



Herausgegeben von
Florian Schäfer



2. Kolloquium Straßenbau in der Praxis

**Fachtagung zum Planen, Bauen, Erhalten,
Betreiben unter den Aspekten von
Nachhaltigkeit und Digitalisierung**

Tagungshandbuch 2021

2. Kolloquium Straßenbau in der Praxis
7. und 8. September 2021
Technische Akademie Esslingen

Herausgegeben von
Prof. Dr.-Ing. Florian Schäfer

2. Kolloquium Straßenbau in der Praxis

Fachtagung zum Planen, Bauen, Erhalten, Betreiben
unter den Aspekten von Nachhaltigkeit und Digitalisierung

Tagungshandbuch 2021



expert[›]



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Das vorliegende Werk wurde mit großer Sorgfalt erstellt. Fehler können dennoch nicht völlig ausgeschlossen werden. Weder Verlag noch Autoren oder Herausgeber übernehmen deshalb eine Haftung für die Fehlerfreiheit, Aktualität und Vollständigkeit des Werkes und seiner elektronischen Bestandteile.

© 2021. Alle Rechte vorbehalten.

expert verlag GmbH

Dischingerweg 5 · D-72070 Tübingen
E-Mail: info@verlag.expert
Internet: www.expertverlag.de

Technische Akademie Esslingen e. V.

An der Akademie 5 · 73760 Ostfildern
E-Mail: bauwesen@tae.de
Internet: www.tae.de

Printed in Germany

ISBN 978-3-8169-3525-4 (Print)
ISBN 978-3-8169-8525-9 (ePDF)

Vorwort

Eine funktionierende und leistungsfähige Infrastruktur gehört zu den essentiellen Voraussetzungen eines erfolgreichen Wirtschaftsstandorts Deutschland. Der Entwurf, der Bau und die Erhaltung von Straßen für den Fahrzeugverkehr spielen dabei eine herausragende Rolle. Auch in Zukunft wird die Straßenverkehrsinfrastruktur der bedeutendste Verkehrsweg bleiben.

Neue Verfahren im Straßenbau, der Zwang zur wirtschaftlichen Bauausführung und gehobene Qualitätsanforderungen erleichtern und erschweren zugleich die Realisierung vorhandener Projekte. Hinzu kommen gesteigerte Ansprüche der Menschen an die Beteiligung in der Planungs- und Bauphase. Das moderne Umweltschutzrecht erfordert in der Anwendung die frühzeitige Berücksichtigung relevanter Belange und den umfassenden Ausgleich von Eingriffen. Auf Nachhaltigkeit wird sowohl während des Baus als auch bei der Nutzung der Infrastruktur geachtet.

Die Digitalisierung in den Planungs- und Bauprozessen schreitet voran. Unter dem Begriff Building Information Modeling (BIM) wird die ganzheitliche Betrachtung des Straßenbaus in einem integrierten Modell ermöglicht. So wird die Zusammenarbeit von Bauherren bzw. Behörden, Planern und Baufirmen auf eine völlig neue Basis gestellt.

Vor diesem Hintergrund findet das 2. Kolloquium „Straßenbau in der Praxis“ statt, in Zusammenarbeit mit der Bundesanstalt für Straßenwesen, der Bauwirtschaft Baden-Württemberg e.V. und der Vereinigung der Straßen- und Verkehrsingenieure Baden-Württemberg.

Im Rahmen des Kolloquiums werden etwa 80 Beiträge aus Forschung, Industrie und Praxis in vier parallelen Sessions zu folgenden Themenschwerpunkten präsentiert:

- Mobilität und Verkehr
- Mobilitätsentwicklung
- Kommunale Planung
- Asphaltbauweisen
- Asphaltmodifikation
- Asphaltrecycling
- Optimierte Asphaltoberflächen
- Bitumen
- Pflasterbauweisen
- Baustoffrecycling
- Betonsanierung
- Oberbaudimensionierung
- Erhaltungsmanagement
- Vermessung 4.0
- Zustandserfassung 4.0
- Ingenieurbauwerke
- Digitalisierungspotenziale
- Digitale Prozesse
- Digitalisierte Baustelle
- BIM im Straßenwesen
- BIM in der Planung
- BIM in der Ausführung
- BIM in der Erhaltung

Das vorliegende Tagungshandbuch enthält die vorab eingereichten Beiträge zu den Vorträgen und gibt einen Überblick über den aktuellen Stand der Wissenschaft und Technik sowie neueste Entwicklungen und Trends im Planen, Bauen, Erhalten, Betreiben unter den Aspekten von Nachhaltigkeit und Digitalisierung. Weitere Informationen unter: www.tae.de/go/strassen.

Inhaltsverzeichnis

0.0	Plenarvorträge	
0.1	Straßenbauverwaltung im Umbruch – Was verändert sich durch die bundesweite Zentralisierung der Autobahnaufgaben? Christine Baur-Fewson, Andreas Hollatz	17
0.2	BIM Deutschland – das Zentrum für die Digitalisierung des Bauwesens Rudolf Boll	19
0.3	Auswirkungen der Corona-Pandemie auf die Mobilität und den Straßenverkehr Dr.-Ing. Marion Mayer-Kreitz, Dr.-Ing. Anne Benner	21
1.0	BIM im Straßenwesen	
1.1	Building Information Modeling (BIM) in der Straßenbauverwaltung Baden-Württemberg – Umsetzung und Evaluierung von BIM-Pilotprojekten Tanja Jakovljevic	31
1.2	Fachgruppe „BIM-Verkehrswege“ des buildingSMART Deutschland e.V. – Vorstandardisierung und Veröffentlichung „BIM-Klassen der Verkehrswege“ Dipl.-Ing. Uwe Hüttner	35
1.3	BIM im Verkehrswegebau – Projektplanung der Bauausführung unter Anwendung eines Datenmodells: BIM-unterstütztes Datenmanagement im Straßenbau – Planung und Ausführung anhand von Praxisbeispielen Christoph Kellner	41
2.0	Mobilitätsentwicklung	
2.1	Mobilitätspakte Dipl.-Geogr. Nathalie Bednarek	47
2.2	Verkehrsmanagementstrategien über Stadtgrenzen hinaus – Ein Werkstattbericht aus der Region Stuttgart Steffen Sesselmann, M.Sc., Dr. Annette Albers	53
2.3	Motorradlärm in Baden-Württemberg – Von der subjektiven Belästigung zu belegbaren Grundlagedaten Dr.-Ing. Hartmut Ziegler	61
3.0	Bitumen	
3.1	Bitumenmodifikation – Eine Optimierungsaufgabe mit Zielkonflikten? Markus Oeser, Nicolás Carreño	67
3.2	Nachhaltigkeitsbewertung eines Bauprodukts im Straßenbau am Beispiel B2Last® Amina Wachsmann, M.Eng., Prof. Dr.-Ing. Christian Holldorb, Dr. Sonja Cypra	71
3.3	Neue Bitumen zur Reduzierung von Emissionen aus Asphalt Martin Vondenhof	81

4.0	Asphaltrecycling	
4.1	Technische Aspekte einer Kaltrecyclingbauweise von Asphalt ohne Zusatz von Bindemittel	85
	Dr.-Ing. Hartmut Herb, Prof. Dr.-Ing. Markus Stöckner	
4.2	Dimensionierung von Asphaltbefestigungen mit Kaltrecyclingmischgut: ein internationaler Vergleich	89
	Marius Winter, Konrad Mollenhauer	
4.3	Thermische Reinigung von teerhaltigem Straßenaufbruch	99
	Dipl.-Ing. David Heijkoop	
5.0	BIM in der Ausführung	
5.1	BIM im kommunalen Verkehrswege- und Tiefbau (BIM K-VTB)	105
	Rainer Schrode	
5.2	Dokumentation einer Straßenbaustelle – es muss ja nicht immer BIM sein!	115
	Stefan S. Grubinger, Matthias J. Rebhan, Simon Jimenez, Reinhard Hinrichs, Michael Rappold	
5.3	Modellbasiertes Aufmaß und Abrechnung mit vernetzter Maschinensteuerung	123
	Andreas Velten, M.B.A.	
6.0	Asphaltbauweisen	
6.1	Asphaltoptimierung nach Performancekriterien	135
	Dipl.-Ing. Erik Kamratowsky, Prof. Dr.-Ing. habil. Frohmüt Wellner	
6.2	Einsatz und messtechnische Überprüfung von emissionsreduziertem Asphalt im kommunalen Straßenbau – ein Beitrag zum Klima- und Arbeitsschutz	143
	Thomas Schönauer, B.Eng., Maria Koordt, M.Sc., Dr. Alexander Buttgerit, Dr. Daniel Gogolin, Dr. Knut Johannsen, Prof. Dr.-Ing. Hans-Hermann Weßelborg	
6.3	Asphaltkonservierung – Moderne Erhaltung für eine längere Nutzungsdauer	155
	Sebastian Miesem	
7.0	Kommunale Planung	
7.1	Ganzjährige Nutzung von Radwegen – Anforderungen an Unterhalt und Winterdienst auf Radwegen	163
	Prof. Dr.-Ing. Christian Holldorb	
7.2	Barrierefreiheit im öffentlichen Verkehrsraum: Planung, Ausführung, Fehlervermeidung	171
	Edgar Theurer	
7.3	Temporäre Rückhaltung und Notableitung von Starkniederschlägen auf städtischen Straßen – Rahmenbedingungen hinsichtlich der Verkehrssicherheit	191
	Jonas Fesser, Prof. Dr. Jochen Eckart	

8.0	Pflasterbauweisen	
8.1	Die neuen ZTV Pflaster-StB Prof. Dr.-Ing. Holger Lorenzl, Prof. Dr.-Ing. Carsten Koch, Prof. Dr.-Ing. Martin Köhler	203
8.2	Pflasterhandwerk – Zunft mit Zukunft Dipl.-Ing. Rüdiger Singbeil	211
8.3	Randeinfassungen aus Bordsteinen Dipl.-Ing. (FH), Franz Knobling	227
8.4	Geotextilien im Pflasterstraßenbau unter den Gesichtspunkten der Oberbaumechanik Alexander Eichler	235
8.5	Sonderbauweise: Versickerungsfähige Pflasterflächen als Chance zur Beeinflussung des Mikroklimas in den Städten Siegfried Bolz	239
8.6	LTR-Verlegung – Pflaster-Terrazzo Bernd Burgetsmeier	243
9.0	BIM in der Planung	
9.1	Implizite 5D-Volumenmodelle für die modellbasierte Leistungsmeldung beim Bau der A7 (PPP) Dr. rer. nat. Klaus Tilger	251
9.2	Digitalisierung: Wie digital sind und können Prozesse im Straßenbau werden? Andreas Dieterle	265
9.3	„Erfolgreiche Projekte mit EPLASS BIM-Collaboration“ Benjamin König	269
9.4	Mechanismen und Methoden zur Integration von BIM und GIS im Straßenbau Andreas Hesterkamp, Dr. Andreas Carstens	275
10.0	Erhaltungsmanagement	
10.1	Erhalt der Straßeninfrastruktur Baden-Württemberg Dipl.-Ing. Markus Kübler	285
10.2	Entwicklungen im Straßenbau – Wie Maximalrecycling und Qualitäts-Straßenbau Baden-Württemberg 4.0 (QSBW 4.0) den Straßenbau effizienter und ökologischer gestalten können Dr. Steffen Klumbach, Vera Schmidt	291
10.3	BIM in der Straßenerhaltung Dipl.-Ing. (FH) Gerhard Seifert	295
10.4	Nachhaltiger Asphaltstraßenbau und die Auswirkungen auf das Erhaltungsmanagement – Praxisbeispiel Münster Dr.-Ing. Alexander Buttgerit, Dipl.-Betriebswirt Stefan Gomolluch, Dr.-Ing. Daniel Gogolin	299

11.0	Mobilität und Verkehr	
11.1	Consequences of connected and automated driving to physical and digital high-level road infrastructure Sandra Ulrich, Risto Kulmala,	305
11.2	Autonomes Fahren – Risiken und Chancen für die Städte – Vereinfachte Verkehrsmengenabschätzung zur Förderung der lebenswerten Stadt Tim Reuber	*
11.3	Modellstadt Herrenberg – NOx-Reduktion im Stadtgebiet Dr.-Ing. Torsten Heine-Nims	313
11.4	Erschließung von Wohn- und Gewerbegebieten Dipl.-Ing. Jens Klähnhammer	317
12.0	Oberbaudimensionierung	
12.1	Zielführende Straßenerhaltung – Bewertung der strukturellen Substanz Prof. Dr.-Ing. Jörg Patzak, Dr.-Ing. Alexander Zeißler	329
12.2	Ermittlung des dimensionierungsrelevanten Achslastkollektivs zur realitätsnahen Straßenplanung Dr.-Ing. Wolf Uhlig	339
12.3	Dimensionierung und Qualitätsüberwachung im Straßenbau zur Sicherung der geplanten Lebensdauer bei ÖPP Projekten Dipl.-Ing. Gregor Benning	349
12.4	LKW-Platoons und ihre Auswirkungen auf den Straßenoberbau Sandra Ulrich, David Reisenbichler,	361
13.0	Digitale Prozesse	
13.1	Auswirkung der Digitalisierung auf Infrastrukturmaßnahmen Rebecca Probst, Martin Seitner	375
13.2	Digitalisierung im Bereich Betrieb und Erhaltung von Autobahnen – App-gestütztes Asset Management Dipl.-Ing., MBA Tobias Kupfer	379
13.3	Digitale Prozesse mobil unterstützen Ralf Behrens	385
14.0	Optimierte Asphaltoberflächen	
14.1	CleanAir (CIAir®) Asphalt – Innovativer Straßenbelag baut Luftschadstoffe ab Dipl.-Ing. Martin Muschalla	391
14.2	Lärmarme Oberflächen auf freien Strecken und Brücken Jean-Marc Waeber, Fabian Traber	395
14.3	Oberflächenbehandlung mit Reaktionsharzen (OB-RH) – technische und gestalterische Möglichkeiten Peter Austin-Böhm, Markus Leischner	397

15.0	Betonsanierung	
15.1	Das Falling Weight Deflectometer und seine Anwendungsmöglichkeiten im Betonstraßenbau	*
	Oliver Mielich, Prof. i. R. Dr.-Ing. W. Weingart, H. Lüdike	
15.2	Betonfertigteile für den Bau kommunaler Verkehrsflächen – Eine Systemlösung für die Zukunft?	405
	Dipl. Ing. (FH) Dirk-Uwe Spengler,	
15.3	Herstellung eines Kreisverkehrs mit einer Betondecke	415
	Prof. Dr.-Ing. Stefan Linsel	
16.0	Zustandserfassung 4.0	
16.1	„Machine Learning“ im Straßenbau – Methode und Anwendungsfälle	419
	Dr.-Ing. Mahdi Rahimi Nahoujy	
16.2	LESS WRONG – Verbesserung von Straßenzustandsprognosen mittels Machine Learning	427
	Andreas Ellinger, Astrid Hautz, Christian Wörner	
16.3	Alternative Methoden der kommunalen Straßenzustandserfassung mittels Erschütterungssensorik	437
	Lisa Gayer, Prof. Dipl.-Ing. Berthold Best	
17.0	BIM in der Erhaltung	
17.1	AMSTree	445
	Prof. Dr.- Ing. Markus Stöckner, Philip Zwernemann M.Sc.	
17.2	Transdisziplinäre Standortfindung zur Sanierung multicodierter Straßenräume (Forschungsprojekt BlueGreenStreets)	451
	Philip Zwernemann M.Sc., Prof. Dr.-Ing. Markus Stöckner, Prof. Dr. Jochen Eckart	
17.3	Ein BIM-System für das duraBAST	457
	Dipl.-Wirt.-Ing. Christian Klöpfer, Dipl.-Ing. Christian Forster	
18.0	Digitalisierungspotenziale	
18.1	Was kommt nach 5D? Digitalisierung über den Lebenszyklus	463
	Christof Gipperich	
18.2	Virtuelle Technologien in der Praxis	469
	Kemal Gider	
18.3	Welche Möglichkeiten bietet die Digitalisierung im Straßenbau!	471
	Dieter Licht	

19.0	Asphaltmodifikation	
19.1	Einsatz fasermodifizierter Asphalte Christiane Weise, Viktoria Sommer	475
19.2	Lebenszyklus- und Emissionsbetrachtungen von Gummimodifizierten Asphalten Dr. Daniel Gogolin, Dr. Manuel Hülsbömer	481
19.3	Moderne Baustoffe im Erhaltungsmanagement – Was PMMA-Bindemittel leisten können Arnd Laber, Sven Stumberger-Fischer	485
20.0	Digitalisierte Baustelle	
20.1	Das richtige Werkzeug für Ihre Baustellen am Beispiel von Q Asphalt und Q Plant Dipl. Ing. (FH) Simon Martin Künz	491
20.2	Digitale Bauprozesse im Straßenbau Daniel Heuberger	499
20.3	Software so dynamisch und flexibel, wie der Bauprozess – Wie Netflix hilft, die Asphaltlogistik zu steuern Dr. Marcus Müller, Volker Natzschka	501
21.0	Digitalisierte Baustelle	
21.1	Wirtschaftliche Erneuerungsbauweisen – Neue Möglichkeiten der Verwertung von Straßenaufbruch und Boden an Ort und Stelle Dipl.-Ing. Ottmar Rienhoff-Gembus	507
21.2	Recyclingbaustoffe – ein Bericht aus der Straßenbaupraxis Dipl.-Ing. Burghardt Schramm, M.Eng.	511
21.3	Instandhaltung von Verkehrswegeflächen Karl-Heinz Lindenbauer, Götz Tintelnot	515
21.4	Betonsanierung in der Praxis Dipl.-Ing. Tim Alte-Teigeler	521
22.0	Vermessung 4.0	
22.1	Erfassung von Straßenumgebung und -oberfläche mit einem neuartigen multimodalen Messsystem Prof. Dr. Alexander Reiterer, Dr. Philipp von Olshausen, Moritz Roetner, Christian Koch, Carsten Frey, Björn Hemsath	533
22.2	Mobile Mapping im Verkehrswegebau Philipp Mielke	539
22.3	VERLEIHT FLÜGEL – Anwenderfreundlichkeit als Schlüssel für den erfolgreichen Einsatz von Aerial Data im Infrastrukturbau Dipl.-Ing. Christian Wörner	551
22.4	Cm-genaue Vermessung und Dokumentation mit Smartphones auf Straßenbaustellen Nicolai Nolle	561

23.0	Ingenieurbauwerke	
23.1	Langzeiterfahrungen mit Tiefenhydrophobierungen als Oberflächenschutzsystem von Brücken- und Tunnelbauwerken Tobias Bürkle, Prof. Dr. Andreas Gerdes	565
23.2	Optimierte Lebenszykluskosten für chloridexponierte Bauteile von Brücken- und Tunnelbauwerken Dr.-Ing. Marc Zintel	583
23.3	Südtangente Koblenz: Rollverschlüsse in der Sanierung und im Neubau (DE) Dipl. Ing. (FH) Stefan Adam	601
23.4	Prioritätenreihung und Risikomanagement bei Stützbauwerken im Landesstraßennetz Matthias J. Rebhan, Roman Marte, Stefan S. Grubinger, Franz Nöhner, Bernhard Saurug	607
	Anhang	615
	Programmausschuss	617
	Autorenverzeichnis	619

* Manuskript lag bei Redaktionsschluss nicht vor.



Plenarvorträge

Straßenbauverwaltung im Umbruch – Was verändert sich durch die bundesweite Zentralisierung der Autobahnaufgaben?

Christine Baur-Fewson

Direktorin der Niederlassung Südwest
Die Autobahn GmbH des Bundes
Heßbrühlstraße 7
70565 Stuttgart Vaihingen

Andreas Hollatz

Ministerialdirigent
Ministerium für Verkehr
Baden-Württemberg
Dorotheenstraße 8
70173 Stuttgart

Zusammenfassung

Die Neuordnung der Bundesfernstraßenverwaltung ist eines der größten Organisationsprojekte in der deutschen Verwaltung nach der Herstellung der Deutschen Einheit. Die Auftragsverwaltung der Länder im Bereich Autobahnen endet zum 31.12.2020. Ab 01.01.2021 wird die Autobahn GmbH die Autobahnen in BW übernehmen.

Damit gehen ca. 1.050 Streckenkilometer an Autobahnen sowie ca. 750 Mitarbeiter aus der Straßenbauverwaltung an die Autobahn GmbH über. Das Land betreut dann aber noch insgesamt 4.200 km Bundes-, 10.000 km Landes-, 12.1000 Km Kreisstraßen und die Gemeindestraßen. Baden-Württemberg hat ein großes Interesse an einer funktionierenden Autobahnverwaltung. Es lag und liegt weiterhin im Interesse der Straßenbauverwaltung, konstruktiv am Transformationsprozess mitzuwirken und den Aufbau der Niederlassung Südwest der Autobahngesellschaft zu unterstützen.

Die erforderliche Neuordnung in der SBV wird ebenfalls zum Jahresende vollzogen: die Regierungspräsidien bilden insbesondere die neuen Referate „Regionales Mobilitätsmanagement“, die LST wird zentrales Fachkompetenz-Zentrum der SBV mit erweiterten Zuständigkeiten (z. B. Tunnelüberwachung) und beinhaltet künftig die Mobilitätszentrale BW.

BIM Deutschland – das Zentrum für die Digitalisierung des Bauwesens

Rudolf Boll

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), Berlin, Deutschland

Zusammenfassung:

Die Bundesregierung will mit BIM Deutschland die Digitalisierung des Planens, Bauens und Betreibens von Infrastrukturbauwerken weiter vorantreiben. Dabei sollen auch die Interessen des Mittelstandes und kleinerer Unternehmen berücksichtigt werden. Die nachhaltige Digitalisierung des Planens, Bauens und Betreibens von Bauwerken ist ein wichtiger Beitrag für den Erfolg von Bundesbauprojekten und zugleich auch ein entscheidender Baustein für die Wettbewerbsfähigkeit der weltweittätigen deutschen Planer, Bauunternehmen und Betreiber von Bauwerken.

1. Abstract:

Auch wenn die deutsche Planungs- und Bauwirtschaft ihr Können bei vielen Projekten bereits unter Beweis stellen konnte, kam es insbesondere zu Anfang des 21. Jahrhunderts bei einigen Bauprojekten bei der Umsetzung zu Verzögerungen und Kostenüberschreitungen. Um den Fehlentwicklungen entgegen zu wirken, rief das damalige Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) die Reformkommission Bau von Großprojekten ein. Im Juni 2015 legte die Kommission Ihre Empfehlungen vor. Eine der zehn Kernhandlungsempfehlungen bezog sich dabei auf die verstärkte Nutzung von BIM.

Um die Nutzung von BIM insbesondere im Infrastruktur- und infrastrukturbedingten Hochbau zu unterstützen, initiierte die Reformkommission die Erstellung des Stufenplans Digitales Planen und Bauen. Der Stufenplan ist ein Modell, das den Weg zur Anwendung des digitalen Planens Bauens und Betreibens transparent beschreibt. Ziel des Stufenplans ist die schrittweise Einführung des BIM im Zuständigkeitsbereich des BMVI.

Im Zuge dessen und als Erkenntnisgewinn in verschiedenen BIM Pilot-Projekten aller Verkehrsträger hat die Bundesregierung BIM Deutschland als Zentrum für die Digitalisierung des Bauwesens gegründet. BIM Deutsch-

land ist die zentrale Anlaufstelle des Bundes für alle relevanten Informationen und Aktivitäten rund um das Thema BIM.

Im Bereich Bundesfernstraßen wird derzeit unter Federführung von BIM Deutschland im Dialog mit den Landesstraßenbauverwaltungen und der DEGES ein Masterplan entwickelt, der die Auswahl und sukzessive Einführung der BIM Anwendungsfälle festlegt. Darüber hinaus ist angedacht, ab 2021 den Bedarf an BIM in der Betriebsphase und die sich daraus ergebenden Anforderungen der BIM Nutzung in der Planungs- und Bauphase im Bundesfernstraßenbau noch genauer zu untersuchen, sowie eine Strategie für die Zeit nach 2020 zu erarbeiten. Durch die Gründung des Zentrums für die Digitalisierung des Bauwesens werden die Aktivitäten des BMVI und BMI zur Implementierung von BIM gebündelt. BIM Deutschland wird den Bund, die Länder und Kommunen und alle weiteren Akteure im Bauwesen bei der Digitalisierung des Planens, Bauens und Betreibens unterstützen und insbesondere Grundsatzwissen, Leitfäden, Know-how, praktische Anleitungen und Vorlagen für die erfolgreiche und nachhaltige Digitalisierung der gesamten Wertschöpfungskette bereitstellen. Dazu gehören u.a. abgestimmte Standards und Arbeitshilfen, ein BIM Portal, Aus- und Fortbildungskonzepte sowie eine übergreifende BIM-Strategie für die Zeit nach 2020.

Auswirkungen der Corona-Pandemie auf die Mobilität und den Straßenverkehr

Dr.-Ing. Marion Mayer-Kreitz

Die Autobahngesellschaft des Bundes mbH
Niederlassung Südwest, Geschäftsbereich C
Stuttgart-Obertürkheim
Deutschland

Dr.-Ing. Anne Benner

Regierungspräsidium Tübingen – Landesstelle für Straßentechnik
Referat 95 – Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg
Stuttgart
Deutschland

Zusammenfassung

Der mit der Corona-Pandemie verbundene Lockdown im Frühjahr 2020 hat aufschlussreiche Einblicke unter anderem in das System „Straßenverkehr“ gewährt. Durch die Corona-Pandemie ist eine signifikante kurzzeitige Entspannung der Verkehrssituation eingetreten. Auswertungen der Landesstelle für Straßentechnik haben gezeigt, dass der Lockdown zu einem deutlichen Rückgang des gesamten Straßenverkehrs führte. Dieser war im Berufsverkehr, insbesondere aber im Freizeitverkehr zu verzeichnen. In dieser Situation funktionierte das Straßennetz weitestgehend ohne verkehrliche Einschränkungen. Durch Corona hat eine Veränderung des Modal Split hin zu Auto und Fahrrad, weg vom ÖV/ÖPNV stattgefunden. Trotz der Beibehaltung von Kurzarbeit und Home-Office befanden sich (Stand Juni 2020) die Verkehrsmengen im Straßenverkehr bereits wieder auf dem vorhergehenden Regelniveau.

Vor dem Hintergrund der 2. Corona-Welle im Herbst 2020 ist langfristig nicht mit einer Entspannung der Straßenverkehrssituation zu rechnen. Umso wichtiger ist es, mit Nachdruck jetzt Maßnahmen zur Verkehrsvermeidung und -verlagerung zu forcieren, damit die Veränderung des Modal Split nicht zementiert wird. Um einen Beitrag zur Verkehrswende zu leisten, sollte zunächst durch Information und zeitnah durch Maßnahmen der Steuerung bzw. Lenkung des Straßenverkehrs ein Umstieg auf nachhaltige Verkehrsmittel erzielt werden.

1. Einleitung

Die Corona-Pandemie hat seit März 2020 zu einschneidenden Veränderungen in der Mobilität der Menschen geführt. Einschränkungen in der Wirtschaft und im Schulbetrieb, Reise- und Kontaktbeschränkungen haben deutliche, abrupte Änderungen im Verkehrsgeschehen bedingt. Betroffen sind alle Verkehrszwecke, vor allem der Arbeits-, Ausbildungs- und Freizeitverkehr. Die Veränderungen und ihr zeitlicher Verlauf ermöglichen einen neuen Einblick in die Zusammenhänge zwischen Verkehrszwecken und realisierter Mobilität. Im Gegensatz zu einer stichprobenhaften Mobilitätsbefragung konnten die Auswirkungen der Maßnahmen auf alle Verkehrsteilnehmer beobachtet werden.

2. Corona-Chronik in Deutschland

Die 1. Welle der Corona-Pandemie hat Deutschland im März 2020 erfasst, und führte zu einem Lockdown in Baden-Württemberg ab dem 16. März 2020, mit weitgehenden Einschränkungen für das öffentliche Leben, s. Bild 1. Dieser Lockdown brachte erhebliche wirtschaftliche und soziale Folgen mit sich, u.a. durch die Schließung von Schulen und Kinderbetreuungseinrichtungen und die Verlagerung des Unterrichts in den digitalen Raum oder durch die Änderungen im Arbeitsalltag durch Home-Office. Schrittweise Lockerungen erfolgten ab dem 20. April. Regel-Schulunterricht fand jedoch erst nach den Sommerferien wieder statt. Ein großer Anteil der Beschäftigten befindet sich seit März 2020 im Home-Office. Mit steigenden Infektionszahlen wurden im Herbst 2020 die Maßnahmen zur Pandemiebekämpfung wieder verschärft, bis hin zu einem erneuten Teil-Lockdown (ohne

Schulen und Kinderbetreuungseinrichtungen) ab dem 2. November 2020.

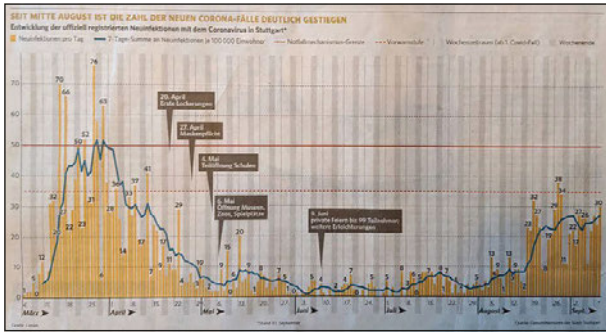


Bild 1: Entwicklung der offiziell registrierten Neuinfektionen mit Covid-19 in Stuttgart [Stuttgarter Zeitung, 11.09.2020]

Dabei haben sich die Infektionsquellen verschoben, s. Bild 2. Während in der 1. Welle ein Großteil der Ansteckungen in Heimen, Krankenhäusern und ähnlichen Einrichtungen erfolgt, infizierten sich in der 2. Welle Personen vor allem in privaten Haushalten, in der Freizeit und am Arbeitsplatz. Folgerichtig wurde mit dem 2. Lockdown versucht, Kontakte in diesen Bereichen zu minimieren.

Ansteckungen in Verkehrsmitteln fanden vergleichsweise sehr selten statt, vermutlich auch wegen der seit 27. April 2020 geltenden Maskenpflicht. Dennoch hat ein Modal Shift weg von den öffentlichen Verkehrsmitteln stattgefunden.

3. Auswirkungen von Corona

3.1 Verkehrliche Auswirkungen

Die Corona-Pandemie hat zu einer deutlichen Veränderung der Mobilität geführt.

Die BMBF-Studie MobiCor hat die durch die Corona-Pandemie in Deutschland veränderte Mobilität untersucht.

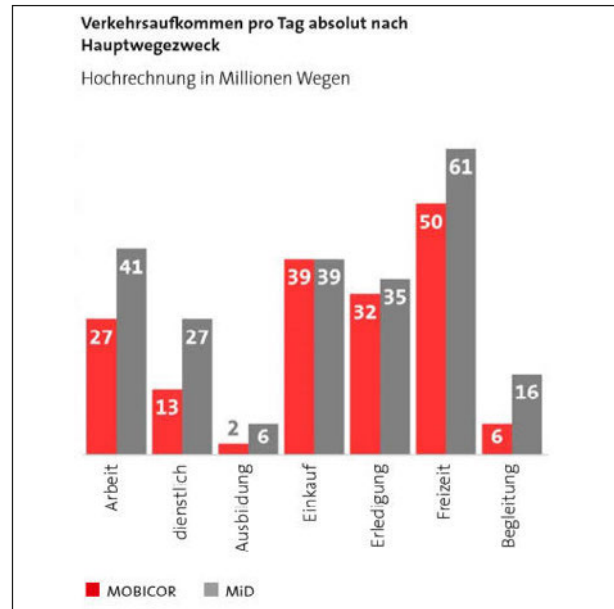


Bild 3: Mobilitätsvergleich 2020 und 2017 [MobiCor, Juli 2020]

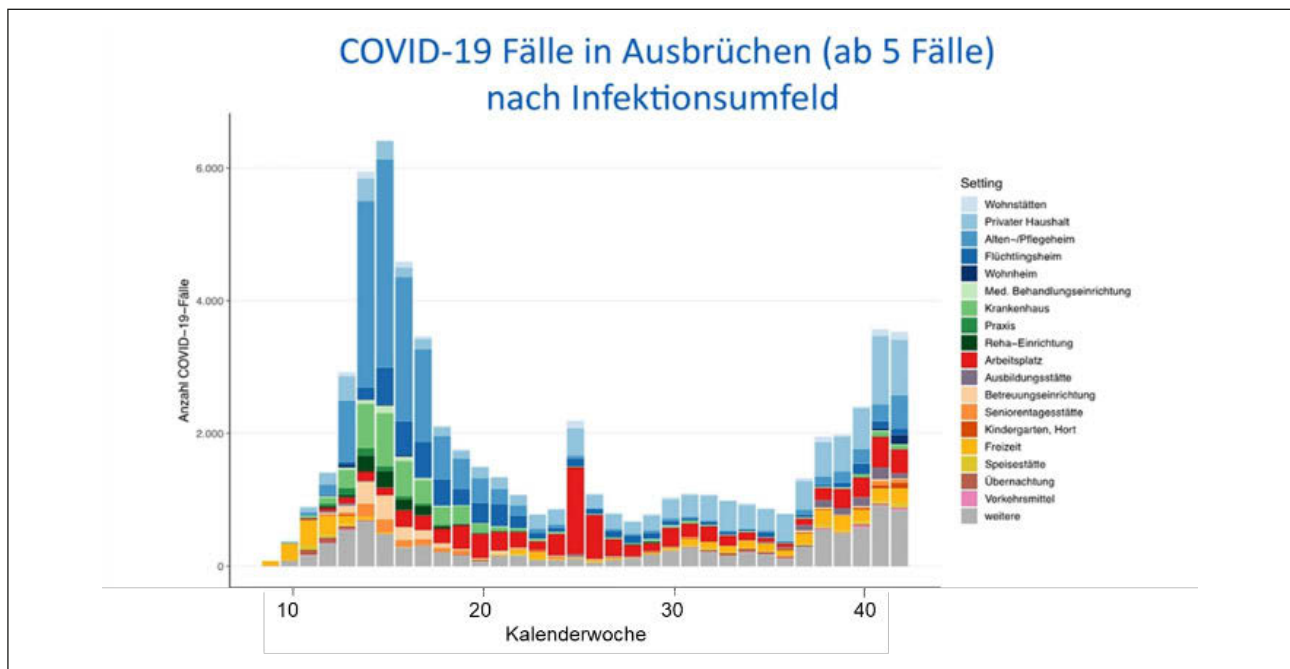


Bild 2: Covid-19-Fälle nach Infektionsumfeld [ntv]

Im Vergleich zur Studie „Mobilität in Deutschland“ (MiD, 2017) zeigen sich deutliche Rückgänge des Verkehrsaufkommens bei allen Wegezwecken außer Einkauf und Erledigungen. Ein Trend geht zu einem höheren Anteil an Online-Einkäufen. Während der Beschränkungen waren weniger Menschen unterwegs (60 % statt 85 %), die zurückgelegten Entfernungen waren deutlich kürzer (10 km statt 40 km). [MobiCor, 2020]

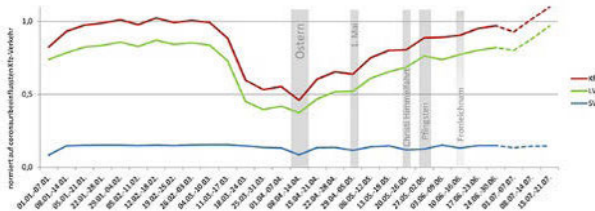


Bild 4: Durchschnittliche Verkehrsentwicklung an Dauerzählstellen in Deutschland [BASt, 2020]

Auf dem Straßennetz hat die Corona-Krise einen deutlichen, aber temporären Rückgang der Verkehrsmengen ausgelöst, s. Bild 4. Dieser begann ab der 12. Kalenderwoche. Im weiteren Verlauf des Monats März 2020 zeigt sich ein bundesweiter Rückgang der Mobilität um rund 40 % gegenüber dem Vorjahr. An Sonntagen fiel der Rückgang stärker aus und betraf daher vor allem verzichtbare Fahrten im Freizeitverkehr. Im Laufe des April und Mai 2020 nahm die Mobilität wieder zu, bis im Juni 2020 die Verkehrszahlen wieder weitgehend denjenigen des Vorjahres entsprachen. Der Schwerverkehr war nur in geringerem Maße betroffen.

Auswertungen der Integrierten Verkehrsleitzentrale Stuttgart (IVLZ), der Landesstelle für Straßentechnik (LST) und des Verkehrsministeriums, Ref. 22 (VM) haben für den Raum Stuttgart Folgendes gezeigt: Auf den Bundesautobahnen nahm der großräumige Verkehr durch den Lockdown im März 2020 um ca. 50 % von Montag-Freitag sowie um 70-80 % am Wochenende ab, s. Bild 5. Auf den durch die LST ausgewerteten Bundesstraßenquerschnitten nahm der Verkehr um 40 % von Montag-Freitag sowie 60-70 % am Wochenende ab.

Innerhalb der Landeshauptstadt Stuttgart führte der Lockdown zu einem Verkehrsrückgang auf den Straßen von maximal 20 % in den Spitzenstunden bzw. 40 % bezogen auf den Gesamtverkehr.

Verschiedene Institutionen haben eigene Untersuchungen zu Änderungen im Mobilitätsverhalten durchgeführt, z.B. durch Auswertungen von Mobilfunkdaten oder von Anfragen zu Routenführungen. Diese Auswertungen zeigen ein ähnliches Bild, s. beispielhaft Bild 6.

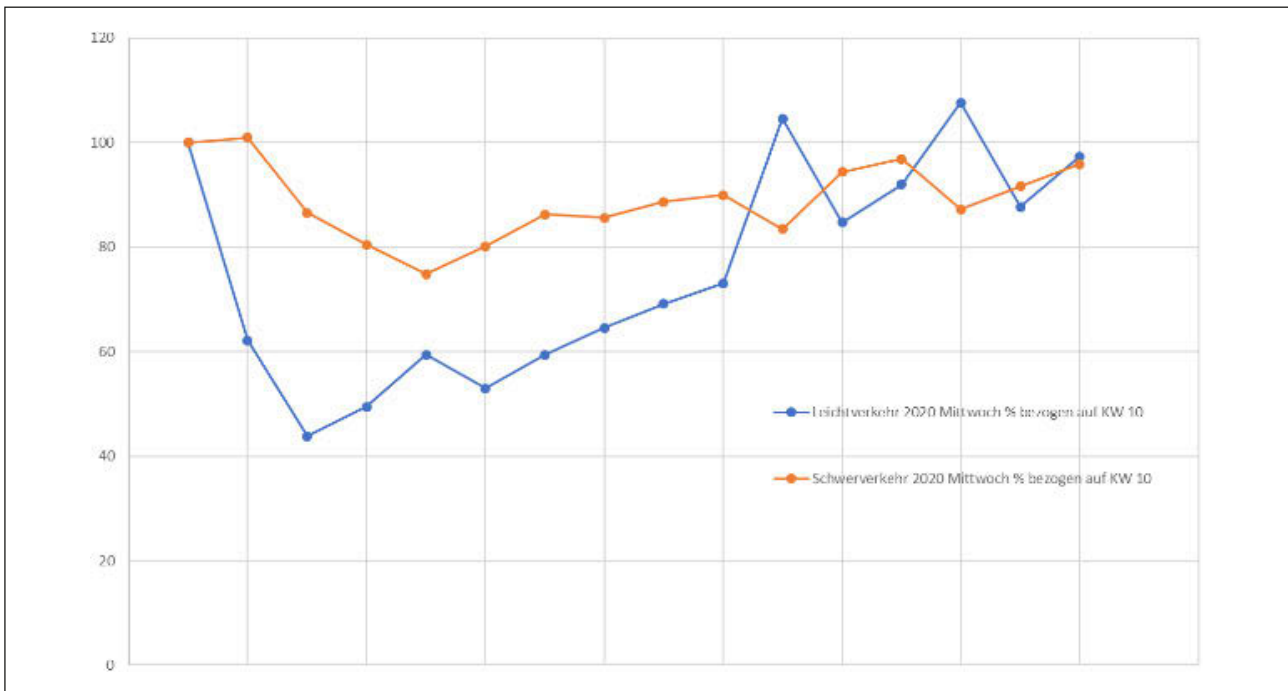


Bild 5: Prozentuale Ab- und Zunahme der Verkehrsmengen an der A8 bei Pforzheim-Ost [Landesstelle für Straßentechnik und Ministerium für Verkehr, 2020]

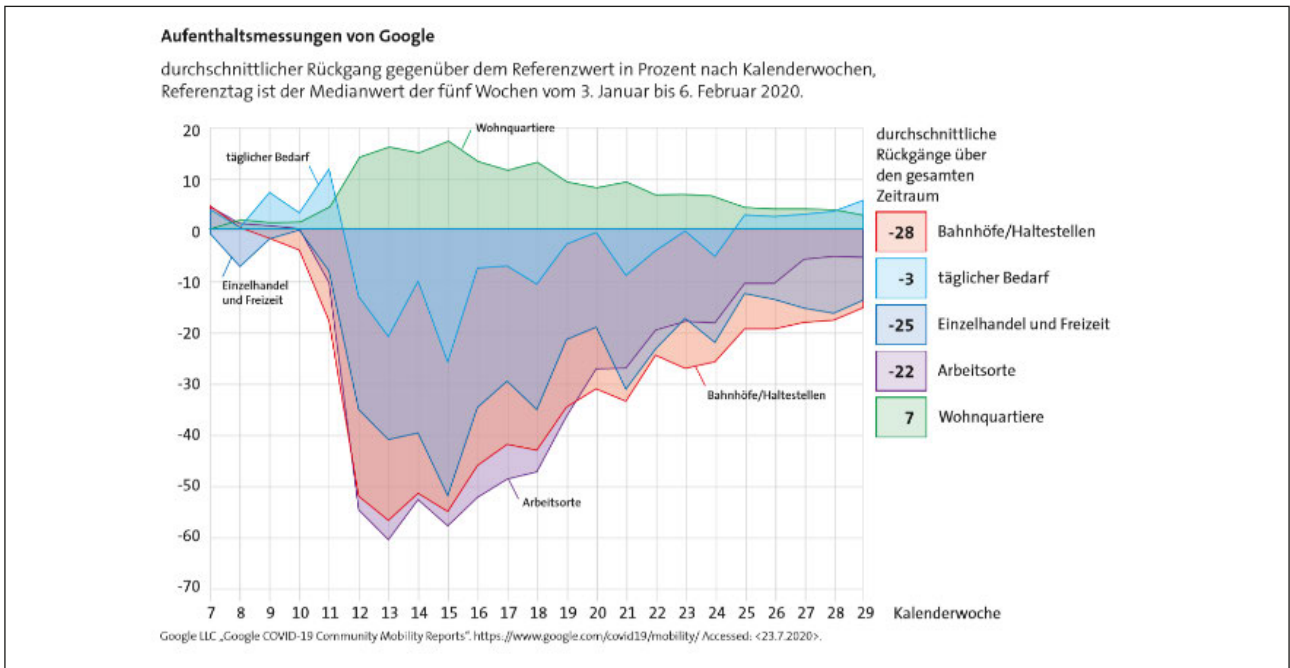


Bild 6: Aufenthaltsmessungen [Google, 2020]

Dienstreisen wurden größtenteils gestrichen und durch Online-Konferenzen ersetzt. Die Zahl der Ein- und Aussteiger im deutschen Flugverkehr verzeichnete im März 2020 Einbußen von 99 % [Statist. Bundesamt].

Öffentliche Verkehrsmittel verzeichnen deutliche Fahrgastzahlenverluste: minus 71 % im Fernverkehr (April-Juni 2020), minus 59 % im schienengebundenen Nahverkehr, minus 36 % im Liniennahverkehr mit Bussen und minus 41 % für Straßenbahnen. Neben Berufspendlern und Schülern fehlen Touristen und Gelegenheitskunden. Der Liniennahverkehr mit Fernbussen kam praktisch zum Erliegen (minus 96 %). [Stuttgarter Zeitung, 29.10.2020] In der BMBF-Studie „Mobicor“ wurde ermittelt, dass sich das absolute Verkehrsaufkommen im Mai 2020 aufgrund von Lockdown, Home-Office und Kurzarbeit gegenüber

der Referenz MiD (Studie „Mobilität in Deutschland“) um ca. 30 % von 225 auf 155 Mio. Wege verringert hat.

3.2 Wirtschaftliche Auswirkungen

Die Corona-Krise sorgte für den stärksten Rückgang des Bruttoinlandsprodukts (BIP) in einem Quartal seit Beginn der Berechnungen 1970. Die Veränderung im 2. Quartal 2020 betrug preis-, saison- und kalenderbereinigt zum Vorquartal - 9,7 %, auf 9.279 € je Einwohner, s. Bild 7.

Aber auch in Schweden, wo im Frühjahr 2020 kein Lockdown erfolgte, sank das BIP, um 8,6 %. D. h., der Lockdown in Deutschland ist nur teilweise für den Rückgang des BIP verantwortlich.

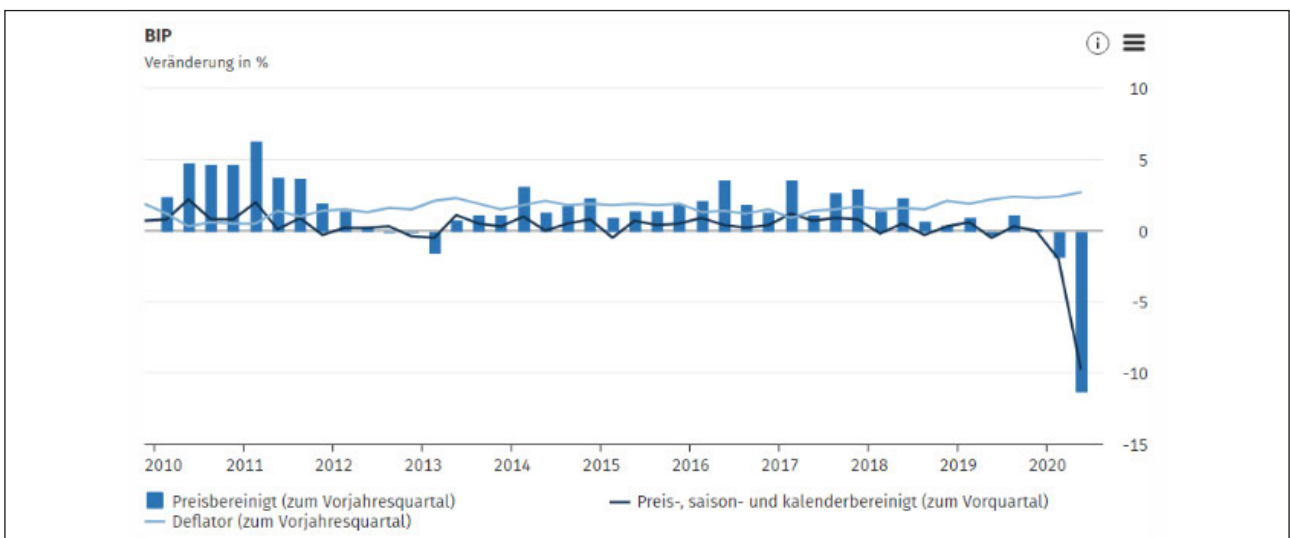


Bild 7: Veränderung des BIP [Statistisches Bundesamt, 2020]

Im April 2020 lag der Anteil der Betriebe in Baden-Württemberg, die Kurzarbeit angezeigt haben, bei 53 %. Stärker betroffen war nur Bayern. [Statist. Bundesamt] Ein weiterer wesentlicher, nicht quantifizierbarer Anteil der Beschäftigten befindet sich im Home-Office, laut Schätzungen ca. 60 %. [ifo-Institut]

Die ungleiche Verteilung von Möglichkeiten für Home-Office spiegelte sich im Mobilitätsverhalten wider. Lediglich ein Fünftel der Menschen mit niedrigen Lebenslagen¹ haben von zu Hause gearbeitet, während es in den mittleren und höheren Lebenslagen mehr als ein Drittel waren. Umgekehrt verhielt es sich mit der Kurzarbeit: In den unteren Lebenslagen waren rund ein Fünftel der Beschäftigten betroffen, von den oberen Lebenslagen kaum mehr als 5 Prozent [MobiCor, 2020].

3.3 Trends

Personen in Kurzarbeit oder im Home-Office sind derzeit nicht oder nur in geringerem Umfang als gewohnt im Arbeitspendel-Verkehr unterwegs. Dennoch ist das Straßennetz wieder auf Vorjahresniveau belastet. Viele Verkehrsteilnehmer weichen vom öffentlichen Verkehr auf das Automobil oder Fahrrad aus (s. Bild 8), da sie sich im eigenen Auto oder an der frischen Luft „sicherer“ fühlen. Die Carsharing-Branche ist genauso vom Einbruch der Nutzungszahlen betroffen wie der öffentliche Personenahverkehr.

Eine Befragung des DLR im Mai 2020 bestätigt dies, s. Bild 8. Sechs Prozent aller Personen ohne Auto im Haushalt denken aufgrund der Verbreitung des Coronavirus über die Anschaffung eines Pkw nach.

Jeder zehnte Befragte der Mobicor-Studie gab an, aktuell den ÖPNV grundsätzlich zu meiden und lieber auf Wege zu verzichten. Ein Drittel weiche grundsätzlich auf das Auto aus. Diese Entwicklung ist lebenslagen-unabhängig (Bild 9).

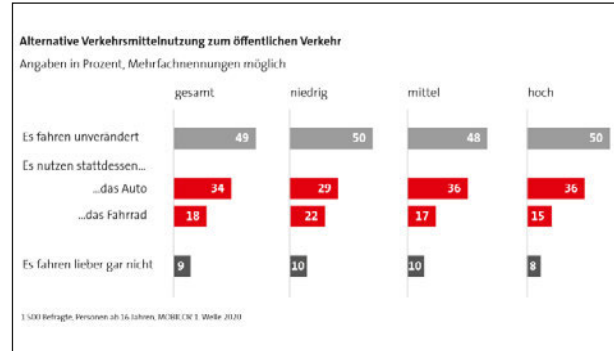


Bild 9: Alternative Verkehrsmittelnutzung durch Corona nach Einkommensklassen [MobiCor, Juli 2020]

Diese Entwicklung ist vor dem Hintergrund des gegenüber Vor-Corona nicht eingeschränkten ÖV-Angebotes zu betrachten, das – außer im Schulbusverkehr – für ein ausreichendes Platzangebot sorgt. Trotz eines sehr geringen Anteils nachgewiesener Infektionen in öffentlichen Verkehrsmitteln gilt: Wer fahren muss, steigt lieber auf das Auto oder das Fahrrad um.

Insgesamt bewertet die Mehrheit der Befragten, die im Home-Office arbeiten, diese Option als positiv. Die Mehrheit derer (59 %), die aktuell von Zuhause aus arbeiten, kann sich vorstellen, dies auch langfristig vermehrt zu tun [DLR-Umfrage 2020].

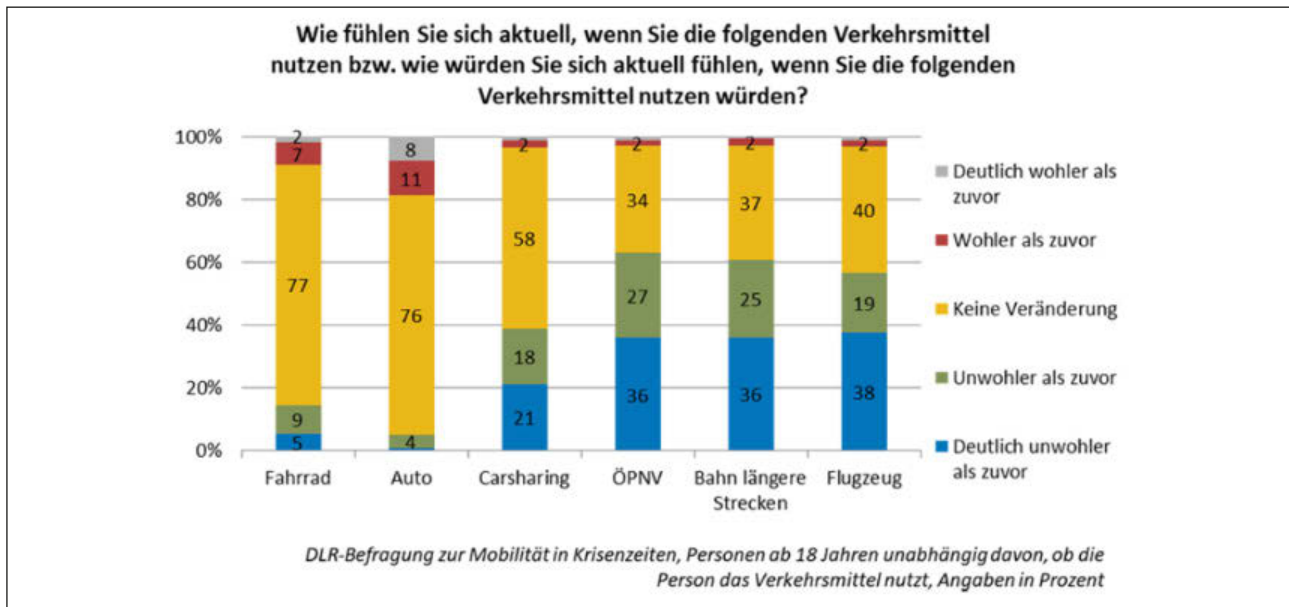


Bild 8: Verkehrsmittelnutzung und Sicherheit [DLR, 2020]

¹ Der infas-Lebenslagenindex (ilex) ist ein von infas entwickelter Sozialindikator für die Bundesrepublik Deutschland.

Es ist zu vermerken, dass während der gesamten verschärften Lockdown-Phase eine Grundmobilität erhalten geblieben ist. Die mittleren Unterwegszeiten lagen im Mai/Juni 2020 mit 75 Minuten nicht erheblich unter den sonst üblichen rund 80 Minuten. Zeit, die für lange Wege gespart wurde, wurde also offenbar für Ausgänge zu Fuß oder mit dem Fahrrad umgewidmet.

Eine weitere Befragungswelle der MobiCor-Studie im Oktober 2020 zeigte – vorbehaltlich der finalen Auswertungen - einen weiterhin beeinträchtigten ÖPNV, zurückgehende Fußverkehrsanteile, stagnierende Fahrradwerte und ein leichtes Plus beim Auto, bei einem insgesamt zunehmenden, aber noch nicht komplett wiedererlangten Mobilitätsniveau. Bei der Fahrradnutzung ist die jahreszeitliche Veränderung durch das Wetter zu berücksichtigen.

Es ist davon auszugehen, dass die 2. Corona-Welle im Herbst 2020 diese veränderten Mobilitätsmuster eher noch verfestigt.

4. Verkehrswende 2030

Das Verkehrsministerium Baden-Württemberg hat in der Studie „Klimaschutzszenario 2030“ deutlich gemacht, mit welchen Maßnahmen und Infrastrukturvorhaben die Klimaziele für das Land erreicht werden können. Auf dieser Basis wurden vier Eckpunkte als notwendige Größenordnung der Veränderung der Mobilität identifiziert. Demnach wäre es bis zum Jahr 2030 aus Klimaschutzgründen notwendig, dass

- der Öffentliche Verkehr (ÖV) verdoppelt wird,
- jedes dritte Auto klimaneutral angetrieben wird,
- ein Drittel weniger Kfz-Verkehr in Städten unterwegs ist und
- jeder zweite Weg selbstaktiv mit Rad oder zu Fuß zurückgelegt wird (Bild 10).



Bild 10: Verkehrswende 2030 [Ministerium für Verkehr BW]

Dies erfordert z.B. mehr Elektrofahrzeuge und mehr Ladesäulen, mehr regenerativ erzeugten Kraftstoff, zunehmende Verlagerung auf umweltfreundliche Verkehrsmittel, wie Bahn, Bus, Rad und Fußverkehr als auch die Nutzung der Digitalisierungstechnologien. Dazu ist das Land bereit, maßgebliche Investitionen zu tätigen.

Inwieweit die der Studie zugrundeliegenden Prognosen bzgl. u.a. Erwerbstätigkeit, Wachstum des Bruttoinlandsproduktes und Pkw-Bestand noch Gültigkeit haben, ist zu prüfen. Unterstellt wurden beispielsweise für Baden-Württemberg

- eine Zunahme der Erwerbstätigen am Arbeitsort von 3,0 %, d.h. die Zahl der Erwerbstätigen wächst von 5,59 Mio. auf 5,76 Mio. in 2030,
- in der BVWP-Prognose mit 1,36 % p. a. deutlich überdurchschnittliche Wachstumsraten im Zeitraum 2010 bis 2030,
- eine Erhöhung der Zahl der Pkw von 5,7 Mio. auf 6,61 Mio. zwischen 2010 und 2030.

Politische Stellschrauben, um den Modal Split wieder zugunsten des ÖV zu verschieben, sind sowohl Pull- als auch Push-Maßnahmen. Nur das Szenario „Klima 2030“ mit Anreizen und auch Restriktionen ließ in der Prognose ein Erreichen der Klimaschutzziele zu. Dies betrifft vor allem Maßnahmen der Angebots- und Preisgestaltung im Individual- und öffentlichen Verkehr.

Laut einem Bericht der Vereinten Nationen hat die Corona-Pandemie den Klimawandel nicht merklich ausgebremst. Zwar seien die weltweiten CO₂-Emissionen im April 2020 um rund 17 % im Vergleich zum Vorjahr gesunken, aber bereits Anfang Juni 2020 lagen sie nur noch rund 5 % unter denen des Jahres 2019.

5. Maßnahmen

Die Corona-Pandemie hat gezeigt, dass selbst Maßnahmen, deren Auswirkungen mit denen des Lockdowns im März 2020 vergleichbar sind, hinsichtlich des Klimawandels nur sehr übersichtliche Wirkungen zeigen. Dennoch kann es einer Kombination aus staatlichem Handeln und individuellen Veränderungen des Lebensstils gelingen, einen wesentlichen Beitrag zur Verkehrswende zu leisten.

Dazu sind jedoch Maßnahmen erforderlich, die gewohnte Mobilitätsmuster aufbrechen, sei es durch zusätzliche Anreize oder auch restriktive Maßnahmen.

Die Politik kann Anreize (Pull-Maßnahmen) für eine veränderte Verkehrsmittelnutzung schaffen, indem sie u.a.: im ÖV für einen konsequenten Ausbau des Angebotes, ausreichende Kapazitäten und Zuverlässigkeit sowie sinkende Fahrpreise sorgt

- die Umsetzung kommunaler Verkehrsentwicklungskonzepte fördert
- die Möglichkeiten digitaler Informationen im Verkehr ausbaut
- im innerstädtischen Verkehr Maßnahmen zur Geschwindigkeitsreduktion, zur sicheren Führung des Rad- und Fußverkehrs sowie zur Bevorrechtigung des öffentlichen Verkehrs umsetzt
- das Radwegenetz kontinuierlich ausbaut

- die Landinfrastruktur Elektromobilität ausbaut
- RideSharing-Angebote unterstützt
- Effizienzsteigerungen im Schienengüter- sowie im kombinierten Verkehr bewirkt
- Home-Office unterstützt, um Wege zu vermeiden.

Auf der anderen Seite sind flankierende Maßnahmen (Push-Maßnahmen) erforderlich:

- Verteuerung der privaten Verkehrsmittelnutzung inkl. Regelungen zu Firmenwagen
- Rückbau oder Umnutzung öffentlicher Parkierungsflächen
- Erhöhung der Lkw-Maut
- Schrittweise Streichung der Pendlerpauschale

Wenn es gelingen soll, die Klimaziele zu erreichen, kann dies nur durch eine Kombination aller aufgeführten Maßnahmen geschehen.

6. Ausblick

Trotz der mit der Corona-Pandemie verbundenen großen Einschränkungen und Reduzierungen konnten keine signifikanten Auswirkungen auf dem Klimawandel festgestellt werden. Dies betraf ja nicht nur den Straßenverkehr. Auch der weltweite Luftverkehr kam zu einem

Großteil zum Erliegen. Firmen und Fabriken drosselten ihre Produktion.

Das bekräftigt, dass Maßnahmen zum Erreichen der Klimaziele in allen Bereichen ansetzen müssen. Der Straßenverkehr kann einen Beitrag leisten. Damit dieser Beitrag eine nachhaltige Wirkung zeigt, muss der durch Corona erfolgte Modal Shift zum motorisierten Individualverkehr rückgängig gemacht werden. Dazu werden Pull-Faktoren alleine nicht ausreichen.

Durch die Pandemie wurden gewohnte Mobilitätsmuster aufgebrochen, leider teilweise in eine unerwünschte Richtung. Die gute Nachricht ist aber: Es ist möglich, etwas zu bewirken, wenn wir alle bereits sind, unsere langjährige „Komfortzone“ zu verlassen.

Literatur

- [1] BMBF-Studie MobiCor, 2. Bericht Juli 2020
- [2] Statistisches Bundesamt, 2020
- [3] Agora Verkehrswende, 2020
- [4] DLR-Befragung: Wie verändert Corona unsere Mobilität?, Mai 2020
- [5] Ministerium für Verkehr BW, Studie „Klimaschutzszenario 2030“
- [6] Vereinte Nationen, Bericht „United in Science 2020“



BIM im Straßenwesen