



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



**STRASSEN-
& TIEFBAU**



expert›

TAE Technische Akademie Esslingen
Ihr Partner für Weiterbildung

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	Randbefassungen 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
	Programausschuss	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.

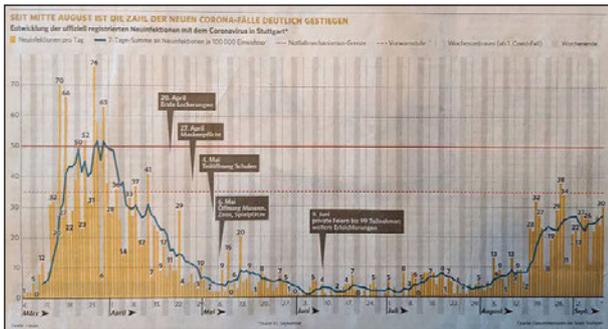


Bild 1: Entwicklung der offiziell registrierten Neuinfektionen mit Covid-19 in Stuttgart [Stuttgarter Zeitung, 11.09.2020]

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.

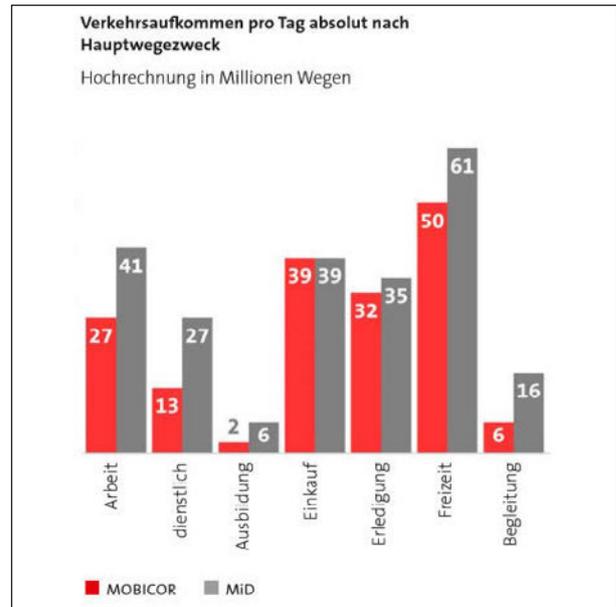


Bild 3: Mobilitätsvergleich 2020 und 2017 [MobiCor, Juli 2020]

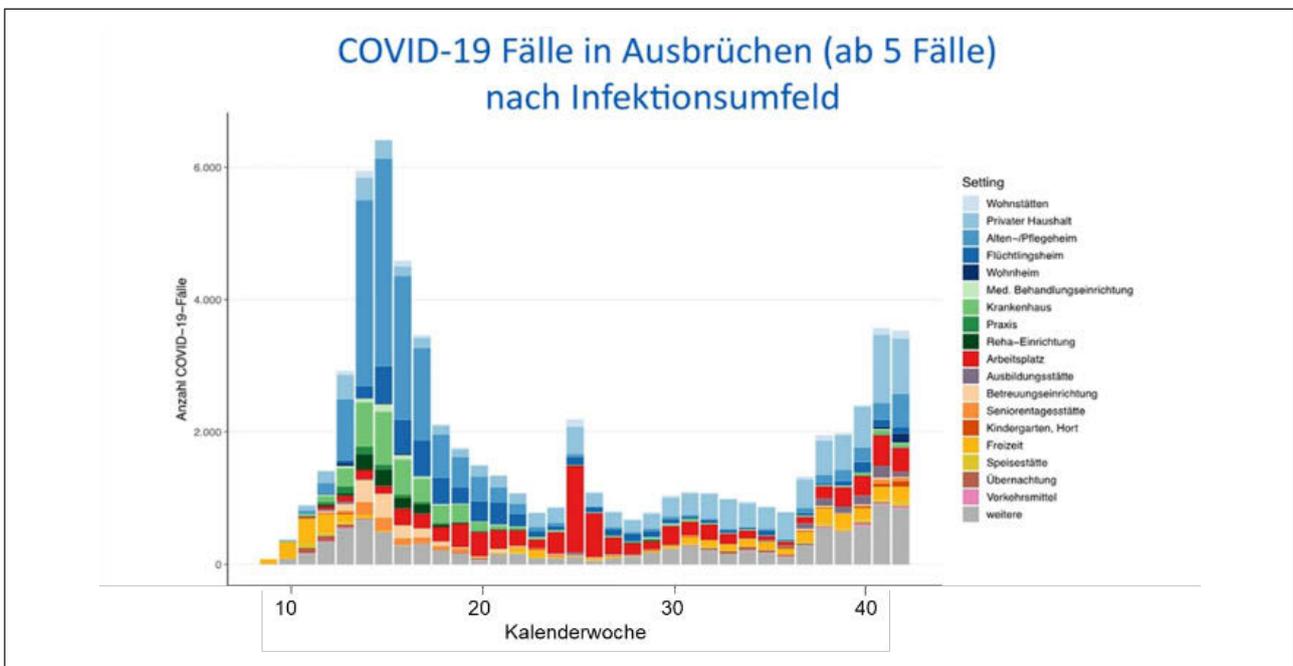


Bild 2: Covid-19-Fälle nach Infektionsumfeld [ntv]

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]

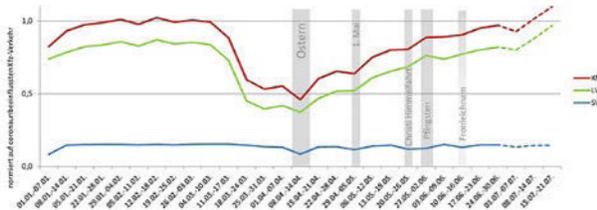


Bild 4: Durchschnittliche Verkehrsentwicklung an Dauerzählstellen in Deutschland [BASt, 2020]

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.

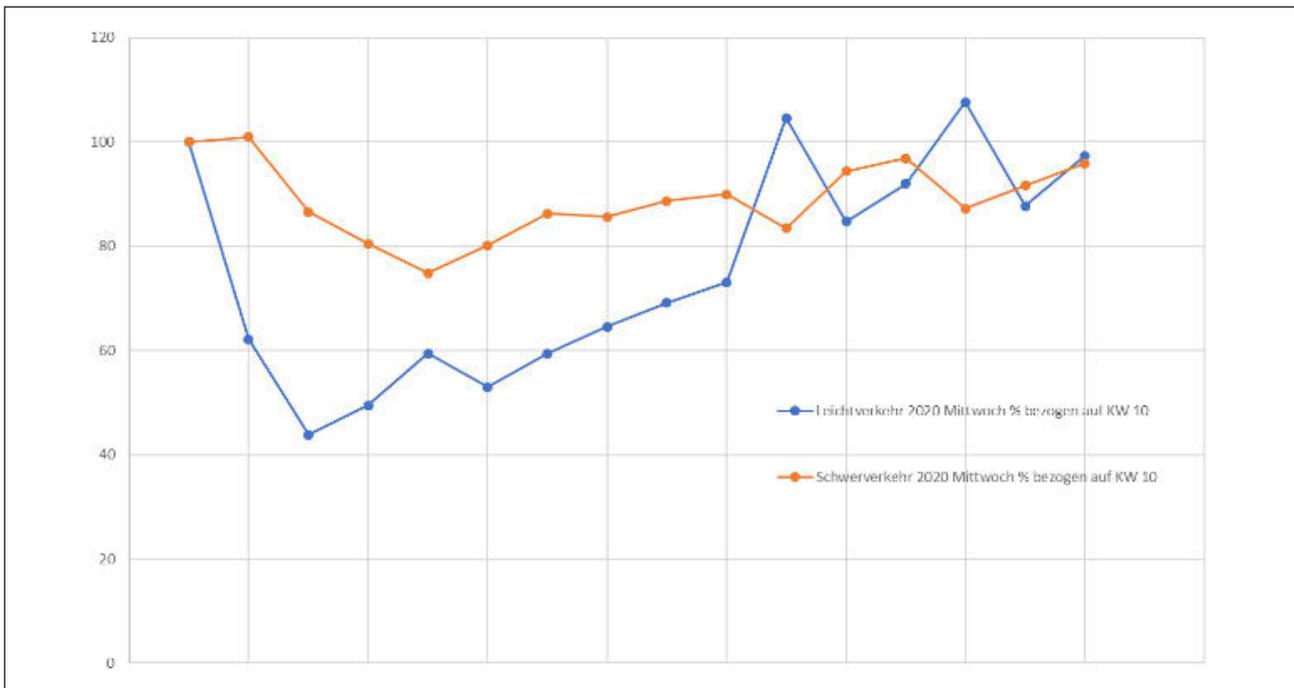


Bild 5: Prozentuale Ab- und Zunahme der Verkehrsmengen an der A8 bei Pforzheim-Ost [Landesstelle für Straßentechnik und Ministerium für Verkehr, 2020]

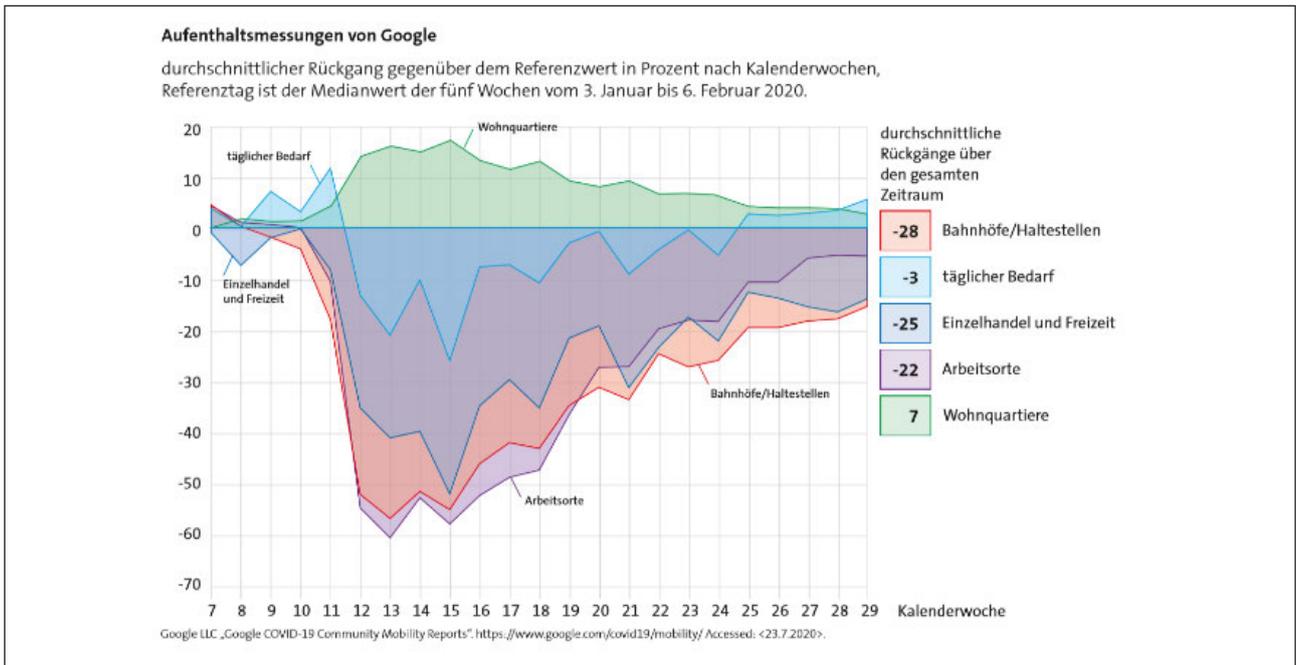


Bild 6: Aufenthaltsmessungen [Google, 2020]

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.

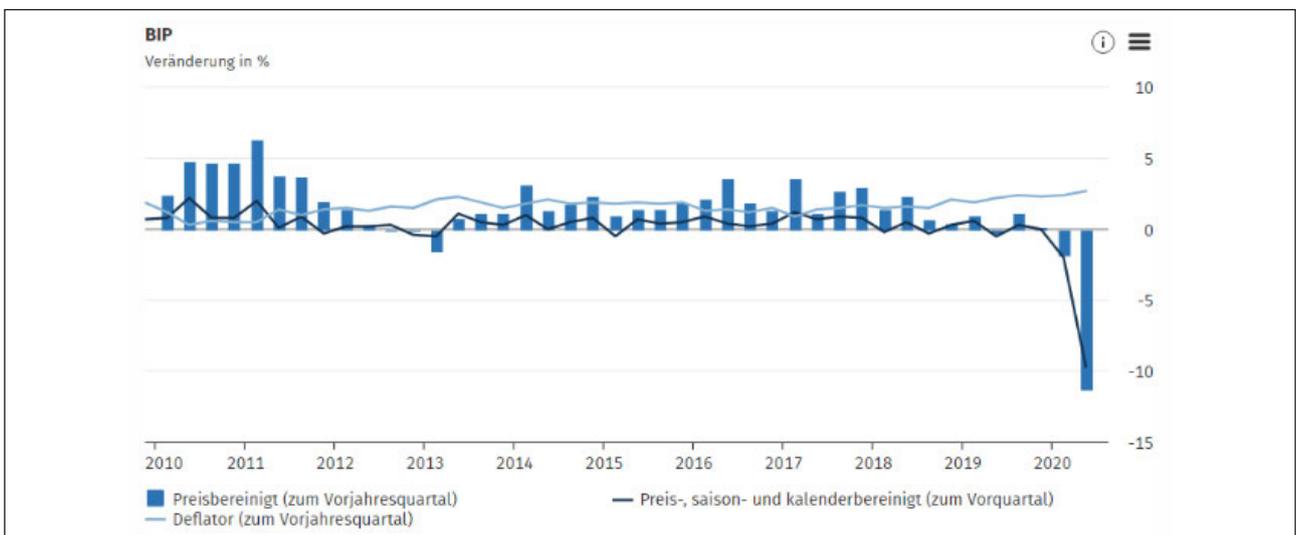


Bild 7: Veränderung des BIP [Statistisches Bundesamt, 2020]

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).

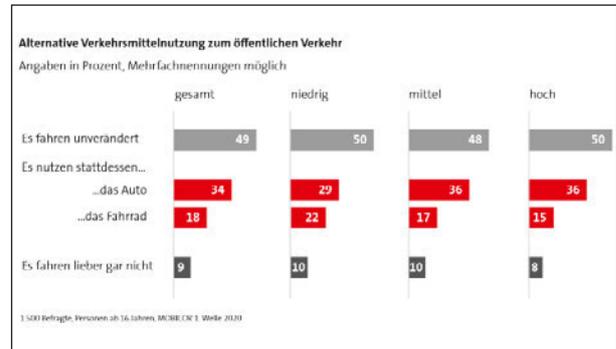


Bild 9: Alternative Verkehrsmittelnutzung durch Corona nach Einkommensklassen [MobiCor, Juli 2020]

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].

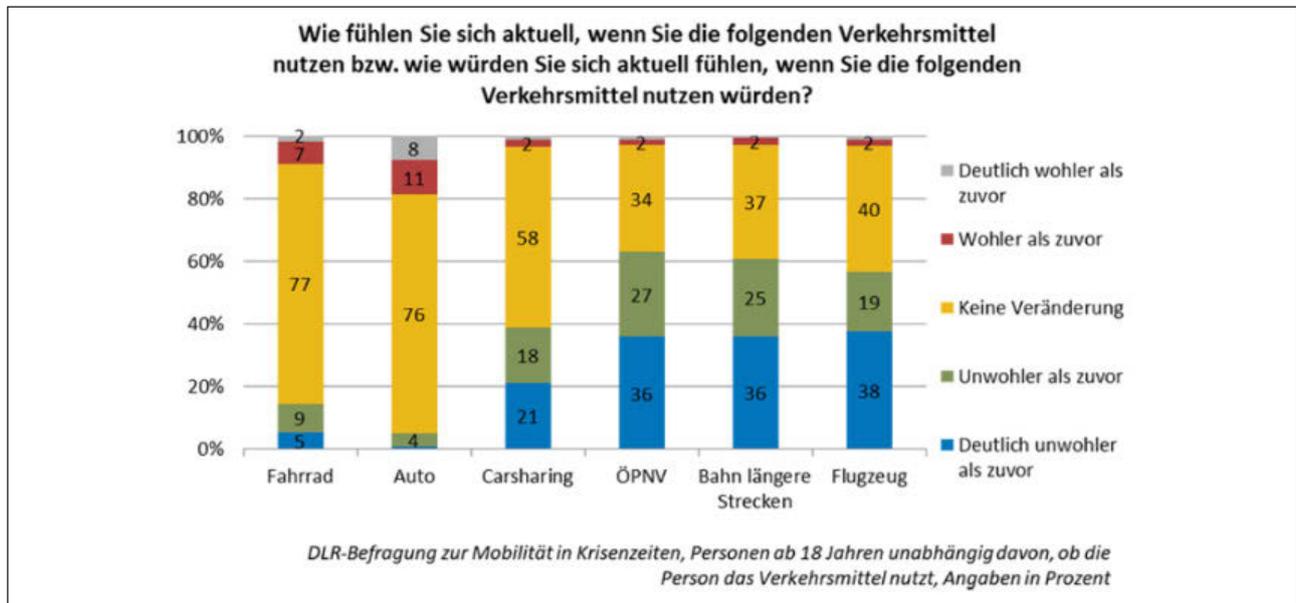


Bild 8: Verkehrsmittelnutzung und Sicherheit [DLR, 2020]

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

Building Information Modeling (BIM) in der Straßenbauverwaltung Baden-Württemberg – Umsetzung und Evaluierung von BIM-Pilotprojekten

Tanja Jakovljevic

Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg (VM), Abt. 2 Straßenverkehr, Straßeninfrastruktur

Zusammenfassung

Hochbauprojekte mit Building Information Modeling (BIM) auszuführen, ist bereits immer häufiger Realität. Als Ergebnis der Reformkommission „Bau von Großprojekten“ hat das BMVI im Rahmen eines Aktionsplans einen Leitfaden für Großprojekte entwickeln lassen. Zur praktischen Umsetzung der darin enthaltenen Empfehlungen wird unter anderem die Methode BIM in den Fokus gerückt.

Zukünftig stellt sich die Frage, wie BIM für Bundes- und Landesstraßen in Baden-Württemberg als Regel-Methode implementiert werden kann. Dabei möchte das Land Baden-Württemberg bei der Umsetzung von BIM eine Vorreiterrolle einnehmen. BIM stellt gegenüber konventionell geplanten Bauprojekten einen Paradigmenwechsel dar. Aus diesem Grund wurden 2019 acht Projekte als Pilotmaßnahme benannt. Ziel ist es, neue Erfahrungen in der Umsetzung von BIM zu sammeln und Maßnahmen für den organisatorischen und technischen Bereich abzuleiten, um die Planung und Ausführung künftiger Maßnahmen zu optimieren.

1. Einführung

Das Land Baden-Württemberg treibt die Einführung der Arbeitsmethodik BIM in der Straßenbauverwaltung intensiv voran.

Seit 2016 erprobt das Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg die Anwendung der BIM-Methode anhand des Großprojekts „Zweite Gauchachtalbrücke, Ortsumfahrung Döggingen im Zuge des Ausbaus der B 31“. Dabei wurden wichtige Erkenntnisse bereits geliefert, um die Digitalisierung des Straßenbaus aktiv weiterzuentwickeln.

Zudem wurde das Pilotprojekt „BIM SE“ (BIM Straßenerhaltung) umgesetzt, bei dem eine Straßenerhaltungsmaßnahme mit der BIM-Methode abgewickelt werden soll.

Hierbei wurde auch eine Verknüpfung mit dem „Qualitätsstraßenbau 4.0“ durchgeführt, der eine Digitalisierung des Herstellprozesses zum Ziel hatte.

Um vielfältigere Erkenntnisse zur Umsetzung von BIM zu erhalten, werden im Bereich der Bundes- und Landesstraßen derzeit insgesamt acht BIM-Pilotprojekte mit verschiedenen Anwendungsfällen durchgeführt. Die operative Ebene wird dabei besonders durch die Bereitstellung spezieller BIM-Hardware, umfangreicher Schulungen (Basis-Schulungen, Software-Schulungen), aller erforderlichen Software-Module sowie eigener Konzepte und Handlungshilfen unterstützt.

2. BIM- Konzept der SBV

Mit der Initiierung der Pilotmaßnahmen war ein BIM-Konzept für die Straßenbauverwaltung Baden-Württemberg unabdingbar.

Der Inhalt des Konzeptes enthält eine Einführung von BIM im Straßenwesen, stellt einen Fahrplan für die Einführung von BIM im Straßenwesen vor und gibt allen Dienststellen eine Hilfestellung für die Herangehensweise, die Planung und die Umsetzung von BIM-Projekten in der SBV BW.

Die Ausgestaltung des Konzeptes wird durch das Verkehrsministerium (VM) und der Landesstelle für Straßentechnik (LST) gemeinsam formuliert, gestaltet und sukzessive fortgeschrieben. Die grafische und redaktionelle Aufbereitung bis zur Druckreife erfolgt durch Schrift & Grafik Stuttgart. Die Drucklegung erfolgt durch die Henkel GmbH Druckerei Stuttgart.

INHALT	
> VORWORT	Winfried Hermann, N Klaus Tappeser, Regie
> BIM – GRUNDL.	1.1 Bedeutung von BI 1.2 Einführung von B 1.3 BIM-Grundlagen 1.4 Der BIM-Prozess
> WEITERBILDUN	2.1 Schulungen 2.2 Wissensmanagem
> DIE AUFTRAGG	3.1 Leitfaden Auftrag 3.2 Auftraggeber-Info
> LEITFADEN UN	4.1 Leitfaden BAP 4.2 Muster BIM-Abwi
> LEISTUNGSBES	

Abbildung 1: BIM-Konzept für das Straßenwesen Baden-Württemberg

Ziel des Dokumentes ist, eine Handreichung mit wesentlichen Informationen für die SBV BW zu erstellen und dieses für interne und externe Zwecke zu nutzen. Das Konzept ist eine Zusammenfassung aller aktuell vorhandener, wichtiger und valider Dokumente wie den Handreichungen von BIM4INFRA 2020, der VDI Richtlinie 2552, der DIN ISO 19650 sowie landesinterner Informationen.

Nach der BIM-Pilotierung soll das BIM-Konzept um die Erfahrungen aus den Projekten angereichert werden. Gleichmaßen werden Entwicklungen auf Bundesebene behandelt.

3. Evaluation der BIM-Pilotmaßnahmen in der SBV

Im November 2019 sind im Bereich Bundes- und Landesstraßen insgesamt acht BIM-Pilotprojekte ausgewählt worden.

Die Projekte wurden so gewählt, dass in möglichst unterschiedlichen Bereichen sowie einer zeitlichen Versetzung der Maßnahmen, vielfältige Erfahrungen gesammelt werden können. Der Fokus lag hierbei auf Kleinmaßnahmen wie beispielsweise der Neubau einer Lärmschutzwand, kleinere FDE-Maßnahmen, Erneuerung einer kleinen Brücke oder eines Durchlasses, Erneuerung einer Stützwand oder der Neubau eines Radweges.

Regierungspräsidium Freiburg

- B 31 OU Döggingen Gauchachtalbrücke-Süd
- B 31 Lückenschluss Unadingen – Döggingen

Regierungspräsidium Karlsruhe

- L 362 Ersatzneubau Stützwand Neumühle

Regierungspräsidium Stuttgart

- B 29 OU Ebnat

- L 1103 FDE OD Pfaffenhofen - OD Weiler a.d.Z.

Regierungspräsidium Tübingen

- L 259 Rißkanalbrücke

- L 1236, FDE Wipplingen – Blaustein

Abbildung 2: BIM-Pilotmaßnahmen der SBV BW

Nach Festlegung der Maßnahmen wurde gemeinsam zwischen den einzelnen Projekten und dem VM der BIM-Umfang festgelegt. Dabei lag die Priorisierung auf die personellen Kapazitäten und das zum Teil bereits vorhandene Wissen der einzelnen Projektmitarbeiterinnen und Mitarbeitern. So hat das Pilotprojektteam der „2. Gauchachtalbrücke“ deutlich mehr und umfangreichere Anwendungsfälle (AwF) zur Pilotierung ausgewählt als andere.

3.1 Schulungen

Trotz unterschiedlicher Wissensstände bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in der SBV, hat das Verkehrsministerium BW entschieden, zu Beginn eine gemeinsame und einheitliche Wissensbasis zu schaffen. Aus diesem Grund fanden im ersten Halbjahr 2020 eine BIM-Webinare-Reihe statt. Diese war in insgesamt drei Blöcken geteilt. Block eins enthielt zunächst die Grundlagen:

- Was bedeutet BIM?
- Begriffserläuterungen

Der zweite Block, der Webinar-Reihe vermittelte die Inhalte anhand von Praxisbeispielen:

- Der Deutschen Bahn,
- DEGES und
- Zweite Gauchachtalbrücke

Der dritte und letzte Block der BIM-Webinar-Reihe hat den Teilnehmern die BIM-Koordination mit Unterstützung von einem Softwarebeispiel nähergebracht. Zielgruppe dieser BIM-Webinar Reihe waren die Pilotreferate. Die Durchführung der BIM-Webinare hat die IB&T Software GmbH umgesetzt.

Für die Zukunft soll ein umfangreiches Schulungskonzept für die gesamte Straßenbauverwaltung BW erstellt und umgesetzt werden. Das Konzept ist aktuell, durch einen externen BIM-Berater in der Ausarbeitung. Neben

geplanten rollenbezogenen Präsenzs Schulungen soll das Konzept auch unterschiedliche Softwareschulungen erfassen.

3.2 Hardware und Software

Zum Start der acht Pilotprojekte und durch die Erkenntnisse aus den bereits durchgeführten Pilotmaßnahmen, entschloss das Verkehrsministerium BW, die Pilotmaßnahmen mit der notwendigen Hardware auszustatten. Der aktuelle Standard in der Straßenbauverwaltung BW genügt zum aktuellen Stand nicht aus, um die BIM-Methode vollumfänglich umzusetzen.

Nach Festlegung der Software hat sich relativ zügig eine Mindestkonfiguration für die Hardware herausgestellt. Die Hardware wurde im Jahr 2020 für alle Pilotreferate durch das Verkehrsministerium finanziert und mit Unterstützung der LST beschafft.

Im nächsten Schritt galt es die eingekauften Softwarelizenzen auszurollen und die Mitarbeiter zur Anwendung der Software zu schulen.

Beschafft wurden neben Modellierungssoftware auch Koordinierungssoftware und eine Common Data Environment (CDE).

3.3 BIM-Pilotprojektumsetzung

Die Erstellung für BIM-spezifischer Unterlagen gestaltet sich aktuell noch schwierig aufgrund von fehlenden Standards. Hier profitierten die Pilotreferate von den gewonnenen Erfahrungen der bereits umgesetzten Pilotmaßnahmen beziehungsweise nahmen bereits existierende Handreichungen wie die von BIM4Infra zur Hand. Die BIM-Maßnahmen werden teilweise intern in der SBV BW eigenständig umgesetzt oder an Ingenieurbüros vergeben. Diese sind allesamt öffentlich ausgeschrieben und im Wettbewerb vergeben worden.

3.4 BIM-Kompetenzzentrum

Entscheidend bei einer landesweiten Pilotierung und den doch weit gestreuten Pilotreferaten ist die Bündelung des Wissens und der regelmäßige Austausch zwischen allen Beteiligten.

Seit Anfang 2020 wurde deshalb sowohl im VM eine zentral steuernde Stelle implementiert als auch ein BIM-Kompetenzzentrum für das Land geschaffen.

Ein BIM-Referent im VM steuert zentral die Umsetzung der Pilotmaßnahmen und entwickelt ein Konzept zur flächendeckenden Implementierung der BIM-Methodik in der SBV BW.

Das BIM-Kompetenzzentrum ist in der LST angesiedelt und unterstützt sowohl das Land bei der Implementierung der BIM-Methodik als auch die Ausstattung und die Umsetzung der BIM-Pilotprojekte.

Neben der Unterstützungsleistung hat das Kompetenzzentrum ein mobiles BIM-Lab zentral beschafft, wel-

ches für landesweite BIM-Maßnahmen zentral in der LST zur Verfügung gestellt wird.

Mit dem mobilen BIM-Lab können die Pilotreferate eine Baustelle erlebbar gestalten und unterschiedlichste Besprechungen durchführen. Zusätzlich soll er die Mitarbeitenden der SBV BIM nähergebracht werden, quasi „BIM-zum-anfassen“.

Ein stationäres BIM-Lab analog zu den BIM-Lab Lösungen der DB Netz und Karlsruhe oder dem Fraunhofer Institut in Stuttgart wird vom externen Berater ausgearbeitet.

4. Fazit

Die Implementierung der BIM-Methode in der Straßenbauverwaltung des Landes Baden-Württemberg bedeutet einen tiefgreifenden Kulturwandel und die Wahrnehmung von neuen Rollen und Funktionen für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Die derzeit punktuelle Sammlung von Erfahrungen an einzelnen Projekten wird flächendeckend über Schulungsmaßnahmen und die Beratung des operativen Personals vervielfältigt. Dabei werden alle Bereiche über Planung, den Neu- und Ausbau sowie die Erhaltung im Straßen- und Brückenbereich betrachtet.

Neben der Hard- und Softwareausstattung sieht das Land Baden-Württemberg vor allem das Potenzial zur Umsetzung der BIM-Methodik in den Personalressourcen. Neben der Einstellung von neuem Personal sollen bevorzugt bestehende Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter geschult werden. Ein Konzept für eine umfangreiche BIM-Schulung für das Land Baden-Württemberg ist 2021 geplant.

Darüber hinaus wurde im Land ein neues BIM-Kompetenzzentrum aufgebaut, das alle BIM-Pilotprojekte sowie alle zukünftigen BIM-Maßnahmen im Land mit seiner Fachkompetenz unterstützt.

Die Schaffung einheitlicher Standards ist eine unumgängliche Voraussetzung, um BIM auf breitere Füße zu stellen. Die Fortbildung von vielen Mitarbeitern erfordert einen hohen Einsatz an Geld und Zeit. Gleichermaßen fehlt es derzeit noch an einer getesteten und freigegebenen Software für die SBV sowie die zugehörigen Objektkataloge und Parameter.

Mit der Pilotierung sollen viele bisher unklare Prozesse transparenter werden und Herausforderungen bei der Implementierung von BIM in der SBV BW erleichtern.

Fachgruppe „BIM-Verkehrswege“ des buildingSMART Deutschland e.V. – Vorstandardisierung und Veröffentlichung „BIM-Klassen der Verkehrswege“

Dipl.-Ing. Uwe Hüttner

Geschäftsführer, IB&T Software GmbH, 22848 Norderstedt, Deutschland

Zusammenfassung

Um die Einführung der BIM-Methode im Bereich der Infrastrukturplanung voranzubringen und allgemeingültige Standards für die Arbeit mit BIM zu definieren, wurde die Fachgruppe „BIM-Verkehrswege“ des buildingSMART Deutschland e.V. gegründet. Ziel ist es, insbesondere auf die speziellen Anforderungen, die sich bei Anwendung der BIM-Methode im Infrastrukturbau ergeben, einzugehen, wie die Berücksichtigung eines geodätischen Bezugssystems oder die korrekte Ermittlung von Trassierungselementen für die Modellierung. Im Mai 2020 erfolgte die erste Veröffentlichung der Fachgruppe BIM-Verkehrswege mit den „BIM – Klassen der Verkehrswege“ als Ergebnis der ehrenamtlichen Gremienarbeit. Als Fachgruppe innerhalb des Arbeitsraumes Infrastruktur des buildingSMART Deutschland e.V. hat sich der Zusammenschluss von fast 80 Experten aus über 56 Mitgliedsfirmen und Institutionen im Sommer 2018 gegründet und im Rahmen der Vorstandardisierung für den Bereich Verkehrswege ein erstes Ergebnis vorgelegt. Der Katalog wird aktuell vervollständigt, erweitert und planmäßig bis Ende 2021 in einer erweiterten und komplettierten Ausgabe herausgegeben.

Durch die breite Vernetzung in viele andere Gremien und Verbände und die interdisziplinäre Besetzung der Fachgruppe, ist diese optimal aufgestellt, um eine fachliche Vereinheitlichung von Begriffen, Standards und Definitionen innerhalb des kompletten Planungs- Ausführungs- und Betriebsprozesses einer Verkehrswegemaßnahme anzustoßen.

1. Entstehung der Fachgruppe

Die Fachgruppe BIM-Verkehrswege wurde formell am 05.06.2018 in Norderstedt gegründet. Hervorgegangen ist sie aus einer Initiative der heutigen Sprecher der Fachgruppe. Herr Dirk Röder, LASuV Freistaat Sachsen, BIM-Beauftragter des LASuV; Herr Rainer Raacke, Bickhardt-Bau AG; BIM-Beauftragter und Herr Uwe Hüttner, IB&T Software GmbH, Geschäftsführer forcieren im Zuge ihrer Mitwirkung im Arbeitsraum Infrastruktur des buildingSMART Deutschland e.V. die Berücksichtigung der Belange der Verkehrswege zum Ende 2017 und initiieren einen ersten Roundtable innerhalb des buildingSMART-Anwendertages im April 2018. Die sehr positive Resonanz der BIM-Interessierten in der Infrastruktur führt zur Gründung der Fachgruppe BIM-Verkehrswege, die im Rahmen ihrer ersten offiziellen Sitzung bei der IB&T Software GmbH in Norderstedt besiegelt wurde.

buildingSMART Deutschland
Das Kompetenznetzwerk für Building Information Modeling

Fachgruppe BIM-Verkehrswege

- Gründung am 5. Juni 2018 in Norderstedt
- Initiatoren und Sprecher der Fachgruppe:
 - Dirk Röder, LASuV, Freistaat Sachsen
 - Uwe Hüttner, IB&T Software GmbH
 - Rainer Raacke, Bickhardt Bau AG

12.11.2020 www.buildingSMART.de

1.1 (Vor-) Standardisierung

Der buildingSMART Deutschland e.V. verfolgt in seiner Arbeit eine Vielzahl von Aufgaben und Zielen. Ein Schwerpunkt ist jedoch die Vorbereitung der Standardisierung. Als Analogie für die Tätigkeiten des buildingSMART lässt sich ein Segelschiff verwenden, welches in den Zielhafen der Standardisierung steuert und mit möglichst viel Wind (aktiven Mitgliedern) hierbei Fahrt aufnimmt.

(Vor-) Standardisierung



13.11.2020

www.buildingSMART.de

3

Als Hafen der Standardisierung lässt sich die Normierung verstehen. International betrachtet gibt es drei Stufen der Normung. Angefangen bei der Internationalen Organisation für Normung – ISO, über das Comité Européen de Normalisation / europäisches Komitee für Normung – CEN, bis zu dem nationalen DIN (Deutsches Institut für Normung) oder dem Verein Deutscher Ingenieure – VDI mit den VDI-Regelungen.

Und somit vorangestellt die Aktivitäten der „pränormativen“ Arbeit in den verschiedenen Fachverbänden, die sich mehr oder weniger aktiv dabei einbringen. Hier nimmt der buildingSMART eine Vorreiterrolle ein.

1.2 Standards von buildingSMART

Im Rahmen seiner Tätigkeit veröffentlichte der buildingSMART e.V. auf internationaler Ebene bereits verschiedene Standards. Neben der wichtigsten Norm der ISO 16739, der Definition des IFC 4.0 als Standard-Austauschformat im Bauwesen, sind folgende Standards entstanden:

- Information Delivery Manual, IDM (ISO 29481) – Methode, um die Anforderungen für den Datenaustausch zu definieren.
- buildingSMART Data Dictionary – Wörterbuch, um sich darüber zu verständigen, was unterschiedliche Begriffe in unterschiedlichen Sprachen bedeuten.
- IFC Model View Definition – Unterkategorie des IFC-Schemas für einzelne, konkrete Anwendungsfälle; notwendig, um die Anforderungen für den Datenaustausch zu definieren.
- BIM Collaboration Format; Dateiformat zum Austausch von Entwurfsfragen in BIM-Projekten

Standards von buildingSMART

- # IFC = Industry Foundation Classes (IFC4 = ISO 16739:2013 = CEN) – Offener Standard im Bauwesen zur digitalen Beschreibung von Gebäudemodellen („Datenbanken“).
- # IDM = Information Delivery Manual, IDM (ISO 29481) – Methode, um diese Anforderungen für den Datenaustausch zu definieren.
- # bSDD = buildingSMART Data Dictionary – Wörterbuch, um sich darüber zu verständigen, was unterschiedliche Begriffe in unterschiedlichen Sprachen bedeuten.
- # MVD = IFC Model View Definition – Unterkategorie des IFC-Schemas für einzelne, konkrete Anwendungsfälle; notwendig, um die Anforderungen für den Datenaustausch zu definieren.
- # BCF = BIM Collaboration Format; Dateiformat zum Austausch von Entwurfsfragen in BIM-Projekten

Quelle: buildingSMART Deutschland e.V. Gunther Wölflé (2020)

13.11.2020

www.buildingSMART.de

5

Quelle: buildingSMART Deutschland e. V. Gunther Wölflé

2. Fachgruppe BIM-Verkehrswege

Die Fachgruppe BIM-Verkehrswege nimmt eine besondere Rolle ein. In ihr kommen Fachleute aus praktisch allen Bereichen des Projektierungs-Prozesses einer Verkehrswege-Baumaßnahme zusammen. Zu den aktiv Mitwirkenden und Beteiligten zählen Mitarbeiter von Bauverwaltungen, Betreibern und Investoren, Planungs-Ingenieur- und Vermessungsbüros, Bauunternehmen, BIM-Berater, Lehre und Forschung und Softwareunternehmen. Dadurch ist sichergestellt, dass die Belange aller am Bau Beteiligten berücksichtigt werden. Da bereits beim ersten Roundtable-Treffen vor der offiziellen Gründung mehr als hundert interessierte Teilnehmer für die Mitarbeit gemeldet waren, wurden kurzfristig fachliche Untergruppen gebildet, in die sich die aktiv Mitwirkenden aufteilen. Dadurch besteht die Fachgruppe BIM-Verkehrswege aus 7 Untergruppen:

- Vermessung / Bestand
- Baugrund / Geologie
- Straße / Entwässerung
- Brücke / Ingenieurbauwerk
- Bahn
- Tunnel / Spezialtiefbau
- Wasserweg / Hafen

Fachgruppe BIM-Verkehrswege

Beteiligte:

- Bauverwaltungen
- Betreiber / Investoren
- Planungs-, Ingenieur- und Vermessungsbüros
- Bauunternehmen
- BIM-Berater
- Lehre und Forschung
- Softwareunternehmen

Unter-Arbeitsgruppen:

- Vermessung / Bestand
- Baugrund / Geologie
- Straße / Entwässerung
- Brücke / Ingenieurbauwerk
- Bahn
- Tunnel / Spezialtiefbau
- Wasserweg / Hafen



13.11.2020

www.buildingSMART.de

6

Mittlerweile wirken aktiv in den Arbeitsgruppen fast 80 Personen aus aktuell 56 buildingSMART-Mitgliedsfirmen /-institutionen mit. Die Anzahl wächst stetig, wobei

die jeweiligen Gruppen teilweise bereits an die Grenze der Praktikabilität gekommen sind.



2.1 Motivation und Ziele der Fachgruppe

Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur veröffentlichte im Dezember 2015 den „Stufenplan Digitales Planen und Bauen“. Ab Ende 2020 sollen danach in Deutschland alle Planungen auf Grundlage des vorgenannten Stufenplans im BIM-Leistungsniveau I durchgeführt werden. Die Fachgruppe „BIM – Verkehrswege“ des buildingSMART e.V. wird zur Entwicklung beitragen.

Im Unterschied zu den Bereichen Hoch- und Industriebau werden im Rahmen aktueller nationaler BIM-Infrastrukturprojekte zurzeit nur einzelne Projektphasen und im Umfang eingeschränkte und ausgewählte Anwendungsfälle nach der BIM-Methode realisiert. Auch die internationalen sowie nationalen Standardisierungen zum herstellerneutralen Datenaustausch benötigen noch Zeit, bis sie in einer marktfähigen Reife für den BIM-Datenaustausch zur Verfügung stehen. Die Fortschreibung des IFC-Standards mit der Version 4.3 einschließlich der Erweiterungen um die Belange von Road, Rail, Bridge, Waterway and Harbour soll zum Jahresende 2021 fertiggestellt sein. Dann beginnt die Implementierung in den Softwarelösungen. Bis Mitte/Ende 2022 soll dann auch die Zertifizierung der IFC 4.3-Implementierung möglich sein. Die deutsche „Normungsroadmap BIM (Building Information Modeling)“ steht seit Anfang Juli 2021 als Entwurf zur Verfügung und kann bis Ende August kommentiert werden. Die finale Normungsroadmap BIM wird Ende 2021 veröffentlicht.

Durch fehlende Standards wurden in der Vergangenheit viele Insellösungen parallel entwickelt, was wiederum eine Weiterverwendung der gewonnenen Daten oder eine Nutzung und Bearbeitung über den gesamten Lebenszyklus eines Verkehrsweges im Sinne von OpenBIM erschwert.

Die Infrastruktur-Experten der buildingSMART-Fachgruppe „BIM – Verkehrswege“ sind sich einig, dass ein gemeinsames Verständnis wesentlicher Fachbedeutungen sowie Begriffe im Sinne eines Standards teilweise fehlen.

An dieser Stelle setzt die Arbeit der buildingSMART-Fachgruppe an. Die Fachgruppe bündelt Experten aus allen Fachbereichen der Verkehrswege-Infrastruktur über den Lebenszyklus des Planens, Bauens und Betreibens sowie deren Dienstleistern (Software, Consultant, Lieferant u.v.m.). Diese Experten widmen sich auf ehrenamtlicher Basis der Erarbeitung von (Vor-) Standards unter dem Dach des buildingSMART e.V.

Folgende Aufgaben hat sich die Fachgruppe gestellt:

- Definition der Klassen für Verkehrswege
- Festlegung erforderlicher Merkmale für die Klassen
- Zuordnung der Merkmale zur LOIN-Ausprägung

Als Ziele verfolgt die Fachgruppe:

- Vorstandardisierung,
- Einheitliche Begrifflichkeit in allen Fachmodellen und Fachbereichen,
- Nationale Ausprägung der Klassen und Merkmale, dadurch
- Sicherstellung Vergleichbarkeit / Auswertbarkeit von Modellen / Informationen

buildingSMART Deutschland
Das Kompetenznetzwerk für Building Information Modeling

Fachgruppe BIM-Verkehrswege

Ziele:

1. Erfahrungsaustausch / Praxisaustausch
2. **BIM-Objekte der Verkehrswege (Klassenkatalog)**
3. Praxis Datenaustausch / Mitwirkung Standardisierung
4. Standard-Prozesse „Verkehrswege“ festlegen
5. Empfehlungen für „Genehmigungs- und Normierungsstellen“
6. Modellierungsrichtlinie für Anwendungsfälle
7. Koordinatensysteme (Prozessempfehlungen/Leitlinien)
8. Anforderungen SW-Lösungen

11.11.2020 www.buildingSMART.de

2.2 Zusammenarbeit

Dank vielfältiger personeller Überschneidungen bestehen sehr gute Kontakte zu Forschungsprojekten und Expertengruppen, wie beispielsweise BIM4Infra2020, BIMSTRUCT, IFC Bridge, IFC Road, IFC Rail, BIM-4Rail, BIMSWARM, planen-bauen 4.0

Gesellschaft zur Digitalisierung des Planens, Bauens und Betreibens mbH und BIM Deutschland (ehemals: BIM Kompetenzzentrum des Bundes). Eine enge Zusammenarbeit erfolgt auch mit Fachverbänden und Vereinen, wie BAST (OKSTRA®), BVBS, DAUB, DVW, VDV, DIN und dem VSVI. Seit 2021 besteht eine strategische Zusammenarbeit mit dem DWA. Wesentliche Entwicklungen und Sichtweisen aus diesen Bereichen können bei der Arbeit der Fachgruppe „BIM – Verkehrswege“ daher berücksichtigt werden.

buildingSMART Deutschland
Das Kompetenzzentrum für Building Information Modeling

Zusammenarbeit / Abstimmung / Mitarbeit

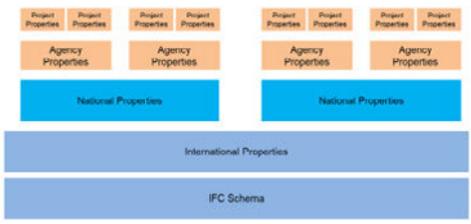
- BIM Deutschland und planen-bauen 4.0 Gesellschaft zur Digitalisierung des Planens, Bauens und Betriebs mbH
- DIN
- ITko und Bund-Länder Dienstbesprechung
- BIMSTRUCT <https://bimstruct.blogs.ruhr-uni-bochum.de/>
- BIM4infra2020 <https://bim4infra.de/> und BIM4RAIL
- FGSV e.V. (z.B. QA3 und QA8) / OKSTRÄ
- Hauptverband der deutschen Bauindustrie
- Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V. <https://www.dggt.de/>
- Deutscher Ausschuss für Unterirdisches Bauen e.V. (DAUB)
- Bundesverband Bausoftware e.V. (BVBS)
- VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V.
- DVW
- DWA
- FLL (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V.)



30.06.2021 www.buildingSMART.de 15

buildingSMART Deutschland
Das Kompetenzzentrum für Building Information Modeling

Merkmale: Überblick internationales Geschehen



Quelle: Prof. André Borrmann, TU München

11.11.2020 www.buildingSMART.de 12

Quelle: Prof. André Borrmann

2.4 Veröffentlichung

buildingSMART Deutschland
Das Kompetenzzentrum für Building Information Modeling

Erste Veröffentlichung

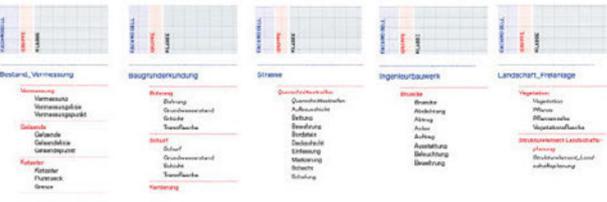
- Veröffentlichung des Kataloges „BIM -Klassen der Verkehrswege“ in der buildingSMART -Schriftenreihe als Heft 1.01 im Mai 2020
- Einführung einer Web -Datenbank in Zusammenarbeit mit der HTW Dresden, Ablösung der Excel -Arbeitsblätter
- Reaktivierung Tunnel / Spezialtiefbau und Zusammenarbeit / Abgleich mit der Arbeit des D.A.U.B.
- Fortführung der Arbeit in allen Gruppen, Komplettierung der Klassen aus den Bereichen Bahn; Tunnel / Spezialtiefbau; Wasserweg / Hafan



30.06.2021 www.buildingSMART.de 26

buildingSMART Deutschland
Das Kompetenzzentrum für Building Information Modeling

Katalog mit fachspezifischer Gliederung (Auszug)



11.11.2020 www.buildingSMART.de 18

2.3 Grundsätze

Die Arbeit der Fachgruppe orientiert sich an den Grundsätzen der internationalen und nationalen Standardisierung im Bereich BIM. Experten und Vertreter von Normungsgremien wurden als Berater bei der Bearbeitung des Kataloges „BIM-Klassen der Verkehrswege“ hinzugezogen. Neben einem regelmäßigen Abgleich mit den Entwicklungen im Bereich der internationalen IFC-Standardisierung sind Grundsätze relevanter Normen und Vorschriften berücksichtigt (z.B. ISO 23386, VDI 2552, ASB etc.).

Die Fachgruppe verfolgt mit dem vorliegenden Katalog und der kommenden Fortschreibung das Ziel einer Auflistung der für die BIM-Modellierung im Bereich Verkehrswege fachspezifisch erforderlichen Klassen und Gruppen.

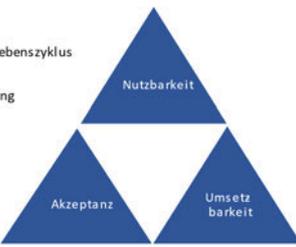
Die Experten der Fachgruppe sind sich einig, dass es die neue und den Bausektor revolutionierende BIM-Methode erfordert, im Sinne einer BIM-Tauglichkeit althergebrachtes kritisch zu hinterfragen, auf Erfordernis zu prüfen, neu zu denken und das Notwendige in übersichtlichem Kontext zu fassen. Getreu dem Motto „weniger ist mehr“ wurden daher in der vorliegenden Arbeit zunächst nicht die Regelwerke und Vorschriften als Grundlage genommen, diese zusammengeführt, normalisiert und anschließend Doppelungen entfernt.

Stattdessen haben die Experten ausgehend vom Prozessziel des Planens, Bauens und Betreibens die Elemente der Verkehrsweg-Infrastruktur analysiert und definiert, wie sich diese am besten durch Klassen beschreiben lassen. Eingeflossen sind dabei fachliche Anforderungen aus Verwaltungen, Planungsbüros, der Bauwirtschaft sowie Sichtweisen für die EDV-technische Umsetzung der Klassen. Der Katalog „BIM-Klassen der Verkehrswege“ vereint das langjährige Know-how einer breiten Fachschaft im Bereich Verkehrswege.

buildingSMART Deutschland
Das Kompetenzzentrum für Building Information Modeling

Klassenkatalog – Ziele
Was wir erreichen möchten....

- Nutzbarkeit: multidisziplinär, integrativ, Lebenszyklus
- Akzeptanz: Fachlichkeit >> Software-Eignung
- Umsetzbarkeit = Anwendbarkeit und Programmierbarkeit



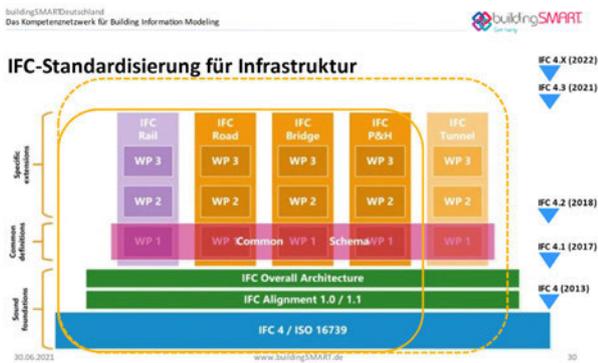
30.06.2021 www.buildingSMART.de 30

Zeitraum und Umfang der Bearbeitung hängen insbesondere von den zur Verfügung stehenden Ressourcen auf Seiten der Beteiligten ab. Weiterhin sind die Ziele der Fachgruppe mit den aktuellen Entwicklungen in der BIM-Standardisierung auf internationaler und nationaler Ebene, z. B. BIM Deutschland abzugleichen und ggf. neu zu justieren.

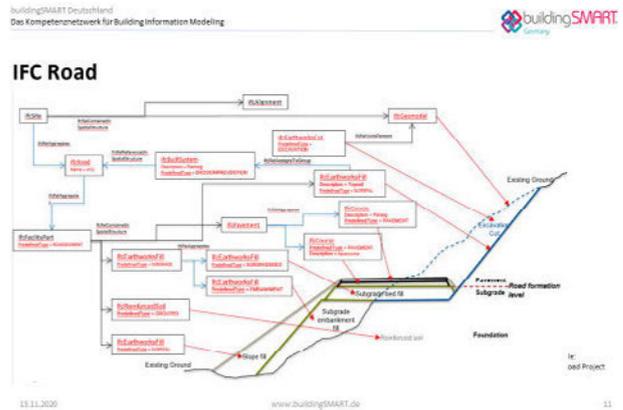
Inhalt der beiden weiteren Hauptziele wird insbesondere sein:

- Festlegung erforderlicher Merkmale für die Klassen: Mit diesen Merkmalen/Merkmalssätzen ist der BIM-Anwender in der Lage, die maßgeblichen Eigenschaften der Klassen in allen Lebenszyklusphasen eindeutig zu beschreiben. Dabei werden nicht alle Merkmalsätze in jeder Lebenszyklusphase benötigt und gepflegt.
- Zuordnung der Merkmale zur LOIN-Ausprägung: Mit einem LOIN-Standard-Datensatz lassen sich BIM-Modelle als Ergebnismodell plattformübergreifend austauschen und verwenden. Der Standard-Datensatz kann Grundlage bzw. wesentliche Unterstützung bei einer Schnittstellendefinition auf nationaler bzw. internationaler Ebene sein.

Die Fachgruppe wird sich neben der Definition von Standards auch in die (Weiter-) Entwicklung von Datenaustauschformaten einbringen.



Mit dem aktuell laufenden Deployment bzw. der Fertigstellung der Version IFC 4.3 ist ein weiterer Schritt zur Standardisierung international getan. Darin enthalten sind wesentliche Elemente zum Datenaustausch in der Infrastruktur.



Mit der Arbeit der Fachgruppe wird die Standardisierung der IFC-Schnittstellen unterstützt und vor allem die Belange der deutschen Fachschaft vertreten. Auf Grundlage der in der Fachgruppe umfassend vorhandenen Expertise und einheitlicher Klassendefinitionen entsprechend des vorstehenden Kataloges „BIM-Klassen der Verkehrswege“ bringt diese Arbeit den Normierungsprozess zielgerichtet voran. Wichtig und ein wesentliches Ziel der Fachgruppe ist dabei der Austausch und die Zusammenarbeit mit vorgenannten bundesweiten Gremien, Pilotprojekten und Forschungsprojekten. Parallelentwicklungen müssen nach Ansicht der Fachgruppe vermieden werden. Nationales Ziel ist eine einheitliche Definition / Schnittstelle für den BIM-Datenaustausch im Fachbereich der Verkehrswege.

Neben den nationalen Aktivitäten ist ein weiteres Anliegen der Fachgruppe „BIM – Verkehrswege“ die fachliche Unterstützung des buildingSMART International. Der regelmäßige Austausch ist bereits gelebte Praxis. Wenn Sie mitarbeiten wollen: www.BIM-Verkehrswege.de

Quellen:

- [1] Heft 1.01 der bSD Schriftenreihe: BIM-Klassen der Verkehrswege
- [2] Statusbericht Fachgruppe BIM-Verkehrswege
- [3] Veröffentlichungen des buildingSAMT Deutschland e.V.
- [4] Projekt IFC Road - Dokumentation

BIM im Verkehrswegebau – Projektplanung der Bauausführung unter Anwendung eines Datenmodells: BIM-unterstütztes Datenmanagement im Straßenbau – Planung und Ausführung anhand von Praxisbeispielen

Christoph Kellner

STRABAG AG, Zentrale Technik – VWB

Zusammenfassung

Die Bedeutung von Building Information Modeling (BIM) gewinnt auch für den Infrastrukturbau zunehmend an Bedeutung. Die Ansätze, Methoden und Werkzeuge aus dem Hoch- sowie Ingenieurbau kommen dabei aber nur bedingt zum Einsatz, da insbesondere geometrische Gegebenheiten, Achskrümmung in Lage und Höhe, und eine andersartige Form der Komplexität andere technische Voraussetzungen bedingen. Losgelöst vom Gewerk wird aber immer das gleiche Ziel verfolgt; die Schaffung von Mehrwerten auf Basis der Etablierung modellbasierter Prozesse über den gesamten Lebenszyklus des Bauwerks. Im folgenden Beitrag werden die Möglichkeiten der BIM- Anwendung aus Sicht einer bauausführenden Unternehmung exemplarisch an zwei Verkehrswegebauprojekten dargestellt. Es wird aufgezeigt, wie die STRABAG die modellbasierte Bearbeitung für die Betriebsphase im Rahmen eines PPP-Projektes für sich nutzbar macht und die Grundlagen für die Übergabe an die Betreibersysteme der Baulastträger schafft. Darüber hinaus wird der baupraktische Nutzen von BIM im Zuge der Oberbausanierung eines Autobahnabschnitts dargestellt.

1. Einleitung

Digitalisierung verbindet Chance und Risiko gleichermaßen. Die Chance, durch die kontinuierliche Verbesserung der Prozesse, eine Effizienzsteigerung hervorzuheben. Das Risiko, die Anwender und Nutzer mit einer hohen Anzahl an digitalen und teilweise disruptiven Lösungen zu überfordern. Eine Einbindung dieser Personengruppen in den Umgestaltungsprozess ist daher unabdingbar.

Dieser Change Prozess betrifft zudem alle Stakeholder der Baubranche gleichermaßen und verlangt eine digitale Transformation von drei wesentlichen Komponenten in der Bauindustrie: Mensch, Verträge/Normen und Technologie. Diese stehen in ihrem Wirkungskreis in Abhängigkeit zueinander und sind daher umfassend anzugehen.

Die große Herausforderung und Rolle eines traditionellen Baukonzerns wie der STRABAG ist es daher, als positives Beispiel Standards und digitale Innovationen aktiv mitzugestalten. Ein grundlegender Beitrag ist dabei die Entwicklung und Implementierung von BIM in Ausführungsprojekten. Das erlangte Knowhow soll im Weiteren gemeinsam mit Planern und Bauherrn in einem vollumfassenden modellbasierten Kreislauf eingebettet werden.

Für die BIM-basierte Bearbeitung ist es notwendig, bestehende Arbeitsprozesse nachhaltig zu verändern, um eine ressourcenschonendere und effizientere Umsetzung von Bauprojekten zu ermöglichen. Darin verankert ist insbesondere eine durchgängigere, digitale und vor allem medienbruchfreie Verwaltung von Daten und Informationen zu jedem Projekt.

Dadurch entstehen nicht nur neue Anforderungen für die im Rahmen der Bauausführung tätigen Menschen. Letztendlich wird der gesamte Mehrwert erst greifbar, wenn sich diese Veränderungen über alle Projektphasen – Planung, Bauvergabe, Ausführung, Betrieb und Erhaltung – erstrecken. Wenn diese gegenwärtigen Herausforderungen gemeistert werden können, wirkt sich dies positiv auf die gesamten Lebenszykluskosten eines Bauwerks aus.

Um dieses Ziel zu erreichen, wird eine noch größere partnerschaftliche Zusammenarbeit aller Projektbeteiligten erforderlich. Hierzu sind zielgerichtete Adaptionen der bestehenden rechtlichen Rahmenbedingungen in allen Projektphasen ebenso erforderlich, wie die Schaffung von entsprechend fortschrittlichen Vertragsmodellen. Modelle, wie Partnering- bzw. Allianzmodelle, Early Contractor Involvements (ECI) werden zukünftig heutige Bauverträge ersetzen.



Abbildung 1: Projektkreislauf

2. BIM in der Ausführung

Im Zuge der Bauausführung stellt der Transfer der innerhalb der Modelle festgehaltenen Informationen, wie bspw. Geometrie, Kubaturen, Lieferant, Lagerort, etc., aus der Planung auf die Baustelle eine weitere Herausforderung dar. Diese Daten werden nicht mehr in Form von Papierplänen zur Baustelle übermittelt, sondern es sollen die erstellten Modelle in allen Dimensionen genutzt werden. Hierfür ist nicht nur die entsprechende Ausstattung mit geeigneter Hard- und Software sicherzustellen, auch das Baustellenpersonal ist im Umgang mit neuen Technologien zu schulen. Ziel ist es, die Mitarbeiter auf der Baustelle in die Lage zu versetzen, Modelle mit Informationen über die Bauzustände anreichern zu können, sowie Daten für die Planung und das Monitoring des Bauablaufs zu liefern.

Durch die Arbeitsweise mittels Modelldatenbanken können solche Änderungen transparent und effizient eingearbeitet, sowie interaktiv mit den involvierten Planungs- und Baubeteiligten verifiziert werden. Flächendeckende Informationen werden durch den Einsatz von Drohnen- und/oder Lasertechnologie (Mobile Mapping) berücksichtigbar. In weiterer Folge sind dadurch auch die Daten der Ausführung für die auf dem Baufeld agierenden Baugeräte verfügbar und werden über entsprechende Schnittstellen aus dem Modell auf die Baumaschine übertragen. Die Frage der Aktualität der auf den Baustellen vorhandenen Papierpläne gehört damit der Vergangenheit an. Weiterhin ist die Möglichkeit zur modellbasierten Terminplanung und Kostenverwaltung gegeben, die die Basis für eine genauere Leistungsverfolgung der Baustelle darstellt. Um jedoch auch eine effektivere An-

wendung in der Bauabrechnung zu ermöglichen, ist eine Novellierung der bestehenden Abrechnungsregeln erforderlich.



Abbildung 2: Maschinensteuerungsdaten Ausführung mit Punktwolke

In der Betriebs- und Erhaltungsphase ist es möglich, Zustandserhebungen im Modell zu verwalten. Dieser Ansatz kann durch georeferenzierte Bildaufnahmen und Messungen, die mit dem Modell verknüpft sind, unterstützt werden. Dies ermöglicht eine modellgestützte Planung notwendiger Erhaltungsmaßnahmen. Ein solches Modell kann um die periodisch notwendigen Erhaltungsmaßnahmen fortgeschrieben und mit den hinterlegten Zustandswerten ein zustandsabhängiges, sowie dynamisches Erhaltungsmanagement betrieben werden.

3. Anwendung in der Praxis – Pilotprojekt Harsewinkel, DE

Das Pilotprojekt „Harsewinkel“ wurde 2007 im Rahmen eines PPP-Modells beauftragt. Der Projektvertrag sieht nach der Baufertigstellung die Erhaltung und den Betrieb über 30 Jahre der Vertragsstrecke vor.

Dieses Projekt dient zur Grundlagenermittlung für die weitere Entwicklung eines standardisierten modellbasierten Planungsverfahrens von PPP-Projekten, welche den Betrieb und die Erhaltung von Verkehrswegen und dessen Bestandteilen beinhaltet. Zentraler Kerninhalt des Pilot-Projektes war demgemäß die Schaffung eines Asset-Informationsmodells (AIM)

Das Pilotprojekt fokussierte sich auf die modellbasierte Abbildung eines bestehenden, sich in Betrieb befindlichen, PPP-Projekts. Im Weiteren war es Ziel, eine Ausschreibung einer Erhaltungsmaßnahme modellgestützt durchzuführen. Durch die parallele Ausschreibung, die im konventionellen Sinn bearbeitet wird, entstand die Möglichkeit eines Vergleiches zwischen der herkömmlichen und der modellbasierten Ausschreibung.



Abbildung 3: Streckenmodell PPP Harsewinkel

In der Ausführungsphase erfolgte die Erfassung der Bestandsstruktur des Baufeldes anhand Laserscandaten (Mobile Mapping) mit anschließender Aufbereitung eines digitalen Geländemodells (Urgelände). Es wurde ein 5D-Modell in Hinblick auf die Bewertung von Kosten, Terminen und / oder der Qualität erstellt, anschließend die modellbasierten VA-Mengen aus dem 3D-Modell in iTWO in Hinblick auf Betrieb und Erhaltung verknüpft. Mit der Erstellung von zustandsabhängigen Terminplänen werden die Instandsetzungs- und Erneuerungsmaßnahmen (Betrachtungszeitraum von 30 Jahren) geplant. Die einzelnen Elemente der Fachmodelle verfügen über entsprechende Merkmale und Parameter (bspw. Material, erwartete Lebensdauer, etc.). Durch die Zusammenführung der Fachmodelle in ein Koordinationsmodell kann vorab eine Maßnahmenplanung für die Erhaltung durchgeführt werden.

Unterstützt wird diese Maßnahmenplanung durch die Kombination georeferenzierter Bildaufnahmen, die im Zuge von Zustandskontrollen erstellt und direkt mit dem 3D-Objekt im Koordinationsmodell verknüpft werden. Somit ist bereits während der Kontrollen, durch eine direkte Verknüpfung der Bildaufnahme mit dem 3D-Modell durch mobile Applikationen, eine vorauslaufende Maßnahmenplanung möglich. Dies verspricht eine entsprechende Verkürzung der Bearbeitungsdauer, vor allem im Zuge der Reparatur von unerwartet auftretenden Beschädigungen durch Verkehrsunfälle. Somit kann das Asset-Management der Straßenausrüstung zukünftig auf Basis der Informationen aus dem 3D-Modell erfolgen, wobei eine gleichzeitige visuelle Darstellung der Einzel-Assets mittels des Modells als Unterstützung dient.

4. Anwendung in der Praxis – 3D-Fräsen – Pilotprojekt Knoten S33/A1, AT

Bei diesem Projekt wird in einem Zeitraum von rund 6 Monaten ein ca. 3km langer Autobahnabschnitt mit sieben Brückenobjekten saniert. Die Deckenfräsarbeiten, eine der Hauptleistungen bei diesem Projekt, werden auf einem Teilstück von ca. 500m unter Einsatz einer neuartigen 3D-Fräsmethode abgewickelt, um die Vorteile dieser Technologie unter Einsatz einer digitalen Arbeitsweise zu erproben.

Die Verwendung digitaler Werkzeuge im Pilotprojekt lieferte den Anlass, neue Entwicklungsfelder im Asphaltstraßenbau anzuregen. Es wurde für das Teilstück eine Fräse mit entsprechender Sensorik und Hardware nachgerüstet, um das System der Laserscanaufnahme in der operativen Bauausführung auf Funktionalität und Praxis-tauglichkeit zu untersuchen.

Das geplante Vorgehen wurde wie folgt festgelegt und abgewickelt:

Initial wurde eine Bestandserfassung mittels Laserscan durchgeführt, um die zu bearbeitende Fräsfläche aufzunehmen.

Anschließend wurde das Deckenbuch, auf Basis des Scans, gemäß Auftraggeber-Vorgaben generiert. Auf Basis der digitalen Grundlagen ist es möglich, dieses Deckenbuch so zu optimieren, dass ein ressourcenschonender und richtliniengetreuer Abtrag möglich wird.

Im nächsten Schritt wird das Deckenbuch an die 3D-Fräse übertragen, die aufgrund von speziellen Sensoren und dem zugrundeliegenden Scan einen akkuraten Fräsvorgang verrichtet. Die Positionierung in der Lage ist dabei mittels GPS-Antennen sichergestellt.

Zum Abschluss erfolgt eine Überprüfung der As-Built Punkte. Dies kann konventionell mit einem Tachymeter bzw. einem erneuten Scan als Vorbereitung für einen nachgelagerten, 3D-gesteuerten Asphaltinbau durchgeführt werden.

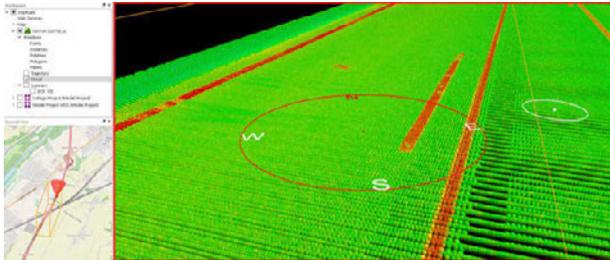


Abbildung 4: Laserscandaten Oberflächensanierung

Herkömmlich wird vor dem eigentlichen Fräsen das Deckenbuch vom Vermesser in einem engmaschigen Intervall auf dem auszuführenden Bauvorhaben manuell abgesteckt. Diese Absteckarbeiten fallen durch den Einsatz von gesteuerten Fräsen völlig weg.

Bei diesem Projekt konnte das getestete System speziell in Bereichen wie „Vorbereitungszeit auf der Baustelle“, „Möglichkeiten von modellbasierter Designoptimierung“ und „Personalaufwand beim Fräsvorgang“ überzeugen. Darüber hinaus wiesen die erzielte Genauigkeit, sowie die Geschwindigkeit in der Durchführung, ausgezeichnete Testergebnisse aus.

Die Durchführung und anschließende Bewertung ergab schlussendlich, dass nicht nur eine Optimierung des Arbeitsaufwands im Zuge der Vorbereitung beim Abstecken für das Deckenbuch ermöglicht wird, sondern auch bei kurzfristigen Planänderungen (im konkreten Fall wurde die Fräsbreite kurz vor Beginn der Arbeiten adaptiert) kein zusätzlicher Vermessungsaufwand von Nöten ist.

Mit den vorliegenden Ergebnissen wurden abschließend über das Projektteam unterschiedliche Varianten evaluiert, um schlussendlich eine weitere Optimierung des Fräsens für den Konzern mittels 3D-Modell sowie Maschinensteuerung voranzutreiben. Diese Varianten werden bei zukünftigen Pilotprojekten getestet, so dass ein standardisierter Prozess im Konzern für den Einsatz von 3D-Frässystemen entwickelt werden kann.

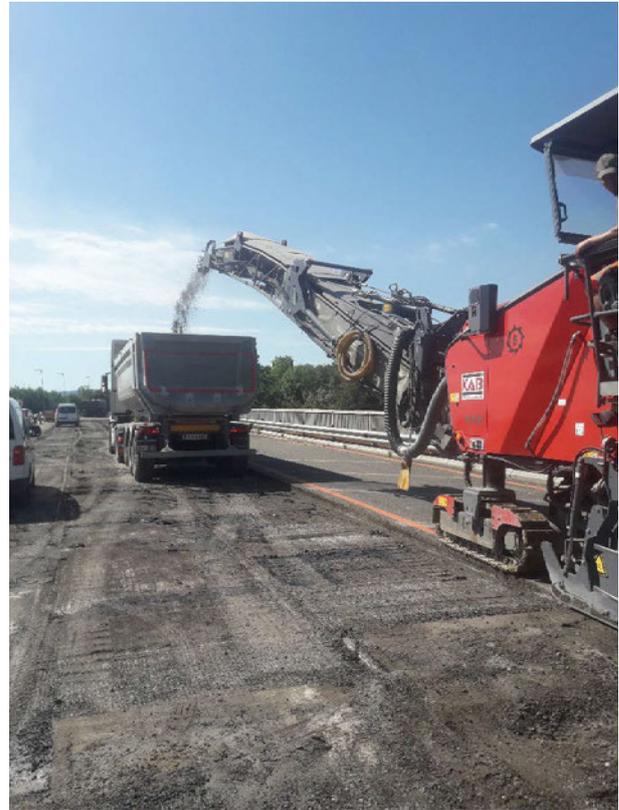


Abbildung 5: 3D-Fräse im Einsatz



**Mobilitäts-
entwicklung**

Mobilitätspakte

Ein neues Instrument der Mobilitätspolitik

Dipl.-Geogr. Nathalie Bednarek

Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg, Stuttgart

Zusammenfassung

Mobilitätspakte sind als neues Instrument der Mobilitätspolitik seit 2017 in Baden-Württemberg etabliert. Die Arbeiten an einem Mobilitätspakt konzentrieren sich auf die Umsetzung von Maßnahmen, die in definierten Räumen spürbare Verbesserungen der Verkehrssituation für Bevölkerung, Umwelt und Wirtschaft bringen. Dem Leitbild der nachhaltigen Mobilität folgend wird der Fokus auf die Vielfalt und Vernetzung der Verkehrsangebote gelegt. Mobilitätspakte sind eine geeignete, innovative Möglichkeit, um die Verkehrsprobleme eines Raumes zielführend zu analysieren und gemeinsam Lösungsvorschläge zu entwickeln, die den Bedürfnissen der jeweiligen Region gerecht werden. Gemeinsam bedeutet, dass dies im Zusammenspiel der Verantwortlichen aus Land, Kommunen, Wirtschaft und Verkehrsbetrieben geschieht. Auch der Bevölkerung kommt dabei eine wichtige Rolle zu.

1. Nachhaltige Mobilität in Baden-Württemberg

Baden-Württemberg möchte Wegbereiter einer modernen und nachhaltigen Mobilität der Zukunft sein. Dafür hat die grün-schwarze Landesregierung im Koalitionsvertrag¹ formuliert, dass

- die Mobilität bis Mitte des Jahrhunderts weitgehend auf erneuerbare Energien umgestellt sein soll,
- neue Mobilitätsformen gefördert werden sollen, die einen Beitrag zu einer neuen multimodalen Mobilitätskultur leisten und
- diese neue Mobilität umwelt- und klimaverträglich, sozial, bezahlbar, wirtschaftlich effizient sein und die Lebensqualität sichern soll.

Um die Klimaschutzziele der Landesregierung zu erreichen und die Verkehrswende einzuläuten, muss der Ausstoß von klimaschädlichem CO₂ um 40% verringert werden. Dafür wurden konkrete und messbare Zahlen definiert, die es zu erreichen gilt:

- Ein Drittel weniger KfZ-Verkehr in den Städten
- Verdopplung des Öffentlichen Verkehrs

- Jedes dritte Auto und jede dritte Tonne fährt klimaneutral
- Jeder zweite Weg soll selbstaktiv mit Rad, Tretroller, E-Scooter oder zu Fuß zurückgelegt werden.

Zentrales Ziel ist die Schaffung einer verlässlichen, nachhaltigen und gleichwertigen Mobilität in allen Regionen, die die Bedürfnisse der Menschen und der Wirtschaft dauerhaft befriedigt – auf eine sozial und ökologisch verträgliche Weise. Dies soll erreicht werden durch die Stärkung des Umweltverbundes (Rad- und Fußverkehr sowie Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)).

Baden-Württemberg steht vor großen Herausforderungen: Wirtschaftlich starke Räume und Wachstumsregionen haben mit den Auswirkungen ihres eigenen Erfolgs zu kämpfen: Prosperierende Wirtschaftsräume leiden besonders unter hohen Pendler- und Wirtschaftsverkehren, besonders auf der Straße. Die hohe Verkehrsbelastung bringt die Straßeninfrastruktur dort regelmäßig an die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit. Bei Störungen wie Unfällen oder Baustellen scheint dieses System regelrecht vor dem Kollaps zu stehen. Peripher gelegene oder ländlich geprägte Räume haben nicht weniger mit schwierigen Voraussetzungen zu kämpfen: Die Anbindung an den ÖPNV ist bestenfalls befriedigend, mit langen Reisezeiten oder schlechten Anschlussverbindungen verbunden, *Carsharing*-Angebote sind noch selten vorhanden, *on-demand*-Verkehre erst im Aufbau. In diesen Räumen ist die Nutzung des eigenen Pkw Notwendigkeit und führt wiederum zu Pendelverkehren in die Städte hinein.

¹ Koalitionsvertrag zwischen Bündnis 90/Die Grünen und der CDU Baden-Württemberg 2016 – 2021 abrufbar unter https://www.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/dateien/PDF/160509_Koalitionsvertrag_B-W_2016-2021_final.PDF

Die kurze Gegenüberstellung zeigt, welche Anstrengungen erforderlich sind, um allen Bedürfnissen gleichermaßen gerecht zu werden.

2. Warum neue Instrumente?

Die bisherigen Antworten auf die Fragen der Umsetzung für eine gleichwertige Mobilität für unterschiedlichste Räume waren für sich genommen gut: Der bedarfsgerechte Ausbau der Straßeninfrastruktur folgt dem Paradigmenwechsel „Erhalt vor Neubau“ und der Ausbau und die Förderung des Angebots im Öffentlichen Verkehr mit weitreichenden Verbesserungen der Tarifstrukturen (vgl. *bwtarif*²) mit dem Ziel vermehrt Wege mit Bus und Bahn zurückzulegen, sind auf bestem Wege. Diese Maßnahmen folgen den politischen Zielen des Klimaschutzes, der Luftreinhaltung, des Lärmschutzes oder der Förderung von Elektromobilität.

Von außen betrachtet stehen sich hier konkurrierende Maßnahmen und Ziele gegenüber. Während der Neubau einer Umgehungsstraße den Verkehr aus der Ortsmitte heraushalten soll und damit vermeintlich das Bild vermittelt, es würde allein für das Auto gebaut werden, versucht man mit großen Anstrengungen die Bevölkerung von Bus und Bahn zu überzeugen. Jedoch muss das übergeordnete Ziel sein, die Bevölkerung mit einem vielfältigen Mobilitätsangebot zu einem veränderten Mobilitätsverhalten zu motivieren. Dies bedeutet, den *modal split* dahingehend zu verändern, dass entsprechend der Ziele der Landesregierung mehr Wege im Umweltverbund zurückgelegt werden. Das funktioniert aber nur, wenn auf die Eigenverantwortung eines jeden Einzelnen gesetzt wird. Einen Zwang zum Umstieg darf es nicht geben.

3. Mobilitätspakte

„Das Konzept [der Mobilitätspakte] mit seinem verkehrsträgerübergreifenden Ansatz bietet eine ideale Grundlage für die Vernetzung verschiedener Verkehrsträger. Solchen wirtschaftlich und ökologisch nachhaltig ausgerichteten Lösungen gehört die Zukunft. Politik, Wirtschaft und jeder einzelne kann und muss einen Beitrag dazu leisten!“

Verkehrsminister Winfried Hermann MdL³

Das Nebeneinander von Maßnahmen hat also dazu geführt, dass es zwar punktuelle Verbesserungen im Bereich der einzelnen Verkehrsträger gab, seien es Maßnahmen zur Kapazitätssteigerung von Straßen oder im Schienenverkehr. In der Gesamtschau haben diese

² *bwegt*
abrufbar unter: <https://www.bwegt.de/>

³ Pressemitteilung des Ministeriums für Verkehr Baden-Württemberg vom 25.10.2018.
Abrufbar unter: <https://vm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/mobilitaetskonzept-fuer-den-raum-wall-dorf-wiesloch-vereinbart/>

Maßnahmen aber nicht dazu geführt, den *modal split* in einer Region nachhaltig zu verändern. Mobilitätspakte verfolgen deshalb einen ganzheitlichen Ansatz. Um einen wesentlichen Beitrag zur zukunftsorientierten Mobilitätssicherung zu leisten, müssen verstärkt verkehrsträgerübergreifende und vernetzte Lösungsansätze zum Tragen kommen.

Das funktioniert nur, wenn die jeweiligen Aufgabenträger gemeinsam darüber beraten, wie die einzelnen Maßnahmen zusammen dazu beitragen können, die Verkehrssituation in einer Region zu verbessern. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer eines Mobilitätspaktes verstehen sich als Partner, die gleichberechtigt ihre Interessen einbringen.

Das Zusammenwirken von Politik, Verwaltung und Wirtschaft bietet großes Potenzial für eine zielgerichtete Diskussion und die zügige Umsetzung von Maßnahmen. Dies betrifft insbesondere die Gremienarbeit auf Ebene der Aufgabenträger aus der Verwaltung.

Grundlage der Zusammenarbeit ist die Gründungserklärung, die alle Partner unterzeichnen. Damit wird die Verpflichtung der Partner nach außen sichtbar. Die Gründungserklärung enthält die Leitlinien des Mobilitätspaktes. Da jeder Pakt auf die Bedürfnisse und Herausforderungen einer Region zugeschnitten ist, hängen die Inhalte der Erklärung maßgeblich von den regional spezifischen Bedürfnissen der Bevölkerung und Wirtschaft vor Ort ab. Wichtig ist das gemeinsame Verständnis aller Partner, dass alle Maßnahmen der Verbesserung der angespannten oder unbefriedigenden Verkehrssituation dienen sollen. Die Gründungserklärung liefert mit einer Festlegung auf Handlungsfelder einen Rahmen für die weitere Erarbeitung eines Maßnahmenpakets.

3.1 Ablauf und Organisationsstruktur

Mobilitätspakte zeichnen sich durch eine effiziente Organisationsform aus, bestehend aus Steuerungskreis, einer Koordinierungsebene sowie einer Arbeitsebene. Grundsätzlich sind in allen Projektebenen alle Partner im Pakt vertreten. Die politische Leitung obliegt bislang regelmäßig dem Verkehrsministerium Baden-Württemberg.

Dem Steuerungskreis sitzt das Verkehrsministerium vor, vertreten durch Verkehrsminister Hermann oder Ministerialdirektor Prof. Dr. Lahl. Mitglieder im Steuerungskreis sind Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger der jeweiligen Partner ((Ober)Bürgermeisterin/-Bürgermeister, Landrat, CEO, Geschäftsführung). Dieses Gremium fällt Grundlagenentscheidungen, die von der Projektebene vorbereitet und in der Tiefe weiter ausgearbeitet werden.

Die Projektleitung obliegt dem zuständigen Regierungspräsidium. Sie bündelt Entscheidungen und Arbeitsschritte fachlich und organisatorisch und leitet hierzu Workshops und Besprechungen. In diesen Runden werden die verkehrlichen Herausforderungen identifiziert und mit ersten Lösungsansätzen hinterlegt. Sie folgen

den Leitlinien der Gründungserklärung. Die Koordinierungsgruppe ist das Scharnier zwischen Arbeits- und Entscheidungsebene.

Auf der Ebene der Arbeitskreise werden die konkreten Maßnahmen vertieft bearbeitet, so zum Beispiel Fragen von Umsetzbarkeit, Finanzierung oder Förderfähigkeit. Die Arbeitsgruppen können auch Zeitpläne zur Umsetzung ausarbeiten. Dadurch entsteht eine Verpflichtung zur Umsetzung der konkreten Maßnahmen. Je nach Ausrichtung und Zielrichtung eines Mobilitätspaktes können die Arbeitsgruppen verschiedenste Themen behandeln, zumeist in den Handlungsfeldern Öffentlicher Verkehr (ÖV), Motorisierter Individualverkehr (MIV), Fuß- und Radverkehr sowie Betriebliches und Behördliches Mobilitätsmanagement. Maßgabe ist jedoch immer ein stimmiges Gesamtkonzept, das die weitere Vernetzung der Verkehrsträger zum Ziel hat.

3.2 Maßnahmen

Die Maßnahmen sollen umsetzbar sein, die Potenziale aller Verkehrsträger stärken und einen spürbaren Mehrwert für die Bevölkerung, die Wirtschaft vor Ort sowie die Umwelt bieten. Echtes Umdenken findet statt, wenn die Angebote dem individuellen Mobilitätsbedürfnis entsprechen, intuitiv umsetzbar sind und attraktiver erscheinen als der MIV. Dazu gehören attraktive Preise, einfache Tarifgestaltung, eine verbesserte Taktung und effiziente Umsteigezeiten. Für Pendlerinnen und Pendler ist eine gute Erreichbarkeit an den Arbeitsplatz wichtig, zum Beispiel Werksbusse, die passend zu den Arbeitszeiten an nahe gelegene Bahnhöfe fahren. Diejenigen, die mit dem Rad fahren, wünschen sich sichere und zugleich leicht zugängliche Abstellmöglichkeiten in unmittelbarer Nähe zu den Bahnhöfen. Neben Unternehmen, die womöglich ihren Fuhrpark elektrifizieren wollen, induzieren auch Bildungseinrichtungen wie Schulen oder Universitäten große Pendlerströme mit voraussagbaren Spitzenzeiten. Sie können in Form von Beratung zu Mobilitätsfragen, Roadshows und Workshops oder ähnlichem unterstützt werden. Die oben genannten Beispiele geben einen Einblick in die vielfältigen Förderatbestände des Betrieblichen und Behördlichen Mobilitätsmanagements (B²MM)⁴.

Über allem steht derzeit die Corona-Pandemie, die das Mobilitätsverhalten der Bevölkerung vielfältig beeinflusst. Das Auto hat wieder an Bedeutung gewonnen, ebenso wird mehr Fahrrad gefahren und zu Fuß gegangen. Als großer Verlierer gilt aktuell der ÖPNV, der nach Jahren der Förderung und des Ausbaus insgesamt hohe Zuwachszahlen verzeichnen konnte. Das persönliche Schutzbedürfnis vor einer Infektion und die geringere

berufliche Mobilität infolge ortsflexiblen Arbeitens haben jedoch dazu geführt, dass nach der Rückkehr aus dem *lockdown* im Frühsommer 2020 die Fahrgastzahlen nicht wieder an die Zahlen vor der Pandemie anknüpfen konnten. Bisher gibt es noch keine belastbaren Zahlen zu langfristigen Entwicklungen, was die Zahl der Beschäftigten im Homeoffice angeht. Viele Beschäftigte, insbesondere im Bereich wissensbasierter Tätigkeiten, arbeiten seit März von zuhause. Dies wirkt sich massiv auf die Verkehrsbelastungen zu Spitzenzeiten aus. All diese neuen Entwicklungen gilt es auch in Mobilitätspakten zu beleuchten und geeignete Maßnahmen zu identifizieren, um tragfähige Lösungen zu finden.

3.3 Öffentlichkeitsarbeit

Ein wichtiger Baustein ist das Einbeziehen der Bevölkerung in den Prozess eines Mobilitätspaktes. Die Motivation der Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmer zur Nutzung eines Verkehrsträgers muss bekannt sein, um daraus ableiten zu können, welche Anreize nötig sind, um zum Beispiel zum Umstieg vom Auto auf den ÖPNV zu motivieren. Sind es alleine die Preise, komplizierte Verkehrsverbundstrukturen oder unpassende Umsteigezeiten und somit wesentlich längere Fahrtzeiten? Wo gibt es im Verkehrssystem womöglich Ampelschaltungen, die zu bestimmten Zeiten unnötig Rückstau verursachen und den Verkehrsfluss beeinträchtigen? Fehlen ausreichend sichere Fahrradabstellmöglichkeiten an Bahnhöfen? Diese Gründe lassen sich nur über die direkte Beteiligung der Bevölkerung in der Region erfahren.

Dabei gilt es geeignete Formate zu finden, die Interessierte zum Mitmachen und Diskutieren anregen. Die Öffentlichkeitsarbeit kann dabei ganz unterschiedlich ausgestaltet sein, beginnend bei der Pressearbeit, die regelmäßig über Meilensteine oder Termine berichtet, über eine eigene Internetpräsenz hin zu Beteiligungsprozessen, bei denen die Öffentlichkeit eigene Verbesserungsvorschläge einbringen kann. Die bisherigen Erfahrungen der Öffentlichkeitsbeteiligung zeigen, dass die Bevölkerung ein großes Interesse an Mobilitätsthemen hat und die Chance gerne wahrnimmt, konstruktive Vorschläge einzureichen. Die Prüfung der eingegangenen Ideen und die Einarbeitung in eine bestehende Maßnahmenliste kann zu neuen Lösungen beitragen.

Zur besseren Sichtbarkeit von Fortschritten vereinbaren die Partner eine gemeinsame Kommunikation. Die Umsetzung von Maßnahmen und erreichten Ziele sollen in Verbindung mit dem Mobilitätspakt kommuniziert werden.

4. Beispiele

2017 wurde mit der Unterzeichnung des Mobilitätspaktes Heilbronn-Neckarsulm der Grundstein für weitere Pakte gelegt. Es folgten Walldorf-Wiesloch im Oktober 2018, Rastatt im Januar 2020 sowie Aalen/Heidenheim im Oktober 2020.

⁴ B²MM – Betriebliches und Behördliches Mobilitätsmanagement abrufbar unter: <https://vm.baden-wuerttemberg.de/de/politik-zukunft/nachhaltige-mobilitaet/mobilitaetsmanagement/foerderprogramm-betriebliches-und-behoerdliches-mobilitaetsmanagement/>

4.1 Heilbronn-Neckarsulm

„Das bisherige Verkehrssystem stößt vielfach an die Grenzen der Leistungsfähigkeit. Tägliche Staus sind nur die Auswirkung dessen, aber nicht die Ursache. Daher geht es bei den Lösungsansätzen darum, Engpässe zu identifizieren und zu beseitigen, aber insbesondere auch darum, die Potentiale aller Verkehrsträger zu stärken.“

Andreas Hollatz,
zum damaligen Zeitpunkt Abteilungspräsident,
Regierungspräsidium Stuttgart ⁵

Der Mobilitätspakt Heilbronn – Neckarsulm ist der erste gegründete Pakt. Die Unterzeichnung fand im Juli 2017 mit folgenden Partnern statt: Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg, Regierungspräsidium Stuttgart, Landkreis Heilbronn, Stadt Heilbronn, Stadt Neckarsulm, Nahverkehrsgesellschaft Baden-Württemberg (NVBW), Alb-Verkehrs-Gesellschaft Karlsruhe, AUDI AG und der Schwarz Gruppe. Die Gruppe der beteiligten Partner wächst derzeit. Im November 2020 wollen sich die Städte Bad Friedrichshall und Bad Wimpfen dem Pakt anschließen.

Vereinbart wurden dabei unter anderem bessere Takte im Schienenverkehr, zusätzliche Spät- und Frühverbindungen, der Ausbau des betrieblichen Mobilitätsmanagements bei den großen Betrieben in der Region, Verbesserungen an der Bahn- und an der Straßeninfrastruktur sowie eine möglichst rasche Realisierung der geplanten Radschnellverbindung zwischen Bad Wimpfen und Heilbronn. Außerdem sollte eine großräumige Verkehrsuntersuchung als Datenbasis für die weitere Arbeit im Mobilitätspakt fertiggestellt werden.

Maßnahmen

Schon im Dezember 2017 konnte der Mobilitätspakt Heilbronn-Neckarsulm erste Erfolge verzeichnen: Mit dem Fahrplanwechsel konnte eine Verbesserung im Regionalverkehr mit zusätzlichen Halten in Neckarsulm sowie weiteren Zugpaaren der S 42 für die Audi-Schichtarbeiterinnen und -schichtarbeiter erreicht werden.

Die beteiligten Firmen AUDI AG und Schwarz Gruppe konnten bereits erfolgreich Maßnahmen des betrieblichen Mobilitätsmanagements umsetzen und so ihre Beschäftigten zu einem Umdenken animieren: Das angebotene JobTicket als auch die Nutzung einer Mitfahr-App werden gut angenommen. Die gute Resonanz resultiert aus Erhebungen und Befragungen der Beschäftigten, die vorab durchgeführt wurden, um die Belange und Bedürfnisse der Beschäftigten zu kennen.

⁵ Pressemitteilung des Ministeriums für Verkehr Baden-Württemberg vom 26.07.2020 abrufbar unter: <https://vm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/mobilitaetspakt-fuer-den-wirtschaftsraum-heilbronn-neckarsulm/>

4.2 Walldorf/Wiesloch

„Die Stadt Walldorf begrüßt es sehr, dass in einer gemeinsamen Erklärung unterschiedlicher Verantwortlicher eine sach- und zielorientierte Mobilitätsplanung betrieben werden soll. Es ist wichtig, den dringend notwendigen Ausbau der Straßeninfrastruktur zu betreiben. Gleichzeitig müssen wir aber auch den Blick weiten für alternative Mobilitätskonzepte. In der Metropolregion und direkt auch am Standort Walldorf haben wir Firmen, die wegweisend in die mobile Zukunft gehen können. Wir haben aber auch eine Bevölkerung, die gegenüber neuen Technologien und Ideen im Bereich der Mobilität aufgeschlossen ist. Wenn wir die Offenheit der Menschen mit dem Know How der Unternehmen zusammenbringen, dann bekommen wir das Verkehrsproblem gelöst.“

Bürgermeisterin von Walldorf, Christiane Saab⁶

Die Unterzeichnung des Mobilitätspaktes Walldorf/Wiesloch im Oktober 2018 war der Startschuss für den zweiten Mobilitätspakt in Baden-Württemberg. Das Mobilitätskonzept benennt Ziele und Eckpunkte für die weitere Entwicklung des Verkehrs im Wirtschaftsraum. Es listet eine Reihe von Themenfeldern unter Berücksichtigung der Verkehrsträger Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV), Schiene und Straße auf und umfasst neben wichtigen Akzenten im betrieblichen Mobilitätsmanagement auch die Verbesserung des Radverkehrs in der Region.

Öffentlichkeitsbeteiligung

Im Juli 2019 wurde die Bevölkerung vor Ort zur Teilnahme an einem Online-Portal eingeladen. Dort wurden die vorgesehenen Maßnahmen des Mobilitätspaktes vorgestellt. Zeitgleich konnte die Bevölkerung einen Monat lang ihre eigenen Ideen in den Pakt einbringen. Insgesamt gingen über 1.700 Vorschläge ein. Die meisten Hinweise aus der Bevölkerung wurden zum Thema Radverkehr aufgenommen. Hier kamen insgesamt mehr als 550 Ideen zusammen, die eine wertvolle Grundlage für die Weiterentwicklung der Radinfrastruktur bieten.

Anhand der eingegangenen Hinweise sowie der bereits bestehenden Maßnahmen soll erarbeitet werden, welche Handlungsschwerpunkte und Maßnahmen im Rahmen des Mobilitätspaktes in den nächsten Jahren verfolgt werden. Im Januar 2020 ist eine Halbzeitbilanz geplant.

5. Ausblick

Zu den aktuell vier unterzeichneten Mobilitätspakten werden in naher Zukunft noch einige weitere Pakte hinzukommen. Diese sind u.a. die Mobilitätspakte Region Rhein-Neckar und Böblingen/Sindelfingen. Der Mobi-

⁶ Pressemitteilung des Ministeriums für Verkehr Baden-Württemberg vom 25.10.2018.

litätspakt Rhein-Neckar soll unter der Leitung des Verbands Region Rhein-Neckar die Zusammenarbeit der Länder Baden-Württemberg, Hessen und Rheinland-Pfalz in der Metropolregion stärken und dabei grenzüberschreitende Mobilitätslösungen fördern.

Das Format der Mobilitätspakte ist bislang sehr erfolgreich und soll daher auch in weiteren Regionen des Landes Baden-Württemberg zum Einsatz kommen. Um die Koordination aller Mobilitätspakte zu bündeln und Synergieeffekte zu nutzen, wurden in den vier Regierungspräsidien Stuttgart, Tübingen, Freiburg und Karlsruhe

die Referate für „Regionales Mobilitätsmanagement“ gegründet. Dort werden zukünftig alle Mobilitätspakte zentral gesteuert und begleitet.

Interessierte Akteure aus Politik, Verwaltung und Wirtschaft sind eingeladen, ihre Ideen für einen Mobilitätspakt in der jeweiligen Region an die zuständigen Regierungspräsidien zu richten. Nur in der gemeinsamen Verantwortung für eine zukunftsfähige, nachhaltige und vielfältige Mobilität lassen sich Verkehrsprobleme lösen.

Verkehrsmanagementstrategien über Stadtgrenzen hinaus – Ein Werkstattbericht aus der Region Stuttgart

M.Sc. Steffen Sesselmann

Trafficon – Traffic Consultants GmbH, München, Deutschland

Dr. Annette Albers

Verband Region Stuttgart, Stuttgart, Deutschland

Zusammenfassung

Maßnahmen des dynamischen Verkehrsmanagements sind auf Autobahnen und in Großstädten hinreichend bekannt, finden jedoch in Ballungsräumen mit vielen Akteuren bisher kaum Anwendung. Die bestehende Organisation des Straßenwesens ist an etablierte Strukturen der Straßenbaulastträgerschaft und des Betriebs im jeweiligen Zuständigkeitsbereich gebunden. Straßenbaulastträgerübergreifende Verkehrsmanagementstrategien werden bisher nicht bzw. nur einzelfallbezogen zur Lösung gebietsübergreifender, regionaler Verkehrsprobleme umgesetzt. Jedoch können kooperativ geplante und im operativen Betrieb laufende Verkehrsmanagementstrategien zur Verkehrssteuerung, -lenkung und -information auch regionale Verbesserungen erwirken und Zielen wie der Verkehrsverflüssigung, -verlagerung und -reduzierung dienen. Für ein wirksames und raumübergreifendes Verkehrsmanagement ist es daher erforderlich, dass Verkehrsmanagementstrategien und deren Maßnahmen auch über die Stadtgrenzen hinaus mit den Aufgabenträgern in den angrenzenden Gebietskörperschaften abgestimmt und umgesetzt werden.

1. Ausgangslage und Zielsetzung

In Ballungsräumen führen die großen Verkehrsmengen zu erheblichen Verkehrs- und Umweltbelastungen. Zudem entwickeln sich in den hoch ausgelasteten Verkehrsnetzen schon aus kleinen Ereignissen lang andauernde Behinderungen. Insbesondere die größeren Städte und die von hochbelasteten Verbindungsstraßen durchzogenen Kommunen sind durch politische oder auch gesetzliche Vorgaben gefordert, wirksame Maßnahmen zur Verflüssigung oder Vermeidung des Verkehrs sowie zur dauerhaften Reduktion von Umwelt- und Umfeldbelastungen vorzulegen bzw. diese umzusetzen.

Um den Situationen hoher Belastungen und deren verkehrlichen Folgen entgegen zu wirken, können im Rahmen des dynamischen Verkehrsmanagements grundsätzlich zahlreiche Möglichkeiten genutzt werden. Die Umsetzung öffentlicher Verkehrsmanagementstrategien ist dabei mittlerweile ein anerkanntes und wirksames Instrument der Verkehrsbeeinflussung. Dazu gehören die Vermeidung von Kfz-Fahrten, die Verlagerung von bereits angetretenen Kfz-Fahrten an P+R-Standorten auf den ÖPNV sowie die Verringerung des Aufkommens im motorisierten Individualverkehr durch eine zeitliche und räumliche Verlagerung. Vor allem vor dem Hintergrund kommunaler Erfordernisse oder geforderter Grenzwert-

einhalten haben diese Möglichkeiten zunehmend an Bedeutung gewonnen.

Aktuell beschränken sich diese Maßnahmen jedoch mehrheitlich auf den jeweiligen kommunalen Zuständigkeitsbereich. Verkehrsteilnehmer, die aus angrenzenden Regionen in die Ballungsräume pendeln oder diese durchfahren, können mit den vorhandenen räumlich begrenzten Lenkungsstrategien nur schwer erreicht und gesteuert werden. Zudem können auch die angrenzenden Städte und Gemeinden nur bedingt auf diese Strategien reagieren und entsprechende komplementäre Maßnahmen ergreifen.

Die bisherigen Verkehrsmanagementstrategien zielen weitgehend auf die jeweiligen lokalen Erfordernisse und Bedürfnisse der einzelnen Akteure ab. Abgestimmte und straßenbaulastträgerübergreifende Strategien werden bisher zur Lösung gebietsübergreifender, regionaler Verkehrsprobleme und einhergehender Umwelt- und Umfeldbelastungen nicht bzw. nur einzelfallbezogen umgesetzt. Zudem verfügen die an die Großstädte angrenzenden Landkreise und deren kreisangehörigen Städte und Gemeinden meist nicht über die Voraussetzungen, entsprechende interkommunal abgestimmte Verkehrsmanagementstrategien umzusetzen.

Für eine wirksame und frühzeitige raumübergreifende Verkehrslenkung, -steuerung und -information ist es jedoch erforderlich, dass Maßnahmen und Strategien auch über

die Stadtgrenzen hinaus mit den Aufgabenträgern in den angrenzenden Gebietskörperschaften abgestimmt und umgesetzt werden können. Daher ist eine Vernetzung der zuständigen Aufgaben- und Verkehrsträger in den Ballungsräumen erforderlich, um den zuständigkeitübergreifenden Austausch von Daten und Informationen sowie Strategien gemeinsam abstimmen und technisch umsetzen zu können. Die Voraussetzungen für eine Umsetzung der Strategien und Maßnahmen in den umliegenden Landkreisen, Städten und Gemeinden ist auf organisatorischer und technischer Seite bisher kaum oder nur sehr rudimentär gegeben. Es gilt, diese Ansätze systematisch auszuweiten, so dass bereits frühzeitig im Zulauf auf die betroffenen Gebiete auch außerhalb der Stadtgrenzen entsprechende Strategien aktiviert werden können.

Mit dem Vorhaben eines straßenbaulastträgerübergreifenden regionalen Verkehrsmanagements kann eine stärkere technische und organisatorische Vernetzung der Akteure im Verkehrsmanagement erreicht werden. Ziel ist es, sowohl auf strategischer Ebene die Planungen zur Verkehrslenkung abzustimmen als auch eine abgestimmte Steuerung der Verkehre im operativen Verkehrsmanagement umzusetzen. Durch die Kooperation und Ausweitung der verkehrlichen Steuerungsmaßnahmen auf angrenzende Gebietskörperschaften können die Wirkungen kommunaler Maßnahmen somit verstärkt werden.

2. Zuständigkeitsübergreifendes Verkehrsmanagement

Zur Umsetzung straßenbaulastträgerübergreifender und zwischen den Beteiligten abgestimmter Verkehrsmanagementstrategien ist die Etablierung einer dauerhaften regionalen organisatorischen und technischen Zusammenarbeit der Akteure im zuständigkeitübergreifenden dynamischen Verkehrsmanagement Voraussetzung. Grundlage ist ein abgestimmtes und koordiniertes Strategiemangement, die Ertüchtigung strategierelevanter verkehrstechnischer Infrastrukturen der Akteure sowie die technische Vernetzung von Verkehrsmanagementsystemen über Zuständigkeitsgrenzen hinweg. Darauf aufbauend können die Entwicklung, technische Umsetzung und der dauerhafte Betrieb gebietsübergreifender abgestimmter Verkehrsmanagementstrategien erfolgen. Die heutigen hoheitlichen Steuerungskompetenzen der beteiligten Akteure bleiben dabei fortlaufend gewahrt.

Für die Konzeption und spätere Umsetzung solcher Verkehrsmanagementstrategien sind zum einen der Aufbau eines Abstimmungs- und Planungsprozesses in Form eines gebietsübergreifenden Facharbeitskreises unter Beteiligung der zuständigen Fachplaner je beteiligter Institution und zum anderen der Aufbau und die Etablierung eines Beirates für die Einbeziehung der kommunalen Entscheidungsebene vorzusehen. Neben der Organisation der Akteure erfolgen Planungen, um Grundlagen für die Strategien und deren Projektierung zu erarbeiten sowie eine Abstimmung zwischen den Beteiligten und ihren Zuständigkeiten zu erwirken. Dies bedeutet die

fachliche und politische Mitwirkung der o.g. Akteure, die verkehrslenkende und -steuernde Funktionen ausführen. Am Anfang steht die Identifikation von Problemstellen (MIV, ÖV) im strategischen Netz auf Basis verkehrlicher Analysen und Expertennennungen. Regional bedeutsame Situationen, die nicht allein im Wirkungsbereich eines Straßenbaulastträgers liegen (z.B. in den Hauptverkehrszeiten, bei Veranstaltungen, durch Baustellen, Unfall, Umwelt, etc.) werden in Abstimmung mit den Akteuren definiert [1]. Anhand dieser werden geeignete Maßnahmen und Strategien konzipiert und sowohl hinsichtlich der zu erwartenden Wirkungen, Komplexität und Form der Vernetzung als auch in Bezug auf den Umsetzungshorizont und zuständigkeitübergreifenden Planungsansatz bewertet.

Im Rahmen der Planungen ist neben der Strategieentwicklung die detaillierte Konzeption der Vernetzung mit Rollen- und Betreibermodell(en) sowie die Entwicklung geeigneter digitaler Instrumente (Software) für ein strategisch-taktisches und operatives Verkehrsmanagement vorzusehen. Für eine effiziente Vernetzung müssen zum einen die Anforderungen einer Strategie bekannt sein, zum anderem muss die Strategieentwicklung die existierende oder realisierbare Vernetzung berücksichtigen. Bei der Konzeption der Vernetzung werden unter anderem die Erarbeitung von Strategie- und Kooperationsvereinbarungen, auszutauschender Daten und technischer Fragestellungen, wie z.B. Schnittstellen innerhalb von Netzwerken, Datenformate und die einzusetzende Kommunikationstechnik berücksichtigt sowie mit den beteiligten Akteuren abgestimmt [1].

Um verbindliche Strategievereinbarungen zwischen den beteiligten Akteuren im Kontext des operativen Verkehrsmanagements zu treffen, werden die im Ergebnis vorliegenden Verkehrsmanagementstrategien zwischen den Akteuren auf Fach- und Entscheidungsebene abgestimmt und unterzeichnet. Diese beinhalten u.a. die betrieblich-organisatorischen Abläufe beim Strategiemangement sowie regelmäßige Grundsatzabstimmungen zur Weiterentwicklung der Systeme und Strategien. In Kooperationsvereinbarungen werden zudem Zweck und Organisation der Zusammenarbeit, Regelungen zum Ablauf der Strategieabstimmung und -umsetzung, Datenaustausch sowie zur Kommunikation, Datenüberlassung, Kostenteilung und Vertragsbindung geregelt [1].

3. Praxisbeispiel Region Stuttgart - Werkstattbericht

Die Region Stuttgart, mit ihrer polyzentrischen Struktur und einer daraus resultierenden Vielzahl an hochverdichteten Wohn- und Arbeitsstätten, zeichnet sich durch ein besonders stark ausgelastetes Straßennetz aus. Interkommunale Pendlerströme und ein bedeutender Wirtschaftsverkehr überlagern sich mit starken Strömen des Fernverkehrs. Daraus resultiert insbesondere eine regelmäßige Überlastung des Straßennetzes zu den Spitzenzeiten. Erweiterungen der Verkehrsinfrastruktur sind sowohl im motorisierten Individualverkehr als auch im öffentlichen Verkehr nur punktuell möglich. Demzufolge

führen hohe Auslastungen und Störungsursachen zu erheblichen Zeitverlusten für die Verkehrsteilnehmer [2]. Die polyzentrale politische Gliederung in insgesamt 179 Kommunen sowie fehlende Schnittstellen und Vernetzungen hindern die Akteure im Verkehrsmanagement (Land, Kreise, Kommunen) bis heute daran, regionsweit aktiv die Ströme in den Netzen zu lenken. Verkehrssteuerungskompetenzen sind räumlich und organisatorisch verteilt und entsprechen nicht dem Bedarf an koordinierten verkehrsgerechten Eingriffen in das betroffene Straßennetz. Einen Lösungsansatz bietet hierfür der Aufbau eines regionalen und zuständigkeitübergreifenden Verkehrsmanagements unter einem Dach.

Der Verband Region Stuttgart hat die Koordinierung und Förderung eines regionalen Verkehrsmanagements und der intermodalen Vernetzung im Zuge des ÖPNV-Paktes 2025 als gesetzliche Aufgabe übernommen. Er hat sich um Mittel aus dem europäischen Fonds für Regionalentwicklung (EFRE) im Landesprogramm RegioWIN beworben und wurde mit dem Leuchtturmprojekt „Regionale Mobilitätsplattform“ ausgezeichnet [3]. Das Modellprojekt wird aus EFRE-Mitteln sowie dem Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg gefördert und weist ein Gesamtvolumen von 9,5 Mio. Euro [4] auf.

Der Fokus des Projektes liegt auf dem straßengebundenen Verkehr unter Berücksichtigung des ÖPNV. Hierfür wird bis 2022 eine regionale Verkehrsmanagementzentrale in einem Ring um die Landeshauptstadt Stuttgart aufgebaut, die sowohl den organisatorischen als auch operativen Rahmen für das zuständigkeitübergreifende Verkehrsmanagement definiert.

Das Vorgehen zur Entwicklung und Umsetzung straßenbaulastträgerübergreifender Strategien orientiert sich an den Empfehlungen der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) [1].

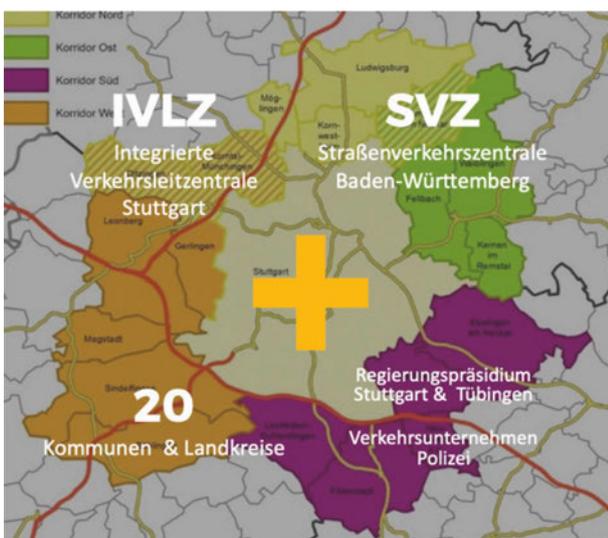


Abbildung 1: Untersuchungsraum für das Pilotprojekt Regionale Mobilitätsplattform
Quelle: Verband Region Stuttgart

Um mit den relevanten Akteuren aus Land Baden-Württemberg, Landkreisen, Landeshauptstadt Stuttgart und weiteren Kommunen eine maßgeschneiderte Aufgabenstellung für spätere Investitionen zu erstellen, wurde das Projekt Regionale Mobilitätsplattform in zwei Projektphasen gegliedert. Die Projektphase I (Abschluss im Sommer 2019) umfasste ausschließlich Konzeptionen und Planungen, um Grundlagen für Verkehrsmanagementstrategien und deren Projektierung zu erarbeiten sowie eine Abstimmung zwischen den Beteiligten und ihren Zuständigkeiten zu erwirken. Dies bedeutet die Berücksichtigung und Beteiligung der Straßenbaulastträger auf den Ebenen Bundesfernstraßen bis zu kommunalen Straßen sowie der Straßenverkehrsbehörden und weiterer Organisationen, die verkehrslenkende und -steuernde Funktionen ausführen. Die Projektphase II (Beginn Januar 2020) umfasst vor allem die Ausführungsplanung und Umsetzung von Verkehrsmanagementstrategien im motorisierten Individualverkehr und straßengebundenen ÖPNV sowie die Implementierung der dafür notwendigen verkehrs- und systemtechnischen Infrastruktur. Innerhalb des im Projekt definierten Untersuchungsraumes (siehe Abbildung 1) wurden gemeinsam mit den im Projekt beteiligten Akteuren und auf deren Vorschlag hin in der Projektphase I in monatlich stattfindenden Expertenforen (Facharbeitskreisen) zuständigkeitübergreifende Verkehrsmanagementstrategien mit dazugehörigen Maßnahmen zur Lösung der zuvor identifizierten regionalen Verkehrsprobleme intensiv ausgearbeitet (siehe Abbildung 2) [2].

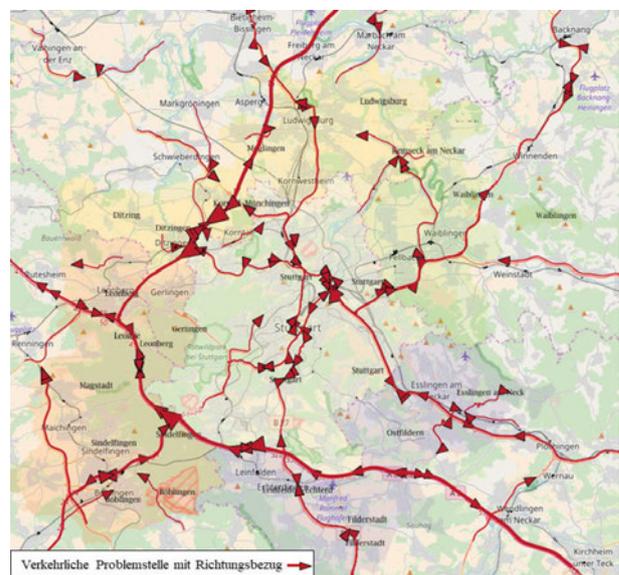


Abbildung 2: Regional bedeutsame verkehrliche Problemstellen zu den Hauptverkehrszeiten
Quelle: Verband Region Stuttgart

Etwa 40 (Teil-)Strategien und mehr als 60 Maßnahmen wurden mit den beteiligten Akteuren in den Expertenforen sowie mit den Entscheidungsträgern des Landes Baden-Württemberg, der Landkreise und Kommunen im

Rahmen des “Beirats Verkehrsmanagement Region Stuttgart” abgestimmt sowie fachlich zur Weiterführung in der Projektphase II beschlossen. Neben der Abstimmung der Strategien zwischen den lokalen Akteuren (Landkreis und Kommune) wurden Abstimmungen mit dem Regierungspräsidium Stuttgart hinsichtlich einer Umsetzung der Strategien mittels Neubau bzw. Ertüchtigung verkehrstechnischer Infrastrukturen geführt. Das insgesamt befürwortende Ergebnis des Abstimmungsprozesses zwischen allen Akteuren zeigt auf, dass die geplanten Verkehrsmanagementstrategien mitsamt erarbeiteten Maßnahmen(-bündel) nur dann ihre verkehrlichen Wirkungen erzielen werden, wenn sich alle Akteure (Straßenbauverwaltung des Landes, Landkreise, Kommunen) auf eine konstruktive Zusammenarbeit verpflichten.

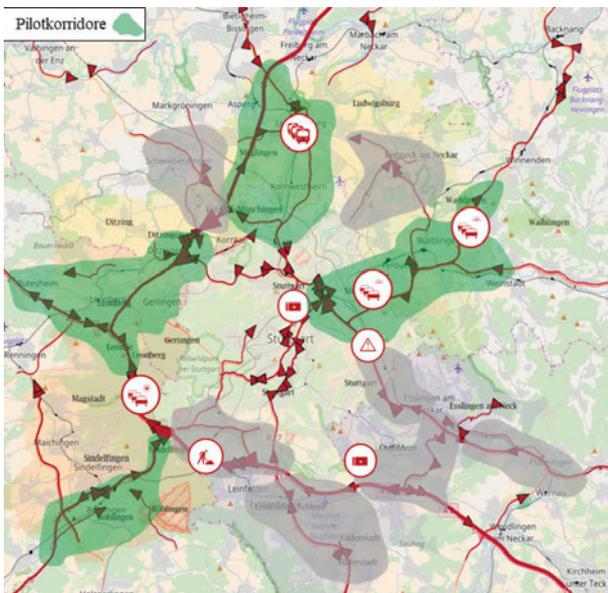


Abbildung 3: Ausgewählte Pilotkorridore
Quelle: Verband Region Stuttgart

In der Region Stuttgart wurden zur Umsetzung der Planungsergebnisse der Projektphase I vier Pilotkorridore (siehe Abbildung 3) aus dem strategischen Straßennetz ausgewählt und Verkehrssteuerungs-, Lenkungs- und Informationsstrategien als Beitrag zur Reduzierung der Umweltbelastungen sowie zur Steigerung der Effizienz der Straßeninfrastrukturen in definierten Verkehrssituationen konzipiert [5].

In der Projektphase II erfolgen somit Kooperationen mit der Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg und der Integrierten Verkehrsleitzentrale der Landeshauptstadt Stuttgart sowie dem Regierungspräsidium Stuttgart, Rems-Murr-Kreis und Landkreis Böblingen. Darüber hinaus beteiligen sich die Städte Ludwigsburg, Waiblingen, Fellbach, Böblingen, Leonberg und Ditzingen. Für die vier Korridore wurden Strategien des dynamischen Verkehrsmanagements mit konkreten Maßnahmen(-bündeln) definiert. Diese beinhalten folgende Maßnahmen für den straßengebundenen Verkehr:

- Standortspezifische dynamische Verkehrsinformationen in Form virtueller Infotafeln
- Empfehlungen zur Nutzung von P+R-Anlagen entsprechend des aktuellen Auslastungsgrades und der S-Bahn-Anschlüsse
- Dynamische Lichtsignalsteuerungen für ein situationsabhängiges Kapazitätsmanagement zur Gewährleistung der Verkehrsqualität in städtischen Straßennetzen
- Berücksichtigung des ÖPNV mittels Busbevorrechtigung

Um den Verkehr im Bedarfsfall gezielt zentral beeinflussen oder Handlungsvollzüge auf der Basis der vorabgestimmten Strategien empfehlen zu können, bedarf es einer entsprechend ausgestatteten Straßenverkehrstechnik vor Ort (Lichtsignalanlagen, Verkehrskameras, Detektoren, angepasste Signalprogramme, etc.) in den vier Pilotkorridoren, die mit einer regionalen Verkehrsmanagementzentrale vernetzt sind.

3.1 Strategien zu den Hauptverkehrszeiten

Während den Hauptverkehrszeiten (morgendliche und abendliche Spitzenstunde) kommt es zu Überlastungen im strategischen Netz der Region Stuttgart. Neben Überlastungen im übergeordneten Straßennetz erfolgen auch Verkehrsbelastungen im nachgeordneten Straßennetz und insbesondere in den innerörtlichen Siedlungsbereichen. Diese werden durch hohe Durchgangs- und Pendlerverkehre stark belastet.

Das Handlungsspektrum der konzipierten Strategien zu den Hauptverkehrszeiten setzt sich vor allem aus der Verkehrssteuerung und begleitenden Straßenverkehrsinformation zusammen. Ziel ist es, die Leistungsfähigkeit des übergeordneten und nachgeordneten Straßennetzes zu erhalten sowie die örtlichen Umweltbelastungen durch Verflüssigung des Verkehrs zu reduzieren. Dazu soll der Durchgangsverkehr zu den Hauptverkehrszeiten auf dem großräumigen und überregionalen Straßennetz verbleiben und eine Verlagerung des Kraftfahrzeugverkehrs in die innerstädtischen Siedlungsbereiche vermieden werden (siehe Abbildung 4).

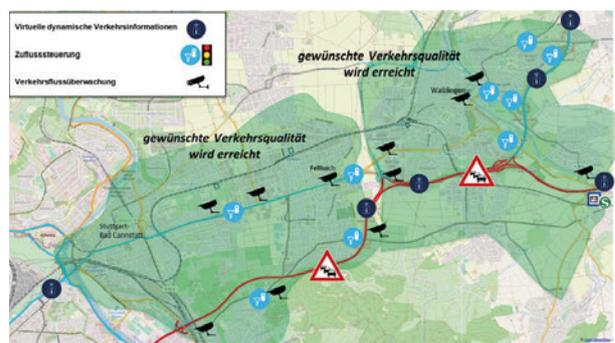


Abbildung 4: Pilotkorridor Waiblingen - Fellbach - Stuttgart-Bad Cannstatt
Quelle: Verband Region Stuttgart

Durch ein situations- und verkehrsabhängiges Kapazitätsmanagement zur Erreichung einer ausreichenden Verkehrsqualität in den Siedungsbereichen, virtuellen dynamischen Straßenverkehrsinformationen an relevanten Entscheidungspunkten im übergeordneten Straßennetz sowie Empfehlungen zur Nutzung von P+R-Anlagen bei noch freien Parkplätzen bzw. der frühen Ankündigung einer Vollbelegung, wird diese Strategie verfolgt.

3.2 Strategien bei nicht planbaren Ereignissen

Nicht planbare Ereignisse (z.B. Unfälle, Glätte, etc.) verstärken die bestehenden Überlastungen zu den Hauptverkehrszeiten im regionalen Straßennetz zusätzlich, wenn deren Auswirkungen in die Hauptverkehrszeiten hineinreichen. Ziel ist es, bei Störfällen das strategische Netz möglichst leistungsfähig zu halten und die negativen Auswirkungen auf den Verkehrsfluss zu minimieren. Es gilt, eine zeitliche und räumliche Ausweitung von Verkehrsüberlastungen durch nicht planbare Ereignisse in die morgendliche bzw. abendliche Hauptverkehrszeit hinein zu vermeiden. Daher müssen mögliche freie Kapazitäten in Schwachlast- bzw. Nebenverkehrszeiten (z.B. nachts) im gesamten strategischen Netz genutzt werden, um langanhaltende Verkehrsbehinderungen in den durch Unfälle gestörten Netzbereichen zu vermeiden und reduzieren (siehe Abbildung 5).

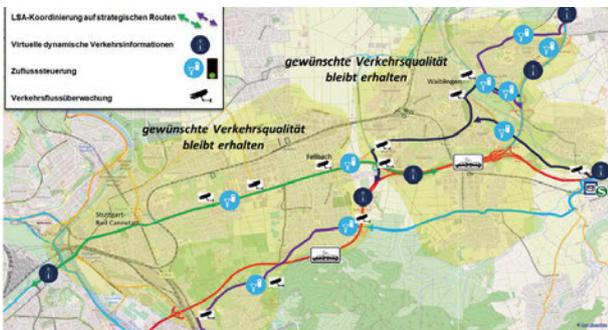


Abbildung 5: Pilotkorridor Waiblingen - Fellbach - Stuttgart-Bad Cannstatt *Quelle: Verband Region Stuttgart*

Im Zuge dessen kann das nachgeordnete Netz situationsbedingt (z.B. bei einem Unfall) zusätzliche Kapazitäten für den Verkehr vom übergeordneten Straßennetz (z.B. Bundesautobahn, Bundesstraße) zur Verfügung stellen, sodass ein geordneter Verkehrsfluss sowohl im über- als auch nachgeordneten Straßennetz zügig wiederhergestellt werden kann.

3.3 Kooperation der Akteure im regionalen Verkehrsmanagement

Für die Umsetzung der Schaltzustände der entwickelten Verkehrsmanagementstrategien soll eine regionale Verkehrsmanagementzentrale schwerpunktmäßig für die Landkreise und Kommunen im „Ring“ um Stuttgart

aufgebaut und anschließend als dauerhafte regionale Zusammenarbeit der Akteure im zuständigkeitsübergreifenden dynamischen Verkehrsmanagement etabliert werden. Sie wird in enger Zusammenarbeit mit den bestehenden Einrichtungen der Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg und der Integrierten Verkehrsleitzentrale der Landeshauptstadt Stuttgart Verkehrsmanagementaufgaben wahrnehmen. Diese regionale Verkehrsmanagementzentrale mit den Systemen zur Verkehrsinformation und Verkehrssteuerung mit einem Zugriff auf die lokale Verkehrstechnik vor Ort, kann auf die Verkehrsstörungen im Straßennetz, abgestimmt mit den beiden bestehenden Zentralen, reagieren (siehe Abbildung 6). Der Aufbau der regionalen Verkehrsmanagementzentrale soll bis Projektende als Pilotvorhaben mit den bisher gewonnenen Interessenten erfolgen. Zeitlich parallel wird der Bund die Unterhaltung und den Betrieb der Bundesautobahnen zentralisieren. Dies wird auch zu einer Neuaufstellung der Straßenverkehrszentrale des Landes führen. In gemeinsamer Abstimmung mit dem Land Baden-Württemberg werden künftige Verkehrsmanagementaufgaben des Landes und der regionalen Ebene perspektivisch zusammengeführt bzw. entwickelt werden.

Ausgehend von diesem Pilotprojekt soll das regionale Verkehrsmanagementsystem im Datenverbund bei Erfolg sukzessive auf weitere Bereiche der Region ausgeweitet werden, um so ein flächendeckendes abgestimmtes operatives Verkehrsmanagement in der Region Stuttgart zu erreichen. Ziel ist die Etablierung einer dauerhaften regionalen Zusammenarbeit der Akteure im zuständigkeitsübergreifenden dynamischen Straßenverkehrsmanagement.

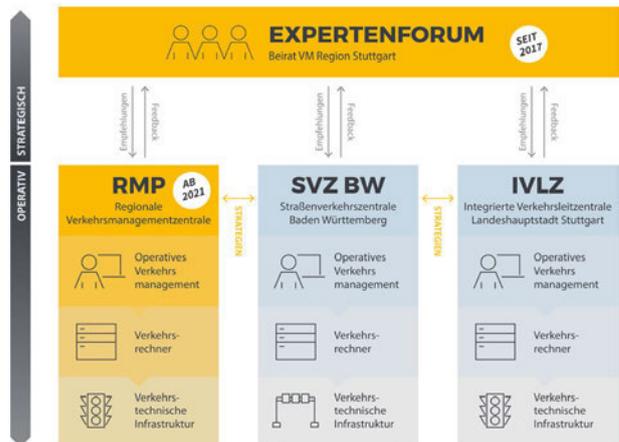


Abbildung 6: Kooperation im regionalen Verkehrsmanagement *Quelle: Verband Region Stuttgart*

Um einen effizienten, leistungsfähigen, sicheren, umwelt- und umfeldgerechten sowie wirtschaftlichen Verkehrsablauf zu gewährleisten, vereinbaren die Partner eine kontinuierliche Zusammenarbeit bei der Planung und operativen Umsetzung von Verkehrsmanagementstrategien. Zweck der Kooperation ist es, zuständigkeitsübergreifende Strategien und Maßnahmen gemeinsam

vorzubereiten, in abgestimmter Form den zuständigen Entscheidungsträgern vorzulegen und die vereinbarten Strategien im operativen Betrieb anzuwenden

Im Zuge der künftigen Strategieumsetzung sind hierzu verbindliche Strategievereinbarungen vorgesehen, die Zweck und Organisation der Zusammenarbeit, den Ablauf der Strategieabstimmung und -umsetzung sowie den Datenaustausch regeln. Jede einzelne Verkehrsmanagementstrategie mitsamt Maßnahmen(-bündel) wird in einer detaillierten Strategievereinbarung festgehalten und mit den beteiligten Projektpartnern ausgearbeitet sowie abgestimmt. Die verbindlichen Strategievereinbarungen mitsamt eingeholter verkehrsrechtlicher Anordnungen stellen im Rahmen der zuständigkeitsübergreifenden Kooperationen das zukünftige Handeln der Operatoren im operativen Betrieb sicher.

3.4 Mehrwert und Nutzen für die regionalen Akteure

Neben einer kontinuierlichen straßenbaulastträgerübergreifenden Abstimmung und Etablierung eines zentralen Ansprechpartners im regionalen Verkehrsmanagement ergeben sich sowohl im jeweiligen eigenen Verantwortungsbereich als auch übergreifend Verbesserungen der Umwelt- und Umfeldverträglichkeit mit einer Emissionsminderung in den Siedlungsbereichen durch die situationsbedingte Steuerung des Verkehrs.

Der übergeordnete Nutzen für die Beteiligten zielt auf folgende Bereiche ab:

- Verbesserte Abstimmung und Koordinierung situationsbedingter Verkehrssteuerungen
- Schaffung eines Organisationsrahmens zur Vernetzung der Verkehrssysteme
- Schaffung regionaler Grundlagen für die Planung
- Differenzierte Informationen zur Echtzeitverkehrslage als Planungs- und Entscheidungsgrundlage
- Der operative Nutzen stellt für die Beteiligten die
- Situationsbedingte Steuerung des Verkehrsangebots im eigenen Verantwortungsbereich
- Verbesserung des Verkehrsflusses mit verbesserter Netzauslastung
- Reduzierung von Luftschadstoffemissionen, CO₂- und Lärmemissionen
- Zugang zum Verkehrsmanagementsystem mit Informationen zur Echtzeitverkehrslage und geschalteten Strategien

dar.

Weiterhin ist es vorgesehen, sich zur Kommunikation der Verkehrsmanagementstrategien des Mobilitäts Daten Marktplatzes (MDM) zu bedienen. Als Deutschlands nationaler Zugangspunkt für Verkehrsdaten gewährleistet der MDM, angesiedelt bei der Bundesanstalt für Straßenwesen, dass Informationen – in diesem Fall z.B. über aktive Strategien - diskriminierungsfrei zur Verfü-

gung stehen und im Rahmen der Strategien zu erwartende Schaltzustände bereits von Navigationsanbietern im Routing berücksichtigt werden können [6].

3.5 Ausblick

Neben den vier Pilotkorridoren und der damit verbundenen Umsetzung erster zuständigkeitsübergreifender Initialstrategien sollen in zukünftigen Ausbaustufen des regionalen Verkehrsmanagements weitere Teilnetze nach Bedarf miteinbezogen werden. Alle Beteiligten erhalten die Möglichkeit, an den im Weiteren zu erarbeitenden Projektergebnissen zu partizipieren und aktive Beteiligte im strategisch-taktischen und operativen Verkehrsmanagement zu werden. Dabei geht es um die Aufnahme verkehrsrelevanter Ereignisse (u.a. Baustellen, Veranstaltungen, nicht planbare Störfälle, etc.) in eine gemeinsame regionale Verkehrsinformationsbasis und um die Bereitstellung bzw. den Abruf relevanter Informationen aus dieser. In dem Projekt wurde ein Expertenforum der Fachleute (Facharbeitskreis) mit etwa monatlichen Treffen etabliert, das von den Teilnehmern als Austauschplattform sehr geschätzt wird und fortgeführt werden soll.

Im Rahmen der aktuellen Planungen in Projektphase II (Stand Herbst 2020) erfolgt die Detailplanung der in Projektphase I im Entwurf erarbeiteten Strategien mit den beteiligten Projektpartnern bis hin zur Ausführungsreife. Dabei werden auch die erforderlichen verkehrsrechtlichen Anordnungen je Maßnahme bei den zuständigen Straßenverkehrsbehörden eingeholt. Dieser Planungsprozess steht in starker Wechselwirkung und Abstimmung zur Planung der lokalen strategierelevanten Verkehrstechnik (z.B. Anpassung von LSA-Programmen und Aktualisierung von Steuergeräten). Um verbindliche Strategievereinbarungen zwischen den beteiligten Akteuren im Kontext des operativen Verkehrsmanagements zu treffen, werden die im Ergebnis vorliegenden Strategien zwischen den Akteuren auf Fach- und Entscheidungsebene abgestimmt und unterzeichnet. Diese beinhalten u.a. die betrieblich-organisatorischen Abläufe beim Strategiemanagement sowie regelmäßige Grundsatzabstimmungen zur Weiterentwicklung der Systeme und Strategien.

Für die auf Basis der in der Ausführungsplanung entwickelten verkehrs- und systemtechnischen Infrastrukturen der regionalen Verkehrsmanagementzentrale wurden die Ausschreibungsunterlagen erstellt und das Ausschreibungsverfahren samt Vergabe eingeleitet. Die Ausschreibungen beinhalten die Lieferung, Erstellung und Versorgung der Systeme.

Die spätere Ausschreibung und Vergabe der lokalen Verkehrstechnik erfolgt eigenständig unter der Federführung der beteiligten Projektpartner (Land, Landkreis, Kommune).

4. Zusammenfassung

Es hat sich gezeigt, dass für eine Verbesserung der verkehrlichen Situation in regionalen Straßennetzen neben den verkehrsplanerischen und -technischen insbesondere die organisatorischen Ansätze sowie ein breiter politischer Konsens zur erfolgreichen Initiierung und späteren Etablierung eines zuständigkeitsübergreifenden Verkehrsmanagements Berücksichtigung finden müssen. Zudem werden je nach Ausgangslage der unterschiedlichen verkehrlichen oder umweltrelevanten Problemstellen maßgeschneiderte Lösungen erforderlich. Grundsätzlich sind zur Bewältigung und Verbesserung des Status Quo der Aufbau einer dauerhaften Kooperation und eine fortlaufende transparente Abstimmung zwischen den kommunalen und institutionellen Partnern.

Literatur

- [1] FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Verkehrsmanagement: Hinweise zur Strategieranwendung im dynamischen Verkehrsmanagement (2011)
- [2] Regionalverkehrsplan Region Stuttgart - Beschluss der Regionalversammlung vom 18.07.2018 - Verband Region Stuttgart, <https://www.region-stuttgart.org/regionalverkehrsplan> (URL vom 23.10.2020)
- [3] Verband Region Stuttgart - „Regionale Mobilitätsplattform“, <https://www.region-stuttgart.org/mobilitaetsplattform> (URL vom 08.10.2020)
- [4] Verband Region Stuttgart - Aufgaben und Projekte, <https://www.region-stuttgart.org/aufgaben-und-projekte/verkehrsmanagement> (URL vom 26.10.2020)
- [5] Wirtschaftsförderung Region Stuttgart GmbH - Das Standortmagazin der Region Stuttgart, Themenheft 2019
- [6] MDM Mobilitäts Daten Marktplatz, <https://www.mdm-portal.de/> (URL vom 24.10.2020)

Motorradlärm in Baden-Württemberg – Von der subjektiven Belästigung zu belegbaren Grundlagedaten

Dr.-Ing. Hartmut Ziegler

DTV-Verkehrsconsult GmbH, 52076 Aachen, Deutschland

Zusammenfassung

In Baden-Württemberg wurde von Land und Kommunen die Initiative Motorradlärm gegründet, in der sich beide gemeinsam für Verbesserungen einsetzen. Einen Baustein dabei bildet die Objektivierung der Belastungen durch Motorradlärm. Dazu wurde das Zählstellennetz des Landes hinsichtlich hoher Motorradzahlen analysiert und geeignete Indikatoren für „viel“ Motorradverkehr überprüft und auf ihre Eignung getestet. Aus dieser Bewertung wurden rund 100 besonders hoch belasteten Stellen ausgewählt, an denen kontinuierliche Lärmmessungen über 14 Tage durchgeführt werden. Dazu werden sogenannte Akustikleitpfosten eingesetzt, die über Seitenradartechnik zur Zählung und Klassifizierung des Verkehrs verfügen und zusätzlich den Fahrzeuginlärm von Fahrzeugen, die am Leitpfosten direkt vorbeifahren, aufzeichnen. Die Ergebnisse dieser Messungen dienen als Grundlage für weitere Überlegungen, um eine Verminderung des Motorradlärms zu erreichen.

1. Ausgangssituation

Verkehrslärm belastet. Besonders Motorradlärm ist dabei zu einem breit thematisierten Ärgernis geworden. Vor allem in landschaftliche Gebieten, die für Motorradfahrer attraktive Streckenverläufe aufweisen, steigt der Unmut bei den Bewohnern der Ortschaften und auch bei Erholungssuchenden. All dies sind bekannte Fakten.

Diese Lärmbelastungen werden nicht nur durch unzulässige Manipulationen an den Motorrädern hervorgerufen, sondern in erster Linie durch die Fahrweise Ihrer Nutzer. Es bestehen bereits verschiedene kommunikative und praktische Ansätze, gegen diesen Lärm vorzugehen. Dies geschieht z.B. mittels Workshops, Infotermine oder mittels Dialogdisplays. Über die Wirksamkeit solcher Maßnahmen gibt es unterschiedliche Bewertungen.

Das Thema Lärm - und besonders Motorradlärm - ist teils stark emotional geprägt, was aufgrund der persönlichen Betroffenheit nachvollziehbar ist. In Baden-Württemberg wurde von Land und Kommunen eine gemeinsame „Initiative Motorradlärm“ gegründet. Der Verkehrsminister des Landes Baden-Württemberg, der Lärmschutzbeauftragte der Landesregierung von Baden-Württemberg und die der Initiative beigetretenen Städte, Gemeinden und Landkreise aus Baden-Württemberg fordern, dass alle Handlungsmöglichkeiten ergriffen werden, um Motorradlärm wirkungsvoll zu reduzieren. Die Initiative Motorradlärm fordert, dass Motorräder leiser werden, dass Motorräder leiser gefahren werden, und dass rücksichtsloses Fahren deutliche Folgen hat. Einen Baustein dabei bildet die Objektivierung der Belastungen durch Motorradlärm.

Die Fragen lauten dabei stark vereinfacht:

- Wie laut sind die Motorräder?
- Wo ist es besonders laut?

Diesen Fragestellungen will eine vom Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg beauftragte Untersuchung nachgehen. Dazu wurden drei zentrale Arbeitspositionen definiert:

- Ermittlung von verkehrlich hochbelasteten Motorradstrecken
- Messung von Verkehrszahlen und Lärmpegeln von Pkw, Lkw und Motorrädern
- Bewertung der Messergebnisse

Dazu sollten in einem ersten Schritt die durch Motorräder höchstbelasteten Zählstellen im Land ermittelt werden und anschließend dort Verkehrszählungen und Lärmmessungen durchgeführt werden. Bisher waren Lärmmessungen im Verkehrsraum sehr aufwändig und wurden daher eher selten durchgeführt. Mit einer neuen Erhebungstechnik hat sich das insofern geändert, dass vergleichende Messungen mit vergleichsweise geringem Aufwand möglich sind. Damit sind sozusagen flächendeckende Messungen realisierbar.

2. Motorradstrecken

2.1 Indikatoren

Motorradlärm hängt von verschiedenen Faktoren ab. Neben dem individuellen Fahrzeug und der individuellen Technik, spielen auch die Verkehrsmenge, Topographie, verkehrsregelnde Maßnahmen und natürlich die individuelle Fahrweise eine Rolle. Wo besonders viele Motorräder unterwegs sind, kann es auch besonders laut sein. Dieser Aspekt sollte in einem ersten Schritt analysiert werden. Dies ist relativ leicht möglich, da das Land Baden-Württemberg seit 2010 landesweit und systematisch ein rund 4.500 Zählstellen umfassendes Netz von Erfassungsstellen betreibt, bei der in kontinuierlichen Wochenzählungen der Verkehr gezählt und nach Fahrzeugarten differenziert analysiert werden. Das Verfahren hat unter dem Namen „Verkehrsmonitoring“ mittlerweile bundesweite Verbreitung gefunden. Dieses Zählstellennetz verteilt sich wie folgt auf die verschiedenen Straßenklassen:

- Bundesstraßen: 513
- Landesstraßen: 1.770
- Kreis- und Gemeindestraßen: 2.080

Diese Verteilung lässt erkennen, dass Verkehrsmengendaten nicht nur für die hochbelasteten Fernstraßen, sondern tatsächlich flächendeckend auch auf weniger verkehrsbelasteten Straßen vorliegen. Diese sind für Motorradfahrer häufig wesentlich attraktiver als gut ausgebaute und hochbelastete Straßen.

Die Frage, wo besonders viele Motorräder unterwegs sind, lässt sich aber gar nicht so eindeutig beantworten, da zunächst der Begriff „viele“ definiert werden muss. Dazu bieten sich verschiedene Kenngrößen an, die entweder gezählt oder berechnet wurden. Im Verkehrswesen wird üblicherweise mit Jahresdurchschnittswerten, dem DTV (Durchschnittlicher täglicher Verkehr) aller Tage eines Jahres gearbeitet. Außer an kontinuierlich das ganze Jahr zählenden Erfassungseinrichtungen liegt dieser Wert aber nicht als Zählwert vor, sondern wird mittels Hochrechnungsverfahren berechnet. Zudem hat er den Nachteil, dass er durch die Durchschnittsbildung verkehrliche Spitzenbelastungen nivelliert.

Zielführender scheinen aus den Zählungen direkt ermittelte maximale Tagesbelastungen oder auch maximale Stundenbelastungen zu sein. Diese hängen jedoch stark von den Tagen ab, an denen die Stichprobenzählungen durchgeführt wurden. Bei schlechtem Wetter finden üblicherweise weniger Freizeitfahrten mit Motorrädern statt, als bei gutem Wetter.

Für eine erste Analyse standen über 10.000 in den Jahren 2016 bis Frühjahr 2020 durchgeführte Wochenzählungen zur Verfügung, die jeweils ein vollständiges Wochenende mit umfassen. Die drei genannten Kennwerte, DTV, ma-

ximaler Tageswert und maximaler Stundenwert, wurden für diese Zählungen jeweils der Größe nach geordnet. In Abbildung 1 sind die Ergebnisse dargestellt.

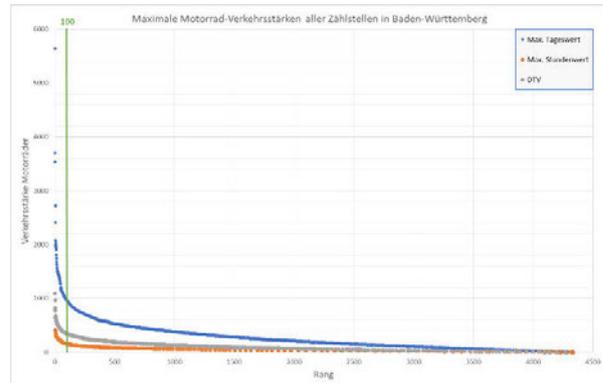


Abb. 1: Anzahl Motorräder

Während der Maximalwert des Jahresdurchschnittswerts der ca. 10.000 Zählungen bei rund 1.100 Motorrädern pro Tag liegt, beträgt der maximale Tageswert aus den Zählungen rund 3.700 Motorräder pro Tag. Der maximale Stundenwert beträgt rund 400 Motorräder pro Stunde. Interessant ist bei dieser Auswertung aber auch, dass sich die jeweilige Kennzahl innerhalb der ersten 100 Ränge stark verändert, während der Kurvenverlauf anschließend wesentlich flacher verläuft. Aufgrund dieser Auswertung wurde daher festgelegt, die 100 höchstbelasteten Zählstellen im Land näher zu betrachten.

Um jedoch festzulegen, welche der drei Kenngrößen für die Auswahl herangezogen werden sollte, wurde überprüft, ob sich die Rangfolgen der Kriterien eher ähneln oder nicht. Dazu wurde in einem Diagramm zu jeder Messstelle der Rang des maximalen Tageswertes dem des DTV-Wertes gegenübergestellt. Im Fall einer weitgehenden Ähnlichkeit würden die im Diagramm aufgetragenen Punkte dann auf der „Winkelhalbierenden“ liegen. In Abbildung 2 ist jedoch erkennbar, dass dies nicht der Fall ist, sondern vielmehr eine große Streuung vorliegt.

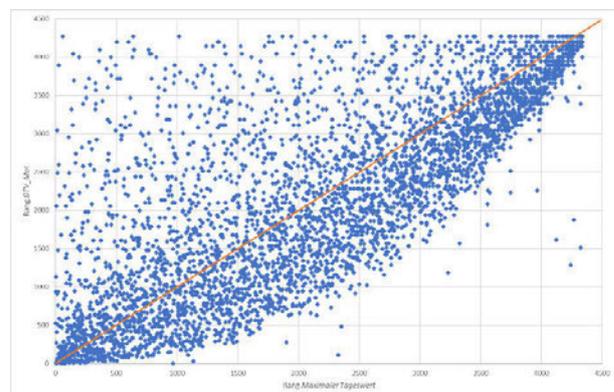


Abb. 2: Vergleich Rang DTV / max. Tageswert

Ähnlich sieht es auch beim Vergleich der DTV-Werte mit den maximalen Stundenwerten aus. Hingegen zeigt der