

STRASSEN UND BRÜCKEN IN BAYERN



STRASSEN UND BRÜCKEN IN BAYERN



Bayerisches Staatsministerium für
Wohnen, Bau und Verkehr



Titelseite

B 85/B 173 Kreisverkehr bei Kronach

IMPRESSUM**Herausgeber**

Ministerium für Wohnen, Bau und Verkehr
Franz-Josef-Strauß-Ring 4
80539 München

November 2018

Bearbeitung

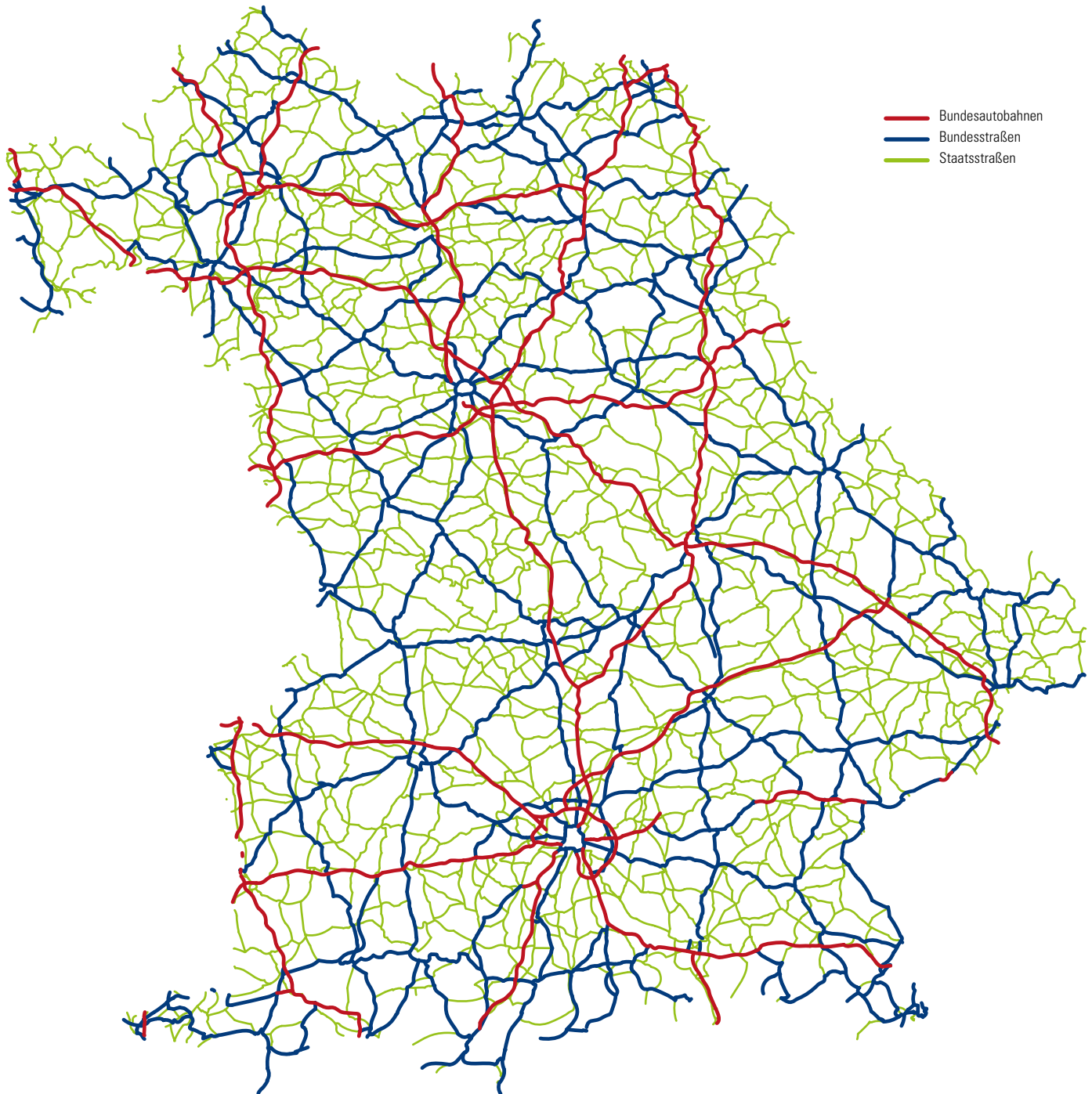
Abteilung 4
Straßen- und Brückenbau

Gestaltung

ISAR 3 Büro für Kommunikation
Tim Schuhmayr & Daniel Koethe GbR

Druck

Druckerei Joh. Walch GmbH & Co. KG, Augsburg



IM NOVEMBER 2018



Dr. Hans Reichhart
Staatsminister für
Wohnen, Bau und Verkehr



Straßen sind nach wie vor Verkehrsträger Nummer eins und damit das Rückgrat unserer Mobilität sowie der Garant für eine prosperierende Wirtschaft und hohe Lebensqualität in Bayern. Bei Straßen und Brücken handelt es sich jedoch um mehr als Verkehrswege: Sie sind auch Zeitzeugen der Veränderungen in unserer Gesellschaft. Seit der Wiedervereinigung und der EU-Osterweiterung liegt Bayern im Zentrum Europas. Dies hat die Entwicklung unserer Straßeninfrastruktur geprägt und ist immer noch mit großen Herausforderungen im Verkehrsbereich verbunden.

Auch der demografische Wandel bringt Veränderungen mit sich. Für unsere älter werdende Bevölkerung ist die barrierefreie Gestaltung der Verkehrsinfrastruktur Voraussetzung dafür, auch Menschen mit Mobilitätseinschränkungen die ungehinderte Teilhabe am gesellschaftlichen Leben zu ermöglichen. Das automatisierte Fahren könnte dafür sorgen, dass alle länger individuell mobil bleiben können. Diese neue Form des Fahrens wird vielleicht viel schneller Realität werden, als wir uns das heute vorstellen können. Deswegen wirkt die Bayerische Staatsbauverwaltung beim Digitalen Testfeld auf der A 9 zusammen mit ihren Partnern bei der Erprobung neuer Technologien mit.

Der Radverkehr ändert sich markant. Obwohl die Verbreitung der Elektromobilität vor allem bei Pkw und Lkw diskutiert wird, sind derzeit die größten Zuwachsraten bei Elektrofahrrädern zu verzeichnen. Mit diesen lassen sich größere Distanzen bei höherer Geschwindigkeit zurücklegen. Das Radfahren wird dadurch im täglichen Gebrauch zunehmend attraktiver, was aber auch gut zu befahrende Radwege erfordert. Bayern verfügt bereits über ein hervorragend ausgebautes Radwegenetz. Dieses wird in den kommenden Jahren kontinuierlich verbessert.

Die 7. Folge des Buches „Straßen und Brücken in Bayern“ zeigt die vielfältigen Veränderungen im Bereich des Verkehrsträgers Straße in den letzten 15 Jahren. Zum ersten Mal seit dem ersten Erscheinen ist der Herausgeber nicht mehr die Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, sondern das im April 2018 neu geschaffene eigenständige Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr.

Die neuen Verwaltungsstrukturen tragen den aktuellen Erfordernissen im Bau- und Verkehrssektor Rechnung. Das Bauen in Bayern wird so auf bestem Wege in die Zukunft geführt.

An Straßen und Brücken muss weiterhin viel gebaut werden. Dabei verschiebt sich der Fokus vom Neubau immer weiter hin zum Ausbau und zur Erhaltung. Der Bedarf an Finanzmitteln für die Infrastruktur bleibt jedoch unvermindert hoch, denn die bedarfsgerechte Erhaltung, Ertüchtigung und Erneuerung vorhandener Brücken und Straßen ist von essenzieller Bedeutung für die Verfügbarkeit der Straßeninfrastruktur. Sowohl die Digitalisierung als auch ein konsequentes strategisches Erhaltungsmanagement helfen dabei, die Finanzmittel hocheffizient einzusetzen.

Bei der Entwicklung und Gestaltung der Infrastruktur wollen wir unsere Bürgerinnen und Bürger bestmöglich einbinden. Eine bürgerfreundliche Öffentlichkeitsbeteiligung ist bei den Planungs- und Bauprozessen von größter Bedeutung, denn wir möchten möglichst alle mitnehmen – mitnehmen auf unsere Straßen und Brücken.

A handwritten signature in blue ink that reads "Hans Reichhart". The signature is fluid and cursive.

Dr. Hans Reichhart

ZEITWANDEL



06 Tradition und Zukunft

DIGITALISIERUNG



36 Nächste Ausfahrt: Zukunft

INHALT

06 TRADITION UND ZUKUNFT

Die Bayerische Staatsbauverwaltung im Wandel der Zeit

12 ZWISCHEN KONTINUITÄT UND TRANSFORMATION

Wie sich Bayern der Neuordnung von Verantwortlichkeiten im Autobahn- und Fernstraßenbereich stellt

18 MOBILITÄT IM 21. JAHRHUNDERT

Herausforderung gesellschaftlichen Zusammenlebens

24 STRASSENBAU- FINANZIERUNG

Von Programmen, Kommissionen und Partnerschaften

30 DIGITALISIERUNG VERÄNDERT

Bayern auf dem Weg zum Smart Country

36 NÄCHSTE AUSFAHRT: ZUKUNFT

Wie auf der A 9 Technologien und Konzepte für den Straßenverkehr von morgen erprobt werden

46 INFORMATION IST ALLES

Das Straßeninformationssystem BAYSIS

52 IMMER IM BILDE

Planen und bauen mit modernen Geoinformationssystemen

PLANUNG



64 Gesundes Miteinander

58 GEMEINSAM SCHNELLER VORANKOMMEN

Planungsabläufe und Planungsbeschleunigung

64 GESUNDES MITEINANDER

Landschaftspflege, Natur- und Gesundheitsschutz im Straßenbau

72 MOBILITÄT MIT WEITBLICK

Vorausschauend planen dank digitaler Verkehrserhebung und Verkehrsmodellierung

78 (MIT-)TEILEN UND EINBINDEN

Der Straßenbau in Zeiten von Social Media

INFRASTRUKTUR



90 Tragfähige Lösungen

84 FUNDAMENT DER INFRASTRUKTURPLANUNG

Netzgestaltung, Widmung, Bedarfs- und Ausbauplan

90 TRAGFÄHIGE LÖSUNGEN

Von Ingenieurbauwerken, Tunneln, Georisiken und Innovationen im Brückenbau

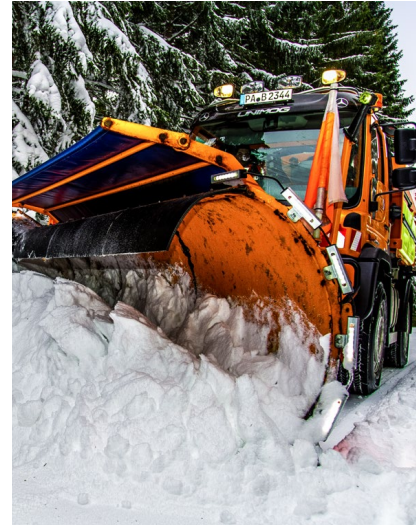
98 DRANBLEIBEN: HERAUSFORDERUNG STRASSENERHALTUNG

Die richtigen Maßnahmen zur richtigen Zeit am richtigen Ort

104 NEUE STRASSEN FÜR BAYERN

Herausragende Einzelprojekte im Freistaat

NUTZUNG



114 Freie Straßen – auch im Winter

114 FREIE STRASSEN – AUCH IM WINTER

Der Straßenbetriebsdienst in Bayern

124 GUTE FAHRT – AUF SICHEREN STRASSEN

Verkehrssicherheit heute und in Zukunft

130 WEGE EBENEN

Wie wir gemeinsam an einer Zukunft ohne Barrieren arbeiten

136 RADVERKEHR

Bayern auf dem Weg zum Radland Nummer eins

TRADITION UND ZUKUNFT

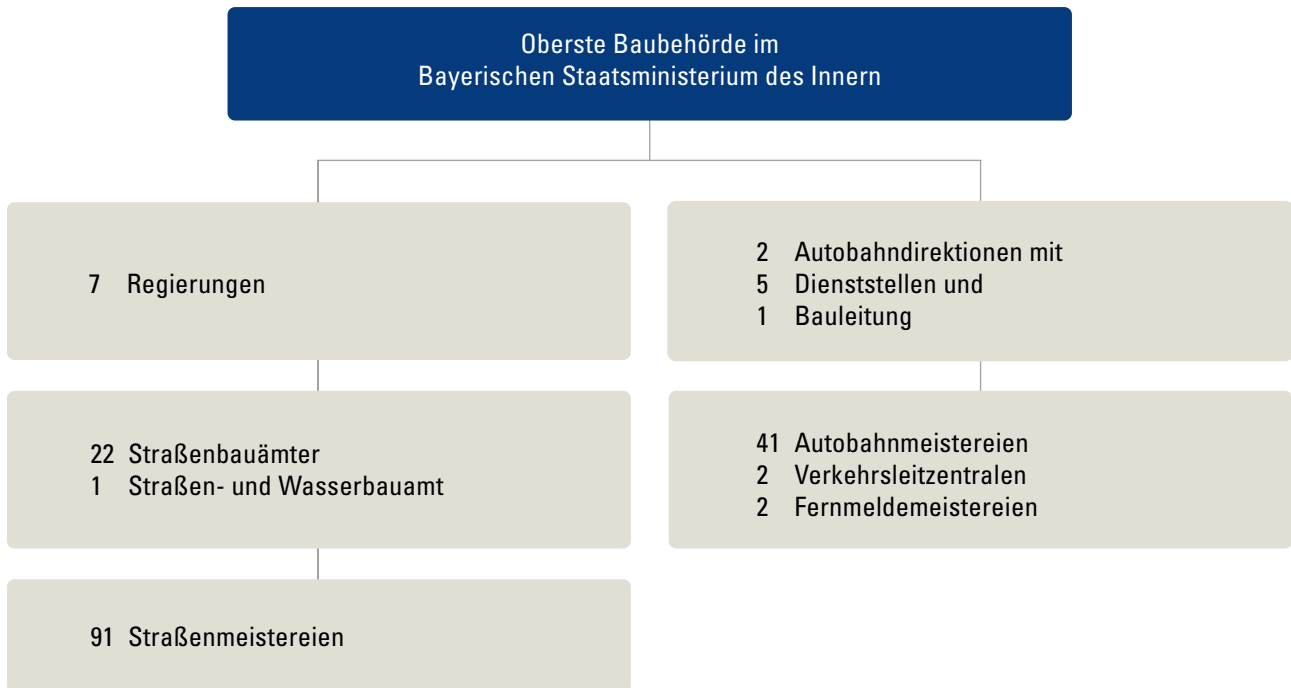
Die Bayerische Staatsbauverwaltung im Wandel der Zeit



Autor **Josef Glashauser**

Durch König Ludwig I. 1830 gegründet, unterlag die Oberste Baubehörde im Laufe ihrer knapp 190-jährigen Geschichte einem stetigen Wandel. So wurde sie nach den Anfängen als zentrale Stelle des staatlichen Bauwesens in Bayern bereits im Jahr 1872 um 24 Straßen- und Flussbauämter erweitert. Der nächste große Schritt folgte dann nach Kriegsende 1945 mit der Eingliederung der ehemaligen Reichsautobahnbehörden in die Bayerische Staatsbauverwaltung. Um auf den enormen Baubedarf zu reagieren, wurden in den 1960er-Jahren die Straßenneubauämter Regensburg, Bamberg und Kempten eingerichtet. Mit der Gebietsreform 1972 fielen die örtlichen Zuständigkeiten dann auf 22 Straßenbauämter und ein Straßen- und Wasserbauamt. 1978 wurden die Autobahnbauämter München und Nürnberg in den Rang von Mittelbehörden erhoben und in Autobahndirektion Südbayern beziehungsweise Nordbayern umbenannt. Die Straßenneubauämter löste man bis zum Jahr 1982 sukzessive auf und gliederte sie in bestehende Ämter ein.

Organisation der
Straßenbauverwaltung
von 1982 bis 2007



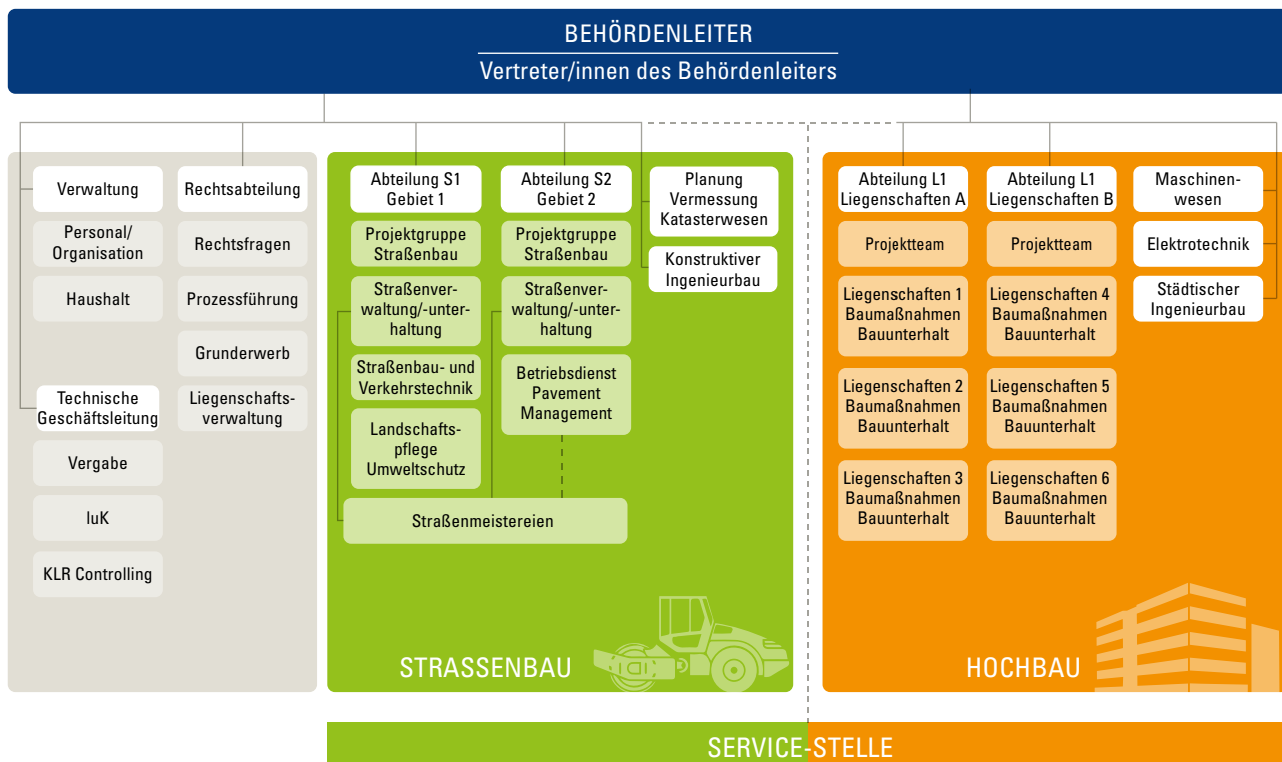
Rund 25 Jahre erledigte der Straßenbau seine Aufgaben – von geringen Anpassungen abgesehen – innerhalb der abgebildeten Organisationsstruktur. Erst mit der internen Aufgaben- und Organisationsuntersuchung sowie der Reform „Verwaltung 21“ ergaben sich wieder weitreichendere Änderungen.

Neue Wege: das Projekt Verwaltung 21

Die Neuordnung der Staatsbauverwaltung im Jahr 2007 bildete einen zentralen Bestandteil von Verwaltung 21 – einem 2003 ins Leben gerufenen umfassenden Reformprojekt zur Modernisierung der Verwaltungsstrukturen, dem bereits 1993 im Hochbau die Zusammenführung mit der Finanzbauverwaltung unter dem Dach der Obersten Baubehörde sowie im Straßenbau eine umfassende Aufgaben- und Organisationsprüfung vorausgegangen war.

Die Reform umfasste im Bereich der Staatsbauverwaltung die Neuorganisation und -gestaltung der Bauämter auf der Unterstufe sowie der Landesbauabteilungen an den Oberfinanzdirektionen. Als Reaktion auf die veränderten Herausforderungen und unter der Vorgabe, alle Rationalisierungsoptionen auszuschöpfen und Synergieeffekte zu nutzen, entstand schließlich aus der klassischen Staatsbauverwaltung eine Managementbauverwaltung. Innerhalb dieser Organisationseinheit konnten die bislang eigenständigen Sektoren des Hochbaus sowie des Straßenbaus zu neuen Staatlichen Bauämtern zusammengeführt werden, die bis auf wenige Ausnahmen gleichermaßen für Hochbau und Straßenbau zuständig sind.

Der Schwerpunkt der angestrebten Synergieeffekte lag dabei vor allem in den Querschnittsbereichen zwischen Hoch- und Straßenbau – weshalb seither die Felder Organisation und Personal, Informations- und Kommunikations-



technik sowie Haushalt nun in gemeinsamen Verwaltungseinheiten gemanagt werden. Doch auch zahlreiche andere wichtige Aufgaben, von der Auftragsvergabe über die Kostenleistungsrechnung bis hin zum Controlling, können heute für beide Bereiche effizienter erledigt werden – wozu beispielsweise auch die gemeinsame Nutzung zukunftsorientierter Tools wie der vom Hochbau entwickelten Online-Vergabe beiträgt.

Hinzu kommt die Möglichkeit, bestimmte Fachbereiche wie Ingenieurbau, Landschaftspflege und Vermessung für Straßen- und Hochbauprojekte einzusetzen, sofern die Einheiten nicht zu groß werden.

Reduzierte Aufgaben, effizientere (Personal-)Struktur

Ein weiterer wesentlicher Reformschritt von Verwaltung 21 bestand darin, innerhalb der Staatsbauverwaltung Aufgaben abzubauen beziehungsweise an Private zu übertragen und die Effizienz bei der Erledigung der verbleibenden Aufgaben gleichzeitig zu steigern. In Zahlen ausgedrückt heißt das: Im Hochbau sowie insbesondere im Straßenbau sollen durchschnittlich 70 Prozent der Planungen vergeben werden, in Einzelfällen kann der Vergabeanteil sogar auf bis zu 80 Prozent steigen. Eigenplanungen sind hingegen auf das notwendige Maß zurückzufahren, wobei jedoch stets

sichergestellt sein muss, dass die eigene Fachkompetenz im erforderlichen Maß erhalten bleibt. Ergänzend sollen in geeigneten Fällen auch Bauleistungen als ÖPP-Projekte (Öffentlich-Private Partnerschaften) durchgeführt werden. In diesem Zusammenhang ist das Reformmodell „Straßenmeisterei 21“ (SM21) zu nennen, mit dem der Straßenbetriebsdienst erheblich zur Verschlankung und Effizienzsteigerung der Staatsbauverwaltung beitrug. Dies gelang einerseits durch die Vergrößerung der Betriebseinheiten, die zu einer wesentlich effizienteren Gestaltung der innerbetrieblichen Organisation führte; andererseits wurde der eigene Personalanteil sowie der Bestand eigener Fahrzeuge und Geräte weiter reduziert – und gleichzeitig der Vergabeanteil an private Unternehmer erhöht.

In Folge der vorangegangenen Reformschritte unterlag die Staatsbauverwaltung seit 1993 einem kontinuierlichen Stellenabbau. In manchen Bereichen betrug die Reduktion bis zu 20 Prozent der Belegschaft. Aktuell sind rund 8.900 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in der Staatsbauverwaltung beschäftigt.

Neuorganisation der Amtsbezirke und Standorte

Die Reform führte die bislang eigenständigen Bereiche des Hochbaus und des Straßenbaus in insgesamt 22 Staatlichen

»Kompetente Mitarbeiter auf allen Ebenen sind die eigentliche Stärke der Bauverwaltung. Was ist wertvoller als ihre Fähigkeiten, ihr Leistungswille und auch ihre Begeisterung, gerade in Zeiten des Wandels?«

Josef Poxleitner, Leiter der Obersten Baubehörde, im Jahr 2007

« Musterorganigramm
Staatliches Bauamt

» Zuständigkeitsbereiche der Staatlichen Bauämter mit Aufgaben im Straßenbau



Bauämtern zusammen; an 19 Standorten agieren Hochbau und Straßenbau inzwischen unter einem Dach. Daneben existieren drei reine Hochbauämter in München und Erlangen-Nürnberg. Die 22 Staatlichen Bauämter sind in 19 Amtsbezirken tätig, die den Amtsbezirken anderer Verwaltungsbereiche wie etwa der Wasserwirtschaft entsprechen.

Die bislang für die Hochbauaufgaben des Bundes zuständigen Landesbauabteilungen der Oberfinanzdirektionen München und Nürnberg wurden in Nürnberg zusammengeführt und am 1. Januar 2006 an die dortige Autobahndirektion Nordbayern angegliedert. Inzwischen entschied man sich im Zuge der Umsetzung der Heimatstrategie der Staatsregierung von 2015, aus der Landesbaudirektion wieder eine eigenständige Behörde zu machen. Nicht unmittelbar betroffen von dem Vorhaben Verwaltung 21 waren dagegen die beiden bayerischen Autobahndirektionen; dennoch führte auch hier der Stellenabbau aufgrund der Haushaltsgesetze zu Belastungen. Im Straßenbetriebsdienst wurde wie bei den Staatlichen Bauämtern ein Reform-Modell „Autobahnmeisterei 21“ – kurz AM21 – entwickelt und umgesetzt.

Veränderung auf ganzer Spur: Verwaltung 21 in der Praxis

Im täglichen Betrieb haben sich durch die Maßnahmen des Projekts Verwaltung 21 vielfältige Veränderungen ergeben. So lässt sich etwa durch die abgeleiteten Konzepte SM 21 beziehungsweise AM 21 ein deutlich effektiverer und vor allem wirtschaftlicherer Straßenbetrieb sicherstellen. Die neuen Organisationsstrukturen haben sich bewährt, der Straßenbetriebsdienst ist modern und zukunftsfähig aufgestellt. Darüber hinaus fand die Entwicklung eines „Ressortübergreifenden Laborkonzepts“ für den Freistaat Bayern statt. In diese Untersuchung bezog man auch die bisher verbliebenen drei Asphaltlabore der Straßenbauverwaltung an den Straßenbauämtern Weiden, Kronach und Augsburg mit ein, deren Betrieb im Jahr 2007 eingestellt wurde.

Ein weiterer Punkt des Reformpakets befasst sich mit dem Bereich des Zuwendungswesens: Dieses sollte künftig ge-

zielt bei den Regierungen gebündelt werden, um damit die Staatlichen Bauämter zu entlasten. Nach dem erfolgreichen Abschluss eines Pilotprojekts im Regierungsbezirk Mittelfranken beschloss man im Jahr 2016 schließlich die Umsetzung dieses Vorschlags. Dazu erarbeiteten die Regierungen in Bayern jeweils eigene Personal- und Organisationskonzepte – ein notwendiger Schritt, da die Rahmenbedingungen vor Ort teilweise sehr unterschiedlich gestaltet sind und sich deshalb nur durch individuelle Programme optimal berücksichtigen lassen. Der Abschluss der Neustrukturierung des Zuwendungswesens erfolgt mit der Zentralisierung aller zugehörigen Aufgaben bei den Regierungen.

Gut gerüstet für die Zukunft

Einige der zentralen Fachstellen in der Straßenbauverwaltung existieren schon seit sehr langer Zeit. Dazu gehört etwa die Zentralstelle für Verkehrssicherheit (ehemals Zentralstelle für Unfallauswertungen). Im Zuge der Umstellung auf EDV-technische Arbeitsweisen wurden in den vergangenen Jahren zahlreiche neue Zentralstellen ins Leben gerufen – zumal viele spezielle Fachaufgaben im Laufe der Zeit nicht nur ungleich komplexer geworden waren, sondern auch insgesamt an Bedeutung gewannen. Fachlich sind die Zentralstellen dem jeweils zuständigen Referat des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr zugeordnet.

Zusätzlich wurde in den Jahren 2010 und 2011 das Projektmanagementsystem MaViS (Maßnahmen-Visualisierung und -Steuerung von Straßenbauvorhaben) entwickelt; es bündelt die wichtigsten Daten aller bayerischen Einzelprojekte an Bundesfern-, Staats- und betreuten Kreisstraßen. Auf Basis der vorhandenen rund 13.000 Projekte lassen sich dank MaViS Antworten auf die unterschiedlichsten Fragestellungen aus den Bereichen Politik und Haushalt ohne großen Mehraufwand zeitnah abrufen, Gleiches gilt für fachthemenbezogene Auswertungen. So hat MaViS das projektbezogene Meldewesen mittels manuell gefüllter Tabellen an das Ministerium mittlerweile nahezu vollständig abgelöst. Daneben nutzt die Straßenbauverwaltung weitere

Zentrale Landesaufgaben Straßenbau

ZSB

Zentralstelle für den
Straßenbetriebsdienst

ZIG

Zentralstelle für Ingenieur-
bauwerke und Georisiken

ZVM

Zentralstelle Verkehrs-
management

ZIT

Zentralstelle IT-Management
für den Straßenbau in Bayern

ZIS

Zentralstelle für
Informationssysteme

ZVS

Zentralstelle für Verkehrs-
sicherheit im Straßenbau

➤ Übersicht der
zentralen Landes-
aufgaben im Bereich
Straßenbau

Funktionen im Rahmen der Projektbilanzierung, des Projektcontrollings sowie der strategischen Ressourcenplanung.

Auch die Heimatstrategie und die damit verbundene Stärkung des ländlichen Raums macht bei der Bayerischen Staatsbauverwaltung Anpassungen notwendig. So gründete man etwa für die Autobahndirektion Südbayern einen neuen Standort in Deggendorf, an den Teile der Dienststelle Regensburg verlagert werden sollen. Gleichzeitig ist geplant, das Personal der Dienststelle München mit Sitz in Maisach bis 2025 auf die Direktion in München und die Dienststellen Kempten und Regensburg zu verteilen. Bei der Autobahndirektion Nordbayern erfolgte die Ausgliederung der Landesbaudirektion, die nun als eigenständige Behörde in Ebern agiert – und die Servicestelle Deggendorf des Staatlichen Bauamts Passau soll die Servicestelle Deggendorf des Staatlichen Bauamts Passau künftig ihre Aufgaben von Vilshofen aus wahrnehmen.

Mit dem Übergang der Zuständigkeiten für die Bundesautobahnen zum 1. Januar 2021 an die Infrastrukturgesellschaft Autobahn (IGA) des Bundes werden die

Autobahndirektionen komplett mit Dienststellen und Autobahnmeistereien aus der Bayerischen Staatsbauverwaltung herausgelöst und in eine Bundesverwaltung überführt.

Der Wandel und die Weiterentwicklung der Strukturen machen jedoch auch vor der Obersten Baubehörde nicht Halt. Im März 2018 wurde das Bayerische Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr neu gegründet. Es übernimmt unter anderem die Zuständigkeiten der bisherigen Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr. Damit dürfte der Begriff „Oberste Baubehörde“, kurz OBB, mittelfristig aus dem Sprachgebrauch in Bayern verschwinden.

„Selber denken und nicht denken lassen.“ Bei allen Veränderungen und Anpassungen, die die Bayerische Staatsbauverwaltung in der Vergangenheit durchlaufen hat, gab dieser Ausspruch des Physikers Heinz Maier-Leibnitz stets die Richtung vor. So können wir heute gut aufgestellt in die Zukunft blicken und neue Herausforderungen eigeninitiativ angehen.

ZWISCHEN KONTINUITÄT UND TRANSFORMATION

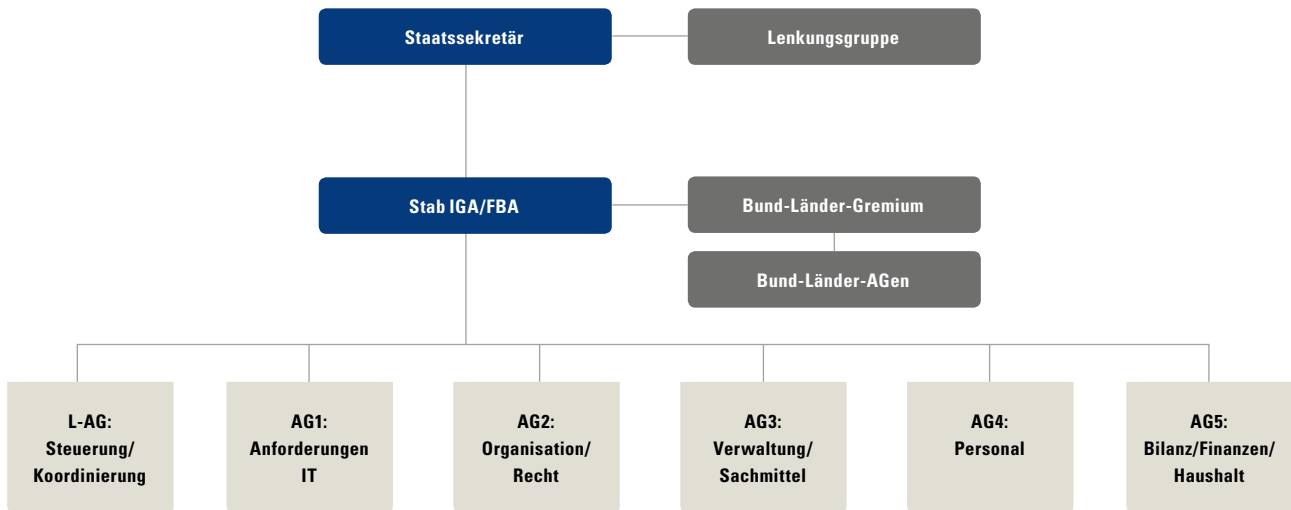
Wie sich Bayern der Neuordnung von Verantwortlichkeiten im Autobahn- und Fernstraßenbereich stellt

Autoren **Angela Roßmann, Wolfgang Zettl**

Rund sieben Jahrzehnte lang verwalteten die Länder die Autobahnen und Bundesstraßen im Auftrag des Bundes – und kümmerten sich um Planung, Bau, Erhalt sowie Betrieb dieser Verkehrswege. Nun steht die größte Reform in der Geschichte der Autobahnen bevor. Im Juni 2017 beschloss der Bundestag im Rahmen des Gesetzespakets zur Neuordnung der Bund-Länder-Finanzbeziehungen unter anderem die Gründung der „Infrastrukturgesellschaft für Autobahnen und andere Bundesfernstraßen“ (IGA).

Bayern hatte sich im Vorfeld intensiv, doch leider vergeblich dafür eingesetzt, die bewährte und erfolgreiche Arbeit der beiden Autobahndirektionen in der bisherigen Form zu erhalten. Und so übernimmt ab 1. Januar 2021 die IGA die bis dahin weiterlaufende Auftragsverwaltung von den Ländern. Hoheitliche Aufgaben, die weder

dem Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) selbst obliegen, noch der IGA durch Beleihung zugewiesen werden, fallen künftig größtenteils in den Aufgabenbereich des ebenfalls neu zu errichtenden „Fernstraßen-Bundesamts“ (FBA). Was die Verwaltung der Bundesstraßen betrifft, wird es im Gegensatz zu den Autobahnen weniger Veränderungen geben, da hier die bewährte Auftragsverwaltung beibehalten werden kann. Zwar bietet das geänderte Grundgesetz auch in diesem Bereich die Möglichkeit, dem Bund die Verwaltung auf Antrag hin zu übertragen; in Bayern sollen die Bundesstraßen allerdings in der Zuständigkeit der Staatlichen Bauämter verbleiben. Die rechtlichen Rahmenbedingungen für die IGA, das FBA und die Transformationsphase sind im Grundgesetz beziehungsweise den umfangreichen Begleitgesetzen konkretisiert.



Die Gründung der IGA erfolgt gemäß dem Infrastrukturgesellschaftserrichtungsgesetz (InfrGG) in der Rechtsform einer Gesellschaft mit beschränkter Haftung im Eigentum des Bundes. Eine Privatisierung der IGA sowie der Infrastruktur ist nach den gesetzlichen Regelungen ausgeschlossen: Unter anderem wurde im Grundgesetz das unveräußerliche und vollständige Eigentum des Bundes am Netz und an der Gesellschaft verankert. Ebenso verhindert das Grundgesetz eine unmittelbare oder mittelbare Beteiligung Dritter an der Gesellschaft. Dieses Beteiligungsverbot gilt gleichermaßen für die Länder.

Darüber hinaus ist die Beteiligung privater Investoren über Öffentlich-Private Partnerschaften (ÖPP) grundgesetzlich ausgeschlossen. Dies gilt für das gesamte an die IGA übertragene Netz beziehungsweise „wesentliche Teile“ davon. Im Begleitgesetz ist die Übertragung im Rahmen von ÖPP auf einzelne Vorhaben mit einem jeweiligen Umfang von bis zu 100 Kilometern begrenzt.

Die von manchen Akteuren mit der IGA verbundenen Erwartungen an eine private Infrastrukturgesellschaft, die mitentscheidend für die Umorganisation waren, haben sich da-

mit im Verlauf des Gesetzgebungsverfahrens verändert. Das Kernziel des Bundes, durch Zentralisierung mehr Effizienz in der Fernstraßenverwaltung zu erreichen, ist geblieben.

Große Pläne – große Herausforderungen

Die Autobahndirektionen Nord- und Südbayern wie auch das im Frühjahr 2018 neu gegründete Bayerische Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr arbeiten bereits mit vollem Einsatz an der Umsetzung der Reform. Innerhalb des BMVI wurde eigens eine Stabsstelle Infrastrukturgesellschaft Autobahn (Stab IGA) eingerichtet, die für die verantwortliche Steuerung, Begleitung und Durchführung der Transformation zuständig ist. Die Stabsstelle ist strukturiert in fünf Arbeitsgruppen.

Für die Kommunikation zwischen dem Stab IGA und den Ländern rief man zusätzlich ein Bund-Länder-Gremium und fünf Bund-Länder-Arbeitsgruppen ins Leben, die den Expertinnen und Experten Gelegenheit zum regelmäßigen Austausch bieten. Des Weiteren wirken an dieser Bund-Länder-Zusammenarbeit die Personalvertretungen,

»Die größte Verwaltungsreform in dieser Legislaturperiode ist erfolgreich eingeleitet. Es geht um 15.000 Mitarbeiter in ganz Deutschland. Damit treiben wir auch die größte Reform in der Geschichte der Autobahnen voran und ordnen das System komplett neu.«

*Bundesverkehrsminister Andreas Scheuer
anlässlich der Gründung der IGA
im September 2018*

die Gesamt- und Hauptschwerbehindertenvertretungen sowie die Jugend- und Auszubildendenvertretungen mit.

Die erste große Herausforderung lag 2017 in der „Erhebung des Ist-Zustands zum 1. Januar 2018“. Dabei galt es, eine Vielzahl von Excel-Tabellen mit Daten zu Organisation, Grundstücken- und Immobilien, Sachmitteln, Projekten und Verträgen sowie mit Informationen aus dem IT-Bereich zu befüllen. Diese Datenflut muss zum 1. Januar 2019 aktualisiert und erheblich ergänzt werden.

Die Gründung von IGA und FBA wirkt sich unmittelbar auf alle rund 2.200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit Autobahnaufgaben an den Autobahndirektionen, deren Dienststellen und Autobahnmeistereien aus. Darüber hinaus betrifft der Transformationsprozess auch Beschäftigte anderer Behörden wie etwa des Landesamts für Finanzen als Bezügestelle.

Daher wurden zur Absicherung des Personals im InfrGG Garantien zu Status, Arbeitsort und Arbeitsplatz verankert. So unterliegt die IGA beispielsweise der Tarifbindung, erste Tarifgespräche fanden bereits im Juli 2018 statt. Da für die Beschäftigten der Wechsel zur IGA oder zum FBA freiwillig ist, haben sie durch die im InfrGG festgeschriebene Geltung des § 613a BGB die Möglichkeit, dem Übergang zu widersprechen. Diese betroffenen Beschäftigten verbleiben dann beim Arbeitgeber Freistaat Bayern und können im Rahmen der Gestellung oder Zuweisung weiterhin für die Autobahnen tätig sein.

Wie hoch die Wechselbereitschaft der Beschäftigten grundsätzlich ist, soll eine Meldung zum 1. Januar 2019 zeigen.

Gegenwärtig bestehen bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern noch gewisse Unsicherheiten, zumal diverse Rahmenbedingungen – vom Tarif- und Gesellschaftsvertrag über die Zielstrukturen von IGA und FBA bis hin zu Personalentwicklungskonzepten oder beamtenrechtlichen Fragen – noch nicht geklärt sind. Umso wichtiger ist es in diesem Zusammenhang, die Interessenvertretungen der Beschäftigten entsprechend ihrer Mitwirkungs- und Beteiligungsrechte einzubinden.

Insgesamt stellt die Transformationsphase aktuell eine enorme Belastung für die Bayerische Staatsbauverwaltung dar. So ist es eine besondere Herausforderung, parallel zum derzeitigen Investitionshochlauf und der damit verbundenen Schaffung neuen Baurechts den zum Teil hohen Informationsanforderungen des Bundes gerecht zu werden. Erschwerend hinzu kommt ein hoher Termindruck, der durch die grundgesetzlich verankerten zeitlichen Eckpunkte verursacht wird.

In organisatorischer Hinsicht brachte die Verkehrsministerkonferenz im April 2018 etwas mehr Klarheit in die Ausgestaltung der künftigen Strukturen. Demnach soll die IGA neben ihrem gesetzlich bestimmten Sitz in Berlin mit zehn regionalen Niederlassungen und dauerhaften beziehungsweise temporären Außenstellen flächendeckend im gesamten Bundesgebiet vertreten sein. Pro Niederlassung sind zwischen 1.000 und 1.500 Streckenkilometer zu betreuen.

Bayern erhält insgesamt zwei Niederlassungen: eine in Nürnberg (Nordbayern) und eine in München (Südbayern). Die dauerhaften Außenstellen der Niederlassung Nordbayern befinden sich in Fürth, Würzburg und Bayreuth, während die dauerhaften Außenstellen der Niederlassung Süd-

☞ Künftige Struktur der Straßenbauverwaltung in Bayern

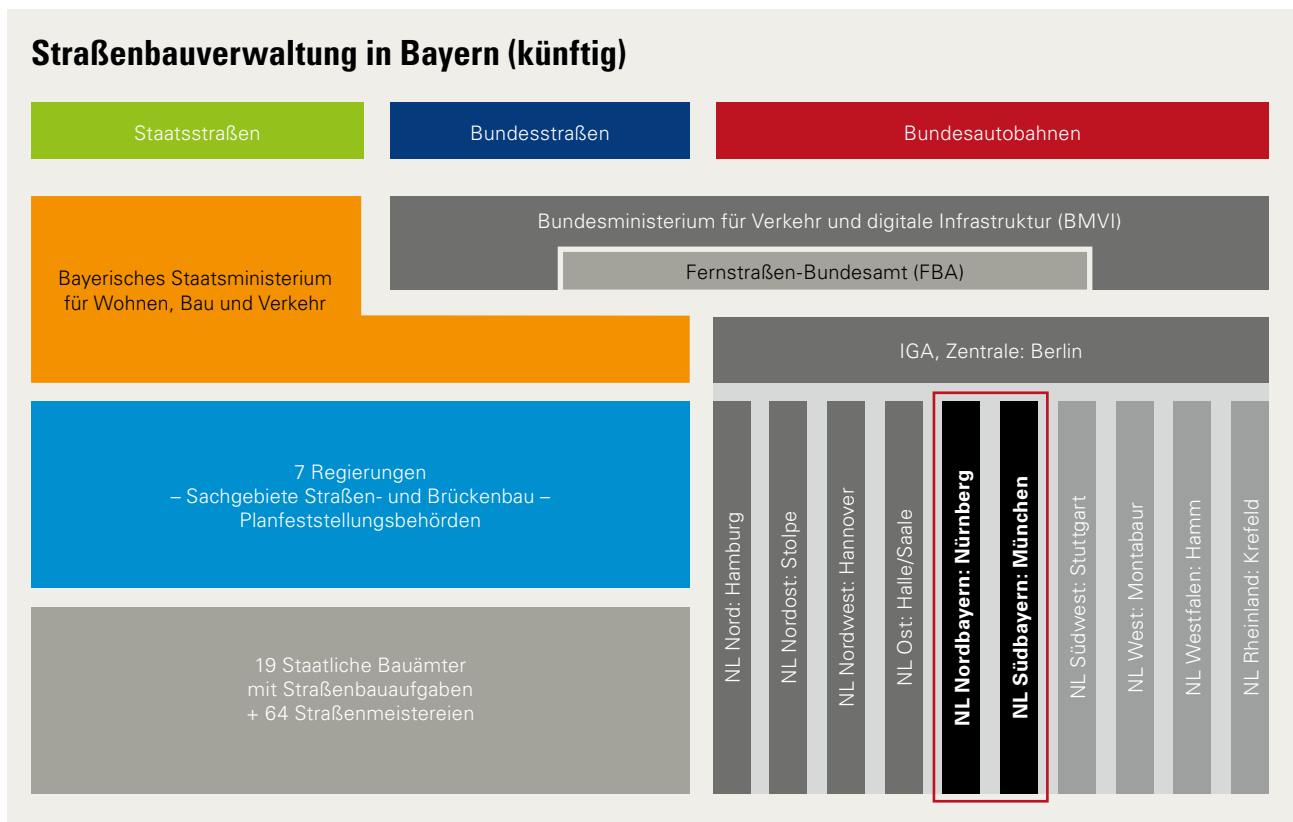
bayern in Kempten, Maisach, Regensburg und Deggendorf vorgesehen sind. Die Außenstelle Deggendorf trägt die Zusatzbezeichnung „Netzerschließung“, was aber nach den Aussagen des BMVI keinen Unterschied in der Aufgabenzuweisung zur Folge haben wird. Dazu kommen natürlich alle Standorte des Betriebsdienstes.

Die künftigen Netzzuständigkeiten entsprechen in Bayern damit im Wesentlichen der bisherigen Zuständigkeit; den Niederlassungen Nordbayern und Südbayern werden nach dem Standortkonzept sogar weitere Autobahnabschnitte anderer Bundesländer übertragen, konkret die A 7 und A 96 von Baden-Württemberg sowie die A 72 von Thüringen. Somit konnte durch das Standortkonzept des Bundes eine der wesentlichen bayerischen Kernforderungen erfüllt werden!

Als Hauptsitz des FBA ist Leipzig vorgesehen. Außerdem werden der neuen Einrichtung, die im Wesentlichen hoheitliche Aufgaben übernehmen soll, zusätzliche Außenstellen zugewiesen: Nach derzeitigem Stand handelt es sich dabei um Bonn, Hannover und Gießen. Zum Standort einer vierten Außenstelle im Süden Deutschlands steht die Entscheidung noch aus.

Straffer Zeitplan – Zwischenstand Herbst 2018

Die formale Gründung von IGA und FBA ist am 13. September 2018 beziehungsweise am 1. Oktober 2018 erfolgt. Auf dem Weg der Transformation sind jedoch – neben den genannten Datenerhebungen – noch zahlreiche weitere Hürden zu bewäl-



tigen. Zudem bedarf es einer weiteren Änderung des Grundgesetzes, um die Verfassungsmäßigkeit der gesetzlichen Regelungen zur Planfeststellung zu gewährleisten. Diese Änderung ermöglicht es, dass die Zuständigkeiten in Sachen Planfeststellung und Plangenehmigung für Bundesautobahnen in Bayern beim Freistaat verbleiben können.

Weitere To-dos liegen

- › in der Bildung neuer Organisationsformen und bundeseinheitlicher IT-Strukturen,
- › im Entwurf geänderter Planungs- und Bauabläufe mit bundeseinheitlicher Software und Datenhaltung,
- › in der Überarbeitung sämtlicher Vertragsverhältnisse,
- › in der Entflechtung bestehender Mischmeistereien
- › sowie in der Neuordnung von Zuständigkeiten für Bundesstraßenprojekte, die bislang von den Autobahndirektionen betreut wurden.

Es bleibt abzuwarten, wie diese Vielzahl an komplexen Aufgaben innerhalb der kurzen Zeitspanne bis zum 1. Januar 2021 gelöst werden kann.

Selbstverständlich wird sich Bayern beim Bund weiterhin aktiv dafür einsetzen, dass möglichst viele bayerische Positionen und Forderungen zur Umsetzung gelangen, sei es der Aufbau einer schlanken Zentrale in Berlin oder der Verbleib möglichst umfassender Zuständigkeiten vor Ort im Freistaat. Übergeordnetes Ziel ist es, dem Bund zum Stichtag eine gut funktionierende Organisation zu übergeben. Zugleich soll sich im Zuge der Transformation für die Beschäftigten der beiden bayerischen Autobahndirektionen einschließlich deren Dienststellen und Autobahnmeistereien so wenig wie möglich ändern. ▬

»Ich freue mich, dass die Struktur unserer Verwaltung für den Bau von Bundesfernstraßen erhalten bleibt. Bayern ist mal wieder Vorbild für das ganze Bundesgebiet.«

*Staatsministerin Ilse Aigner
auf der Verkehrsministerkonferenz
im April 2018 in Nürnberg*



MOBILITÄT IM 21. JAHRHUNDERT

Herausforderung gesellschaftlichen Zusammenlebens



Autor **Roland Degelmann**

➤ Der Münchner Hauptbahnhof ist einer der zentralen Verknüpfungspunkte der großen Verkehrsströme Bayerns

Die Gewährleistung von Mobilität gehört zu einer der wesentlichen Herausforderungen im gesellschaftlichen Zusammenleben – und das nicht erst seit der massiven Zunahme des motorisierten Individualverkehrs. Von jeher wirft dieses Thema Fragen auf, deren Beantwortung weit mehr als die Fachkompetenz von Verkehrsplanerinnen und -planern verlangt: Hier ist die Gesellschaft in ihrer Gesamtheit gefordert. Dementsprechend muss sie sich auch im 21. Jahrhundert mit zentralen Fragestellungen auseinandersetzen: Was bedeutet Mobilität für den Menschen? Welche Optionen und Folgewirkungen ergeben sich aus ihr? Wie lässt sich Mobilität erhalten und sichern, ohne dabei



« Offene Räume wie die Altstadt von Ochsenfurt sind zentrale Lebensbereiche einer demokratischen Gesellschaft

» Mobilität wahrnehmen heißt regelmäßig auch, am Zielort mit anderen zusammenzukommen



künftige Generationen zu benachteiligen – und wo liegen generell die Grenzen bei der Umsetzung? Schließlich kann Mobilität nur dann nachhaltig ermöglicht werden, wenn es gelingt, sie sowohl individuell zu gestalten als auch gemeinwohlorientiert auszurichten.

Mehr als nur von A nach B: Was meint der Begriff Mobilität?

Mobilität wird heute vielfach gleichgesetzt mit Verkehr. Ginge man lediglich von dieser „Analogie“ aus, erschöpfte sich die Gewährleistung von Mobilität im Wesentlichen darin, Verkehr – idealerweise Individualverkehr – zu optimieren und eine leistungsfähige Infrastruktur bereitzustellen. Dass ein so verstandener Mobilitätsbegriff aber

zu kurz greift, ist längst weithin bekannt; ebenso wie die Tatsache, dass er Lösungsstrategien zur Folge hätte, die den eigentlichen Problemstellungen einer mobilen Gesellschaft nicht im gebotenen Umfang gerecht würden. Daher werden derlei Ansätze – selbst wenn sie in verschiedenen Zukunftsszenarien immer wieder auftauchen – nicht zur Umsetzung gelangen.

Im Gegensatz zum Begriff der „Motilität“ (lat. motio, Bewegung), der für die Fähigkeit zur aktiven Bewegung steht, umfasst der Begriff „Mobilität“ (lat. mobilitas, Beweglichkeit) die Beweglichkeit im Allgemeinen. Er beschreibt damit das grundsätzliche Vorhandensein räumlicher, zeitlicher, sozialer, geistiger, physiologischer, beruflicher oder familiärer Freiheitsgrade – unabhängig davon, ob diese aktiv oder passiv genutzt werden.

Für den Menschen bedeutet Mobilität in dieser Konnotation die offene Einbindung in die beziehungsweise den freien Austausch innerhalb der Gesellschaft – sofern dem keine externen Beschränkungen wie zum Beispiel gesundheitliche Restriktionen entgegenstehen. Mobil zu sein beinhaltet demnach wesentlich mehr, als den aktuellen Ort wechseln zu können. So umfasst etwa im Bereich der Sozialwissenschaften Mobilität den Aufstieg in Hierarchien. Hinzu kommen die technischen Möglichkeiten von Computern, Smartphones und Co.: Dank ihnen ist auch mobil, wer im Rahmen der Nutzung sozialer Medien über große räumliche Distanzen hinweg Kontakte unterhalten kann, ohne dabei selbst den Standort zu wechseln. Darüber hinaus lässt sich die eigene Mobilität ebenso dazu nutzen, anderen die Möglichkeiten zur räumlichen Bewegung vorteilhaft nahezubringen.

Unterm Strich heißt das: Führt man sich das Bedeutungsspektrum des Mobilitätsbegriffs vor Augen, stellt Verkehr nur einen speziellen und zum Teil sehr beschränkenden Aspekt von Mobilität dar. Will man also die Frage, wie Mobilität im 21. Jahrhundert in möglichst vollständigem Umfang wahrgenommen werden kann, angemessen beantworten, werden auch andere Aspekte der Beweglichkeit Eingang in die Diskussion finden müssen.

Hier ist es vor allem nötig, über (Verbesserungs-)Ansätze der Verkehrs- und Verkehrsraumgestaltung – insbesondere für den Individualverkehr – hinauszudenken und den Fokus auf die Teilnahme des Menschen an gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Prozessen zu richten. Sprich: Wie ist diese Teilnahme heute möglich – und wie könnte sie in Zukunft gestaltet sein? Die Anforderungen aus dem Bereich der Mobilität werden in den nächsten Jahren weiter zunehmen. In anderen Worten: Wir brauchen mehr Raum für Beweglichkeit. Allerdings ist dieser Anforderung nicht mehr zwingend und ausschließlich im Rahmen verkehrlicher Ortsveränderungen zu begegnen; vielmehr gilt es, Lösungen zu entwickeln, die dazu beitragen, dass die Wahrnehmung von Mobilität im gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Leben möglichst positiv ausfällt.

Mobilität als Form gesellschaftlicher Teilhabe

Wer innerhalb der heute vorrangig vorhandenen Siedlungsstrukturen am gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Leben teilhaben möchte, muss sich regelmäßig zwischen den einzelnen Nutzungsbereichen räumlich hin und her bewegen. Unabhängig davon, ob dies über individuelle oder öffentliche Mobilität erfolgt, fließt im Ergebnis viel Zeit in die Überwindung der Entfernungen – die wiederum den eigentlich angestrebten Nutzungen am Zielort entzogen wird.

Zwar wird heute immer wieder (zu Recht) darauf hingewiesen, dass sich der Zeitaufwand, den ein Mensch zum Erreichen der jeweils aktuellen Wohn-, Arbeits- oder Freizeistätten aufwendet, gegenüber früheren Zeiten nicht verändert hat; dennoch ist dies nur eine Seite der Betrachtung. Denn obwohl der Erreichbarkeitsradius dank schnellerer Fortbewegung und besserer (Straßen-)Verbindungen stark gestiegen ist, konnte dadurch bisher keine grundsätzliche Verbesserung der Lebensverhältnisse erreicht werden; viele Betroffene nehmen die Fahrten zwischen den einzelnen Orten sogar als immer hektischer und belastender wahr. Die Lösung dieser Probleme wird daher nicht etwa in einer noch schnelleren Überwindung weiträumiger Entfernungen zu finden sein; vielmehr müssen Ziele künftig näher zueinander gebracht oder Distanzen anders überwunden werden als durch eine rein räumliche Bewegung.

Fokusfeld Digitalisierung

Der technische Fortschritt im Allgemeinen und die Digitalisierung im Speziellen haben auch das Arbeitsumfeld in den vergangenen Jahren erheblich verändert. Neue Arbeitsformen brechen mit herkömmlichen und bewährten Arbeitsstrukturen, sie fördern unkonventionelle Wege der Wissensbereitstellung und -vermittlung. Wenn Arbeit heute vorrangig mit mobilen technischen Geräten und online erledigt wird, verlieren Raum- und Zeitkomponenten zunehmend an Relevanz. Langfristig gesehen wandeln sich

damit auch interne Strukturen von Unternehmen; zudem fördert die digitale Arbeitswelt das Spezialistentum. Zwar ist für viele Nutzerinnen und Nutzer der Zugriff auf verschiedenste Informationsquellen möglich – die Einschätzung und Bewertung dieser Informationen führt aber oftmals nur zu oberflächlichem Allgemeinwissen, sofern keine ausreichende Vertiefung erfolgt. In diesem Punkt unterscheiden sich die heutigen Arbeitsumgebungen nicht von denen früherer Zeiten. Die Arbeit wird durch die Menge verfügbarer Quellen grundsätzlich anspruchsvoller, auch wenn sich Computer mehr und mehr um Routinetätigkeiten kümmern.

Vom Monolog zum Dialog: Mobilität und Kommunikation

Neben den bereits genannten Themenfeldern prägt auch die weiterentwickelte Informations- und Kommunikationstechnik maßgeblich den Mobilitätsbegriff des 21. Jahrhunderts. Auch wenn die Schlagworte „Internet“ und „Social Media“ hier jeweils nur einen Teilaspekt einer veränderten Kommunikation zum Ausdruck bringen, geht es dabei immer auch um soziale (Mobilitäts-)Aspekte.

Vereinfacht gesprochen meint der Begriff Social Media digitale Medien und Technologien, die es Nutzerinnen und Nutzern ermöglichen, sich untereinander auszutauschen und mediale Inhalte einzeln oder in Gemeinschaft zu gestalten. Damit gewinnen Interaktion und Zusammenarbeit zunehmend an Bedeutung und wandeln mediale Monologe (one to many) in sozial-mediale Dialoge (many to many). Zudem unterstützt Social Media die Demokratisierung von Wissen und Informationen; indem Inhalte online geteilt werden, erlebt der User eine Transformation vom reinen Konsumenten zum Produzenten. Die Nutzung von Internet und Social Media führt dazu, dass Menschen einen viel umfassenderen und bedeutend schnelleren Zugang zu Informationen erhalten. Doch nicht nur der Zugriff auf diese, sondern vor allem auch deren Verknüpfung sowie die Diskussion und Weiterentwicklung der daraus gewonnenen Erkenntnisse ermöglichen in der

Konsequenz eine Wissensgesellschaft, in der die Menschen ihre Mobilität in einer eigenen Art und Weise wahrnehmen können. Während man früher gezwungen war, Informationen zu gewissen Sachverhalten aufwendig vor Ort zu recherchieren, sind viele davon heute prinzipiell von jedem Standort aus erreichbar – die Nutzerin/der Nutzer befindet sich quasi immer „mitten im Geschehen“. Man kann sich in einer fremden Stadt umsehen, digital ein Museum besuchen, Informationen zu einer Künstlerin/einem Künstler einholen und wiederum eigene Informationsverbindungen herstellen. Entsprechende Möglichkeiten entwickeln sich ebenfalls für einen breiten Bereich der Arbeitswelt, wenn auch sicher nicht für alle Arbeitsplätze. Gleichermaßen gilt es zu thematisieren, dass mit diesen neuen Chancen zahlreiche Risiken und Herausforderungen aufseiten der Informationsbereitstellung und -verwertung verbunden sind. Ein entscheidendes Stichwort in diesem Kontext bildet der Begriff Medienkompetenz. Ist diese sichergestellt, dienen moderne Kommunikationstechnologien als Grundlage, um Mobilität auf eine bisher nicht gekannte Weise wahrzunehmen und zu leben. Diese Möglichkeiten im gesellschaftlichen Kontext für den realen Austausch zwischen Menschen und für die Gemeinschaft einzusetzen, ist eine wertvolle Chance, die sich früheren Generationen nicht bot.

Mobilität im Denken

Welche Folgen ergeben sich nun aus diesen Punkten für die Wahrnehmung von räumlicher Mobilität im Verkehr und für die Bereitstellung einer Verkehrsinfrastruktur? Zunächst sollte man sich im Klaren darüber sein, dass die eingangs beschriebene verengte Wahrnehmung von Mobilität maßgeblich mit äußeren Einflüssen zusammenhängt. Doch auch wenn sich Letztere über einen langen Zeitraum entwickelt haben, sind sie dennoch nicht in Stein gemeißelt.

Dass heute vielfach weite Wege vom Wohnort zur Arbeitsstelle zurückgelegt werden – etwa von Fernpendler/innen, Wochenendpendler/innen und vielen anderen –, führt zu Ver-

kehrströmen, die sich mit unserer derzeitigen Infrastruktur in vielen Bereichen nicht mehr bewältigen lassen. Eben deshalb müssen Fragen des notwendigen Infrastrukturausbaus zwingend und untrennbar mit der Überlegung verknüpft sein, auf welche Weise sich die Ursachen für diese langen Fahrten verändern lassen. Andererseits gilt es, besonders in einem Flächenland wie Bayern, das über unterschiedlichste Ausformungen von Siedlungsstrukturen und Mobilitätsbedürfnisse verfügt, in ihrer Größe jeweils angemessene verkehrliche Lösungen anzubieten. So führen hier beispielsweise Überlegungen, öffentlichen Verkehr in strukturschwachen ländlichen Räumen vorrangig über die Schiene oder großformatige Bussysteme abzuwickeln, regelmäßig in die Irre – ebenso wie einstige Planungen, hochverdichtete Ballungsräume autogerecht auszuformen.

Während sich der individuelle und öffentliche Verkehr im ländlichen Raum wohl noch für längere Zeit hauptsächlich auf der Straße abspielen wird, liegt der Vorrang in den Verdichtungsräumen künftig sicherlich auf (schienegebundenen) öffentlichen Angeboten, unterstützt durch stadtgerechte Individualangebote. Fraglos wird dies mit einer Rückbesinnung auf das Zurücklegen verschiedener Wege zu Fuß oder per Fahrrad – ob mit oder ohne Elektrounterstützung – einhergehen; im Gegenzug sollte sich aber auch aus vergangenen Debatten (wie zum Beispiel zur „autogerechten Stadt“) die Erkenntnis durchgesetzt haben, dass ideologisch geprägte Schwarz-Weiß-Betrachtungen – vom einseitigen Vorrang eines einzelnen Verkehrsmittels bis hin zu vollständigen Tempo-30-Regelungen in Städten – hier jede konstruktive Diskussion im Keim ersticken.

Zusammenfassend lässt sich also festhalten, dass Mobilitätsplanung künftig mehr denn je im Einzelfall entscheiden muss, welcher Mobilitätsbedarf wirklich vorliegt beziehungsweise welcher Bedarf an Verkehrsinfrastruktur für die räumliche Bewegung sinnvoll und notwendig ist. Nur auf dieser Basis kann – auch unter Beachtung der Gesichtspunkte Ökonomie und Ökologie – eine nachhaltige Infrastrukturbereitstellung erfolgen.

☞ Busbahnhof Coburg – individueller und öffentlicher Verkehr benötigt auch außerhalb der Ballungszentren bedarfsgerechte Verknüpfungen



☞ Mobilitätswahrnehmung ist kein Selbstzweck. Sie steht am Ziel immer im Kontext anderer Lebensinhalte

STRASSENBAUFINANZIERUNG

Von Programmen, Kommissionen
und Partnerschaften



« Mautkontroll-
brücke an einer
Bundesautobahn

Autoren **Bernhard Wagner, Hermann Götzfried**

G Grundsätzlich sind für die Finanzierung der Straßen die sogenannten Straßenbaulastträger verantwortlich. Bei Bundesfernstraßen – also Bundesautobahnen und Bundesstraßen – nimmt der Bund diese Rolle ein. Dass die Verwaltung der Bundesfernstraßen wiederum durch die Länder erfolgt, ist im Grundgesetz geregelt (Auftragsverwaltung). Die Höhe der finanziellen Mittel für Bau, Erhalt und Betrieb der Bundesautobahnen und -straßen wird im jährlichen Bundeshaushalt festgelegt, bevor das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) die Gelder an die einzelnen Länder verteilt. Darin enthalten sind auch die Einnahmen nach dem Bundesfernstraßenmautgesetz (BFStrMG). Im Fall der bayerischen Staatsstraßen ist der Freistaat Straßenbaulastträger; die Mittel werden im entsprechenden Landeshaushalt ausgewiesen. Für Kreisstraßen sind wiederum die Landkreise beziehungsweise die kreisfreien Städte zuständig – und für die Gemeindestraßen die Städte und Gemeinden. Abweichende Regelungen gibt es für Ortsdurchfahrten von Bundes-, Staats- und Kreisstraßen in größeren Städten, welche hier die Baulast tragen.

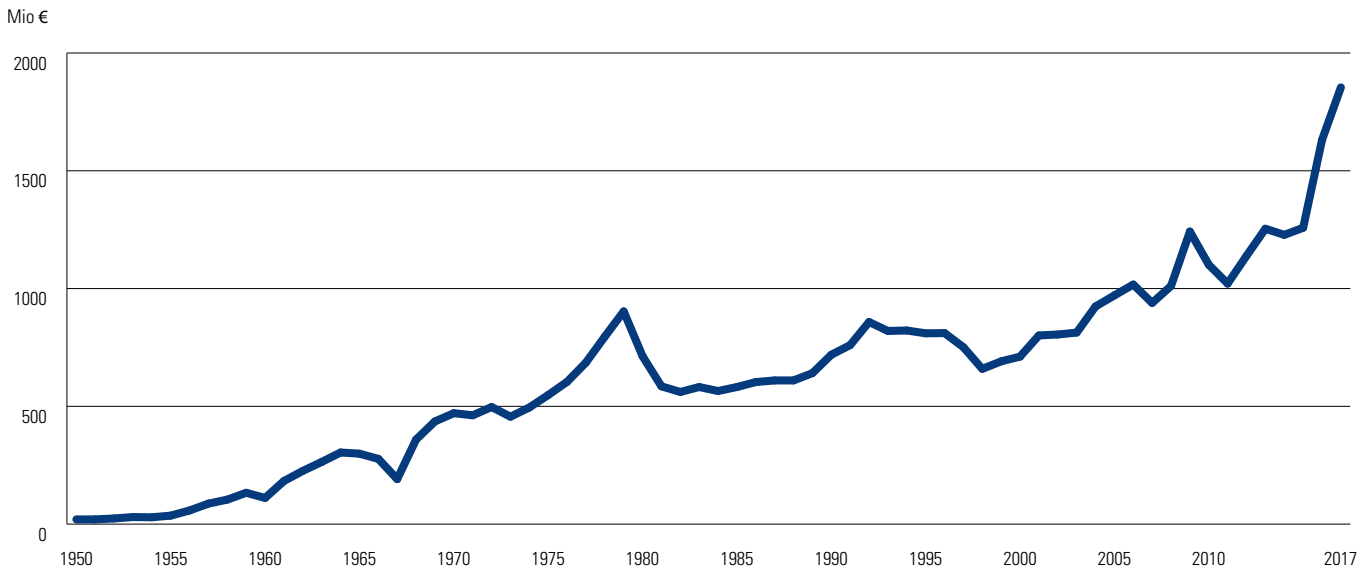
Bundesfernstraßen: große Chancen, große Herausforderungen

Über viele Jahrzehnte hinweg war die Finanzierung der Bundesfernstraßen unzureichend und unterlag starken Schwankungen. So hatte die vom Bund einberufene Kommission „Infrastrukturfinanzierung“ (Pällmann-Kommission) bereits im Jahr 2000 Vorschläge erarbeitet, wie ein schrittweiser Systemwechsel von einer Steuer- hin zu einer Nutzerfinanzierung gestaltet sein könnte. Wesentliche Ansatzpunkte waren dabei die Einführung von Benutzerentgelten, die konsequent für Investitionen in die Infrastruktur gesichert werden sollten. Darüber hinaus schlugen die Expertinnen und Experten die Beteiligung privater Dritter an der Finanzierung von Projekten im Bereich der Bundesfernstraßen vor (Öffentlich-Private Partnerschaften, ÖPP).

Damit legte die Pällmann-Kommission das Fundament für die Arbeit nachfolgender Expertengremien – darunter die Kommission „Zukunft der Verkehrsinfrastrukturfinanzierung“ (Daehre-Kommission, 2012) sowie die Kommission



Haushalt für Bundesfernstraßen in Bayern (Investitionen, Betriebsdienst, Sonstiges)



„Nachhaltige Verkehrsinfrastrukturfinanzierung“ (Bodewig-Kommission, 2013).

Obwohl seit 1950 die bereitgestellten Mittel für die Bundesfernstraßen im Durchschnitt kontinuierlich gestiegen sind, verlief die Entwicklung insgesamt wellenförmig. So legte der Bund beispielsweise im Jahr 2009 zwei Konjunkturpakete auf, mit deren Hilfe die im Zuge der Bankenkrise angeschlagene Wirtschaft stabilisiert werden sollte. 2012 bis 2014 folgten zwei Infrastrukturbeschleunigungsprogramme zur zusätzlichen Finanzierung baureifer Projekte. Daraufhin startete der Bund mit dem Zukunftsinvestitionsprogramm den Investitionshochlauf für die Verkehrsinfrastruktur – und erhöhte die Mittel für den Straßenbau von 6,5 Milliarden Euro (2015) auf 7,3 Milliarden Euro (2016). 2017 standen bereits 8,1 Milliarden Euro zur Verfügung, bis 2019 ist eine weitere Steigerung auf bundesweit rund 9,4 Milliarden Euro vorgesehen. Unterm Strich kann damit der Bedarf von 8,5 Milliarden Euro pro Jahr gedeckt werden, den die Expertinnen und Experten der Daehre-Kommission für den Neu- und Ausbau, den Erhalt sowie den laufenden Betrieb der Bundesfernstraßen ermittelt haben.

Dank konsequent vorausschauender Planung hat Bayern von den zusätzlichen Finanzierungsimpulsen im Bundesfernstraßenbau stets profitiert. Deshalb war es auch möglich, bereits im Investitionshochlauf erhebliche zusätzliche Mittel aufzunehmen und die Investitionen zwischen 2015 und 2017 um stattliche 55 Prozent zu steigern – und zwar auf über 1,5 Milliarden Euro im Jahr 2017. So lang er-

sehnt dieser Geldsegen auch war, so groß sind auch die mit ihm verbundenen Herausforderungen: Schließlich müssen nun binnen kurzer Zeit gewaltige Bauvolumina geplant und planungsrechtlich gesichert werden; hinzu kommt noch die Ausschreibung und Steuerung sämtlicher Bauarbeiten. Für unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind damit erhebliche zusätzliche Belastungen verbunden, zumal die zahlreichen zusätzlich geschaffenen Stellen aufgrund der boomenden Bauwirtschaft nur schwer zu besetzen waren. Auch die vermehrte Vergabe von Leistungen an Ingenieurbüros erfordert zusätzliche Personalkapazität. Wenn wir also die Chancen aus dem Investitionshochlauf effektiv nutzen wollen, um die Leistungsfähigkeit unseres Fernstraßennetzes zu erhöhen, müssen Straßenbauverwaltung, Bauwirtschaft und freischaffende Ingenieurinnen und Ingenieure an einem Strang ziehen.

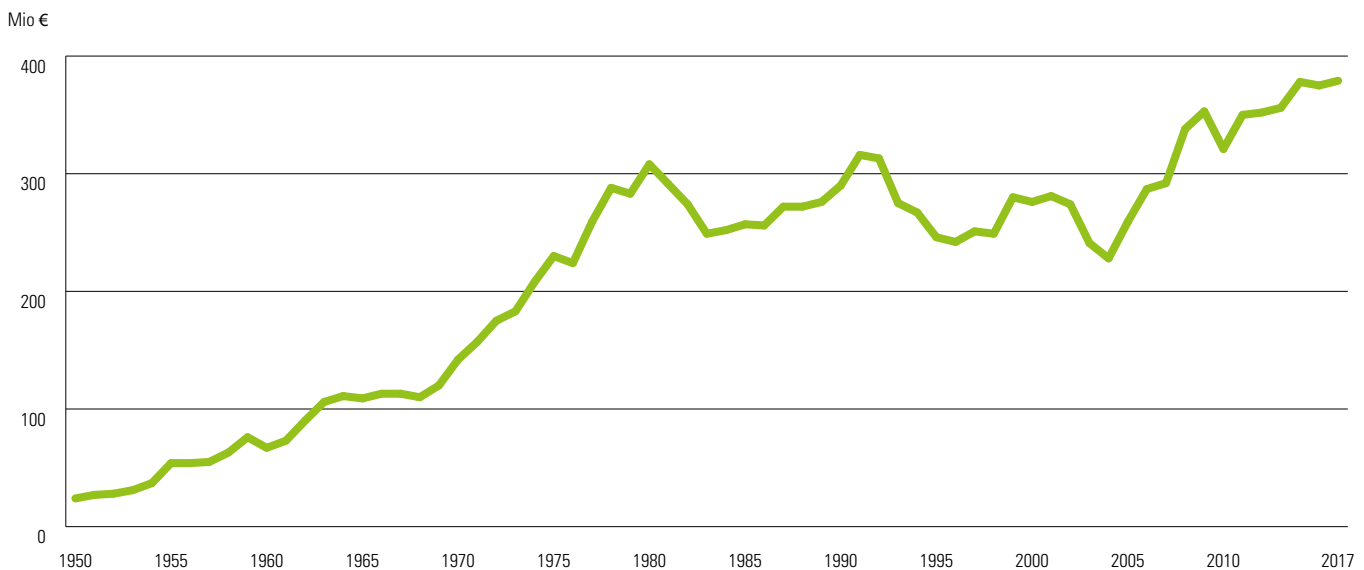
Nutzerfinanzierung auf gutem Weg

Der Anstieg der Haushaltsmittel wird durch die schrittweise Umstellung von der reinen Steuerfinanzierung zur Nutzerfinanzierung flankiert. Seit 2005 gilt für schwere Lkw ab 12 Tonnen zulässigem Gesamtgewicht im Güterkraftverkehr eine streckenabhängige Maut auf Bundesautobahnen. Deren Höhe bemisst sich nach der Zahl der Achsen und der Schadstoffklasse des Fahrzeugs. Seit 1. August 2012 erhebt der Bund auch für die Benutzung der rund 1.000 Kilometer vierstreifig ausgebauten Bundesstraßen im Anschluss an Autobahnen eine Nutzungsgebühr; am 1. Juli

»Die Akzeptanz von Nutzerfinanzierung erhöht sich in dem Maße, wie der Nutzer wahrnehmen kann, was mit seinem Geld passiert.«

Torsten R. Böger,
Verkehrsinfrastrukturfinanzierungsgesellschaft mbH

Haushalt für Staatsstraßen in Bayern (Investitionen, Betriebsdienst, Sonstiges)



2015 wurde diese auf weitere rund 1.000 Kilometer vierstreifige Bundesstraßen ausgedehnt. Seit 1. Oktober 2015 besteht die Mautpflicht auch für Lkw ab 7,5 Tonnen zulässigem Gesamtgewicht und ab 1. Juli 2018 ist die streckenabhängige Lkw-Maut im Güterkraftverkehr auf sämtliche Bundesstraßen ausgeweitet geworden.

Während sich das Modell der Nutzerfinanzierung im Straßen-Güterverkehr bereits etabliert hat, musste die Politik im Bereich des Personenverkehrs erst die gesetzlichen Voraussetzungen für eine zeitabhängige Infrastrukturabgabe schaffen. Öffentlich häufig kontrovers diskutiert, soll diese unter dem Namen „Pkw-Maut“ bekannte Abgabe jährlich für in Deutschland zugelassene Pkw fällig werden. Den Fahrzeughalterinnen und -haltern entstehen dabei allerdings keinerlei Mehrkosten, da im Gegenzug eine Senkung der Kfz-Steuer vorgesehen ist. Bei besonders schadstoffarmen Fahrzeugen kann die Entlastung sogar höher ausfallen als die Abgabe. Halter/innen von im Ausland zugelassenen Fahrzeugen müssen die Infrastrukturabgabe ebenfalls entrichten, zunächst

allerdings nur für die Benutzung der Autobahnen. Die Infrastrukturabgabe soll bis 2021 eingeführt werden, wenn die notwendigen Vorleistungen zum Aufbau des Systems abgeschlossen sind.

Staatsstraßen: hohes Niveau mit Luft nach oben

Wie im Bundesfernstraßenbau unterliegen auch die im Landeshaushalt eingeplanten Mittel für Staatsstraßen starken Schwankungen. Seit 2011 ist jedoch ein deutlicher Aufwärtstrend zu verzeichnen. So stehen im Haushalt 2018 für Investitionen in diesem Bereich bislang unerreichte 310 Millionen Euro zur Verfügung – davon 170 Millionen Euro für die Erhaltung und 140 Millionen Euro für den Um- und Ausbau. Da noch großer Erhaltungs- und Ausbaubedarf besteht und die Ansprüche an das Staatsstraßennetz in den kommenden Jahren kontinuierlich steigen werden, ist eine weitere Erhöhung des Investitionsvolumens erforderlich.

ÖPP auf Erfolgsspur

Wie bereits erwähnt, bestand einer der Vorschläge der Pällmann-Kommission darin, künftig vermehrt private Dritte in die Straßenfinanzierung einzubinden. Die Refinanzierung sollte aus Nutzereinnahmen erfolgen, wofür mit der Einführung der Lkw-Maut die Voraussetzung geschaffen war. Das ÖPP-Modell eröffnet den Auftragsverwaltungen wertvollen Spielraum, um neben den regulär haushaltsfinanzierten Projekten weitere dringende Vorhaben zeitnah zu realisieren.

Das bundesweit erste ÖPP-Betreibermodell war der ab 2008 umgesetzte Ausbau der Autobahn A 8 zwischen Augsburg und München, drei Jahre später folgte das Teilstück zwischen Ulm und Augsburg. In beiden Fällen übertrug man einer privaten Projektgesellschaft über eine Konzessionslaufzeit von 30 Jahren den sechsstreifigen Ausbau, die bauliche Erhaltung, den Betriebsdienst sowie die Finanzierung der betreffenden Streckenabschnitte. Die Refinanzierung erfolgt durch eine Anschubfinanzierung und die Überlassung von Einnahmen aus der Lkw-Maut. Bislang haben sich die Erwartungen an eine hohe Bauqualität erfüllt – und dank maßgeschneiderter Finanzierung ließen sich die Bauabläufe gezielt optimieren. Obwohl Planung und Ausschreibung bei diesen Projekten im Vergleich umfangreicher ausgefallen waren, profitierte man im Gegenzug bei der Bauvorbereitung und -überwachung von einem geringeren Aufwand. Die beteiligten Banken zeigen sich im Rahmen der Projektfinanzierung als „natürliche Partner“ des Bauherrn – nicht zuletzt, weil sie als Risikokapitalgeber ein eigenes Interesse an Bauqualität, Kostensicherheit und Termintreue verfolgen.

Seit 2016 ist der Abschnitt Forstinning – Markt auf der A 94 als ÖPP-Projekt der zweiten Staffel in Bau. Dessen Refinanzierung erfolgt hier unabhängig von Mauteinnahmen über eine Anschubfinanzierung und vereinbarte monatliche Raten. Abzüge werden bei den monatlichen Raten immer dann fällig, wenn der Betreiber die Verfügbarkeit der Strecke über das vertraglich geregelte Maß hinaus einschränkt. Auch der Ausbau der A 3 zwischen Würzburg/Biebelried und Fürth/Erlangen wird derzeit nach diesem sogenann-

ten Verfügbarkeitsmodell vorbereitet. Trotz verschiedener Einwände seitens des Bundesrechnungshofs und Kritik der mittelständischen Bauwirtschaft hat der Bund angekündigt, ÖPP im Bundesfernstraßenbau als alternatives Beschaffungsmodell weiterzuführen und weiterzuentwickeln.

Auch im Staatsstraßenbau konnte man in Bayern bereits ÖPP-Erfahrungen sammeln: Bislang wurden bei sechs Vorhaben neben dem Bau auch Erhaltung und Finanzierung an private Partner übertragen. Die Refinanzierung erfolgt jeweils in zehn Jahresraten aus dem Staatsstraßenhaushalt. Als bundesweit erste ÖPP-Staatsstraßenmaßnahme ging im Juli 2008 die Ortsumfahrung Miltenberg (St 2309) „ans Netz“. Wesentliche Bestandteile sind ein 350 Meter langer Tunnel sowie eine 357 Meter lange Brücke über den Main. Seither wurden auch die Mainbrücken Bergrheinfeld (St 2277), Segnitz (St 2277), Volkach (St 2260) und Klingenberg (St 3259) sowie der Bauabschnitt IV der Münchner Flughafentangente Ost (St 2580) als ÖPP-Modelle realisiert.

Künftig sollen im Staatsstraßenbau vermehrt sogenannte Funktionsbauverträge Anwendung finden: Bei dieser ÖPP-Variante obliegen Bau und Erhaltung einem privaten Akteur, wohingegen Betrieb und Finanzierung in staatlicher Hand verbleiben. Ein Pilotprojekt ist das seit 2016 laufende Bauvorhaben „Umgehung Sommerau“ (St 2308, Gemeinde Eschau im Landkreis Miltenberg). Als – im Wortsinn – tragfähige Alternative soll das Modell der Funktionsbauverträge künftig auch beim Bau von Großbrücken zum Einsatz kommen.

Kommunaler Straßenbau: bewährte Förderung

Gemeindestraßen (circa 100.000 Kilometer) oder Kreisstraßen (18.800 Kilometer) machen rund 85 Prozent des gesamten bayerischen Straßennetzes aus. Dabei sind die Landkreise, Städte und Gemeinden verpflichtet, „ihre“ Straßen zu errichten, zu erhalten und zu betreiben. Dass sie dabei auf Unterstützung des Freistaats bauen können, hat in Bayern eine lange Tradition. Grundsätzlich lassen sich hier zwei Förderbereiche unterscheiden: Zum einen erhalten die Kommunen jährlich pauschale Zuschüsse nach dem

» A 8, Kreuz Augsburg West; Blick in Richtung ÖPP-Modell Ulm-Augsburg

» St 2277, Mainbrücke Segnitz



Bayerischen Finanzausgleichsgesetz (BayFAG) für die fortlaufenden Daueraufgaben, also insbesondere die laufende Erhaltung sowie den Betrieb der Straßen einschließlich Winterdienst. Zum anderen fördert der Freistaat konkrete Einzelprojekte über das Bayerische Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (BayGVFG) und das BayFAG.

Ziel des BayGVFG ist die Förderung des Neu- und Ausbaus besonders verkehrswichtiger Straßen. Hierzu gehören etwa innerörtliche Hauptverkehrsstraßen und Zubringer zum überörtlichen Straßennetz oder verkehrswichtige Gemeindeverbindungsstraßen beziehungsweise Kreuzungen mit anderen Verkehrsträgern wie Bahnstrecken und Wasserstraßen.

Dagegen sind die Fördermöglichkeiten des Härtefonds (Art. 13c BayFAG) noch breiter gefasst. Maßgeblich ist hier weniger die verkehrstechnische Bedeutung des Vorhabens

als die Frage nach der Belastung der Kommunen. Entsprechend können Fördermittel aus dem Härtefonds auch komplementär zur Förderung nach BayGVFG gewährt werden.

Weitere Besonderheit im BayFAG: Eine Gemeinde kann auch dann finanziell unterstützt werden, wenn sie Baulastträgeraufgaben an einer Staatsstraße übernimmt. Während das 1999 geschaffene Sonderbaulastprogramm Staatsstraßen (Art. 13f BayFAG) zunächst nur die Förderung von Ortsumfahrungen im Zuge von Staatsstraßen vorsah, sind seit 2009 auch entlang von Staatsstraßen verlaufende sogenannte unselbstständige Geh- und Radwege sowie der Umbau von Kreuzungen von Staatsstraßen mit Gemeinde- oder Kreisstraßen förderfähig. Seit 2017 enthält der Förderkatalog auch den Bau von selbstständigen Radschnellwegen, die – gerade mit Blick auf den Mobilitätsmix der Zukunft – für den überörtlichen Radverkehr von besonderer Bedeutung sind.





DIGITALISIERUNG VERÄNDERT

Bayern auf dem Weg zum
Smart Country

Autoren **Christian Peetz, Roland Degelmann**

Die fortschreitende Digitalisierung verändert unsere Gesellschaft in rasantem Tempo. Sei es die Arbeitswelt, wo digitale Prozesse und Geschäftsmodelle in zunehmendem Maße traditionelle Muster ersetzen, oder auch das private Umfeld, in dem die Nutzung digitaler Informationsquellen mittlerweile fester Bestandteil des Alltags geworden ist. Doch wie vielversprechend die neuen Möglichkeiten auch sein mögen – entscheidend für die eigene Zukunftsfähigkeit ist in erster Linie der schnelle und barrierefreie Zugang zu den digitalen Technologien.



Gleiche Chancen für alle!

Der Blick auf die aktuelle Entwicklung macht deutlich: Von den Chancen der Digitalisierung profitieren gegenwärtig nicht alle Regionen und Bevölkerungsgruppen in gleichem Maße. So wird sich beispielsweise die Diskrepanz zwischen urbanen und ländlichen Räumen durch die Digitalisierung selbst, aber auch im Zuge des demografischen Wandels weiter verschärfen. Dies widerspricht dem in der Verfassung verankerten Grundsatz gleichwertiger Lebensverhältnisse und birgt die Gefahr einer zunehmenden gesellschaftlichen Spaltung. Zwar eröffnet die Digitalisierung auch neue Chancen zur Verbesserung von Lebensverhältnissen und gesellschaftlicher Teilhabe; doch wie eingangs bereits erwähnt, kann das nur gelingen, wenn schnelle Breitbandverbindungen möglichst flächendeckend angeboten werden. Dieses Ziel muss daher im Fokus des politischen Handelns liegen und konsequent verfolgt werden. In diesem Zusammenhang gilt es auch, Zukunft digital zu denken und in den Regionen reale Anwendungsoptionen zu konkretisieren, um den ländlichen Raum mit seinen Bewohnerinnen und Bewohnern sowie Unternehmen am Leben zu erhalten und weiterzuentwickeln.

Stichwort Weiterentwicklung: Digitale Technologien ermöglichen und verbessern die Verbindung unterschiedlicher Räume ebenso wie die ökologisch nachhaltige Bereitstellung von Gütern und Dienstleistungen: So lassen sich

beispielsweise in digital organisierten Mobilitätsketten öffentlicher und individueller Verkehr sinnvoll kombinieren. Gleiches gilt für die Verknüpfung von Personen- und Logistikverkehr: Das Potenzial, welches die Digitalisierung hier bietet, ist enorm.

Ziel: Smart Country

In diesem Kontext kommt der Begriff „Smart Country“ ins Spiel. Anders als der geläufigere Terminus „Smart Cities“ ist er deutlich breiter gefasst – und schließt auf der Suche nach Lösungen für die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts explizit auch die ländlichen Räume mit ein. Damit schafft er einen konzeptionellen Rahmen, innerhalb dessen sich – mittels intelligenter Technologie und Vernetzung – eine Teilhabe aller ermöglichen und gleichwertige Lebensverhältnisse in Städten und Regionen sichern lassen.

Für den Begriff Smart Country existiert bis heute keine eindeutige und allgemein anerkannte Definition. Übersetzt bedeutet „smart“ so viel wie clever, schlau, geschickt oder – allgemein formuliert – intelligent. Folgt man den Ausführungen des Deutschen Instituts für Urbanistik, beschreibt Smart Country eine Region, in der durch den Einsatz innovativer Technologien intelligente Lösungen für unterschiedlichste Bereiche der Raumentwicklung (Infrastruktur, Gebäude, Mobilität, Dienstleistungen oder Sicherheit) erzielt

»Wir starten eine Offensive zur Digitalisierung der Baubranche. Mit modernsten digitalen Methoden sollen Bauprojekte effizienter und im Zeit- und Kostenrahmen realisiert werden. Wir werden Planen und Bauen mit BIM für unsere Infrastrukturprojekte ab 2020 verbindlich machen. Mit Pilotprojekten optimieren wir den Einsatz dieser Planungsmethoden. Das ist eine Modernisierungsoffensive für die weltweit tätige deutsche Bauindustrie.«

Alexander Dobrindt, Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur 2013 – 2017

werden – von der Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz über die Erhöhung der wirtschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit bis hin zur Steigerung der Lebensqualität.

Insgesamt steht hinter den Diskussionen rund um die Entwicklung eines Smart Countries die Vision, Schlüsselkomponenten von Infrastruktur und Dienstleistungen optimal in die Regionen zu integrieren – sprich: In Bereichen wie Umweltschutz, Notfallmanagement sowie Verkehrs- und Energiemanagement sollen langfristig alle bislang vorhandenen Fähigkeiten bestmöglich mit digitalen Funktionen und Anwendungen kombiniert werden.

Dazu ist es jedoch unumgänglich, das vielerorts noch existente Flickwerk aus Einzellösungen und starren Strukturen zu überwinden. Erst dann kann die Smart-Country-Vision Realität werden: ein technologisches Innovationsfeld, das räumliche Prozesse grundlegend verändert und so einen erheblichen Beitrag für mehr Lebensqualität und einen gelingenden gesellschaftlichen Wandel leistet.

Was dies für die Aufgaben der Straßenbauverwaltung bedeutet, liegt auf der Hand: Sie hat in der Interaktion mit Bürgerschaft und Unternehmen Prozesse stets so aufzustellen, dass an deren Ende ein möglichst großer Nutzen für die Menschen steht. Dabei fällt es in den Aufgabenbereich des Staates, insbesondere Echtzeitdaten zugänglich und verwertbar zu machen, um auf dieser Basis bessere Entschei-

dungen treffen zu können. Die ohnehin bereits bestehenden Trends zu Open Government und Open Data werden dieser Forderung zusätzlichen Schub verleihen.

Ziel der Entwicklungen muss also sein, umfassend auf Informationen zugreifen zu können, wenn es um die Entscheidung beziehungsweise die Vorbereitung wichtiger Aufgabenstellungen geht – und diesen Zugriff aufgabenübergreifend zu organisieren. Die Schlagworte im Baubereich sind hier das Building Information Management sowie das Building Information Modeling (BIM) in ihren jeweils aktuellen Entwicklungsstadien.

Building Information Management

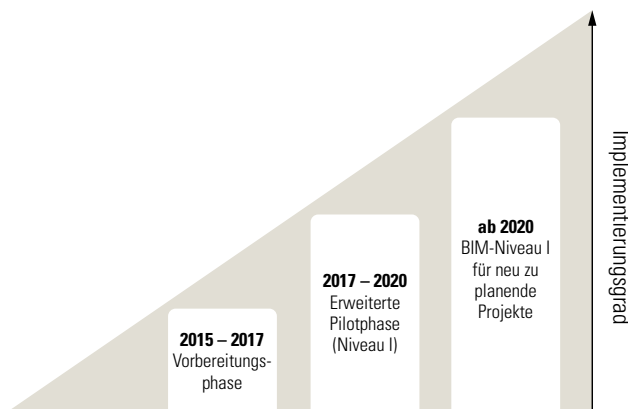
Höhere Qualität, mehr Effizienz und Schnelligkeit: Digitale Technologien wie das Building Information Management bieten enormes Potenzial – weshalb auch ihre flächendeckende Einführung geplant ist – und werden im Baubereich zu einer umfassenden Veränderung bestehender Prozesse und Denkweisen führen. Für diese Transformation hat das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) einen „Stufenplan für BIM in Deutschland – planen-bauen 4.0“ herausgegeben. In erster Linie an den Bedürfnissen des Infrastrukturbaus und infrastrukturbezogenen Hochbaus ausgerichtet, beschreibt er den Weg zur Anwendung des digitalen Planens, Bauens und

☛ Digitale Mobilität – was sich Stadtbewohnerinnen und -bewohner wünschen



Betreibens sowie die damit verbundenen künftigen Anforderungen. Zielgruppen sind öffentliche Auftraggeber und -nehmer. Das BIM ermöglicht die frühzeitige Vernetzung der entsprechenden Akteure und bildet so die Basis für eine intensive Kommunikation aller Projektbeteiligten. Dies führt wiederum zu effizienten, standardisierten Prozessen und zu einem vereinfachten Risikomanagement.

Der Stufenplan zur Einführung des BIM in Deutschland sieht zunächst verschiedene wissenschaftlich begleitete Pilotprojekte vor. Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse werden dann Maßnahmen zur Standardisierung initiiert und weitere Handlungsempfehlungen erarbeitet. In Stufe zwei steht eine deutlich größere Anzahl an Pilotprojekten auf der Agenda, um in allen Planungs- und Bauphasen Erfahrungen sammeln zu können. Hinzu kommt die Erarbeitung umfangreicher Leitfäden, Checklisten und Muster – darunter auch die Klärung juristischer Fragestellungen. Darüber hinaus wird ein Datenbank-Konzept entwickelt, welches das Arbeiten mit BIM deutlich erleichtern soll. Ab dem Jahr 2020 beginnt mit der dritten Stufe schließlich die regelmäßige Implementierung von BIM bei neu zu planenden Projekten im gesamten Bundesverkehrsinfrastrukturbau.

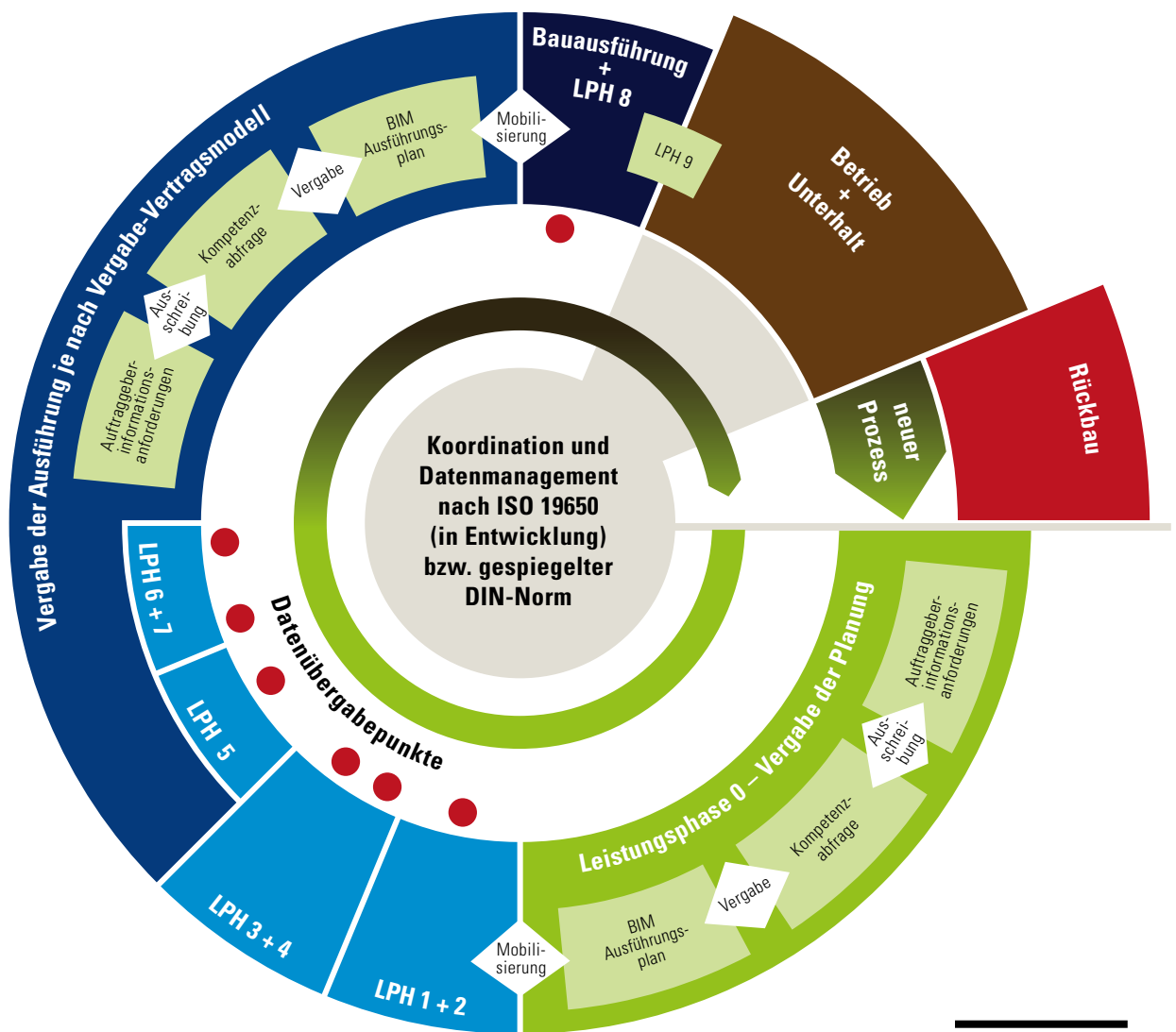


☞ Zeitplan für die Einführung des digitalen Planens und Bauens (Stufenplan)

Ein BIM-Pilotprojekt des Freistaats Bayern ist der Ersatzneubau eines Überführungsbauwerkes über die S-Bahn im Zuge des achtstreifigen Ausbaus der A 99. Für dieses Bauwerk wird die BIM-Methode von der Entwurfsplanung über die Ausführungsplanung bis hin zur Bauausführung angewendet. Fehlende Austauschformate und unterschiedliche Modellierungsmethoden führten dabei zu Schwierigkeiten beim Datenaustausch zwischen den beiden verwendeten Softwareprodukten, sodass zahlreiche Modellelemente neu erstellt werden mussten. Ungeachtet des entstandenen Mehraufwands sind solche Erfahrungen grundsätzlich als positiv zu bewerten, da nur auf diese Weise Verbesserungen angestoßen werden können, von denen künftige Projekte profitieren.

Den Wandel gestalten

Bei BIM handelt es sich allerdings nicht nur um eine reine Planungsmethode. Vielmehr müssen BIM-konforme Modelle als umfassende Informationsquellen über den Bau-



➤ BIM-Prozess über den Lebenszyklus eines Bauwerks

werksbestand erkannt werden; das daraus gewonnene Wissen lässt sich dann beispielsweise für eine effiziente Betriebs- und Erhaltungsplanung heranziehen – was den Nutzen des BIM maximiert. In der Konsequenz erschließen sich dank BIM völlig neue Möglichkeiten, die Betriebsphase eines Bauwerks im Sinne einer „Lifecycle“-Betrachtung zu überblicken.

Mit BIM vollzieht sich der Wandel von der zweidimensionalen linienbasierten hin zur dreidimensionalen objektbezogenen Betrachtung. Wenngleich das seitens des BMVI formulierte Ziel einer flächendeckenden BIM-Anwendung bis 2020 derzeit sehr ambitioniert erscheint – die Dynamik und das Potenzial sind enorm. Die Frage, ob sich die BIM-Methode durchsetzt, stellt sich im Grunde längst nicht mehr. Umso wichtiger ist es für die Straßenbauverwaltung,

dieses Thema mit Nachdruck zu verfolgen, um die Chancen von BIM so effizient wie möglich nutzen zu können. Darüber hinaus müssen wir uns die Frage stellen, auf welche Weise wir unsere Strukturen sowie interne und externe Prozesse optimal auf BIM anpassen.

Was diese Entwicklung für die Strukturen in der Bauindustrie beziehungsweise für Planungsbüros bedeutet, lässt sich nur schwer abschätzen. Fest steht: Dieser Technologiesprung wird ebenso umfangreich wie nachhaltig ausfallen. Vor allem kleinere Unternehmen und Büros stehen dabei vor großen Herausforderungen. Um das Feld nicht allein Großkonzernen und Großbüros zu überlassen, ist es daher unbedingt erforderlich, bei der Einführung von BIM mittelstandsfreundliche Lösungsansätze zu verfolgen.

NÄCHSTE AUSFAHRT: ZUKUNFT

Wie auf der A 9 Technologien und Konzepte für den Straßenverkehr von morgen erprobt werden



Autor **Reiner Scharrer**

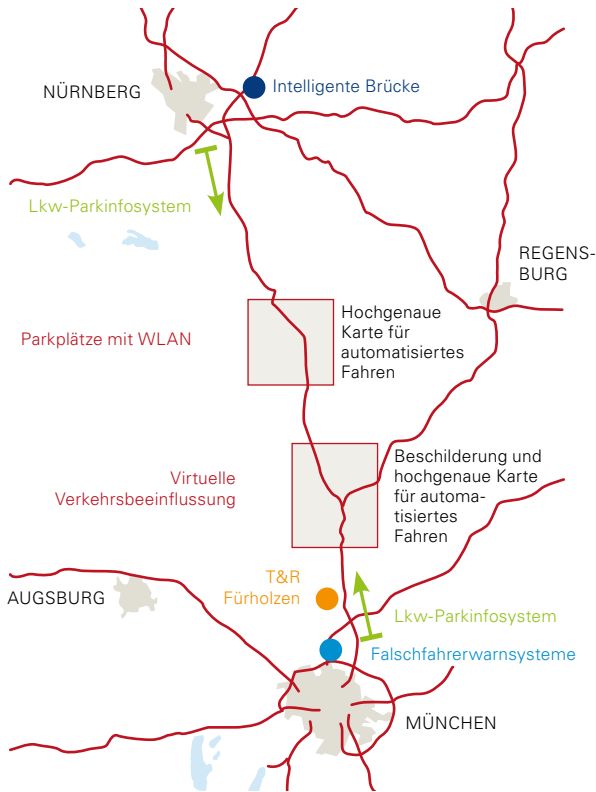
Die Digitalisierung hält Einzug in immer mehr Lebens- und Arbeitsbereiche – und wird in absehbarer Zeit Teil unseres mobilen Alltags sein. Längst arbeiten Industrie und Wissenschaft an der Entwicklung automatisierter Fahrzeuge, die einen Großteil der Fahrtätigkeiten autonom bewältigen sollen. Um diese hochkomplexe Herausforderung zu meistern, bedarf es – zumindest im Anfangsstadium – auch einer entsprechend ausgerüsteten Infrastruktur, über die sich eine digitale Vernetzung von Straße und Verkehr realisieren lässt.

Einen Meilenstein auf diesem Gebiet bildet die am 4. September 2015 vom Bund, dem Freistaat Bayern, dem Verband der Automobilindustrie (VDA) sowie dem Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. (bitkom) unterzeichnete Innovationscharta „Digitales Testfeld Autobahn“. Sie eröffnet allen innovationswilligen Interessensgruppen aus Automobilindustrie, Digitalwirtschaft und Wissenschaft die Möglichkeit, intelligente Verkehrssysteme für die digitale Straßenverkehrsinfrastruktur unter realen Verkehrsbedingungen zu testen und für die Marktreife vorzubereiten.

Als „Labor unter Realbedingungen“ dient dabei eine der bedeutendsten Autobahnen in Deutschland: die A 9 zwischen München und Nürnberg. Die hochbelastete Strecke, auf der regelmäßig internationale Verkehrsspitzenwerte von bis zu 140.000 Kfz am Tag erreicht werden, weist sowohl geradlinige als auch kurvenreiche Streckenabschnitte auf und führt im Altmühltal durch eine bewegte Topografie; sie verfügt außerdem bereits über modernste Straßenausstattung – von Streckenbeeinflussungsanlagen mit temporärer Seitenstreifenfreigabe über dynamische Wechselverkehrszeichen bis hin zu frei programmierbaren Vollmatrixtafeln – und ist mit den in Nord- und Südbayern ansässigen Verkehrs- und Betriebszentralen Nürnberg-Fischbach sowie München-Freimann optimal vernetzt. Beste Voraussetzungen also zur Erprobung unterschiedlichster Anwendungsfälle auf „einer Strecke“.



Übersichtskarte
Digitales Testfeld A 9



Verkehrszeichen
zur Fahrzeugeigen-
lokalisierung



Wichtige Wegmarken für automatisiertes und vernetztes Fahren

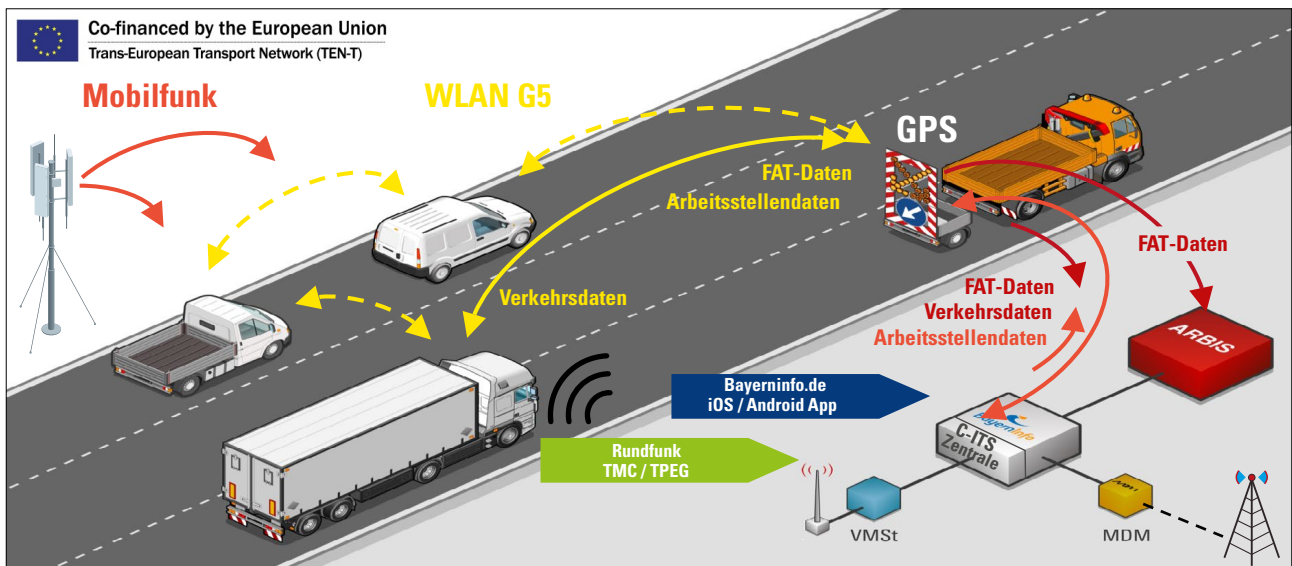
Trotz dieser guten Ausgangsbedingungen stellt das automatisierte und vernetzte Fahren noch zahlreiche weitere Anforderungen an die Ausstattung des Digitalen Testfelds Autobahn A 9. Diese exakt festzulegen ist Aufgabe einer 2015 gegründeten Arbeitsgruppe, zu der sich Vertreterinnen und Vertreter der Bayerischen Straßenbauverwaltung, des Bundesverkehrsministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) sowie des VDA zusammengeschlossen haben. So wurden zusätzliche redundante Fixpunkte – sogenannte Landmarken – zur Unterstützung der Querführung definiert, die sich von den bordeigenen Sensoren automatisierter Fahrzeuge gut erkennen lassen. Dazu dienen links und rechts neben der Fahrbahn platzierte Schilder, für die ein mit den Straßenverkehrsbehörden abgestimmtes spezielles Design entworfen wurde. Angeordnet in einem Abstand von circa 2,5 Kilometern sowie jeweils einige hundert Meter vor den Ausfahrten, erleichtern sie vor allem bei mehrstreifigen Abschnitten oder vor Knotenpunkten eine exakte Fahrstreifen-

zuordnung. Außerdem können zusätzliche konventionelle Reflektoren an Leitpfosten oder an Schutzeinrichtungen die Fahrbahnranderkennung verbessern.

Zusätzlich nutzt man für die Längsführung und Querpositionierung beim automatisierten und vernetzten Fahren die bestehende Fahrstreifenmarkierung. Diese erweist sich als ausreichend, sofern sie gängigen Markierungsvorschriften entspricht und turnusmäßig erneuert wird.

Um den Aufwand in Grenzen zu halten, werden die zusätzlichen Schilder zunächst nur auf einem Teilabschnitt der A 9 – südlich und nördlich vom Autobahndreieck Holledau – eingerichtet. Für die Wahl dieses Streckenteils sprach vor allem, dass es sich dabei um einen verkehrssensiblen Zulaufbereich eines Knotenpunkts (des Autobahndreiecks Holledau) handelt. Zudem wurde eine hochpräzise digitale Referenzkarte erstellt. Dank ihr sind – mittels mobilem Laserscanning – die 25 beziehungsweise 35 Kilometer langen Straßenabschnitte von Greding bis Kösching (Autobahndirektion Nordbayern) sowie zwischen Langenbruck und

≡ Car2X-Kommunikation für fahrbare Absperrtafel (FAT) zur Baustellenwarnung



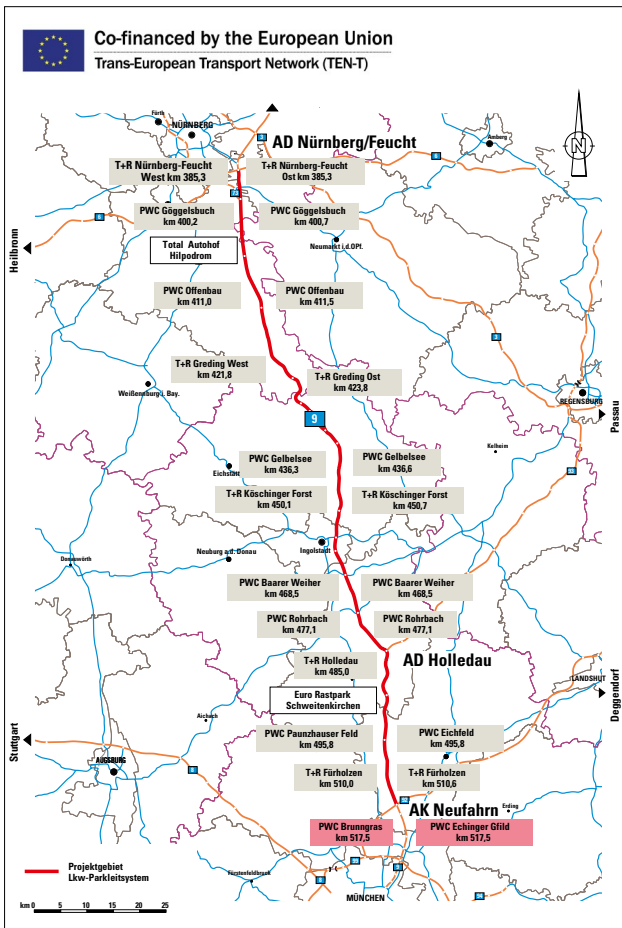
Allershausen (Autobahndirektion Südbayern) dreidimensional und zentimetergenau (+/- 2 Zentimeter) erfasst.

Karten, Schilder, Sensoren und Co. – ein reibungsloser und regelmäßiger Datenaustausch zwischen Fahrzeugen und Infrastruktur, beispielsweise über sogenannte Roadside Units (RSU), ist für ein sicheres automatisiertes und vernetztes Fahren erforderlich. Diese Kommunikationsfunktion sollen DSRC-Netze (Dedicated Short Range Communication) auf Grundlage des WLAN-Standards G5, der für den Datenaustausch auf kurzen Distanzen optimiert wurde, sowie ein lückenloser High-Speed-Mobilfunk übernehmen, der wiederum für eine schnelle Datenübertragung auf großen Distanzen sorgt. Die so geschaffene Car2X-Kommunikation (X umfasst „Car“ und „Infrastructure“) dient den Fahrzeugen dann als echtzeitnahe zusätzliche Informationsquelle – sei es in Bezug auf Stauenden, Unfälle, Baustellen, Aqualplanung, Geschwindigkeiten anderer Fahrzeuge, aktuelle Anzeigen der Verkehrsbeeinflussungsanlagen oder vieles mehr – und erweitert damit die „Sicht nach vorne und hinten“ erheblich. Entstanden sind die RSU-Funksysteme,

die bis 2020 deutschland- und danach europaweit eingeführt werden sollen, innerhalb von C-ITS: einem durch das BMVI koordinierten Korridorprojekt zwischen den Niederlanden, Deutschland und Österreich, das sich der Entwicklung intelligenter Verkehrssysteme und Dienste auf Autobahnen widmet.

Seitens des Straßenbetreibers sind folgende Informationsarten vorhanden, die für das automatisierte und vernetzte Fahren Bedeutung haben:

- Detektordaten
- Dynamisch angezeigte Geschwindigkeitsbegrenzung in Streckenbeeinflussungsanlagen (SBA)
- Temporäre Seitenstreifenfreigabe (TSF)
- Dynamische Wegweisung aus Netzbeeinflussungsanlagen (NBA)
- Baustelleninformationen
- Gefahrenstellen



↗ Übersichtskarte des Lkw-Parkleitsystems

Im Fokus stehen dabei die dynamischen Informationen – also zum Beispiel temporär festgelegte Geschwindigkeitsbegrenzungen –, die künftig direkt im Fahrzeugdisplay angezeigt werden könnten. Vorteil: Die Anzahl der Beschilderungen ließe sich dadurch langfristig signifikant reduzieren.

Natürlich sollen automatisierte und vernetzte Fahrzeuge im späteren Regelbetrieb ihren Weg von A nach B selbstständig finden – sprich: Der (Kosten-)Umfang für zusätzliche bauliche Veränderungen als Unterstützung für die Eigennavigation der Fahrzeuge wird überschaubar bleiben. Anders verhält es sich bei der digitalen Vernetzung der Systeme. Hier gilt es, für den Datenaustausch und die Car2X-Kommunikation noch entsprechende Standards zu entwickeln, die datenschutzrechtliche und weitere IT-technische Sicherheitsfragen abdecken.

Fakt ist: Automatisierte und vernetzte Fahrzeuge halten schrittweise Einzug in unseren Straßenverkehr; bis voll-autonome Fahrzeuge, die ohne Fahrzeugführer auskommen, auf unseren Autobahnen unterwegs sind, wird es aber noch etwas dauern – zumal viele Fragen zum automatisierten und vernetzten Fahren nach wie vor unbeantwortet sind. Mittelfristig müssen zum Beispiel bestehende Regelwerke angepasst oder gar neue geschaffen werden. Einen ersten Meilenstein auf diesem langen Weg setzte die Politik 2017 durch eine Änderung des Straßenverkehrsgesetzes, nach der Mensch und Computer nun rechtlich gleichgestellt sind.

Platz für die Großen: neue Lkw-Parkleit- und -informationssysteme

Parkplätze für Lastkraftwagen sind auf deutschen Autobahnen seit vielen Jahren Mangelware. Hier besteht dringend Handlungsbedarf, da der Lkw-Verkehr nach aktuellen Prognosen weiter zunehmen wird. Neben dem Bau neuer Parkplätze liegt die Lösung in einer möglichst optimalen Nutzung des vorhandenen Angebots; nur auf diese Weise lassen sich Überbelegungen, Parksuchverkehr, Überschreitung der Lenkzeiten und ungenutzte Parkstände wirksam vermeiden. In diesem Zusammenhang kommen auch vernetzte Lkw-Parkleit- beziehungsweise -informationssysteme ins Spiel. Die Bereitstellung der von ihnen benötigten Informationen ist daher als vorrangige Maßnahme in der IVS-Richtlinie 2010/40/EU der Europäischen Kommission aufgeführt.



➤ A 3 Lkw-Kompaktparken

Vor diesem Hintergrund wurde bereits im Juli 2013 – und damit noch vor Bekanntgabe des Digitalen Testfelds – mit der Planung und dem Bau des vernetzten Lkw-Parkleitsystems A 9 begonnen. Im Mai 2015 gingen bereits die ersten 14 Rastanlagen zwischen Nürnberg und München in Betrieb. Die Belegung der Parkplätze lässt sich dabei per Bilanzierungsverfahren ermitteln, das die je Parkplatz zu- und abfahrenden Fahrzeuge erfasst. Abrufbar sind diese Informationen dann über www.bayerninfo.de oder spezielle Smartphone-Apps. Zusätzlich werden sie über den Mobilitätsdatenmarktplatz dritten Verwendern angeboten und sollen künftig als TPEG-Dienst (Transport Protocol Experts Group) zur Verfügung stehen. Die Fertigstellung des Gesamtsystems auf der A 9 – des ersten seiner Art in Deutschland – ist für 2019 geplant. Zusätzlich zu den bisher genehmigten 21 Anlagen sollen noch die beiden PWC-Anlagen Brunngas und Echinger Gfild in das Parkleitsystem integriert werden.

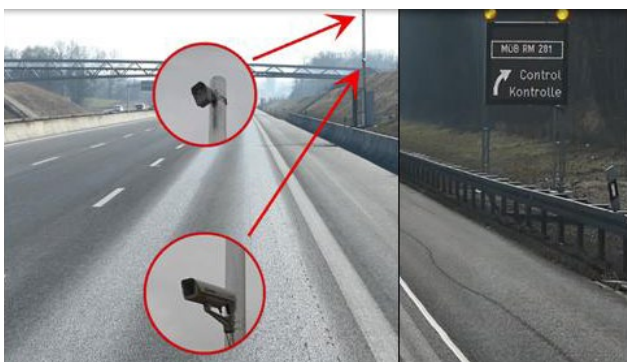
Darüber hinaus existieren außerhalb der A 9 mit „Kompaktparken“ und „Kolonnenparken“ zwei weitere Pilotprojekte,

die durch intelligente Parkraumverdichtung zusätzlich Stellplätze schaffen. Hierbei berechnet der jeweilige Algorithmus eine nach Abfahrtszeiten optimierte Lkw-Parkreihung, die ein dichtes Parken ermöglicht. Während das an der A 3 (Rastanlage Jura West) angesiedelte Pilotprojekt Kompaktparken (www.kompaktparken.de) bereits in Betrieb ist, beginnt der Regelbetrieb für das Kolonnenparken an der A 93 (Rastanlage Inntal West) Ende 2018.

Die Richtung stimmt: Falschfahrerwarnsysteme

Ein weiteres Augenmerk innerhalb der Infrastrukturmaßnahmen gilt dem Thema Prävention von Falschfahrer-Unfällen. Bereits Ende 2014 errichtete man dafür auf der A 9 an den Anschlussstellen Echinger Gfild sowie Garching-Nord und -Süd drei Falschfahrerwarnsysteme. Deren Erprobung für die sogenannte Stufe 1 – also die Detektion und Warnung der Falschfahrer – kam 2017 zum Abschluss. Nach den bisherigen Auswertungen erkennen die Systeme Falsch-

≡ A 9 Falschfahrerwarnsystem



≡ BAG Kontrollstelle bei Sophienberg

fahrerereignisse, die nachts bei gesperrten Anschlussstellen gezielt durchgeführt werden. Für die Stufe 2 (Warnung der anderen Verkehrsteilnehmer/innen) ist jedoch noch eine weitere Steigerung der Erfassungszuverlässigkeit erforderlich, da es bei Sondersituationen im Detektionsbereich – etwa bei Stau auf der Rampe mit zurückrollenden Fahrzeugen oder stehenden Pannen-Pkw – zu Fehlalarmen kommen kann. Hier befinden sich das BMVI sowie die Bundesanstalt für Straßenwesen in engem Austausch mit den Herstellern, um gezielte Verbesserungsmaßnahmen zu erörtern.

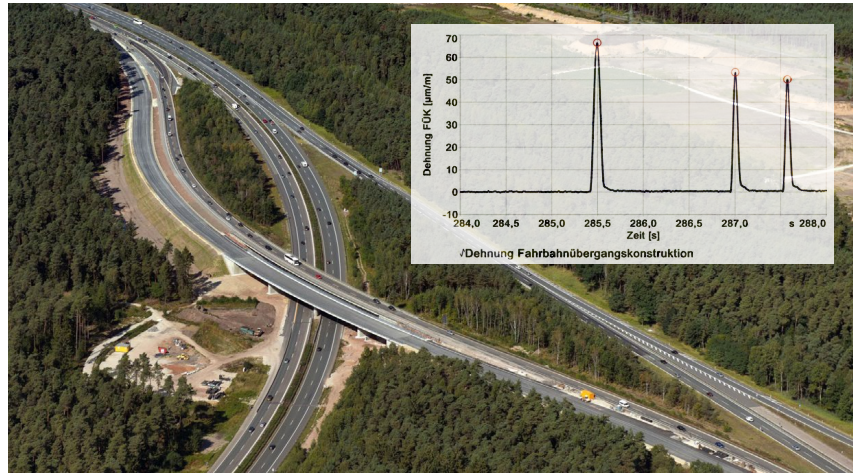
Kontrolle ist gut, Sicherheit ist besser: elektronisches Ausleiten bei Lkw-Kontrollen

Ein deutliches Plus an Sicherheit bringt auch das automatisierte Ausleiten des Lkw-Verkehrs bei Standkontrollen des Bundesamts für Güterverkehr (BAG) an PWC-Anlagen. Die Autobahndirektion Nordbayern übernahm dabei im Rahmen des Pilotprojekts „Sicheres Ausleiten bei BAG-Standkontrollen“ die Ausführungsplanung, Ausschreibung und Vergabe sowie die Begleitung bezüglich allen technischen und organisatorischen Fragen. Von insgesamt fünf Kontrollstellen im Bundesgebiet wurde das System an der PWC-Anlage Sophienberg auf der A 9 im September 2017 als erstes seiner Art fertiggestellt und in Betrieb genommen. Es basiert auf einem ANPR-System (Automatische Nummernschilderkennung durch Kameras). In diesem Zusammenhang war in Abstimmung mit dem BAG die Entwicklung einer neuen Software zur Visualisierung, Bedienung und Steuerung erforderlich. Nun lassen sich die Lkw gezielt „per Mausklick“ ausleiten, ohne dass ein Polizist die Autobahn betreten muss. Sowohl die Sicherheit für das Kontrollpersonal als auch die Effizienz der Ausleitung können auf diese Weise erheblich gesteigert werden.

Immer auf dem Laufenden: Erfassung von Verkehrslagen und Störfällen

Des Weiteren sollen auch die Verkehrslageerfassung und Störfalldetektion im gesamten Testfeld optimiert werden. Denn obwohl die Bundesautobahn A 9 innerhalb der Verkehrsbeeinflussungsanlagen bereits heute über zahlreiche Systeme zur Verkehrslageerfassung verfügt, besteht nach wie vor Handlungsbedarf, um zum Beispiel gefährliche Stör-

» A 9 Intelligente
Brücke



fälle wie Stauenden noch besser zu erfassen. Grundsätzlich unterscheidet man auf dem Testfeld drei verschiedene Streckenkategorien, für die die lokale Verkehrsdatenerfassung in Kombination mit streckenbezogener Reisezeitermittlung bestmöglich umgesetzt werden soll:

- › Abschnitte in Ballungsräumen mit vorhandener Verkehrsdatenerfassung
- › Abschnitte in Ballungsräumen ohne vorhandene Verkehrsdatenerfassung
- › Abschnitte außerhalb von Ballungsräumen

Hierzu wird die A 9 mit lokalen Verkehrserfassungssensoren sowie seitlich angeordneten Bluetooth-Scannern ausgerüstet. Letztere erfassen Bluetooth-Adressen von aktivierten Geräten in vorbeifahrenden Fahrzeugen, etwa Freisprechanlagen und Smartphones, über die sich die Reisezeit zwischen zwei Erfassungsquerschnitten ermitteln lässt. Durch die Kombination der beiden Technologien können Reisezeiten über einen Streckenabschnitt genauer gemessen werden als nur mit klassischen Sensoren. Damit eine zuverlässige Ermittlung der Reisezeiten aus Einzelfahrzeugen ebenfalls in Schwachlastzeiten – beispielsweise nachts – gewährleistet werden kann und eine visuelle Verifizierung der Verkehrsmessungen möglich ist, setzt man zusätzlich auf eine kameragestützte Kennzeichenerfassung. Sämtliche dieser Einzelerfassungen sind selbstverständlich datenschutzrechtlich abgesichert. Die gewonnenen Erkenntnisse auf der A 9 sollen perspektivisch auf andere BAB-Strecken übertragbar sein und die Verkehrslage sowie

die Störfalldetektion künftig flächendeckend verbessern. Außerdem können die Verkehrsinformationen zur genauen Störfalldetektion bei der Erprobung des automatisierten und vernetzten Fahrens verwendet werden. Ergebnisse sollen im Laufe des Jahres 2019 vorliegen.

Wie geht's uns heute? Intelligente Brücken mit sensorgestützter Bauwerksunterhaltung

Am Autobahnkreuz Nürnberg ging im Oktober 2016 Deutschlands erste sogenannte intelligente Brücke mit sensorgestützter Bauwerksunterhaltung in Betrieb. Sie ist mit intelligenten Sensoren und Auswerteargorithmen bestückt, die eine zuverlässige Zustandsbewertung erlauben. So können die Sensoren neben Dehnungen, Verschiebungen und Neigungen im Bauwerk auch Temperatur, Feuchtigkeit und aktuelle Belastung der Brücke durch den Verkehr registrieren. Aus den Daten können Expertinnen und Experten mittels neuer Rechenalgorithmen Rückschlüsse auf den aktuellen Zustand sowie die verbleibende Funktionstüchtigkeit ziehen. Auf diese Weise soll verhindert werden, dass Schäden erst bei den turnusmäßigen Bauwerksprüfungen erkannt werden.

Tanke schön (und nachhaltig): die Tank- und Raststation Fürholzen West

Stromladesäulen, Wasserstoff- und Erdgastankmöglichkeiten, ein intelligentes Energiekonzept und vieles mehr –



wie die Tank- und Raststation der Zukunft aussieht, kann man seit 22. September 2017 live erleben. An diesem Termin wurde die innovative Anlage Fürholzen West in Betrieb genommen. Übergeordnetes Ziel dieses Zukunftskonzepts ist die Erfüllung des Energie-Plus-Standards. So soll beispielsweise der Betrieb der Anlage durch die intelligente Nutzung von Strom, der überwiegend aus vor Ort installierten Photovoltaikanlagen gewonnen wird, erfolgen.

Verkehrsmanagement direkt im Auto: die virtuelle Verkehrsbeeinflussungsanlage

Die kollektive, amtliche Wegweisung übernimmt der Straßenbetreiber auf Basis von Verkehrsdaten und -informationen zugunsten des Gesamtkollektivs der Fahrzeuge im Straßennetz. Die Routingvorschläge der Navigationssysteme weichen aber oft von der vom Straßenbetreiber vorgegebenen Route ab. Da es bisher noch keine Harmonisierung von staatlichem Verkehrsmanagement und kommerziellen Navigationssystemen gibt, kommt es daher immer wieder zu widersprüchlichen Streckenempfehlungen, sodass die Befolgungsraten der amtlichen Wegweisung geringer werden und Staus an anderer Stelle entstehen. Um die Diskrepanz zwischen Navigationssystemen und der kollektiven Wegweisung auf der Strecke zu vermeiden, wer-

den die Daten der Wechselwegweiser auf dem Digitalen Testfeld A 9 seit 2017 der Automobilindustrie zur Verfügung gestellt. Zugleich werden die aktuellen Schaltungen von dynamischen Verkehrszeichen (Geschwindigkeitsbeschränkungen, Überholverbote, Stauwarnungen) zur Anzeige ins Fahrzeug übertragen.

Bei Wechselwegweisungen ist davon auszugehen, dass die Befolgungsraten durch eine Einbindung in die Navigationssysteme ansteigen. Durch die „Spiegelung“ von Geschwindigkeitsbeschränkungen, Überholverboten etc. in die Navigations- oder Fahrerassistenzsysteme kann ebenfalls mit einer deutlich besseren Befolgung gerechnet werden, was wiederum die Verkehrssicherheit erhöht. Diese Daten sind auch für das automatisierte Fahren von Bedeutung, da die Fahrzeuge dann automatisch die verkehrsrechtlich angeordneten Vorgaben übernehmen können.

Park & Surf: WLAN auf PWC-Parkplätzen

Damit das Digitale Testfeld seinem Namen voll und ganz gerecht wird, steht natürlich auch der Ausbau der High-speed-Internetzugänge auf der Agenda – zumal Pkw- wie Lkw-Fahrer/innen während ihrer zum Teil langen Lenkzeiten bislang von kostenloser Internetversorgung abgeschnitten



➤ A 9 Tank- und Rastanlage der Zukunft: Fürholzen West

sind. Einen Anfang macht hier die Ausstattung von zunächst sechs PWC-Parkplätzen mit WLAN, das von den Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmern während der Ruhezeiten kostenfrei genutzt werden kann. Die zur Verfügung gestellte Bandbreite soll 50 Mbit/s betragen.

Platooning, 5G und Co.: weitere Projekte auf dem Digitalen Testfeld A 9

Darüber hinaus sind auf dem Digitalen Testfeld A 9 zahlreiche Maßnahmen geplant beziehungsweise in der Umsetzung, die zum Teil von der Industrie vorangetrieben werden. Dazu gehören unter anderem folgende Projekte:

- Die Verbesserung des Mobilfunkstandards von LTE zur 5G-Technik, um – beispielsweise für die Car2X-Kommunikation – große Datenmengen schneller zu übertragen
- Das Platooning oder die sogenannte elektronische Deichsel. Unter Platooning versteht man ein System für den Straßenverkehr, bei dem mehrere oder sogar viele Fahrzeuge mithilfe moderner Technologie in sehr geringem Abstand hintereinander fahren können, ohne dass dies die Verkehrssicherheit beeinträchtigt

- Nutzung der vorhandenen Notrufsäuleninfrastruktur für die Car2X-Kommunikation
- Eine verkehrsangepasste, telematisch gesteuerte Spurführung vor und in Baustellen
- Die Erprobung kooperativer Radarsensoren zur flächendeckenden Detektion von Verkehrsfluss, Hindernissen und Stau
- Die videobasierte Nutzung schneller Telekommunikationstechnologien für die Entwicklung eines „real-digital-twin“ als Vorausblick auf den kommenden Straßenabschnitt

Sonstige Testfelder

Neben der A 9 sind seit 2015 bundesweit weitere, zum Teil grenzüberschreitende, aber insbesondere auch innerstädtische Testfelder in Planung beziehungsweise bereits vorhanden. Sie alle befassen sich im Kern mit der Erprobung automatisierter und vernetzter Fahrfunktionen sowie deren Auswirkungen auf Verkehr und Umwelt, verfolgen aber im Einzelnen unterschiedliche Zielsetzungen. Einige der Projekte werden vom BMVI finanziell gefördert.

INFORMATION IST ALLES

Das Straßeninformationssystem BAYSIS

»Wissen heißt wissen, wo es geschrieben steht.«

Albert Einstein



Autor **Georg Ertl**

Jede Entscheidung sollte auf Grundlage verlässlicher Informationen getroffen werden. Dieses Prinzip gilt nicht erst seit dem Zeitalter der Digitalisierung. Allerdings hat sich mit der rasanten Verbreitung digitaler Technologien auch der Charakter von Informationen grundlegend verändert: Sie sind im 21. Jahrhundert zu einer eigenständigen, wertvollen Ressource geworden. Ob eine Organisation erfolgreich ist, hängt demnach in besonderem Maße von der Fähigkeit ab, mit dieser Ressource umzugehen und zum Beispiel aus der Flut an Informationen diejenigen Inhalte abzurufen, die gerade benötigt werden. Eine Herausforderung, der sich





➤ Fachinhalte in
BAYSIS

auch die Bayerische Staatsbauverwaltung gegenüber sieht; schließlich basieren ihre vielfältigen Aufgaben in den Bereichen Planung, Bau, Betrieb und Verkehr zu einem Großteil auf entsprechenden Fachinformationen. Doch der Bedarf liegt längst nicht nur bei der Verwaltung selbst; Bürgerinnen und Bürger, Privatunternehmen und Forschungseinrichtungen verlangen heute ebenfalls zunehmend nach verlässlichen Informationsquellen.

Intelligent verknüpft

Genau hier setzt das Bayerische Straßeninformationssystem BAYSIS an. Mit ihm stellt die Bayerische Staatsbauverwaltung eine zentrale Plattform bereit, die Fachinformationen zum überörtlichen Straßennetz des Freistaats verfügbar macht – und das sowohl innerhalb als auch außerhalb der Verwaltung. Zentrales Element des Systems ist die Abbildung des Straßennetzes: Bundesautobahnen sowie Bundes-, Staats- und Kreisstraßen werden in ihrem präzisen geometrischen Verlauf mit den exakten Längen dargestellt und ständig aktuell gehalten. An diese Visualisierung sind alle weiteren Fachinformationen angehängt; für die notwendige Präzision sorgen Stationszeichen, mit deren Angaben „Straße“, „Abschnitt“ und „Station“ sich jede Örtlichkeit auf einer Straße eindeutig beschreiben lässt.

Ein besonderer Vorteil von BAYSIS liegt in der Verknüpfung von Informationen aus unterschiedlichsten Themenbereichen. So werden für die Straßen in Verwaltung des Freistaats unter anderem Daten zum Straßenbestand (zum Beispiel Straßenquerschnitte), zu Bauwerken (zum Beispiel Tragfähigkeit), Ausbauprogrammen (zum Beispiel Bedarfsplanung), Erhaltung (zum Beispiel Zustandserfassung) sowie zu Verkehr (zum Beispiel Straßenverkehrszählung) und Verkehrssicherheit (zum Beispiel Unfallhäufungen) bereitgestellt. Modelliert sind diese Daten nach den Vorgaben der bundeseinheitlichen

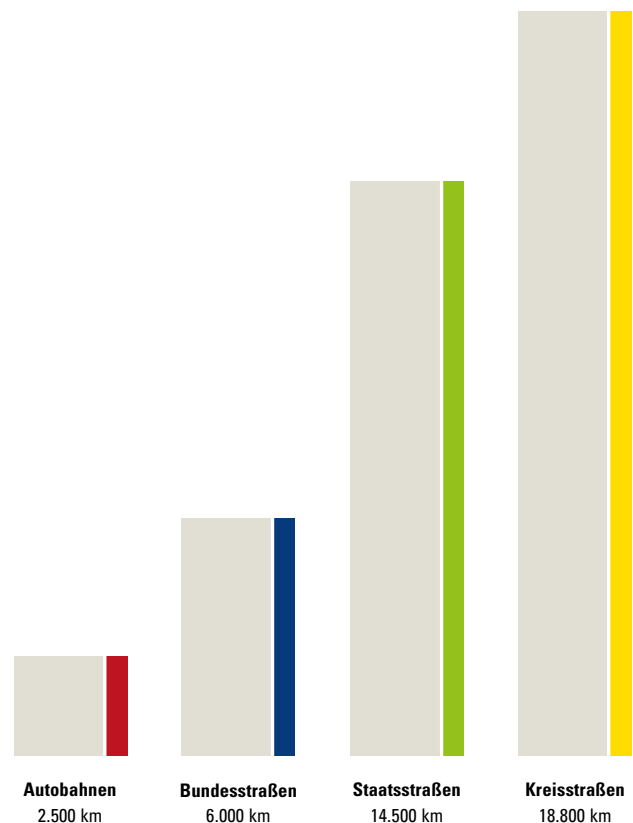
»Mit seinen georeferenzierten Daten, die für ganz Bayern in einheitlichem Format vorliegen, erleichtert BAYSIS unsere wissenschaftliche Arbeit.«

Dr. Ralf Berger, Technische Universität Dresden

Anweisung Straßeninformationsbank (ASB), sie können über den Objektkatalog für das Straßen- und Verkehrswesen (OKSTRA) sowie nach den Vorgaben der EU-Richtlinie zur Geodateninfrastruktur (INSPIRE) an Dritte weitergegeben werden. Ausführliche Erklärungen zur fachlichen Bedeutung der Inhalte finden User im BAYSISwiki, einer eigenen Online-Enzyklopädie in Form von Wikipedia.

Information mit System: Das steckt hinter BAYSIS

Federführend bei BAYSIS ist das Bayerische Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr. Die Bereitstellung, Betreuung und Weiterentwicklung des Systems erfolgt durch die Zentralstelle für Informationssysteme (ZIS). Besondere Bedeutung kommt den BAYSIS-Betreuern an den beiden Autobahndirektionen und den 19 Staatlichen Bauämtern zu: Sie kümmern sich um die ständige Pflege der Fachdaten für ihren jeweiligen Zuständigkeitsbereich und stellen damit neben einer hohen Informationsqualität auch die Aktualität sicher. Bayerische Landkreise haben ebenfalls die Möglichkeit, ihre Daten in das System einzuspeisen. Hierzu werden Veränderungen am Straßennetz an die ZIS gemeldet, die die Netzdaten bayernweit pflegt. Die Bereitstellung und Betreuung im Bereich Unfallauswertung erfolgt wiederum durch die Zentralstelle für Verkehrssicherheit im Straßenbau (ZVS) in Zusammenarbeit mit der Polizei. Die Ergebnisse der Straßenverkehrszählung und Zustandserfassung werden aus diesen bundesweiten Verfahren übernommen. Technisch betrachtet basiert BAYSIS auf verschiedenen Fachdatenbanken, Programmbausteinen und Geoinformationssystem-Komponenten (GIS-Komponenten). Deren komplexes Zusammenspiel läuft vollständig im Hintergrund ab, sodass die Nutzerin/der Nutzer eine einheitliche Oberfläche vorfindet, in der alle Informationen zusammenlaufen und entsprechend aufbereitet werden.



≈ Überörtliches
Straßennetz in
Bayern



↗ Nutzung von BAYSIS

Das Relevante im Blick – mit dem BAYSIS-Kartenfenster

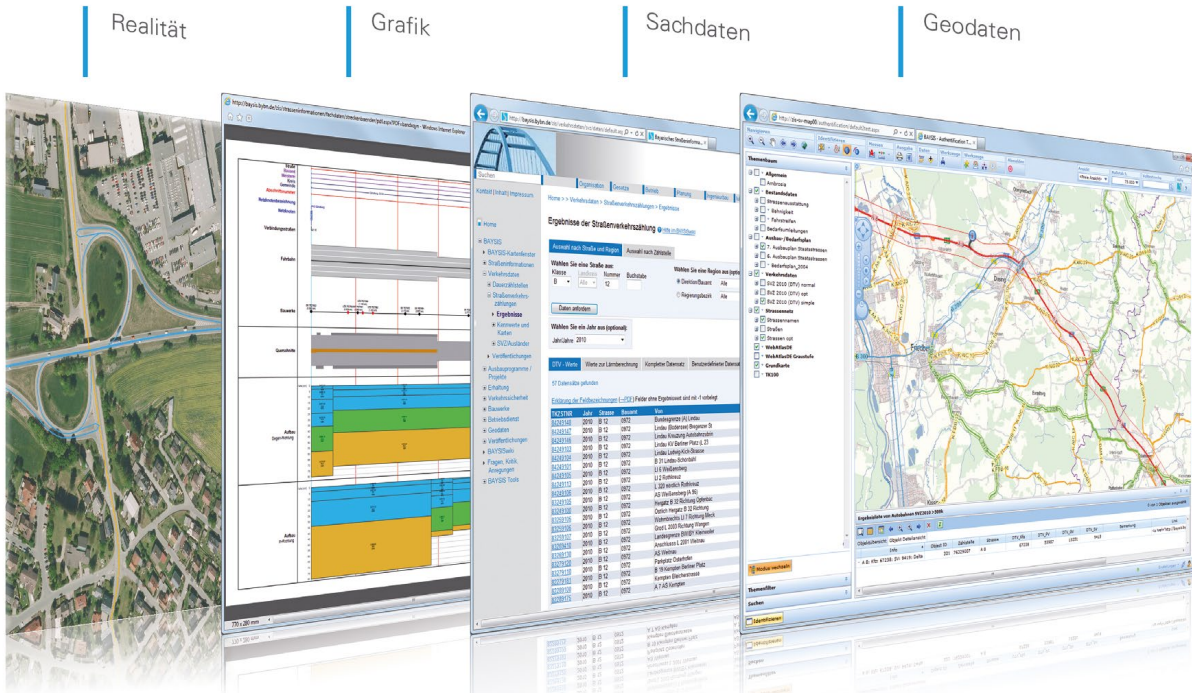
Da alle Straßeninformationen einen geografischen Bezug besitzen, liegt der Schwerpunkt von BAYSIS auf der kartografischen Visualisierung. Hier spielt das BAYSIS-Kartenfenster seine Stärken aus, ein modernes, webbasiertes und interaktives Geoinformationssystem (WebGIS). Es bietet der Anwenderin/dem Anwender eine kartografische Darstellung des Straßennetzes und eine Vielzahl von Fachinformationen. Dank umfangreicher Funktionalitäten kann der Nutzer damit etwa themenübergreifende Abfragen und Visualisierungen in einem frei gewählten räumlichen Kontext durchführen: So lassen sich etwa in Ebenen gegliederte Inhalte flexibel kombinieren, vertiefende Informationen abrufen oder unkompliziert eigene Kartenausdrucke erstellen. Zudem hat der User die Möglichkeit, Fachinhalte, die beispielsweise von anderen Ressorts als Dienste bereitgestellt werden, beliebig einzubinden.

Ein Werkzeug für (fast) alle Fälle

Fakt ist: Ohne BAYSIS könnte die Bayerische Staatsbauverwaltung heute viele ihrer Aufgaben längst nicht mehr in dem notwendigen Umfang bearbeiten. Das System ist in den vergangenen Jahren zu einem unverzichtbaren Werkzeug geworden, etwa im Bereich Erhaltungsmanagement, der Auswertung von Unfallzahlen oder bei der Öffentlichkeitsarbeit. Auch organisatorisch betrachtet bietet das System klare Mehrwerte: So muss etwa das Einpflegen der Daten dank BAYSIS nur noch an einer einzigen Stelle erfolgen, was Geschäftsprozesse innerhalb der Verwaltung spürbar vereinfacht. Zahlreiche Fachverfahren besitzen inzwischen eine BAYSIS-Schnittstelle, darunter die Projektsteuerung MaViS, das Arbeitsstellenintegrationssystem (ArbIS), die Durchführung von Verkehrszählungen (SVZ), verschiedene Fachsysteme für Winterdienst, Georisiken und Baumkontrollen sowie in Zukunft die Genehmigung von Großraum- und Schwertransporten. Sie

»Die Daten aus BAYSIS bilden eine wesentliche Grundlage für die Berechnung der Lärmbelastung an Hauptverkehrsstraßen im Rahmen der EG-Umgebungslärmrichtlinie.«

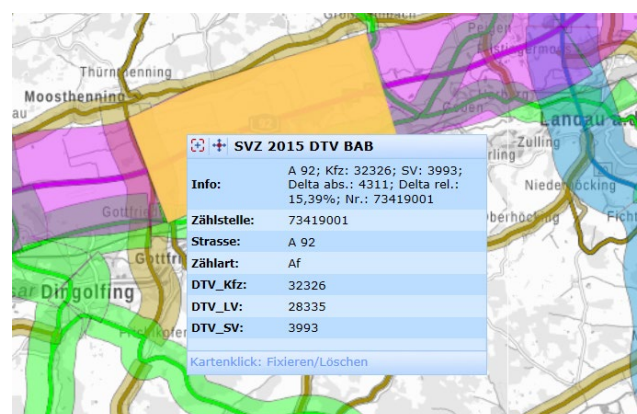
Dr. Michael Gerke, Bayerisches Landesamt für Umwelt



➤ Datenansichten in BAYSIS

➤ Verkehrsdaten im BAYSIS-Kartenfenster

alle greifen ihre individuell benötigten Daten aus der Plattform ab und stellen umgekehrt spezifische Fachinformationen wieder auf BAYSIS zur Verfügung. Darüber hinaus nutzen weitere bayerische Fachressorts – zum Beispiel das Landesamt für Umwelt oder Behörden oder die Polizei – und zahlreiche Landkreise intensiv die Möglichkeiten, die im Intranet unter <https://baysis.bayern.de> angeboten werden. Bundesbehörden, Forschungseinrichtungen, Privatfirmen sowie Bürgerinnen und Bürger erhalten unter www.baysis.bayern.de freien Zugang auf das Datenangebot. Neben statischen Dokumenten, thematischen Karten und Grafiken ist ein Großteil der Informationen in Form dynamischer Online-Abfragen angelegt, die jeweils auf den aktuellen Datenbestand zurückgreifen. BAYSIS wurde ferner so konzipiert, dass sich bestimmte Informationen direkt in externe Drittsysteme integrieren lassen. Eine Besonderheit sind die im System hinterlegten Bestandsbilder, die alle vier Jahre bei den Befahrungen zur Zustandserfassung erstellt werden. Sie geben die konkre-



te Situation vor Ort wieder und können so unter anderem dazu beitragen, Außentermine zu reduzieren.

IMMER IM BILDE

Planen und bauen mit modernen Geoinformationssystemen

↘ Einsatzbereiche
von Geodaten in der
Straßenbauverwaltung



WINTERDIENST



BAU



ERHALTUNG



BETRIEB

Autor **Stefan Schnitzhofer**

W

Welche umweltfachlichen Aspekte sind bei der Planung einer neuen Ortsumfahrung zu berücksichtigen? Wie lassen sich Unfallschwerpunkte wirksam entschärfen? Auf welchen Straßen führt die herannahende Kaltfront in den nächsten Stunden zu Schneefall und gefährlicher Glätte? Welche Streckenabschnitte und Bauwerke müssen vorrangig saniert werden? An welchen Strecken sind Schutzmaßnahmen gegen Steinschlag zu treffen?

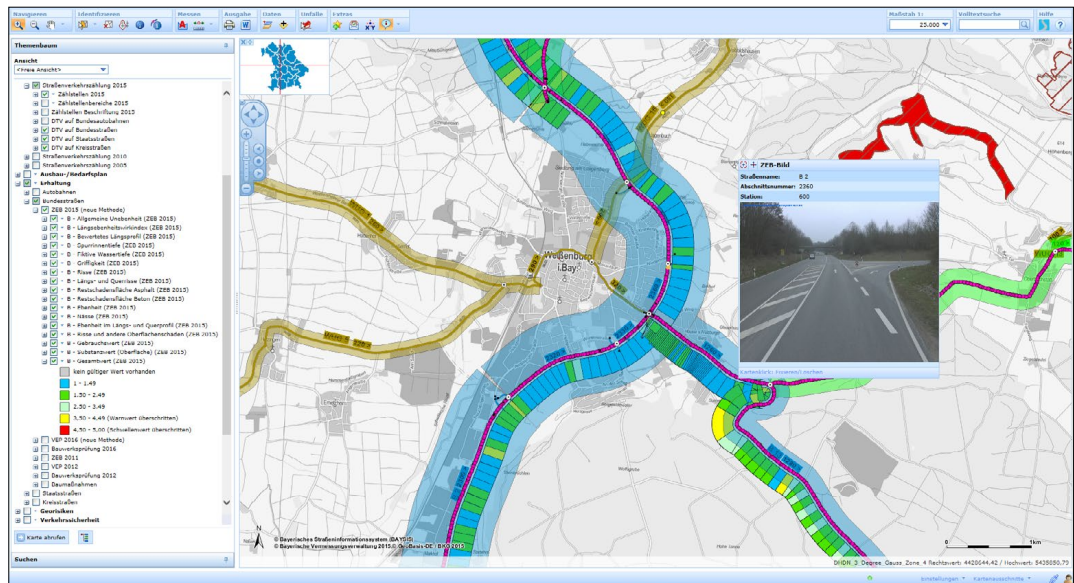
Fragestellungen wie diese spiegeln das denkbar breite Aufgabenspektrum der Bayerischen Straßenbauverwaltung von Planung und Bau über Betrieb und Steuerung bis zu Erhaltung und Sanierung ihrer Infrastruktur wider. Gemeinsam mit zahlreichen weiteren Infrastrukturmaßnahmen leisten diese Tätigkeiten einen entscheidenden Beitrag zum übergeordneten Leitziel der Bayerischen Landesentwicklungspolitik, in allen Landesteilen des Freistaats gleichwertige Lebens- und Arbeitsbedingungen zu schaffen respektive zu sichern.

Leistungsstark und etabliert

Wer derart herausfordernde und vielgestaltige Ansprüche erfüllen muss, benötigt – neben entsprechender Fachexpertise – vor allem leistungsfähige Werkzeuge sowie eine qualitativ hochwertige Datengrundlage. Bei letzterem Punkt sind gleich mehrere Bereiche relevant: Einerseits spielen Informationen zur Straßeninfrastruktur eine große Rolle, also Daten zum Verlauf, Aufbau und Querschnitt einer Straße, zu ihrer Ausstattung, dem Zustand oder zu vorhandenen Bauwerken. Andererseits braucht es detaillierte Auskünfte über den Verkehr sowie die Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmer, die diese Infrastruktur nutzen. Hier stehen beispielsweise durchschnittliche Verkehrsmengen, die aktuelle Verkehrslage oder Informationen zu Unfällen im Zentrum des Interesses. Daneben gilt es ebenso, ökologische, geologische, wirtschaftliche und politische Gegebenheiten zu berücksichtigen. Der Schlüssel liegt hier also in der sinnvollen Zusammenführung raumbezogener Informationen – sogenannter Geoinformationen – beziehungsweise abgeleiteter Daten (Geodaten) aus verschiedenen Fachbereichen.



» WebGIS-Anwendung BAYSIS-Kartenfenster



Neben den obligatorischen CAD-Anwendungen zur Erfüllung von Planungsaufgaben setzt die Bayerische Straßenbauverwaltung im Bereich der Bestandsdokumentation, Bedarfsplanung und Prognose bereits seit Mitte der 1990er-Jahre verstärkt auf Geoinformationssysteme (GIS). Sie erlauben sowohl die Integration als auch eine gezielte Analyse vielfältigster Geodaten – und das nicht nur für Expertinnen und Experten. Während diese mithilfe leistungsfähiger GIS-Desktop-Anwendungen komplexe Auswertungen erstellen können, ermöglichen einfach zu bedienende Web-GIS-Anwendungen einem breiten Nutzerkreis den Zugriff auf umfangreiche Fachinformationen. So ist beispielsweise das Kartenfenster des Bayerischen Straßeninformationssystems (BAYSIS) für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Bayerischen Straßenbauverwaltung zu einem unverzichtbaren Werkzeug geworden. Mithilfe des leistungsstarken Tools können Anwenderinnen und Anwender geografische Visualisierungen des Straßennetzes erstellen und dabei eine Vielzahl

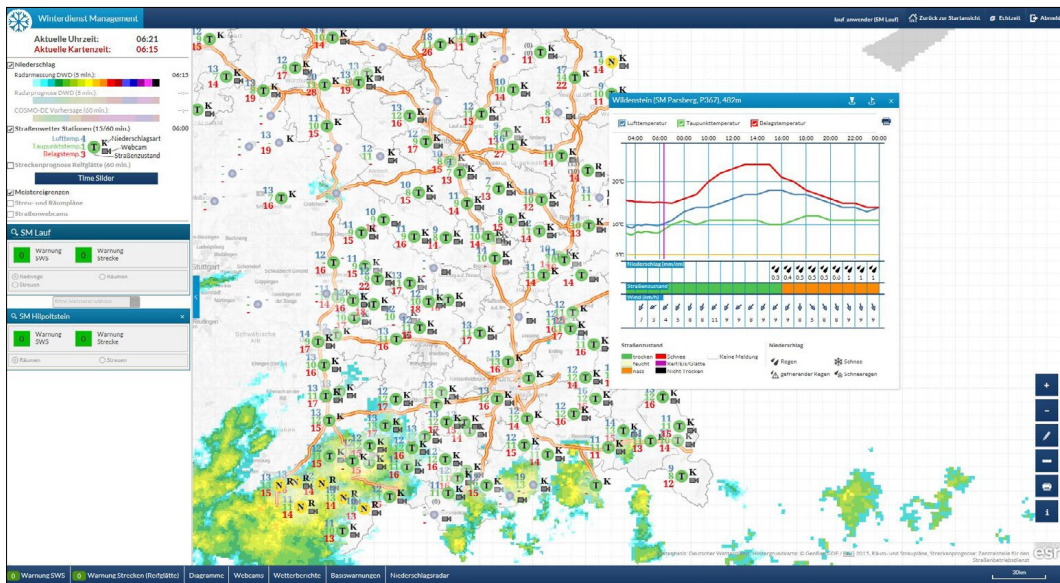
straßenbezogener Fachdaten einbinden: von Informationen aus den Bereichen Erhaltung und Bedarfsplanung über Verkehrsmengen und -sicherheit bis hin zu Daten, die sich mit Georisiken befassen. Diese Informationen lassen sich wiederum mit Geobasisdaten der Bayerischen Vermessungsverwaltung sowie mit fachlichen Inhalten anderer Ressorts – zum Beispiel Umwelt, Denkmalpflege, Geologie und Regionalplanung – überlagern. Ferner bietet BAYSIS die Möglichkeit, die ermittelten Informationen auf verschiedenen Wegen aus- oder weiterzugeben, etwa als PDF- oder Excel-Dokumente sowie über Permalinks.

Durch die durchgängig umgesetzte dynamische Interaktion mit den BAYSIS-Webseiten ist zudem an vielen Stellen der Wechsel zwischen alphanumerischer beziehungsweise tabellarischer und kartografischer Darstellung möglich.

Immer mehr Anwenderinnen und Anwender nutzen immer mehr Daten

Die Digitalisierung ist in unserer modernen Gesellschaft allgegenwärtig, bedeutet aber weit mehr als eine bloße Transformation analoger Informationen in digitale Datenbestände. Vielmehr geht es im Kern darum, bestehende Arbeitsprozesse durch geeignete Informations- und Kommunikationstechnologien sowie Serviceorientierte Architekturen (SOA) neu zu gestalten und intelligent miteinander zu vernetzen.





« WDMs-BY nutzt BAYSIS-Web-services

Auch die Arbeit mit Geodaten ist hier einem fundamentalen Wandel unterworfen. Bereits deren Speicherung und Verwaltung hat sich in den vergangenen Jahren massiv verändert. Wurden Geodaten lange vornehmlich dateibasiert vorgehalten, kommen vielfach noch heute relationale Datenbanksysteme für die (Geo-)Datenhaltung zum Einsatz. Im Zeitalter von „Big Data“ sind es Ansätze wie Hadoop oder NoSQL, die die rasant wachsenden Datenmengen aufnehmen und performant zugänglich machen müssen.

Ob am Expertenarbeitsplatz, in der Webanwendung oder auf dem mobilen Endgerät im Außendienst: Die benötigten (Geo-)Informationen müssen zu jeder Zeit an jedem Ort aktuell und in hoher Qualität verfügbar sein. Innerhalb moderner, verteilter Anwendungen ist dies in vielen Bereichen mittlerweile nur noch auf Grundlage von Geodatendiensten (Webservices) sinnvoll möglich, die auch das Problem redundanter Datenhaltung weitgehend vermeidbar machen. Im Sinne einer serviceorientierten Architektur beschränkt sich der Einsatz von (Web-)Services jedoch nicht auf die bloße Bereitstellung von Daten.

So gilt es zum Beispiel, auch Prozesslogiken oder ganze Anwendungskomponenten anderen Anwendungen zur Verfügung zu stellen. Übergeordnetes Ziel ist stets die Interoperabilität, sprich: die Kombinierbarkeit und Interaktionsfähigkeit von Daten, Prozessen beziehungsweise Systemkomponenten.

Durch die Verwendung moderner, durchgängiger GIS-Technologien und -Lösungen trägt die Bayerische Straßenbauverwaltung diesen Herausforderungen Rechnung. Die in Datenbanken organisierten BAYSIS-Geodaten werden, ebenso wie straßenbezogene Fachfunktionalitäten, zum Beispiel über unterschiedliche, standardisierte Dienstypen (Darstellungs-, Download- und Geoprocessingdienste) innerhalb der BAYSIS-GIS-Komponenten zur Verfügung gestellt, aber auch an andere Fachverfahren oder Dritte verteilt.

So nutzen etwa das Arbeitsstellenintegrationssystem (ArbIS), das Fachverfahren Baumkontrollen oder das Winterdienstmanagement Bayern (WDMs-BY) die Webservices von BAYSIS. Ebenso erfolgt die Einbindung von Geobasisdaten oder Fachinformationen anderer Fachverfahren beziehungsweise Ressorts unter anderem im BAYSIS-Kartenfenster ebenfalls rein dienstebasiert. Damit wird eine deutlich verbesserte Verknüpfung und Weiterverarbeitung der Daten ermöglicht – und die Anwenderinnen und Anwender können exakt auf die Informationen zugreifen, die für ihre jeweils individuelle Aufgabenstellung vonnöten sind. Für die Straßenbauverwaltung eröffnet dies ein dichtes und kontinuierliches Bild über die Gegebenheiten der Infrastruktur, des Verkehrs und anderer Rahmenbedingungen vor Ort (etwa die aktuelle Wetterlage) – sowie in der Konsequenz – führt dies auch zu einer besseren Kenntnis darüber, ob, wann und wo bei Störungen eingegriffen werden muss.

Geoportal Bayern

Ihre Suche: **straßennetz**

Filter einblenden

INSPIRE Straßennetz

Kurzbeschreibung:
Gem. ASB Kernsystem sind Bundesautobahnen, Bundesstraßen, Land (es)- bzw. Staatsstraßen und Kreisstraßen (soweit in Verwaltung der Straßenbaubehörden) und teilweise Gemeindestraßen im Straßennetz enthalten.

Anbieter
Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr

Darstellungsdienste
DE-BY-SBV_INSPIRE_Viewservice_Strassennetz
https://www.baysis.bayern.de/gis/services/wms/DE_BY_SBV_INSPIRE_V_1.3.0/iewservice_Strassennetz/MapServer/WmsServer/ OGC:WMS

Downloaddienste
DE-BY-SBV_INSPIRE_Downloadservice_Strassennetz
https://www.baysis.bayern.de/gis/services/wfs/DE_BY_SBV_INSPIRE_Do_2.0/wloadservice_Strassennetz/MapServer/WFSServer/ OGC:WFS

« BAYSIS-Straßennetz im Geoportal Bayern
www.geoportal.bayern.de

» BAYSIS GIS-Portal

Startseite Galerie Karte Szenen Gruppen Eigene Inhalte Eigene Organisation

BAYSIS

Startgalerie

BAYSIS - Klassifiziertes Straßennetz

Radverkehrsinfrastruktur Web App

Mobility Analytics Dashboard

Pendlerparkplätze WebApp

Herzlich Willkommen im BAYSIS GIS-Portal der Bayerischen Staatsbauverwaltung!
Das Bayerische Straßennetz (BAYSIS) ist die zentrale Informationsplattform der Bayerischen Straßenbauverwaltung. BAYSIS bietet das überlappende Straßennetz des Freistaates Bayern und seine wesentlichen Eigenschaften ab. Es dient der Erfassung, Pflege, Auswertung und Bereitstellung strahlenbezogener Fachinformationen.

Grenzüberschreitend und barrierefrei – die Geodateninfrastruktur nach INSPIRE

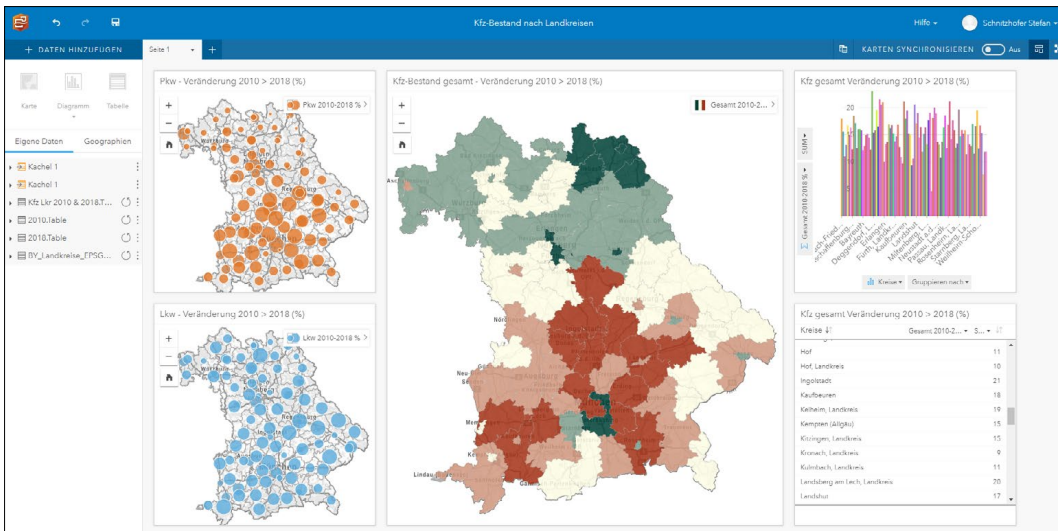
Neben der bloßen Verfügbarkeit von Geodaten beziehungsweise Geodatendiensten muss auch deren Auffindbarkeit und Interoperabilität gewährleistet sein. Von entsprechend hoher Relevanz sind daher der Aufbau zentraler Geodateninfrastrukturen (GDI) sowie die Umsetzung und Einhaltung internationaler Standards. In diesem Kontext spielt das Inkrafttreten der „Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. März 2007 zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft“ (INSPIRE) eine entscheidende Rolle. Schließlich besteht ihr erklärtes Ziel unter anderem darin, die komplexen Meldepflichten im Bereich des EU-Umweltmonitorings zu vereinfachen und die grenzübergreifende Nutzung von Geodaten in ganz Europa spürbar zu erleichtern. Kurz gesagt: Geodaten sollen allgemein verfügbar, zugänglich, kombinierbar und wiederverwendbar sein. INSPIRE verpflichtet die Mitgliedsstaaten, alle Geobasisdaten und Geofachdaten, die von einem der 34 definierten Anhang-Themen betroffen sind, interoperabel über Webservices anzubieten. Dies schließt neben einer einheitlichen Beschreibung der Inhalte mithilfe von Metadaten auch deren Bereitstellung im Internet auf Basis von Such-, Darstellungs- und Downloaddiensten ein. Die fachlichen und technischen Vorgaben zur Umsetzung sind in den sogenannten Durchführungsbestimmungen geregelt, deren Formulierung

unter der Maßgabe internationaler Standards (DIN, ISO, OGC, W3C etc.) erfolgte.

Die Bundesrepublik setzt diese Anforderungen in den einzelnen Bundesländern durch die Schaffung zentraler Geodateninfrastrukturen um. Dabei erleichtern Geoportale, die als Geodatenmaschinen fungieren, Anwenderinnen und Anwendern das Auffinden sowie die Nutzung dort registrierter Geodaten erheblich. Die Straßenbauverwaltungen der Länder sind unter anderem von dem INSPIRE-Thema „Verkehrsnetze“ in Anhang I betroffen – weshalb die Bayerische Straßenbauverwaltung über das Geoportal der GDI-Bayern nicht nur zahlreiche Fachdaten, sondern auch einen Datensatz zum klassifizierten Straßennetz inklusive der zugehörigen INSPIRE-beziehungsweise OGC-konformen Geodatendienste zur Verfügung stellt.

Obwohl INSPIRE die inhaltliche und technische Umsetzung sowie die Bereitstellung von Geodaten und Diensten regelt, existieren keine konkreten Vorgaben zu Zugangsmodalitäten oder Nutzungsbedingungen. Die Akzeptanz von Geodaten hängt jedoch maßgeblich von der Bereitstellung eines kosten- und barrierefreien Zugangs im Sinne des Open-Data-Gedankens ab. Nur auf diese Weise werden sich die angestrebten Synergieeffekte und Wertschöpfungen einer anwendungs- und grenzübergreifenden Datennutzung erreichen lassen. Genau deshalb veröffentlicht die Bayerische Straßenbauverwaltung ihre INSPIRE-Dienste sowie

Statistische Auswertungen mit Insights for ArcGIS



die meisten anderen Geodatendienste unter der zurzeit offenen Creative-Commons-Lizenz CC-BY 4.0, die neben einem freien und kostenlosen Zugang auch eine kommerzielle Weiterverwendung der Daten zulässt.

GIS-Plattformen – offen für Neues

Längst beschränken sich moderne Geoportale nicht mehr nur auf das reine Angebot von Geodaten. Vielmehr entwickeln sie sich zu zentralen Anwendungsplattformen, die auch Nicht-GIS-Expertinnen und -Experten eine schnelle de-/zentrale Entwicklung und Bereitstellung problem- beziehungsweise aufgabenorientierter Kartenanwendungen bieten. Hinzu kommen spezielle Apps, die unter Berücksichtigung räumlicher Differenzierung und zeitlicher Entwicklungen statistische Auswertungen für Fachanwenderinnen und Fachanwender ermöglichen; abgesehen davon unterstützen die Applikationen die mobile Datennutzung beziehungsweise Datenerfassung für Beschäftigte im Außendienst oder Bürgerinnen und Bürger vor Ort, liefern Dashboard-Ansichten für Entscheiderinnen und Entscheider und erlauben die interaktive Präsentation von Ergebnissen für Laien.

Mithilfe dieser Technologien lassen sich hochmodulare GIS-Plattformen realisieren, die alle Phasen des Infrastruktur-Lebenszyklus abbilden. Sie gestatten neben der Vernetzung sowie der damit verbundenen Optimierung von Pro-

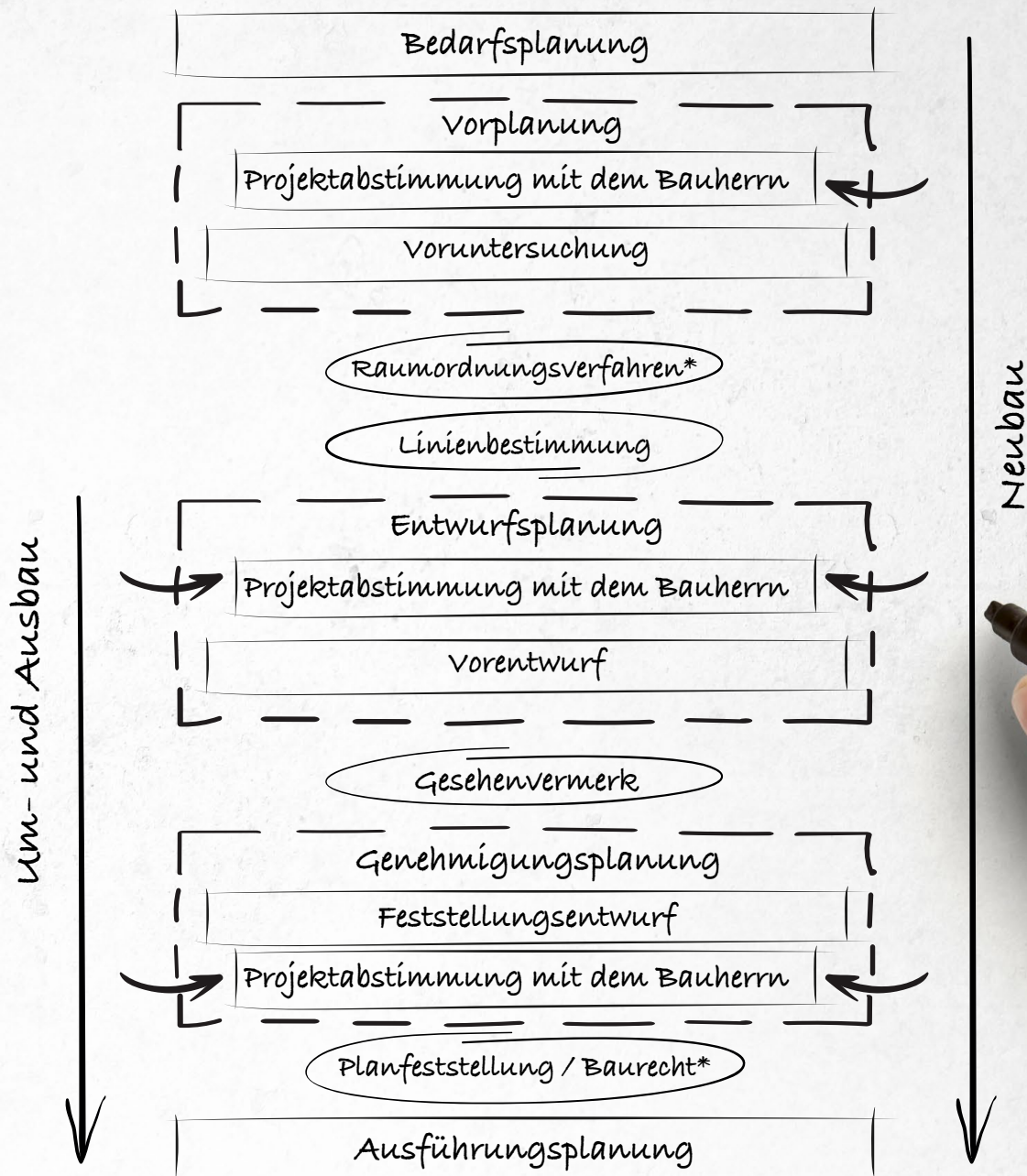
zessabläufen eine ganzheitliche Betrachtung bestehender Rahmenbedingungen, wobei der lösungsorientierte Nutzen der Anwendung immer im Vordergrund steht.

Aktuell wird die Etablierung des softwaregestützten Building Information Managements als künftige Standardmethode der optimierten Planung, Ausführung, Bewirtschaftung sowie des Umbaus von Gebäuden oder anderen Bauwerken diskutiert. Vor diesem Hintergrund eröffnen sich gerade für die Straßenbauverwaltung ganz neue Perspektiven. So könnte die intelligente Zusammenführung von GIS- und BIM-Ansätzen dabei helfen, die Durchführung von Bauprojekten effizienter zu gestalten. Schließlich ließen sich so die durchgängig digitalisierten planungs- und realisierungsrelevanten Prozesse und Informationen im Kontext zur räumlichen Realität abbilden – ganz zu schweigen von erwartbaren Verbesserungen in den Bereichen Kommunikation, Zusammenarbeit und Ressourcenplanung.

Sowohl die gesellschaftlichen als auch die wirtschaftlichen Ansprüche an Mobilität und Verkehr verändern sich derzeit massiv. Dementsprechend wachsen auch die Anforderungen an eine zukunftsfähige Straßeninfrastruktur beziehungsweise das Aufgabenspektrum moderner Straßenbauverwaltungen. Der intelligente Einsatz hochwertiger Geodaten und leistungsfähiger Geoinformationssysteme wird dabei definitiv eine entscheidende Rolle spielen.

GEMEINSAM SCHNELLER VORANKOMMEN

Planungsabläufe und Planungsbeschleunigung



*mit Öffentlichkeitsbeteiligung

« Der Planungsprozess nach RE 2012

Autor **Christian Peetz**

Die Straßenplanung hat sich in den letzten Jahrzehnten zu einem hochkomplexen Prozess entwickelt; dies resultiert einerseits aus den stetig gestiegenen rechtlichen und technischen Anforderungen, andererseits aus der rasanten Weiterentwicklung der Möglichkeiten im EDV-Bereich. Eine klar strukturierte Projektvorbereitung ist damit heute wichtiger denn je.

Die Realisierung einer Straßenbaumaßnahme erfordert – von der Feststellung des Bedarfs bis zur vergabereifen Ausführungsplanung – eine ganze Reihe von Planungsschritten. Diese sind nach den „Richtlinien für die einheitliche Gestaltung von Entwurfsunterlagen und den Planungsprozess im Straßenbau, Ausgabe 2012“ (RE 2012) bundesweit einheitlich geregelt.

Grundsätzlich sollen die RE 2012

- › Planungs- und Genehmigungsprozesse beschleunigen und verschlanken,
- › die Lesbarkeit und Verständlichkeit der Entwurfsunterlagen verbessern,
- › die Planungseffizienz und -sicherheit erhöhen, indem ein einheitlicher Kommunikations- und Abstimmungsprozess zwischen Bund und Ländern etabliert wird,
- › sowie eine künftig weiter vertiefte Öffentlichkeitsarbeit unterstützen.

Ein langer Weg: der Planungsprozess nach RE 2012

Von der Feststellung des Bedarfs bis zur vergabereifen Ausführungsunterlage: Für die Entwicklung einer Straßenbaumaßnahme müssen verschiedene Planungsstufen mitsamt den zugehörigen Verwaltungsverfahren durchlaufen werden – was in der Grafik links exemplarisch für ein Bundesfernstraßenprojekt dargestellt ist.

»Schneller planen, um zügiger zu bauen – mit einem modernen und bürgerfreundlichen Planungsrecht. Wir werden die Digitalisierung vorantreiben, die Verfahren vereinfachen und den Umweltschutz praktikabel gestalten. So können wir die Rekordmittel aus dem Investitionshochlauf noch effizienter einsetzen.«

Alexander Dobrindt, Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur 2013 – 2017

Die Vorplanung schafft die Entscheidungsgrundlage, welche Trassen- oder Standortvarianten eines Straßenbauvorhabens weiterverfolgt werden sollen. Dementsprechend gilt es hier, alle verkehrlichen, wirtschaftlichen und raumstrukturellen Aspekte von Linienvarianten zu ermitteln und zu beurteilen – ebenso wie deren jeweilige Auswirkung auf die Umwelt. Bei raumbedeutsamen Planungen stellt diese Untersuchung zugleich die Grundlage eines Raumordnungsverfahrens dar. Falls erforderlich, wird das verwaltungsinterne Verfahren der Linienbestimmung nach § 16 Bundesfernstraßengesetz (FStrG) angeschlossen. Im Zuge der Linienbestimmung legt das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) für den Neubau von Bundesfernstraßen die geplante Trasse als Ausgangsbasis für die Entwurfsplanung zum Planfeststellungsverfahren fest. Die Linienbestimmung ist eine stufenspezifische Abwägungsentscheidung, bei der die von dem Vorhaben berührten öffentlichen Belange einschließlich der Umweltverträglichkeit und des Ergebnisses des Raumordnungsverfahrens zu berücksichtigen sind.

In der Stufe der Entwurfsplanung erfolgt dann unter anderem die lage- und höhenmäßige Ausarbeitung der favorisierten Variante. Dabei werden alle relevanten technischen Details der Verkehrsanlage in der für die Prüfung erforderlichen Genauigkeit dargestellt; die Qualität des Verkehrsablaufes, die Verkehrssicherheit sowie die Wirtschaftlichkeit sind nach einschlägigen Verfahren nachzuweisen und zu beurteilen. Darüber hinaus umfasst die zweite Planungsstufe neben der vertieften Abarbeitung umwelt- und naturschutzfachlicher Belange eine umfassende Darstellung der entsprechenden Vorgaben. Hierfür wird ein Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) mit Artenschutzbeitrag erarbeitet. Flankierend stehen Untersuchungen zur Entwässerung und zum Immissionsschutz, gegebenenfalls

Flora-Fauna-Habitat-Verträglichkeitsprüfungen (FFH-Verträglichkeitsprüfungen) sowie im Einzelfall ergänzende Gutachten auf der Agenda.

Im Rahmen der Genehmigungsplanung werden die nun vorliegenden Unterlagen um jene Dokumente ergänzt, die für die öffentlich-rechtliche Beurteilung im Planfeststellungsverfahren erforderlich sind: Als Ergebnis dieses Schrittes steht der sogenannte Feststellungsentwurf. In ihm sind alle relevanten Aspekte so detailliert dargestellt, wie es die rechtliche Beurteilung erfordert. Aus den Planunterlagen hat nicht nur klar hervorzugehen, in welchem Umfang Eingriffe in bestehende Ordnungen erforderlich sind beziehungsweise durch welche Maßnahmen diese Eingriffe gegebenenfalls ausgeglichen werden sollen; ebenso muss für alle Beteiligten eindeutig erkennbar sein, in welcher Form beziehungsweise welchem Umfang sie von der Planung betroffen sind. Damit bildet der Feststellungsentwurf die Grundlage für die Gesamtabwägung aller öffentlich-rechtlichen und privaten Belange.

An die Genehmigungsplanung schließt sich die Ausführungsplanung an. Während dieser Phase werden eventuelle Auflagen oder Regelungen aus dem Planfeststellungsbeschluss eingearbeitet; des Weiteren erfolgt hier die Entwicklung der Planung zur Baureife beziehungsweise die Ermittlung von Positionsmassen für die Vergabeunterlagen. Die Ausführungsplanung ist allerdings nicht mehr Bestandteil des RE-Planungsprozesses.

Die im Rahmen des Planungsprozesses durchgeführten Gespräche werden formell den jeweiligen Planungsphasen zugeordnet und dokumentiert. Schließlich erfordern gerade projektorientierte Bund-Länder-Abstimmungen eine rechtzeitige Erörterung der planerischen Kriterien und Kos-



➤ Teilnahme an Bürgerversammlungen

ten einer Maßnahme sowie die Festlegung wesentlicher Planungsparameter. Um den Abstimmungsprozess möglichst effizient zu gestalten, ist eine Mindestanzahl von Projektabstimmungen (PA) innerhalb des Verfahrensablaufs vorgesehen; zusätzlich werden Besprechungsinhalte vorgegeben, die in Formularen zu protokollieren sind. All dies hilft dabei, zentrale Gesprächsthemen in den Mittelpunkt zu rücken, Absprachen verbindlich zu dokumentieren und die Kontrolle der Abarbeitung zu erleichtern.

Öffentlichkeitsbeteiligung im Planungsprozess

Schon seit jeher besitzt bei der Bayerischen Straßenbauverwaltung die Öffentlichkeitsbeteiligung im Planungsprozess einen hohen Stellenwert; ist man sich doch bewusst, welchen wertvollen Beitrag sie zu einer besseren Aufklärung, höheren Akzeptanz sowie guten Planungsergebnissen leisten kann.

Dennoch fühlen sich viele Bürgerinnen und Bürger nicht ausreichend oder häufig auch zu spät in die Planung des (Aus-)Baus von Verkehrswegen eingebunden. So kommt es häufig zu Protesten und Widerständen, obwohl auf allen Ebenen der Verkehrswegeplanung eine Beteiligung gesetzlich vorgesehen ist.

Aus diesem Grund erfolgt eine breite Öffentlichkeitsbeteiligung erstmals in der Phase der Vorplanung im Rahmen eines Raumordnungsverfahrens. Auch im folgenden Planfeststellungsverfahren erhalten alle in ihren Rechten Betroffenen Gelegenheit, Einwände vorzubringen. Seit 2015 ist der frühe Einbezug der Öffentlichkeit überdies auch außerhalb der formalen Verfahrensbeteiligungen möglich, indem sich Betroffene bereits vor der Stellung eines Antrags äußern können.

Wie die frühe Öffentlichkeitsbeteiligung formal ablaufen soll, ist nicht einheitlich geregelt; für die Öffentlichkeitsbeteiligung stehen verschiedene Methoden zur Verfügung. Welches Ver-



fahren dann konkret zur Anwendung kommt, hängt vom konkreten Planungsfall sowie den entsprechenden Zielgruppen ab. Die nachstehende Aufzählung stellt beispielhaft einige Methoden zur Öffentlichkeitsbeteiligung dar:

- › Gemeinderatssitzungen/Bürgerversammlung
- › Internetpräsenz
- › Aktive Pressearbeit
- › Information vor Ort
- › Runde Tische mit Interessenvertreter/innen
- › Planungswerkstatt
- › Stellungnahmeverfahren
- › Lenkungsverfahren
- › Planungsdialog

Das Innovationsforum Planungsbeschleunigung

Im Juli 2016 initiierte Bundesminister Alexander Dobrindt das Innovationsforum Planungsbeschleunigung. Darin erarbeiteten hochrangige Vertreterinnen und Vertreter von Vorhabenträgern und Genehmigungsbehörden, Planerinnen und Planer, Bauausführende sowie weitere Fachexpertinnen und Fachexperten verschiedene Reformvor-

schläge für die Infrastrukturplanung – mit dem Ziel, dass die bereitgestellten Mittel künftig in vollem Umfang abgerufen und möglichst zeitnah in die Infrastruktur investiert werden können.

Die Handlungsempfehlungen des Innovationsforums betreffen die Themenfelder

- › Optimierung von Zusammenarbeit und Wissenstransfer,
- › effiziente Planungs- und Genehmigungsverfahren,
- › gerichtliche Zuständigkeiten und Verfahren,
- › Digitalisierung der Infrastrukturplanung,
- › nationale umweltfachliche Prüfungen,
- › sowie europäisches Umweltrecht

und bilden die Grundlage für eine intensive fachliche, rechtliche und politische Diskussion. Dabei können verschiedene Vorschläge durch Bund und Länder auf dem Verwaltungsweg umgesetzt werden; andere wiederum erfordern umfangreiche Änderungen des nationalen oder europäischen Rechts. Wo Europa- oder gar Völkerrecht betroffen sind, ist nicht mit schnellen Erfolgen zu rechnen – obgleich gerade das europäische Umweltrecht einen erheblichen Anteil an den langwierigen Planungs- und Verfahrensabläufen einnimmt. Das Innovationsforum Planungs-

« Fortlaufende Projektabstimmungen im RE-Prozess

»Wir machen mehr Tempo beim Infrastrukturbau. Das Ziel lautet: Engpässe beseitigen und dabei keine Zeit verlieren! Unsere Rekordmittel sollen schnell in konkrete Sanierungs-, Aus- und Neubaumaßnahmen fließen. Die Planungs- und Genehmigungsverfahren werden einfacher, effizienter, transparenter und schneller. Wir wollen Doppelprüfungen vermeiden, Bürokratie abbauen, Transparenz und Digitalisierung bei der Bürgerbeteiligung stärken und den Klageweg zügiger abschließen.«

Bundesverkehrsminister Andreas Scheuer

beschleunigung hatte jedoch weniger die Vorschriften zur Durchführung des Planfeststellungsverfahrens im Fokus, zumal hier – die gewollte stärkere Öffentlichkeitseinbindung inbegriffen – kaum noch relevanter Beschleunigungsspielraum gesehen wird.

Am 24. Mai 2017 präsentierte das Innovationsforum schließlich seinen Abschlussbericht, der sich als „Werkzeugkasten“ mit vielfältigen Handlungsempfehlungen versteht. Auf der Grundlage dieses Dokuments hat das BMVI die Strategie Planungsbeschleunigung entwickelt – ein 12-Punkte-Programm, das mit konkreten Maßnahmen zur Beschleunigung der deutschen Planungs- und Genehmigungsverfahren beitragen soll. Konkret umfasst es

- › integrierte Planungs- und Genehmigungsprozesse,
- › vereinfachte Genehmigungsverfahren, insbesondere für Ersatzneubauten,
- › vorläufige Genehmigungen vorbereitender Baumaßnahmen,
- › die Beauftragung einer Projektmanagerin/eines Projektmanagers für das Planfeststellungsverfahren,
- › eine stärkere Einbindung des Deutschen Bundestages bei der Trassenführung,
- › eine belastbare Finanzierung zur zügigen Planung und Umsetzung von Schienenprojekten,
- › die Stärkung der partnerschaftlichen Zusammenarbeit,
- › die Digitalisierung der Bürgerbeteiligung im Planfeststellungsverfahren,
- › die Ausweitung von Building Information Modeling (BIM) auf das Planfeststellungsverfahren,
- › die Schaffung einer Wissensplattform zum Umweltschutz sowie die systematische Erfassung von Kartier- und Artendaten,
- › die Wiedereinführung der Präklusion und die Gewährleistung von Rechtssicherheit
- › sowie die laufende Aktualisierung der Artenschutzlisten.

↳ Landschaftliche
Einbindung der A 7
mit Mittelstreifen-
begrünung im
Abschnitt Nessel-
wang – Füssen bei
Eisenberg





GESUNDES MITEINANDER

Landschaftspflege, Natur- und Gesundheitsschutz im Straßenbau

Autoren **Amelie Ganslmeier, Manfred Kinberger, Steffen Miethig**

Straßen und Brücken prägen ganz entscheidend das Bild unserer (Kultur-)Landschaft. In diesem Bewusstsein verfolgt die Straßenbauverwaltung den Anspruch, baukulturelle Belange in ihren Planungen zu berücksichtigen. Schließlich gilt es, die Bauwerke so behutsam in die gewachsene Umgebung einzubinden, dass sie von den Bürgerinnen und Bürgern nicht als Fremdkörper, sondern als selbstverständlicher Teil der Landschaft wahrgenommen werden.

Der Leitgedanke „Kulturlandschaft erhalten“ geht damit über rein technisch-funktionale Anforderungen an das Bauwerk Straße hinaus; auch Nebenanlagen wie Parkplätze, Rast- oder Lärmschutzanlagen, Abgrabungen, Aufschüttungen sowie Entwässerungseinrichtungen müssen integraler Teil des Gestaltungskonzepts sein.



« Ergebnis des Planungswettbewerbs zur Tank- und Rastanlage Lange Berge an der A 73 Abschnitt Coburg – Suhl bei Drossenhäusen

» Grünverbindung für die Naherholung und Lebensraumvernetzung, Tunnel Aubing, A 99 Autobahnring München

» Produktionsintegrierte Kompensationsmaßnahmen bei Strahlungen im Rahmen der A 71 Abschnitt Mellrichstadt – Münnerstadt (B 19)



Darüber hinaus können landschaftspflegerische Kompensationsmaßnahmen einen wertvollen Beitrag zu einer gelungenen Einbindung des „Bauwerks Straße“ in die Landschaft leisten. In diesem Zusammenhang haben sich interdisziplinäre Planungswettbewerbe und Gestaltungsaudits bewährt. Insbesondere bei komplexen Um- und Ausbauprojekten wie dem Neubau von Tank- und Rastanlagen oder dem Ausbau alter Bestandsautobahnen helfen diese Instrumente, dem Gebot des Erhalts heimischer Kulturlandschaft schon in einem frühen Planungsstadium Rechnung zu tragen.

Verschiedene aus diesem Prozess hervorgegangene Pilotprojekte sind wiederum beispielgebend für vergleichbare

Vorhaben – und füllen den Leitgedanken „Kulturlandschaft erhalten“ mit zusätzlichem Leben.

Ausgleich schaffen: von Kompensation und Kooperation

Grundsätzlich lassen sich bei Straßenbauvorhaben weder Inanspruchnahmen naturschutzfachlich bedeutsamer Flächen noch Beeinträchtigungen von Umweltschutzgütern wie Boden und Wasser vollständig vermeiden. Dennoch bieten Umweltverträglichkeitsprüfungen die Möglichkeit, durch die Identifizierung konfliktarmer Korridore und Linien die Umweltbeeinträchtigungen zu minimieren; für die



Kompensation unvermeidbarer Beeinträchtigungen sorgen indes verschiedene Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen: So entstanden allein im Zusammenhang mit Bauvorhaben im Bundesfernstraßen- und Staatsstraßenbereich bis dato rund 6.000 Hektar Sekundärbiotopflächen. Sie leisten einen wertvollen Beitrag zum Erhalt der Biodiversität, indem sie heimischen Pflanzen und Tieren einen Lebensraum bieten; zudem unterstützen derlei Maßnahmen die Einbindung des „Bauwerks Straße“ in die Landschaft und bilden zugleich häufig attraktive Anziehungspunkte für die naturbezogene Erholung.

Doch auch wenn zahlreiche landwirtschaftliche Betriebe, die sich im Auftrag der Straßenbauverwaltung um die Pflege dieser Flächen kümmern, von der Vergütung profitieren, erfordert die Kompensation von Eingriffen dennoch oft die zusätzliche Inanspruchnahme landwirtschaftlicher Flächen. Abhilfe sollen hier sogenannte Kompensationsflächenpools schaffen, die von der Straßenbauverwaltung auf Flächen der öffentlichen Hand vorgehalten werden. So gelang es beispielsweise, für den geplanten Ausbau der A 8 zwischen Rosenheim und Salzburg auf dem ehemaligen Standortübungsplatz Nussdorf am Inn (Landkreis

Rosenheim) frühzeitig rund 90 Hektar Land als Kompensationsflächenpool zu sichern.

In diesem Kontext ist auch die Erprobung produktionsintegrierter Kompensationsmaßnahmen (PIK) zu erwähnen: Durch eine partnerschaftliche Zusammenarbeit zwischen Landwirtschaft und Straßenbau verbleibt das Grundeigentum beim bisherigen Eigentümer, der zugleich die erforderlichen Pflegemaßnahmen für den Träger des Vorhabens durchführt. Dadurch lässt sich einerseits der Entzug landwirtschaftlicher Flächen durch Straßenbauvorhaben weiter verringern; andererseits dienen die PIK dem Schutz vieler heimischer Tier- und Pflanzenarten, die in der Kulturlandschaft inzwischen selten oder sogar stark gefährdet sind.

Zielpunkt Vielfalt: Lebensräume vernetzen, Biodiversität bewahren

Der Freistaat Bayern fühlt sich der Erhaltung der biologischen Vielfalt verpflichtet – was sich unter anderem in der Umsetzung internationaler Übereinkommen (Con-



➤ Grünbrücke
Rehauer Forst über
die A 93 zwischen
Rehau-Süd und
Schönwald

vention on Biological Diversity (CBD) der UN sowie der Biodiversitätsstrategie der EU widerspiegelt. In diesem Zusammenhang bindet die Bayerische Biodiversitätsstrategie 2030 öffentliche Stellen des Freistaats in besonderem Maße – darunter auch die Straßenbauverwaltung: Sie leistet einen wichtigen Beitrag zum Erhalt der Artenvielfalt, indem sie bei Um- und Ausbaumaßnahmen von Bundesfernstraßen der Wiedervernetzung von Lebensräumen wildlebender Tiere besonderes Gewicht beimisst. Gerade auf älteren Bestandsstrecken, die in diesem Punkt häufig Defizite aufweisen, nutzt man die Chance, durch Optimierung von Bauwerken oder den Bau von Grünbrücken die funktionalen Zusammenhänge zwischen bislang getrennten Landschaftsbestandteilen wieder zu stärken. Dies kommt nicht nur vom Aussterben bedrohten Tierarten wie Luchs und Wildkatze zugute; auch weit verbreitete Arten wie das heimische Rot-, Reh- und Schwarzwild, Fuchs, Dachs und Baummarder, denen so eine gefahrlose Querung von Straßen ermöglicht wird, profitieren von der Wiederverbindung ehemals getrennter Teilpopulationen – abgesehen davon, dass sie mit den in

ihrem Fell transportierten Pflanzensamen und Kleintieren quasi „huckepack“ für eine funktionierende Biotopvernetzung sorgen. Bislang wurden im Freistaat Bayern sieben Grünbrücken an Bundesfernstraßen realisiert; weitere vier Grünbrücken sind im Bau oder befinden sich im Zuge aktueller Ausbauprojekte in Planung. Darüber hinaus weisen insgesamt 250 Bauwerke an Bestandsstrecken aufgrund ihrer Abmessungen und Lage im Gelände eine gute Eignung als Tierquerungshilfen auf.

Da Maßnahmen der Wiedervernetzung von Lebensräumen inzwischen als Ausgleich angerechnet werden können, bieten sie eine zusätzliche Möglichkeit, die Inanspruchnahme von Grundflächen Dritter zu verringern – und erhöhen damit gleichzeitig die Akzeptanz für notwendige Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege.

Neben den bereits genannten Tierarten sind auch Amphibien in hohem Maße auf vernetzte Lebensräume angewiesen: Besonders Frösche, Kröten und Molche, die im Jahresverlauf zwischen Gewässern und Landlebensräumen

wechseln, sind durch den Straßenverkehr stark gefährdet. Ihnen nachhaltigen Schutz zu bieten, hat sich ein Leuchtturmprojekt der Bayerischen Staatsbauverwaltung zum Ziel gesetzt: das freiwillige Amphibienschutzprogramm zur Umsetzung des Biodiversitätsprogramms Bayern 2030. Hierfür wurde zusammen mit dem Bayerischen Umweltministerium und dem Bund Naturschutz in Bayern e.V. ein umfassendes Schutzkonzept für die 39 bedeutendsten Amphibienquerungen an Bundes- und Staatsstraßen aufgestellt. Auf dessen Basis erfolgte schließlich der Bau von Amphibientunnel und Leiteinrichtungen, für den die Straßenbauverwaltung von 2010 bis 2016 insgesamt 11,9 Millionen Euro bereitstellte. Eine in mehrfacher Hinsicht nachhaltige Investition, zumal die umgesetzten Maßnahmen nicht nur den Amphibienschutz, sondern auch die Sicherheit der Verkehrsteilnehmer/innen sowie der vielen freiwilligen Helferinnen und Helfer entscheidend verbessern.

Über den Erhalt verschiedener Tier- und Pflanzenarten hinaus beinhaltet Biodiversität ebenso die Beibehaltung innerartlicher Unterschiede, die sich aufgrund von Umweltfaktoren – insbesondere Boden und Klima – ausbilden. Zum Erhalt dieser Unterschiede verwendet die Staatsbauverwaltung bereits vor der gesetzlichen Verpflichtung ab dem 1. März 2020 gebietseigenes Pflanz- und Saatgut bei der Anlage der Straßenneben- und Kompensationsflächen.

Ergänzend zum Erhalt der Kulturlandschaft, der Biodiversität und dem Schutz von Naturgütern gilt es bei der Planung von Straßen noch weitere umwelt- und letztlich auch genehmigungsrelevante Themen zu berücksichtigen – Stichwort Immissionsschutz: Auch wenn sich in diesem Bereich die späteren Auswirkungen rechnerisch prognostizieren und beurteilen lassen, rücken sie doch oft erst dann richtig ins Bewusstsein, wenn der Verkehr tatsächlich rollt. So gerät derzeit das Thema Luftreinhaltung immer stärker in den Fokus der öffentlichen Wahrnehmung. Ein Beispiel ist die Debatte um die Emissionen von Dieselfahrzeugen; und obgleich die Diskussion derzeit sehr emotional geführt wird, ist davon auszugehen, dass dieses Thema künftig eine wichtigere Rolle in den Genehmigungsverfahren spielen wird, als dies bislang der Fall war.

↪ Amphibienleiteinrichtungen an der B 470 bei Burk zwischen Forchheim und Wimmelsbach



↪ Lebensraum für Kleintiere durch Schaffung naturnaher Biotopstrukturen bei Maßbach im Rahmen der A 71, Abschnitt Münnerstadt (B 19) – Pfersdorf

Maßnahmen zur Luftreinhaltung

Von der Industrie über die Landwirtschaft bis hin zu Privathaushalten und dem Verkehr – Luftverunreinigungen werden durch eine Vielzahl menschlicher Aktivitäten verursacht. Dementsprechend soll mit unterschiedlichen Maßnahmen eine gute Luftqualität erreicht beziehungsweise sichergestellt werden. Eine wichtige Rechtsgrundlage innerhalb der diesbezüglichen, stark europarechtlich geprägten Gesetzgebung bildet dabei die „Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa“ (Luftqualitätsrichtlinie), geändert durch die Richtlinie (EU) 2015/1480 der Kommission vom 28. August 2015. Gegenstand der Richtlinie ist nach Artikel 1 unter anderem die Definition und Festlegung von Luftqualitätszielen zur Vermeidung, Verhütung oder Verringerung schädlicher Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt insgesamt sowie die Beurteilung der Luftqualität in den Mitgliedstaaten anhand einheitlicher Methoden und Kriterien. Ein weiteres Ziel besteht darin, die Luftqualität dort, wo sie gut ist, zu erhalten und dort, wo das nicht der Fall ist, zu verbessern. Hierzu wurden gebietsbezogene Grenzwerte für Stickstoffdioxid (NO₂), Stickstoffoxide (NO_x), Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}), Schwefeldioxid, Benzol, Kohlenmonoxid und Blei festgelegt.

Rechtliche Grundlagen zur Luftreinhaltung im nationalen Recht sind das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) sowie die darauf basierenden Bundes-Immissionsschutzverordnungen, die wiederum unterschiedliche (zum Beispiel anlagen- und betriebs-, produkt- und gebietsbezogene) Ansätze verfolgen.

Diese Bestimmungen haben insbesondere dazu geführt, dass man in vielen Städten Luftreinhaltepläne aufstellte, die jeweils Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität in einem bestimmten Gebiet enthalten; sie sollen die

Einhaltung der Grenzwerte auf Dauer sicherstellen und sind überall dort erforderlich, wo die Grenzwerte für einen oder mehrere Luftschadstoffe überschritten werden. Die Rechtsgrundlage bilden § 47 BImSchG und die 39. BImSchV (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen). Luftreinhaltepläne sind eher längerfristig angelegt. Die in ihnen enthaltenen Maßnahmen können von Beschränkungen für Feuerungsanlagen über die Einrichtung von Umweltzonen bis hin zu innerstädtischen Lkw-Transitverboten, der Einführung von Tempolimits, Lösungen im Parkraummanagement und weiteren Maßnahmen zur Verkehrsbeeinflussung reichen; ebenso ist es etwa möglich, infrastrukturelle Maßnahmen, Anreize zur Nutzung von E-Mobilität beziehungsweise zur Stärkung des ÖPNV und des Radverkehrs in die Luftreinhaltepläne aufzunehmen.

Die Luftqualität in Bayern hat sich über die Jahrzehnte hinweg verbessert und bewegt sich inzwischen auf einem überwiegend guten Niveau, wie die Daten der Luftgüteüberwachung belegen. Jedoch wurde im Jahr 2017 der auf EU-Ebene festgelegte Grenzwert für die jährliche Durchschnittsbelastung mit Stickstoffdioxid von 40 µg/m³ zumindest an verkehrsreichen Straßen einiger bayerischer Großstädte (bei gleichzeitig schlechter Luftdurchmischung) teilweise erheblich überschritten. Für diese NO₂-belasteten Städte wurden Luftreinhaltepläne aufgestellt beziehungsweise fortgeschrieben. Es ist ein zentrales Anliegen der Bayerischen Staatsregierung, den genannten Grenzwert landesweit einzuhalten.

Problematisch sind Stickstoffoxide, die hauptsächlich bei Verbrennungsprozessen in Kraftfahrzeugmotoren, Industrie- und Heizungsanlagen entstehen. So zeigen Studien zu den gesundheitlichen Wirkungen, dass NO₂ vor allem als Reizgas auf die Atemwege und Schleimhäute wirkt. Da der Kfz-Verkehr ein Hauptverursacher der innerstädtischen NO₂-Konzentrationen ist und Diesel-Pkw circa 75 Prozent

☞ Das Fahrrad im vernetzten Verkehr – Schnittstelle Bahnhof

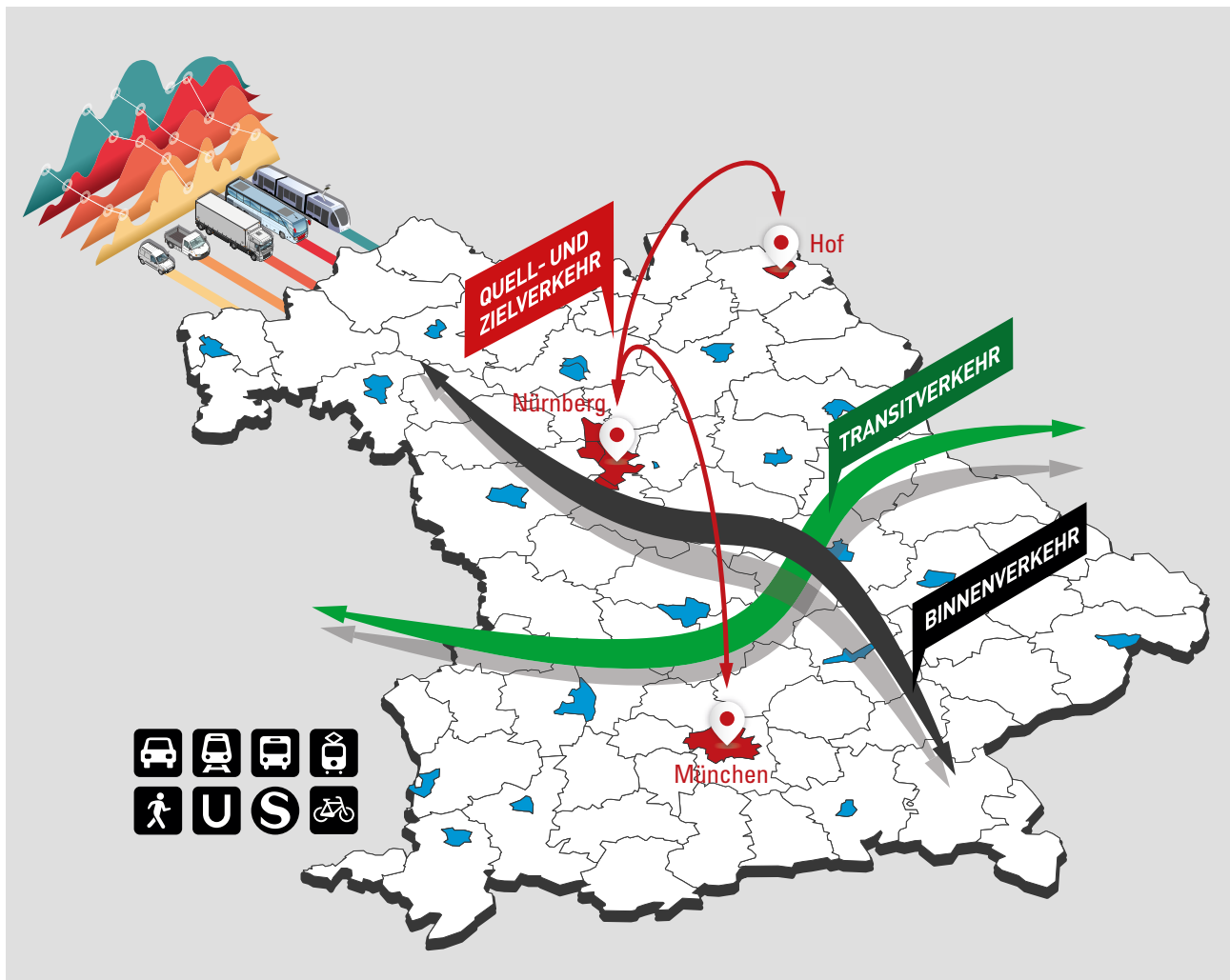


der lokalen NO_2 -Emissionen verursachen, bedarf es eines verkehrspolitischen Gesamtkonzepts, zumal die Probleme mit der Luftqualität auch eine Folge der Bevölkerungs- und Verkehrsentwicklung der Metropolregionen sind. Ein solches Konzept hat den Mobilitätsinteressen von Menschen und Unternehmen einerseits sowie dem Gesundheitsschutz andererseits Rechnung zu tragen – sprich: Es muss die sachgerechte Balance wahren zwischen dem Schutzbedürfnis der innerstädtischen Bevölkerung sowie den Mobilitätsbedürfnissen (insbesondere) der Pendler, die ihren Lebensmittelpunkt außerhalb der belasteten Gebiete haben. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich bei der individuellen Mobilität um ein Grundbedürfnis der Menschen handelt und diese zugleich – neben dem Güter- und öffentlichen Personenverkehr – eine gesellschaftliche und wirtschaftliche Notwendigkeit darstellt.

Für eine wirksame Reduktion der Stickoxid-Belastung ist eine Minderung an der Quelle, also dem Auspuff der Fahrzeuge, maßgeblich – und zwar im Realbetrieb. Hier kommt das neue Real-Driving-Emissions-Verfahren (RDE) ins Spiel; es gilt seit September 2017 für die Zulassung neuer Fahrzeugtypen sowie ab September 2019 für die Zulassung neuer Fahrzeuge. Mit diesem sind wichtige Schritte zur Reduktion der NO_2 -Belastung eingeleitet. Ergänzend dazu setzt die Bayerische Staatsregierung auf ein umfassendes Bündel von Maßnahmen, um schnellstmöglich die landesweite Einhaltung der Immissionsgrenzwerte bei Stickstoffdioxid zu erreichen. Dabei verfolgt sie das Ziel, die betroffenen Städte Bayerns bei der Bewältigung ihrer Umwelt- und Verkehrsprobleme zu unterstützen und in diesem Zuge auch eine Neuausrichtung im gesamten Mobilitätsspektrum anzustoßen.

MOBILITÄT MIT WEITBLICK

Vorausschauend planen dank digitaler Verkehrserhebung und Verkehrsmodellierung



Module des Landesverkehrsmodells

Autoren **Reiner Scharrer, Christoph Maget, Georg Ertl**

Eine leistungsfähige Verkehrsinfrastruktur bildet das Fundament für gesellschaftlichen Wohlstand – in Bayern, Deutschland und Europa. Doch je weiter die wirtschaftliche Entwicklung voranschreitet, desto mehr Ansprüche gilt es für die Infrastruktur zu erfüllen. Beide Bereiche, Infrastruktur und Prosperität, sind also untrennbar miteinander verknüpft. Umso wichtiger ist es, die vorhandenen Verkehrsnetze regelmäßig auf den künftigen Bedarf hin zu überprüfen und gegebenenfalls zu optimieren. Neben den rein verkehrlichen Belangen spielen hier auch raumordnerische, wirtschaftliche sowie rechtliche Rahmenbedingungen eine Rolle. Bei der Beurteilung, ob eine bauliche Maßnahme notwendig

»Prognosen sind äußerst schwierig, insbesondere wenn sie die Zukunft betreffen.«

Karl Valentin, Kabarettist

und sinnvoll ist, müssen die Verkehrsplanerinnen und -planer den Blick also ausreichend weit in die Zukunft werfen – und an dieser Stelle kommen sogenannte Verkehrsmodelle zum Einsatz. Indem sie valide Einschätzungen zur Verkehrsentwicklung liefern, unterstützen diese Werkzeuge die Bewertung und Entscheidung auf allen Planungsebenen maßgeblich. Mit ihnen lassen sich komplexe Wechselwirkungen des Systems „Verkehr“ abbilden, die Auswirkungen von operativen Maßnahmen untersuchen und dabei selbst gesellschaftliche Trends im Bereich der Mobilität berücksichtigen. Die Wechselwirkungen können wiederum in verschiedenen Szenarien zusammengestellt und verglichen werden.

Ein Verkehrsmodell für alle Fälle

In der Vergangenheit waren die eingesetzten Verkehrsmodelle meist räumlich begrenzt und bezogen sich jeweils nur auf den entsprechenden Anwendungsfall. Zudem basierten sie oftmals auf unterschiedlichen Datengrundlagen beziehungsweise Prognoseannahmen und boten somit nur eingeschränkte Vergleichsmöglichkeiten. Deshalb entwickelte die Bayerische Staatsbauverwaltung mit dem Landesverkehrsmodell Bayern (LVM-By) erstmals ein durchgängiges, landesweites Modell für eine einheitliche und verkehrsträgerübergreifende Verkehrsplanung. Ein zentraler Mehrwert des Systems besteht darin, dass es Verkehrs- und Strukturdaten in kombinierbarer Form vorhält; dies steigert nicht nur die Effizienz in der Planung erheblich, sondern minimiert gleichzeitig die Notwendigkeit aufwendiger Neuerhebungen, da die Anwenderin/der Anwender auf eine einheitliche Datenbasis zurückgreifen kann. Im LVM-By werden alle Verkehrsträger – insbesondere Straße und

Schiene, aber auch Radverkehr, Luftverkehr und Wasserstraße – digital abgebildet und ihre gegenseitigen Abhängigkeiten bei weiteren Planungsberechnungen berücksichtigt.

Hierfür galt es, folgende Module in das System zu integrieren:

- Binnenverkehr: alle Verkehrsströme, die ihre Herkunft und ihr Ziel innerhalb Bayerns haben
- Externer Verkehr: alle Verkehrsströme, die außerhalb Bayerns beginnen und/oder enden
- Güterverkehr Lkw: Verkehrsströme mit Lkw, unterteilt nach Gewichtsklassen
- Güterverkehr Schiene: Verkehrsströme mit Güterzügen

Dieser modulare Aufbau steigert den Praxisnutzen des LVM-By, macht das System besonders anpassungsfähig und stellt zugleich eine größtmögliche Transparenz sicher.

Gut gebaut: die Struktur des LVM-By

Das LVM-By ist ein Softwaresystem mit einheitlicher Datengrundlage für den gesamten Freistaat; es bildet sowohl die aktuelle (Stand 2015) als auch die geplante Verkehrsinfrastruktur (Stand 2030 nach Bundesverkehrswegeplan (BVWP)) für die Verkehrsträger Straße und Schiene ab. Maßgebend für die Wahl des aktuellen Stands der Infrastruktur ist die gleichzeitige Verfügbarkeit empirischer Verkehrszählungen, aktuell somit der Straßenverkehrszählung

»Mit dem Landesverkehrsmodell Bayern haben wir zusammen mit den Kollegen der bayerischen Staatsbauverwaltung in kurzer Zeit eines der größten multimodalen Verkehrsmodelle der Welt erstellt. In der umfassenden Anwendung wird sich dessen großer Wert zeigen.«

Dr. Volker Waßmuth, Bereichsleiter Verkehrsplanung und Verkehrstechnik bei der PTV Transport Consult GmbH

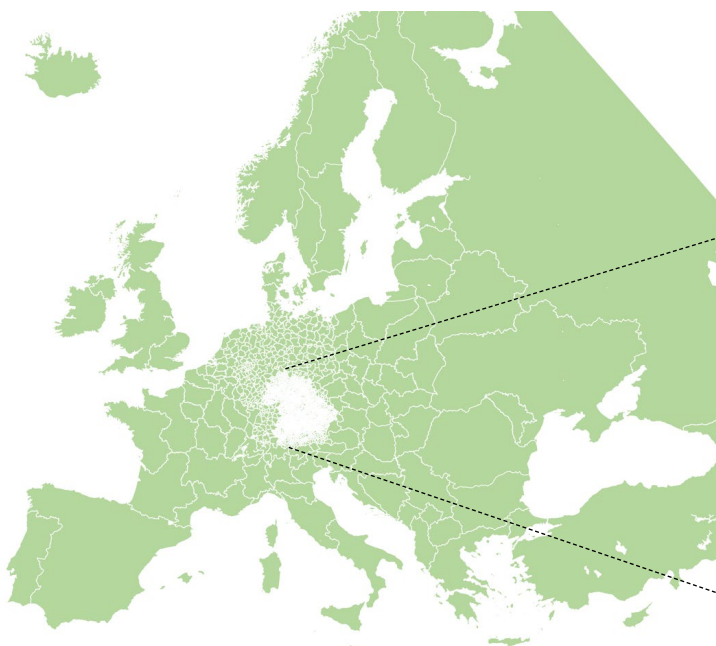
☞ Planungsraum LVM-By (rot: Bayern, blau: erweitertes Planungsgebiet (Gürtel), grün: restliches Deutschland und Europa

(SVZ) 2015. Durch die Verknüpfung der Infrastruktur als Verkehrsangebot mit amtlichen Raumstrukturdaten als Verkehrsnachfrage lassen sich planungsrelevante Kenngrößen für heutige und künftige Szenarien rechnerisch ermitteln. Im LVM-By werden Prognosehorizonte für die Jahre 2030 und 2035 vorgehalten.

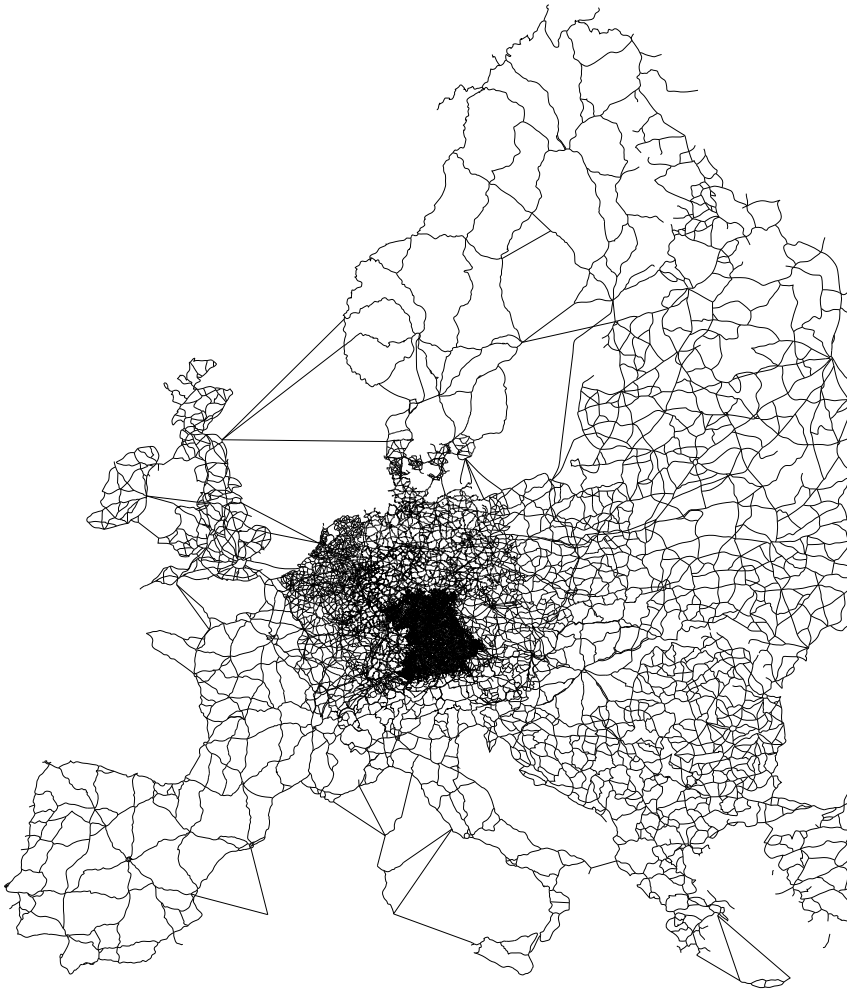
Das Raumstrukturmodell – also die modellhafte Unterteilung Bayerns in Planungseinheiten (Verkehrszellen) – basiert in Bayern und einem Gürtel um den Freistaat auf der amtlichen Gemeindeeinteilung. Gemeinden mit über 10.000 Einwohnerinnen und Einwohnern wurden dabei weiter unterteilt, wodurch hinsichtlich der Größe des Modellgebiets eine sehr detaillierte digitale Abbildung Bayerns

erreicht wird. Im übrigen Modellgebiet, dem restlichen Deutschland und Europa, griff man auf die Einteilung des BVWP 2030 (Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen (PDVV)) zurück. Unterm Strich ergeben sich für die Raumstruktur demnach rund 6.500 Verkehrszellen.

Für das Verkehrsangebot im Bereich des Individualverkehrs (IV) kommt das Straßennetzmodell des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) zum Einsatz; es trägt den Titel „Netzmodell für die Bundesfernstraßenplanung“ (NEMOBFStr) und wurde anhand des Bayerischen Straßeninformationssystems (BAYSIS) validiert. Das Besondere an diesem Netzmodell ist unter anderem, dass es die Maßnahmen aus der „Projektliste Straße“ des BVWP



Gebiet	Anzahl Bezirke
Restliches Deutschland und Europa	427
Gürtel um Bayern	1.220
Bayern	4.870



« Digitales Netzmodell: in Deutschland detailliert, im übrigen Europa beschränkt auf Hauptverkehrsachsen

bereits als digitale Planungsmaßnahmen enthält. Durch die Verknüpfung mit dem Ausbauplan für die Staatsstraßen des Freistaats Bayern sind im Modellgebiet alle Straßen von Bundesautobahnen bis hin zu Gemeindeverbindungsstraßen enthalten. Für das Verkehrsangebot im Bereich Öffentlicher Verkehr (ÖV) wird das Netzmodell der Bayerischen Eisenbahngesellschaft (BEG) verwendet, beim Personenverkehr ist der entsprechende Fahrplan eines Normalwerktags (vgl. www.bayernfahrplan.de) hinterlegt.

Als Prognosehorizont kommt für das LVM-By wie im aktuellen BVWP das Jahr 2030 zum Einsatz. Bauliche Maßnahmen, die gemäß Bundesverkehrswegeplan mindestens der Stufe „vordringlicher Bedarf“ zugeordnet sind, werden in der Software als umgesetzt dargestellt. Zudem enthält das Netzmodell die angenommenen demografischen und verkehrspolitischen Rahmenbedingungen der „Verkehrsprognose Bayern 2030“. Auf mehrfachen Wunsch – unter anderem seitens der Staatlichen Bauämter – wurde zusätzlich ein Prognosehorizont 2035 integriert, wobei man auf größtmögliche Kompatibilität zum BVWP achtet.

Technisch betrachtet besteht das Landesverkehrsmodell Bayern aus einer zentralen Datenbank als Speicherort für

sämtliche verwendeten Datensätze und Berechnungsergebnisse sowie einem Rechensystem zur Durchführung von Planfallbetrachtungen. Das System nutzt hierzu modernste Technologien mit Standardsoftware der PTV (Planung Transport Verkehr) Group, einem Marktführer in Deutschland und Europa, was ein hohes Maß an Kompatibilität zu den Planungsinstrumenten von Kommunen, anderen Ländern und Staaten einschließlich der jeweils beauftragten Ingenieurbüros sicherstellt. Zugleich verfügt das LVM-By auch über Schnittstellen zu Kartenanwendungen im Web 2.0.

Alles, was zählt: die Straßenverkehrszählung

Eine zentrale Grundlage für das LVM-By stellen die Daten aus der SVZ dar, da hierdurch eine Validierung und gegebenenfalls Kalibrierung der vom Modell generierten Rechenergebnisse erfolgen kann. Die SVZ findet alle fünf Jahre bundesweit statt und erfasst alle Kraftfahrzeuge inklusive motorisierter Zweiräder sowie Fahrräder. Im Freistaat erstrecken sich die Zählungen neben den Bundesfernstraßen (Autobahnen und Bundesstraßen) auch auf die Staatsstraßen sowie den Großteil der Kreisstraßen. Anhand dieser

» Verkehrserfassung mittels Seitenradargeräten



Daten lassen sich umfassende und repräsentative Aussagen zur Verkehrsbelastung auf dem qualifizierten Straßennetz treffen, was nicht nur für die Arbeit der Straßenbauverwaltung von großer Bedeutung ist.

Für die Abwicklung der nach bundeseinheitlichen Richtlinien angelegten SVZ sind die Straßenbauverwaltungen der Länder im Auftrag des BMVI verantwortlich, die Koordination übernimmt die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt). Um aus den ermittelten Zählwerten auf den die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) und weitere Kenngrößen zu kommen, werden die erhobenen Daten mithilfe eines aufwendigen mathematischen Verfahrens hochgerechnet.

Bislang erfolgte die SVZ in Bayern durchweg manuell, womit ein hoher organisatorischer wie personeller Aufwand einherging. Aus diesem Grund entschied sich Bayern im Rahmen der SVZ 2015 erstmals dazu, temporäre Messgeräte zur automatischen Erfassung einzusetzen. Dabei handelt es sich um sogenannte Seitenradargeräte, die in Leitpfosten mit speziellen Sockeln eingebaut werden. Dank einem sogenannten Doppler-Radar können die Geräte die für die SVZ geforderten Fahrzeugarten ermitteln und senden ihre Zählwerte über das Mobilfunknetz zur Auswertung an einen zentralen Rechner.

Weiterer großer Vorteil solcher Seitenradargeräte: Sie liefern, anders als manuelle Zählungen, nicht nur alle fünf Jahre Ergebnisse, sondern erlauben es, jedes Jahr Verkehrswerte für gewisse Strecken zu erhalten – ein großer

Pluspunkt also in Sachen Daten-Aktualität. Mit diesem Verfahren lassen sich circa 7.000 der insgesamt 9.500 Zählstellen im bayerischen Straßennetz automatisch abarbeiten. An den verbleibenden 2.500 Zählstellen ist der Einsatz der Seitenradargeräte aufgrund örtlicher Gegebenheiten nicht realisierbar, da die Geräte beispielsweise nur für die Installation an Straßen mit einer Fahrspur pro Richtung optimiert sind.

Für die Behörden des Freistaats Bayern stehen die Ergebnisse der SVZ seit 1995 in BAYSIS zur Verfügung. So haben Anwender/innen etwa die Möglichkeit, sich die Ergebnisse im BAYSIS-Kartenfenster auf einer interaktiven Karte anzeigen zu lassen. Mithilfe dieses Systems kann auch die Öffentlichkeit Einblick in die SVZ-Ergebnisse nehmen. Im Zusammenhang mit dem Aufbau der Geodateninfrastruktur in Europa (INSPIRE) auf nationaler (GDI-DE) und regionaler (GDI-BY) Ebene bietet die Bayerische Straßenbauverwaltung im Internet zudem verschiedene BAYSIS-Webdienste an. Über einen Web-Map-Service (WMS) können die SVZ-Daten zudem in ein entsprechend kompatibles Geoinformationssystem (GIS) eingebunden werden.

Leistungsstark und vielseitig: das LVM-By in der Praxis

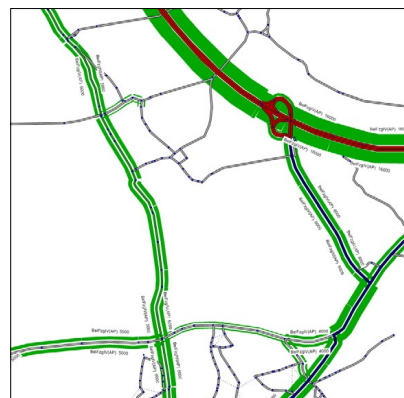
In der täglichen Anwendung überzeugt das LVM-By als performantes Planungsinstrument, zumal sich mit ihm auch Modellrechnungen durchführen lassen, die den Vorgaben des „Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen“ entsprechen.

»Unser Ziel war es, ein nutzerfreundliches, bedienbares Modell zu schaffen, das das Netzmodell mit den Strukturdaten vereint und die entsprechenden Verhaltensmodelle integriert. Daraus ergab sich nach Kalibrierung und Validierung ein Nachfragemodell für ganz Bayern, das sowohl den Personals als auch den Wirtschaftsverkehr berücksichtigt.«

Dr. Juliane Pillat, Projektleiterin bei der PTV AG

Nutzer/innen können in dem Modell verschiedenste Änderungen an der Verkehrsinfrastruktur als Planfälle durchspielen – etwa Ausbauten, Neubauten, Baustellen und verkehrspolitische Maßnahmen wie eine Bemaßung oder geplante Modifikationen von Siedlungsstrukturen. Anhand dieser Simulationen wird es wiederum möglich, die Auswirkungen auf die Verkehrsbelastungen abzuschätzen. Ebenso sind Anwender/innen in der Lage, verschiedene Maßnahmenkombinationen in Form von Szenarien, auch bezogen auf die demografische oder wirtschaftliche Entwicklung, gegenüberzustellen und so fundiertere Entscheidungen zu treffen.

Der Zugriff auf das LVM-By und dessen Inhalte wird über die Zentralstelle Verkehrsmanagement (ZVM) insbesondere den Staatlichen Bauämtern und Autobahndirektionen ermöglicht, die es den von ihnen beauftragten Gutachtern zur projektbezogenen Verwendung bereitstellen können. Wichtig: Der Gutachter wird hierbei dazu verpflichtet, die Modellergebnisse des jeweiligen Gutachtens auch als rechenfähiges Modell zurückzugeben. So können dessen Ergebnisse auch wieder in das LVM-By überspielt werden, was entscheidend dazu beiträgt, das System fortlaufend zu optimieren.



« Ist-Zustand (Beispiel)



« Planfall (Beispiel)

« Social-Media-Nutzung ermöglicht es den Menschen, ihre Bedürfnisse und Ansichten in einem breiten Kontext zu kommunizieren

Autoren **Roland Degelmann, Dr.-Ing. Stefan Meier**

W


Wie können Bürgerinnen und Bürger heute bestmöglich in öffentliche Planungsprozesse eingebunden werden? Spätestens mit dem Bahnhofsneubau Stuttgart 21 hat diese Frage eine zuvor ungekannte gesellschaftliche Dimension erreicht. Dabei ist das Thema an sich keineswegs neu; so praktiziert die Bayerische Straßenbauverwaltung bereits seit vielen Jahren das Prinzip einer frühzeitigen und umfassenden Bürgerbeteiligung. Unabhängig davon haben sich jedoch in den vergangenen Jahren neben dem wachsenden öffentlichen Interesse auch die technischen Möglichkeiten für eine Bürgerbeteiligung tiefgreifend verändert – Stichwort: Social Media.

Warum eine zeitgemäße Öffentlichkeitsbeteiligung wichtig ist

Bei der Einbindung der Öffentlichkeit in den Planungs- und Bauprozess von Infrastrukturprojekten kommen heute verschiedenste Verfahrensformen zum Einsatz. Diese reichen von der reinen Information über die Straßenplanung bis hin zu einer unmittelbaren Beteiligung durch aktive Mitwirkung am Planungsprozess. Dabei ist immer auch eine Differenzierung nach Zielgruppen erforderlich, die durch die Öffentlichkeitsbeteiligung erreicht werden sollen. Geht es hierbei um die allgemeine Öffentlichkeit, also die Bevölkerung des Planungsraums, Verkehrsteilnehmer/innen beziehungsweise potenzielle Nutzerinnen und Nutzer einer Straße? Oder soll die sogenannte organisierte Öffentlichkeit angesprochen werden, etwa Bürgerinitiativen und Umweltverbände? Eine dritte Zielgruppe sind die von der Planung unmittelbar betroffenen Menschen, die möglicherweise eine Beeinträchtigung ihrer Rechte oder sonstige Nachteile befürchten müssen.



Thomas – der Pendler



„Ich verbringe viel Zeit auf der Straße – frühzeitige Informationen sind mir daher besonders wichtig.“


Personliche Ziele

- Karriere und berufliche Weiterentwicklung haben hohen Stellenwert – dafür nimmt er auch die große Distanz zwischen dem ländlichen Wohnort seiner Familie und seinem Arbeitsplatz in Kauf
- Langfristig möchte er aber näher an seinem Wohnort arbeiten, um mehr Zeit für seine Familie zu haben

Digital/Social Behaviour

- Sehr trendbewusst und „always-on“ auf verschiedenen Geräten
- Nutzt besonders unterwegs beinahe ausschließlich digitale Informationskanäle und hat daher hohe Ansprüche bspw. an die mobile Verfügbarkeit von Inhalten
- Social Media spielt eine große Rolle in seinem Freundes- und Bekanntheitskreis, er nutzt sie allerdings auch zur Kommunikation mit Unternehmen und zur Informationsbeschaffung

Device-Nutzung



Genutzte Informationsquellen

- Online-Medien
- Fernsehen
- Radio auf dem Arbeitsweg
- Apps
- Fachmagazine

Medienaffinität

offline: online:


funktional: social:

Erwartung an Informationsangebot

Thomas: Wunsch ist es, schnell und komfortabel zur Arbeitsstätte und wieder zurück zu kommen. Die Fahrzeit ist für ihn ein zügeltes Übel, besonders durch den starken Berufsverkehr. Informationen zu seiner Strecke benötigt er nur im Störfall – dann allerdings frühzeitig, präzise und verlässlich und am besten auf digitalem Weg. Auch die Möglichkeit, sich bei Bedarf mit einem Ansprechpartner in Verbindung zu setzen, schätzt er sehr.

Name: Thomas
Alter: 35
Wohnort: Dorfen
Beruf: Architekt
Familienstand: verheiratet, 2 Kinder
Hobbys: Sport, Technik, seine Familie
Nettoeinkommen: 3.100 €

Thomas' Lebenswelt



Bedürfnisse und Wünsche

- Pendeln mit dem Auto wird als unabhängig empfunden
- Dennoch Wunsch danach, so wenig Freizeit wie möglich unnötig auf der Straße zu verbringen
- Großes Bedürfnis nach Informationen, die Störungen planbar machen
- Alle Infos, die er in seinem täglichen Leben braucht, müssen mobil verfügbar sein

Anspruch an Unternehmen in Social Media

- Hoher Anspruch an Kontakt- und Reaktionsfreudigkeit eines Unternehmens
- Wunsch nach persönlicher und zielgruppengerechter Ansprache
- Lernen von echtem informativen Mehrwert gegenüber traditionellen Medien
- Hohe Erwartung an Schnelligkeit in der Informationsvermittlung

Pain Points als Pendler

- Stressfaktor Stau
- Keine „Vorwarnung“ und damit keine Ausweichmöglichkeiten (z.B. auf die Bahn)
- Informationen nicht mobil optimiert verfügbar
- Schlechte Kommunikation von Ausweichstrecken

Chancen in der Kommunikation

- Bieten einer Anlaufstelle für Fragen rund um Baustellen und Behinderungen
- Verringerung des „Frustrationspotenzials“ durch frühzeitiges und präzises Informieren
- Stärken von Mitarbeitern (z. Bsp. Abklärung verschiedener Ausweichstrecken gegeneinander)
- Ausbau der Informationsvermittlung auf digitalem Weg

Erwartung an Informationsquelle

- Angebot einer digitalen Kontaktmöglichkeit für Rückfragen
- Angebot der wichtigsten Infos über verschiedene (digitale) Kanäle
- Transparente und präzise Informationsvermittlung
- Angebot von zusätzlichen Informationen, bspw. zu Ausweichstrecken

Erwartung an Inhalte und Informationen

- Frühzeitig und präzise
- Regelmäßig aktualisiert
- Wunsch nach möglichst lokalen Infos
- Keine widersprüchlichen Informationen

Wahrnehmung des Straßenbaums

Freiung: Etwas versläubt in der Wahl der Kommunikationskanäle

Träge, aber transparent in der Informationsvermittlung vs. schwer zugänglich

Legende:

- 👤 Annahme
- 📊 Daten aus Datenanalyse oder sekundärer Quelle
- 💬 Aussage eines Kontakts
- 👤 Direkt von der Persona erhaltene Daten

Persona-Hypothese





























leiten sowie skalierbare Strukturen zu entwickeln, die sich langfristig auf die ganze Straßenbauverwaltung und ihre Ämter anwenden lassen. Im Ergebnis konnte festgestellt werden, dass die Nutzung von Social Media für jedes Amt große Potenziale birgt, die die Anwendungsrisiken klar überwiegen. Die Verwaltung kann sich dieser Entwicklung also nicht versperrern, sondern muss vielmehr die Chance ergreifen, aktiv an der digitalen Kommunikation teilzunehmen und selbst daran zu wachsen.

Social Media ist keine Einbahnstraße

Die so erarbeitete Social-Media-Strategie beschreibt einen langfristigen Plan, nach dem digitale Inhalte in sozialen Netzwerken erstellt, verbreitet und verwaltet werden. Sie klärt präzise, wer bei der Erstellung dieser Inhalte beteiligt ist und welche Rollen sowie Abhängigkeiten dabei bestehen. Natürlich berücksichtigt das Konzept vorrangig die Wünsche und Erwartungen der Nutzerinnen und Nutzer, hilft aber zugleich der Organisation dabei, ihre Geschäftsziele zu erreichen.

Vorgestellt und diskutiert wurde die Social-Media-Strategie schließlich bei der Klausurtagung 2017. Wenngleich man sich für die Straßenbauverwaltung davon ein klares Image-Plus verspricht, darf der Ressourcenbedarf nicht unterschätzt werden – darüber waren sich von Anfang an alle Beteiligten im Klaren. Denn ein entsprechendes Angebot bereitzustellen und dem Echtzeit-Informationsbedürfnis der Zielgruppe zu genügen, ist selbst bei großen Bauämtern nur unter massiven Anstrengungen leistbar. Kritisch betrachtet werden muss hier insbesondere die Tatsache, dass es aktuell nicht dem Nutzungsverhalten der Zielgruppe entspricht, Verkehrsinformationen über einen bereichsbegrenzten Newsfeed zu erhalten (hier erwarten die Nutzerinnen und Nutzer vielmehr unterhaltsame Inhalte); zugleich sind die Algorithmen von Kanälen wie Facebook nicht auf ein solches Vorgehen ausgelegt. Das Ergebnis wäre somit eine geringe Sichtbarkeit der Straßenbauverwaltung – trotz großem Einsatz. Dennoch besteht das noch größere Risiko im Nicht-Handeln, zumal die Straßenbauverwaltung auch heute bereits passiv Teil von Social Media ist, also keinen Einfluss auf die Kommunikation nimmt.

➤ Persona-Beschreibungen unterstützen die zielgruppengenaue Analyse verschiedener Bedürfnisse

Kanal	Zielgruppe quantitativ	Zielgruppe qualitativ	Aufwand	Kosten	Potenzial
Facebook	 Alle Zielgruppen	 Hohe Übereinstimmung	 Sehr hoch, mit Fokussierung auf das Arbeitgeber-Image mittelhoch	Profil kostenlos, Werbung kann abhängig von der Zielsetzung schon ab 50 Euro pro Monat sinnvoll eingesetzt werden	 Hoch – hohe Reichweite, hoher Funktionsumfang
YouTube	 Alle Zielgruppen, je älter, desto „passiver“	 Mittlere Übereinstimmung	 Sehr hoch – Videos müssen eigens erstellt werden, ansonsten nur „Ablagekanal“ mit geringem Aufwand	Profil kostenlos, Werbung kann geschaltet werden, ist aber nicht notwendig	 Mittel – vor allem, wenn in eigene YouTube-Videos investiert wird
LinkedIn	 Wenige sehr aktive Nutzer/innen	 Ingenieurinnen und Ingenieure sowie Facharbeiterinnen und Facharbeiter	 Mittel – Content von Facebook kann gespiegelt werden	Basis-Profil kostenlos, Ads und Stellenanzeigen abhängig von der Zielgruppe	 Mittel
XING/ Kununu	 Wenige sehr aktive Nutzer/innen	 Ingenieurinnen und Ingenieure sowie Facharbeiterinnen und Facharbeiter	 Mittel - Content von Facebook kann gespiegelt werden	Basis-Profil kostenlos, umfangreicheres Profil kostet 500 Euro/Monat. Kosten je Stellenanzeige sind abhängig vom Umfang	 Mittel – Kosten sind hoch, Nutzen im Vergleich zu anderen Maßnahmen fast austauschbar
Instagram	 Jüngere Zielgruppen	 Mittlere Übereinstimmung – Azubis und Student/innen	 Hoch – Content muss extra erstellt und kann nur teilweise von Facebook übernommen werden	Profil kostenlos, Werbung kann punktuell je nach Zielsetzung dazugebucht werden	 Mittel (Umsetzung ggf. über Azubi-Kanal)
WhatsApp	 Alle Zielgruppen	 Hohe Übereinstimmung	 Pflege: mittelhoch Setup: hoch	Abhängig von der Anzahl der Abonnent/innen	 Mittel
Twitter	 Wenige sehr aktive Nutzer/innen	 Primär Presse- und Medienbranche	 Mittel – hoch	Profil kostenlos	 Niedrig – Mittel (für PR-Themen ja)

« Kanalmatrix für Social Media mit Fokus Arbeitgeber-Image

Mit gutem Beispiel voran

Betrachtet man das Thema Bürgerbeteiligung im Ganzen, steht fest: Aktive Partizipationsprozesse bedürfen einer intensiven Vorbereitung. Je nach Projekt müssen Zeitpunkt, Kreis der Angesprochenen und das gewählte Verfahren mit den einzelnen Teilschritten exakt definiert werden. Nur so kann es gelingen, für ein Infrastrukturprojekt zu einem gemeinsam getragenen Ergebnis zu kommen.

Ein Pilotprojekt für einen derart gestalteten, umfassenden Prozess moderner Öffentlichkeitsbeteiligung stellte der Ausbau der A 8 Rosenheim – Salzburg dar. Im Rahmen des Dialogverfahrens wurden hier durch die Bayerische Straßenbauverwaltung neben dem damaligen Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS – heute Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur BMVI) als Kostenträger auch die verschiedenen Akteure vor Ort frühzeitig eingebunden – mit dem erklärten Ziel, eine

möglichst ausgewogene und tragfähige Planungslösung zu finden. So entwickelte man etwa erforderliche Grundlagen für die Entscheidung in örtlichen Arbeitsgruppen, an denen alle relevanten Interessensgruppen beteiligt waren: von den betroffenen Kommunen über lokale Bürgerinitiativen bis hin zu Naturschutzverbänden. In der Zwischenzeit sind diesem Beispiel viele weitere Projekte gefolgt, unter anderem das Planungsvorhaben für die B 15 neu im Raum Landshut oder die Konzeption einer künftigen Nordumgehung Passaus. Darüber hinaus kommen heute verschiedene weitere Formen der Öffentlichkeitsbeteiligung zum Einsatz: Dies können sowohl Planungswerkstätten mit unmittelbar Betroffenen sein als auch Runde Tische mit Interessensgruppen oder Bürgergutachten (Planungszellen), mittels derer sich eine breite Öffentlichkeit ansprechen lässt. Zusätzlich wurden im Bereich der Staatlichen Bauämter für verschiedene Projekte bereits Internetblogs als offene Diskussionsforen eingerichtet.

Diese und weitere Beispiele verdeutlichen: Eine breite Beteiligung der Bevölkerung zu einem frühen Zeitpunkt ist sowohl zeitgemäß als auch nachhaltig sinnvoll. Sie entspricht einem demokratischen Grundverständnis, bei dem es nicht darum geht, Partikularinteressen zu bedienen und jede individuelle Forderung zu erfüllen; stattdessen muss von Beginn an transparent vermittelt werden, dass Baumaßnahmen möglicherweise auch nachteilige Folgen für Einzelne haben können – und die Maßnahmen der Straßenbauverwaltung stets auf das Gemeinwohl abzielen.

»Das Thema Social Media ist relevant für die Arbeit der Staatsbauverwaltung. Als erster Schritt einer Strategie soll eine umfassende Analyse durchgeführt werden. Zentrale Fragestellungen sind dabei die anvisierten Zielgruppen und die möglichen Inhalte.«

*Helmut Schütz,
Leiter Oberste Baubehörde,
11. November 2016*

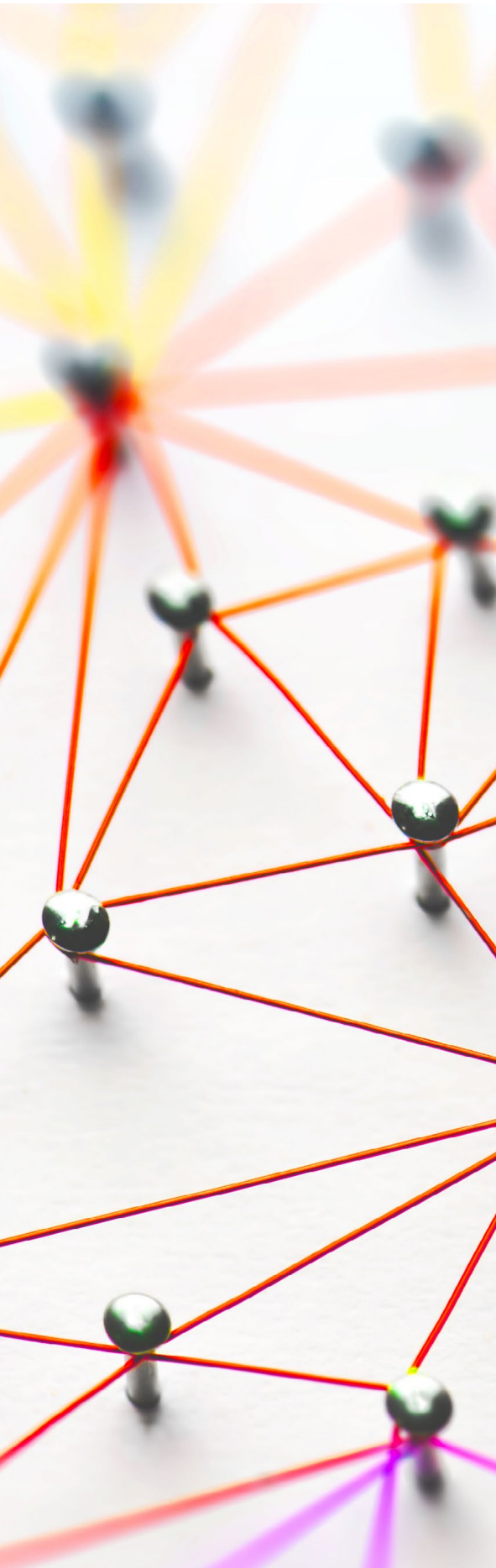
☞ Aktiver Partizipationsprozess im Rahmen der Bürgerbeteiligung



FUNDAMENT DER INFRASTRUKTURPLANUNG

Netzgestaltung, Widmung, Bedarfs- und Ausbauplan





Autor **Christian Peetz**

Die strategische Entwicklung der Verkehrsnetze ist integraler Bestandteil der Landesplanung und Raumordnung. Deren Ziele sind wiederum mit den fachplanerischen Vorhaben der Straßenverkehrsplanung durch die „Richtlinien für die integrierte Netzgestaltung“ (Ausgabe 2008, RIN 2008) verknüpft, die wichtigen Straßenelementen gewisse Funktionen zuweisen. Im Mittelpunkt steht dabei grundsätzlich die Erreichbarkeit zentraler Orte. Der Schritt hin zu dieser funktionalen Gliederung des Verkehrsnetzes ist elementar, da sie wertvolle Antworten auf unterschiedlichste Fragestellungen liefern kann – ganz gleich, ob es um Projektbewertungen im Zusammenhang mit der Aufstellung von Bedarfs- und Ausbauplänen, die Umstufung von Bundes-, Staats- und Kreisstraßen oder um die Festlegung von Entwurfparametern geht.

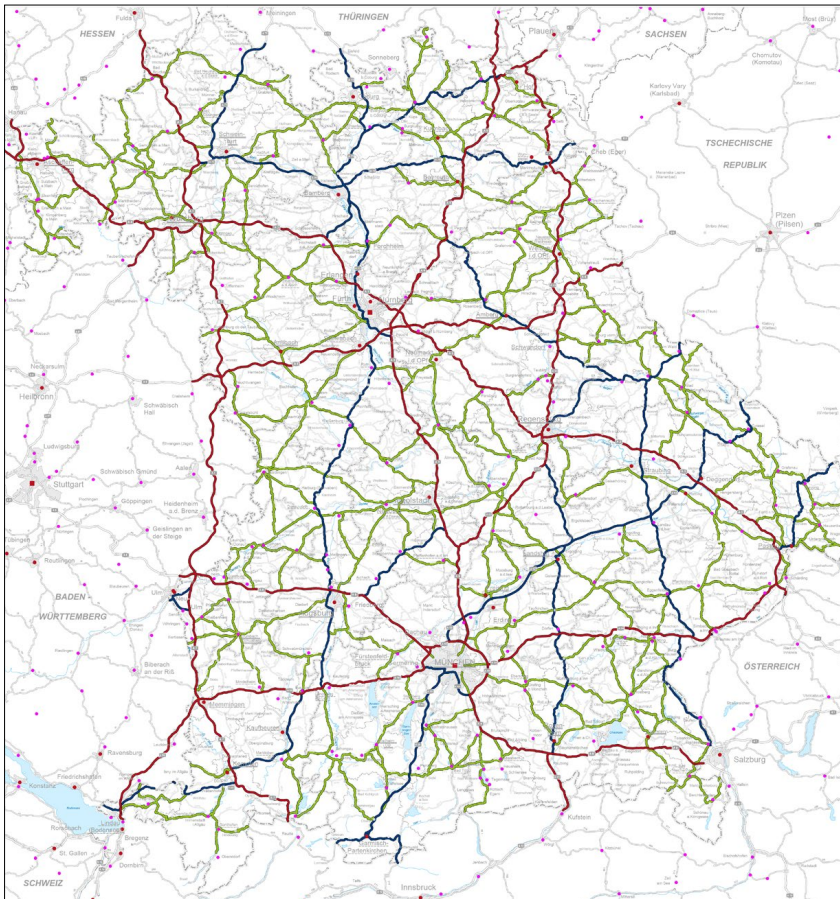
Form follows function

Für die Netzgestaltung ist die Aufgabenstellung damit klar definiert: Sie muss eine funktionale Gliederung des überörtlich bedeutsamen Straßennetzes gemäß RIN 2008 durchführen – wobei sich die Anforderungen an das Straßenverkehrsnetz aus den Qualitätsansprüchen in Bezug auf die Erreichbarkeit der zentralen Orte ergeben. Die Zielvorgaben für die Entwicklung der Verkehrssysteme fußen dabei auf einem einheitlichen raumordnerischen Ansatz.

Hierzu sind zwei Schritte vorgesehen:

- › Die funktionale Gliederung der Verkehrsnetze
- › Die Bewertung verbindungsbezogener Angebotsqualitäten

Im ersten Schritt wird den Netzelementen eines Verkehrsnetzes je eine Kategorie zugewiesen, die sich aus der Bedeutung der Verbindungen ergibt, welche über diese Netzelemente verlaufen. Übergeordnetes Ziel ist es, die Netzelemente eines Verkehrsweges so zu gestalten, dass sie ihre Funktion bestmöglich erfüllen können. Aufgrund der hohen Komplexität kommt für diese funktionale Gliederung gemäß RIN heute spezielle Software zum Ein-



« RIN-konformes
Straßennetz in
Bayern

satz. Als Grundlage dient dabei ein Verkehrsmodell, das zum Beispiel Hinweise auf den Fernverkehrsanteil der jeweiligen Straßenelemente gibt. Schon hieraus lassen sich erste Verbesserungspotenziale ableiten und gegebenenfalls konkretisieren. Diese und weitere gewonnene Erkenntnisse bilden eine ideale Ausgangsbasis für die Aufstellung eines Bedarfsplans für Bundesfernstraßen sowie eines Ausbauplans für Staatsstraßen.

Widmung und Umstufung – der Zweck entscheidet

Öffentliche Straßen werden – entsprechend ihrem Zweck beziehungsweise ihrer Funktion im Verkehrsnetz – einer bestimmten Straßenklasse zugewiesen. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von Widmung. Die Widmung einer Straße muss immer dann erfolgen, wenn der Straßenbaulastträger die Verfügungsmacht über das Straßengrundstück besitzt, die Straße die Klassifizierungsmerkmale einer Straßenklasse aufweist und die Bauarbeiten abgeschlossen sind. Erst dann liegen alle Widmungsvoraussetzungen vor. Solange eine neu angelegte Straße nicht gewidmet ist, gilt sie als Privatstraße – und es besteht kein Gemeingebrauch an ihr. Letzterer zählt zu den wichtigsten Rechtsinstituten

des Straßenrechts; er gestattet jedermann die Benutzung der Straße im Rahmen der verkehrsbehördlichen Vorschriften. Darüber hinaus eröffnet die Widmung den Anliegergebrauch und bringt die straßenrechtlichen Anbauverbote beziehungsweise -beschränkungen mit sich. Eine weitere Konsequenz einer Widmung ist die Pflicht zur Leistung von Erschließungsbeiträgen. Durch wen die Widmung erfolgt, hängt von der jeweiligen Straßenklasse ab. Für Bundesfern- und Staatsstraßen werden die Widmungen vom Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr verfügt.

Wenn sich die für eine Einstufung maßgeblichen Verhältnisse ändern, muss auch die Straßenklasse angepasst werden. Diesen Wechsel nennt das Gesetz „Umstufung“; wegen der hierarchischen Ordnung der Straßenklassen unterscheidet man zwischen einer Ab- beziehungsweise Aufstufung. Eine Umstufung kommt auch dann in Betracht, wenn überwiegende Gründe des öffentlichen Wohls vorliegen – zum Beispiel städtebauliche, wohnumfeldverbessernde oder umweltschutzbezogene Belange. Für die Zuständigkeiten gelten die gleichen Regelungen wie für die Widmung, wobei die Umstufung grundsätzlich durch diejenige Straßenbaubehörde erfolgt, die für die künftige Straßenklasse zuständig ist.

Bundesfernstraßen – Investitionen auf Rekordniveau

Das Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland bestimmt den Bund als Verantwortlichen für den Bau sowie den Erhalt der Bundesverkehrswege. Die Ausgangsbasis hierzu bildet der Bundesverkehrswegeplan (BVWP), in dem sämtliche entsprechenden Straßen-, Schienen- und Wasserstraßenprojekte enthalten sind. Der BVWP wird durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) aufgestellt und – nach Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung – vom Bundeskabinett verabschiedet; in der Regel gilt der BVWP zwischen zehn und 15 Jahre, bis er durch einen Nachfolgeplan ersetzt wird.

Zwar fungiert der BVWP als Grundlage für die Ausbaugesetze inklusive der zugehörigen Bedarfspläne; die Finanzierungsbasis der entsprechenden Aus- und Neubauprojekte wird jedoch erst mit der Verabschiedung der Ausbaugesetze durch den Bundestag gelegt. Nicht der BVWP 2030, sondern die in den Ausbaugesetzen jeweils enthaltenen Bedarfspläne sind es, die letztlich festlegen, welche Aus- und Neubauprojekte in welcher Dringlichkeit geplant und aus dem Bundeshaushalt finanziert werden sollen.

Bei der Aufstellung des BVWP 2030 wurde erstmals auch die Öffentlichkeit in breitem Maße eingebunden: Vom 21. März bis 2. Mai 2016 hatten alle Bundesbürgerinnen und Bundesbürger Gelegenheit, zum Entwurf des BVWP 2030 schriftlich Stellung zu nehmen. Im Anschluss daran erfolgte die Überarbeitung durch das BMVI auf Basis der ausgewerteten Stellungnahmen. In diesem Rahmen wurde auch der Umgang mit den Stellungnahmen zusammenfassend dokumentiert. Das Modell der Öffentlichkeitsbeteiligung kommt in Bayern bereits seit Längerem zur Anwendung. So konnten die Bürgerinnen und Bürger des Freistaats etwa 2012 zu einer Liste der aus bayerischer Sicht erwogenen Projekte Position beziehen. Neben rund 300 Mandatsträgerinnen und Mandatsträgern, den inhaltlich betroffenen Res-

»Strategy is not the consequence of planning, but the opposite: its starting point.«

*Henry Mintzberg,
Managementtheoretiker*

» Einer der Schwerpunkte des BVWP 2030 – die Engpassbeseitigung auf den Bundesautobahnen

» Ausbauplan für Staatsstraßen (Kartenausschnitt Großraum Nürnberg)



sorts der Bayerischen Staatsregierung sowie rund 280 Verbänden und Institutionen nahmen rund 25.000 bayerische Bürgerinnen und Bürger diese Möglichkeit wahr – in Gestalt von 2.200 Briefen/Postkarten, über 4.000 E-Mails und rund 40 Unterschriftenlisten. Diese Stellungnahmen wurden in der abschließenden Anmelde-Liste ausgewogen gewürdigt und in der weiteren Planung berücksichtigt.

Am 31. Dezember 2016 trat das 6. Fernstraßenausbaugesetz mitsamt dem Bedarfsplan für die Bundesfernstraßen in Kraft. Es basiert auf dem BVWP 2030, der am 3. August 2016 vom Bundeskabinett beschlossen wurde. Für Bayern enthält der geltende Bedarfsplan für Bundesfernstraßen ein Gesamtvolumen in Höhe von 18,5 Milliarden Euro. Davon sollen alleine bis 2030 rund 12,2 Milliarden Euro in die laufenden Projekte (FD) und Projekte des Vordringlichen Bedarfs (VB) investiert werden. Damit bewegt sich der bayerische Anteil am Gesamtinvestitionsvolumen auf einem neuen Rekordniveau.

Bayerische Staatstraßen – Wirtschaftlichkeit im Blick

1970 erstmals aufgestellt, wurde der Ausbauplan für die bayerischen Staatstraßen regelmäßig fortgeschrieben. Am 10. November 2011 beschloss der Bayerische Ministerrat den 7. Ausbauplan für die Staatstraßen und setzte diesen rückwirkend zum 1. Januar 2011 in Kraft.

Inhaltlich umfasst das Dokument sowohl Ausbauprojekte, darunter etwa den Ausbau bestehender Straßen, Bauwerkserneuerungen oder die Beseitigung höhengleicher Bahnübergänge, als auch Neubauprojekte wie Ortsumfahrungen, Verlegungen oder neue Straßen. Projekte der Bestandserhaltung sowie einfache Um- und Ausbauprojekte – also Maßnahmen mit Gesamtkosten von weniger als einer Million Euro brutto beziehungsweise längenspezifische Kosten von weniger als 0,5 Millionen Euro pro Kilometer brutto – sind nicht Gegenstand des Ausbauplans.



Wie bereits beim Vorgänger wurde auch bei der Erarbeitung des 7. Ausbauplans ein gesamtwirtschaftliches Bewertungsverfahren durchgeführt. Dieses ermöglichte es einerseits, die Projekte unter Berücksichtigung bayernweit einheitlicher Kriterien nach ihrer Dringlichkeit zu sortieren. Andererseits erlaubt dieses Verfahren Aussagen über die jeweilige Bauwürdigkeit – und erfüllt damit auch haushaltsrechtliche Vorgaben. Da sich nicht alle Projektwirkungen in monetären Größen darstellen lassen, integrierte das aktualisierte Bewertungsverfahren – in Anlehnung an das Verfahren des Bundes bei der Aufstellung des BVWP – zudem eine Umweltrisikoeinschätzung (URE) sowie eine Raumwirksamkeitsanalyse (RWA) als weitere Komponenten.

Insgesamt enthält der 7. Ausbauplan 666 Projekte mit einem Investitionsvolumen in Höhe von 3,2 Milliarden Euro brutto. Nicht im Ausbauplan aufgelistet sind zwischenzeitlich fertiggestellte, bewertete Projekte oder nicht mehr

weiterverfolgte Projektvarianten, deren Realisierung nicht mehr in staatlicher Baulast vorgesehen ist. Auch Projekte, für die kein Bedarf mehr besteht beziehungsweise die in der bewerteten Form für den Freistaat nicht bauwürdig erscheinen, bleiben außen vor.

Im Gegensatz zum Bedarfsplan für die Bundesfernstraßen hat der Ausbauplan für die Staatsstraßen keine Gesetzeskraft. Als Programm der Staatsregierung wird er auch nicht vom Landtag, sondern vom Ministerrat beschlossen. Dieser Beschluss ist für die Staatsverwaltung bindend und stellt einen Arbeitsauftrag an die Straßenbauverwaltung dar; er legt fest, für welche Projekte in den kommenden Jahren die planerischen und rechtlichen Grundlagen geschaffen werden müssen und welche – bei Bereitstellung der entsprechenden Haushaltsmittel – baulich umgesetzt werden sollen.

TRAGFÄHIGE LÖSUNGEN

Von Ingenieurbauwerken, Tunneln, Georisiken und Innovationen im Brückenbau





« Talbrücke Heidingsfeld: Taktziehen des Überbaus

Autor **Prof. Karl Goj**

O Ob Brücken und Tunnel oder auch Stütz- und Schutzbauwerke – die fortschreitende Verkehrsentwicklung und Umwelteinflüsse erfordern eine stetige Weiterentwicklung sowie die Anpassung von Ingenieurbauwerken an die aktuellen Anforderungen.

Erhalt vor Neubau – Sonderprogramme Brückenertüchtigung

Die Mehrzahl der 14.000 Straßenbrücken im Freistaat wurde in den 1960er-, 1970er- und 1980er-Jahren errichtet, darunter vor allem die großen Talbrücken. Da im Lauf der vergangenen Jahrzehnte aufgrund der starken Zunahme des Schwerverkehrs praktisch eine Nutzungsänderung eingetreten ist, sind bei immer mehr Bauwerken die ursprünglich eingeplanten Belastungsreserven aufgezehrt – sprich: Sie stoßen an ihre Leistungsgrenze; hinzu kommen mancherorts noch bauart- und bauzeitbedingte Defizite, die sich negativ auf die jeweilige Tragfähigkeit auswirken. Angesichts dieser Tatsachen ist es dringend erforderlich, vor allem ältere Brücken zukunftsfähig zu ertüchtigen. Es gilt daher, bei problematischen Bauwerken entlang hochbelasteter Strecken rechtzeitig zu handeln – schließlich stellen Brücken die neuralgischen Punkte im Straßennetz dar, bei denen Nutzungseinschränkungen meist erhebliche, lang andauernde Verkehrsbeeinträchtigungen zur Folge haben.

Dementsprechend liegt der Schwerpunkt der in den letzten Jahren deutlich verstärkten Investitionen für den Erhalt des Brückenbestandes inzwischen auch auf der sogenannten Brückenertüchtigung – und damit auf der Umsetzung von Ersatzneubauten oder Verstärkungen, die zu einer Tragfähigkeitsverbesserung führen. Erfreulich ist in diesem Zusammenhang, dass die Finanzierungsmöglichkeiten für die entsprechenden Maßnahmen auf Bundesfernstraßen und Staatsstraßen auch mithilfe verschiedener Sonderprogramme deutlich verbessert wurden.



»Jede Sanierungsmaßnahme einer Brücke, die Baurecht erhält, werden wir finanzieren. Die Infrastruktur ist das zentrale Nervensystem unseres Landes – und Brücken dabei die sensibelsten Punkte.«

Alexander Dobrindt, Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur 2013 – 2017

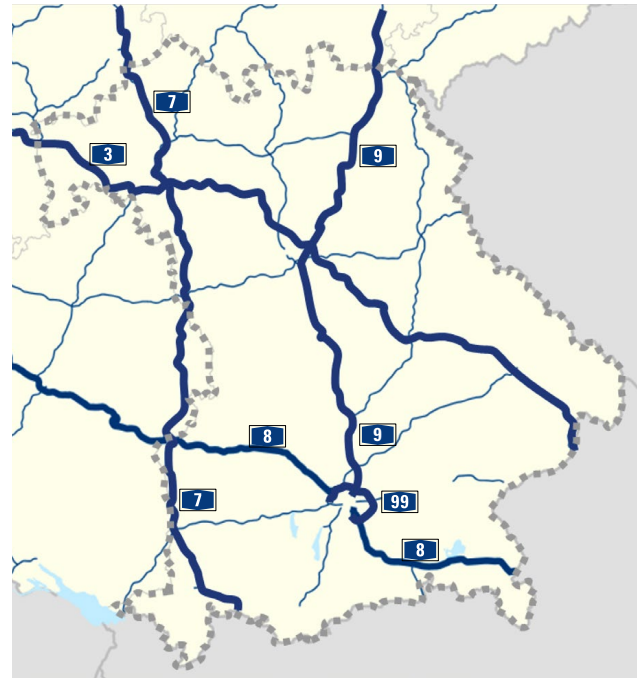
➤ Alte und neue Saalebrücke Hammelburg mit Versuchsstand auf der alten Brücke

Besonders bemerkenswert ist die Erneuerung der Brücke über die Fränkische Saale bei Hammelburg. Infolge der langjährigen Belastung, insbesondere durch den militärischen Schwerverkehr, war die Brücke im Zuge der mittlerweile zur Staatsstraße umgewidmeten ehemaligen B 27 so geschädigt geworden, dass eine Sanierung als Option ausschied. Die Spannbetonbrücke aus dem Jahr 1955, die mit einer Gesamtstützweite von 163 Metern über sieben Brückenfelder verläuft, wurde durch ein unmittelbar daneben errichtetes neues Bauwerk ersetzt. Allerdings hat man die alte Brücke vor ihrem Abriss zu Forschungszwecken noch technisch aufwendigen Versuchen unterzogen: Dabei wurde sie in insgesamt fünf Brückenfeldern bis zum Versagen belastet – und lieferte so wertvolle Erkenntnisse für die Nachrechnung bestehender Bauwerke.

Neben der vordringlichen Behandlung kritischer Einzelbauwerke richtet sich der Fokus auf eine netzorientierte Brückenerkältigung. Hierzu wurde in Bayern ein Hauptnetz der für den Transit- und Schwerverkehr bedeutenden Autobahnen definiert, das durch Schwerpunktsetzung bei den Investitionen bis 2030 durchgängig ertüchtigt werden soll. Dieses

» Vorrangnetz Brücken-
ertüchtigung in Bayern

≡ Portalbereich Tunnel
Aubing



„Vorrangnetz Brückenertüchtigung“ umfasst mehr als die Hälfte des bayerischen Autobahnnetzes. Ziel ist es, alle erforderlichen Brückenertüchtigungsprojekte mit den ebenfalls anstehenden Maßnahmen zur Fahrbahnerhaltung sowie geplanten Ausbauvorhaben zu verzahnen und zu koordinieren. Beim Bauen unter Verkehr auf hochbelasteten Autobahnen und Bundesstraßen sollen auf diese Weise die Behinderungen für den Verkehr auf ein Minimum beschränkt werden.

Tunnel in Bayern 2004 bis 2017

Straßentunnel werden zum Gegenstand der Planung, wenn schwierige topografische Verhältnisse vorliegen oder sich der Lärmschutz der Bebauung beziehungsweise die erforderliche Ortsentwicklung nicht anders gewährleisten lassen. Während im ersten Fall vorwiegend bergmännische Tunnel zur Ausführung kommen, sind es im zweiten Szenario hauptsächlich sogenannte Tunnel in offener Bauweise. Bayernweit wurden in den Jahren 2004 bis 2017 insgesamt 16 Tunnel im Zuge von Autobahnen, Bundesstraßen und Staatsstraßen gebaut respektive unter Verkehr genommen,

davon 14 Tunnel in offener Bauweise. Einer davon ist der im Jahr 2006 eröffnete Tunnel Aubing im Zuge des Autobahnzubringers A 99, der mit seinen knapp zwei Kilometern Länge einen der längsten bayerischen Autobahntunnel darstellt. Der Bau dieser Autobahnverbindung im dicht besiedelten Münchner Westen war nur in Verbindung mit dem Tunnel möglich und wäre sonst unter anderem aus Lärmschutzgründen gescheitert. Da die A 99 im Bereich des Tunnels bereits im Jahr 2014 eine tägliche Belastung von circa 76.000 Kraftfahrzeugen aufwies (während es im ersten vollständigen Betriebsjahr 2007 noch 55.000 waren), kann man hier durchaus von einer „wegweisenden“ Entscheidung sprechen.

☞ Der Drache des Volksschauspiels „Further Drachens- stich“ verlässt den Tunnel Deschlberg



☞ Rettungsstollen – Tunnel Deschlberg

Ein Beispiel für ein bergmännisch errichtetes Tunnelbauwerk ist der Tunnel Deschlberg im Zuge der B 20. Aus topografischen Gründen gebaut und 2013 in Betrieb genommen, bildet er das Kernstück der 4,3 Kilometer langen Ortsumgehung von Furth im Wald, die den Durchgangsverkehr in der nahe der tschechischen Grenze gelegenen Stadt reduzieren soll. Der einröhrige Gegenverkehrstunnel mit einer Fahrbahnbreite von 7,50 Metern durchfährt den Deschlberg nördlich von Grasmannsdorf auf einer Länge von 745 Metern. Parallel zum Haupttunnel verläuft ein begehrbarer Rettungsstollen, der über zwei Querschläge angebunden ist.

Derzeit sind in der Zuständigkeit der Bayerischen Staatsbauverwaltung 62 Straßentunnel mit einer Gesamtlänge von 39,7 Kilometern in Betrieb. Tunnel sind besonders kritische Straßenabschnitte, die hohe Anforderungen an die Verkehrs- und Betriebssicherheit erfüllen müssen. Infolge der schweren Tunnelbrände im Montblanc-Tunnel (1999), im Tauerntunnel (1999) und im Gotthard-Straßentunnel (2001) wurden die Vorschriften für Straßentunnel in der EU deutlich verschärft. Mit der EU-Tunnelrichtlinie 2004/54/EG hielt zahlreiche Neuerungen Einzug. National umgesetzt wurde dies in Deutschland vor allem mit der Fortschreibung der „Richtlinie für die Ausstattung und den Betrieb von Straßentunneln“ (RABT), Fassung 2006. Im Rahmen begleitender Forschungsarbeiten zeigte sich, dass vor allem die Selbstrettungsphase für die Sicherheit der Tunnelnutzerinnen und -nutzer von großer Bedeutung ist. Sowohl eine frühzeitige Alarmierung, als auch ein hinreichend kleiner Abstand der Notausgänge von 300 Metern ist daher entscheidend.

Etwa seit dem Jahr 2005 läuft in Deutschland ein Nachrüstungsprogramm für die Straßentunnel. Ziel ist es, das Sicherheitsniveau deutlich zu verbessern. In den meisten Fällen umfasst die Nachrüstung vor allem betriebstechnische Maßnahmen wie zum Beispiel die Kennzeichnung von Rettungswegen, die Installation von Brandnotbeleuchtung sowie Notruf- respektive Feuerlöscheinrichtungen. Bei mehreren Tunneln wurden aber auch umfangreichere Baumaßnahmen – insbesondere zur Schaffung der erforderlichen Fluchtmöglichkeiten im Brandfall – notwendig. Bisher wurden in Bayern 84 Millionen für die bauliche und 126 Millionen Euro für die betriebstechnische Nachrüstung investiert.

From Hard Rocks to Rolling Stones – Georisiken an Bayerischen Straßen

Das Thema Naturgefahren rückt aufgrund immer wieder auftretender Schadensfälle auch in Bayern vermehrt in den Fokus der Straßenbauverwaltungen. Schließlich sind die Behörden im Rahmen der Verkehrssicherungspflicht gefordert, allen Risiken wirksam zu begegnen, die von gravitativen Massenbewegungen wie Steinschlägen, Felsstürzen, Rutschungen etc. ausgehen – und damit von Ereignissen, die sich mit Blick auf die Prognosen zur Klimaveränderung in Zukunft häufen werden.

Mit dem Ziel, die Gefährdung durch Naturgefahren systematisch zu minimieren, gründete man bereits 2014 die Zentralstelle für Ingenieurbauwerke und Georisiken (ZIG) – und schuf damit eine bayernweit agierende Anlaufstelle, die aufgrund des hohen Beratungsbedarfs der nachgeordneten Behörden mittlerweile mehrfach erweitert wurde. Ihr Aufgabenspektrum umfasst im Wesentlichen folgende Punkte:

- Entwicklung eines Gesamtkonzepts
- (Vor-Ort-)Beratung bei aktuellen Ereignissen
- Identifikation potenzieller Gefährdungsbereiche im Hinblick auf Präventionsmaßnahmen
- Unterstützung bei der Planung und Durchführung von Sicherungsmaßnahmen
- Durchführung von Fortbildungen
- Bereitstellung von Arbeitshilfen
- Unterstützung im Bereich Kontrolle und Prüfung von Sicherungsbauwerken gegen Naturgefahren

Darüber hinaus wurden in den jeweiligen Staatlichen Bauämtern sogenannte „Ansprechpartner Fels“ ernannt, die mit den Gegebenheiten vor Ort bestens vertraut sind. Sie kümmern sich um die Kommunikation und Vermittlung zwischen dem jeweiligen Staatlichen Bauamt und der ZIG.

Das Thema Naturgefahren ist vor allem für die am Alpenrand gelegenen „Gebirgsämter“ virulent, in deren Einzugsgebiet zahlreiche Sicherungsbauwerke den Verkehrsraum vor Massenbewegungen schützen.

Steinschlagschutzzaun mit Felsblock



So wurde beispielsweise im Zuständigkeitsbereich des Staatlichen Bauamts Weilheim eine umfangreiche Sicherungsmaßnahme gegen Naturgefahren durchgeführt – und zwar an dem als „Ettaler Bergstraße“ bezeichneten Abschnitt der B 23. Die wichtige Verbindungsstrecke zwischen den Ortschaften Oberau und Ettal beziehungsweise großräumig zwischen Augsburg und Garmisch-Partenkirchen wies ein besonderes Steinschlag- und Felssturfrisiko auf – was vor allem auf den sogenannten Hauptdolomit zurückgeht, ein etwa 215 Millionen Jahre altes Karbonatgestein. Aus diesem Grund waren auf besagtem Streckenabschnitt regelmäßige Felsberäumungs- und kleinere Sicherungsmaßnahmen durchgeführt worden.

Ein Felssturzereignis im Januar 2017, bei dem etwa acht Kubikmeter Gestein auf die Straße gelangten, machte allerdings endgültig deutlich, dass die oben genannten Maßnahmen zur kurzfristigen Verbesserung der Verkehrssicherheit hier nicht mehr ausreichen. Deshalb wurden im Frühjahr 2017 Maßnahmen ausgearbeitet, um eine nachhaltige Lösung für die Ettaler Bergstraße zu schaffen.

Daraufhin erfolgte – nach der Räumung von instabilem Gesteinsmaterial auf einer Länge von 2.200 Metern – die Vernetzung eines überwiegenden Teils der Felsböschung mit rund 8.000 Quadratmetern Stahldrahtgeflecht bei einem regelmäßigen Nagelraster von 3 mal 3 Metern;

einige größere Blöcke wurden mittels spezieller Felsnägel gesichert. An besonders überhängenden Felsbereichen unterbinden zudem fortan rückverankerte Spritzbetonplomben die fortschreitende Erosion im Fußbereich der Großblöcke. Flankierend entfernte man Bäume und Sträucher bis zwei Meter hinter die obere Böschungskante, da diese den Gesteinsverband durch die Kräfte ihres Wurzelsystems langfristig schwächen.

Auch in den nördlicheren Teilen Bayerns verläuft das Straßennetz oftmals am Fuße hoch aufragender Felsformationen, die – neben ihrer imposanten Erscheinung – ein beträchtliches Gefährdungspotenzial aufweisen können. Insgesamt lässt sich die Gefahr der Einwirkung gravitativer Massenbewegungen auf den Verkehrsraum mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand nicht vollständig ausschließen; dennoch gelang es dank der guten Zusammenarbeit zwischen der ZIG und den staatlichen Bauämtern, potenziell gefährdete Streckenabschnitte weitgehend zu identifizieren. Damit wurde die Basis für deren systematische und einheitliche Bearbeitung geschaffen. So konnten in letzten Jahren bereits zahlreiche Bereiche gesichert werden.

Vom Baumstamm zur „intelligenten Brücke“ – Innovationen im Brückenbau

Die „Kunst“ des Brückenbaus blickt auf eine jahrtausendealte Geschichte zurück. Schon die ersten Menschen platzierten bewusst umgestürzte Bäume oder Steine, um Hindernisse wie Gräben oder Flüsse zu überwinden. Seitdem hat sich der Brückenbau ununterbrochen weiterentwickelt – so prägen mittlerweile nicht nur traditionelle Materialien wie Holz, Stein oder Stahl das Bild der Brücken, sondern mittlerweile vielerorts auch neuere Baustoffe wie Stahl-, Spann- oder Carbonbeton. Durch die menschliche Fähigkeit, Probleme durch neue Ideen und die Kraft der Kreativität zu lösen, entstanden eindrucksvolle Brückenbauwerke über tiefe Täler oder breite Gewässer – allesamt bewundernswerte Zeugnisse der Ingenieurskunst.

In Deutschland sorgen zahlreiche Vorschriften und Festlegungen dafür, dass heute möglichst sichere und robuste Brückenbauwerke konstruiert und realisiert werden. In diese Regelungen flossen auch Erkenntnisse aus früheren Fehlern ein, die zur Anpassung entsprechender Konstruktionsregeln oder zur Änderung von Berechnungsgrundlagen geführt haben.

Anders als in früheren Epochen sind die Innovationen im Brückenbau heute weniger von grundlegender Natur; viel-

mehr handelt es sich dabei um Entwicklungen im Detail. So benutzt man beispielsweise neue Abdichtungsmaterialien, die sich auch bei winterlichen Temperaturen einsetzen lassen, verbaut Hochleistungsbetone mit dichterem Gefüge und höherer Tragfähigkeit oder entwickelt lärmarme Übergangskonstruktionen, die Anwohnerinnen und Anwohner vor unnötigen Lärmbelastungen schützen sollen.

Dass man es in Bayern aber auch wagt, völlig neue Wege zu beschreiten, zeigt ein besonders innovatives Brückenprojekt: die in Kooperation zwischen dem Freistaat Bayern und der Firmengruppe Max Bögl realisierte Straßenbrücke bei Neumarkt in der Oberpfalz, die 2015 fertiggestellt wurde. Dabei handelt es sich um eine rund 16 Meter breite und circa 32 Meter lange, größtenteils im Werk vorgefertigte Segmentbrücke ohne Abdichtung und Straßenbelag. Für ihre Konstruktion brauchte man vor Ort lediglich zwölf Segmente aus hochfestem Beton auf Verbund-Fertigteil-Träger aufzulegen und sie durch intern verbundene Spannglieder zusammenzuspannen. Im Anschluss daran bedurfte es nur noch weniger Arbeitsschritte, bis das fertige Bauwerk über die B 299 dem Verkehr übergeben werden konnte. Diese neuartige Bauweise birgt gleich mehrere Vorteile: So sorgt der hohe Vorfertigungsgrad für eine gute Qualität der Brücke und eine kurze Bauzeit. Ein weiteres großes Plus bietet der unkomplizierte Austausch der Segmente – denn ganz gleich, ob im Lebenszyklus der Brücke eine Grundsanierung oder die Anpassung an geänderte Verhältnisse (wie zum Beispiel die Veränderung der Fahrbahnbreite) anstehen: All diese Maßnahmen sind hier mit wesentlich weniger Aufwand und dementsprechend kürzeren Verkehrseinschränkungen verbunden, als es bei herkömmlichen Brückenkonstruktionen der Fall ist.

Einen bedeutenden Schritt hin zur Ära der digitalen Infrastruktur ging der Freistaat Bayern am Autobahnkreuz Nürnberg mit der Realisierung der deutschlandweit ersten „intelligenten Brücke“. Unter dem Begriff versteht man dabei die Entwicklung eines Systems, das kontinuierlich relevante Informationen zum aktuellen Zustand des Bauwerks bereitstellt; die dazu erforderlichen Daten liefern unter anderem intelligente, mit Sensorik bestückte Fahrbahnübergänge und Brückenlager. Seit der Verkehrsfreigabe 2016 werden an der rund 156 Meter langen Spannbetonbrücke beispielsweise Fahrzeugkenngrößen wie Fahrzeuggeschwindigkeiten, Achslasten und -abstände, Klimadaten, Ausdehnungen des Bauwerks und Schwingungen der externen Spannglieder gemessen. Auf Basis dieser Daten soll einerseits das objektbezogene Lastmodell fortlaufend aktualisiert werden; andererseits dienen sie zur Analyse von Aussagen

»Innovation ist nicht immer gleichbedeutend mit Euphorie, da stecken viel Kraft, Zeit, Geld und Geduld drin.«

Johann Bögl, Gesellschafter und Aufsichtsratsvorsitzender der Firmengruppe Max Bögl

» Ansicht der Segmentbrücke Greißelbach



» Mit Sensorik bestückter Fahrbahnübergang

in Bezug auf die Restlebensdauer und Zuverlässigkeit der Brücke. Selbstverständlich werden die Erkenntnisse einer intelligenten Brücke keinesfalls eine Bauwerksprüfung nach DIN 1076 ersetzen; dennoch können die so gewonnenen Hinweise auf zu erwartende Schädigungen und Zustandsänderungen von großem Wert für eine vorbeugende Maßnahmenplanung sein.



DRANBLEIBEN: HERAUSFORDERUNG STRASSENERHALTUNG

Die richtigen Maßnahmen zur richtigen
Zeit am richtigen Ort





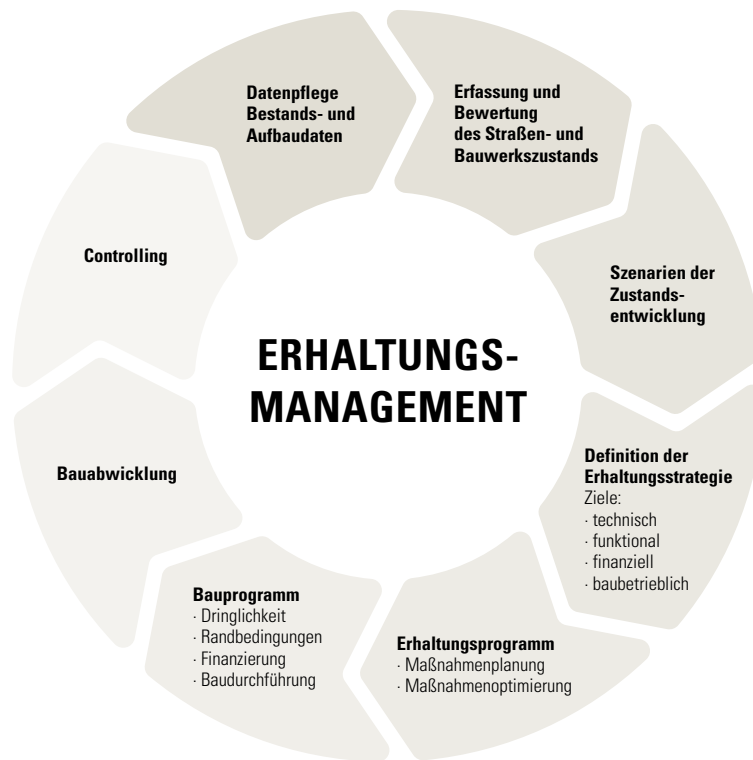
« Erhaltungsmaßnahme mit Erneuerung der oberen Asphaltsschichten

Autoren **Birgit Kressirer, Andreas Dormeier**

Eine leistungsfähige, gut ausgebaute Verkehrsinfrastruktur ist die Lebensader jeder Volkswirtschaft – und auch für die mittelständisch geprägte Wirtschaft Bayerns von entscheidender Bedeutung, um im internationalen Wettbewerb bestehen zu können. Hinzu kommt, dass die Verkehrsleistung des Güterverkehrs auf der Straße laut aktuellen Prognosen weiterhin erheblich ansteigen wird. Dies macht ein gezieltes Erhaltungsmanagement und eine bedarfsgerechte Weiterentwicklung der Infrastruktur umso wichtiger.

Da das Netz überörtlicher Straßen in Deutschland über die Jahrzehnte sukzessive gewachsen ist, existiert heute eine Vielzahl unterschiedlicher Ausbaustandards hinsichtlich Trassierung, Breite, Frostsicherheit, Tragfähigkeit der Fahrbahnbefestigungen sowie Konstruktion und Tragfähigkeit der Bauwerke. Entsprechend der wirtschaftlichen Entwicklung der Bundesrepublik stammt ein erheblicher Anteil des Bestands in den alten Bundesländern aus den 1960er- und 1970er-Jahren. Besonders hier stehen in den nächsten Jahren wichtige Erhaltungsmaßnahmen der Fahrbahnbefestigungen und Ingenieurbauwerke an, um sicherzustellen, dass diese auch künftig den Verkehrsanforderungen genügen.

Finanziell betrachtet stellt das rund 23.000 Kilometer lange Netz der Bundesfern- und Staatsstraßen in Bayern ein Anlagevermögen von mehr als 40 Milliarden Euro dar. Ziel der Bayerischen Staatsbauverwaltung ist es, diesen Wert zu erhalten und die verfügbaren Haushaltsmittel dabei möglichst effektiv einzusetzen. Was ohnehin eine große Herausforderung darstellt, wird durch die steigende Verkehrsbelastung und die alternde Struktur der Fahrbahnen und Bauwerke nochmals anspruchsvoller. Zudem muss bei der großen Anzahl an Baumaßnahmen stets die ausreichende Verfügbarkeit für die Verkehrsteilnehmer/innen gewährleistet bleiben.



« Prozesskreislauf
Erhaltungsmanage-
ment

Deshalb setzt die Bayerische Staatsbauverwaltung zur Unterhaltung, Instandsetzung sowie Erneuerung der Bundesfern- und Staatsstraßen auf ein systematisches Erhaltungsmanagement. Unsere Dienststellen erarbeiten hierbei ein mehrjähriges Erhaltungsprogramm, das neben dem aktuellen Zustand ebenso die Verkehrsbelastung und das Unfallgeschehen mit einbezieht. Doch nicht nur Belastung und Altersstruktur spielen eine Rolle; auch die Forderungen nach einem möglichst wirtschaftlichen und bedarfsgerechten Einsatz der Haushaltsmittel zwingen den Straßenbaulastträger zunehmend, die Erhaltung über das komplette Straßennetz hinweg zu systematisieren.

Um angesichts dieser anspruchsvollen Randbedingungen auch künftig eine funktionierende Infrastruktur anbieten zu können, ist ein möglichst umfassendes Wissen über den aktuellen Zustand der Anlagenbestandteile essenziell. Dieses Wissen muss sich einbinden in einen geschlossenen Prozesskreislauf, der die wesentlichen verwaltungstechnischen Aufgaben eines effizienten Erhaltungs-Management-Systems (EMS) für Fahrbahnbefestigungen sowie Brücken- und Ingenieurbauwerke definiert.

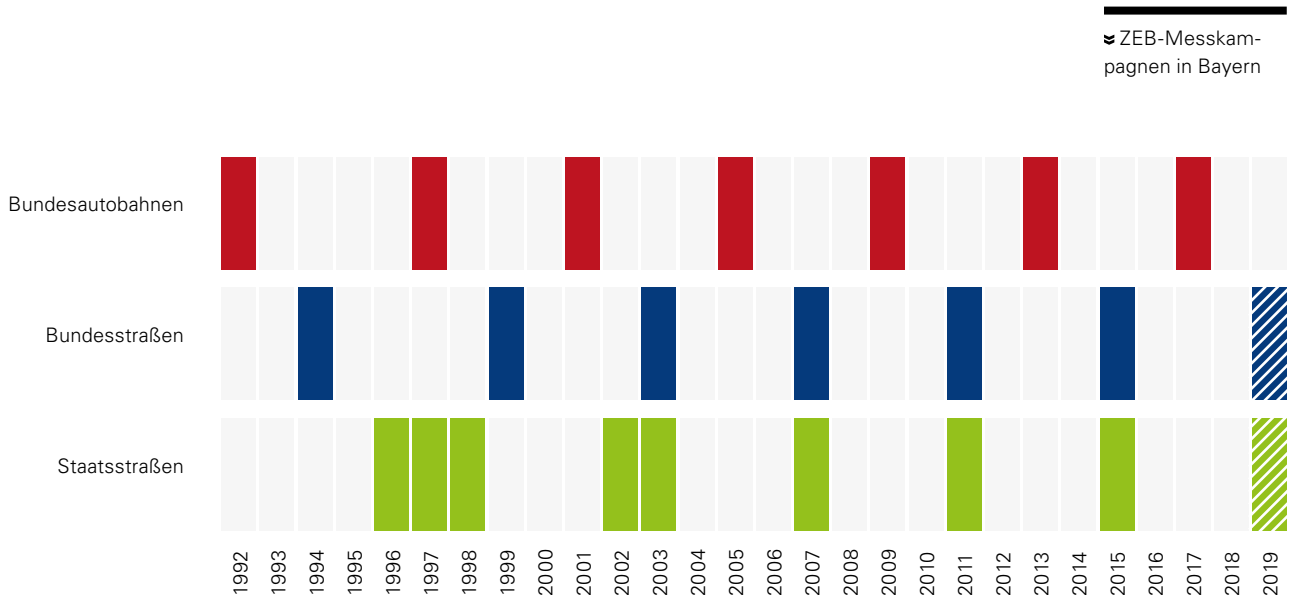
Bei den Arbeitsschritten im Rahmen dieses Prozesskreislaufs können die Fachverantwortlichen auf eine Vielzahl moderner Werkzeuge zurückgreifen – darunter zum Beispiel Pavement-Management-Systeme (PMS) auf strategischer Ebene sowie Lösungen für die Bearbeitung der operativen

Bau- und Haushaltsprogramme. Die Haushaltsmittel für die Bestandserhaltung wurden in den vergangenen Jahren deutlich erhöht. Mittlerweile hat die Erhaltung grundsätzlich Vorrang vor Neu- und Ausbaumaßnahmen.

Gute Straßen, schlechte Straßen? Die Zustandserfassung und -bewertung (ZEB)

Der Freistaat Bayern führt für die Bundesfern- und Staatsstraßen seit den 1990er-Jahren alle vier Jahre eine Zustandserfassung und -bewertung durch.

Hierbei handelt es sich um ein standardisiertes, gemeinsam von Bund und Ländern eingerichtetes Verfahren, das über die Jahre kontinuierlich weiterentwickelt und zuletzt 2015 tiefgreifend angepasst wurde. Im Rahmen einer ZEB erfassen spezielle Messfahrzeuge den Straßenzustand und bewerten diesen anhand eines genormten Verfahrens, das Aufschluss über den baulichen Zustand (Substanzwert) und Verkehrssicherheitsaspekte (Gebrauchswert) gibt. Zu den erfassten Merkmalen gehören beispielsweise die Quer- und Längsunebenheit, die Griffigkeit, Risse und Flickstellen. Die erfassten Zustandsgrößen werden nach einem standardisierten Verfahren in Zustandswerte mit Zustandsnoten von 1 bis 5 umgerechnet. Aus den einzelnen Zustandswerten werden der Gebrauchs- und der Substanzwert sowie anschließend der Gesamtwert gebildet. Die Grundlage des



Verfahrens bilden die „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien zur Zustandserfassung und -bewertung von Straßen“ (ZTV ZEB-StB). Besondere Bedeutung kommt den Zustandswerten 3,5 und 4,5 zu. Ersterer beschreibt nach ZTV ZEB-StB den sogenannten Warnwert – also einen Zustand, der Anlass zur intensiven Beobachtung, Ursachenanalyse und gegebenenfalls zur Planung geeigneter Maßnahmen gibt. Der Zustandswert 4,5 wird auch als Schwellenwert bezeichnet; in diesem Fall ist zu prüfen, ob bauliche oder verkehrsbeschränkende Maßnahmen eingeleitet werden müssen. Dennoch gilt bei beiden Werten: Obwohl es sich um sogenannte „zustandsauffällige Bereiche“ handelt, befinden sich die Straßen in einem für alle Verkehrsteilnehmer/innen ordnungsgemäßen und sicheren Zustand.

Wichtig für ein erfolgreiches Erhaltungsmanagement ist auch der Vergleich aufeinanderfolgender ZEB-Kampagnen, weil sich so die Zustandsentwicklung optimal beurteilen und für die künftige Ausrichtung nutzen lässt.

In diesem Zusammenhang muss allerdings die Änderung des ZEB-Verfahrens von 2015 berücksichtigt werden. Sie führt zu einer strengeren Bewertung des Straßenzustands, woraus sich schlechtere Zustandswerte ergeben können. Um die Vergleichbarkeit der Kampagnen dennoch zu gewährleisten, wurden die Messergebnisse der ZEB 2011 und der ZEB 2007 für die Bundes- und Staatsstraßen deshalb nochmals nach dem neuen Bewertungsverfahren ausgewertet.

Alles nach Plan: Pavement-Management-Systeme in der Praxis

Der Begriff Pavement-Management-System bezeichnet die systematische Planung von Erhaltungsmaßnahmen an Fahrbahnen anhand nachvollziehbarer Kriterien. Im engeren Sinne versteht man darunter häufig auch den Einsatz moderner Informationstechnologie, wie sie in Bayern beispielsweise zur Erhaltungsplanung der Bundesautobahnen unterstützend verwendet wird. Sie dient dabei als Werkzeug für den planenden Ingenieur, kann jedoch nicht die Arbeit eines fachlich kompetenten Straßenbauingenieurs ersetzen.

Um die effizienteste Erhaltungsmaßnahme ermitteln zu können, benötigt ein EDV-gestütztes PMS verschiedene Eingangsdaten. Hierzu gehören der Straßenzustand und -aufbau ebenso wie Verkehrsdaten und der verfügbare Budgetrahmen. Auf Grundlage der prognostizierten weiteren Entwicklung der Zustandswerte laut ZEB erfolgt zunächst eine Einteilung der Straßenabschnitte in Schadensklassen. Untergliedert nach Jahr, Art und Kosten sowie der potenziellen Zustandsverbesserung errechnet das System nun für jeden einzelnen Abschnitt mögliche Erhaltungsmaßnahmen. Mithilfe einer mathematischen Optimierungsfunktion werden aus der Fülle an Vorschlägen diejenigen bestimmt, die unter Berücksichtigung des Budgets am besten zur Erhaltung des Gesamtnetzes dienen. Wichtig: Die ausgewählten Maßnahmen sind nur dann deckungsgleich mit den

»Erhaltungsbedürftig heißt nicht marode.«

Staatsminister Joachim Herrmann,
Pressemitteilung vom 26. Februar 2016

technisch optimalen Maßnahmen für die Einzelabschnitte, wenn ausreichend Geldmittel zur Verfügung stehen.

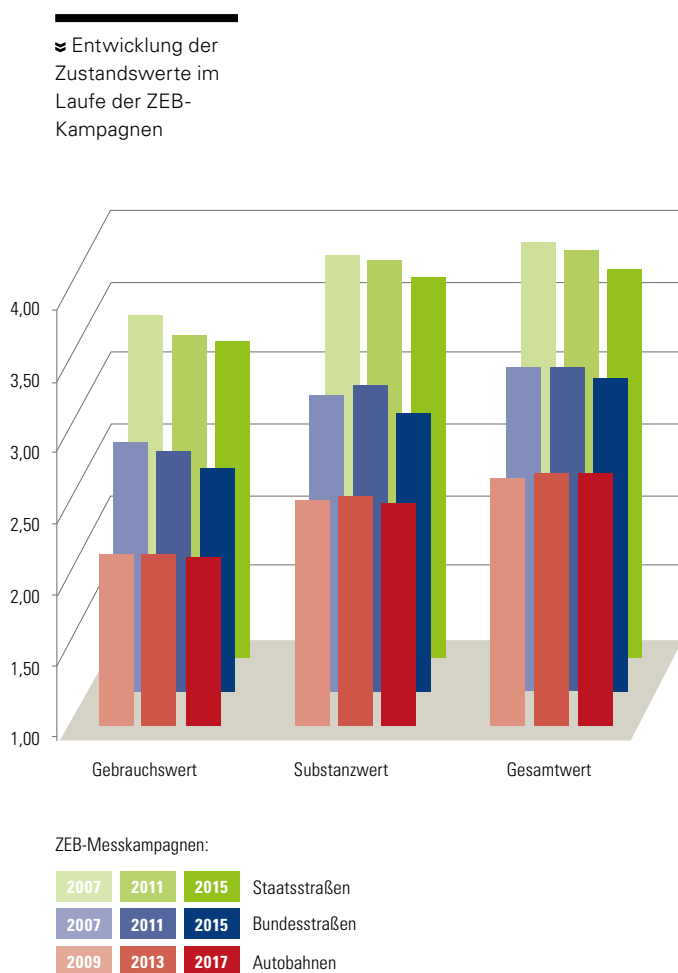
Der durch das PMS erstellte Maßnahmenkatalog dient in der Folge als Grundlage für die Erstellung der koordinierten Erhaltungsplanung für einen Zeitraum von vier bis fünf Jahren. Abschließend erfolgen durch den planenden Ingenieur eine Plausibilisierung der Vorschläge und ein Abgleich mit Unfallschwerpunkten, Maßnahmen des Brückenbaus sowie anderen bereits geplanten Ausbaumaßnahmen. Das erarbeitete Erhaltungsprogramm wird jährlich fortgeschrieben.

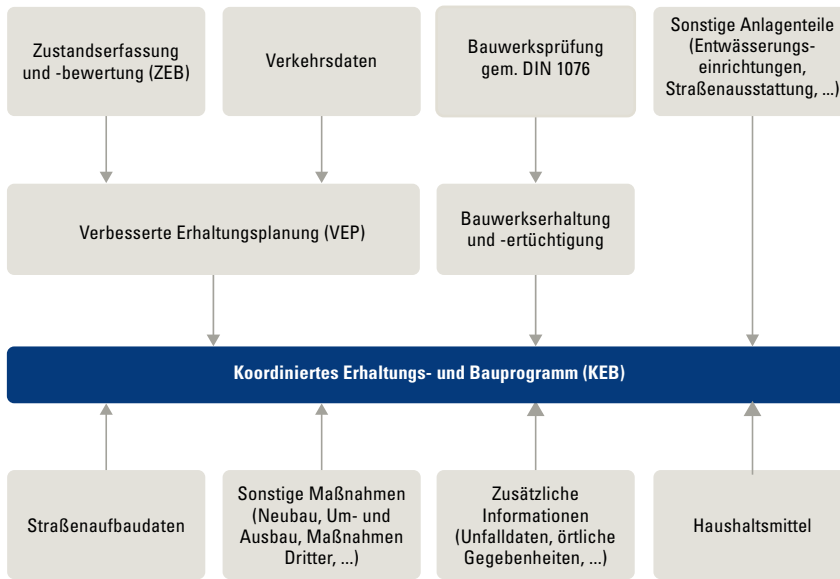
Von VEP bis KEB: wirksame Erhaltungsplanung und -programme

Was die Bundes- und Staatsstraßen in Bayern betrifft, sind die Voraussetzungen für eine Erhaltungsplanung mittels PMS derzeit noch nicht vollumfänglich erfüllt. Daher greift man im Freistaat aktuell auf die sogenannte Verbesserte Erhaltungsplanung (VEP) zurück, bei der zur Unterstützung der ingenieurmäßigen Betrachtungen automatisch Erhaltungsabschnitte generiert und einer Dringlichkeitsreihung unterzogen werden. Die VEP berücksichtigt neben den Daten der ZEB auch die Verkehrsbelastung im jeweiligen Straßenabschnitt inklusive Schwerlastverkehr. Konzipiert wurde dieses Verfahren von der Bayerischen Staatsbauverwaltung, die flächendeckende Einführung fand in den Jahren 1999 und 2000 statt. Seitdem unterliegt die VEP einem stetigen Weiterentwicklungsprozess.

Die VEP bildet außerdem die Basis für das Koordinierte Erhaltungs- und Bauprogramm (KEB), welches seit 2008 durch die Staatlichen Bauämter als mehrjähriges Programm aufgestellt wird. Die automatisch generierten Erhaltungsabschnitte der VEP dienen in diesem Kontext als Maßnahmenvorschläge. Neben Streckenabschnitten integriert das KEB auch Bauwerke, bei welchen auf Basis der Ergebnisse der Bauwerksprüfungen nach DIN 1076 Handlungspotenzial ermittelt wurde. Darüber hinaus finden verschiedene weitere Informationen Berücksichtigung, etwa Straßenaufbaudaten, weitere Baumaßnahmen und Fachprogramme, das Unfallgeschehen sowie die verfügbaren Finanzmittel und Personalressourcen. Das KEB umfasst dabei diejenigen Erhaltungsprojekte, die in den kommenden vier Jahren voraussichtlich baulich realisiert werden können.

Das KEB wird von den Staatlichen Bauämtern im Rahmen der Bauprogrammaufstellung jährlich fortgeschrieben und durch die Regierungen einem umfassenden Controlling





« Einflussgrößen bei der Aufstellung des Koordinierten Erhaltungs- und Bauprogramms (KEB)

unterzogen. Es berücksichtigt somit die Erfahrungen auf sämtlichen Ebenen der Verwaltung in strategischer als auch in operativer Hinsicht und belegt eindrucksvoll die konsequente Nutzung der unter erheblichem Aufwand erstellten Grundlagen – von ZEB über die Bauwerksprüfungen bis hin zur VEP. Die notwendigen Erhaltungsmaßnahmen werden systematisch und in einer nachvollziehbaren Reihung nach Dringlichkeit abgearbeitet, alle getroffenen Entscheidungen erfahren eine detailgenaue Dokumentation. Unter Berücksichtigung der Straßen- und Bauwerkszustände, der Streckenlängen und Bauwerksflächen sowie der Verkehrsbelastung im jeweiligen Teilnetz werden die verfügbaren Finanzmittel zielgerichtet und bedarfsgerecht auf die Staatlichen Bauämter verteilt.

Tragende Rolle: Brückenbauwerke in Bayern

In Bayern gibt es aktuell mehr als 14.000 Straßenbrücken. Ihnen kommt bei der Erhaltung einer leistungsfähigen Verkehrsinfrastruktur eine besondere Bedeutung zu. Insbesondere aufgrund der starken Zunahme des Schwerverkehrs müssen viele dieser Ingenieurbauwerke ein Mehrfaches dessen „stemmen“, was die Planerinnen und Planer einst an Verkehrsaufkommen erwartet hatten. Dementsprechend sind viele Brücken heute am Limit ihrer Tragfähigkeitsreserven angelangt. Hinzu kommen noch teils bauartbedingte, teils altersbedingte Defizite. Daher geht es nicht nur um den substanziellen Erhalt der Bauwerke, sondern auch um ihre Ertüchtigung mit der Verbesserung der Tragfähigkeit für künftige Verkehrsbelastungen. Die maßgeschneiderten

Lösungen reichen von Instandsetzungen über Verstärkungen bis hin zu Erneuerungsmaßnahmen.

Gemäß DIN 1076 durchlaufen alle Ingenieurbauwerke eine regelmäßige Bauwerksprüfung. Dabei werden die einzelnen Schäden hinsichtlich der Kriterien Standsicherheit, Verkehrssicherheit und Dauerhaftigkeit bewertet. Aus den jeweiligen Schadensbewertungen errechnet sich eine Zustandsnote von 1 (sehr guter Zustand) bis 4 (ungenügender Zustand). Ohne Berücksichtigung der Verkehrssicherheit kann auch die sogenannte Substanzkennzahl ermittelt werden. Letztere sowie die Zustandsnote bilden schließlich die wesentliche Grundlage für die Ermittlung des Erhaltungsbedarfs, für die Aufstellung des KEB sowie für die konkrete Planung der Erhaltungsmaßnahmen. Natürlich gehört es zu einer koordinierten Erhaltungsplanung, die Erhaltungsintervalle so zu optimieren.

Die Investitionen in die Erhaltung der Bauwerke stiegen in den letzten Jahren deutlich an. So konnten 2017 insgesamt über 320 Millionen Euro in der Bauwerkserhaltung und davon allein rund 140 Millionen aus dem Sonderprogramm Brückenmodernisierung für die Bundesfernstraßen umgesetzt werden. Dies betrifft mit 33 Millionen Euro auch den Bereich der Staatsstraßen, wo sich die Ausgaben für die Bestandserhaltung der Bauwerke ebenfalls positiv entwickeln. Seit 2016 werden für größere Einzelmaßnahmen über das Brückenertüchtigungsprogramm an Staatsstraßen bedarfsgerecht die erforderlichen Haushaltsmittel bereitgestellt, sodass auch hier deutlich verbesserte Rahmenbedingungen für die Finanzierung vorliegen.



NEUE STRASSEN FÜR BAYERN

Herausragende Einzelprojekte im Freistaat

➤ A 94, Goldachtal-
brücke im Abschnitt
Pastetten – Helden-
stein



Autor **Michael Neupert**

D „Die Verkehrswege sind die Lebensadern unserer Volkswirtschaft.“ Dieser seit Beginn der Motorisierung häufig zitierte Ausspruch gilt heute mehr denn je. Mobilität stellt im 21. Jahrhundert ein Grundbedürfnis dar; sie bildet die Basis für nationale wie internationale Warenflüsse, auf der sich unser wirtschaftlicher Erfolg und damit der gesellschaftliche Wohlstand gründet. Umso wichtiger ist es also, die bestehenden Verkehrsnetze aller Verkehrsträger in gutem Zustand zu halten und sie – wo nötig – bedarfsgerecht auszubauen und zu erweitern.

Fakt ist: Die Straße bleibt auf absehbare Zeit weiterhin Verkehrsträger Nummer eins. Daran ändern auch die seit vielen Jahren laufenden und grundsätzlich erfolgreichen Anstrengungen nichts, alternative Verkehrsträger wie – insbesondere im Bereich des Gütertransportes – Eisenbahn und Wasserstraßen zu stärken, den Radverkehr zu fördern oder einzelne Verkehre im Rahmen der fortschreitenden

Digitalisierung sogar gänzlich zu vermeiden. Die folgenden Zahlen untermauern diese Einschätzung: In Bayern werden im Jahr 2025 voraussichtlich rund 89 Prozent des motorisierten Personenverkehrs und circa 72 Prozent des Güterverkehrs auf der Straße abgewickelt. Expertinnen und Experten gehen zudem davon aus, dass die Verkehrsleistung in Bayern bis zur Mitte des nächsten Jahrzehnts überproportional zu Gesamtdeutschland weiter deutlich ansteigt – sowohl aufseiten des motorisierten Personen- als auch des Güterverkehrs. Bereits im Jahr 2007 prognostizierte man bis 2025 entsprechende Steigerungsraten von knapp 23 beziehungsweise gut 53 Prozent.

Mit Tempo unterwegs: Autobahnprojekte

Die größte Bedeutung bei der Ertüchtigung des Straßennetzes kommt in Bayern den Autobahnen zu; immerhin

» A 94, Bauleitung auf einer Autobahnbaustelle



werden hierüber knapp 50 Prozent der außerörtlichen Gesamtverkehrsleistung im Freistaat abgewickelt. Neben der Herstellung neuer Verbindungen geht es dabei zunehmend um den leistungssteigernden Ausbau bestehender Streckenabschnitte.

Das aktuell letzte noch verbliebene Autobahn-Neubau-Projekt ist die im Endzustand rund 150 Kilometer lange A 94 zwischen der Landeshauptstadt München und der A 3 bei Pocking. Sie wird nach ihrer Gesamtfertigstellung die wichtigste Ost-West-Erschließungs- und Entwicklungsachse für Südostbayern sein, insbesondere für das bayerische Chemie-Dreieck um Burghausen und die niederbayerische Bäderregion. Aktuell befinden sich knapp 70 Kilometer der Gesamtstrecke unter Verkehr. Den bislang wohl wichtigsten Meilenstein dieses Projekts stellte der Spatenstich für den Lückenschluss zwischen den bisherigen Autobahnenenden in Pastetten und Heldenstein im Jahr 2016 dar; vorausgegangen waren über 30 Jahre Planung mit teils sehr komplizierten Trassendiskussionen und erbitterten Widerständen einzelner Bürgerinnen und Bürger. Der Bau des rund 33 Kilometer langen Abschnitts erfolgt im Rahmen eines ÖPP-Projekts (Öffentlich-Private Partnerschaft), das neben dem Bau innerhalb der 30-jährigen Vertragslaufzeit auch die Erhaltung und den Betrieb der Strecke umfasst. Die Fertigstellung der Maßnahme ist für Ende 2019 vorgesehen. Das Projektvolumen beträgt gut eine Milliarde Euro.

Ebenfalls seit 2016 im Bau befindet sich der rund 5,5 Kilometer lange Abschnitt Malching – Kirchham. Für den öst-

lich daran anschließenden Teil von Kirchham bis zur A 3 wurde gerade Baurecht geschaffen. In den nächsten Jahren konzentrieren sich nun die planerischen Aktivitäten vorrangig auf die im Bereich Simbach verbliebene, knapp 30 Kilometer große Lücke mit einem aktuellen Kostenvolumen von rund 400 Millionen Euro. Dort fanden seit mehr als zehn Jahren keinerlei Planungsaktivitäten mehr statt, was der lediglich nachrangigen Einstufung im ehemaligen Bedarfsplan für Bundesfernstraßen (2004 – 2016) geschuldet war. Der aktuell gültige Bedarfsplan bestätigt dem Projekt nunmehr einen vordringlichen Bedarf – und so steht dem weiteren Vorantreiben dieses Lückenschlusses nichts mehr im Weg.

Im Bereich des Autobahnausbaus nimmt aktuell der sechsstreifige Ausbau der A 3 zwischen Aschaffenburg und Erlangen eine herausragende Stellung ein. Die A 3 ist eine der wichtigsten europäischen Ost-West-Magistralen; sie verbindet die Beneluxstaaten mit Südeuropa und innerhalb Deutschlands Bayern mit den Zentren am Rhein. Allerdings liegen die Verkehrsbelastungen hier bereits seit vielen Jahren im Grenzbereich der Leistungsfähigkeit für einen vierstreifigen Autobahnquerschnitt und nehmen stetig zu. Häufige Unfälle und Stauungen waren und sind in den bislang noch nicht ausgebauten Abschnitten immer noch die Folge.

Der sechsstreifige Ausbau der rund 94 Kilometer langen Strecke zwischen Aschaffenburg und Biebelried erfolgt seit 1995 in insgesamt 16 Einzelabschnitten. Über 80 Prozent der Strecke konnten bereits fertiggestellt werden. Zuletzt gab man Ende 2017 rund 16 Kilometer zwischen Markt-

heidenfeld und Helmstadt (davon rund sechs Kilometer in Baden-Württemberg) für den Verkehr frei. Bis zur geplanten Gesamtfertigstellung Ende 2021 sind noch drei Bauabschnitte mit einer Länge von insgesamt 18 Kilometern umzusetzen: beiderseits der Haseltalbrücke und bei Würzburg. Die Gesamtkosten für den Ausbaubereich zwischen Aschaffenburg und Biebelried betragen etwa 1,4 Milliarden Euro.

Für den unmittelbar östlich anschließenden, rund 80 Kilometer langen Abschnitt der A 3 zwischen den Autobahnkreuzen Biebelried und Fürth/Erlangen mit Ausbaukosten von etwa einer Milliarde Euro besteht durchgehend Baurecht. Der Ausbau soll – vergleichbar mit der A 94 – im Rahmen eines ÖPP-Projekts erfolgen. Derzeit läuft hierfür das Vergabeverfahren. Der Baubeginn ist für 2019 geplant.

Neben den klassischen Ausbauten werden in jüngster Zeit auf hochbelasteten Strecken zu Spitzenzeiten immer häufiger sogenannte temporäre Seitenstreifenfreigaben eingesetzt, um die Kapazität vorübergehend zu steigern. Wesentlicher Vorteil dieser Maßnahmen: Sie lassen sich relativ kurzfristig realisieren, da hierzu in der Regel kein Grunderwerb und zugleich keine aufwendigen Rechtsverfahren notwendig sind. Dennoch handelt es sich dabei lediglich um Übergangslösungen, bis die betreffende Strecke regulär erweitert werden kann. Aktuelles Beispiel für eine solche temporäre Freigabe des Seitenstreifens ist der rund 30 Kilometer lange Abschnitt der A 9 zwischen dem Autobahndreieck Holledau und dem Autobahnkreuz Neufahrn. Seit Ende 2016 stehen auf dieser mit rund 100.000 Fahrzeugen pro

➤ A 3, Kauppenbrücke bei Waldaschaff; die neue Trasse wurde um bis zu 300 Meter abgerückt



➤ A 3, Visualisierung zum geplanten Ausbau zwischen den Autobahnkreuzen Biebelried und Fürth/Erlangen



« A 9, Bauarbeiten für die temporäre Seitenstreifenfreigabe

» A 9, temporäre Seitenstreifenfreigabe in Betrieb



Tag sehr hoch belasteten Strecke nun bei Bedarf vier Fahrstreifen je Richtung zur Verfügung. In Verbindung mit einer installierten Verkehrsbeeinflussungsanlage konnten hierdurch einerseits die Stauhäufigkeit deutlich reduziert und andererseits auch die Verkehrssicherheit maßgeblich verbessert werden. Das Investitionsvolumen belief sich – unter Einbezug der parallel durchgeführten grundhaften Sanierung des Autobahnabschnitts – auf etwa 240 Millionen Euro.

Mit Blick auf den stetig zunehmenden Schwerverkehr rückte in den letzten Jahren auch der Neu- und Ausbau der Autobahn-Rastanlagen verstärkt in den Fokus. Denn mehr Lkw-Fahrer/innen benötigen natürlich mehr Parkplätze, um ihre gesetzlichen Lenk- und Ruhezeiten einhalten zu können – womit dieses Thema sicherheitstechnisch von großer

Relevanz ist. Bei den Erweiterungen oder Neubauten von Rastanlagen konzentrierte man sich naturgemäß auf diejenigen Strecken mit besonders hohem Lkw-Verkehrsaufkommen. Dabei galt es, teils massiven Widerständen aus der Bevölkerung zu begegnen; entsprechend aufwendig und langwierig gestalteten sich deshalb insbesondere im Falle der großen Rastanlagen die Planungsarbeiten.

Exemplarisch für die Maßnahmen der letzten Jahre steht der Ausbau der bewirtschafteten Rastanlagen Köschinger Forst und Fürholzen an der Autobahn 9 zwischen München und Nürnberg. Erstere wurde von 2012 bis 2014 mit einem Volumen von rund 20 Millionen Euro beidseitig erweitert. Zwischen den Jahren 2015 und 2017 nahm man die Weiterentwicklung der Rastanlage Fürholzen Ost und West in Angriff. Die Investitionen in die Verkehrsanlagen (ohne Ne-

» A 9, Rastanlage
Köschinger Forst



benbetriebe) beliefen sich hier auf circa 35 Millionen Euro. An beiden Anlagen gelang es durch die Maßnahmen, auf jeder Seite jeweils weit über 100 neue Stellplätze für Lkw zu schaffen, neben zahlreichen weiteren Stellflächen für Busse und Pkw sowie Längsparkstreifen für Großraum- beziehungsweise Schwertransporte.

Die neue Tank- und Rastanlage Fürholzen West weist dabei eine Besonderheit auf: Sie wurde von der Bayerischen Staatsbauverwaltung in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) pilothaft als „Rastanlage der Zukunft“ konzipiert. So bietet die Einrichtung beispielsweise ergänzend zu den „klassischen“ Kraftstoffen alternative Energieträger wie Wasserstoff oder Strom an, Letzteren mittels mehrerer leistungsfähiger Schnellladesäulen. Zudem wurden in Fürholzen

West auch verschiedene innovative Energiekonzepte umgesetzt, sodass die Anlage im Ergebnis mehr Energie produziert, als ihr Betreiber benötigt – und damit als Leuchtturmprojekt eine wichtige Vorbildfunktion im Rahmen der Energiewende einnimmt.

Auch in Zukunft bleibt die Verbesserung der Stellplatzsituation ein wichtiges Ziel der Bayerischen Staatsbauverwaltung. Nach den bisherigen Erfolgen soll in den nächsten Jahren der Zubau neuer Lkw-Stellplätze an den Autobahnen weiter fortgesetzt werden. Darüber hinaus setzt die Bayerische Straßenbauverwaltung ergänzend auf Telematiklösungen, um die Ausnutzung der vorhandenen Abstellflächen zu erhöhen. Hierzu wurden mehrere Pilotprojekte umgesetzt – darunter das „Lkw-Parkleitsystem“ auf der A 9 sowie die besonderen Parkverfahren „Kompaktparken“ und „Kolonnenparken“.



➤ B 472, Ortsumfahrung Hohenpeißenberg; Trasse im Bereich Anschlussstelle Hohenpeißenberg West

Das Ziel ist der Weg: Projekte an Bundesstraßen

Neben den Autobahnen hat das bayerische Bundesstraßennetz seine angestrebte Dichte ebenfalls nahezu vollständig erreicht. Ergänzungsbedarf mittels neuer Verbindungen besteht daher nur noch vereinzelt, beispielsweise im Falle der B 15neu von Landshut in Richtung Rosenheim. Aus diesem Grund verlagerte sich der Arbeitsschwerpunkt in den zurückliegenden Jahren immer weiter in Richtung Entlastung von Ortsdurchfahrten durch den Bau entsprechender Umgehungsstraßen. Diese Entwicklung wird sich vor dem Hintergrund des neuen Bedarfsplans für Bundesfernstraßen in nächster Zeit fortsetzen – wobei nun auch zunehmend mehrstreifige Ausbauten von bereits existierenden Bundesstraßen anstehen, die wegen der kontinuierlich steigenden Verkehrsbelastung an ihre Leistungsgrenzen geraten.

Dies betrifft besonders die B 472, die im bayerischen Alpenvorland die einzige leistungsfähige und weiträumige Ost-West-Verbindung zwischen der B 12 bei Marktobendorf und der A 8 bei Irschenberg darstellt. Nachdem im Jahr 1980 die Planungen für die sogenannte „Voralpenautobahn“ endgültig vom Tisch waren, sollten nun ersatzweise die B 472 ausgebaut und die Siedlungsschwerpunkte durch den Bau von Ortsumfahrungen vom Durchgangsverkehr entlastet werden. Ein weiterer Meilenstein auf diesem in der Vergangenheit bereits erfolgreich beschrittenen Weg war Ende 2017 die Fertigstellung der teilweise dreistreifig ausgebauten Ortsumfahrung Hohenpeißenberg. Aus technischer Sicht gab es dabei eine ganze Reihe besonderer Herausforderungen zu meistern: einerseits gleich mehrere komplexe Ingenieurbauwerke (zwei Talbrücken und zwei Eisenbahnüberführungen), andererseits die bestehenden Baugrundverhältnisse mit einer schadstoffbelasteten Berghalde. Diese erforderte letztlich einen eigenen Deponiebau zur Entsorgung des abgetragenen Materials. Die Investitionskosten für den rund fünf Kilometer langen Abschnitt beliefen sich auf rund 43 Millionen Euro.

Einen ähnlich hohen Stellenwert besitzt in der Oberpfalz die Ertüchtigung der Strecken B 20, Straubing – Cham – Furth im Wald, und der B 85, Amberg – Schwandorf – Cham, als Zubringer zum am stärksten belasteten bayerischen Bundesstraßengrenzübergang nach Tschechien. Hier konnte das Schlüsselprojekt, die Ortsumfahrung Furth im Wald, im Sommer 2013 nach über 40-jähriger Planungszeit dem Verkehr übergeben werden. Grund für die lange Vorbereitungsdauer waren teils starke Widerstände aus der Bevölkerung gegen die ursprünglich geplante Trassenführung in einem tiefen Einschnitt durch einen Bergrücken sowie in Dammlage in unmittelbarer Nähe zur Wohnbebauung. Schließlich ließ sich jedoch mit dem Bund als zuständigem Baulastträger ein Einvernehmen über die teilweise Führung der Umfahrung in zwei rund 750 und 200 Meter langen Tunnelbauwerken erzielen. Bei Gesamtkosten von 77 Millionen Euro bildete die Maßnahme seinerzeit das größte Straßenbauprojekt in der gesamten Oberpfalz.

In Mittelfranken gewinnt die B 2 mehr und mehr an Bedeutung. Sie fungiert nicht nur als wichtigste überregionale

Straßenverbindung zwischen den Großräumen Nürnberg und Augsburg, sondern dient auch als Autobahnzubringer für die anliegenden Orte – und spielt gleichzeitig eine große Rolle für den Freizeitverkehr zum fränkischen Seenland. Ziel ist es deshalb, die B 2 zwischen der A 6 und Wernsbach vierstreifig, im weiteren Verlauf bis Donauwörth dreistreifig auszubauen. Hierbei konnte bislang rund die Hälfte der Strecke ertüchtigt werden; jüngst gelang hier etwa die Fertigstellung der Ortsumfahrung Dettenheim mit südlich anschließendem Ausbau der Bestandsstrecke. Die Baukosten für dieses insgesamt 4,7 Kilometer lange Straßenbauprojekt betragen rund 18 Millionen Euro.

Ein spannendes Detail der zugehörigen Planungsarbeit waren die bauvorgreifenden archäologischen Ausgrabungen. Ursprünglich vermutete man, auf Überreste des sogenannten Karlsgrabens zu stoßen, den Karl der Große in den Jahren 792/793 n. Chr. errichten ließ und welcher einen durchgehenden Schifffahrtsweg zwischen Rhein und Donau bilden sollte. Stattdessen traten hierbei jedoch unter bis zu drei Meter starken, natürlich abgelagerten und



« B 20, Ortsum-
gehung Furth im
Wald, Portal des
Deschlberg-Tunnels
mit Anschlussstelle
Furth-Mitte

↷ B 2, Ortsumfah-
rung Dettenheim,
Blick vom Ortsan-
schluss Richtung
Norden



angeschwemmten Böden völlig unerwartet vorgeschichtliche Gräberfelder sowie Siedlungen aus der Hallstatt- beziehungsweise der Latènezeit ans Tageslicht. Aus Sicht der Archäologen ein echter Sensationsfund, zumal sich der Erhaltungszustand der Objekte als sehr gut erwies. Damit ermöglichen die Funde den Forscherinnen und Forschern einen bislang noch nie dagewesenen, umfassenden Blick in die Hallstattkultur sowie in das Leben der lokal angesiedelten Kelten.

Im Dienst des Freistaats: Projekte an Staatsstraßen

Im Gegensatz zu den Autobahnen oder Bundesstraßen existieren bei den bayerischen Staatsstraßen nur wenige vergleichbare Großprojekte. Dies liegt nicht etwa an einer für die Straßenbauverwaltung untergeordneten Bedeutung dieser Straßen – im Gegenteil: Sie leisten mit Blick auf die erforderliche Dichte des Straßennetzes in einem Flächenland wie Bayern einen wesentlichen Beitrag zur Abwicklung des überörtlichen Verkehrs. Jedoch fällt die durchschnittliche Verkehrsbelastung meist deutlich geringer aus als bei Bundesfernstraßen, weshalb hier in der Regel viele kleinere, aber planerisch nicht weniger herausfordernde Projekte ablaufen.

Das derzeit größte Staatsstraßenprojekt in Bayern ist mit einem Kostenvolumen von rund 50 Millionen Euro der Bau

↷ B 2, Ortsumfah-
rung Dettenheim,
Brandgrab mit
Gefäßbeigaben



der Ortsumfahrung Plattling im Zuge der St 2124. Ziel der Maßnahme ist es, die Funktion der Staatsstraße als Zubringer zur A 92 respektive zur B 8 zu stärken und so den heute mit bis zu 20.000 Fahrzeugen pro Tag belasteten Stadtkern von Plattling vom Durchgangsverkehr zu entlasten. Als Highlight des Projekts lässt sich die geplante Bogenbrücke über die Isar mit einer Gesamtlänge von gut 600 Metern bezeichnen. Allein in dieses anspruchsvolle Ingenieurbauwerk fließt knapp die Hälfte der gesamten Projektkosten. Die Fertigstellung der Umfahrung ist für das Jahr 2021 geplant.

Betrachtet man die vergangenen (und voraussichtlich auch kommenden) Jahrzehnte, stellt der Neubau der insgesamt 30 Kilometer langen Staatsstraße 2580 das wohl insgesamt konkurrenzlos größte Staatsstraßenbauprojekt in Bayern dar. Die sogenannte Flughafentangente Ost, kurz FTO, sollte als zusätzliche Verbindungsachse im Zusammenhang mit dem Bau des neuen Großflughafens München im Erdinger Moos dienen. Ihre vorrangige Aufgabe war und ist es, den Verkehr der prosperierenden Flughafenregion in beziehungsweise aus Süd-Ost-Richtung leistungsfähig und zugleich möglichst Bevölkerungs- und ortsverträglich abzuwickeln, indem dieser auf der ortsdurchfahrtsfreien FTO gebündelt wird.

Bereits sechs Jahre nach der Standortentscheidung für den Flughafen fand 1975 das erste Raumordnungsverfah-

➤ St 2580, Flughafen tangente Ost im Bauabschnitt V; Luftbild Blickrichtung Norden (Erding)

ren statt. Mit dem Baubeginn für den Flughafen starteten dann 1985 auch die Arbeiten an der FTO. Nur zwei Jahre später konnten schließlich die ersten 6,6 Kilometer zwischen Oberding und Eitting in Betrieb genommen werden. Zeitgleich mit der Eröffnung des Flughafens gingen 1992 die beiden nördlichen Abschnitte zwischen der A 92 und der B 388 in Betrieb. Die übrigen Abschnitte folgten nach teils sehr schwierigen Planungsverfahren und gerichtlichen Auseinandersetzungen schließlich in den Jahren 2007, 2009 und 2010.

Aus aktueller Sicht kann man die letztendlich rund 110 Millionen Euro teure FTO mit Fug und Recht als absolutes Erfolgsprojekt bezeichnen. Sie wurde von Anfang an vom Verkehr sehr gut angenommen; heute sind hier Tag für Tag beispielsweise im nördlichen Bereich über 20.000 Fahrzeuge unterwegs. So erfreulich diese Tatsache ist, bringt das Verkehrsvolumen die Straße bereits wieder an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit. Deshalb befindet sich der vier- respektive dreistreifige Ausbau der FTO zwischen der A 92 und Neufinsing bereits in Planung. Nach aktueller Kostenschätzung fließen damit weitere 28 Millionen Euro Investitionen in diese für die künftige Entwicklung der gesamten Flughafenregion so bedeutende Staatsstraße.

Ob Autobahn, Bundesstraße oder Staatsstraße: Abschließend bleibt festzuhalten, dass die bisherigen Anstrengungen zur bedarfsgerechten Ertüchtigung konsequent fortgesetzt werden sollten, damit die Straßen in Bayern das nach wie vor steigende Verkehrsvolumen bewältigen können. Vor besondere Herausforderungen stellt die Staatsbauverwaltung dabei zum einen die wachsende Skepsis seitens der Bevölkerung gegenüber Infrastrukturprojekten; zum anderen müssen die Fachplanerinnen und Fachplaner sowie Ingenieurinnen und Ingenieure immer strengere Umweltschutzrichtlinien berücksichtigen. Diesen beiden Tatsachen gilt es, gleichermaßen mit Kompetenz, Feingefühl und Weitsicht zu begegnen.



➤ St 2124, Ortsumgehung Plattling, Neubau der Isarbrücke mit Einheben der ersten Stahlteile am Kämpferfundament



FREIE STRASSEN – AUCH IM WINTER

Der Straßenbetriebsdienst in Bayern



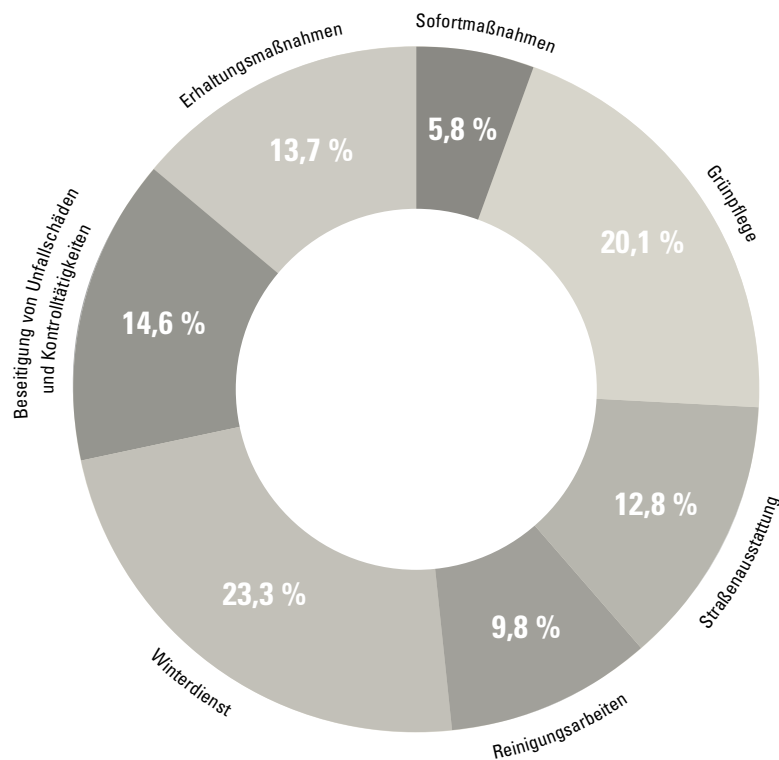
« Räumeeinsatz im Bayerischen Wald

Autor **Dr.-Ing. Heinz Dirnhofer**

Eine moderne, leistungsfähige und sichere Verkehrsinfrastruktur ist die Voraussetzung für die Mobilität unserer Bürgerinnen und Bürger und leistet zugleich einen unverzichtbaren Beitrag zur Sicherung der Rolle Bayerns als wettbewerbsfähiger Wirtschaftsstandort im Zentrum Europas. Der Straßenbetriebsdienst in Bayern sorgt nach besten Kräften dafür, dass die wichtigen Verkehrsachsen jederzeit sicher benutzbar und ohne Einschränkungen verfügbar sind.

Gut organisiert

Der Straßenbetriebsdienst in Bayern kümmert sich um rund 2.500 Kilometer Autobahnen, 6.000 Kilometer Bundes- und 14.500 Kilometer Staatsstraßen. Hinzu kommen rund 3.000 Kilometer Kreisstraßen, die – im Auftrag von 19 Landkreisen – ebenfalls vom Freistaat betreut werden. Insgesamt überwachen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von 29 Autobahn- und 64 Straßenmeistereien der Bayerischen Staatsbauverwaltung permanent den Zustand dieser Straßen und übernehmen im Bedarfsfall sofort erforderliche Reparaturarbeiten zur Aufrechterhaltung der Verkehrssicherheit. Das breit gefächerte Aufgabenfeld erstreckt sich dabei von der Grünflächenpflege über die Instandhaltung von Verkehrszeichen sowie die Reinigung der Fahrbahnen und Nebenflächen bis hin zur Beseitigung von Unfallschäden oder anfallende Kleinreparaturen. In den Wintermonaten steht zudem das rechtzeitige Räumen und Streuen der Fahrbahnen auf der Agenda des Straßenbetriebsdienstes ganz oben.



↳ Entfernen von unerwünschtem Gehölz mit ferngesteuertem Forstmulcher

Die obige Abbildung zeigt die durchschnittliche Verteilung der Leistungen unserer Autobahn- und Straßenmeistereien in den einzelnen Leistungsbereichen in den letzten Jahren.

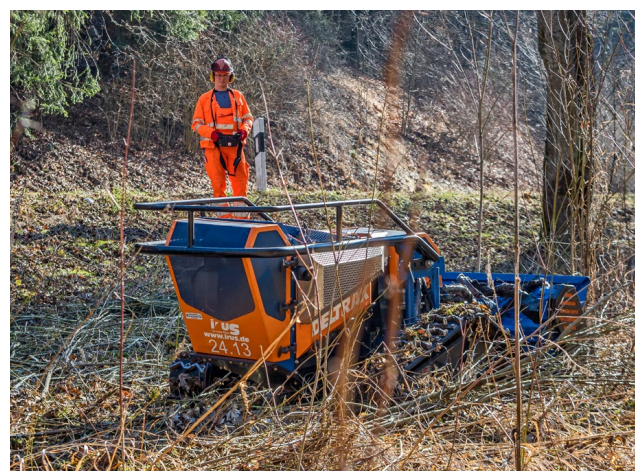
Demnach machen die Grünpflege und der Winterdienst zusammen knapp die Hälfte der Tätigkeiten in den Autobahn- und Straßenmeistereien aus.

Entlang der Straßen ist es grün

Das graue Band der Straßen wird in der freien Landschaft meist von grünen Bändern aus Rasen- und Gehölzflächen eingesäumt. Diese Grünflächen leisten – über die Einbindung des technischen Bauwerks Straße in die Landschaft hinaus – auch einen Beitrag zum Naturschutz, zumal sie besonders innerhalb strukturarmer Agrarlandschaften oft die einzigen strukturreichen Elemente darstellen.

Grünpflegearbeiten tragen vor allem dazu bei, die Verkehrssicherheit zu gewährleisten sowie den Bestand der Straßenböschungen durch den Schutz vor Erosion zu erhalten. Der Freihaltung des erforderlichen Lichtraums

sowie der Sichtflächen kommt hierbei eine maßgebliche Bedeutung zu, darüber hinaus sind jedoch auch die landschaftspflegerischen Funktionen der Grünflächen neben den Straßen zu erhalten. Neben ökologischen Aspekten müssen hier zudem wirtschaftliche Gesichtspunkte Berücksichtigung finden. Die Autobahn- und Straßenmeistereien pflegen das Straßenbegleitgrün mit gut ausgebildeten Fachkräften entweder selbst oder vergeben die Pflegearbeiten an Fachfirmen.





» Mäharbeiten auf der A 93

Bei der Gehölzpflege haben sich naturschutzrechtliche Vorschriften fest etabliert, weshalb die entsprechenden Pflegearbeiten vorrangig während des Winterhalbjahres stattfinden.

Die Meistereien pflegen Einzelbäume und Baumreihen sowie gemischte Heckenpflanzungen durch regelmäßige Auslichtungen oder Auf-Stock-setzen, um deren vielfältige bau- und verkehrstechnische sowie landschaftspflegerische Funktionen langfristig zu erhalten.

Bei geschlossenen Gehölzflächen, mehrstufigen Hecken und Gehölzstreifen ist eine kontinuierliche, grundhafte Gehölzpflege im Turnus von zehn bis maximal 15 Jahren erforderlich, um langfristig stabile und verkehrssichere Bestände zu sichern. Der Rückschnitt der Büsche und Sträucher erfolgt dabei mit Rücksicht auf ökologische Belange und den Artenschutz allerdings nur abschnittsweise auf maximal 100 Metern Länge. Dadurch fällt nicht nur der Eingriff in das gewohnte Landschaftsbild geringer aus; auch den Tieren wird so ein Ausweichen auf angrenzende Bereiche ermöglicht – was wiederum die ökologische Funktion straßenbegleitenden Gehölzflächen sicherstellt. In der

Nähe von Siedlungen kommt dem weitgehenden Erhalt einer optischen Abschirmung durch die Gehölzpflanzungen besondere Bedeutung zu. Aus diesem Grund erfolgt die Pflege der Gehölze hier selektiv entweder schachbrettartig oder schräg versetzt.

Im Zuge der Gehölzpflege fallen regelmäßig große Mengen Schnittgut – und damit ein wertvoller Energierohstoff – an. Die aus dem Schnittgut gewonnenen Hackschnitzel werden dann in den eigenen Meistereien als CO₂-neutrales Heizmaterial verwendet oder an örtliche Händler verkauft.

In den Sommermonaten müssen die Rasenflächen entlang der Autobahnen und Landstraßen regelmäßig gemäht werden. Für die Verkehrssicherheit von hoher Relevanz ist hier der sogenannte Intensivbereich, der das Bankett, die Entwässerungsmulde, Trenn- und Mittelstreifen sowie die Aufenthaltsflächen von Parkplätzen umfasst. Da allein die Verkehrssicherheit über Pflegehäufigkeit und Pflegezeitpunkte bestimmt, werden diese Flächen zwei- bis dreimal jährlich gemäht – ökologische Belange spielen hier eine untergeordnete Rolle. Das Mähgut verbleibt grundsätzlich auf der Fläche; Ausnahmen bilden lediglich Bereiche, in denen

☞ Ambrosia an der
A 92



ein Verstopfen der Entwässerungseinrichtungen oder ein Verwehen auf die Fahrbahn zu befürchten sind.

Alle anderen Grünflächen entlang von Straßen werden dem Extensivbereich zugeordnet, in dem die Grünpflege keinen direkten Einfluss auf die Verkehrssicherheit hat. Dementsprechend können bei der Pflege dieser Flächen die ökologischen Funktionen in den Vordergrund treten – weshalb auch die Mahd dort im Früh- oder Spätsommer erfolgt. Damit ist sichergestellt, dass die bestandsbildenden Pflanzenarten weitestgehend ausgesamt haben und den Tieren mindestens so lange als Lebensraum und Nahrung zur Verfügung stehen, bis der Entwicklungszyklus der Jungtiere abgeschlossen ist. Das Mähgut verbleibt im Extensivbereich meist als Mulch auf der Fläche und muss nicht entsorgt werden. Darüber hinaus lässt sich durch den gewählten Schnittzeitpunkt einer Verfilzung der Vegetationsnarbe vorbeugen, da noch genügend Zeit für die Zersetzung des Mähguts verbleibt.

Ambrosia, Bärenklau und Co.

Das Auftreten von Pflanzen, von denen eine gesundheitliche Gefährdung ausgeht oder die aufgrund unkontrollierter Ausbreitung die heimische Pflanzenwelt verdrängen, stellt auch die Grünpflege vor neue Herausforderungen.

Besonders hervorzuheben ist hier das bayernweite Aufkommen des beifußblättrigen Traubenkrauts (*Ambrosia artemisiifolia*), deren Pollen zu den stärksten bekannten Allergie-Auslösern gehören. Zusätzlich führt der späte Blütezeitpunkt (Juli bis Oktober) dieser aus Nordamerika eingewanderten Art zu einer Verlängerung der Pollensaison für Allergiker.

Der Betriebsdienst in Bayern verfolgt im Umgang mit der hochallergenen Pflanze, die bevorzugt auf mageren Flächen wie dem Bankettbereich zu finden ist, eine zweigleisige Strategie. Dazu gehören einerseits Arbeitsschutzmaßnahmen mit dem Zweck, das Betriebsdienstpersonal der Meistereien vor gesundheitlichen Gefährdungen durch den Pollenflug zu bewahren. Hinzu kommen verschiedene Bekämpfungsmaßnahmen, mit deren Hilfe sowohl größere Ambrosiabestände reduziert als auch einer fortgesetzten Ausbreitung der Pflanze vorgebeugt werden sollen.

Neben Ambrosia sieht sich der Betriebsdienst überdies mit weiteren problematischen Pflanzen wie der Gattung der Kreuzkräuter (*Senecio*), dem Riesen-Bärenklau (*Heracleum giganteum*) oder auch einzelnen Tierarten wie dem Eichen-Prozessionsspinner (*Thaumetopoea processionea*) konfrontiert. Diese Pflanzen und Tiere gilt es – im Einklang mit den gesetzlichen Regelungen – ebenfalls sinnvoll zu regulieren und eine weitere Ausbreitung sowohl entlang der Straße als auch in benachbarte Flächen zu verhindern.

» Winterdienst auf einer Staatsstraße



Winterdienst

Der Winterdienst ist nach wie vor der Leitbetrieb für den Straßenbetriebsdienst in Bayern. Die Bemessung von Personal und Fahrzeugen aber auch des Gehöfts erfolgt vorrangig anhand der jeweiligen Erfordernisse des Winterdienstes und unter Berücksichtigung eines Vergabeanteils von 30 Prozent bei den Autobahnmeistereien beziehungsweise 50 Prozent bei den Straßenmeistereien. Obwohl der Winterdienst laut den gesetzlichen Regelungen größtenteils eine freiwillige Leistung der Verwaltung darstellt, ist er doch aufgrund der Anforderungen unserer heutigen mobilen Gesellschaft ein unverzichtbarer Bestandteil der Daseinsvorsorge. Nichtsdestotrotz steht den Forderungen nach einer zu jederzeit ohne Einschränkung befahrbaren Straßeninfrastruktur grundsätzlich auch die finanzielle Vertretbarkeit gegenüber. So betreut der Winterdienst Straßen mit einer herausragenden Verkehrsfunktion wie Autobahnen oder bestimmte Bundes- und Staatsstraßen rund um die Uhr, während die allermeisten Bundes- und Staatsstraßen zwischen 6:00 Uhr und 22:00 Uhr in befahrbarem Zustand gehalten werden. Damit die Verkehrsteilnehmer/innen ab Einsetzen des Berufsverkehrs über geräumte und gestreute Straßen fahren können, beginnen die Arbeiten in der Regel bereits zwischen 3:00 Uhr und 4:00 Uhr. Zur Bewältigung dieser Aufgabe setzt der Straßenbetriebsdienst in Bayern rund 600 eigene und 700 private Großfahrzeuge ein.

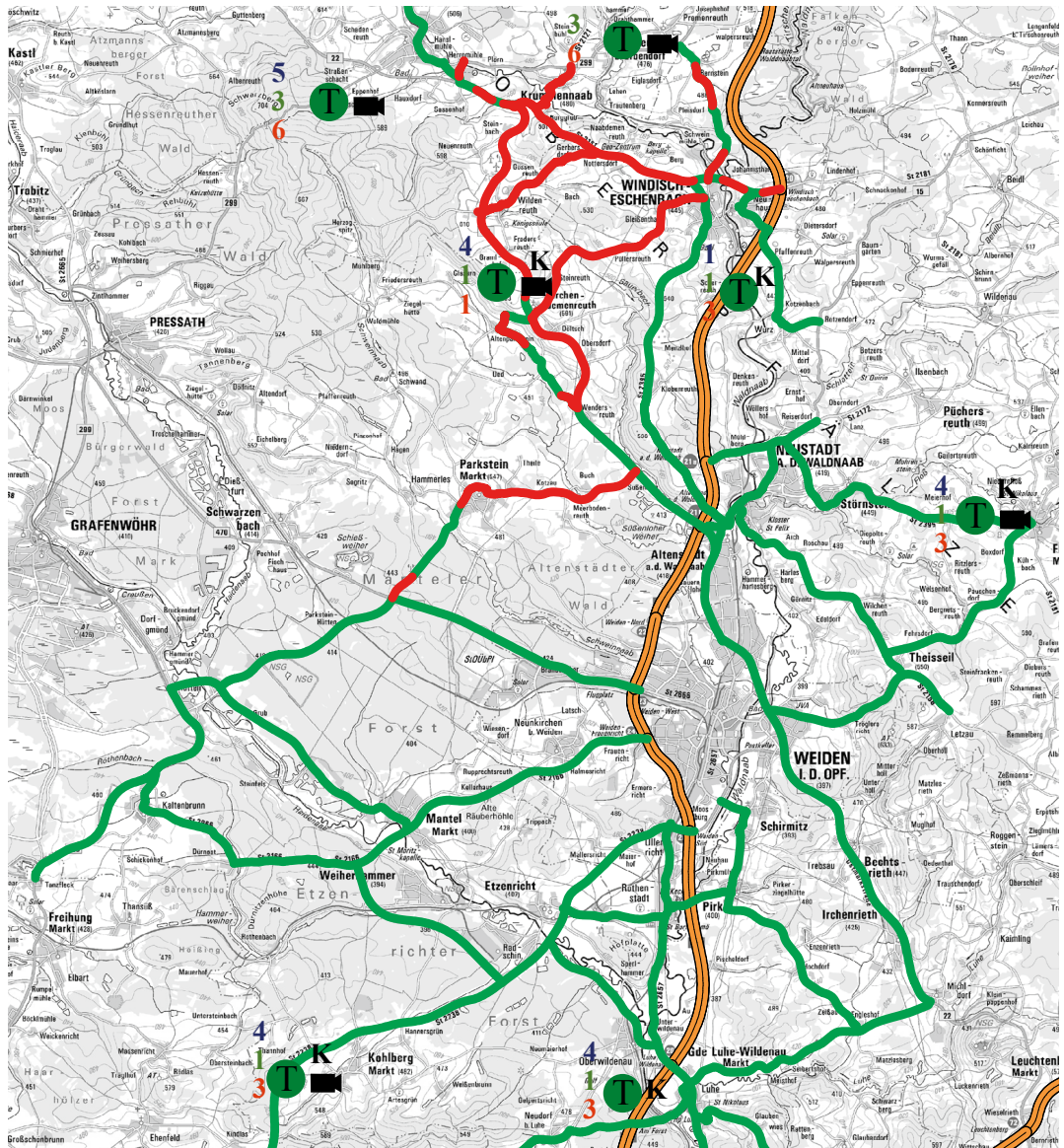
Um den Winterdienst möglichst effektiv und wirtschaftlich durchführen zu können, sind zuverlässige Informationen zur prognostizierten Witterung und zum erwarteten Fahrbahnzustand unerlässlich. Hierzu wurde in den vergangenen Jahren ein neues digitales Winterdienstmanagementsystem (WDMS) entwickelt, das eine Vielzahl relevanter Daten aus unterschiedlichen Quellen zusammenführt, analysiert und grafisch darstellt.

Das WDMS besteht aus zwei Modulen, die sich unabhängig voneinander nutzen lassen: dem Prognosemodul und dem Einsatzmodul.

Das Prognosemodul stellt die wichtigsten Wetterdaten mit einem Rückblick von zwei Stunden zur Verfügung und liefert zugleich aktuelle Messwerte sowie eine Vorhersage für die nächsten 18 Stunden. Dargestellt werden das Niederschlagsradar des Deutschen Wetterdienstes (DWD) und folgende Mess- beziehungsweise Prognosewerte der Straßenwetterstationen:

- › Fahrbahn-, Luft- und Taupunkttemperatur
- › Niederschlagsart- und menge
- › Straßenzustand (trocken, feucht, nass)
- › Windstärke und Windrichtung

» WDMS, strecken-
bezogene Alarmie-
rung



Die User können dabei durch Hinzu- und Wegschalten verschiedener Ebenen selbst entscheiden, welche Informationen für sie relevant sind. So lassen sich mittels einfacher Klicks zum Beispiel neben Räum- und Streuplänen Informationen zu den zugeordneten Fahrzeugen, Streckenlängen, Salzbedarf und Umlaufzeit abrufen. Frei konfigurierbare Diagramm- und Webcam-Galerien bieten den Benutzern außerdem die Möglichkeit, die für ihren Bereich relevanten Daten und Bilder bequem per Mausklick in einer Übersicht einzusehen.

Mit der Streckenprognose wurde eine komplett neue Funktion für das WDMS umgesetzt. Auf Basis der Messwerte von Straßenwetterstationen und detaillierter Vorhersagen des DWD berechnet das System die stündlich aktualisierte Reifglättegefährdung der betreuten Strecken. Je nach Bedarf lassen sich die Alarmierungen dann entweder tabellarisch oder auf Kartenbasis anzeigen. Zusätzlich

kann der Winterdienstesatzleiter auf einen Zeitschieber zurückgreifen, um stets möglichst präzise Informationen abzurufen, auf welchen Streckenabschnitten in den nächsten 18 Stunden mit Glätte gerechnet werden muss.

Das zweite WDMS-Modul, das sogenannte Einsatzmodul, bildet die Winterdienstesätze in Echtzeit ab. Dazu werden die Standorte und Tätigkeiten der Winterdienstfahrzeuge alle zwei Minuten kontinuierlich an zentrale Server übermittelt und auf der Karte des WDMS als Symbolbild dargestellt. Über das verwendete Piktogramm erhält der Winterdienstesatzleiter folgende Informationen:

- » Tätigkeit des Fahrzeugs (Räumen, Streuen, Leerfahrt)
- » Richtung des Fahrzeugs auf seiner Route
- » Streckenabschnitte, die bereits betreut wurden

≡ Vorbeugendes
Solestreuen auf
der A 9



Seit rund 25 Jahren setzt der Straßenbetriebsdienst in Bayern Feuchtsalz FS 30 (30 Prozent Salzsole, 70 Prozent Trockensalz) ein, das sich mittlerweile als Standard durchgesetzt hat. Durch das Anfeuchten des Trockensalzes entstehen beim Ausbringen deutlich weniger Verwirbelungen und das Streubild fällt wesentlich gleichmäßiger aus. Zudem haftet das angefeuchtete Salz besser auf der Fahrbahn, was wiederum die Wehverluste durch den Verkehr reduziert.

Trotz der genannten Vorteile treten auch bei FS 30 große Salzverluste durch den Verkehr auf – und so liegt es nahe, insbesondere bei trockener Fahrbahn und Temperaturen knapp unter 0° C den Soleanteil auf bis zu 100 Prozent zu erhöhen. In Bayern wurde deshalb bereits 2008 der Einsatz von reiner Salzsole (FS 100) auf Autobahnen erprobt. Hier zeigte sich, dass bei gleichbleibender Tauwirkung erheblich weniger Salz ausgebracht werden muss und das Streugut

außerdem länger auf der Fahrbahn verbleibt. Damit eignet sich FS 100 besonders für ein effizientes vorbeugendes Streuen, sobald die Wettervorhersage beziehungsweise das WDMS Reifglättegefahr prognostiziert.

Allerdings sind der reinen Solestreue auch physikalische Grenzen gesetzt. Aufgrund der geringeren Menge an ausgebrachtem Salz kann das FS 100 nur bis ca. -6° C eingesetzt werden. Darüber hinaus erweist sich das bisher verwendete FS 30 als wesentlich wirksamer, wenn es darum geht, den Schnee bei stärkerem Schneefall räumfähig zu halten. Aus diesem Grund sind sämtliche bayerischen Autobahnmeistereien bereits mit Kombistreumaschinen ausgerüstet, die sowohl FS 30 als auch FS 100 ausbringen können. Sie lassen sich sowohl für kuratives als auch für präventives Streuen einsetzen – und sind daher für einen wirkungsvollen Winterdienst unverzichtbar.



« Frauen und Männer in Orange: Straßenmeisterei Hausham

Im Bereich der Bundes- und Staatsstraßen kommt FS 100 zum vorbeugenden Streuen hauptsächlich außerorts zur Anwendung, während sich FS 30 vor allem innerorts bewährt. Dementsprechend sollen innerhalb der nächsten Jahre auch die bayerischen Straßenmeistereien flächendeckend mit Kombistreumaschinen ausgerüstet werden.

Unsere Frauen und Männer in Orange

Um den zahlreichen und verantwortungsvollen Aufgaben im Betriebsdienst bestmöglich gerecht zu werden, muss die Staatsbauverwaltung auf ebenso engagierte wie motivierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in den Meistereien setzen können.

Hier kommen die beiden Organisationskonzepte AM 21 und SM 21 aus den Jahren 2004 beziehungsweise 2007 ins Spiel: Dank ihnen konnte der staatliche Betriebsdienst zukunftsfähig aufgestellt und hinsichtlich Qualität und Wirtschaftlichkeit deutlich verbessert werden. So entstanden etwa durch die Kooperation zwischen benachbarten Meistereien oder die Übernahme von Autobahnaufgaben durch nahegelegene Straßenmeistereien größere Organisations-

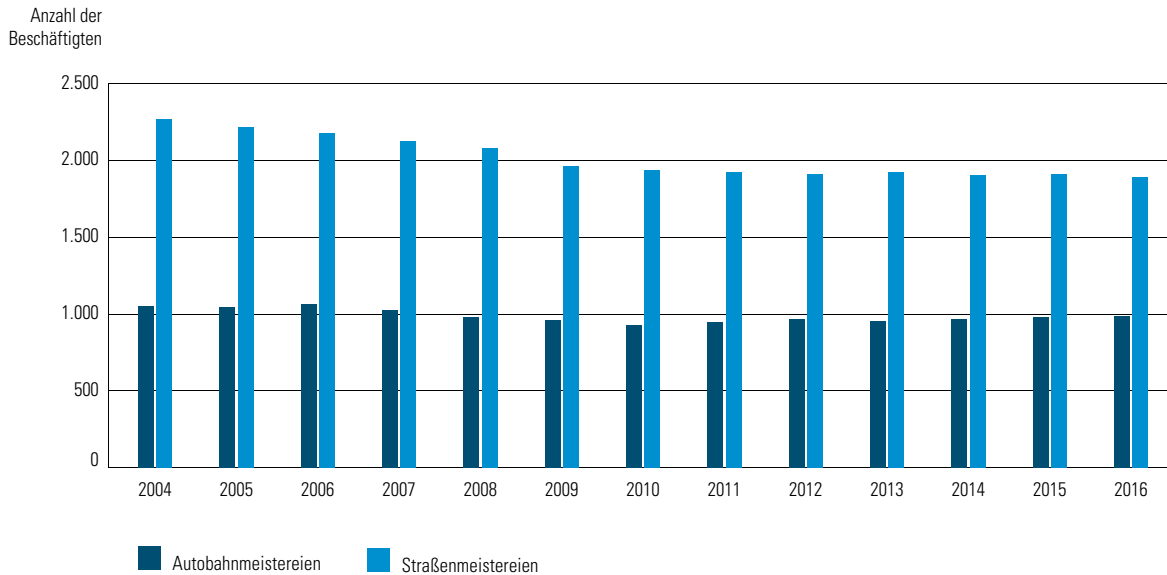
einheiten, die einen flexibleren und effizienteren Einsatz des vorhandenen Personals sowie der Fahrzeuge und Geräte ermöglichen; gleichzeitig verzichtete man aber auch weitgehend auf die Schließung einzelner Standorte, um den ländlichen Raum nicht zu schwächen.

Obwohl sich die Anzahl der Beschäftigten im Betriebsdienst seit 2004 um knapp ein Fünftel verringert hat, mussten in der gleichen Zeit unter anderem folgende zusätzliche Aufgaben übernommen werden:

- › 24-Stunden-Winterdienst auf Bundes- und Staatsstraßen mit herausragender Verkehrsfunktion
- › Verkürzung der Umlaufzeiten im Winterdienst auf besonders kritischen Autobahnabschnitten
- › Vermehrt präventive Streueinsätze
- › 24-Stunden-Rufbereitschaft in den Straßenmeistereien

Diese erweiterte Agenda lässt sich nur durch den vermehrten Einsatz privater Unternehmen für Betriebsdienstarbeiten bewältigen. So werden, speziell im Winterdienst, bei den Straßenmeistereien zwischenzeitlich rund die Hälfte

Entwicklung der Beschäftigtenzahl im Betriebsdienst



der Räum- und Streuarbeiten von privaten Dienstleistern durchgeführt; im Falle der Autobahnen liegt der Vergabeanteil im Winterdienst derzeit bei rund 20 Prozent.

Eine weitere Folge des mittlerweile abgeschlossenen Personalabbau ist die kontinuierliche Verschlechterung der Altersstruktur der Meistereibeschäftigten. Da das Durchschnittsalter im Betriebsdienst mittlerweile bei über 48 Jahren liegt, sind die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zunehmend den hohen psychischen und körperlichen Belastungen ihres Berufs nicht mehr gewachsen und lassen sich daher nicht mehr vollumfänglich einsetzen. Aus diesem Grund wurde bereits 2011 ein speziell auf die Beschäftigten in den Meistereien zugeschnittenes Maßnahmenkonzept zur Gesundheitsförderung eingeführt. Es sieht unter anderem den vermehrten Einsatz von Spezialgeräten wie ferngesteuerten Mähgeräten vor, die die körperlich belastende Arbeit stark reduzieren. Auch im Winterdienst sind Verbesserungen geplant; so soll dort beispielsweise die Bedienung von Pflug und Streuer unterschiedlicher Hersteller einfacher und möglichst einheitlich gestaltet werden.

In den nächsten Jahren scheiden viele Angehörige des Betriebsdienstes altersbedingt aus. Umso wichtiger ist

die rechtzeitige Suche nach Nachwuchskräften, der wir bereits durch verstärkte Aktivitäten – ob in Schulen, auf Berufsbildungsmessen oder auch durch Schnupperpraktika – begegnen.

Trotz dieser Herausforderungen ist der Bayerische Straßenbetriebsdienst dank seiner motivierten und engagierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, eines modernen Fuhrparks sowie intelligenter Software-Lösungen bestens für künftige Aufgaben gerüstet!



GUTE FAHRT – AUF SICHEREN STRASSEN

Verkehrssicherheit heute und in Zukunft

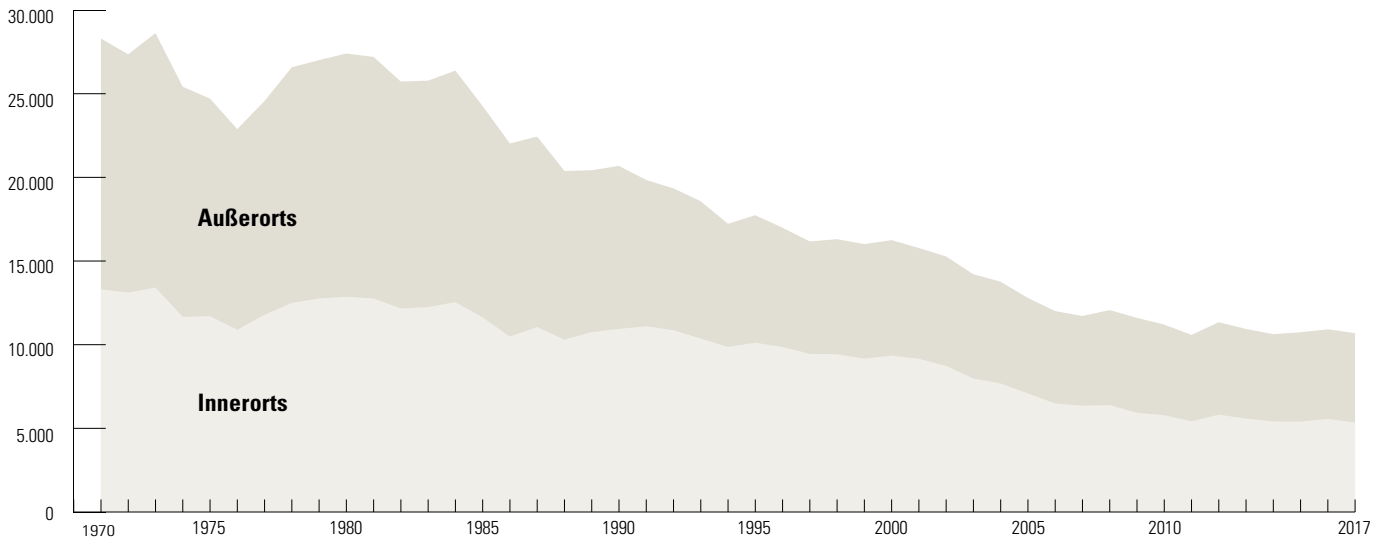
↗ Landstraße mit gutem Sicherheitsniveau

Autor **Dr.-Ing. Volker Spahn**

Straßen leisten einen beachtlichen Beitrag zur Bewältigung des immer noch steigenden Verkehrsaufkommens – und bilden damit einen wichtigen Faktor für die wirtschaftliche Fortentwicklung unseres Landes. Zugleich weist jedoch kein anderer Verkehrsträger ähnlich hohe Unfallzahlen auf: Allein in Bayern wird durchschnittlich alle sieben Minuten eine Verkehrsteilnehmerin oder ein Verkehrsteilnehmer im Straßenverkehr verletzt, alle 14 Stunden erliegt eine Person ihren Verletzungen. Blickt man in diesem Kontext auf die Unfallstatistiken anderer Verkehrsträger – wie beispielsweise der Eisenbahn – wird schnell deutlich, welche vergleichsweise große Gefahren für Leib und Leben der Straßenverkehr birgt. Trotzdem sind die Erfolge der Bemühungen, die in den vergangenen Jahrzehnten zur Verringerung des Unfallrisikos auf den Straßen unternommen wurden, unübersehbar: Schließlich nimmt die Zahl der schweren Unfälle auf Bayerns Straßen seit Beginn der 1970er-Jahre – als die Anzahl der Getöteten und Schwerverletzten in Bayern ihr

Schwere Unfälle 1970 – 2017 in Bayern

(Unfälle mit Getöteten oder Schwerverletzten)



Maximum erreichte – beinahe kontinuierlich ab. Diese Entwicklung ist umso bemerkenswerter, da seitdem die jährliche Fahrleistung um ein Vielfaches zugenommen hat. Dabei sind die Ursachen für den erfreulichen Rückgang schwerer Unfälle denkbar vielfältig: Sie reichen von verkehrsregelnden Eingriffen durch den Gesetzgeber wie der Einführung der Gurt- beziehungsweise Helmpflicht sowie von Alkohol-Grenzwerten über Verbesserungen im Rettungsdienst bis hin zu technischen Fortschritten im Bereich der Fahrzeugsicherheit. So gehören Fahrerassistenzsysteme, darunter insbesondere ABS und ESP, mittlerweile zur Standardausstattung von Kraftfahrzeugen – und helfen der FahrerIn/dem Fahrer, selbst in kritischen Situationen die Kontrolle über ihr/sein Fahrzeug zu behalten.

Neben den genannten Faktoren leistet auch der Straßenbau nachweislich einen wesentlichen Beitrag zum Rückgang der Unfallzahlen seit den 1970er-Jahren. Zu nennen sind hier vor allem

- die bauliche Trennung der Verkehrsarten,
- die Installation passiver Schutzeinrichtungen,
- die Schaffung griffiger Fahrbahndecken nach fahrdynamischen Anforderungen,
- der Bau sicherer Knotenpunktlösungen,
- die Ausweitung des Autobahnnetzes (Autobahnen sind fahrleistungsbereinigter die sichersten Straßen)

- sowie betriebliche Optimierungen wie zum Beispiel beim Winterdienst.

Dem Unfallrisiko auf der Spur – die Zentralstelle für Verkehrssicherheit im Straßenbau (ZVS)

Dennoch ist das Potenzial zur weiteren Erhöhung der Verkehrssicherheit – vor allem im Bereich der Straßeninfrastruktur – laut Expertenmeinung bei Weitem noch nicht ausgeschöpft. Dies zeigt sich darin, dass nach wie vor viele, insbesondere auch schwere Verkehrsunfälle an bestimmten Stellen konzentriert auftreten, unabhängig von der örtlichen Fahrleistung. Dementsprechend liegt ein Schwerpunkt der Verkehrssicherheitsarbeit künftig darin, offensichtlich unfallbegünstigende Straßenbereiche zu identifizieren und baulich so umzugestalten, dass sich dort das Unfallgeschehen deutlich verringert und schwere Unfälle möglichst ganz vermieden werden. Hier kommt die Zentralstelle für Verkehrssicherheit im Straßenbau ins Spiel. Sie koordiniert für alle Straßen, die vom Freistaat Bayern betreut werden, bereits seit über 25 Jahren die Bereinigung jener besonders unfallauffälligen Bereiche. Um diese identifizieren zu können, stellt die ZVS zunächst die von der bayerischen Polizei aufgenommenen Verkehrsunfälle mittels Geoinformationssystemen und speziell entwickelten Programmen in digitalen Karten dar; anschließend begleiten die ZVS-Beschäftigten die Durchführung der entsprechenden Abhilfemaßnahmen.



Auf den heute von der ZVS erstellten digitalen Karten sind nahezu alle Verkehrsunfälle auf klassifizierten Straßen in Bayern lagegenau verzeichnet. Sie bilden damit eine äußerst nützliche Basis für straßenbezogene örtliche Unfalluntersuchungen in Bayern. Das wichtigste Werkzeug hierbei ist das Bayerische Straßeninformationssystem BAYSIS. Es ermöglicht nicht nur die Auswahl von Verkehrsunfällen für beliebige Zeiträume und Strecken, sondern auch, je nach Aufgabenstellung, deren Kombination mit weiteren Fachinhalten wie beispielsweise Verkehrs- und Geschwindigkeitsdaten, Daten aus den Bereichen des Straßenbestands und der Zustandserfassung sowie mit Geodatendiensten aus benachbarten Ressorts.

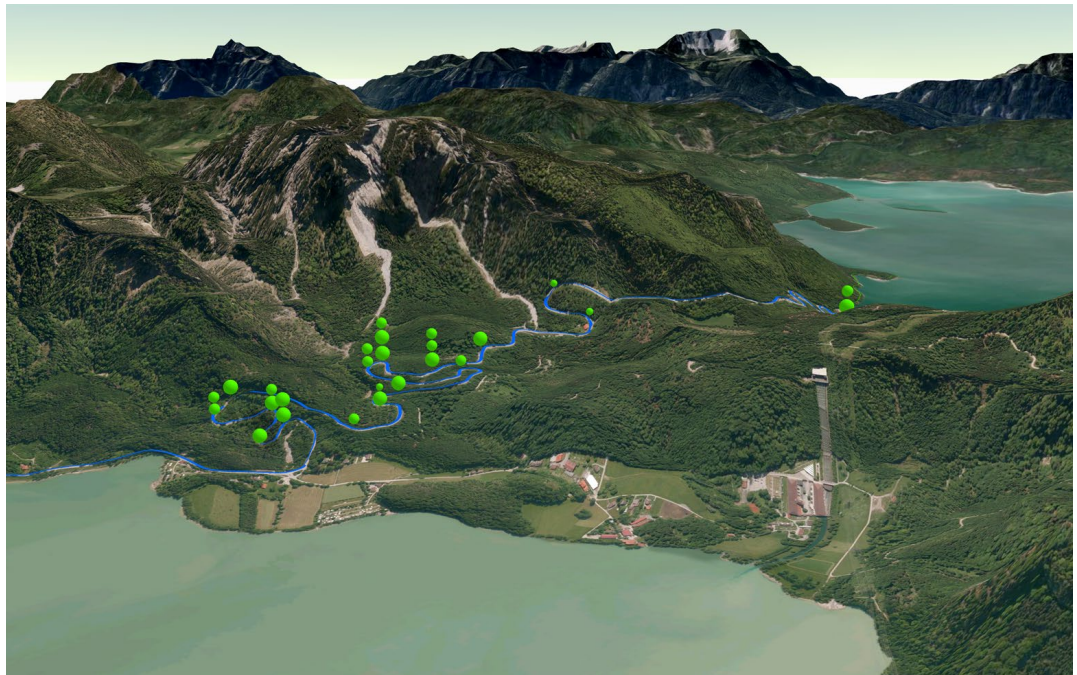
Dass sich die ergriffenen Maßnahmen an unfallauffälligen Bereichen insgesamt positiv ausgewirkt haben, belegen eindeutig standardisierte Vorher-Nachher-Vergleiche, die durch die ZVS mittlerweile an über 3.000 untersuchten Stellen und Strecken vorgenommen wurden. Alle zugehörigen Untersuchungsergebnisse samt Analysen und Abhilfemaßnahme sind in einer Web-Anwendung hinterlegt und stehen den bayerischen Fachbehörden nachvollziehbar, verständlich und praxisnah aufbereitet zur Verfügung. Da die Web-Anwendung Prognosen zur Zweckmäßigkeit geplanter Maßnahmen liefert, bietet sie eine wertvolle Hilfestellung bei der Auswahl besonders geeigneter Maßnahmen. Dadurch gewährleistet das Online-Tool den Einsatz hoch wirksamer Abhilfemaßnahmen in ähnlich gelagerten unfallträchtigen Bereichen. Zeigt sich

etwa, dass an bestimmten Stellen Unfälle hauptsächlich auf Fahrfehler zurückgehen, stellte sich der regelkonforme Aus- oder Neubau längerer Landstraßenabschnitte beziehungsweise die Begradigung enger Landstraßenkurven als wirksamste Lösung heraus.

Die Wirksamkeitsanalysen zu den Abhilfemaßnahmen an erkannten Unfallstellen belegen deutlich, wie wichtig die Beachtung des technischen Regelwerks für die Verkehrssicherheit ist. Aufgrund vielfältiger Randbedingungen werden bei der Planung neuer Straßen hin und wieder Kompromisse hinsichtlich sicherheitsrelevanter Parameter eingegangen und dabei deren Auswirkungen unterschätzt. In der Folge sind Planungsdefizite möglich, die das Risiko von Verkehrsunfällen erhöhen. Dem sollen sogenannte Sicherheitsaudits vorbeugen; sie werden von Auditorinnen und Auditoren durchgeführt, die nicht nur über eine umfangreiche Planungserfahrung verfügen, sondern auch regelmäßig bundesweit anerkannte Schulungsmaßnahmen zur aktuellen Sicherheitsforschung durchlaufen. Um eine für alle Verkehrsteilnehmer/innen akzeptable und verkehrssichere Lösung zu finden, untersuchen die Expertinnen und Experten dabei Straßenplanungen auf mögliche Sicherheitsdefizite; sind diese identifiziert, entscheiden die Bauherren, wie sich die entsprechenden Schwachstellen bestmöglich beseitigen lassen. Insgesamt führen rund 50 Prozent aller beim Sicherheitsaudit erkannten Defizite zu Planungsänderungen; wo aufgrund der örtlichen Rahmenbedingungen aufwendige Umplanungen wirtschaft-

« Landstraße mit ehemals unfallauffälliger Kurve

» Dreidimensionale Karte mit Fahrurfällen (grün)



lich nicht zu rechtfertigen sind, sollen verkehrsrechtliche Beschränkungen und Hinweise für ein möglichst hohes Sicherheitsniveau sorgen. Da im Verhältnis zum bestehenden Straßennetz jedes Jahr nur ein begrenzter Anteil erweitert, ausgebaut oder saniert wird, ist der Einfluss dieser Maßnahmen auf die landesweite Unfallstatistik eingeschränkt. Aus diesem Grund sollen sich die Sicherheitsauditorinnen und -auditoren künftig auch vermehrt dem Straßenbestand widmen.

Gefahrenzone Landstraße: straßenbauliche Lösungsansätze

Die amtliche Unfallstatistik legt offen, dass sich im Straßenverkehr die meisten Unfälle mit Todesfolge auf Landstraßen ereignen – in Bayern sind es rund zwei Drittel aller tödlichen Unfälle. Gerade wenn Fahrzeuge von der Straße abkommen, ist das Risiko für schwerste Verletzungen dort nach wie vor besonders hoch. Das Überleben der Fahrzeuginsassen hängt dann im Wesentlichen von zwei Faktoren ab: der Beschaffenheit des seitlichen Straßenraums und der Wirkung der Schutzsysteme des Fahrzeugs. Während die Automobilindustrie Letztere durch den Einsatz modernster Technik stetig optimiert, befinden sich unmittelbar am Fahrbahnrand unserer Landstraßen weiterhin zahlreiche feste Hindernisse; diese werden bereits bei einem seitlichen Anprall mit Geschwindigkeiten von 50 bis 60 km/h zur tödlichen Gefahr, da dann selbst modernste

Fahrzeugtechnik Unfälle mit Todesfolge oder schwerste Verletzungen nicht mehr zu verhindern vermag. Es gilt daher, diese Gefahren konsequent zu minimieren – etwa, indem gefährliche, straßennahe Hindernisse wie Bäume, Rohrdurchlässe und Masten mit Schutzeinrichtungen abgeschirmt oder – falls möglich – beseitigt werden. Befestigte Bankette können wiederum dabei helfen, ein geringfügig von der Straße abgekommenes Fahrzeug wieder sicher zurück auf die Fahrbahn zu lenken.

Einen weiteren deutlichen Sicherheitsgewinn stellen Schutzplanken dar. Diese zielen in erster Linie auf den Schutz von Pkw-Insassen ab. Für Motorradfahrer/innen können solche Systeme hingegen aufgrund ihrer scharfkantigen Befestigungen in bestimmten Fällen lebensgefährlich werden. Um auch diese Gefahr gezielt zu reduzieren, wird in Bayern im Bereich sogenannter Motorradstrecken an bestehende Schutzplanken ein Unterfahrschutz nachgerüstet. Darüber hinaus müssen gerade die beliebten Motorradstrecken die spezifischen Sicherheitsbedürfnisse der Motorradfahrer/innen erfüllen, da einspurige Fahrzeuge besonders hohe fahrphysikalische Anforderungen an die Straßenoberfläche stellen und zudem von anderen Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmern oftmals schlechter wahrzunehmen sind als Pkw, Lkw und Co. All diese Aspekte sind bei der Fahrbahnbeschaffenheit, der Ausgestaltung von Knotenpunkten und der Streckenführung von Motorradstrecken in besonderem Maße zu berücksichtigen.

↳ Kurve mit nachgerüstetem Unterfahrschutz



↳ Querungshilfe innerorts

Viele schwere Unfälle ereignen sich an Einmündungen und Kreuzungen, die nicht in jeder Beziehung die Vorgaben des geltenden technischen Regelwerks erfüllen. Aus diesem Grund birgt die sicherheitstechnische Optimierung von Knotenpunkten großes Potenzial zur Verringerung der Unfallschwere. Wo die bauliche Neugestaltung – beispielsweise in einen Kreisverkehrsplatz oder durch die Vollsignalisierung des Knotenpunktes – auf absehbare Zeit nicht realisierbar ist, bieten auch „kleinere“ Lösungen Abhilfe: So lässt sich dort häufig zumindest die Erkennbarkeit und Begreifbarkeit durch eine qualitativ hochwertige Ausstattung verbessern, etwa mittels entsprechender Beschilderung oder/und Markierungen.

Dringender Handlungsbedarf offenbart sich weiterhin bei Frontalkollisionen im Gegenverkehr, da hier auf Landstraßen die meisten Verkehrstoten zu beklagen sind. Solche Unfälle werden sehr häufig durch riskante Überholmanöver entlang zweistreifiger Straßen ausgelöst. Um dieses Unfallrisiko zu minimieren, bieten sich an besonders auffälligen Strecken Sichtweitenverbesserungen beziehungsweise die Prüfung von Überholverböten an. Bei sehr stark belasteten Strecken können sichere Überholmöglichkeiten durch den Anbau abschnittsweiser, den örtlichen Randbedingungen angepasster Überholfahrstreifen geschaffen werden.

Innerorts steht vor allem der Schutz schwächerer Verkehrsteilnehmer/innen im Vordergrund. Dazu gehört unweigerlich eine gut ausgebaute und durchgängig nutzbare Radinfrastruktur, mit deren Hilfe sich insbesondere an Knotenpunkten die Zahl der Radunfälle senken lässt – und das trotz der ebenso gewünschten wie zu erwartenden deutlichen Zunahme des Radverkehrs. Beim Fußgängerverkehr liegt hingegen der Fokus auf stets gut erkennbaren, sicheren und nutzerfreundlich gestalteten Querungshilfen. Sie sollen dafür sorgen, dass sowohl unsere jüngsten Verkehrsteilnehmer/innen als auch betagtere Fußgänger/innen jederzeit sicher die andere Straßenseite erreichen können.

Hochwertige Straßeninfrastruktur als nachhaltige Investition

Straßen müssen also jederzeit ihren Nutzerinnen und Nutzern und deren Bedürfnissen gerecht werden. Eine gewaltige Herausforderung angesichts der Tatsache, dass es sich bei den Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmern



um eine äußerst heterogene Gruppe handelt: Sie bewegen sich in verschiedenen Geschwindigkeiten, besitzen unterschiedliche körperliche und geistige Voraussetzungen, Blickwinkel und Wahrnehmungs- beziehungsweise Reaktionsfähigkeiten. Selbst bei aller Vorsicht unterlaufen ihnen noch Fehler, weil sie Sinnestäuschungen unterliegen, sich ablenken lassen oder ihr Fahrkönnen nicht richtig einschätzen. Zwar wenden Zukunftsforscherinnen und -forscher an dieser Stelle gerne ein, dass die „Schwachstelle Mensch“ in der künftigen Welt autonom agierender Fahrzeuge nicht mehr relevant sei, da sich dann keine von Menschen verursachten Unfälle mehr ereignen könnten. Dem ist allerdings zu entgegen, dass auch das autonome Fahren eine qualitativ hochwertige Infrastruktur zwingend voraussetzt, da sich ein beträchtlicher Teil der „Fahrer-Fehlreaktionen“ infolge unzureichender Gefahrenerkennung selbst mithilfe modernster Technik wohl auch in Zukunft nicht ausschließen lässt. Allein deshalb muss die Verbesserung des sicherheitsrelevanten Zustands und der Ausstattung unserer konventionellen Straßeninfrastruktur konsequent vorange-

bracht werden – abgesehen davon, dass sie den Straßenutzerinnen und -nutzern bereits heute zugutekommt.

Auch wenn, wie oben erwähnt, die Zahl der schweren Unfälle (mit Getöteten oder Schwerverletzten) seit geraumer Zeit rückläufig ist, lässt sich bayernweit in den vergangenen Jahren eine gewisse Stagnation feststellen. Um die ambitioniert gesteckten Ziele Bayerns, Deutschlands und der Europäischen Union zur Reduzierung der Getöteten und Schwerverletzten im Straßenverkehr erreichen zu können, wird man künftig ein noch größeres Augenmerk auf die Verbesserung des Bestandsnetzes legen müssen. Dabei stehen alle Beteiligten vor großen Herausforderungen – die sich in Bezug auf die Straßeninfrastruktur durchaus meistern lassen. Die Voraussetzung dafür ist jedoch, Verkehrssicherheit als Querschnittsaufgabe zu verstehen, die alle Verwaltungsbereiche, private Ingenieurbüros, Hochschulen, Forschungseinrichtungen, die Bauwirtschaft sowie Interessensverbände durchdringt und dabei stets am Wohl der Verkehrsteilnehmer/innen orientiert bleibt.

WEGE EBNEN

Wie wir gemeinsam an einer Zukunft
ohne Barrieren arbeiten



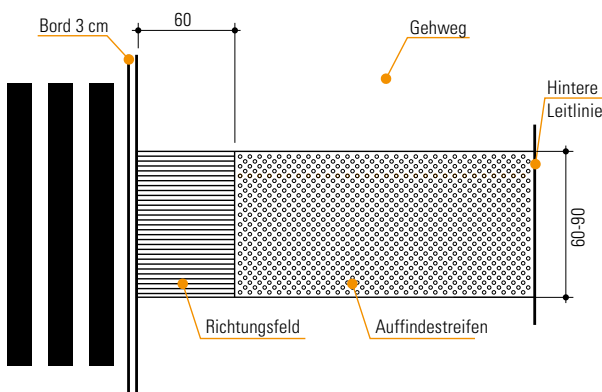


Autoren **Dr.-Ing. Alfred Kühn, Thomas Hölzl**

Mobilität ist die elementare Grundvoraussetzung für jegliche Teilhabe am Leben in der Gesellschaft – dies gilt vor allem mit Blick auf das Arbeitsleben, betrifft aber letztlich sämtliche Bereiche unserer Gemeinschaft. Natürlich möchten auch Menschen mit Mobilitätsbeeinträchtigungen ihre Wege möglichst ohne fremde Hilfe bewältigen können. Daher muss die komplette Wegekette bestmöglich auf deren Bedürfnisse ausgerichtet werden. Eine wesentliche Voraussetzung hierfür bildet die barrierefreie Gestaltung der Verkehrsinfrastruktur.

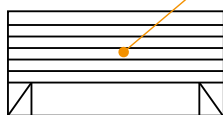
Das Bundesfernstraßengesetz (FStrG) legt fest, dass der Straßenbaulastträger nach den straßengesetzlichen Vorgaben dazu verpflichtet ist, „(...) die Belange (...) behinderter und anderer Menschen mit Mobilitätsbeeinträchtigung mit dem Ziel, möglichst weitreichende Barrierefreiheit zu erreichen, zu berücksichtigen“. Das Bayerische Straßen- und Wegegesetz (BayStrWG) fordert ebenfalls eine Berücksichtigung der Belange von Menschen mit Behinderung und Menschen mit sonstigen Mobilitätseinschränkungen, „(...) soweit nicht andere überwiegende öffentliche Belange, insbesondere die Verkehrssicherheit entgegenstehen“. Dies schließt aus, einen einzelnen Belang, wie etwa den von Menschen mit Behinderung, mit absoluter Verbindlichkeit zu versehen.

☞ Richtungsfeld und Auffindestreifen an Querungsstelle



Gehweg

Sperrfeld



Fahrbahn

☞ Sperrfeld für Nullabsenkung an getrennter Querungsstelle

Für die Umsetzung der Barrierefreiheit steht der Bayerischen Staatsbauverwaltung ein umfangreiches Regelwerk aus Richtlinien und DIN-Normen zur Verfügung. Wir haben daraus eine Arbeitshilfe für unsere Planerinnen und Planer entwickelt. Darin sind für den Bereich Barrierefreiheit Regellösungen beziehungsweise Standards definiert, die notwendige planerische „Spielräume“ für jeweils angemessene Lösungen berücksichtigen.

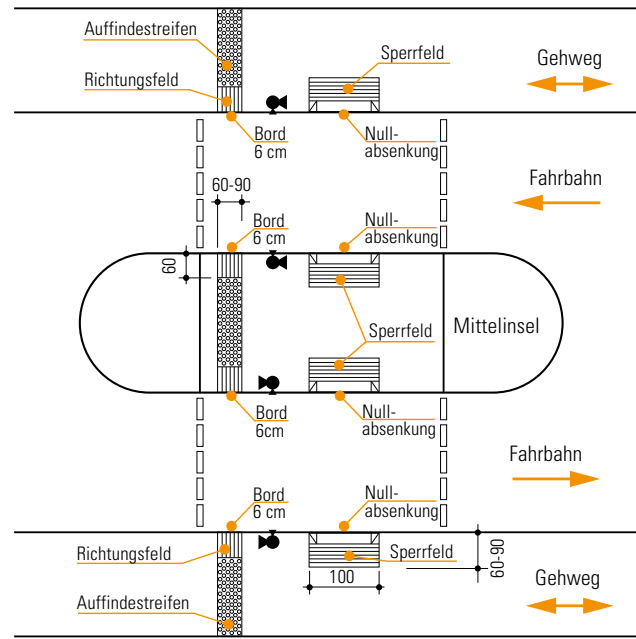
Vielfältige Ansprüche aus dem demografischen Wandel

Aufgrund der steigenden Lebenserwartung erhöht sich die Zahl der Menschen, die im Alter mit Mobilitätseinschränkungen leben und aktiv am Straßenverkehr teilnehmen. Dementsprechend gewinnt das Thema barrierefreie Mobilität im Straßenbau zunehmend an Bedeutung. Laut Deutschem Verkehrssicherheitsrat (DVR) sind bereits heute 30 Prozent der Bundesbürgerinnen und Bundesbürger in ihrer Mobilität eingeschränkt; damit einhergehend werden sich künftig die Mobilitätsbedürfnisse und die tatsächliche Mobilität im öffentlichen Verkehrsraum stark verändern. Die Barrierefreiheit muss hier sowohl den Ansprüchen von Sehbehinderten und Blinden als auch dem mobilitätseingeschränkten Personenkreis genügen, der etwa Rollstuhlfahrer/innen, Menschen mit Rollatoren, Personen mit Kinderwagen oder schwerem Gepäck sowie Kinder umfasst, die noch keine Erfahrung im öffentlichen Verkehrsraum besitzen. Der Handlungsbedarf erstreckt sich insbesondere auf die innerörtliche Verkehrsinfrastruktur; sie hat zu gewährleisten, dass die Wege vom Wohnort zu Einkaufsmöglichkeiten, Arztpraxen, Apotheken, Schulen, Seniorenheimen, aber auch zu Einrichtungen des kulturellen Lebens barrierefrei gestaltet sind. Dabei ist es uns ein besonderes Anliegen, die Bedürfnisse der „schwachen“ Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmer mit den Belangen der Verkehrssicherheit zu vereinen.

Gebaute Barrierefreiheit

In baulicher Hinsicht erstreckt sich die Umsetzung der Barrierefreiheit von der Anlage und Ausführung ausreichend breiter Gehwege über Querungsstellen für Fahrbahnen bis hin zu Lösungen für Knotenpunkte und Bushaltestellen.

Getrennte Querungsstelle mit Bord und Nullabsenkung; taktile Bodenelemente in Bild und Skizze



Hinzu kommt die Vergrößerung des Angebots ausreichend breiter Parkplätze. Auch die Straßenausstattung muss an die sich verändernden Bedürfnisse angepasst werden, beispielsweise in Form längerer Grünphasen und akustischer Signale bei Ampeln oder der Schriftgröße bei Verkehrs- und Hinweisschildern.

Ein weiterer Aspekt betrifft taktile Leitsysteme mit entsprechenden Bodenindikatoren. Mit Elementen wie Auffindestreifen oder Richtungs- und Sperrfeldern (Schema-bilder) soll Sehbehinderten und Blinden eine weitgehend selbstständige Mobilität im öffentlichen Verkehrsraum ermöglicht werden. Ein besonderes Augenmerk bei der Konzeption solcher Leitsysteme liegt auf der Umsetzung geschlossener Wegeketten anstelle singulärer Inselösungen. Deshalb empfehlen wir bei Um- und Ausbaumaßnahmen unserer Ortsdurchfahrten den beteiligten Kommunen, die in ihrer Baulast liegenden weiterführenden Gehwegbereiche bei Bedarf ebenfalls barrierefrei umzugestalten. Hier sollten stets „natürlich“ vorhandene Strukturen mit Leitelementfunktion einbezogen werden, etwa Hauswände, Zäune oder Raseneinfassungen. Schließlich gilt es, durch einen spar-

samen Gebrauch zusätzlicher taktiler Elemente auch den Belangen des allgemeinen Städtebaus zu genügen. Ein wichtiges Detail ist hier die optimale Gestaltung der Höhe von Bordsteinen an Querungsstellen; diese müssen als Tastkante für Sehbehinderte fungieren und dürfen zugleich kein unüberwindbares Hindernis für Personen im Rollstuhl oder mit Rollatoren darstellen. Als Regellösung sehen wir hier die sogenannte getrennte Querungsstelle, die separate Furten mit auf Fahrbahnniveau abgesenkten Bordsteinen sowie mit ausreichender Bordsteinhöhe für Taststöcke vorsieht. Alternativ kann eine durchgehende, auf drei Zentimeter abgesenkte Bordsteinhöhe als geeignete Lösung in Betracht kommen. An Bushaltestellen sehen wir den „Kasseler Sonderbord“ als Standard an, der eine möglichst geringe Einstiegshöhe in Busse gewährleistet. Entscheidend ist jedoch auch hier der Blick über die Haltestelle hinaus in das Umfeld, wo mittels eventuell notwendiger Querungsstellen und Rampen die barrierefreie Erreichbarkeit sichergestellt werden muss. Eine ebenso wichtige Rolle spielt in diesem Zusammenhang die barrierefreie Gestaltung der Verkehrswege, wenn Baustellen eine provisorische Wegführung erfordern.



« Bushaltestelle mit Kasseler Hochbord und taktilen Bodenelementen

Gemeinsam geht es besser

Die Anforderungen an das barrierefreie Bauen müssen bereits im Planungsprozess berücksichtigt werden. Deshalb haben wir zur Qualitätssicherung einen entsprechenden Auditprozess etabliert – er stellt sicher, dass die Belange der Barrierefreiheit in alle wesentlichen Planungsphasen Eingang finden. Die Überprüfung erfolgt durch speziell geschulte Auditorinnen und Auditoren. Abweichungen vom Regelwerk sind nur in begründeten und vertretbaren Ausnahmefällen zulässig, wodurch Barrierefreiheit somit den Regelfall darstellt. Ferner legen wir großen Wert darauf, bei der baulichen Gestaltung der Barrierefreiheit die Betroffenen vor Ort einzubinden. Indem wir Anregungen offen aufnehmen und gemeinsam verschiedene Ansätze diskutieren, finden wir nicht nur leichter zur bestmöglichen Einzelfalllösung, sondern stellen darüber hinaus eine hohe Akzeptanz sicher. Große Unterstützung leisten dabei die kommunalen Behindertenbeauftragten der Landkreise und Kommunen, die wir regelmäßig am Planungsprozess beteiligen und von denen wir wertvolle Anregungen erhalten.

Zudem wirkte die Bayerische Staatsbauverwaltung für ihren Zuständigkeitsbereich an der Aufstellung des Moduls „Bau und Verkehr“ für das Programm „Bayern barrierefrei 2023“

der Bayerischen Staatsregierung mit. Dessen erklärtes Ziel ist es, „(...) in den nächsten zehn Jahren zusätzliche bauliche Maßnahmen zur Schaffung von Barrierefreiheit im Zuständigkeitsbereich der Bayerischen Staatsbauverwaltung zu finanzieren und insbesondere Kommunen und ÖPNV-Betreiber finanziell zu unterstützen“. Barrierefreiheit soll demnach insbesondere dort hergestellt werden können, „wo hohe Frequenzen und fehlende Wahlmöglichkeiten zur Nutzung anderer Angebote vorliegen und der Abbau von Barrieren zur Erledigung alltäglicher Bedürfnisse zwingend erforderlich ist“. Zwischen 2015 und 2017 investierten wir jährlich bereits rund 2,2 Millionen Euro für nachträgliche Maßnahmen zur Verbesserung der Barrierefreiheit an Bundes- und Staatsstraßen; auch künftig wollen wir mit entsprechenden Programmen unserer umfassenden Verantwortung in diesem Bereich bestmöglich gerecht werden.

Bedarfe erkennen und bedienen

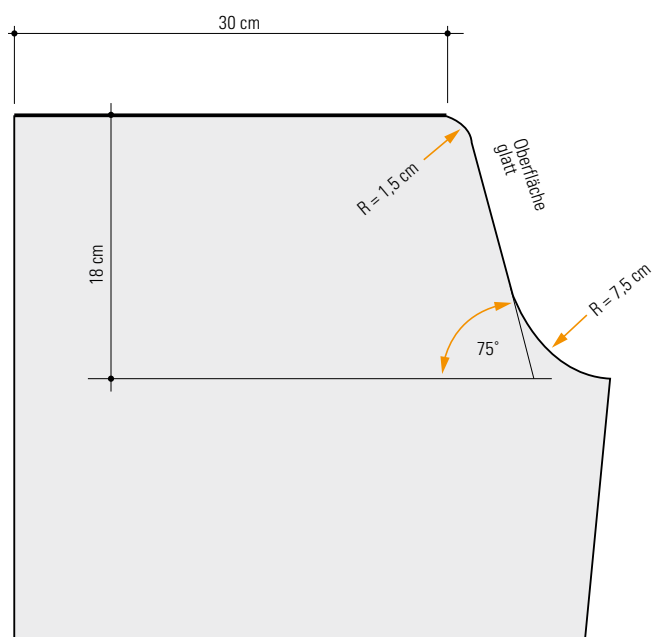
Nach dem Leitfaden „Die barrierefreie Gemeinde“ obliegt es insbesondere Kommunen, vorhandene Defizite in puncto Barrierefreiheit zu identifizieren und gemeinsam mit den jeweils zuständigen Stellen zu beheben. Bewährte Praxis ist es daher, dass die Kommunen, Buslinienbetreiber oder

Behindertenvertreter/innen in diesen Fällen direkt auf die Staatlichen Bauämter als Baulastträger für Bundes- und Staatsstraßen zugehen. Zug um Zug werden so bestehende Bushaldebuchten, Überquerungshilfen, Lichtsignalanlagen an Kreuzungen und Fußgängerampeln im Rahmen der verfügbaren Mittel und nach Prioritätensetzung barrierefrei umgestaltet beziehungsweise mit akustischen Signalgebern ausgestattet. Erhöhter Abstimmungsaufwand besteht gerade im Fall der Bushaldebuchten: Auf Grundlage der Nahverkehrspläne und in Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten gilt es für Straßenbaulastträger, Gemeinden und ÖPNV-Verantwortliche zu ermitteln, an welchen Stellen beispielsweise bauliche Maßnahmen notwendig sind oder sich Barrierefreiheit etwa durch den Einsatz von Linienbussen mit Hubliften erreichen lässt. Künftig wird der aktuelle Stand der Barrierefreiheit an Bushaltestellen im bayerischen Bundes- und Staatstraßennetz auch im Bayerischen Straßeninformationssystem (BAYSIS) detailliert erfasst.

Gezielt gefördert

Bei Kreis- und Gemeindestraßen hat wiederum der kommunale Baulastträger für die Herstellung der Barrierefreiheit Sorge zu tragen. Dabei kann er beziehungsweise das jeweilige Verkehrsunternehmen gegebenenfalls auf Fördermittel aus dem Bayerischen Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (BayGVFG) sowie dem Finanzausgleichsgesetz (FAG) zurückgreifen. Grundlage hierfür sind die Richtlinien für Zuwendungen des Freistaats Bayern zu Straßen- und Brückenbauvorhaben kommunaler Baulastträger (RZStra) beziehungsweise die Richtlinien für die Gewährung von Zuwendungen des Freistaates Bayern für den öffentlichen Personennahverkehr (RZÖPNV). Voraussetzung für eine solche staatliche Förderung ist die möglichst weitreichende Berücksichtigung der Belange von Menschen mit Behinderungen oder Mobilitätseinschränkungen; zudem müssen Gespräche mit den jeweils zuständigen örtlichen Behindertenbeauftragten geführt werden.

☞ Kasseler Sonderbord an Bushaltestelle



RADVERKEHR

Bayern auf dem Weg zum Radland Nummer eins



Autoren **Martin Singer, Johannes Ziegler**

Zwei Räder – und jede Menge Vorteile: Radfahren ist gesund, schont die Umwelt und verbessert die Lebensqualität in den Städten. Abgesehen von der großen Beliebtheit in Sport und Freizeit stellt Fahrradfahren auf kurzen bis mittleren Entfernungen meist auch die schnellste und preiswerteste Art der Fortbewegung dar. Vor allem Elektrofahräder eröffnen hier völlig neue Chancen, das Rad auch als Verkehrsmittel für den Alltagsgebrauch zu etablieren. Immer mehr Menschen fahren mit dem Rad zur Arbeit oder in die Schule, nutzen es zum Einkaufen oder sogar für Liefer- und Transportzwecke. Gerade in städtischen Bereichen kann das Fahrrad so einen beachtlichen Beitrag zur verkehrlichen Entlastung der Straßen sowie zur Verringerung der Lärm- und Abgasemissionen leisten.

Mehr als ein Zehntel der Fahrten werden in Bayern heute schon per Fahrrad zurückgelegt. Mithilfe gezielter und umfassender Fördermaßnahmen soll das große Potenzial des Fahrrads in den kommenden Jahren deutlich besser ausgeschöpft und der Anteil der Fahrten bayernweit auf 20 Prozent erhöht werden. Neben einem flächendeckenden Radwegenetz mit hoher Ausbaugüte braucht es hierfür auch eine klare, einheitliche und durchgängige wegweisende Beschilderung, sichere und komfortable Abstellanlagen sowie verbesserte Kombinationsmöglichkeiten mit öffentlichen Verkehrsmitteln. Gleichzeitig gilt es, die Verkehrssicherheit im Radverkehr trotz der angestrebten Steigerung des Radverkehrsanteils zu erhöhen und die Unfallzahlen zu senken.

Nah am Bürger: das Radverkehrsprogramm Bayern 2025

Anfang 2017 veröffentlichte die Bayerische Staatsregierung das Radverkehrsprogramm Bayern 2025; es setzt die thematischen Schwerpunkte auf dem Weg Bayerns zum





« Maßnahmenpaket
des Freistaats: Rad-
verkehrsprogramm
Bayern 2025

Radland Nummer eins. Eine wichtige Grundlage hierfür bildeten die Ergebnisse einer Internetumfrage, bei der die Teilnehmer/innen ihre Wünsche an einen attraktiven Radverkehr äußern konnten. Die am häufigsten genannten Aspekte waren Radwege und Radwegenetze (86,6 Prozent), Abstellmöglichkeiten (74,7 Prozent), asphaltierte Wege (68,4 Prozent), Wegweisung (68,2 Prozent) und Fahrradmitnahme in öffentlichen Verkehrsmitteln (66,6 Prozent).

Investition in die Zukunft

Einen Schwerpunkt des Radverkehrsprogramms Bayern 2025 stellt das Radverkehrsnetz Bayern dar. Dieses Netz soll innerhalb der nächsten Jahre für den Alltagsradverkehr konzipiert und mit der entsprechenden wegweisenden Beschilderung ausgestattet werden. Ziel ist es, alle Hauptorte der Städte und Gemeinden im Freistaat radverkehrstauglich miteinander zu verbinden. Parallel sind die Landkreise, Städte und Gemeinden aufgerufen, eigene Netzpläne zur weiteren Verdichtung zu entwickeln. Eine entscheidende Rolle bei der Entwicklung des Radverkehrsnetzes Bayern wer-

den die Radwege an Bundes- und Staatsstraßen spielen. In deren Neubau und Sanierung fließen allein zwischen 2015 und 2019 rund 200 Millionen Euro. Dieses hohe Investitionsniveau von durchschnittlich 40 Millionen Euro jährlich soll auch über das Jahr 2019 hinaus fortgeführt werden. Mittelbar positive Effekte für den Radverkehr ergeben sich ferner aus dem Bau von Ortsumgehungen; so schafft die Entlastung der innerörtlichen Straßen vom Durchgangs- und Schwerverkehr nicht nur neue Spielräume für Radfahrer/innen, sondern eröffnet zudem die Möglichkeit, breitere Straßenquerschnitte baulich oder verkehrsrechtlich zugunsten des Radverkehrs umzugestalten.

Neuer Schub für schnellere Wege

Der Radverkehr wird in den kommenden Jahren durch die zunehmende Elektrifizierung weiter an Attraktivität gewinnen. Mit Elektrofahrrädern lassen sich längere Strecken ohne große körperliche Anstrengung bewältigen, was vor allem weniger sportlichen Radlerinnen und Radlern und älteren Menschen zugutekommt. Sie können etwa Steigun-



Der Begriff „Elektrofahrrad“

In den letzten Jahren hat der Elektromotor Einzug in das Fahrrad gehalten. Dabei werden drei Typen unterschieden. Bei Pedelecs (Pedal Electric Cycle) unterstützt ein Elektromotor die RadfahrerIn/den Radfahrer bis 25 km/h, wenn sie/er aktiv tritt. Weitere Varianten sind S-Pedelecs bis 45 km/h sowie E-Bikes, die bis 25 km/h fahren und bei denen nicht getreten werden muss. Nur das Pedelec gilt rechtlich als Fahrrad. Dieses Buch verwendet für Pedelec den Begriff „Elektrofahrrad“.

gen leichter überwinden und wesentlich zügiger als mit herkömmlichen Rädern zum Ziel gelangen. All dies macht aus dem Fahrrad langfristig eine interessante Alternative zum Auto – vor allem auf Strecken bis zu 15 Kilometern Länge.

Nach den Ergebnissen der Studie „Mobilität in Deutschland“ (2017) beträgt die mit dem Fahrrad zurückgelegte mittlere Weglänge 3,9 Kilometer. Dagegen wird das Fahrrad in den Niederlanden nicht nur deutlich häufiger, sondern auch auf längeren Strecken als Verkehrsmittel genutzt. Verschiedene Untersuchungen belegen, dass auch in deutschen Ballungsräumen bestimmte Strecken Potenziale von mehr als 2.000 Radfahrern pro Tag aufweisen. Um diese Potenziale auszuschöpfen, sind zügig befahrbare und vom Fußgängerverkehr getrennte Radschnellwege erforderlich. Letztere müssen durch entsprechende Trassierung und ausreichende Breite zum Beispiel das gefahrlose Begegnen und Überholen gewährleisten; außerdem sollen sie an Kreuzungen möglichst höhenfrei oder bevorrechtigt geführt werden, um übermäßige Reisezeitverluste zu vermeiden. Aktuelle Machbarkeitsstudien zu den Ballungsräumen München und Nürnberg zeigen, dass solche Radschnellverbindungen

sehr kostenintensiv sind und zahlreiche Abschnitte in Baulast der Städte und Gemeinden liegen. Um die Kommunen bei der Finanzierung zu unterstützen, werden sowohl auf Bundes- als auch auf Landesebene Fördermöglichkeiten konzipiert und eingerichtet.

Ein perfektes Tandem: Radverkehr und ÖPNV

Um die Attraktivität des Radverkehrs künftig noch weiter zu steigern, ist auch eine ideale Vernetzung mit dem öffentlichen Nahverkehr erforderlich. Deshalb müssen Bahnhöfe und Haltestellen für Radfahrer gut erreichbar sein und sichere, komfortable Abstellanlagen in ausreichender Zahl bieten. Mit dem Radverkehrsprogramm Bayern 2025 sollen durch eine verbesserte Förderung jährlich bis zu 4.000 moderne Fahrradabstellplätze errichtet beziehungsweise qualitativ verbessert werden. Die steigende Anzahl an hochwertigen Fahrrädern und Pedelecs erfordert dabei diebstahlsichere Anlagen beispielsweise durch abschließbare Fahrradboxen beziehungsweise Fahrradstationen mit



« Vernetzter Verkehr:
Fahrradstation
am Hauptbahnhof
Augsburg

Serviceangeboten. Ebenso wichtig ist es, die Mitnahme von Rädern in Zügen und Bahnen finanziell attraktiv und möglichst unkompliziert zu gestalten – wofür wiederum vor allem entsprechende Kapazitäten im ÖPNV zu schaffen sind. Bereits in den letzten Jahren hat der Freistaat deshalb bei der Ausschreibung von Schienennahverkehrsleistungen im Bereich der bayerischen Oberzentren die Anforderungen an die Dimensionierung der Mehrzweckbereiche, in denen die Räder transportiert werden können, deutlich erhöht.

Vielfalt erfahren: Radtourismus in Bayern

Radtourismus ist ein bedeutender Wirtschaftsfaktor für Bayern, zumal der Freistaat zu den beliebtesten Radreiseregionen Deutschlands zählt. Eine dementsprechend große Rolle spielen die weitere Förderung und der konsequente Ausbau bestehender Radtourismus-Angebote. Das seit 1997 bestehende „Bayernnetz für Radler“ umfasst zahlreiche attraktive Fernradrouten für den Freizeitverkehr – mit mehr als 120 Radrouten und einer Länge von rund 9.000 Kilometern. Es ist als kostenfreie Karte erhältlich und auch online mit vielen Zusatzinformationen unter www.bayerninfo.de/rad abrufbar. Neben sämtlichen Routen sind dort unter anderem Höhenprofile, die Sehenswürdigkeiten entlang der Strecke und Serviceangebote verzeichnet. Zudem umfasst das Web-Portal einen Radroutenplaner, in dessen Routensuchfunktion öffentliche Verkehrsangebote und regionale Radverbindungen integriert sind. Seit einigen Jahren gibt es das Angebot zudem als App für Android oder iOS.

Finanziell fest im Sattel: Radwegebau an Bundes- und Staatstraßen

Bereits im Jahr 1981 war laut dem damaligen Straßenbaubericht des Bundes bereits ein Viertel des Bundesstraßennetzes (rund 32.600 Kilometer) mit Radwegen ausgestattet. Um innerhalb der Verkehrspolitik weitere energiewirtschaftliche Akzente zu setzen, wurde für den Zeitraum von 1981 bis 1985 erstmals ein Radwegebauprogramm aufgestellt. Dieses sah sowohl den nachträglichen Anbau als auch den Neubau von Radwegen im Rahmen von Baumaßnahmen an Bundesstraßen vor. Für Radwege an Staatsstraßen werden seit 1985 Bauprogramme aufgestellt und gemeinsam mit den Bundesstraßenprogrammen bis heute fortgeschrieben.

Aktuell befinden sich die Radwegebauprogramme 2015 bis 2019 für die Bundes- und Staatsstraßen in der Umsetzung. Grundlage hierfür war eine Analyse zu vorhandenen Lücken im Radverkehrsinfrastrukturnetz, bei der auch bestehende Verbindungen über parallel verlaufende Straßen oder Wege berücksichtigt wurden. Planerische Vorgaben waren darüber hinaus beispielsweise die Schaffung überörtlich durchgängiger Radverkehrsverbindungen, die Beseitigung von Unfallhäufungen mit Radverkehrsbeteiligung und die Sicherung von Schulwegen.

Vor allem im Bereich der Staatsstraßen besteht noch großer Bedarf an Radwegen; hier zeigten Untersuchungen Lücken von insgesamt rund 1.400 Kilometern. Ausgehend von den im Programmzeitraum zu erwartenden Haushalts-

»Es ist wichtig, dass wir nicht nur in Baumaßnahmen investieren, sondern auch in die Köpfe der Menschen.«

Matthias Dießl, Landrat des Landkreises Fürth und Vorsitzender der AGFK Bayern

mitteln wurden – unter Ansatz eines Überhangs von rund einem Drittel – die Programmvolumina festgelegt. Der einkalkulierte Überhang stellt sicher, dass die Haushaltsmittel auch bei Projektverzögerungen, etwa wegen Schwierigkeiten beim Grunderwerb oder bei der Abstimmung mit naturschutzfachlichen Belangen, vollständig abfließen können. Die Auswahl der Vorhaben erfolgte nach einer Dringlichkeitseinstufung.

Das Programm für den nachträglichen Anbau von Radwegen an Bundesstraßen enthält insgesamt 186 Vorhaben mit Kosten von rund 100 Millionen Euro und einer Länge von rund 360 Kilometern. Das Programm für den nachträglichen Anbau an Staatsstraßen umfasst 117 Vorhaben mit Kosten von 67 Millionen Euro und 220 Kilometern. Darüber hinaus werden an Bundes- und Staatsstraßen Radwege im Zusammenhang mit Straßenausbauten errichtet oder im Zuge von Erhaltungsmaßnahmen erneuert.

Gemeinden können den Bau von Radwegen an Staatsstraßen selbst übernehmen und dabei auf staatliche Fördermittel aus dem Förderprogramm „Staatsstraßenumfahrungen in gemeindlicher Sonderbaulast“ zurückgreifen. Daraus sind seit 2009 auch unselbstständige Radwege an Staatsstraßen förderfähig. Die Gemeinden erhalten so die Gelegenheit, Radwege zeitlich vorzuziehen, die nicht im aktuellen Radwegebauprogramm enthalten sind, aber aus kommunaler Sicht große Bedeutung besitzen. Zwischen 2009 und 2017 wurden 317 Vorhaben mit rund 195 Millionen Euro Gesamtkosten und einem Fördervolumen von insgesamt 127 Millionen Euro in das Förderprogramm aufgenommen.

Alle aufsteigen, bitte!

Gesellschaftlich betrachtet bedarf die Förderung des Radverkehrs der aktiven Mitwirkung verschiedener Akteure: Nur wenn Freistaat, Landkreise, Städte und Gemeinden, Radverkehrsverbände, ÖPNV-Betreiber, Verkehrsbehörden, Schulen und nicht zuletzt auch Radfahrer/innen gemeinsam „in die Pedale treten“, lassen sich bedeutende Fortschritte erzielen. Das Radverkehrsprogramm Bayern 2025 umfasst daher einen umfangreichen Maßnahmenkatalog, dessen Inhalte sich an verschiedene Zielgruppen richten. Langfristig soll ein fahrradfreundliches Klima im gesamten Freistaat entstehen. Dazu gehören auch umfangreiche Kommunikations- und Informationsmaßnahmen. So fördert der Freistaat in enger Zusammenarbeit mit Verbänden, Einrichtungen und Organisationen Kampagnen wie „Mit dem Rad zur Arbeit“ oder „Stadtradeln“. Darüber hinaus veranstaltet Bayern Tagungen, Kongresse und Konferenzen zum Radverkehr und unterstützt die „Arbeitsgemeinschaft fahrradfreundliche Kommunen in Bayern e.V.“ (AGFK Bayern), deren Mitgliedskommunen sich aktiv für den Radverkehr einsetzen.

BILDNACHWEIS

Autobahn Tank & Rast Gruppe GmbH & Co. KG
S. 45

Bayerische Staatsbauverwaltung
S. 9, S. 24, S. 29, S. 34, S. 38, S. 40, S. 41, S. 42, S. 51, S. 52,
S. 53, S. 67, S. 69, S. 76, S. 77, S. 80, S. 81, S. 83, S. 86, S. 89,
S. 93, S. 94, S. 95, S. 97, S. 108, S. 109, S. 110, S. 112, S. 115,
S. 119, S. 120, S. 121, S. 122, S. 124, S. 126, S. 127, S. 128,
S. 129, S. 133, S. 134, S. 136, S. 140

Dr. Beate Albertest, Dr. Stefan Nawrath
S. 118

Bitkom Research
S. 34

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
S. 13, S. 35

Detlef Bergmann, Rehau
S. 117

Firma Franz Schelle
S. 98/99

Firma Max Bögl
S. 97

gmp Architekten Gerkan, Marg und Partner, Hamburg
S. 107

Hajo Dietz, Nürnberg Luftbild
S. 68, S. 107, S. 113

IB Mayr und Brugger Landschaftsarchitekten, Aichach
S. 66

Ingenieurbüro Freundt
S. 43

Johannes Ziegler, Unterschleißheim
S. 71

Konrad Grimm
S. 20

Kornelia Marzini
S. 64

Luftbildfotografie-Niederbayern
S. 113

Max Franz, Furth im Wald
S. 111

Nürnberg Luftbild
S. 43

Oliver Heindl, Rednitzhembach
S. 116

Prof. Dr-Ing. Oliver Fischer
S. 92

PTV GROUP
S. 72, S. 74

Scharrer Beschriftung
S. 39

SSP Consult
S. 42

Stefan Müller-Naumann
S. 93

Thomas L. Fischer, München
Titelseite, S. 2/3, S. 104/105, S. 106

Tom Bauer AD PHOTOGRAPHY
S. 88, S. 90

Tom Kohues
S. 108

Wolfgang Baumgartner
S. 94

www.luftbild-bertram.de
S. 29, S. 66

Markus Mainka
S. 139

shutterstock.com
S. 6 (Lightspring), S. 18 (Oscity), S. 20/130 (blurAZ),
S. 23 (Africa Studio), S. 23 (Val Thoermer),
S. 30 (Panchenko Vladimir), S. 36 (metamorworks),
S. 47 (Michael Thaler), S. 58 (Peshkova), S. 61 (Matej Kastelic),
S. 62 (aerogondo2), S. 78 (nopporn), S. 84 (optimarc)

