahmadi, M.	77 825
Al-Deek, H.	77 774
Al-Qadi, I.L.	77 813
Altinsoy, P.	77 759
Amarh, E.A.	77 828
Armbruster, S.	77 784
Arraigada, M.	77 812
Arsenio, E.	77 728
Asadi, A.	77 825
Asadi, P.	77 825
Atasoy, B.	77 778
Ausiello, G.	77 733

B

Bagchi, T.	77 810
Baier, M.M.	77 786
Banse, R.	77 781
Bashar, M.Z.	77 830
Batista, F.A.	77 798
Baumgardner, G.	77 810
Beckemeyer, C.A.	77 826
Beckenbauer, T.	77 815
Becker, U.	77 730
Beginn, U.	77 797
Behnke, R.	77 734
Bernecker, T.	77 740
Bhat, F.A.	77 777
Biancardo, S.A.	77 732, 77 733
Bier, L.	77 769
Blees, V.	77 747
Böhm, M.	77 822
Borges-Miranda, H.M.	77 798
Bösl, M.	77 761
Bramme, M.	77 740
Briem, L.	77 762
Brückner, U.	77 788
Bucheli, D.	77 768
Bueche, N.	77 812
Bündenbender, M.	77 742
Burg, R.	77 740
Burmann, M.	77 743
Burmeister, J.	77 753, 77 764
Busch, F.	77 784

C

Cai, Q.	77 775
Cao, Q.	77 813
Castro, S.	77 817
Chazallon, C.	77 794
Cheng, P.	77 804
Cheraghian, G.	77 799

Chiara, G.	77 748
Chung, W.	77 775
Chupin, O.	77 795
Clausen, S.	77 752
Conrads, B.	77 754

D

Dahmen, B.	77 788
de Lurdes Antunes, M.	77 798
Dell'Acqua, G.	77 732, 77733
Demny, A.	77 788
Dhakai, N.	77 830
Diefenderfer, B.K.	77 828
Doll, C.	77 788
Drescher, T.	77 763
Du, C.	77 808
Du, Z.	77 773
Dudenhöfer, B.	77 791
Düring, I.	77 749
Dylla, H.	77 809

E

Eicher, C.	77 772
Eickschen, E.	77 822
Eldeeb, G.	77 758
Elkashef, M.	77 792
Elseifi, M.A.	77 830
El-Urfali, A.	77 774,
Elwardany, M.D.	77 796, 77 806
Emmerich, J.	77 761
Ewing, R.	77 746

F

Fan, Z.	77 807
Fehn, F.	77 784
Feltrin, G.	77 831
Fichert, F.	77 740
Flintsch, G.W.	77 828
Fortunatus, M.	77 806
Fürst, E.W.	77 760

G

Galrito, R.	77 812
Gamaleldin, G.	77 774
Gamero, V.	77 774
Gartzke, M.	77 752
Gerike, R.	77 786
Ghahremani, H.	77 805
Gogolin, D.	77 814
Gong, Y.	77 775
Goodchild, A.	77 748
Gruber, J.	77 767
Grün, A.	77 741
Gundla, A.	77 817

Guo, W.	77 778	Lee, H.S.	77 826
H		Leenen, M.	77 765
Hadland, T.	77 726	Lemonde, C.	77 728
Hamedi, G.H.	77 805	Lessing, H.-E.	77 726
Hammoum, F.	77 795	Li, T.	77 808
Hao, P.	77 802	Li, Y.	77 804
Hartwig, S.	77 738	Liang, Y.	77 792
Harvey, J.T.	77 792	Lindemann, P.	77 730
He, R.	77 773	Lißner, S.	77 730
Heidl, U.	77 783	Liu, P.	77 808
Heilig, M.	77 762	Lukongo, O.E.B.	77 785
Heimsch, N.	77 751	Luo, J.	77 811
Heine-Nims, T.	77 750	M	
Henriques, R.	77 728	Ma, Y.	77 830
Herfurth, D.	77 755	Machado-León, J.L.	77 748
Hermerschmidt, W.	77 822	MacKenzie, D.	77 748
Herweg, A.	77 790	Marsac, P.	77 795
Heß, R.	77 743	Martin, J.-L.	77 731
Hilgert, T.	77 762	Masoud, A.	77 818
Hoffmann, P.	77 833	Medicus, M.	77 786
Höllner, S.	77 823	Medina, J.R.	77 817
Homann, O.	77 742	Mehrabi, H.	77 825
Hossain, Z.	77 810	Meininger, R.	77 809
Hough, J.	77 757	Meyer, V.	77 751
Hsieh, Y.-A.	77 819	Miller, M.	77 787
Hu, J.	77 808	Mistry, D.	77 757
Huang, H.	77 811	Mohamed, M.	77 758
Hühnermann, K.	77 743	Moraes, R.	77 803, 77 806
Hülsbömer, M.	77 814	Mouazen, M.	77 796
Hung, Y.	77 796	Müick, M.	77 745
J		Müller, C.	77 822
Jahnke, J.	77 743	N	
Jiao, F.	77 773	Nagl, E.	77 745
Jiao, L.	77 792	Negenborn, R.R.	77 778
Joisten, P.	77 769	Neves, J.	77 798
Jones, D.	77 792	Nguyen, V.B.	77 793
K		Ni, Y.	77 773
Kagerbauer, M.	77 762	Nikel, C.	77 758
Kainaris, N.	77 783	Noël, J.A.	77 800
Kaliske, M.	77 734	Nuutinen, J.	77 729
Kaloush, K.	77 817	O	
Kathmann, T.	77 776	Oeser, M.	77 734, 77 808
Kayes, M.I.	77 774	Oreto, C.	77 732, 77 733
Khaleefa, S.	77 750	Ould-Henia, M.	77 812
Kim, K.	77 746	P	
Knie, A.	77 761	Pani, A.	77 777
Kraus, J.K.	77 832	Park, H.-C.	77 775
Krause, S.	77 784	Perkes, R.	77 822
Kriz, P.	77 800	Pestalozzi, C.	77 768
Krüger, T.	77 771	Pilet, C.	77 731
Kübler, S.	77 821	Pirzadeh, P.	77 800
Kumar Gangadhari, R.	77 782	Planche, J.-P.	77 796, 77 806
Kumar Tarei, P.	77 782	Ponnaluri, R.	77 775
L		Puls, T.	77 727
Lakämper, S.	77 780	Q	
Lamprecht, G.	77 760	Qamhia, I.I.A.	77 811
Laufs, C.	77 790	Quddus, M.R.	77 800
Lawrenz, C.	77 776		

Quezada, J.C.	77 794	Tschernack, T.	77 815
R		Tutumluer, E.	77 811
Rahaman, M.Z.	77 810	U	
Rahimi Nahoujy, M.	77 820	Uckelmann, D.	77 751
Rahman, M.	77 775	V	
Ranjbari, A.	77 748	Van Blokland, W.B.	77 778
Reinartz, A.	77 786	Van, T.	77 826
Richner, M.	77 784	Vernet, C.	77 731
Righetti, A.	77 772	Veropalumbo, R.	77 732
Riwe, A.	77 815	Villaret, S.	77 815
Röhling, W.	77 740	Viscione, N.	77 732, 77 733
Rossel, N.	77 763	Vortisch, P.	77 762
Rossel, P.	77 812	W	
Rückert, P.	77 791	Walz, U.	77 771
Ruckriegel, A.	77 781	Wang, D.	77 808
Ruhrort, L.	77 761	Wang, S.	77 773
Russo, F.	77 732, 77 733	Wang, Z.	77 827
S		Weinberger, R.	77 746
Sabouri, S.	77 746	Weise, C.	77 801
Saedi, D.	77 805	Wilkes, G.	77 762
Safaei, B.	77 818	Wimber, K.	77 743
Safaei, N.	77 818	Windgassen, M.	77 738
Sahu, P.K.	77 777	Wollny, I.	77 734
Sandt, A.	77 774	Y	
Santos, J.	77 795, 77 828	Yang, Z.	77 827
Sauter, D.	77 768	Yarnould, M.	77 779
Sax, E.	77 763	Yin, F.	77 803, 77 806
Schade, W.	77 761	Youtcheff, J.	77 809
Schäfer, M.	77 739	Z	
Schäfer, P.	77 759	Zalghout, A.	77 817
Schäuble, A.	77 738	Zhai, R.	77 802
Scherf, C.	77 761	Zhang, X.	77 827
Schmotz, M.	77 786	Zhang, Z.	77 804, 77 830
Schnittcher, M.	77 808	Zhu, J.	77 796
Schroeder, S.	77 796		
Schubert, W.	77 781		
Schumacher, U.	77 771		
Schuster, C.	77 765		
Senk, P.	77 783		
Shirts, R.	77 800		
Siddiq, F.	77 746		
Sitsen, M.	77 741		
Smadi, O.	77 818		
Sommer, V.	77 801		
Stachurski, D.	77 741		
Steele, D.	77 826		
Streif, M.	77 761		
Strzeletz, R.	77 738		
Synek, S.	77 745		
T			
Thom, N.	77 793		
Thome, R.	77 779		
Tingle, J.S.	77 811		
Tran, N.	77 806		
Tsai, Y.(J.)	77 819, 77 827		

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, GROSSVERSUCHSANLAGEN

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

11 STRASSEN- UND FLUGPLATZBEFESTIGUNGEN

- 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