



UNTERWEGS IN DIE ZUKUNFT

Rahmenplan
Straßenverkehrsmanagement
Bayern 2025

INHALTSVERZEICHNIS

1 | VORAUSSCHAUEN

STRASSENVERKEHR WEITER DENKEN

- 1.1 Technologische Innovationen und Trends
- 1.2 Volkswirtschaftlicher Nutzen von Straßenverkehrsmanagement
- 1.3 Verkehrsprognose Bayern 2030

2 | ANALYSE

DAS WISSEN AUF DEN PUNKT BRINGEN

- 2.1 Strategisches Straßennetz für Verkehrsmanagement
- 2.2 Verkehrsflussanalyse strategisches Straßennetz
- 2.3 Verkehrsuntersuchungen
- 2.4 Zentrale Datenbank für Verkehrsdaten
- 2.5 Big Data Analysis & Data Mining

3 | PLANEN

KOORDINIEREN UND REALISIEREN

- 3.1 Landesverkehrsmodell Bayern
- 3.2 Arbeitsstellenintegrationssystem

4 | STEUERN

VERKEHR INTELLIGENT BEEINFLUSSEN

- 4.1 Erweiterung des Steueralgorithmus für Streckenbeeinflussungsanlagen
- 4.2 Vereinheitlichung der Schaltbilder von Streckenbeeinflussungsanlagen

- 4.3 Evaluierung der verkehrlichen Wirkungen von Streckenbeeinflussungsanlagen

- 4.4 Qualitätsmanagement in den Verkehrs- und Betriebszentralen

- 4.5 Lkw-Parkraummanagement

- 4.6 Steuerung von Lichtsignalanlagen

5 | INFORMIEREN

ANGEBOT UND NACHFRAGE BESTMÖGLICH VERTEILEN

- 5.1 Neu- und Weiterentwicklung der Verkehrsinformationsdienste für alle Verkehrsmittel

6 | ENTWICKELN

DIE ZUKUNFT MITGESTALTEN

- 6.1 Innovationen bei intelligenten Verkehrssystemen
- 6.2 Digitales Testfeld Autobahn
- 6.3 Testfeld zur Detektion des ruhenden Verkehrs
- 6.4 Fortführung Testfeld Umfelddatenerfassung und witterungsbedingte Verkehrsbeeinflussung
- 6.5 Virtuelle Verkehrsbeeinflussungsanlage
- 6.6 Digitaler Verkehrszeichenplan
- 6.7 Nationale und internationale Forschungs- und Implementierungsprojekte

Glossar

Geförderte Projekte

I EDITORIAL

Sehr geehrte Damen und Herren, liebe Mitbürgerinnen und Mitbürger,

wachsendes Verkehrsaufkommen, steigende Infrastrukturkosten, erhöhte ökologische Ansprüche: Die Herausforderungen, mit Intelligenz die Straßeninfrastruktur effizienter zu gestalten, werden definitiv nicht kleiner. Dazu kommen globale Trends wie die digitale Vernetzung der Verkehrsmittel untereinander, Ansätze zur Kommunikation zwischen Fahrzeug und Infrastruktur, das automatisierte Fahren oder der gesteigerte Bedarf an verlässlichen Verkehrsinformationen – Entwicklungen, die Auswirkungen auf das Mobilitätsverhalten haben werden.

Bereits im Jahr 2009 hat die Bayerische Staatsbauverwaltung auf die neuen Herausforderungen reagiert und zur Bündelung der Aktivitäten in diesem Bereich die Zentralstelle für Verkehrsmanagement (ZVM) ins Leben gerufen. Die ZVM trat mit der Aufgabenstellung an, Lösungen und Konzepte für eine möglichst umweltgerechte und störungsfreie Abwicklung des Straßenverkehrs zu entwickeln. Seit ihrer Gründung kann sie auf große Erfolge verweisen. Zu nennen sind hier unter anderem die Ausweitung und Verbesserung der Verkehrsinformationsdienste auf dem BayernInfo-Portal, die Optimierung der Verkehrssteuerung, der Aufbau des Arbeitsstellenintegrationssystems, die Entwicklung eines Landesverkehrsmodells, die Installation intelligenter Lkw-Parksysteme auf Autobahnen sowie diverse Projekte im Zusammenhang mit dem Digitalen Testfeld Autobahn.

Angesichts dieser komplexen Sachlage ist eines klar: Strategischer Weitblick und optimale Koordination der gesellschaftlichen, technischen und organisatorischen Veränderungen gehören weiterhin zu den wichtigsten



Voraussetzungen, wenn es darum geht, Verkehrsmanagementsysteme auf die Zukunft vorzubereiten. Fundierte Analysen, akribische Planung und perfekt konzertierte Aktionen stehen im Vordergrund.

Deshalb erscheint es uns nur folgerichtig, mit dem Rahmenplan „Straßenverkehrsmanagement Bayern 2025“ ein Zeitfenster zu wählen, das über die Gründung der beschlossenen „Infrastrukturgesellschaft Autobahnen“ hinausgeht. Denn auch wenn der Bund ab 1. Januar 2021 die Verantwortung für Planung, Unterhaltung und Betrieb der bayerischen Autobahnen übernimmt: Strategische Überlegungen für das gesamte bayerische Hauptverkehrsstraßennetz sind weiterhin notwendig.

Im vorliegenden Rahmenplan „Straßenverkehrsmanagement Bayern 2025“ werden die anstehenden Aufgaben der nächsten Jahre beschrieben. Dabei werden wir auch auf heute noch unbekannte Entwicklungen und Einflüsse reagieren müssen. Wie diese auch aussehen mögen – die Bayerische Staatsbauverwaltung ist für die Zukunft gut gerüstet.

Ilse Aigner, MdL

Bayerische Staatsministerin
für Wohnen, Bau und Verkehr
Stellvertretende Ministerpräsidentin

Josef Zellmeier, MdL

Staatssekretär im Bayerischen
Staatsministerium für Wohnen,
Bau und Verkehr



STRASSENVERKEHR WEITER DENKEN

Es geht um die optimale Nutzung der Straßeninfrastruktur mittels geeigneter Verkehrsmanagementmaßnahmen und die Frage: Welche Optionen bieten die intelligenten Verkehrssysteme, damit der Verkehr sicher, kostengünstig und so umweltgerecht wie irgend möglich abgewickelt werden kann?



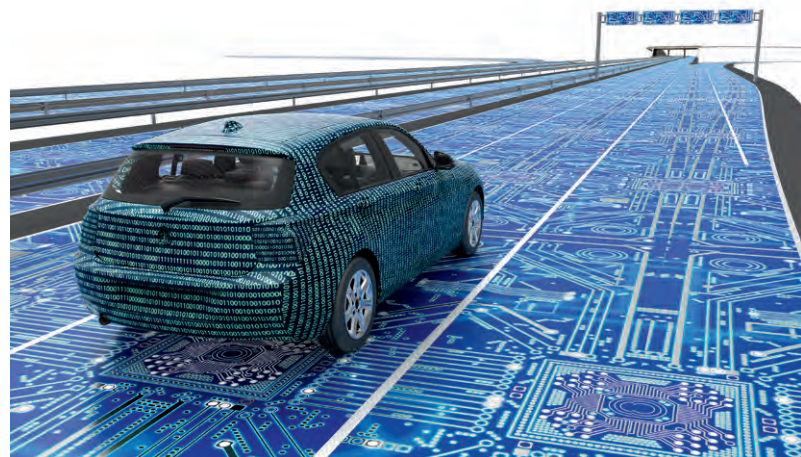
1.1 | Technologische Innovationen und Trends

Die Erhaltung und Verbesserung der Mobilität mit mehr Sicherheit sind nicht nur in Bayern eine Herausforderung, sondern auch europaweit sicherzustellen. Die Europäische Kommission hat daher bereits 2010 die Rahmenrichtlinie 2010/40/EU für die Einführung intelligenter Verkehrssysteme im Straßenverkehr und für deren Schnittstellen zu anderen Verkehrsträgern erlassen. Als „intelligente Verkehrssysteme“ werden Systeme bezeichnet, bei denen Informations- und Kommunikationstechnologien zur Steuerung des Straßenverkehrs und an den Schnittstellen zu anderen Verkehrsträgern zum Einsatz kommen.

Intelligentes Verkehrsmanagement basiert auf ausgeklügelten Strategien und hochmoderner Technologie. Gerade in diesem Bereich bieten sich seit einigen Jahren immer wieder neue Optionen, die erprobt und in Bezug auf ihre Effizienz bewertet werden müssen.

Viele Experten sehen im automatisierten Fahren eine Revolution in der Mobilität. Auch deshalb gilt es die Entwicklung im Auge zu behalten und ihre möglichen Auswirkungen auf die eigenen Konzepte abzuschätzen.

Doch natürlich geht es nicht nur um optimales Reagieren, sondern gleichermaßen um gezieltes Agieren. Das heißt: Die Bayerische Staatsbauverwaltung möchte auch beim automatisierten Fahren innovativ mitwirken und die entsprechenden Technologien aufseiten der intelligenten Verkehrssysteme und der sogenannten Car2X-Kommunikation maßgeblich vorantreiben.



1.2 | Volkswirtschaftlicher Nutzen von Straßenverkehrsmanagement

Dass intelligentes Verkehrsmanagement ein unverzichtbares Element darstellt, um die Kapazität der vorhandenen straßenverkehrlichen Infrastruktur zu steigern, ist unstrittig. Angesichts permanent steigender Neubaukosten und begrenzter Flächenverfügbarkeit gilt dies in Zukunft mehr denn je.

Für eine möglichst konkrete Einschätzung der Kosten-Nutzen-Relation bestimmter Maßnahmen ist noch ein weiterer Aspekt in die Gesamtbetrachtung einzubeziehen: Der volkswirtschaftliche Schaden, der durch überlastete Straßennetze entsteht, lässt sich durch Verflüssigung des Verkehrs teilweise erheblich reduzieren.



B2, Ortsumfahrung Untersteinbach

1.3 | Verkehrsprognose Bayern 2030

Verkehr ermöglicht Mobilität und gewährleistet die Chance, an sozialen und wirtschaftlichen Austauschprozessen teilzuhaben. Ein gut ausgebautes, funktionstüchtiges Verkehrsnetz ist dabei für ein modernes Industrieland wie Bayern von elementarer Bedeutung.

Laut Verkehrsprognose 2030 des BMVI wird im Personenverkehr die Verkehrsleistung bis 2030 im Vergleich zu 2010 um rund 12 Prozent zunehmen, beim Güterverkehr wird sogar mit einer Steigerung der Transportleistung von etwa 38 Prozent gerechnet. Bayern setzt angesichts dieses sehr hohen Verkehrswachstums neben einem bedarfsgerechten Ausbau der Verkehrsinfrastruktur verstärkt auf die kapazitätssteigernden Wirkungen intelligenter Verkehrsmanagementmaßnahmen.



DAS WISSEN AUF DEN PUNKT BRINGEN

Eine wichtige Basis für alle Entscheidungen bilden detaillierte Untersuchungen des örtlichen Verkehrsgeschehens, die Lokalisierung von Schwachstellen der eigenen Straßeninfrastruktur und die Schaffung von Rahmenbedingungen für den weiteren Leistungszuwachs im intelligenten Verkehrsmanagement.



2.1 | Strategisches Straßennetz für Verkehrsmanagement

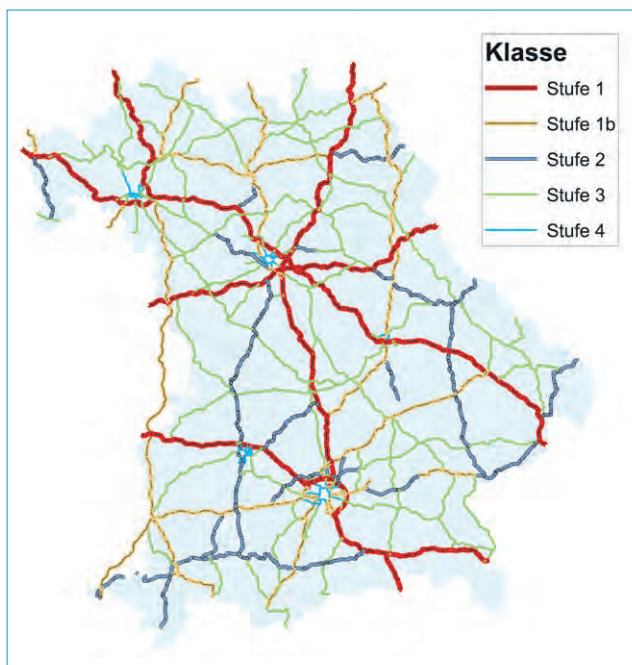
Für die systematische Umsetzung und Erweiterung von Verkehrsmanagementmaßnahmen wurde ein strategisches Straßennetz (SSN) definiert. Es dient als Planungsgrundlage und umfasst diejenigen Strecken, die die eigentlichen „Leistungsträger“ zur Abwicklung der Hauptverkehrsströme sind – abgestuft nach europäischer sowie nach Bundes- und Landesbedeutung.

Das strategische Straßennetz stellt eine wesentliche Grundlage zur Umsetzung von Verkehrsmanagementmaßnahmen dar. Dazu gehören zum Beispiel die Verbesserung des Verkehrsflusses durch Verkehrsbeeinflussungsanlagen (VBA) oder Lichtsignalanlagen (LSA), die Bereitstellung möglichst verlässlicher Verkehrsinformationen und eine möglichst koordinierte und damit störungsfreie Planung und Abwicklung von Arbeitsstellen ebenso wie die Beseitigung von baulichen Engpässen. Die Definition des strategischen Straßennetzes ermöglicht eine zielgerichtete schrittweise Optimierung des Straßennetzes.

► Wo stehen wir?

Die Festlegung des strategischen Straßennetzes für das Verkehrsmanagement ist inzwischen erfolgreich abgeschlossen. Über das Bayerische Straßeninformationssystem BAYGIS steht es bereits allen Nutzern der Bayerischen Staatsbauverwaltung im Intranet zur Verfügung – und wird den aktuellen Entwicklungen bei Bedarf angepasst.

Das strategische Straßennetz dient heute und künftig als Grundlage für länderübergreifende, großräumige Verkehrskorridore, die auf den Long-Distance-Korridoren im Rahmen von Netzsteuerungen herangezogen werden. Einen ersten Schritt zur länderübergreifenden Verwendung bildet die Aufnahme des Straßennetzes in den Objektkatalog für das Straßen- und Verkehrswesen (OKSTRA).



Darstellung des strategischen Straßennetzes

► Wo wollen wir hin?

Um das nachgeordnete Netz einzubeziehen, wurden gesonderte Karten für die Ballungsräume Augsburg, München, Nürnberg, Würzburg und Regensburg erstellt. Damit soll das kooperative Verkehrsmanagement zwischen Stadt und Land weiter optimiert und gemeinsam praktiziert werden.

Wegen der zentralen Bedeutung der Multimodalität ist eine Erweiterung des strategischen Straßennetzes auf andere Verkehrsträger geplant. Zur Vernetzung mit anderen Verkehrsträgern wird der Kontakt zu weiteren Mobilitätsanbietern wie der Bayerischen Eisenbahngesellschaft (BEG) intensiviert und in entsprechenden Forschungs- und Normierungsgremien mitgewirkt.

2.2 | Verkehrsflussanalyse strategisches Straßennetz

Die Bayerische Staatsbauverwaltung hat sich zum Ziel gesetzt, eine möglichst störungsfreie und umweltgerechte Verkehrsabwicklung auf den bayerischen Autobahnen unter effizientem Einsatz der zur Verfügung stehenden Mittel zu erreichen. Insbesondere geht es um eine Reduzierung der volkswirtschaftlichen Kosten in den Zielfeldern Wirtschaftlichkeit (Reisezeitverluste und Fahrzeugbetriebskosten), Sicherheit (Anzahl und Schwere von Unfällen) und Umweltverträglichkeit (Lärm- und Luftschadstoffimmissionen).

Vor diesem Hintergrund wurde mit einer qualifizierten Untersuchung des bayerischen Bundesautobahnnetzes eine Entscheidungsgrundlage für die zielgerichtete Planung und Umsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung der verkehrlichen Situation geschaffen. Im gesamten bayeri-

schen BAB-Netz wurde der Verkehrsfluss analysiert, um die verkehrlichen Defizite und Probleme sowie deren Ursachen identifizieren zu können.

Diese Analyse erfolgte auf Grundlage umfangreicher Datenquellen:

- Expertenbefragungen der Autobahnmeistereien und Polizeidienststellen
- Verkehrslagedarstellung und Störungserkennung auf Grundlage von ConsystReports im Bereich der Verkehrsbeeinflussungsanlagen
- Staustatistik auf Grundlage von TMC-Meldungen
- Verkehrsnachfragedaten aus den Dauerzählstellen



Verkehrsfluss auf der A9 (Blickrichtung: Süden)

Ergänzend zu den genannten Datenquellen wurde die Verwendbarkeit von Floating-Car-Data (FCD) des ADAC für die Analyse des Verkehrsflusses im Bundesautobahnnetz einschließlich der Zu- und Abfahrtsrampen von Knotenpunkten untersucht und bewertet. Das Ergebnis war, dass die FCD das Potenzial haben, die Verkehrssituation auf diesen Streckenabschnitten gut abzubilden und Reisezeitverluste zu ermitteln. Daraus entwickelt wurde ein FCD-Verkehrsflossanalysetool zur Ermittlung verkehrstechnischer Kenngrößen, insbesondere mit Blick auf Reisezeitverluste und die daraus resultierenden volkswirtschaftlichen Kosten.

► Wo stehen wir?

Auf Grundlage des vorliegenden Tools gibt es eine Softwarelösung für die Visualisierung von FC-Rohdaten zur Erkennung von eingeschränktem Verkehrsfluss und Stau (gelb beziehungsweise rot). Dazu werden die FCD mit den Verkehrsdaten aus den Dauerzählstellen verschnitten und daraus die sich für alle Fahrzeuge ergebenden Reisezeitverluste in Kfz/Stau-Stunden errechnet.

Auswertungen liegen für die Jahre 2012, 2013, 2014, 2015 und 2016 vor. Für das Webportal kommt das BAYSIS-Netzmodell zum Einsatz.

Die Ergebnisse werden in einem Monats- und Jahresbericht in Form von Diagrammen für die wichtigsten Bundesautobahnen und Ballungsräume dargestellt.

Neuer Auftrag - Verkehrsflussanalyse [Verkehrsflussanalyse | Berichtswesen](#)

Eingabe-Parameter

v frei PKW [km/h]: ☐ v frei LKW [km/h]:
 n [Fz]: v Stau [km/h]:
 Staukosten PKW [€/h]: Staukosten LKW [€/h]:
*Bei Freilassen dieses Eingabefeldes werden die Geschwindigkeiten zu jedem Abschnitt einzeln aus der Datenbank entnommen

Zeitliche Filterparameter

Startdatum: Startstunde: Enddatum: Endstunde:

Auswahl Stunden:
 00 ☒ 01 ☒ 02 ☒ 03 ☒ 04 ☒ 05 ☒ 06 ☒ 07 ☒ 08 ☒ 09 ☒ 10 ☒ 11 ☒
 12 ☒ 13 ☒ 14 ☒ 15 ☒ 16 ☒ 17 ☒ 18 ☒ 19 ☒ 20 ☒ 21 ☒ 22 ☒ 23 ☒

Auswahl Tage:
 Mo ☒ Di ☒ Mi ☒ Do ☒ Fr ☒ Sa ☒ So ☒
 Feiertag ☒ Ferientag ☒ Hauptreisezeit ☒

Klassifizierung von Reisezeitverlustgrenzen (nur für Excel-Export berücksichtigt)

Klasse I: 0 - [min]
 Klasse II: 15 - [min]
 Klasse III: 30 - [min]
 Klasse IV: 45 - [min]
 Klasse V: > [min]

Neuer zu untersuchender Streckenabschnitt

Autobahn: Richtung:
 Startknoten: Endknoten:
 gesamtes Netz ☐ (wird nur für Excel-Export berücksichtigt)

Eingabemaske FCD-Webportal



Visualisierung von geschwindigkeitsbezogenen Einzelfahrzeugdaten (FCD)

► Wo wollen wir hin?

Die Verkehrsflussanalyse soll für die folgenden Jahre auf Basis aktualisierter Eingangsdaten erfolgen, um Veränderungen bewerten zu können.

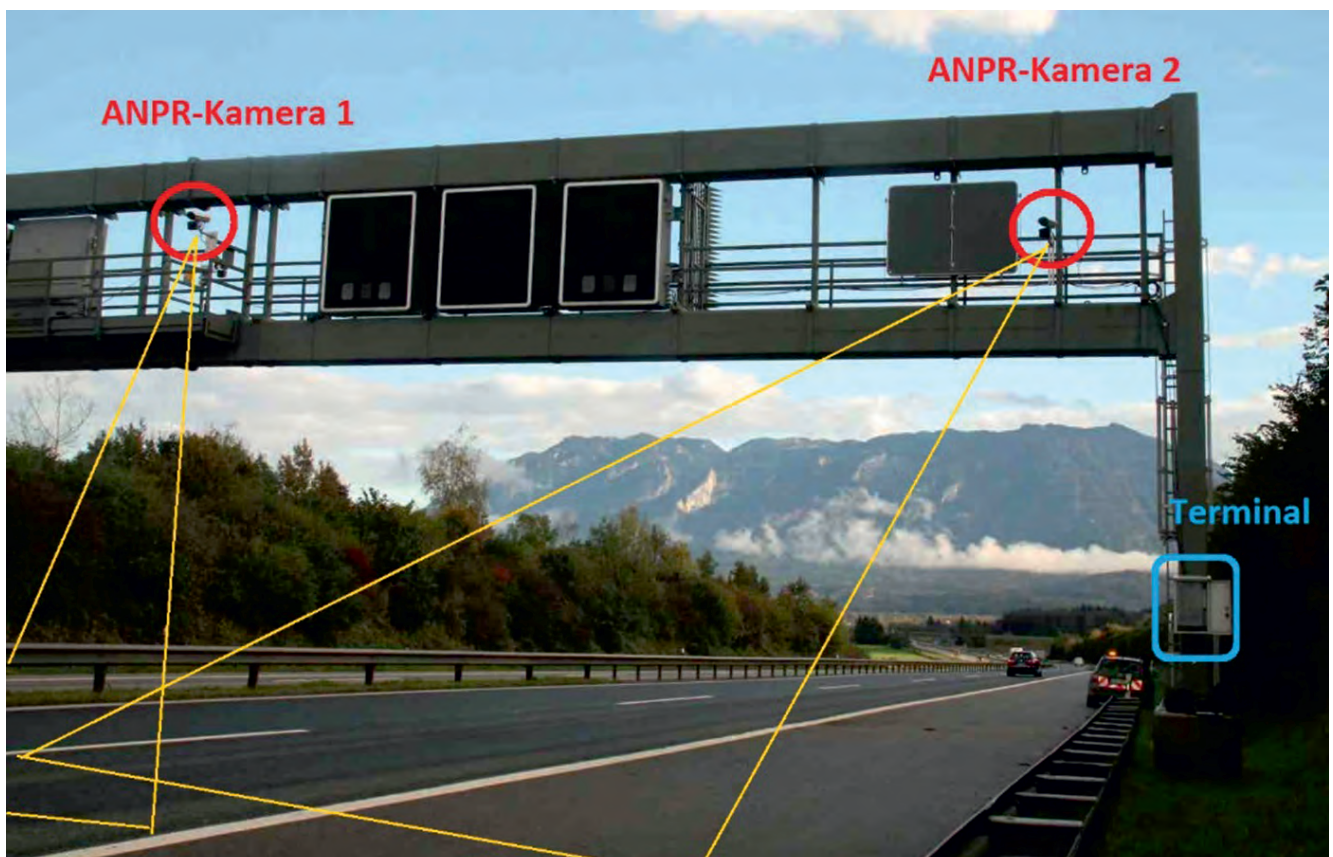
Zusätzlich zum BAB-Netz ist die Integration der verkehrsbedeutenden Straßen des nachgeordneten Netzes in das FCD-Webportal geplant. Parallel dazu besteht die Option der Einspeisung von FC-Rohdaten weiterer Datenlieferanten. Innerhalb der Bayerischen Staatsbauverwaltung kann das FCD-Webportal verschiedenen Nutzergruppen zur Verfügung gestellt werden.

2.3 | Verkehrsuntersuchungen

Für Verkehrsuntersuchungen werden hochwertige Daten zur Beschreibung der verkehrlichen Istsituation benötigt. Neben der klassischen automatischen oder manuellen Verkehrszäh-

lung haben sich zur Erhebung dieser Informationen zahlreiche smarte Methoden etabliert: zum Beispiel die Nutzung von Floating-Car-Daten (FCD) oder anonymisierte – datenschutzrechtlich abgesicherte – Reisezeitmessungen durch Kameras mit automatischer Nummernschilderkennung (ANPR).

Mit intelligenter ANPR-Technologie lässt sich eine zentrale Lücke bei der Verkehrsdatenerfassung auf höchst effiziente Art schließen. Während punktuelle Verkehrsbelastungen (Querschnittswerte) mit etablierten Technologien zuverlässig ermittelt werden können, war die Erhebung von Quell- und Zielverkehrsströmen (Längsschnittwerten) bislang nur als Stichprobe und über Umwege möglich. Zusammen mit einem leistungsfähigen Backoffice ermöglichen ANPR-Detektoren hingegen eine Vollerhebung aller den Längsschnitt durchfahrenden Fahrzeuge, aus denen insbesondere Reisezeiten, aber auch die unterschiedliche Akzeptanz und Befolgung einzelner Routen abgeleitet werden können.



Messquerschnitt mit automatischer Nummernschilderkennung (ANPR) an der A 8 südlich von München



► Wo stehen wir?

Bereits in der jüngeren Vergangenheit konnten die beiden Autobahndirektionen und die Staatlichen Bauämter bei ihren Planungen von mehreren ANPR-Untersuchungen profitieren.

Beispiele dafür waren im kleinräumigen Bereich die Knotenpunkterhebungen am AK Memmingen und an der AS Sigmarzell, deren Projektierung von der Konzeption bis zur Auswertung die ZVM übernahm. Auch im großräumigen Bereich gab es eine ganze Reihe von Erhebungen auf wichtigen Fernverkehrsabschnitten im gesamten Autobahnnetz und im Einzugsbereich der geplanten B 15n. Auch im Rahmen von dNet Bayern (dynamische Netzsteuerung Bayern) wurden entsprechende Untersuchungen durchgeführt und Daten gesammelt. Die Informationen, beispielsweise zu den Umlenkanteilen, lieferten zunächst temporär und dann schließlich dauerhaft installierte ANPR-Erfassungseinheiten.

► Wo wollen wir hin?

Angesichts des rasanten technischen Fortschritts gerade auch in diesem Bereich sind Forschungsergebnisse zu neuen Formen der differenzierten Erfassung der verkehrlichen Istsituation zu berücksichtigen und zu nutzen.

Nachdem sich die Verkehrsmessung mithilfe der ANPR-Technologie in verschiedenen Projekten bewährt hat, sollen künftig noch mehr dieser Spezialkameras im Bereich des bayerischen Autobahnnetzes montiert werden, um die Verfügbarkeit von Verkehrsdaten und die Ermittlung von Quell-Zielverkehren weiter zu verbessern. Außerdem kann damit die Kalibrierung des Landesverkehrsmodells Bayern stets aktuell gehalten werden.

Neben den Autobahnen sollen auch zentrale Strecken im nachgeordneten Netz entsprechend ausgestattet werden. Die Festlegung der Reihenfolge erfolgt nach den im strategischen Straßennetz ausgewiesenen Prioritäten.

2.4 | Zentrale Datenbank für Verkehrsdaten

► Wo stehen wir?

Derzeit gibt es keine einheitlichen Strukturen zum Speichern, Austauschen und Archivieren von Daten. In einigen Fällen erfolgt noch überhaupt keine Datenhaltung von für Analysen wichtigen Daten wie etwa minutenscharfen Daten von Streckenbeeinflussungsanlagen.

► Wo wollen wir hin?

Ein durchaus wichtiger Baustein für den langfristigen Erfolg der Big Data Analysis wird die Einrichtung einer integrierten Datenbank für verkehrsrelevante Daten sein. Das zentrale Vorhalten aller verfügbaren Verkehrsdaten erlaubt außerdem eine schnellere Bearbeitung von verkehrlichen Fragestellungen und gegebenenfalls auch ein schnelleres Erkennen von Defiziten im eigenen Detektionsnetz. Beim Aufbau dieser Datenbank wird die Zentralstelle für Verkehrsmanagement (ZVM) insbesondere eine beratende Funktion haben, um die beiden Verkehrs- und Betriebszentralen der Autobahndirektionen zu unterstützen.

2.5 | Big Data Analysis & Data Mining

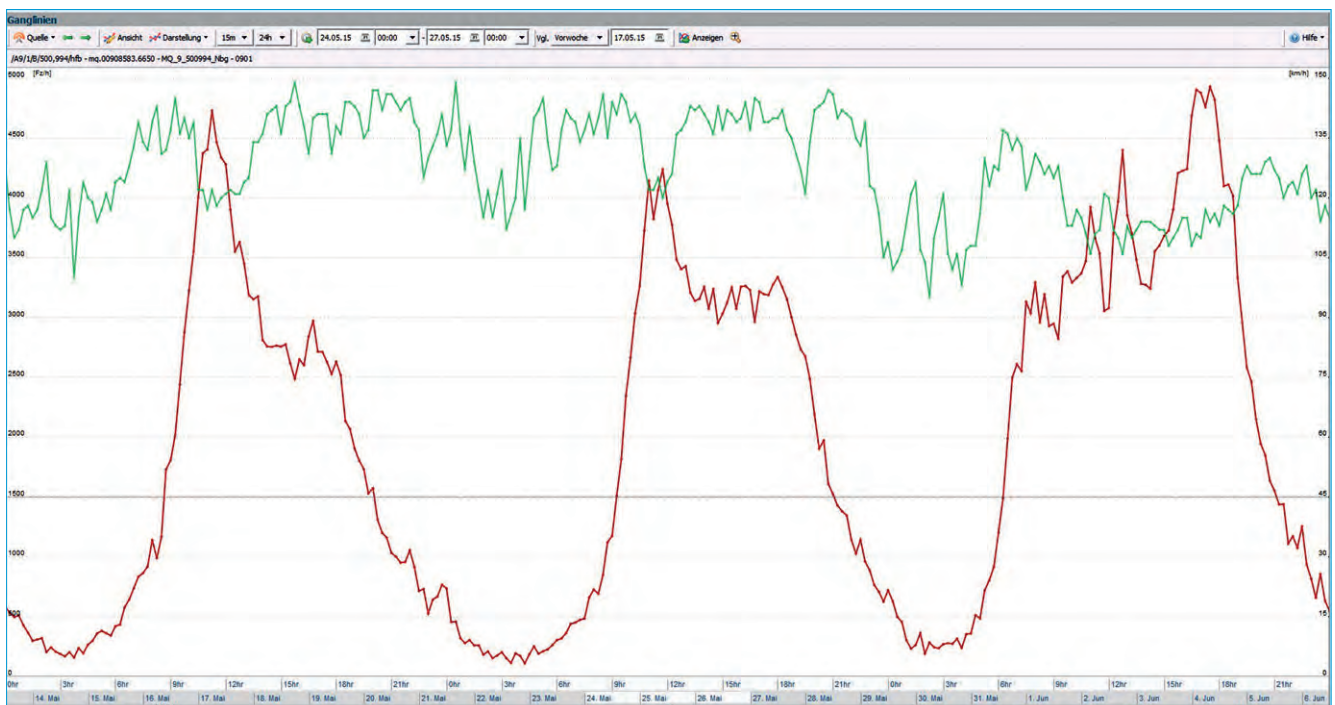
► Wo stehen wir?

Die Analyse einzelner Datenströme ist inhaltlich fast vollständig ausgereizt. Die heutigen leistungsfähigen IT-Technologien (Datenbanksysteme) erlauben jedoch weitaus umfangreichere Datenanalysen, als dies noch vor einigen Jahren denkbar war. Neue Erkenntnisse ergeben sich vor allem durch das Verschneiden verschiedener Datensätze und Datenströme.

► Wo wollen wir hin?

Die Untersuchung von Zusammenhängen zwischen Verkehrsdaten (Geschwindigkeit, Verkehrsdichte), Nachfragekollektiven, Wetterdaten, Unfalldaten und auch den Schaltungen von Streckenbeeinflussungsanlagen (SBA) kann dazu beitragen, die Verkehrssicherheit zu erhöhen.

In einem zusätzlichen Schritt kann die Erweiterung auf netzübergreifende Zusammenhänge von Reisezeiten und Schaltungen von dynamischen Wegweisern (dWiSta) erfolgen. Auf Basis der Datenanalyse lassen sich auch Erkenntnisse für die Verbesserung von Prognosen sowie für die Erstellung von Kriterien für SBA- und dWiSta-Schaltungen ableiten.



Darstellung der Geschwindigkeiten (grün) und der Verkehrsmengen (rot) über drei Tage im Verkehrsdatenportal

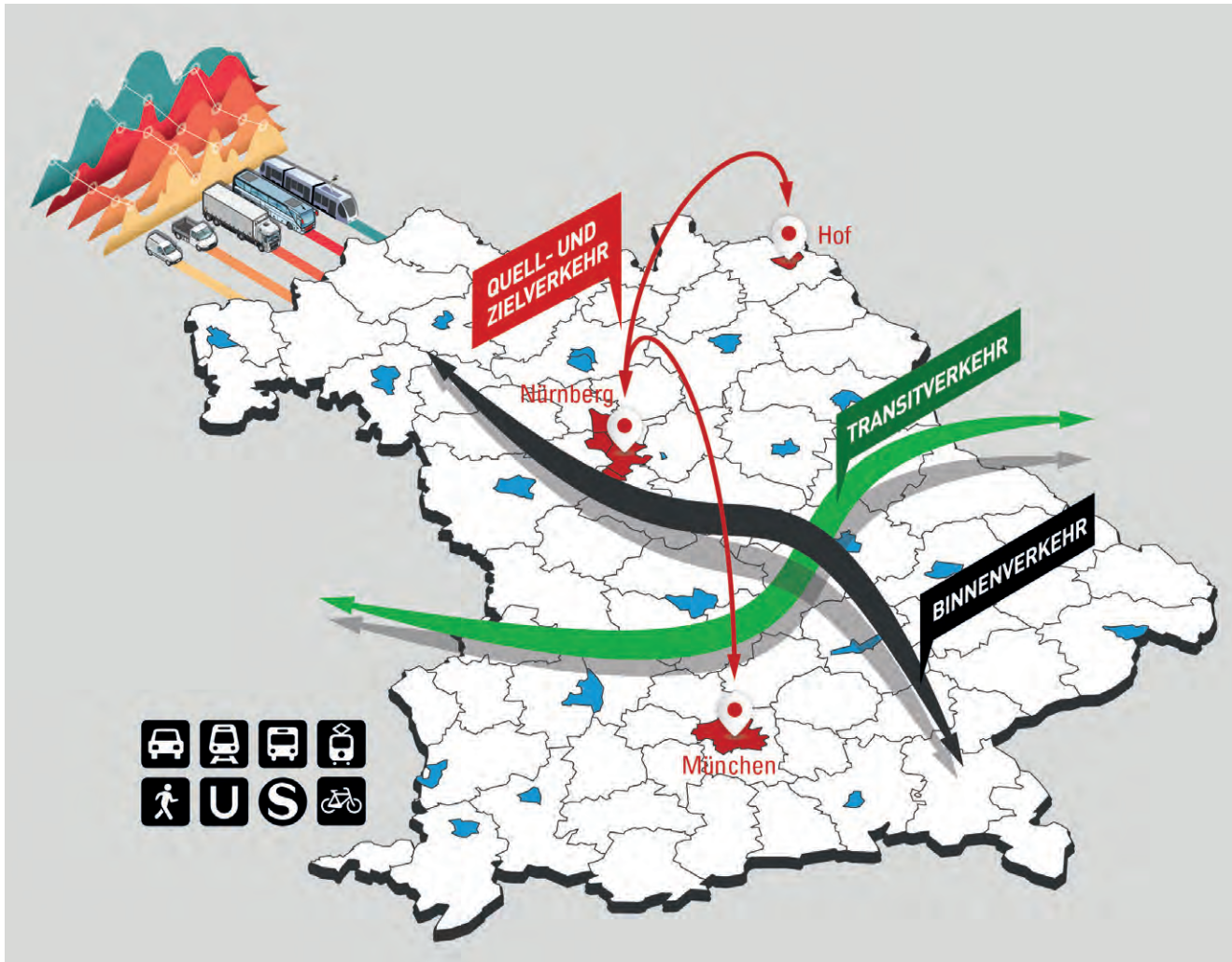
KOORDINIEREN UND REALISIEREN



Im Hinblick auf die Koordinierung und Realisierung steht vor allem die absolute Präzision bei jedem einzelnen Schritt im Fokus.



3.1 | Landesverkehrsmodell Bayern



Elemente des Verkehrsmodells

Zur Beurteilung verkehrlicher Auswirkungen von unterschiedlichsten Maßnahmen im Bereich von Verkehrswegen werden Verkehrsmodelle eingesetzt. In der Vergangenheit waren die Verkehrsmodelle in Bayern, auf den jeweiligen Anwendungsfall bezogen, räumlich begrenzt und basierten oft auf unterschiedlichen Datengrundlagen, die nur eingeschränkte Vergleichsmöglichkeiten boten. Mit dem Landesverkehrsmodell Bayern (LVM-By) wurde nun erstmals ein durchgängiges, landesweites Verkehrsmodell für die einheitliche, verkehrsträgerübergreifende Verkehrsplanung entwickelt. Ein entscheidender Vorteil dabei ist die zentrale Vorhaltung der für eine effiziente Planung nötigen Kombination aus Verkehrs- und Strukturdaten, die aufwendige Neuerhebungen überflüssig macht.

Im Modell lassen sich Änderungen an der Verkehrsinfrastruktur wie etwa durch Ausbauten, Neubauten, Baustellen, Maut oder auch geplante Modifikationen der Siedlungsstrukturen als Planfälle durchspielen und die daraus resultierenden Auswirkungen auf die Verkehrsbelastungen abschätzen. Das LVM-By besteht aus einer zentralen Datenbank als Speicherort für sämtliche verwendeten Datensätze und Berechnungsergebnisse sowie einem Rechensystem zur Durchführung von Planfallbetrachtungen. Das LVM-By nutzt modernste Software, die eine marktführende Position in Deutschland und Europa einnimmt und damit die Kompatibilität mit den Planungsinstrumenten von Kommunen, anderen Ländern und Staaten sicherstellt.

Außerdem besitzt das LVM-By eine Schnittstelle zu einer hochaktuellen Karte im Web 2.0.

Dank konsequenter Anwendung modernster Methoden aus den Bereichen Data Mining & Big Data bildet das Landesverkehrsmodell Bayern die Grundlage für großräumige verkehrliche Informationen. Aus dem LVM-By kann das Verkehrsgeschehen in Bayern umfassend abgebildet werden. Diese Grundlage ermöglicht durch eine Fusion mit weiteren Daten die Erstellung spezialisierter Anwendungen insbesondere in den Bereichen Kapazitätsuntersuchungen, Verkehrssteuerung und Verkehrsinformationen. Unter dem Strich erlaubt die Verwendung von Basisdaten aus dem Landesverkehrsmodell eine Harmonisierung aller Bereiche des Verkehrswesens.

► Wo stehen wir?

Schon heute steht das Landesverkehrsmodell Bayern den bayerischen Behörden und der Bayerischen Eisenbahngesellschaft (BEG) als Verantwortliche des Schienenpersonennahverkehrs (SPNV) in Bayern für Umlegungs- und Verkehrsnachfragerechnungen zur Verfügung. Es beinhaltet eine umfangreiche Verkehrsprognose, die sämtliche aktuellen Planungen und Annahmen zu Infrastruktur und sozio-demografischer Entwicklung berücksichtigt, und ermöglicht damit eine effiziente und bedarfsgerechte Infrastrukturplanung. Zur koordinierten Arbeitsstellenplanung 2017 wurde das LVM-By bereits eingesetzt. Zahlreiche Anfragen mit Bezug auf die Nutzung des Modells unterstreichen den Bedarf an diesem in der Praxis – auch im kommunalen Bereich.

► Wo wollen wir hin?

Zielvorstellung ist es, den bayerischen Verkehrsplanern in den Staatlichen Bauämtern und Autobahndirektionen mit dem LVM-By ein zeitgemäßes makroskopisches Verkehrsmodell an die Hand zu geben. Deshalb sollen in naher Zukunft auch neue Entwicklungen im Verkehrs- und Mobilitätsbereich, die bislang nicht in makroskopischen Verkehrsmodellen abgebildet werden, nach dem Stand der Forschung in das LVM-By einfließen. Dazu gehören insbesondere Mobilitätskonzepte

wie Carsharing und -pooling, die Verknüpfung und Vernetzung der Verkehrsträger sowie die Auswirkungen des hochautomatisierten und autonomen Fahrens auf das Straßennetz.

Die im Verkehrsmodell integrierten Eingangsdaten werden permanent und zeitnah aktualisiert, dies betrifft vor allem auch Bestands- und Prognosedaten zu Demografie und wirtschaftlicher Entwicklung, aber auch die Verkehrsdaten.

Ganz konkret stehen beispielsweise folgende Schritte zur weiteren Optimierung des LVM-By an:

- Zur Koordinierung und verkehrlichen Bewertung von Baustellen ist eine Erweiterung des Modells geplant.
- Der automatische Austausch von Planungsdaten zwischen mikroskopischen Verkehrsmodellen und dem makroskopischen LVM-By soll durch die Schaffung einer Schnittstelle effizienter gestaltet werden.
- Die Quelle-Zielbeziehungen des LVM-By sollen als Grundlage für die Prognoseberechnungen von BayernInfo dienen.

Neben den Planungsbehörden von Bund, Ländern und Kommunen werden auch die verkehrspolitischen Entscheidungsträger mit eingebunden. Außerdem wirkt die ZVM in nationalen und internationalen Gremien zur Weiterentwicklung der computergestützten Verkehrsplanung mit.

3.2 | Arbeitsstellen- integrationssystem

Arbeitsstellen (Baustellen) haben erheblichen Einfluss auf die verkehrliche Situation im bayerischen Straßennetz: Auf Autobahnen beispielsweise werden zwischen 20 und 30 Prozent aller Staus durch entsprechende Kapazitätseinschränkungen verursacht. Und auch auf anderen Hauptstrecken sind die Baustellenauswirkungen bedeutend. Das heißt, dass sich durch eine gezielte Verbesserung der zeitlichen und räumlichen Koordination von Arbeitsstellen der Straßenverkehr insgesamt erheblich flüssiger und damit auch deutlich wirtschaftlicher und sicherer abwickeln lässt. Der absehbar erhöhte Bedarf an Erhaltungsarbeiten einerseits sowie die gleichzeitig prognostizierte weitere Zunahme der Verkehrsbelastung andererseits machen eine wirkungsvolle Optimierung bei der Planung und Durchführung von Arbeitsstellen umso dringlicher.

Für diese Optimierung ist wegen der großen Anzahl von Arbeitsstellen ein durchdachtes IT-gestütztes System nötig. Immerhin werden im Bereich der Bayerischen Staatsbauverwaltung Jahr für Jahr rund 50.000 Arbeitsstellen kürzerer Dauer (AKD) und mehr als 100 Arbeitsstellen längerer Dauer (ALD) abgewickelt.

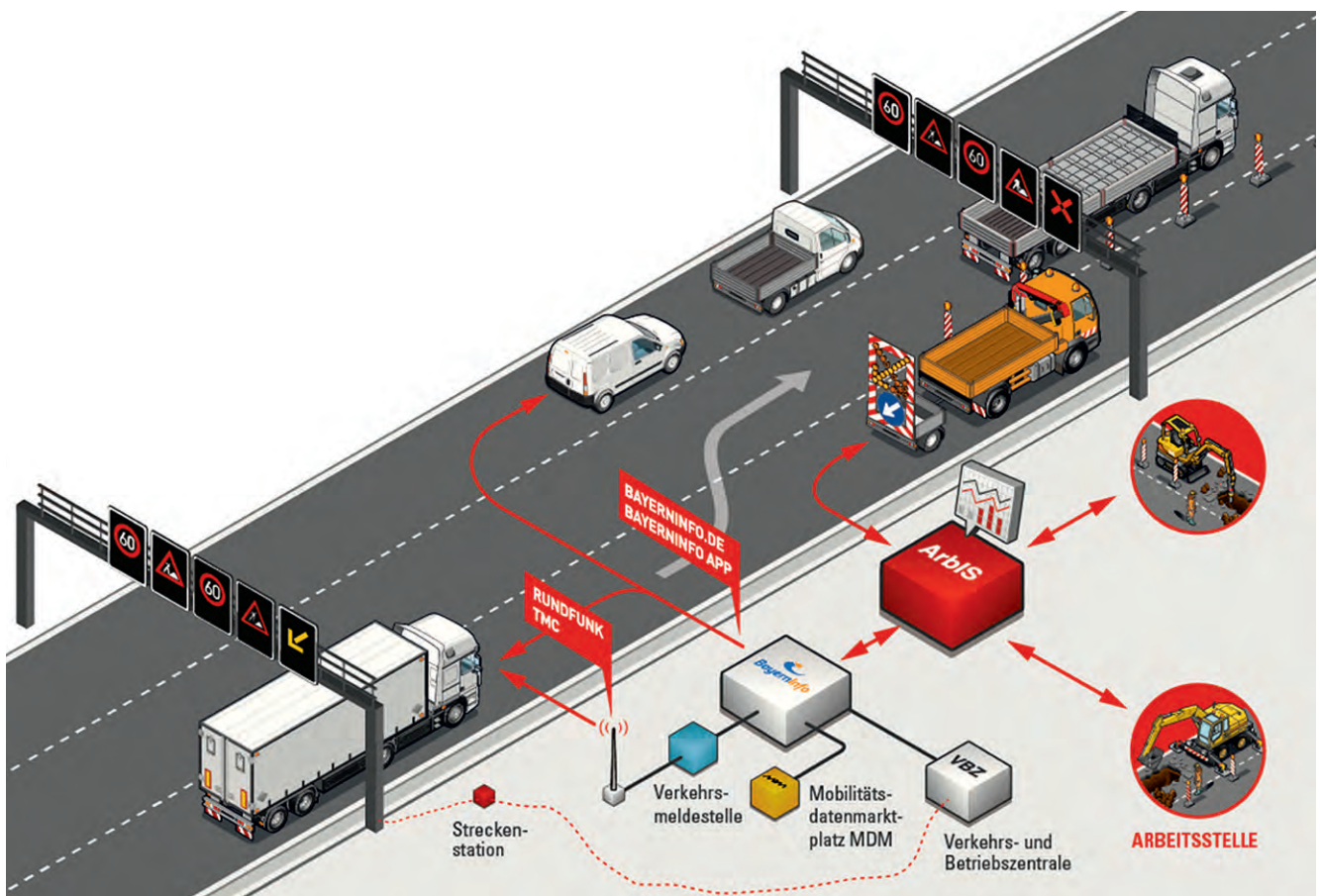
► Wo stehen wir?

Bisher wurden alle Arbeitsstellen mithilfe von unterschiedlichen, nicht kompatiblen (Einzelplatz-)Systemen geplant und verwaltet, auf die jeweils nur ein sehr begrenzter Teil der Beteiligten zugreifen konnte. Da die Programme untereinander keine Verbindungen hatten, ließen sich Daten nur über Medienbrüche austauschen. Die logische Folge waren doppelt gehaltene Daten und Mehrfacheingaben, die wiederum die Gefahr fehlerhafter Übertragungen mit sich brachten.

2012 gab die Bayerische Staatsbauverwaltung deshalb die Entwicklung des zentralen IT-gestützten Arbeitsstellenintegrationssystems (ArbIS) in Auftrag.

Die Vorteile der browserbasierten zentralen Datenbank, die allen Beteiligten den dezentralen Zugriff von ihrem jeweiligen Arbeitsplatz aus erlaubt, liegen auf der Hand. Autobahnmeistereien, Autobahndirektionen und Staatliche Bauämter können damit ihre Arbeitsstellen ohne Medienbrüche organisieren, verkehrlich bewerten und dokumentieren sowie automatisiert über Sperrungen und Umleitungen informieren. Entsprechend sind für jede Mitarbeiterin und jeden Mitarbeiter, die mit der Verwaltung von Baustellen

ArbIS-Startseite



Zusammenwirken von ArbIS, BayernInfo und Verkehrssteuerung

zu tun haben, alle wichtigen Daten stets verfügbar: hochaktuell und über den gesamten Lebenszyklus – von der Planung über die Abstimmung und Genehmigung bis zur Durchführung und Dokumentation.

Das neue Tool nimmt den Beteiligten bisher nötige interne Meldewege zu Arbeitsstellen ab und vereinfacht die Übermittlung von Daten an externe Adressaten wie zum Beispiel BayernInfo.

Automatisiert wird die Baustellenmeldung auch über Warnleitanhänger mit GPS-Ortungstechnologie. Sobald die Anhänger auf- oder zugeklappt werden, melden sie sich selbstständig im System mit ihrer exakten Position an oder ab, sodass die Lage einer Wanderbaustelle immer bekannt ist.



► Wo wollen wir hin?

Bis Ende 2018 wird das innovative System schrittweise flächendeckend für alle Arbeitsstellen der Bayerischen Staatsbauverwaltung eingeführt. Später sollen zur Arbeitsstellenplanung auch Landkreise, Kommunen und sogar die beauftragten Bauunternehmen einen Zugang zu ArbIS bekommen. Künftig soll die Ortung der Warnleitanhänger mit dem europäischen Satellitennavigationssystem Galileo noch genauer werden. Ganz wesentlich ist darüber hinaus die anwenderfreundliche und systemtechnische Fortentwicklung des Tools.



VERKEHR

INTELLIGENT BEEINFLUSSEN

Die Optimierung des Verkehrsflusses, die Erhöhung der Sicherheit und die Reduzierung der Umweltbelastung sind nach wie vor die drei wesentlichen Aufgaben. Diese zu bewältigen wird angesichts rasant wachsender Verkehrsströme schwieriger und zu einer großen Herausforderung. Die intelligente Verkehrstechnik bietet vielfältige Lösungen, die aber anwendungsspezifische Auswahl, Anpassung und Instandhaltung der Systeme sowie Erfahrung und Hilfsmittel zur Kontrolle verlangen.



4.1 | Erweiterung des Steueralgorithmus für Streckenbeeinflussungsanlagen



Situationsgerechte Verkehrssteuerung bei schlechter Witterung auf der A8 bei Holzkirchen

Auf dem bayerischen Autobahnnetz sind derzeit rund 680 Richtungskilometer mit Streckenbeeinflussungsanlagen (SBA) und rund 120 Richtungskilometer mit Anlagen zur zeitweisen Nutzung des Standstreifens ausgestattet. Weitere Anlagen sind geplant und sollen in den nächsten Jahren implementiert werden. Zur automatischen Steuerung von Streckenbeeinflussungsanlagen werden intelligente Algorithmen verwendet. Grundlage ist das MARZ (Merkblatt für die Ausstattung von Verkehrsrechner- und Unterzentralen). INCA stellt eine Weiterentwicklung des MARZ-Algorithmus dar, die in den letzten Jahren mit Fördergeldern der EU-Mittel vollzogen wurde.

► Wo stehen wir?

Die softwaretechnische Umsetzung der Erweiterung von INCA auf INCA+ ist weitestgehend abgeschlossen. Dazu gehörte auch die Modularisierung der Software, sodass mit geringem Aufwand neue Module für die Verkehrsbeeinflussung eingefügt oder bestehende aktualisiert werden können. Es erfolgt eine sukzessive Einführung von INCA+ auf den Streckenbeeinflussungsanlagen in Bayern.

Mit INCA+ steht ein ausbaufähiges Tool zur Generierung adäquater Schaltungen für die Anwendungsfälle Harmonisierung des Verkehrs, Stauwarnung, Lkw-Überholverbot, Spurstau, Nebel- und Niederschlagsereignisse sowie temporäre Seitenstreifenfreigabe zur Verfügung, dessen Vorzüge auch in die Fortschreibung des Merkblatts für die Ausstattung von Verkehrsrechner- und Unterzentralen (MARZ) mit einfließen sollen.

► Wo wollen wir hin?

Auch künftig ist wichtig, die Algorithmen dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik anzupassen und gegebenenfalls neue Entwicklungen aufzugreifen, um die höchstmögliche Qualität für die Verkehrsbeeinflussung zu erreichen.

- Mit AZTEK der BMW Group liegt ein neuer Algorithmus vor, der bessere und schnellere Ergebnisse für die Störfallerkennung liefert und gleichzeitig eine niedrige Fehlalarmrate aufweist. Die Ergebnisse aus AZTEK sollen deshalb in die Weiterentwicklung des Teilmoduls Harmonisierung und Stauwarnung einfließen.
- Eine gleichmäßigere Verteilung des Verkehrs auf die einzelnen Fahrstreifen (Rechtsfahrgebot) durch geeignete Steuermaßnahmen für Wechselverkehrszeichen soll die Kapazität in SBA erhöhen.
- Um die Steuerungsstrategien in SBA besser den Nachfragemustern anpassen zu können, soll die Steuerungssoftware um eine Kollektiverkennung erweitert werden. Zur Umsetzung sind eine Analyse der Verkehrsnachfragedaten für die Bildung von Nachfrageclustern sowie die Entwicklung geeigneter Schaltungen erforderlich.

4.2 | Vereinheitlichung der Schaltbilder von Streckenbeeinflussungsanlagen

► Wo stehen wir?

Die Verkehrsbeeinflussungsmaßnahmen in Bayern sind im Verlauf mehrerer Jahrzehnte sukzessive entstanden. Dasselbe gilt naturgemäß auch für die Schaltprogramme sowie die zugehörigen Schaltbilder. Dies führt in der Praxis dazu, dass bei vergleichbaren Situationen teilweise unterschiedliche Schaltbilder in den verschiedenen Anlagen geschaltet werden. Diese Unterschiede können einen negativen Einfluss auf die Akzeptanz von Verkehrsbeeinflussungsmaßnahmen bei Verkehrsteilnehmern haben.

Für Streckenbeeinflussungsanlagen wurde deshalb eine bayerische Richtlinie zur Vereinheitlichung der Schaltbilder für Regelsituationen erarbeitet und eingeführt.

► Wo wollen wir hin?

Im Sinne der Wiedererkennbarkeit und Akzeptanz von Streckenbeeinflussungsanlagen in Bayern ist eine zeitnahe Umsetzung der bayerischen Richtlinie für alle bayerischen Streckenbeeinflussungsmaßnahmen vorgesehen. Parallel dazu ist eine Anpassung im Rahmen der jeweils vorhandenen Hardware- und Softwareausstattung vorzunehmen.

Darüber hinaus ist im Rahmen weiterer Ausbaustufen von der dynamischen Netzsteuerung Bayern die einheitliche Gestaltung der dWiSta-Schaltbilder seitens der ZVM zu koordinieren. Im Ergebnis soll auch hier eine bayerische Richtlinie zur Vereinheitlichung der Schaltbilder für Regelsituationen bei dWiSta-Anzeigen entstehen.

4.3 | Evaluierung der verkehrlichen Wirkungen von Streckenbeeinflussungsanlagen

► Wo stehen wir?

Für die Planung von SBA nach den Richtlinien zum Planungsprozess und für die einheitliche Gestaltung von Entwurfsunterlagen im Straßenbau (RE) können derzeit nur Schätzwerte für die erwartete Wirkung herangezogen werden. Es fehlt eine wissenschaftlich fundierte Ermittlung der tatsächlichen Auswirkungen von SBA-Schaltungen auf den Verkehrsfluss und die Verkehrssicherheit.

► Wo wollen wir hin?

Zur Evaluierung sollen eingehende Vorher-nachher-Auswertungen im Umfeld von SBA-Neubaumaßnahmen erstellt werden. Ebenso ist eine Evaluierung der umweltsensitiv gesteuerten SBA auf der Autobahn A 93 Süd vorzusehen. Die erarbeiteten Ergebnisse liefern wertvolle Grundlagen für die Beantragung von neuen SBA.



Geschwindigkeitsharmonisierung mit Lkw-Überholverbot auf der A9 zwischen der AS Allershausen und dem AK Neufahrn (Blickrichtung: München)

4.4 | Qualitätsmanagement in den Verkehrs- und Betriebszentralen

► Wo stehen wir?

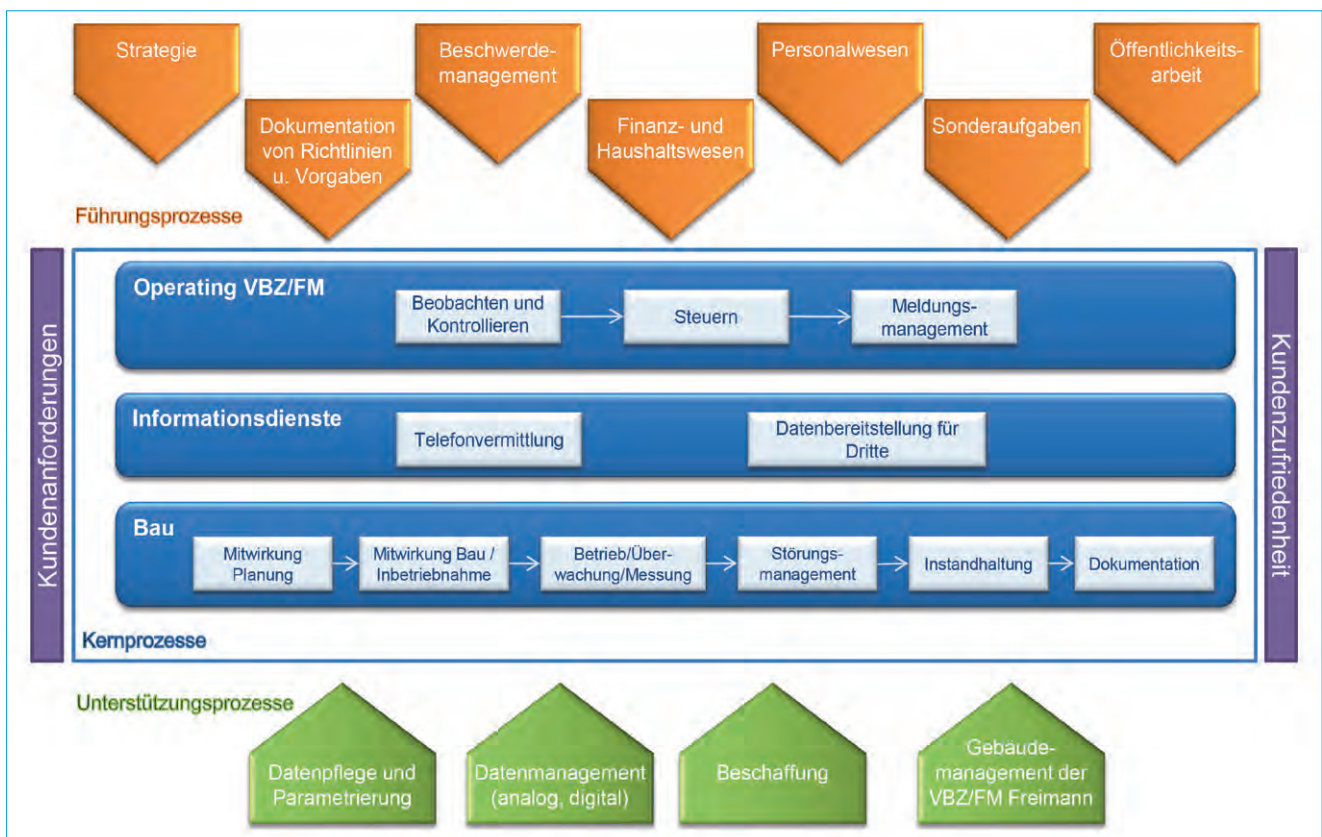
Das grundlegende QM-Handbuch wurde in Nordbayern und Südbayern eingeführt. 2015 wurde mit der systematisierten Beschreibung des Qualitätsmanagements (QM) für die bayerischen Verkehrs- und Betriebszentralen (VBZ) sowie die Fernmeldemeistereien (FM) begonnen.

Die wesentlichen Schritte sind weitestgehend abgeschlossen:

- Ausformulierung eines detaillierten QM-Handbuchs mit Definition des Qualitätsanspruchs
- Erstellung des richtlinienkonformen Entwurfs inkl. Leistungsbeschreibung zur Ausschreibung einer QM-Software

Lotran-DQ hat sich als Qualitätssicherungstool für Daten der Funktionsgruppe 1 (FG1 = Verkehrsdatenerfassung) innerhalb von Streckenbeeinflussungsanlagen bewährt. Inzwischen wurde Lotran-DQ+ mit einer Erweiterung für die Funktionsgruppe 3 (FG3 = Umfelddaten) entwickelt. Lotran-DQ beziehungsweise Lotran-DQ+ dient derzeit nur der getrennten Qualitätssicherung von Offlinedaten. Damit ergibt sich ein deutlicher Zeitverzug bei der Qualitätssicherung von Verkehrs- und Witterungsdaten.





Prozesslandkarte der Verkehrs- und Betriebszentrale Südbayern mit Fernmeldemeisterei

► Wo wollen wir hin?

Der aktuelle Ansatz für das Qualitätsmanagement der Verkehrs- und Betriebszentralen einschließlich Fernmeldemeistereien ist prozessorientiert. Das heißt, dass alle relevanten Prozesse mit ihren Schnittstellen so umfassend wie nötig dokumentiert und optimiert werden. Diese Dokumentation und die Archivierung sollen digital mithilfe einer Software erfolgen, die durch eine Verknüpfung mit den dazugehörigen Workflows auch die alltäglichen Abläufe unterstützen soll. Darüber hinaus soll das Tool zur weitestgehend automatischen Generierung und Visualisierung von Qualitätskennzahlen dienen.

Das QM muss zukünftig erweitert werden. Da der Aufbau der technischen Anlagen meist über viele Jahre hinweg erfolgt, hat man es dort naturgemäß mit unterschiedlichen technischen Standards und Entwicklungen zu tun. Hier ist die Herausforderung, dass bestehende und neue Anlagen trotz unterschiedlicher Technologien und Bestandsdauer zusammenarbeiten müssen.

Künftige Qualitätsmanagementaufgaben werden deshalb auch ein Change-Management umfassen, um notwendige Anpassungen der IT-Infrastruktur der beiden bayerischen Verkehrs- und Betriebszentralen einschließlich Außenanlagen kontrolliert, effizient und unter Minimierung von Risiken für den Betrieb bestehender Systeme durchführen zu können. Ein Change Management für die Zentralen kann die Umstellung auf neue Technologien im Sinne einer gemeinsamen Systemintegration berücksichtigen. Die Zentralstelle für Verkehrsmanagement wird gemeinsam mit den beiden Autobahndirektionen und deren Verkehrs- und Betriebszentralen die Analyse der Bestandssysteme durchführen und Optimierungsmaßnahmen hierfür vorschlagen.

Die vorhandenen und bewährten QS-Sicherungstools für die Verkehrsdaten (Lotran-DQ) und Witterungsdaten (Lotran-DQ+) sollen evaluiert und in eine Onlinevariante überführt werden, um die Qualitätssicherung in Echtzeit durchführen zu können. Außerdem soll eine Evaluierung und gegebenenfalls eine Weiterentwicklung der Plausibilitätschecks im Hinblick auf die Onlineanwendung und die Erhöhung der Anwendernutzung erfolgen.

4.5 | Lkw-Parkraummanagement

Mit Intelligenz gegen die Parkplatznot: Schon im Jahr 2008 zeigte eine Erhebung die massive Lkw-Überbelegung der Rastanlagen. Es ist davon auszugehen, dass in den kommenden Jahren die Nachfrage nach Lkw-Parkständen weiter steigen wird. Als Folge des Parkstanddefizits kommt es vor, dass Lkw-Fahrer die maximal erlaubte Lenkzeit überschreiten oder ordnungswidrig auf nicht gekennzeichneten Flächen parken. Um die Situation zu verbessern, werden nicht nur Rastanlagen ausgebaut oder neu gebaut, sondern auch innovative Telematiklösungen getestet. Ein Thema, mit dem sich die bayerische Zentralstelle für Verkehrsmanagement (ZVM) als eine der ersten europäischen Behörden seit geraumer Zeit intensiv beschäftigt.

Angelehnt an innerstädtische Parkleitsysteme, soll es dem Lkw-Fahrer künftig möglich sein, auf Basis aktueller Belegungsinformationen von Rastanlagen und Autohöfen ganz gezielt noch aufnahmefähige Parkplätze anzusteuern. Für die komplexe Herausforderung der automatischen Belegungsermittlung hat sich das sogenannte Bilanzierungssystem als besonders vorteilhaft erwiesen. Nach dieser Methode werden die Lkw im Zufahrtsbereich und im Ausfahrtbereich der jeweiligen Anlagen detektiert, die ermittelten Werte bilanziert und daraus wird die Anzahl der aktuell auf der Anlage befindlichen Lkw abgeleitet. Das Bilanzierungssystem ist unabhängig vom Umfang der für das Parken möglichen Verkehrsfläche und bietet eine hohe Flexibilität der Belegungsinformationsbereitstellung.



Sensorik zur Datenerfassung

► Wo stehen wir?

Die ZVM hat im Jahr 2012 auf einem Testfeld erstmals ein System untersucht, das die hohen Qualitätsanforderungen bei der Detektion erfüllen konnte. Damit war der Weg frei für ein Pilotprojekt auf der Autobahn A 9 zwischen München und Nürnberg, das im Juli 2013 startete. Inzwischen sind die meisten der insgesamt 21 dafür vorgesehenen Rastanlagen in das Pilotsystem eingebunden. Hinzu kommen aktuelle Belegungsinformationen von zwei Autohöfen, die auf demselben Streckenabschnitt liegen.

Die Lkw-Belegungsdaten werden mittels Lichtwellenleitern an die Verkehrs- und Betriebszentrale Nordbayern übermittelt, in der Lkw-Parken-Unterzentrale verarbeitet und über die Bedienoberfläche visualisiert. An die Unterzentrale angeschlossen sind die Verkehrsinformationszentrale Bayern, die Verkehrsmeldestelle der Polizei und der Mobilitätsdatenmarktplatz (MDM). Die Lkw-Fahrer können sich unter anderem im Verkehrsinformationsportal www.bayerninfo.de und über die mobile App „BayernInfo Maps“ über die Belegungssituation auf den entsprechenden Anlagen informieren. TMC-Meldungen können ebenfalls generiert werden.

Das Lkw-Parkleitsystem folgt den Vorstellungen der Europäischen Kommission im Zuge der delegierten Verordnung C(2013) 2549 zur Ergänzung der IVS-Richtlinie 2010/40/EU des Europäischen Parlaments und des Rats in Bezug auf die Bereitstellung von Informationsdiensten für sichere Parkplätze für Lastkraftwagen und andere gewerbliche Fahrzeuge.



Mögliche Darstellung einer TMC-Verkehrsmeldung im Navigationsgerät



Lkw-Kompaktparken auf der Rastanlage A3 Jura-West

► Wo wollen wir hin?

Die ZVM hat das Pilotprojekt Lkw-Parkleitsystem nicht nur federführend koordiniert, sie wird es auch evaluieren und die zuständigen Dienststellen der Autobahndirektionen bei der bereits heute angedachten Ausweitung des Systems auf weitere BAB-Strecken beratend begleiten.

Parallel zum Lkw-Parkleitsystem werden zwei weitere Pilotprojekte zur Erprobung neuer intelligenter Lkw-Parkverfahren errichtet:

- Auf der Rastanlage Jura-West an der Autobahn A 3 in Fahrtrichtung Regensburg startete 2016 ein Pilotprojekt zum Lkw-Kompaktparken. Bei diesem von der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) entwickelten Ansatz werden die Lkw nach elektronisch über den Parkstandsreihen angezeigten Abfahrtszeiten sortiert und so dicht hintereinander aufgestellt, dass sich die Anzahl der Stellplätze ohne zusätzliche Verkehrsflächen um rund 50 Prozent erhöht.

- Außerdem wird erstmals in Bayern ein System nach dem lizenzierten Konzept des Lkw-Kolonnenparkens nach einer öffentlichen funktionalen Ausschreibung entstehen. Auch bei dieser Methode wird die vorhandene Verkehrsfläche durch kompaktes Hinter- und Nebeneinanderstellen der Lkw effizienter genutzt. Die Koordination erfolgt jedoch im Gegensatz zum Lkw-Kompaktparken über eine Schrankenanlage. Das Parkverfahren kommt künftig auf der Tank- und Rastanlage Inntal-West an der Autobahn A 93 zum Einsatz.

Beide Systeme werden im Rahmen des BASt-Forschungsprojekts „Wirtschaftlichkeitsbewertung besonderer Parkverfahren zur Lkw-Parkkapazitätserhöhung an BAB“ im praktischen Betrieb getestet und bewertet.

4.6 | Steuerung von Lichtsignalanlagen



Ausschnitt LSA-Schwachstellenkarte

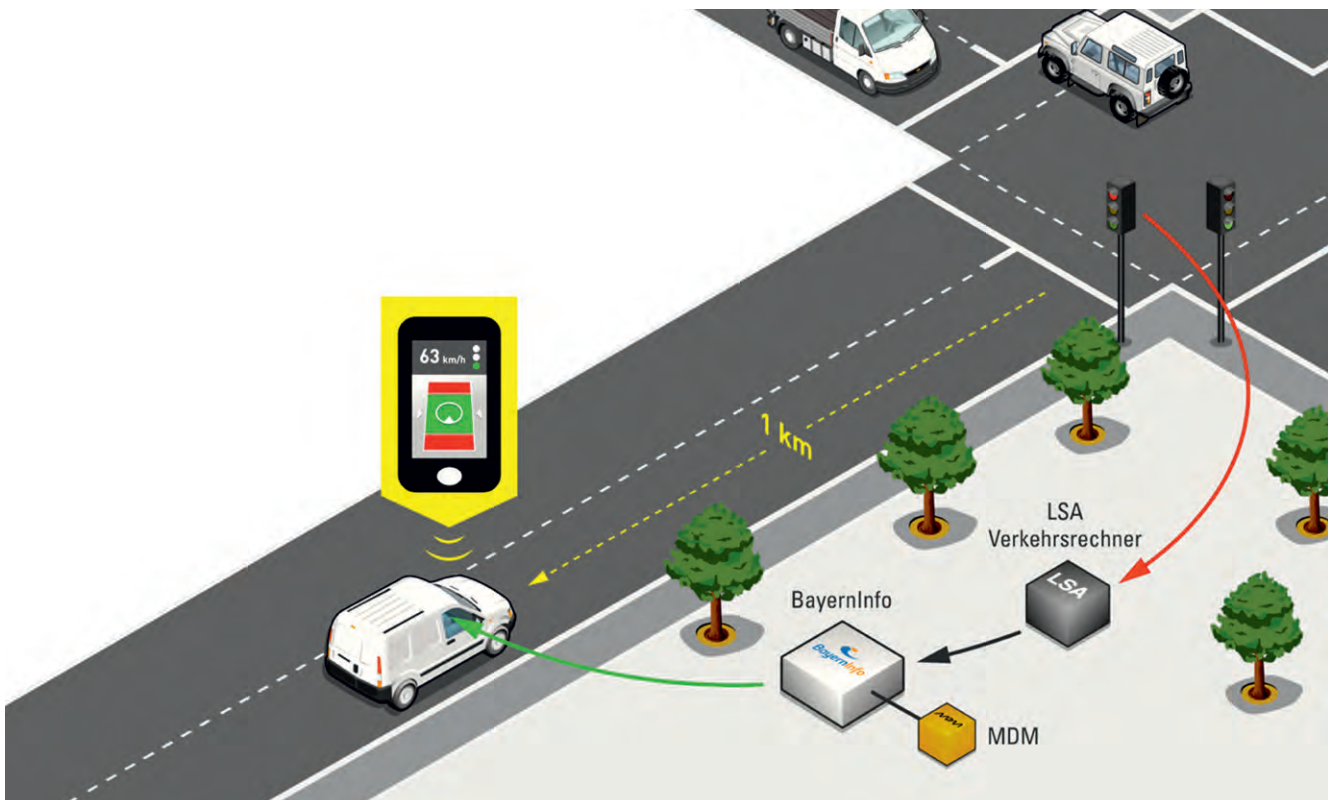
Die Bayerische Staatsbauverwaltung betreut rund 2.500 Lichtsignalanlagen (LSA) auf den Bundes-, Staats- und Kreisstraßen. Die Zuständigkeiten dafür sind auf 19 Staatliche Bauämter verteilt, die auch die Instandhaltung gewährleisten. Dazu gehört neben den regelmäßigen Wartungsarbeiten auch die zeitnahe Behebung von Defekten und Störungen.

► Wo stehen wir?

Um die Qualität der Verkehrsabläufe an LSA zu ermitteln, wurde eine Schwachstellenanalyse durchgeführt und die Ergebnisse wurden in eine Karte eingetragen. Mit dieser LSA-Karte liegt den Staatlichen Bauämtern eine flächendeckende, vergleichbare Abschätzung der Qualität des Verkehrsablaufs im Bereich der LSA vor. Die LSA-Karte fungiert als Werkzeug für die verkehrsnetzbezogene Gesamtbetrachtung gemäß der Richtlinie für Lichtsignalanlagen (RiLSA). Die LSA-Schwachstellenanalyse bewertet die Qualität des Verkehrsablaufs aufgrund real gefahrener Geschwindigkeiten aus dem Datenpool von FC-Daten. Mit

den Analysen können die Auswirkungen hinsichtlich Reisezeitverlusten an LSA-Knoten abgeschätzt werden. Mittels weiter gehender verkehrstechnischer Untersuchungen können Zusammenhänge zwischen Ursache und Wirkung ermittelt werden.

Um die Funktionsfähigkeit der Anlagen stets aktuell im Blick zu haben, betreibt der Freistaat Bayern als zentrale Überwachungseinheit den LSA-Verkehrssystemrechner SCALA. Die Aktivitäten zielen auch darauf ab, die ROT- und GRÜN-Phasen der Lichtsignalanlagen für einen sogenannten Ampelassistenten bereitzustellen. In einem vorherigen Forschungsprojekt (KOLIBRI 2013) wurde der Nachweis erbracht, dass die Übertragung der Signalphasen an einen Ampelassistenten im Realbetrieb funktioniert und sich damit die Haltezeiten an Lichtsignalanlagen reduzieren lassen. Auch die Automobilhersteller würden die Prozessdaten des LSA-Verkehrssystemrechners als Ampelassistent nutzen.



Prinzipskizze Ampelassistent

► Wo wollen wir hin?

Die LSA-Schwachstellenanalyse soll zur qualitativen Kontrolle der LSA gemäß RiLSA kontinuierlich fortgeschrieben werden. Der Verkehrssystemrechner SCALA ist modularer Bestandteil der VIZ Bayern. Hier sollen künftig alle Knoten-LSA (rund 1600 Knoten) angeschlossen werden.

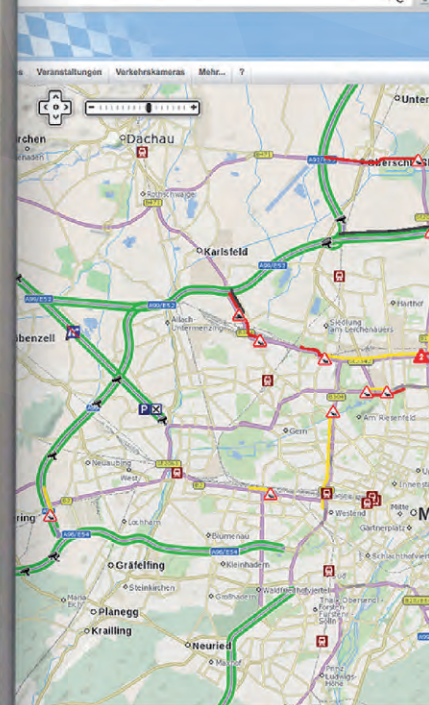
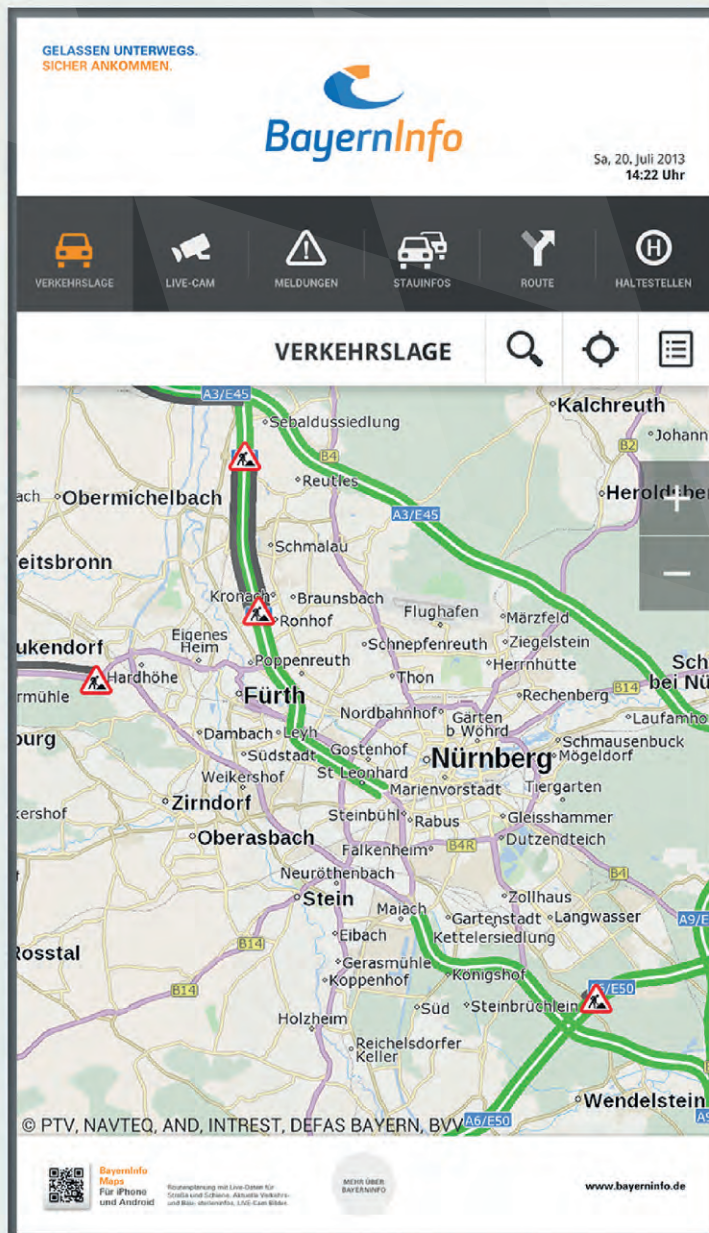
Die technische Aufrüstung betrifft sowohl den Verkehrssystemrechner selbst als auch die Umrüstung der entsprechenden Steuergeräte. Alle neu zu errichtenden LSA werden bereits heute integriert, Bestandsanlagen erst dann, wenn ein Austausch ansteht.

Die Integration der LSA in den Verkehrsrechner ermöglicht die Visualisierung auf einer digitalen Straßenkarte – mit Zugriff auf die archivierten Betriebs- und die aktuellen Prozessdaten. Bei Ausfall/Störung einer LSA soll künftig über den in der VIZ verfügbaren Störmeldegenerator eine Verkehrsinformation über TMC beziehungsweise TPEG (Transport Protocol Expert Group) generiert werden.

Für jede LSA wird die Dokumentation zentral gespeichert und ist direkt abrufbar. Dadurch ist die ZVM in der Lage, Änderanfragen und Überprüfungen unmittelbar vorzunehmen. Für die Zukunft bietet die zentrale Erfassung der Lichtsi-

gnalanlagen neben operativen Vorteilen in Bezug auf Wartungs- und Störmeldungen auch die Möglichkeit, Auswertungen und Qualitätsbewertungen aus den Prozessdaten abzuleiten.

Die Verwendung des LSA-Verkehrssystemrechners hat den Vorteil, dass dieser die Spezifikationen des Standardisierungsgremiums OCIT (Open Communication Interface for Road Traffic Control Systems/Offene Schnittstellen für die Straßenverkehrstechnik) erfüllt und somit Daten herstellerunabhängig weitergegeben werden können. Die aktuellen Signalprogramme können zum Beispiel für innovative Dienste im Rahmen von kooperativen Systemen und auch für das automatisierte und vernetzte Fahren zur Verfügung gestellt werden. Durch Fahrzeuganwendungen wie den Ampelassistenten wird eine „grüne Welle“ im Fahrzeug ermöglicht.



ANGEBOT UND NACHFRAGE BESTMÖGLICH VERTEILEN

Ein nicht unerheblicher Teil der Staus und Behinderungen auf den Straßen entsteht, weil die Verkehrsteilnehmer zu wenig über die jeweilige Verkehrslage informiert sind – und noch viel weniger über die konkreten Alternativen, die ihnen in der aktuellen Situation zur Verfügung stehen. Verlässliche Informationsdienste tragen dazu bei, die Reise komfortabler und effizienter zu gestalten.



5.1 | Neu- und Weiterentwicklung der Verkehrsinformationsdienste für alle Verkehrsmittel



Das Gesamtsystem BayernInfo wurde in den Jahren 2006 bis 2015 erheblich ausgebaut und hat einen beachtlichen Status erreicht. Es ist in seiner Art einzigartig und genießt weit über die Grenzen Bayerns hinaus ein hohes Ansehen. Seit der Vertrag mit der Verkehrsinformationsagentur Bayern GmbH (VIB) 2015 auslief, betreibt die Bayerische Staatsbauverwaltung BayernInfo in eigener Regie weiter. IT-technisch ist das System seit 2016 in der Verkehrsinformationszentrale Bayern (VIZ-By) in Nürnberg untergebracht. Die VIZ-By dient gleichzeitig als Plattform für jegliche Datenweitergabe zum nationalen Zugangspunkt, dem Mobilitätsdatenmarktplatz (MDM), und ist die Basis für Weiterentwicklungen, auch im Hinblick auf zukünftige Anwendungen wie kooperative Systeme oder automatisiertes Fahren.

► Wo stehen wir?

Neben den bereits seit Beginn der VIB bestehenden Diensten „Verkehrslage“, „Reiseauskunft“ und „Bayernnetz für Radler“ werden im intermodalen Verkehrsinformationsportal www.bayerninfo.de mittlerweile auch aktuelle Kamerabilder von über 100 Verkehrskameras sowie die dynamische Belegung von Lkw-Parkplätzen entlang der Autobahn A9 angeboten.

Die Reiseauskunft erhielt durch die enge Kooperation mit dem Projekt DEFAS-FGI der Bayerischen Eisenbahngesellschaft (BEG) und die im Zuge dessen vorgenommene Einbindung von Echtzeitdaten des öffentlichen Verkehrs einen erheblichen Qualitätsschub. Auch die Einführung einer Verkehrsredaktion hat die Datenlage signifikant verbessert: zum einen qualitativ durch die Optimierung von Informationen aus bestehenden Quellen, zum anderen quantitativ durch das Einpflegen einer großen Menge zusätzlicher Daten. Die Einbindung von Floating-Car-Daten (FCD) sorgte für eine weitere Verbesserung im Hinblick auf die Qualität der Verkehrslage.

Mit den innovativen mobilen Applikationen BayernInfo Maps und Bayernnetz für Radler hat auch die Verbreitung der Informationen eine neue Dimension erreicht. Zudem konnten mehrere Kooperationspartner gewonnen werden, die Daten aus dem BayernInfo-System beziehen und in eigenen Diensten verwenden. Regionalisierte Kartenaufbereitungen bieten auf den Seiten der Staatlichen Bauämter und Autobahndirektionen einen schnellen Überblick über die Verkehrslage im jeweiligen Zuständigkeitsbereich.

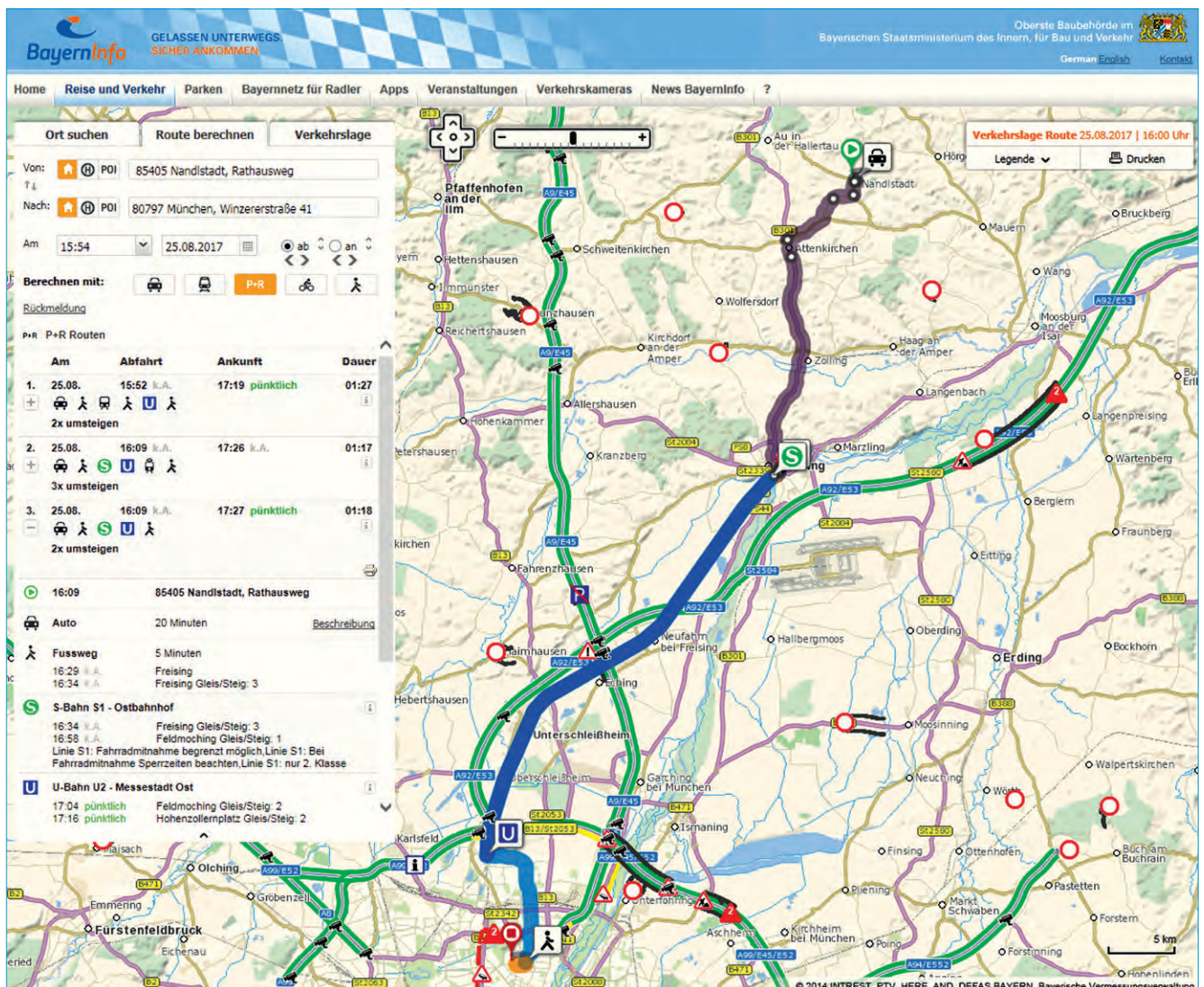
www.bayerninfo.de



Die intermodale Verkehrsinformationszentrale Bayern integriert verschiedenste Meldungs- und Datenquellen und bereitet diese für das Webportal BayernInfo auf. BayernInfo bietet den Verkehrsteilnehmern bayernweite Informationen für 247.000 Kilometer Straße und Schiene und einen kompletten Überblick über alle Verkehrsmittel – für den Straßenverkehr und den öffentlichen Verkehr genauso wie für Rad- und Fußwege. Aktuell stehen drei hochwertige kostenfreie Basisdienste zur Verfügung.

Die aktuelle Verkehrslage:

- Meldungen zu Gefahren, Staus und Baustellen
- Daten von mehr als 3.400 Verkehrsdetektoren
- Verkehrslagen für mehr als 2.200 Autobahnabschnitte
- Automatischer Staumeldegenerator
- Kritische Gebietswettermeldungen aus über 17 Millionen Wetterdaten
- Straßenwettermeldungen für mehr als 2.200 Autobahnabschnitte
- Infos über Parkplätze (Parkhäuser, P+M, P+R) und wichtige Punkte (Points of Interest)



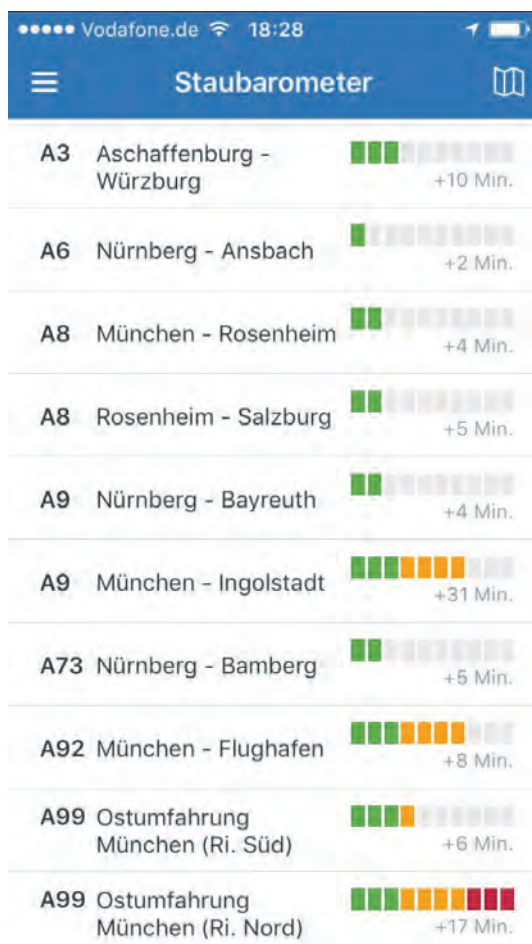
BayernInfo: intermodale Reiseauskunft

Die intermodale Reiseauskunft:

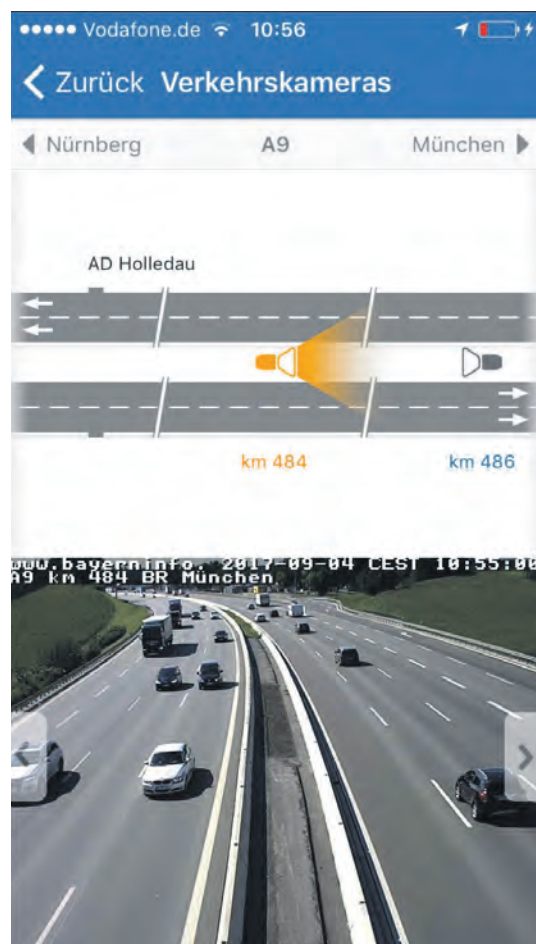
- Bayernweite Fahrempfehlungen für alle Verkehrsmittel
- Persönliche Fahrpläne zum Beispiel für Berufspendler
- Aktuelle Ankunfts- und Abflugzeiten der Flughäfen
- Aktuelle Reisezeiten für 37.000 Straßenabschnitte
- Daten von 30 Verkehrsverbünden mit mehr als 41.000 Haltestellen
- Infos über mehr als 50.000 Kilometer spezielle Rad- und Fußwege

Das Bayernnetz für Radler:

- Infos über 8.700 Kilometer bayerische Fernradwege
- Mehr als 1.000 Links zu interessanten Sehenswürdigkeiten
- Höhenprofile auf Basis von 28 Millionen Höhenpunkten
- Intermodaler Radroutenplaner (An-/Abfahrt mit Pkw, ÖV, Rad/mit Hinweisen zur Fahrradmitnahme in Zügen)
- Daten zu 7.500 Kilometern Bahnstrecke, 41.500 Haltestellen und über 50.000 wichtigen Punkten (Points of Interest)



Staubarometer und aktuelle Verkehrskamera in der BayernInfo App



► BayernInfo Maps

Die kostenlos verfügbare App von BayernInfo für iPhone und iPad sowie für Android-Geräte ist weit mehr als nur ein intermodaler Routenplaner. Sie bietet hochaktuelle Informationen über das Verkehrsgeschehen in Bayern und berechnet unter Berücksichtigung der vorliegenden Meldungen und Verspätungen die optimale Fahrroute für alle Verkehrsmittel.

Das Staubarometer zeigt auf einen Blick, auf welchen Strecken Verzögerungen zu erwarten sind und wie viele Minuten mehr Reisezeit die Verkehrsteilnehmer auf welcher Route einplanen sollten. Über 100 Liveverkehrskameras vermitteln einen visuellen Eindruck von der aktuellen Situation vor allem auf den Autobahnen.

BayernInfo Maps ist der persönliche Mobilitätsassistent für Smartphones und Tablets – mit allen wichtigen aktuellen Verkehrsinformationen aus erster Hand.

► Wo wollen wir hin?

Im Einklang mit den auf Bundesebene sowie auf europäischer Ebene laufenden Entwicklungen und Vorgaben wie zum Beispiel im EU-Aktionsplan oder in der EU-IVS-Richtlinie 2010/40/EU wird die Bayerische Staatsbauverwaltung die aktuellen Verkehrsinformationsdienste von dem schon heute erreichten hohen Niveau aus kontinuierlich weiterentwickeln.

Dazu gilt es zunächst einmal zu prüfen, welche weiteren Datenarten aus welchen Quellen zu beziehen sind und wie sich diese in die jeweiligen Dienste einbinden lassen.

Die Informationen zum Straßenverkehr liegen zu einem großen Teil im Verantwortungsbereich der Staatsbauverwaltung. Die Detektion auf dem klassifizierten Straßennetz wird entsprechend der Verfügbarkeit als Grundlage für die Verkehrslageermittlung genutzt, angereichert um weitere Echtzeit-Daten vornehmlich auf Basis von FCD. Weitere Quellen wie Bluetooth oder Kameras mit automatischer

Nummernschilderkennung (ANPR) können diese ergänzen. Durch eine Verschneidung und Mischung von verschiedenen Datenquellen lässt sich eine flächendeckende und qualitativ hochwertige Verkehrslage ermitteln. Verkehrsmeldungen im sicherheitsrelevanten Bereich können wie bisher von bestehenden Quellen (Polizei und anderen Dienststellen) bezogen werden.

Die Informationen zum öffentlichen Verkehr liegen in der Zuständigkeit der Bayerischen Eisenbahngesellschaft (BEG) und werden über DEFAS Bayern (Durchgängiges Elektronisches Fahrgastinformations- und Anschlusssicherungs-System Bayern) bereitgestellt. Die Anbindung und Datennutzung im intermodalen Router von BayernInfo sollen in Kooperation mit der BEG weiter verbessert werden.

Für den Bereich der Baustellen auf dem klassifizierten Straßennetz wird künftig das Arbeitsstellenintegrationssystem ArbIS die primäre Datenquelle sein. Das Formularsystem für Baustellenmeldungen wird nur noch für Verwaltungen außerhalb der Staatsbauverwaltung, die ArbIS nicht nutzen, Verwendung finden.

Die im Zuge des Lkw-Parkleitsystems an der Autobahn A9 gewonnenen Parkplatzbelegungsdaten sollen durch die Integration weiterer Rastplätze erweitert werden.

Für das Netz der Verkehrskameras ist ein kontinuierlicher Ausbau um weitere Standorte geplant, bei Baumaßnahmen sind zudem mobile Baustellenkameras vorgesehen.

Sämtliche Verkehrsdaten, die in der VIZ Bayern zusammenlaufen, sollen im Rahmen der jeweiligen rechtlichen und technischen Möglichkeiten auch im DATEX-2-Format über den Mobilitätsdatenmarktplatz (MDM) interessierten Datenabnehmern und Dienststeprovidern zur Verfügung gestellt werden. Geplant ist außerdem die Ausweitung der Dienste auf Nachbarregionen durch eine enge Kooperation mit Partnern aus angrenzenden Ländern und Bundesländern.

Der Basisdienst „Bayernnetz für Radler“ wird weiter ausgebaut. Die Erweiterungen der Dienste sollen grundsätzlich modulhaft erfolgen, um eine flexiblere Gestaltung vornehmen zu können. Die geplante Kooperation mit der

Vermessungsverwaltung birgt große Potenziale im Hinblick auf eine Verbesserung der Qualität von Karten und Routing. Auch für diesen Dienst ist im Zuge des deutschlandweiten Radroutenplaners VERA und grenzüberschreitender Kooperationen mit Österreich und der Tschechischen Republik eine regionale Ausweitung vorgesehen.

Weiterhin soll das gesamte Webportal von BayernInfo überarbeitet und technisch sowie funktional auf den neuesten Stand gebracht werden.



BayernInfo Maps – intermodale Routenplanung auf dem Smartphone

► BayernInfo Navigator

Mit der Weiterentwicklung der Serviceleistungen der VIZ-By soll künftig auch eine weitere Funktion der mobilen Anwendungen von BayernInfo angeboten werden – der BayernInfo-Navigator für den Individualverkehr. Bisher hat sich BayernInfo auf dynamische Echtzeitinformationen wie zum Beispiel die Verkehrslage und Baustellen beschränkt. Die Vielzahl von dynamischen Informationen setzt allerdings voraus, auch eine dynamische Routinginformation anzubieten. Dadurch kann gewährleistet werden, dass hoheitliche Verkehrslenkungsstrategien eins zu eins beim Bürger ankommen und tatsächlich genutzt werden. Die Navigationsfunktion soll es ermöglichen, die Verkehrslenkungsstrategien der Bauverwaltung in einen Dienst umzusetzen.

Gleichzeitig soll die Navigationsfunktion um Zusatzinformationen für Pkw und Lkw erweitert werden. Hierzu zählen unter anderem das Grünzeitenband von LSA, der Parkplatzfinder und das dynamische Routen zu Elektrotankstellen.

DIE ZUKUNFT MITGESTALTEN

Um die Möglichkeiten innovativer Verkehrsmanagementstrategien voll auszuschöpfen, sind die gezielte Weiterentwicklung neuer Verkehrstechnologien und die Optimierung der Ausstattung der Straßeninfrastruktur im Zusammenhang mit der Verbreitung des automatisierten und vernetzten Fahrens nicht nur zu begleiten, sondern auch aktiv zu beeinflussen. Das Einbringen von eigenem Know-how auf nationaler und internationaler Ebene trägt dazu bei.

AUTO
START



6.1 | Innovationen bei intelligenten Verkehrssystemen

Durch die rasante Entwicklung im Zusammenhang mit dem automatisierten Fahren und den kooperativen Systemen (C-ITS) zeichnen sich im Bereich Verkehrsmanagement erhebliche Veränderungen auch für die Bauverwaltungen ab. Die Bayerische Staatsbauverwaltung will diese Entwicklungen nicht nur begleiten, sondern mitgestalten – unter anderem durch die Teilnahme in verschiedenen Gremien und an Forschungsprojekten.

Im ITS-Aktionsplan der EU-Kommission und in der EU-IVS-Richtlinie 2010/40/EU wird als eine vorrangige Maßnahme für effiziente, sichere und umweltverträgliche Mobilität die Einführung von sogenannten „kooperativen Systemen“, also die Kommunikation zum Datenaustausch zwischen Fahrzeugen untereinander und zwischen Fahrzeugen und der Infrastruktur (Car2X), genannt. Diese Daten können beispielsweise in Fahrerassistenzsystemen sowie für das automatisierte und vernetzte Fahren verwendet und damit unmittelbar ins Fahrzeug übertragen werden. Beispiele hierfür sind:

- Übertragung von Verkehrsdaten zwischen Fahrzeugen
- Übertragung von Kollisionswarnungen an Kreuzungen
- Weitergabe der Schaltungen von Verkehrsbeeinflussungsanlagen (VBA) und kollektiven Routenempfehlungen mittels Strategienserver
- Übertragung der Schaltzeiten von Lichtsignalanlagen von der Infrastruktur in die Fahrzeuge
- Übertragung von Warnmeldungen vor Hindernissen auf der Fahrbahn wie etwa Baustellenwarnanhängern

► Wo stehen wir?

Schon jetzt kann die Bayerische Staatsbauverwaltung vor allem im Bereich der Infrastruktur-Fahrzeug-Kommunikation Daten für entsprechende Anwendungen verfügbar machen. In diesem Zusammenhang gab es bereits mehrere Projekte wie zum Beispiel:

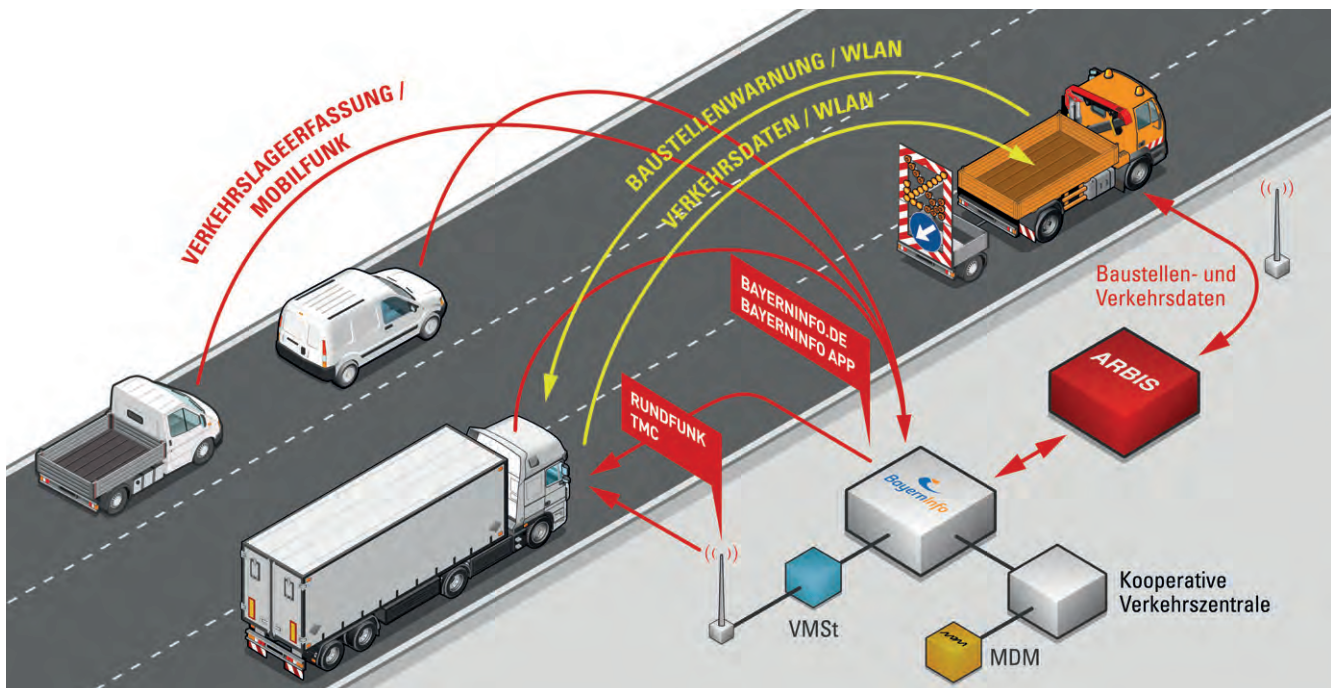
- DIWA: ein bayerisches Projekt, in dem bereits 2008 die Übermittlung von Daten von Warnanhängern an Testfahrzeuge von BMW erprobt wurde. Im Rahmen von DIWA wurden Warnleitanhänger prototypisch mit satellitengestützter Ortungstechnik ausgestattet, um punktgenaue Informationen über Tagesbaustellen an Kraftfahrzeuge weiterzugeben. Darüber hinaus erhielten die Einsatzfahrzeuge der Polizei mobile Sendegeräte, mit denen die Beamten Gefahrenstellen direkt von Ort und Stelle aus mit präzisen Positionsdaten an die Verkehrsmeldestelle weiterleiten konnten.
- COOPERS: ein europäisches Projekt, in dem es ebenfalls um die Übertragung von Daten von Warnanhängern sowie von VBA-Schaltungen in Testfahrzeuge ging.

Diese Car2X-Kommunikation wird in den nächsten Jahren eine weitaus größere Bedeutung erlangen.

► Wo wollen wir hin?

Die Kooperation zwischen Straße und Fahrzeug und die Weitergabe von Verkehrsdaten an Dritte versprechen eine höhere Qualität von Verkehrsinformationen, Verkehrsmanagement und Fahrerassistenz in allen Bereichen.

Um diese Entwicklung zu begleiten und zu unterstützen, versteht sich die Bayerische Staatsbauverwaltung im ersten Schritt zunächst als Lieferant von Verkehrsdaten. Ihre Rolle soll somit darin bestehen, zentrale Infrastrukturen wie beispielsweise Datenbanken, Schnittstellen und Übertragungswege (straßenseitig mittels Road Site Units oder mithilfe von Langstreckenkommunikation) aufzubauen, über die Datenbestände gesammelt und bereitgestellt werden. Dies ist bereits pilothaft erfolgt, etwa im Bereich von Daten für Wechselwegweiser und Streckenbeeinflussungsanlagen, von Lkw-Parkinformationen oder Schaltzeiten von Lichtsignalanlagen. Nach erfolgreichem Abschluss der Pilotversuche steht die Überführung dieser Aktivitäten vom Forschungs- in den Regelbetrieb an.



Car2X-Kommunikation mit Warnleitanhängern

Die Entwicklungen bezüglich der Übertragungstechnologie von Daten ins Fahrzeug (rundfunkbasierte oder infrastrukturbasierte Systeme wie Mobilfunk oder WLAN) werden weiterverfolgt und unterstützt. Die zum Teil bereits im Rahmen von Forschungsprojekten getesteten unterschiedlichen Übertragungsmöglichkeiten für die Datenübertragung und die Georeferenzierungsmethoden sind weiter zu beobachten, um die aktuellen Entwicklungen am Markt aktiv unterstützen und – wo erforderlich – mitbestimmen zu können.

In diesem Zusammenhang begleitet die Bayerische Staatsbauverwaltung zahlreiche Initiativen und engagiert sich in bayerischen, bundesweiten und europäischen Gremien. Dazu zählen:

- Das Digitale Testfeld Autobahn
- Der C-ITS-Korridor von den Niederlanden über Deutschland nach Österreich
- Die europäische ITS-Plattform (EU-EIP)
- Die internationale Verkehrsinformationsvereinigung TISA

Aktuell findet auch ein technischer Paradigmenwechsel in Bezug auf die Übertragung von Verkehrsinformationen ins Fahrzeug statt. Neben der klassischen Übertragung über die gesprochenen Verkehrsmeldungen im Radio und dem analogen RDS-TMC-Kanal über UKW wird den leistungsstärkeren digitalen Übertragungswegen über DAB (Digital Audio Broadcasting) oder schnellen Mobilfunk mit dem Nachfolgestandard TPEG (Transport Protocol Experts Group) eine steigende Bedeutung zukommen. Die Systeme der Bayerischen Staatsbauverwaltung sind bereits technisch auf diese neue Evolutionsstufe vorbereitet. Die Daten liegen beispielsweise schon jetzt in einer Genauigkeit vor, die weit über die des RDS-TMC-Kanals hinausgeht. Durch die Verwendung des neuen digitalen Redaktions- und Verarbeitungssystems TIC3 wird künftig die Verarbeitung von hochgenauen Verkehrsinformationen im TPEG-Format möglich sein.



Sensorik im Ausfahrtsbereich Testfeld Gelbsee

6.2 | Digitales Testfeld Autobahn

► Wo stehen wir?

Am 04.09.2015 wurde die Innovationscharta Digitales Testfeld Autobahn (Bundesautobahn A9) vom Bund, vom Freistaat Bayern sowie vom Verband der Automobilindustrie (VDA) und vom Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. (Bitkom) unterzeichnet. Damit steht ein bedeutender Autobahnabschnitt in Deutschland für Forschungs- und Anwendungszwecke zur Verfügung.

Auf dem Digitalen Testfeld soll eine Reihe von innovativen Maßnahmen aus zwei Bereichen getestet werden:

- Automatisiertes und vernetztes Fahren
- Digitale Straßenverkehrsinfrastruktur

► Wo wollen wir hin?

Im Bereich des automatisierten und vernetzten Fahrens geht es vor allem um die infrastrukturellen Komponenten der Car2X-Kommunikation: Grundlage wird die Datenübertragung, zum Beispiel mit Funktechnik G5 (erweiterter WLAN-Standard) auf kurzen Entfernungen und schnellem Mobilfunk auf großen Entfernungen, sein. Erprobt werden soll etwa die Informationsbereitstellung zu fahrspurbezogenen Geschwindigkeiten, zum Status von Wechselverkehrszeichen oder auch zu temporären Seitenstreifenfreigaben sowie zu potenziellen Gefahrenstellen über den Mobilitätsdatenmarktplatz (MDM) des Bundes.

Im Hinblick auf die Digitalisierung der Infrastruktur stehen folgende Projekte im Vordergrund:

- Vernetztes Lkw-Parken einschließlich des Testfelds Parkstanddetektion beim PWC Gelbsee
- Falschfahrerwarnsysteme: Test unterschiedlicher Systeme an drei Anschlussstellen in Bayern (Garching-Süd, Garching-Nord, Eching)
- Optimierung der Verkehrslageerfassung und Störfallerkennung unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit
- Stauvermeidung in Arbeitsstellen durch intelligente Baustelleneinrichtung und Fahrspurführung
- Geänderte Nutzung der Notrufsäuleninfrastruktur
- Sicheres Ausleiten bei Standkontrollen durch das Bundesamt für Güterverkehr (BAG)
- Intelligente Bauwerke mit digitaler Erfassung der Verkehrsbelastung zur Verbesserung der Qualitätssicherung und zur Erhöhung der Dauerhaftigkeit und der Verkehrssicherheit
- Rastanlage der Zukunft (Fürholzen-West)

Die genannten Projekte werden seitens der ZVM im jeweils zuständigen Bereich begleitet.

6.3 | Testfeld zur Detektion des ruhenden Verkehrs

Die automatische Belegungserfassung von Parkplätzen an Autobahnraststätten und Parkplätzen mit WC (PWC) sowie die Weitergabe dieser Informationen an die Verkehrsteilnehmer sind ein zentrales Element zur effizienten Nutzung vorhandener Kapazitäten auf Rastanlagen und zur Reduzierung des Parksuchverkehrs auf Autobahnen. Das PWC Gelbensee wurde als Testfeld ausgewählt, da dort unterschiedliche Anforderungen an die Detektion untersucht werden können und der Bauzustand dem einer modernen PWC-Anlage entspricht. Es ist Teil des Digitalen Testfelds Autobahn.

► Wo stehen wir?

Das ausgewiesene Testfeld stieß bei der Industrie auf hohe Akzeptanz: Zahlreiche namhafte Hersteller erprobten dort bereits ihre Systeme. Inzwischen hat sich das PWC Gelbensee als bundesweit einheitliches Testfeld für automatische Belegungserfassungssysteme etabliert.

► Wo wollen wir hin?

Ein wesentliches Element für den sicheren Betrieb eines Lkw-Parkleitsystems ist die zuverlässige Detektion der Fahrzeuge. Um den Wettbewerb hier weiter zu verbessern, soll auf dem Testfeld interessierten Herstellern die Möglichkeit zum Testen ihrer Systeme unter einheitlichen, realen Bedingungen geboten werden. Das Projekt wird in den nächsten Jahren von der Bundesanstalt für Straßenwesen und einem Arbeitskreis der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) fachlich begleitet werden.

6.4 | Fortführung Testfeld Umfelddatenerfassung und witterungsbedingte Verkehrsbeeinflussung

► Wo stehen wir?

Das Testfeld Umfelddatenerfassung Eching-Ost lieferte im Rahmen eines Arbeitskreises FGSV einen wertvollen Beitrag zur Verbesserung der Qualität der Detektoren für die Umfelddatenerfassung. Der Schwerpunkt der Arbeiten und der Untersuchungen lag bisher auf dem Vergleich von Sensormesswerten und dem Verhalten der unterschiedlichen Sensorsysteme bei gleichen Witterungsbedingungen (Herstellervergleich).

► Wo wollen wir hin?

Die bereits installierte Infrastruktur wie zum Beispiel der FG3-TLS-EAK (Ein- und Ausgabekonzentrator), die Streckenstation und die Unterzentrale kann in Zukunft für die Umfelddatenerfassung weiterverwendet werden. Der zukünftige Fokus des Testfelds liegt damit nicht mehr auf der Detektion und dem Vergleich der Messgenauigkeit der Sensoren, sondern auf der verkehrlichen Bewertung der Wirkungszusammenhänge von Verkehr und Witterung. Aus dem Weiterbetrieb des Testfelds könnten somit zusätzliche Erkenntnisse gewonnen werden wie beispielsweise:

- Die Bewertung von Genauigkeitsanforderungen an Sensorsystemen unter realen Einsatzbedingungen für die Nutzung innerhalb von Streckenbeeinflussungsanlagen
- Die Analyse von Wetter-Verkehr-Wechselwirkungen

6.5 | Virtuelle Verkehrsbeeinflussungsanlage

► Wo stehen wir?

Mit den Möglichkeiten kooperativer Systeme werden neue Rahmenbedingungen für die Verkehrsbeeinflussung erforderlich. Einerseits gilt es, Widersprüche zwischen individuellen und kollektiven Verkehrsbeeinflussungsmaßnahmen zu vermeiden. Andererseits ergibt sich durch die direkte und zeitnahe Kommunikation zwischen Fahrzeugen und Infrastruktur eine ganze Reihe zusätzlicher Möglichkeiten für die Beeinflussung beziehungsweise die routenoptimierte Lenkung der Verkehrsteilnehmer.

► Wo wollen wir hin?

Mit der virtuellen Verkehrsbeeinflussungsanlage (VBA) sollen die Voraussetzungen für die Kommunikation geschaffen werden, die Anzeigen der Wechselverkehrszeichen von Verkehrsbeeinflussungsanlagen ins Fahrzeug zu übertragen. Dies umfasst sowohl die konkrete technische Ausstattung der betreffenden VBA als auch die technischen Rahmenbedingungen, insbesondere die Bereitstellung von Daten aus den Verkehrs- und Betriebszentralen sowie den Unterebenen über die standardisierte Schnittstelle zum MDM beziehungsweise ins Fahrzeug. Ziel des Projekts ist es außerdem, Kommunikations- und Abstimmungsprozesse darüber anzustoßen, wie mit der zukünftigen Technologie zur individuellen Beeinflussung der Verkehrsteilnehmer aus technischer und nicht zuletzt aus straßenverkehrsrechtlicher Sicht umzugehen ist.

Auch die Thematik Falschfahrerwarnung spielt in diesem Kontext eine wichtige Rolle, da die kooperativen Systeme eine zeitnahe und abschnittsspezifische Warnung der Verkehrsteilnehmer innerhalb einer VBA ermöglichen können.



6.6 | Digitaler Verkehrszeichenplan

► Wo stehen wir?

Bayern will eine tragende Rolle bei der Einführung des automatisierten und vernetzten Fahrens übernehmen, aber insbesondere im Bereich von Baustellen ist ein Betrieb des automatisierten und vernetzten Fahrens nicht ohne Weiteres möglich, weil aktuelle Daten fehlen. Mit dem digitalen Verkehrszeichenplan können den vernetzten Fahrzeugen der Zukunft auch diese wichtigen Informationen zur Verfügung gestellt werden.

► Wo wollen wir hin?

Der digitale Verkehrszeichenplan dient der Erstellung von Verkehrszeichenplänen für Baustellen in Form digitaler Datensätze. Damit kann nicht nur eine Vereinheitlichung der Darstellung erreicht und für das vernetzte Fahren zur Verfügung gestellt werden, sondern auch die Anpassung beziehungsweise Änderung von Planungen kann deutlich vereinfacht werden.

Zugleich ist es dadurch möglich, Schaltungen von Streckenbeeinflussungsanlagen (SBA) spürbar besser anzupassen. Der digitale Verkehrszeichenplan erlaubt es zudem, die konkrete Aufstellung der Verkehrszeichen auf der Baustelle vor Ort zu kontrollieren. Dies kann zum Beispiel durch die Ausstattung der Verkehrszeichen mit RFID-Chips einschließlich GPS erfolgen.

6.7 | Nationale und internationale Forschungs- und Implementierungsprojekte

Die ZVM engagiert sich seit ihrem Bestehen in nationalen und internationalen Forschungs- und Implementierungsprojekten. Im Folgenden werden die derzeit wichtigsten genannt.

► Wo stehen wir?

Ursa Major (UM)

Im Rahmen des ITS Call 2013 der Ekom (Finanzhilfen für intelligente Verkehrssysteme auf dem Transeuropäischen Straßennetz) wurde das EU-Projekt URSA MAJOR (UM) initiiert, das mit UM Phase 2 (für den Bereich Verkehr der Facility „Connecting Europe“) fortgeführt wird. 2017 wurde ein weiterer Projektantrag namens UM neo angemeldet.

Die Projektinhalte von UM beziehen sich auf Verbesserungen im Bereich des Frachtverkehrs auf dem Transeuropäischen Straßennetz (TEN-T), welches durch neun Hauptverkehrskorridore charakterisiert ist (Kernnetz und wirtschaftliches Rückgrat des Binnenmarkts). Ziel sind verlässliche Reisezeiten durch Vermeidung von Behinderungen wie Staus oder Engpässen.

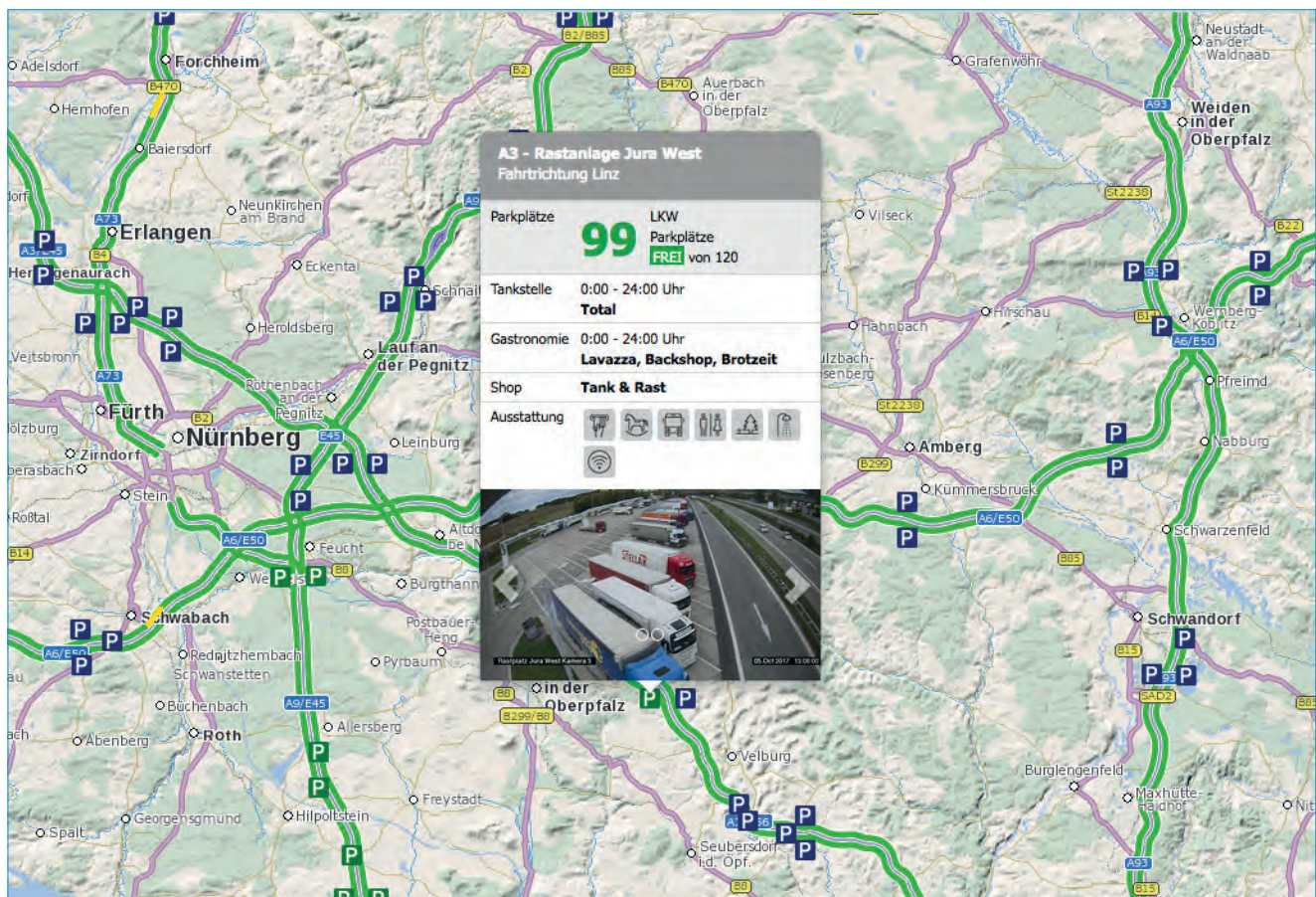
Folgende intelligente Verkehrssysteme (IVS) sind dabei zielführend:

- Informationsdienste für Lkw-Parkplätze an stark frequentierten BAB
- Intelligente Verkehrsdienste (Verkehrsinformation/Navigation) für eine optimale Routenführung (zum Beispiel Echtzeitverkehrsinformationen, abgestimmtes Verkehrsmanagement und dynamische Netzbeeinflussung auf Long-Distance-Korridoren)
- Gezielte Beseitigung von Engpässen, etwa mittels Streckenbeeinflussungsanlagen und temporärer Seitenstreifenfreigaben

Die koordinierte Harmonisierung von europaweit übergreifenden Themen wird durch die europäische IVS-Plattform EU-EIP (Laufzeit 2015 bis 2020) wahrgenommen. Deren Aufgabe besteht unter anderem in der Weiterentwicklung der IVS-Studien im Sinne der IVS-Richtlinie 2010/EU/40 und der daraus entstandenen Spezifikationen zur Schaffung der Fazilität „Connecting Europe“ (CEF).



Harmonisierung von IVS durch europaweit vernetzte Zusammenarbeit



Lkw Stellplatzinformation in BayernInfo

Grenzübergreifendes Lkw-Stellplatzinformationssystem

Im November 2016 wurde ein weiterer EU-Fördervertrag für den Ausbau von Lkw-Stellplätzen und von Lkw-Stellplatzinformationssystemen auf den BAB A 8 und A 93 gemeinsam mit Österreich (ASFINAG) abgeschlossen.

► Wo wollen wir hin?

Die traditionelle Zusammenarbeit mit Projektpartnern auf europäischer Ebene zur Implementierung und Harmonisierung von IVS-Anwendungen auf dem TEN-T-Netz sowie die Etablierung der bayerischen Erfahrungen insbesondere im Bereich Verkehrsinformationen und ITP sollen weitergeführt werden. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Zusammenarbeit mit unmittelbar benachbarten Ländern.

Die ZVM engagiert sich seit 2017 auch bei der Themenplattform (TP) Vernetzte Mobilität, in der das Zentrum Digitalisierung Bayern (ZD.B) unterschiedliche Akteure aus den Themenfeldern Digitalisierung, Vernetzung und

Mobilität mit dem Ziel zusammenführt, die vielschichtigen Kompetenzen in Bayern zu bündeln und auszubauen. Die TP Vernetzte Mobilität kooperiert mit dem Forschungsprojekt Car2MEC (Car2MobileEdgeComputing). Hier sollen Verkehrssicherheitsapplikationen, basierend auf Car2X-Kommunikation via LTE und Mobile Edge Computing, zum Informationsaustausch in Echtzeit entwickelt werden. Die ZVM das Projekt inhaltlich und fachlich unterstützen.

Bei verschiedenen weiteren Forschungsprojekten engagiert sich die ZVM als assoziierter Partner und stellt dort unter anderem Daten, Testmöglichkeiten oder Expertise für die Projektpartner zur Verfügung. Hierzu zählen die Projekte SOCRATES 2.0 und PEAKS.

Die Mitwirkung an weiteren Projekten erfolgt nach Bedarf.

I GLOSSAR

ANPR	Automatische Nummernschilderkennung	LTE	Long Term Evolution (Mobilfunkstandard der vierten Generation)
ArbIS	Arbeitsstellenintegrationssystem	LVM-By	Landesverkehrsmodell Bayern
BEG	Bayerische Eisenbahngesellschaft mbH	MDM	Mobilitätsdatenmarktplatz
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur	PLS	Parkleitsystem
Car2X	Kommunikation von Fahrzeugen untereinander oder mit der Straßeninfrastruktur	PWC	Parkplatz mit WC
DATEX 2	Standard zum Datenaustausch von Informationen zwischen Verkehrsmanagementzentralen	P+M	Mitfahrrerparkplatz
DEFAS-FGI	Durchgängiges Elektronisches Fahrgastinformations- und AnschlusssicherungsSystem	QM	Qualitätsmanagement
DTA 9	Digitales Testfeld Autobahn A 9	QS	Qualitätssicherung
dWiSta	Dynamische Wegweiser mit integrierten Stauinformationen	RDS	Radio Data System (Standard zur Übertragung von Daten via Radiokanal)
FCD	Floating-Car-Daten (Positionsdaten von GPS-bestückten Fahrzeugen)	RFID	Identifizierung mithilfe elektromagnetischer Wellen
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen	SBA	Streckenbeeinflussungsanlage
FG3-TLS-EAK	Ein- und Ausgabekonzentrator für Verkehrsdaten entsprechend der technischen Lieferbedingungen für Streckenstationen	TEN	Trans-European Network
GPS	Globales Positionsbestimmungssystem	TLS	Technische Lieferbedingungen für Streckenstationen
ITP	Intelligent Truck Parking	TMC	Traffic Message Channel (System für die Aussendung von Verkehrsmeldungen)
IVS/ITS	Intelligente Verkehrssysteme/ Intelligent Transport Systems	TPEG	Transport Protocol Expert Group (gleichnamiger internationaler Standard für Verkehrsinformationen)
LSA	Lichtsignalanlage	TSF	Temporäre Seitenstreifenfreigabe
		VBA	Verkehrsbeeinflussungsanlage
		VERA	Intelligente Verknüpfung von Radroutenplanern
		VIZ	Verkehrsinformationszentrale
		ZVM	Zentralstelle für Verkehrsmanagement bei der Autobahndirektion Südbayern

I GEFÖRDERTE PROJEKTE

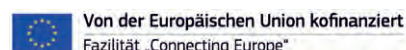
Folgende im Rahmenplan aufgeführte Projekte wurden mit EU-Mitteln gefördert:



- Aufbau und Betrieb des Verkehrsinformationsportals BayernInfo (Kapitel 5.1)
- Lkw-PLS A 9 (Kapitel 4.5)
- Lkw-Kompaktparken A 3 Jura-West (Kapitel 4.5)



- Erweiterung der Abdeckung beim Bayernnetz für Radler um österreichische Grenzregionen (Kapitel 5.1)



- Einbindung FC-Daten in die Verkehrsinformationsdienste (Kapitel 5.1)
- Erweiterung der Verkehrsinformationsdienste bzgl. Parken (Kapitel 5.1)
- Arbeitsstellenintegrationssystem (Kapitel 3.2)
- Grenzüberschreitendes Lkw-Stellplatzinformationssystem (Kapitel 6.7)

HINWEIS:

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich sind während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.



Wollen Sie mehr über die Arbeit der Bayerischen Staatsregierung erfahren?

BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung.

Unter Telefon 089 12 22 20 oder per E-Mail an direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.

IMPRESSUM

Herausgeber:

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

www.bauen.bayern.de

Redaktion:

Autobahndirektion Südbayern
Sachgebiet Zentralstelle für Verkehrsmanagement
zvm@abdsb.bayern.de

Gestaltung:

bfw tailormade communication GmbH

Foto-Nachweis:

StMWI/C. Brecheis:

S. 3 – Foto StMin Aigner

Josef Zellmeier:

S. 3 – Foto StS Zellmeier

Bayerische Staatsbauverwaltung:

S. 11, S. 12, S. 13, S. 16/17, S. 18, S. 20/21, S. 22/23, S. 24, S. 25, S. 27, S. 28,
S. 29, S. 30, S. 31, S. 32/33, S. 35, S. 36, S. 37, S. 41, S. 42, S. 46

Alamy Stock Photo:

Titelseite (nagelestock.com), S. 4/5 (Cultura Creative (RF))

iStockphoto:

S. 6 (the-lightwriter), S. 7 (Oliver Heint und teekid), S. 8/9 (FotoMak), S. 14
(nadla), S. 26 (olm26250), S. 38/39 (narvikk), S. 44 (Tom Kohues)

Neurosoft GmbH:

S. 13 – Aufbau eines ANPR-Messquerschnitts an der A 8 südlich von München

fotolia:

S. 45 (fotomek)

Druck:

johnen-druck GmbH & Co. KG

Mai 2018