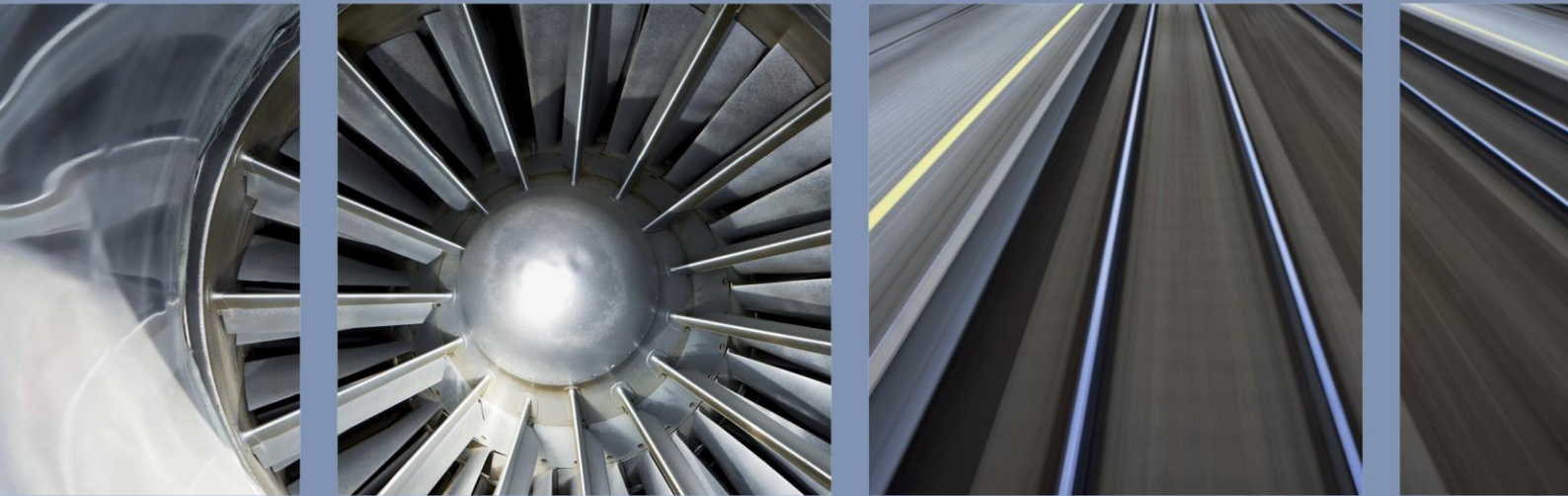


**vbw**

Die bayerische Wirtschaft



Position

# Mobilitätssystem für morgen – leistungsfähig, intermodal, digital

Stand: März 2017  
[www.vbw-bayern.de](http://www.vbw-bayern.de)



# Vorwort

## Auf dem Weg zum Mobilitätssystem der Zukunft

---

In vielen Regionen der Welt ist eine Tendenz zu Immobilität zu beobachten: Hauptverkehrsadern und große Metropolregionen ersticken am Verkehr, das flache Land wird abgehängt. Bayern muss einen anderen Weg gehen und in allen Landesteilen die Voraussetzungen für sichere und bedarfsgerechte Mobilität weiterentwickeln.

Das Mobilitätskonzept der vbw baut auf den innovativen Veränderungen auf, die dank der technischen Entwicklung einschließlich der Digitalisierung und der hohen Systemkompetenz unseres Landes und seiner Unternehmen schon heute vorangetrieben werden.

Das Konzept nutzt die damit verbundenen Möglichkeiten, um Bayerns Unternehmen und Bürgern in allen Landesteilen ressourcenschonend die Mobilitätsoptionen zur Verfügung zu stellen, die sie benötigen, um sich wirtschaftlich zu entfalten und ihren Interessen nachzugehen – lokal und regional ebenso wie national und international. Denn das ist eine entscheidende Voraussetzung für Wohlstand und Lebensqualität im Freistaat.

Um das nachhaltig sicherzustellen, müssen Raum- und Mobilitätsentwicklung Hand in Hand gehen. Alle Verkehrssysteme müssen flexibel ineinandergreifen. Jeder Verkehrsträger und Lieferant von Komponenten muss seine eigenen Stärken verlässlich einbringen können. Voraussetzung dafür ist eine bedarfs- und marktgerechte Entwicklung der Strecken und Systeme inklusive wegweisender Finanzierungswege. Nutzerpreise, Verkehrslenkungssysteme und Wettbewerb unter den Mobilitätsanbietern müssen sicherstellen, dass die gebaute Infrastruktur optimal eingesetzt wird.

Unsere Position benennt entscheidende Weichenstellungen für den bayerischen Weg zum Mobilitätssystem der Zukunft.

Bertram Brossardt  
23. März 2017



# Inhalt

---

<b>1</b>	<b>Kernforderungen.....</b>	<b>1</b>
1.1	Autonomes Fahren als Systembestandteil entwickeln.....	1
1.2	Elektromobilität ausbauen, Infrastrukturen für Elektromobilität verbessern....	1
1.3	Verkehrsdrehscheiben ausbauen.....	2
1.4	Systemübergreifende Verbundangebote gestalten.....	2
1.5	Logistikzentren systemgerecht weiterentwickeln .....	2
1.6	Verkehrsachsen entwickeln .....	3
1.7	Digitale Netze: 5G etablieren .....	3
1.8	Finanzierung sichern, Gesamtsystem marktgerecht entwickeln .....	3
<b>2</b>	<b>Bayern mobil: erfolgreich daheim und in der Welt.....</b>	<b>5</b>
2.1	Herausforderungen .....	5
2.2	Chancen .....	5
<b>3</b>	<b>Neue Konzepte – neue Möglichkeiten .....</b>	<b>7</b>
3.1	Automatisiertes Fahren.....	7
3.1.1	Folgen für das Mobilitätssystem.....	7
3.1.2	Folgen für die Infrastruktur .....	8
3.1.3	Auf dem Weg zum autonomen Fahren.....	9
3.2	Carsharing .....	10
3.3	Elektromobilität .....	11
3.3.1	Folgen der Elektromobilität für Mobilitätsangebote.....	12
3.3.2	Elektromobilität: Impulse zum Ausbau der Ladeinfrastruktur .....	13
3.3.3	Batterie .....	16
<b>4</b>	<b>Integrierte Verkehrsfunktionen .....</b>	<b>17</b>
4.1	Anforderungen an Verkehrsinfrastrukturen.....	18
4.1.1	Intermodalitätsentwicklung am Beispiel Flughafen .....	18
4.1.2	Mobilitätshub Bahnhof .....	19
4.1.3	Herausforderung ÖPNV .....	20
4.1.4	Intermodaler Güterverkehr .....	21
4.1.5	Gewerblicher Einsatz von Drohnen.....	21

4.1.6	Interaktive Karte zu schienengebundenen Containerterminals.....	22
4.2	Intelligente Warenboxen .....	22
4.3	Qualitäten digitaler Netze als Voraussetzung für Dienstleistungen.....	23
<b>5</b>	<b>Strecken- und Raumentwicklung.....</b>	<b>25</b>
5.1	Zukunftsgerechte Verkehrsinfrastrukturen schaffen .....	25
5.2	Umsetzung Bundesverkehrswegeplan 2030: Engpässe beseitigen, weitere Kapazitäten schaffen .....	26
5.3	Zukunftsgerechte Logistikhubs ermöglichen .....	26
5.4	Einbindung Bayerns in das europäische Verkehrsnetz verbessern .....	27
5.5	ÖPNV: Engpässe beseitigen, interregionale Verbünde stärken.....	28
5.6	Infrastruktur für Radverkehr .....	29
<b>6</b>	<b>Finanzierung: bedarfsgerecht und marktorientiert .....</b>	<b>31</b>
6.1	Mobilitätssystem heute: entscheidend von der Privatwirtschaft getragen ....	31
6.2	Öffentlicher Investitionsverantwortung gerecht werden .....	31
6.3	Verkehrslastabhängige Preise .....	32
6.4	Kostenvorteil autonomen Fahrens zum Tragen kommen lassen .....	32
6.5	Genossenschaftliche Modelle für weniger verdichtete Räume .....	33
6.6	Mobilitätssystem wettbewerbsgerecht über den Markt finanzieren.....	33
6.7	Autonomes Fahren: Haftungsfragen und Versicherbarkeit klären .....	33
6.8	Auf Mobilitätsdaten basierte Wertschöpfungspotenziale freisetzen .....	33
	Mit dem Thema verbundene vbw Publikationen.....	35
	Ansprechpartner / Impressum.....	37

# 1 Kernforderungen

Die Forderungen der vbw im Überblick

---

Ein gutes Mobilitätssystem ist eine entscheidende Voraussetzung für künftigen wirtschaftlichen Erfolg und hohe Lebensqualität in Bayern. Um das auch für die Zukunft zu sichern, müssen Verkehrsträger den an sie selbst gestellten Anforderungen genügen und dank hoch funktionaler Schnittstellen und digitaler Steuerungsmöglichkeiten optimal ineinander greifen. Um das für die Zukunft zu sichern, müssen folgende Herausforderungen bewältigt werden:

## 1.1 Autonomes Fahren als Systembestandteil entwickeln

Automatisiertes und autonomes Fahren verändert das Mobilitätssystem insgesamt und schafft sowohl im Individualverkehr wie im Güter- und Busverkehr wichtige neue, attraktive Optionen. Mit autonomem Fahren mögliche Marktveränderungen und Effizienzpotenziale, speziell durch höhere Auslastung und Einsparung von Infrastrukturen, müssen als Zukunftschance auch für die Mobilität insgesamt angenommen werden. Um die Möglichkeiten autonomen Fahrens systemgerecht zum Tragen kommen zu lassen, müssen folgende Herausforderungen bewältigt werden:

- Infrastruktur grenzüberschreitend auf autonomes Fahren ausrichten,
- von Fahrzeugen erkennbare Merkmale (u. a. Seitenstreifen, Verkehrszeichen) schaffen,
- eine IT- und Kommunikationsinfrastruktur entlang der Verkehrsinfrastruktur schaffen, die in allen Umgebungen eine genaue Positionsbestimmung und vorausschauendes Fahren erlaubt,
- Verkehrsdrehscheiben, Logistikzentren und Parkhäuser für automatisiertes Rangieren ausstatten,
- zusätzliche Testfelder für automatisiertes Fahren einrichten,
- Sicherheitskonzepte umsetzen, die Manipulationen verhindern,
- Rechtsrahmen innovationsfreundlich ausgestalten.

## 1.2 Elektromobilität ausbauen, Infrastrukturen für Elektromobilität verbessern

Elektromobilität ist ein zukunftsweisender Baustein eines ressourcenschonenden Mobilitätssystems und muss durch folgende Maßnahmen weiter vorangebracht werden:

- Sonder-AfA für gewerbliche Nutzer von Elektromobilität einführen,
- Angebot an Lademöglichkeiten deutlich verbessern,
- Voraussetzungen für einfache Abrechnung des Ladestroms für Dienstfahrzeuge mit dem Arbeitgeber schaffen,

- Forschung und Entwicklung entlang der Wertschöpfungskette kontinuierlich weiter fördern – vor allem in den Bereichen Fahrzeugtechnologie, Batterie sowie IKT und Infrastruktur,
- Möglichkeiten einer teilweisen Verlagerung von Nutzverkehren wie Warenanlieferung oder Wert- und Reststoffentsorgung in verkehrsarme Tagesrandzeiten und die Nacht nutzen,
- Voraussetzungen für weitere Einsatzmöglichkeiten entwickeln wie
  - autonome E-Zugmaschinen in Lkw-Umladestationen und Rangierbahnhöfen,
  - teilautonome Anwendungen, etwa Containerbewegungen in Häfen,
  - Transporte in Werkshallen,
  - Bodenverkehre an Flughäfen.

### **1.3 Verkehrsdrehscheiben ausbauen**

Verkehrsknotenpunkte – Flughäfen, Bahnhöfe, Häfen – müssen auf die Anforderungen und Möglichkeiten intermodalen Verkehrs hin ausgebaut werden. Zentrale Aufgaben sind

- staufreie Anbindungen,
- attraktive Parkangebote, die speziell für Carsharing und künftig autonomes Fahren aufgerüstet werden müssen,
- komfortable Schienenanbindung an Fern- und Nahverkehre,
- Optimierung der Verbindung zwischen und zu weiteren Verkehrsknoten im Einzugsbereich.

### **1.4 Systemübergreifende Verbundangebote gestalten**

Öffentliche Aufgabenträger (ÖPNV, SPNV) und private Mobilitätsanbieter müssen abgestimmte Mobilitätsangebote erarbeiten. Dazu gehören

- großräumige Verkehrsverbünde,
- digital gestützte Verbundplattformen und Buchungssysteme, die verschiedene Angebote vernetzen,
- der Ausbau der Schnittstellen zwischen den Mobilitätsangeboten an zentralen Stellen wie Bahnhöfen und dezentral,
- die Berücksichtigung für vernetzte Angebote wichtiger Aspekte im Rahmen von Ausschreibungen und Bestellungen im ÖPNV einschließlich SPNV.

### **1.5 Logistikzentren systemgerecht weiterentwickeln**

Die Infrastruktur in den Logistikzentren sowie die zu- und ablaufende Infrastruktur muss sowohl auf Langstrecken-Transportmittel (Güterzüge, schwere Lkw und Platoons, also digital gekoppelte Lkw-Kolonnen) als auch auf kleinere Verteilfahrzeugtypen, zu denen künftig verstärkt Elektro-Lastfahrzeuge gehören, ausgerichtet werden.



## 1.6 Verkehrsachsen entwickeln

Notwendig sind moderne Verkehrsinfrastrukturen, die Transportbedürfnisse ausreichend abdecken und Räume zukunftsgerecht und ressourcenschonend entwickeln lassen. Zur Vernetzung der unterschiedlichen Verkehrssysteme gehört eine insgesamt und für die einzelnen Landesteile ausreichende Ausstattung mit Güterverkehrs- und Logistikzentren.

- Bei Fernstraßen gilt es, die Substanz zu erhalten sowie Engpässe für den Güter- und Personenverkehr zu beseitigen. Die Fernverkehrsströme innerhalb Bayerns müssen entzerrt werden. Das heißt: Bundesstraßen aufwerten und als Querverbindungen zu Autobahnen autobahnähnlich ausbauen.
- Bestehende Engpässe im Schienennetz, insbesondere im Bereich der Knoten, müssen gezielt beseitigt werden. Das Kernnetz muss mit internationalen Verkehrsachsen verknüpft werden.
- Im Luftverkehr sind die Kapazitäten an die stark steigende Nachfrage anzupassen. Dies erfordert vor allem die Realisierung der dritten Start- und Landebahn am Flughafen München.
- Im Bereich der Wasserstraßen muss insbesondere für die Donau ein schiffahrtsgerechter Standard mit ganzjährig durchgängiger Befahrbarkeit geschaffen werden.

## 1.7 Digitale Netze: 5G etablieren

Hoch leistungsfähige digitale Kommunikationssysteme müssen sicherstellen, dass die mit dem Mobilitätssystem der Zukunft und dem Kommunikationsbedarf der Reisenden verbundenen großen Datenströme verlässlich bewältigt werden. Das heißt:

- Lücken im Mobilfunknetz auch über ein Mastenprogramm schließen,
- mobilen Netzzugang an Bahn- und Straßenstrecken bedarfsgerecht sicherstellen,
- das Glasfasernetz und soweit notwendig die Masteninfrastruktur ausbauen, dass darauf das Mobilfunknetz der nächsten Generation, das sogenannte 5G-Netz, aufgebaut werden kann,
- 5G-Standard fertig entwickeln und 5G-Netz sukzessive ausbauen, zunächst insbesondere entlang der großen Verkehrsinfrastrukturen, wo die Voraussetzungen besonders günstig sind, und in verkehrsstarken Städten, wo intelligente Mobilitätssysteme besondere wirtschaftliche Potenziale entfalten können.

## 1.8 Finanzierung sichern, Gesamtsystem marktgerecht entwickeln

Das Verkehrssystem und seine Teile (Verkehrswege, Verkehrsträger, digitale Komponenten) werden entscheidend von privater Investitionsbereitschaft und privatem Know-how getragen und geprägt. Die damit verbundenen Möglichkeiten müssen optimal zum Tragen gebracht werden. Das heißt:

- Das Gesamtsystem muss möglichst marktgerecht entwickelt werden.

- Die öffentliche Hand (Staat und Kommunen) muss ihrer Finanzierungsverantwortung durch ausreichende Haushaltsansätze gerecht werden.
- Maut – auch Pkw-Maut – und PPP-Modelle müssen das Investitionsgeschehen in der Verkehrswegefinanzierung zusätzlich absichern.
- Nutzerpreise (Lkw- und Pkw-Maut, Bahn- und ÖPNV-Preisstruktur), Verkehrslenkungssysteme und Wettbewerb unter den Mobilitäts- und Technikanbietern müssen sicherstellen, dass die gebaute Infrastruktur optimal eingesetzt wird.

Etliche der hier und im Weiteren besprochenen Aspekte werden in anderen Publikationen der vbw vertieft. Die entsprechenden Titel werden im Anhang aufgeführt.

## 2 Bayern mobil: erfolgreich daheim und in der Welt

Perspektive eines neuen Mobilitätssystems für den Freistaat und seine Landesteile

---

Bayern steht im Wettbewerb mit den stärksten Regionen der Welt. Diesem Wettbewerb stellen wir uns – und wir wollen ganz vorne dabei sein.

### 2.1 Herausforderungen

Im gesamten Freistaat müssen dazu die Voraussetzungen für sichere und bedarfsge-  
rechte Mobilität weiterentwickelt werden, damit nicht das Gleiche passiert wie in vielen  
Regionen der Welt: „Immobilität und verpasste Chancen“ statt „Mobilität, Wirtschafts-  
wachstum und Lebensqualität“. Die damit verbundenen Herausforderungen sind groß:

- Die bayerische Wirtschaft muss sich durch hoch entwickelte, innovative, effiziente  
und damit ressourcenschonende Mobilitätssysteme mit Deutschland, Europa und  
den Weltmärkten bestens vernetzen.
- Jedes Unternehmen muss eng an die großen Verkehrsnetze aller Systeme ange-  
bunden sein, um mit hoch verdichteten, leistungsstarken Räumen in aller Welt kon-  
kurrieren zu können.
- Jeder Bürger muss seinen Arbeitsplatz und wichtige Bildungs- und Versorgungszen-  
tren in seiner Region gut erreichen können. Bedarfsgerechte Mobilitätsangebote si-  
chern Standort- und Lebensqualität.

### 2.2 Chancen

Aus einem insgesamt stimmig entwickelten Mobilitätssystem ergeben sich zusätzliche  
ausgewogene Stärken in Bayern und damit Chancen für alle und überall, also gleich-  
wertige Lebens- und Arbeitsverhältnisse im ganzen Land, trotz demografischer Ver-  
schiebungen und als Gegenmittel dazu. Zudem entwickeln sich aus einem im Freistaat  
erfolgreich umgesetzten zukunftsgerechten Mobilitätssystem neue Chancen für bayeri-  
sche Unternehmen auf den Weltmärkten.

Die Ausgangslage des Freistaates dafür ist gut. Er hat eine leistungsfähige Infrastruk-  
tur, er weist attraktive Mobilitätsangebote auf, Unternehmen, Verwaltung und Wissen-  
schaft haben hohe technische und Systemkompetenz.



## 3 Neue Konzepte – neue Möglichkeiten

Fortschritte bei Antriebs- und Steuerungstechniken und Anpassung der Infrastruktur

---

### 3.1 Automatisiertes Fahren

Automatisiertes Fahren ist insbesondere im Individualverkehr das entscheidende Zukunftsthema und schafft auch im Güter- und Busverkehr wichtige neue Optionen.

Es ist immer mehr Akzeptanz für vollautomatisiertes und autonomes Fahren zu erwarten.

Zunächst gewinnt derjenige zusätzliche Freiheiten, dem das Fahrzeug auf bestimmten Strecken und für ausgewählte Aufgaben die Arbeit am Steuer abnimmt: Auf der Autobahn kann anderen Tätigkeiten nachgegangen werden. Fahrzeuge müssen nicht mehr vom Fahrer eingeparkt, mit Energie aufgeladen oder durch Waschstraßen gefahren werden.

Autonome Fahrzeuge stehen meist dort zur Verfügung, wo sie gebraucht werden. Das verbindet die Fähigkeit, eine Strecke individuell zu bedienen, mit den Effizienzvorteilen eines Fahrzeugs, das viel oder sogar fast ständig verwendet werden kann. Wenn dabei nicht auf das persönliche, sondern ein Flottenfahrzeug zugegriffen wird, kommt die Option dazu, das Fahrzeug zu wählen, das für den jeweiligen Zweck am besten geeignet ist. Insgesamt ergeben sich damit Effizienzgewinne.

Sobald ein Eingreifen des Fahrers generell nicht mehr notwendig ist, dieser also zum Passagier wird, bieten sich zudem völlig neue Möglichkeiten, den Innenraum auf andere Tätigkeiten, etwa Büroarbeit oder mediengestützte Kommunikation, auszurichten und diesen dann in einem optimal ausgestalteten Umfeld nachzugehen. Damit ist es auch etwa bei altersbedingten oder anderen Einschränkungen möglich individuell am Verkehr teilnehmen.

Von hoher Bedeutung sind auch die mit automatisiertem Fahren verbundenen Anliegen, die Verkehrssicherheit auszubauen und den Verkehrsfluss zu verbessern.

#### 3.1.1 Folgen für das Mobilitätssystem

Autonomes Fahren wird zur neuartigen Konkurrenz für Taxi, Bahn, Omnibus und Flugverkehr. Denn die Fahrt geht von Tür zu Tür, und zunächst auf längeren einfachen Strecken wie Autobahnen gewinnt der bisher an das Lenkrad gebundene Fahrer Freiheiten ähnlich denen, die derzeit Menschen genießen, die mit Bahn oder Bus unterwegs sind.

Auch die Marktsituation für ÖPNV-Angebote, fahrgelenkte Taxen und Mietfahrzeugen ändert sich durch autonomes Fahren. Denn Umsteigen und Fußstrecken fallen weg, die Zeit von Haus zu Haus ist – falls die Strecken nicht verstopft sind – deutlich kürzer als im ÖPNV, und sie kann besser genutzt werden.

Im Güterverkehr wie bei Omnibussen können zunächst auf den großen, gut beherrschbaren Strecken, also speziell Autobahnen, Fahrzeugkolonnen (sog. Platoons) auf die Strecke gebracht werden. Mit zunehmendem Automatisierungsgrad sind auch große Fahrzeuge vollständig fahrerlos auf der Straße unterwegs.

Autonomes Fahren befreit das Transportgeschehen von den Beschränkungen, die Vorschriften zu Lenk- und Ruhezeiten heute auferlegen. Das System insgesamt kann dadurch flexibler und effizienter werden.

In gut beherrschbaren privaten Umfeldern wie in Logistikzentren und auf Güterbahnhöfen besteht die Chance, besonders früh Systemerfahrung für autonomes Fahren zu sammeln, da hier bezüglich der Fahrzeugzulassung keine Anpassung des Rechtsrahmens erforderlich ist. Allerdings sollten die jeweiligen privaten Betreiber auf den Einzelfall bezogen sicherheitstechnische und haftungsrechtliche Fragen ausreichend klären.

Auf der Schiene trägt Automatisierung zu Verbesserungen in den Bereichen Kapazität, Energieeffizienz, Sicherheit und Zuverlässigkeit bei. Davon profitieren Güter- und Personenverkehr gleichermaßen.

Beispiele für autonome Systeme in gut beherrschbaren Umfeldern gibt es bereits heute, etwa in der U-Bahn Nürnberg. Die Bahn hat die Einführung vollautomatisch fahrender Züge angekündigt; erste Pilotprojekte dazu laufen bereits.

### 3.1.2 Folgen für die Infrastruktur

Mit dem Grad der Automatisierung steigen auch Anforderungen an die Infrastruktur. Infrastruktur hat dabei zunächst eine unterstützende Funktion, wird zunehmend aber zur notwendigen Bedingung.

Damit sich autonome Fahrzeuge zuverlässig orientieren können, müssen Fahrzeuge das nahe und weitere Fahrzeugumfeld verlässlich erfassen. Dies betrifft neben der im Fahrzeug verbauten Technik

- eine Verkehrsinfrastruktur, die erkennbare Merkmale aufweist (u. a. Seitenstreifen und klar erkennbare Verkehrszeichen),
- eine IT- und Kommunikationsinfrastruktur, die in allen Umgebungen eine genaue Positionsbestimmung erlaubt und vorausschauendes Fahren erlaubt. Dazu gehört
  - die Nahfeld-Kommunikation zwischen Fahrzeugen,
  - ein flächendeckendes 5G Netz, das bzgl. Bandbreite und Echtzeitfähigkeit das heutige LTE-Netz deutlich übertrifft,

- eine sichere und leistungsfähige IT-Infrastruktur für die Verkehrstelematik, die es autonomen Fahrzeugen ermöglicht, frühzeitig auf Verkehrsflussstörungen zu reagieren.

Ausführliches dazu und weitere Anforderungen an den Umbau der Verkehrsinfrastruktur fasst die vbw Position *Automatisiertes Fahren – Infrastruktur* vom Mai 2016 zusammen.

Eine besondere Chance und Herausforderung im Zusammenhang mit autonomem Fahren sind sogenannte Platoons. Das sind digital aneinandergeschaltete Lkw- oder Busverbände, die längere Strecken zurücklegen und künftig allenfalls noch einen Fahrer oder Begleiter benötigen. Daraus ergeben sich Chancen für eine Steigerung der Verkehrssicherheit und eine Erhöhung der Kapazität auf Autobahnen. Auf Autobahnen stellt ein geschlossener Zug von mehreren Fahrzeugen auf der rechten Spur eine neue Herausforderung für Auf- und Abfahrer dar. Insofern muss die digitale Infrastruktur und Steuerung so ausgelegt sein, dass es möglich ist, Fahrzeugzüge auseinander- und wieder zusammenzuziehen. Zunächst kann die Herausforderung durch ein aktives Eingreifen des Fahrers gelöst werden, bei höheren Automatisierungsstufen mit Vernetzung aller Fahrzeuge reagieren Fahrzeuge zunehmend autonom, Fahrer können dabei frühzeitig über entsprechende Angaben informiert werden.

### **3.1.3 Auf dem Weg zum autonomen Fahren**

Alle Anwendungszwecke des automatisierten und autonomen Fahrens müssen im „Live-Betrieb“ erprobt werden. Das muss dort stattfinden, wo Entwicklung und künftige Wertschöpfung stattfinden sollen, also auch am Standort Bayern. Dafür sind neben dem digitalen Testfeld A9 zeitnah auch digitale Testfelder notwendig für

- Landstraße,
- Schnittstelle Autobahn – Stadt,
- Innenstadt,
- Parkraum / Parkhaus,
- intermodaler Verkehr in Bahnhöfen, Flughäfen, Schiffshäfen und Logistikzentren, auf Schienenwegen und Rangierbahnhöfen.

Die Forschung muss in Bayern auf den für das automatisierte Fahren entscheidenden Feldern weiter ausgebaut werden, etwa in den Bereichen Umgebungserfassung und Künstliche Intelligenz (KI). Es bietet sich an, das automatisierte Fahren insgesamt als Leuchtturmprojekt für den Standort zu behandeln und hier einen besonderen Schwerpunkt bei der Forschungsförderung zu setzen.

Infrastruktureinrichtungen müssen ebenso wie Fahrzeuge und installierte Software zuverlässig gegen externe Angriffe und Manipulation abgesichert sein. Dazu sind unter anderen verbindliche Mindeststandards für die IT-Sicherheit zu definieren.

Zu weiteren Einzelheiten sowie den Fragestellungen rund um Nutzungsrechte an durch autonomes Fahren generierten Daten verweisen wir auf die vbw Position *Automatisiertes Fahren - Datenschutz und Datensicherheit* vom August 2016.

Sowohl bestimmungsgemäßer Einsatz als auch Absatz der Fahrzeuge muss grenzüberschreitend möglich sein. Dafür ist mittelfristig eine möglichst weltweite, zumindest aber EU-weite Harmonisierung bei sicherheitsrelevanten Einrichtungen und Schnittstellen anzustreben. Auch Mobilfunknetze nach dem 5G-Standard müssen mittelfristig europaweit an den einschlägigen Verkehrsinfrastrukturen installiert sein.

Eine zügige Einigung der (Automobil-)Hersteller auf gemeinsame Standards für Datenaustausch im sicherheitsrelevanten und verkehrstechnischen Bereich ist erstrebenswert, um die verschiedenen Backend-Systeme zu vernetzen.

### 3.2 Carsharing

Carsharing ist aus den Mobilitätsangeboten nicht mehr wegzudenken. Die damit verbundene Flexibilität und Wirtschaftlichkeit überzeugt vor allem in Ballungsräumen immer mehr Menschen. In weniger verdichteten Räumen dürften Carsharing-Modelle eine Zukunft haben, die sich auf relativ kleine, unter Umständen genossenschaftlich organisierte Verbände von Privatpersonen stützen, die durch eine kleine gemeinsame Flotte und gemeinsam genutzte Stellplätze und Ladeinfrastrukturen ökonomisch deutlich günstiger fahren und flexibler sind als mit individuell gehaltenen Fahrzeugen.

Carsharing funktioniert nur, wenn für die jeweiligen Flotten Echtzeit-Informationen zu Fahrzeugverfügbarkeiten, Reservierungsmöglichkeiten und Bezahlssysteme zur Verfügung stehen. Die dazu notwendigen speziellen digitalen Angebote werden über den Markt bereitgestellt. Die digitalen Netzinfrastrukturen müssen dem damit verbundenen Bandbreitenbedarf folgen.

Wenn Carsharing in großem Maßstab angeboten wird, müssen zumindest an stark nachgefragten Standorten Parkplätze zur Verfügung stehen. Auch hier suchen und finden Carsharing-Flottenbetreiber zusammen mit Hub-Betreibern wie Bahnhöfen und Flughäfen bereits Lösungen.

Anspruchsvoller werden die Anforderungen an Infrastrukturen, wenn Carsharing, (teil)autonomes Fahren und Elektromobilität zusammenkommen.

- Einerseits entstehen dadurch neue Möglichkeiten, Carsharing-Fahrzeuge autonom und dicht gepackt zu parken, dort auch aufzuladen und genau dann und dort vorzufahren, wo der Kunde das Fahrzeug benötigt – verbunden mit möglichst kurzen Wegen zwischen Bahn bzw. Flugzeug und Auto.
- Andererseits müssen dafür geeignete Infrastrukturen erst geschaffen werden. Das gilt sowohl für entsprechend ausgestattete Parkhäuser als auch für die Vorfahr-Infrastrukturen.



Die Anforderungen an diesen Umbau sind besonders hoch, da er bei durchgehendem Betrieb zu erfolgen hat.

Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) hat zusammen mit dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) einen Gesetzentwurf zum Carsharing erarbeitet. Es soll die Grundlage geschaffen werden, dass die Länder für Carsharingfahrzeuge auf Parkgebühren verzichten und spezielle Carsharingstellflächen vorhalten können. Das Kabinett hat das neue Carsharinggesetz am 21. Dezember 2016 beschlossen. Es befindet sich derzeit im parlamentarischen Verfahren. Das Gesetz soll 2017 in Kraft treten.

### 3.3 Elektromobilität

Elektromobilität ist ein Baustein eines ressourcenschonenden Mobilitätssystems.

Der Bestand an Elektro-Pkw stieg zum 01. Januar 2017 laut Kraftfahrtbundesamt auf 34.022 und der an Hybrid-Pkw auf 165.405 Fahrzeuge an, was für diese Antriebsarten Steigerungen um plus 33,4 Prozent beziehungsweise plus 26,8 Prozent bedeutete.

Im internationalen Vergleich der Leitmärkte für elektrisch angetriebene Fahrzeuge liegt Deutschland derzeit noch im Mittelfeld. Während Länder wie Norwegen oder die Niederlande gezielte Kaufanreize durch Steuervergünstigungen setzen, liegt der Marktanteil an Neuzulassungen bei Elektrofahrzeugen (ohne Hybrid) hierzulande unter einem Prozent – im Vergleich zu gut sechs Prozent in den Niederlanden. Deshalb empfiehlt die „Nationale Plattform Elektromobilität“ (NPE) insbesondere:

- eine Sonder-AfA für gewerbliche Nutzer einzuführen,
- Investitionspartnerschaften zum Aufbau öffentlich zugänglicher Ladeinfrastrukturen zu stärken,
- private und öffentliche Beschaffungsmassnahmen umzusetzen,
- Forschung und Entwicklung entlang der Wertschöpfungskette kontinuierlich weiter zu fördern – vor allem in den Bereichen Fahrzeugtechnologie, Batterie sowie IKT und Infrastruktur.

Bundesregierung und Hersteller fördern den Umstieg auf E-Autos. Für Elektrofahrzeuge wird eine Kaufprämie gezahlt, die je zur Hälfte von der Automobilindustrie und vom Bund finanziert wird. Für reine E-Pkws liegt sie bei 4.000 Euro, für Plug-In-Hybride bei 3.000 Euro. Die Gesamtfördersumme ist begrenzt auf 1,2 Milliarden Euro (600 Millionen Euro Bund, 600 Millionen Euro Automobilindustrie) und hat eine Laufzeit bis längstens 2019 (Windhund-Verfahren), beginnend nach einem entsprechenden Beschluss der Bundesregierung im Mai 2016. Die Förderobergrenze für das jeweilige Basismodell beträgt 60.000 Euro netto (Listenpreis). Die hälftige Förderung durch den Bund hängt von einer entsprechenden Förderung durch den Hersteller ab.

Der Bund will in seinem Fuhrpark künftig mindestens 20 Prozent Elektrofahrzeuge halten. Für die damit verbundenen Beschaffungs-Mehrkosten stellt er 100 Millionen Euro bereit.

Bislang gibt es noch keinen Serien-Lkw auf Basis eines elektrischen Antriebs. Es ist aber zu beachten, dass bereits jetzt für diesen Fall über eine Öffnung der Förderung nachzudenken ist. Gleiches gilt für E-Omnibusse. Hybridbusse dagegen sind bislang schon erfolgreich im Einsatz. Für sie gab es in der Vergangenheit Förderprogramme, die mit Blick auf eine zunehmende Erhöhung des Elektrifizierungsgrads eine Fortsetzung finden sollten.

### 3.3.1 Folgen der Elektromobilität für Mobilitätsangebote

Elektromobilität vermeidet mit Verkehr verbundene Schadstoffemissionen und schafft dadurch höhere Luft- und Lebensqualität.

Zumindest bei niedrigem Tempo, also im innerörtlichen Verkehr, sind elektrisch angetriebene Fahrzeuge auch deutlich leiser als Benzin- oder Dieselfahrzeuge. Das führt zu neuen Möglichkeiten, Verkehrsinfrastrukturen effizient zu nutzen. Ein speziell für Städte mit bereits stark ausgelasteten Verkehrssystemen wichtiger Ansatzpunkt dafür ist die Verlagerung von Nutzverkehren wie Warenanlieferung und Wert- und Reststoffentsorgung in verkehrsarme Tagesrandzeiten und die Nacht. Voraussetzung dafür, dass das gelingt, sind allerdings neben dem leisen Fahren auch leise Be- und Entladevorgänge. Auf arbeitsrechtliche Fragen, speziell zur Arbeitszeit, die sich in dem Zusammenhang stellen, geht die vbw Position *Arbeitszeit – Handlungsfähigkeit der Unternehmen stärken* vom September 2016 ein.

Zu beachten ist, dass die Versorgung größerer Städte aufgrund der großen zu transportierenden Mengen ohne Lkw nicht zu gewährleisten ist. Elektrisch betriebene Lkw bieten hier besondere Perspektiven, da sie schadstoffarm und vergleichsweise leise fahren, und Lastverkehre auch in die Nacht hinein entzerren können. Die Umstellung der Flottenpolitik der Post AG zeigt dazu vorhandenes Potenzial auf. Allerdings gilt gleichzeitig: Weder ausschließlich mit Klein-Lkw noch mit immer wieder für diesen Zweck propagierten Elektro-Lastfahrrädern lassen sich die Warenvolumina, auf die eine Stadt angewiesen ist, angemessen bewältigen. Vielmehr wäre bei einem breiten Umstieg der Güterzulieferer auf Kleinfahrzeuge zu befürchten, dass die Straßen verstopft werden, ohne dass die Versorgung gewährleistet wäre.

Auch auf anderen Feldern bietet Elektromobilität attraktive Einsatzmöglichkeiten. Wichtige Beispiele sind

- autonome E-Zugmaschinen bei Lkw-Umladestationen und in Rangierbahnhöfen,
- teilautonome Anwendungen, etwa Containerbewegungen in Häfen,
- Transporte in Werkshallen,
- Bodenverkehre an Flughäfen.

Für die Errichtung von Ladestationen können auch vorhandene Betriebshöfe der Verkehrsunternehmen genutzt werden.

### **3.3.2 Elektromobilität: Impulse zum Ausbau der Ladeinfrastruktur**

Zentrale Voraussetzung für Elektromobilität ist die Ladeinfrastruktur. Ladepunkte müssen einfach zu finden, verlässlich, jederzeit verfügbar und komfortabel zu bedienen sein. Dazu gehört auch bequemes Bezahlen, zum Beispiel per Smartphone oder EC-Karte.

Das Stromtankstellennetz wird dichter. Rund 2.900 Ladestationen mit über 6.500 öffentlich zugänglichen Ladepunkten stehen bundesweit zur Verfügung, primär in und um Ballungsgebiete. Über 950 Städte und Gemeinden haben mindestens einen öffentlich zugänglichen Ladepunkt.

Am 15. Februar 2017 hat das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) das Bundesprogramm Ladeinfrastruktur veröffentlicht, nachdem die EU-Kommission die Regelungen genehmigt hat. Das Bundesprogramm umfasst 300 Millionen Euro bis zum Jahr 2020 für insgesamt 15.000 öffentlich zugängliche Ladesäulen. 200 Millionen Euro sollen für den Aufbau von etwa 5.000 Schnellladestationen zur Verfügung stehen. 100 Millionen Euro sind für etwa 10.000 Normalladestationen vorgesehen. Der für den Ladevorgang erforderliche Strom muss aus erneuerbaren Energien oder aus regenerativ erzeugtem Strom direkt vor Ort stammen. Das Bundesprogramm geht auf einen Beschluss der Bundesregierung von Mai 2016 zur weiteren Förderung von Elektromobilität zurück.

Zu berücksichtigen sind folgende Ladebedarfe:

- Regelmäßige Ladung/Nachtladung (privates und öffentlich zugängliches Laden)  
Leistungsschwache Steckdosen und sog. Typ2-Ladepunkte für zu Hause und an Straßenleuchten
- „Zwischendurch-Ladung“ (öffentlich zugängliches Laden)  
Typ2-Ladepunkte für AC Laden (Wechselstrom), elf bis 22 KW an Handelsmärkten, Restaurants, am Arbeitsplatz, in Parkhäusern
- Schnellladung (öffentlich zugängliches Laden)  
DC-Laden (Gleichstrom), 50 – 150 KW an Tankstellen und Autobahnen, wobei an Autobahnen größer als 150 KW vorteilhaft ist. Abhängig von der Verfügbarkeit der Fahrzeuge mit entsprechenden Batterietechnologien müssen einzelne Ladepunkte an Hauptverkehrsachsen mit perspektivisch bis zu 350 kW Ladeleistung ausgestattet werden – mit entsprechender Ertüchtigung des Netzanschlusses/ Netzausbau.

Entsprechende Ladestationen müssen ggf. in der Lage sein, den Strom pro Ladevorgang zu messen und in einer auch für steuerliche Zwecke geeigneten Form zu verrechnen.

Um den Markthochlauf der Elektromobilität voranzubringen, muss das Angebot an

Ladesäulen deutlich verbessert werden. Der Freistaat geht davon aus, dass in Bayern bis 2020 ein Bedarf von bis zu 7.000 öffentlichen Ladesäulen besteht und setzt sich mit dem Ausbau einer Schnellladeinfrastruktur an Autobahnen, der Öffnung behördlicher Stationen für Bedienstete und Besucher und Erleichterungen für den Bau von Ladestationen in privaten Gemeinschaftsanlagen auseinander. Diese Initiativen sind zielführend und müssen konsequent umgesetzt sowie durch weitere Maßnahmen ergänzt werden. Dazu einige Anmerkungen:

### 3.3.2.1 Bau- und Mietrecht

Im Wohneigentumsrecht muss zur Sicherstellung der Energieversorgung auch die Versorgung mit Fahrstrom, also die Installation privater Ladepunkte, zählen.

Die Stellplatzvorschriften der Landesbauordnungen müssen Verpflichtungen zur Errichtung von Ladeinfrastruktur oder Anschlussleitungen in Neu- und Umbauten enthalten.

Private Parkplatzbetreiber müssen eine sinnvolle und nachfrageorientierte Anzahl der öffentlich zugänglichen Stellplätze mit Ladepunkten ausstatten.

In der Baunutzungsordnung und gewerberechtlichen Vorschriften müssen der Betrieb von Ladepunkten und die Bereitstellung von Strom in einem gewissen Umfang von der Betrachtung als gewerbliche Tätigkeiten ausgenommen werden, z. B. mittels Bagatellgrenzen oder Ausnahmetatbeständen.

Mieter müssen bauliche Veränderungen wie die Installation privater Ladepunkte durchführen können. Aktuell können je nach Rechtsauffassung des gegebenenfalls angerufenen Gerichts Eigentümerversammlungen die Installation privater Ladepunkte als bauliche Veränderung blockieren. Um dem entgegenzuwirken, muss in § 22 Abs. 1 Wohnungseigentumsgesetz (WEG) klargestellt werden, dass private Ladepunkte keine baulichen Veränderungen sind. Damit kann der Einbau ohne Zustimmung der Eigentümerversammlung von einzelnen Eigentümern und Mietern auf eigene Kosten durchgeführt werden.

### 3.3.2.2 Steuerrecht

Vor allem die zunehmende Verbreitung der Elektromobilität führt zu steuerrechtlichen Fragestellungen. Begleitend zu den oben beschriebenen Förderansätzen findet auch bereits Gesetzgebung statt, die sich mit der steuerlichen Behandlung der von Ladekosten für Elektrofahrzeuge bei Unternehmen (unternehmenseigene Fahrzeuge, E-Dienstwägen, E-Fahrzeugen von Mitarbeitern) befasst und auf dem Feld Förderansätze schafft.

Am 17. November 2016 ist das Gesetz zur steuerlichen Förderung von Elektromobilität im Straßenverkehr in Kraft getreten. Es sieht Änderungen zur Kraftfahrzeug- und zur Einkommensteuer vor:

- Bei erstmaliger Zulassung reiner Elektrofahrzeuge gilt seit dem 01. Januar 2016 bis zum 31. Dezember 2020 eine fünfjährige Kraftfahrzeugsteuerbefreiung. Diese wird rückwirkend zum 01. Januar 2016 auf zehn Jahre verlängert.
- Im Einkommensteuergesetz werden vom Arbeitgeber gewährte Vorteile für das elektrische Aufladen eines privaten Elektro- oder Hybridelektrofahrzeugs des Arbeitnehmers im Betrieb des Arbeitgebers und für die zur privaten Nutzung zeitweise überlassene betriebliche Ladevorrichtung steuerbefreit.
- Der Arbeitgeber erhält zudem die Möglichkeit, geldwerte Vorteile aus der unentgeltlichen oder verbilligten Übereignung und Zuschüsse für Erwerb und Nutzung von Ladevorrichtungen pauschal mit 25 Prozent Lohnsteuer zu besteuern. Die Regelungen werden befristet für den Zeitraum vom 01. Januar 2017 bis 31. Dezember 2020.

Noch offen ist, wie die heute bei auch privat genutzten Dienstfahrzeugen übliche Übernahme aller Treibstoffkosten durch den Arbeitgeber bei Elektrofahrzeugen umgesetzt werden kann, die an privaten Steckdosen aufgeladen werden. Denn in diesen Fällen steht weder eine Rechnung noch eine konkrete Mengenangabe zur geladenen Energie zur Verfügung.

Eine systemgerechte Verrechnung von Ladestrom für Elektrofahrzeuge ist eine besondere Herausforderung. Der Strom muss pro Fahrzeug erfasst und eine bei unternehmerischer Verwendung vorsteuerabzugsfähige Rechnung dem Fahrzeughalter gegenüber ausgestellt werden. Dabei sollte es nicht darauf ankommen, wo der Ladevorgang stattfindet. Realisieren lässt sich ein anforderungsgerechtes Modell etwa in einem intelligenten Stromnetz auf Basis sogenannter Smart Grid-Technik. Diese erlaubt es dem Stromanbieter, das einzelne angeschlossene Gerät – hier das Auto – zu identifizieren und dessen Verbrauch zu messen und zu steuern. Das heißt: sobald ein Fahrzeug über einen Smart-Grid-Anschluss aufgeladen wird, stehen dem Stromanbieter alle Informationen zur Verfügung, die er benötigt, um diesen speziellen Verbrauch mit dem Eigentümer des Fahrzeugs zu verrechnen. Diese Lösung funktioniert unabhängig vom Ort des Ladevorgangs, so lange für den Anschluss ein entsprechendes Smart Grid-Netz zur Verfügung steht, der Stromanbieter die skizzierte Lösung darüber anbietet und das Fahrzeug darauf eingerichtet ist.

Eine kurzfristige Perspektive für solche Lösungen gibt es nicht. Deshalb wäre es zielführend, eine Regelung zu schaffen, über die Arbeitgeber den Vorsteuerabzug für privat geladenen Strom in Dienstfahrzeugen pauschaliert erstattet bekommen können.

### 3.3.2.3 Energierecht

Es ist eine gesetzliche Definition für Ladepunkte in das Energiewirtschaftsrecht einzufügen, die klarstellt, dass ein Ladepunkt kein Bestandteil des Stromnetzes ist und der Betreiber eines Ladepunktes nicht zur diskriminierungsfreien Durchleitung von Strom verpflichtet ist.

#### 3.3.2.4 Ladeinfrastruktur für Elektro-Busse

Zu berücksichtigen ist auch der Aspekt Ladeinfrastruktur für Elektro-Busse im öffentlichen Raum. Im Hinblick auf Kosteneffizienz wäre eine Einigung von Kommunen und Bus-Herstellern auf einige wenige Ladesysteme und -modelle hilfreich.

#### 3.3.3 Batterie

Die Batterie ist ein wesentliches Element der Elektromobilität. Sie ist ein Kernstück des Fahrzeuges und damit wichtiges Glied in der Wertschöpfungskette. Zugleich bestimmt die Batterie wesentliche Eigenschaften wie Performance und Kosten und beeinflusst damit unmittelbar die Nutzerakzeptanz. Die Batteriezelle ist neben Steuerungselektronik, Software und Kühlung dabei eine relevante Komponente im Batteriesystem.

Aktuell dominieren japanische und koreanische Hersteller den Markt. Weltweit sind Überkapazitäten bei der Batteriezellherstellung vorhanden. Ein Ausbau der Produktion von Batteriezellen der aktuellen Generation (Lithium-Ionen-Zellen) in Deutschland ist derzeit wirtschaftlich kaum darstellbar. Bei zunehmendem Markterfolg von Elektrofahrzeugen wird die Nachfrage nach Batteriezellen allerdings deutlich ansteigen und einen weiteren Ausbau der globalen Zellproduktion notwendig machen. Dann kann der Betrieb einer Zellfabrik zukünftig auch in Deutschland möglich sein und dadurch die Abhängigkeit von ausländischen Herstellern reduziert werden. Soweit die aktuell im Rahmen der nationalen Plattform Elektromobilität forcierten F+E-Aktivitäten in Deutschland zu neuen technischen Kompetenzen und Patenten auf den Feldern Material- und Prozesstechnik, Materialien für Hochleistungs-Batteriesysteme und zukünftige Batteriesysteme führen, verbessert sich die Ausgangslage dafür.

## 4 Integrierte Verkehrsfunktionen

Effizientes Zusammenspiel der Verkehrsträger im Personen- und Güterverkehr

---

Mobilität kann und soll einfacher und effizienter werden. Verschiedene Formen der Fortbewegung, sei es von Personen oder von Gütern, müssen dazu intelligent vernetzt zur Verfügung stehen. Künftig kommt es nicht mehr nur auf die bestmögliche Vernetzung der einzelnen Verkehrsträger – Straße, Schiene, Luft, Wasser – in ihrem eigenen System an. Ziel ist das möglichst flexible Ineinandergreifen aller Verkehrssysteme, also von gebauter Infrastruktur, Fahrzeugen, Containern, Mobilitätsangeboten. Ermöglicht wird diese Entwicklung durch die immer besser ausgeschöpften Potenziale der Digitalisierung.

Die heutigen Möglichkeiten von Navigationsgeräten und Smartphones deuten dem Einzelnen auf schon sehr hilfreiche Weise an, wohin die Reise geht. Standard heute sind

- auf Reiseziele und Bewegungsdaten zugeschnittene Auskünfte über Routenalternativen, Reisezeiten und Handlungsmöglichkeiten an der Route;
- Reiseinformationen und Buchungsmöglichkeiten teils schon über einzelne Verkehrsträger hinweg;
- auf die individuelle Reise bezogene laufende Informationen über Staus und Ausweichmöglichkeiten.

Soziale Dienste erlauben es mittlerweile, bei Personen, die ihre Daten entsprechend freigeschaltet haben, zu verfolgen, wie weit ihre Reise gerade gediehen ist.

In aller Regel muss sich bisher der Reisende aktiv darum kümmern, dass für alle Streckenabschnitte ein Transportmittel zur Verfügung steht und bezahlt wird, jeder Umstieg klappt und Verspätungsfolgen beherrschbar bleiben. Hier besteht sehr viel Optimierungspotenzial, das etwa Bahn und Fluggesellschaften als große klassische Mobilitätsanbieter aus ihren tradierten Mobilitätsangeboten heraus Schritt für Schritt in konkrete Mobilitätsangebote umsetzen. Die Herausforderung liegt darin, verschiedene Verkehrsträger – Flugzeug, Bahn, Bus, Pkw, Schiff – und unterschiedliche Angebotsformen wie klassischen großräumigen Linienverkehr, ÖPNV-Angebote, Carsharing, Taxi, Mietwagen und künftig autonome Fahrzeuge auf die Anforderungen des einzelnen Reisenden hin intelligent zu verknüpfen und daraus in einem Vorgang bezahlbare Angebote „von Tür zu Tür“ zu entwickeln.

Im Güterverkehr sind durchgängige Services historischer Standard. Über die einzelnen Schritte in der Transportkette wusste der Kunde lange Zeit nichts. Mittlerweile sind Systeme üblich, in denen er vom Bestellvorgang bis zur Auslieferung den aktuellen Stand nachprüfen kann und über für in entscheidende Ereignisse – speziell die Auslieferung – informiert wird.

Die Herausforderung im Güterverkehr liegt insbesondere darin, die verschiedenen gegebenen Transportmöglichkeiten intelligenter und damit effizienter als heute zu nutzen und damit günstiger zu arbeiten, verlässlicher zu liefern und Ressourcen zu schonen.

#### **4.1 Anforderungen an Verkehrsinfrastrukturen**

Auch hochgradig vernetzte, gegenüber heute deutlich effizientere Systeme sind auf ausreichend dimensionierte Verkehrswege in gutem Zustand angewiesen. Den baulichen Entwicklungsbedarf für diese streckenbezogenen Infrastrukturen führt Kapitel 5 aus.

Besonders großer Anpassungsbedarf entsteht an den wichtigen Verkehrsknotenpunkten: Flughäfen, Bahnhöfe, Häfen, Logistikzentren. Sie sind – je nach Typ in unterschiedlicher Ausprägung – Schnittstellen für unterschiedliche Arten von Flugverkehr, Bahn und ÖPNV, jeweils mit öffentlichen und privaten Anbietern, Taxi-, Autoleasing- und Carsharing-Angebote, Fernbusse, unterschiedliche Typen von Lkw, Fluglinien, Schiffslinien und von Unternehmen und Privaten verursachten Individualverkehr, im Wesentlichen per Auto, per Fahrrad und zu Fuß.

Jeder, der an solchen Verkehrsknotenpunkten ankommt, erwartet für sein Transportmittel optimale Rahmenbedingungen, für sich kurze Wege und nach Möglichkeit Tür zu Tür-Services. Die in Folge ausgeführten Beispiele machen deutlich, was das in der Praxis aus heutiger Sicht bedeutet.

##### **4.1.1 Intermodalitätsentwicklung am Beispiel Flughafen**

Die meisten Flughäfen werden weit stärker über den Personen- als vom Güterverkehr geprägt. Deshalb spielt die Weiterentwicklung ihrer Vernetzung mit anderen Mobilitätsangeboten für den Personenverkehr eine besonders wichtige Rolle. Klassische Anliegen moderner Flughäfen sind in dem Zusammenhang

- staufreie gute Anbindungen für Pkw, verbunden mit attraktiven Parkangeboten, beides künftig auf eine deutlich stärkere Rolle von Carsharing und autonomem Fahren ausgerichtet;
- eine gute und für Passagiere einschließlich Gepäck komfortable Schienenanbindung an Fern- und Nahverkehre sowie die Optimierung der Verbindung zwischen und zu weiteren Verkehrsknoten im Einzugsbereich, insbesondere zu Hauptbahnhöfen.

Dort, wo der ICE direkt an Flughäfen angebunden ist, gibt es heute schon die Möglichkeit, Bahn- und Flugticket unter der Flugnummer als einheitliches Ticket zu buchen. Entsprechende Angebote werden zunehmen.

Mittlerweile verbessern Flughäfen und Fluglinien ihre Erreichbarkeit durch Kooperationen mit Fernbusunternehmen. Schlüsselemente dafür sind verlässliche Linien- und



Shuttle-Angebote, bedarfsgerechte Fernbus-Bahnhöfe an Flughäfen und zukunftsweisende System-Services wie Buchungsmöglichkeiten bei der Fluglinie schon für den Fernbus, verbunden mit einer Verbindungsgarantie.

Solche Systeme sollen sukzessive auf weitere Verkehrsträger und Strecken ausgeweitet werden.

Auch in der Parkraumfrage werden neue Wege beschritten. Wichtige Aspekte des neuen „Mobilitätsraums Flughafen“ sind

- ggf. mit Preisvorteilen verbundene Online-Reservierungen,
- technische Umrüstung der Parkhäuser am Flughafen für effizientes und für Reisende bequemes autonomes Ein- und Ausparken von Fahrzeugen, ausgehend von der Stelle, an der der Reisende den Flughafen betritt und verlässt,
- Parkraum für Carsharing-Modelle sowie für herkömmliche und neue Taxi- und Shuttleangebote,
- auch von autonomen Fahrzeugen nutzbare Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge.

Perspektivisch geht es im Flugreiseverkehr immer stärker um Mobilitätsangebote „von Tür zu Tür“, für Passagiere ebenso wie für Gepäck. Dafür gilt es, neben Flug, Bahn und Bus auch Bring- und Hol-Services, Taxi-Dienstleistungen und Carsharing-Angebote in Buchungsplattformen einzubinden und durchgängige Bezahlprozesse zu organisieren.

Zentrale Erfolgsvoraussetzungen für diese Entwicklungen sind

- möglichst kurze bzw. komfortable Wege zwischen den Schnittstellen der unterschiedlichen Mobilitätsanbieter,
- passende Informations- und Serviceangebote am Flughafen und den besagten Schnittstellen,
- eine hervorragende digitale Infrastruktur, sobald es um automatisiertes Fahren geht auf Niveau des für 2020 erwarteten 5G-Standards,
- das Recht, spezifische Kundendaten zu sammeln und systemgerecht zu nutzen,
- politisches Ausräumen des Risikos, aufgrund der EU-Pauschalreise-Richtlinie durch das Paketieren von Mobilitätsdienstleistungen zum Pauschalreiseanbieter zu werden und damit zusätzliche Haftungsrisiken übernehmen zu müssen.

#### **4.1.2 Mobilitätshub Bahnhof**

Für Bahnhöfe stellen sich in vielem vergleichbare Herausforderungen wie in Kapitel 4.1.1 für Flughäfen geschildert. Diese müssen angesichts der typischen Innenstadtlagen oft unter besonders schwierigen Platzverhältnissen gelöst werden.

Die Verantwortung dafür, Bahnhöfe als zukunftsgerichte Mobilitätshubs zu entwickeln, liegt sowohl bei der Bahn als auch bei der jeweils zuständigen Stadt oder Gemeinde. Denn solche Projekte gelingen nur, wenn Planungen nicht nur den Bahnhof selbst um-

fassen, sondern sorgfältig auf das Bahnhofsumfeld und Schnittstellen zu bahnfremden Mobilitätangeboten angelegt sind.

Dort, wo Bahnhöfe an Kommunen abgegeben werden, trägt die jeweilige Kommune die Hauptverantwortung.

Die mit erfolgreichen Umbauprojekten verbundenen Mobilitätsperspektiven und der damit einhergehende Gewinn an Lebensqualität sind außerordentlich groß. Entsprechend wichtig ist es, die städtebauliche Herausforderung „Bahnhof der Zukunft“ auf kommunaler Ebene konsequent anzunehmen.

Aktuell sind eigentlich alle großen Bahnhöfe nicht in der Lage, die Palette der Mobilitätsangebote nachfragegerecht aufzunehmen. Die enge und bzgl. der jeweiligen Kapazitäten ausreichende Verzahnung der Bahn mit anderen Verkehrsangeboten an der Schnittstelle Bahnhof ist eine wesentliche Voraussetzung dafür, die ökonomischen und ökologischen Systemvorteile der Schiene auch künftig heben zu können.

#### **4.1.3 Herausforderung ÖPNV**

Der Öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) mit seinen unterschiedlichen Systemkomponenten stellt schon immer vernetzte Mobilitätsangebote zur Verfügung. Damit sichert er die Entwicklung der Ballungsräume, aber auch ihr Zusammenwachsen mit dem Umland und den ländlichen Regionen. Er stellt die lokale und interkommunale Mobilität von Personen sicher, die nicht mit einem PKW fahren können oder wollen, und ermöglicht so die Teilhabe am Berufsleben sowie die Versorgung der Bevölkerung. Zugleich leistet der ÖPNV einen wesentlichen Beitrag zur Entlastung von Straßen und Umwelt.

Ziel ist ein hochwertiges, an den Bedürfnissen der Nachfrager ausgerichtetes, preisgünstiges und zuverlässiges Angebot in Ballungsräumen und ländlichen Regionen. Die Wirtschaft hat fundamentales Interesse daran, dass Mitarbeiter und Kunden Verkehrsverbünde nutzen können.

Notwendig sind Investitionsprioritäten, die den regionalen Schwerpunkten des verkehrlichen Wachstums, der demografischen Entwicklung und den mit zukunftsweisender Verkehrserschließung verbundenen wirtschaftlichen Entwicklungsperspektiven entsprechen.

Nach wie vor ist es nicht selbstverständlich, dass regionale ÖPNV-Systeme sowohl bzgl. der Linienstrukturen als auch bzgl. des Angebots übergreifender Fahrtickets interregional reibungslos ineinandergreifen. Solche Hürden müssen im Mobilitätssystem der Zukunft überwunden werden. Bessere Vernetzung in diesem Sinne wird auch über die Abstimmung von Fahrplänen zwischen Fernverkehren der Bahn und ÖPNV erreicht. Hierzu laufen derzeit Fahrplankonferenzen der DB AG mit den Kommunen. Dabei wird auch der Busverkehr einbezogen.

Abhängig von den Bedarfen vor Ort gibt es Möglichkeiten, mit flexiblen Bedienungsformen das ÖPNV-Angebot zu verbessern. Ergänzende Potenziale bieten etwa Kooperationen mit Taxi- und Mietwagenanbietern oder Hol- und Bringdiensten (z. B. von Einkaufszentren oder touristischen Einrichtungen). Zusätzliche Bausteine können Carsharing, CarPooling sowie die Vermittlung von Fahrgemeinschaften sein. Die Verkehrsunternehmen vor Ort können gemeinsam mit den Aufgabenträgern für SPNV und ÖPNV insgesamt sowie privaten Mobilitätsanbietern passgenaue Erfolgsmodelle entwickeln. Dies dürfte im Wesentlichen zwei Aufgaben umfassen:

- Entwicklung von Verbundplattformen, die Angebote privater Anbieter flexibel mit den klassischen Angeboten öffentlicher Verkehrsbetriebe zur Grundversorgung und untereinander vernetzen.
- Entwicklung der Infrastrukturen, die notwendig sind, um die Schnittstellen zwischen den genannten Mobilitätsangeboten nicht nur an zentralen Stellen wie den Bahnhöfen, sondern auch dezentral auszubauen.

Solche Potenziale sollten auch im Rahmen von Ausschreibungen und Bestellungen im ÖPNV einschließlich SPNV gehoben werden.

#### **4.1.4 Intermodaler Güterverkehr**

Kunden lassen sich Waren immer mehr nach Hause liefern. Diese Waren müssen transportiert werden. Über große Strecken werden dafür Güterzüge, Lkw oder in Zukunft auch Platoons auf den Hauptverkehrsstrecken eingesetzt. Solche Platoons und die in ihnen mitfahrenden Lkw verkehren – künftig auch autonom – zwischen Logistikzentren.

In Logistikzentren wird Ware abgeladen, teils nochmals weiterverarbeitet und in Fahrzeuge verladen, die die Lieferung zu Endabnehmern übernehmen. Je nach Abnehmer können das ganz unterschiedliche Fahrzeugtypen sein. Speziell für städtischen Zulieferbetrieb bieten sich Elektro-Lastfahrzeuge an. Im Nahverkehr könnten Elektro-Lkw verstärkt eingesetzt werden, sobald solche am Markt verfügbar sind. Die Infrastruktur in den Logistikzentren sowie die zu- und ablaufende Infrastruktur muss mit den Platoons, mit anderen Langstrecken-Transportfahrzeugen und mit unterschiedlichen Endabnehmerverkehren zurechtkommen.

#### **4.1.5 Gewerblicher Einsatz von Drohnen**

Der gewerbliche Einsatz von Drohnen eröffnet neue Möglichkeiten für effizienten und sicheren Warentransport. Allerdings bergen ohne Genehmigung betriebene Drohnen ein Risiko für die Flug- wie auch die Luftsicherheit, insbesondere in Flughafennähe und im kontrollierten Luftraum.

Um das wirtschaftliche Potenzial nutzbar zu machen und gleichzeitig ein hohes Maß an Sicherheit zwischen bemannter und unbemannter Luftfahrt zu ermöglichen, wird aktuell international und national an (Neu-)Regelungen zum Betrieb von Drohnen gearbeitet. In diesem Zusammenhang sind etliche Fragestellungen innovationsfreundlich zu lösen, so die Registrierungs- und Lizenzierungspflicht für Drohnen, ihre Identifizierbarkeit, Einsatz- und Verkehrsregeln sowie Versicherungspflichten.

#### **4.1.6 Interaktive Karte zu schienengebundenen Containerterminals**

Ein wesentliches digitales Element intermodaler Verkehrssysteme ist der Echtzeitüberblick über Transport- und Hub-Kapazitäten.

Als Ergebnis intensiver Gespräche auf Initiative des LBS – Landesverband Bayerischer Spediteure e.V. zwischen DB Netz AG, Verladern, Spediteuren und Eisenbahnverkehrsunternehmen hat die DB Netz AG Ende 2014 eine interaktive Europakarte mit Terminals, Operateuren und Direktverbindungen im kombinierten Ladungsverkehr (KV) sowie eine interaktive Deutschlandkarte mit Ladestellen zur Verfügung gestellt. Die Karten werden regelmäßig auf den aktuellen Stand gebracht.

In der Europakarte können alle schienenangebundenen öffentlichen Containerterminals in Europa mit den dazugehörigen Direktverbindungen und deren Operateuren abgerufen werden. Die interaktive Karte bietet Verladern, Spediteuren und Eisenbahnverkehrsunternehmen eine schnelle und einfache Übersicht der Verlademöglichkeiten. Alle dort aufgeführten KV-Terminals und Operateure sind direkt mit deren Internetseiten verlinkt, damit die Nutzer sofort den richtigen Ansprechpartner finden.

In der interaktiven Ladestellenkarte sind alle Ladestellen der DB Netz AG in Deutschland mit den dazugehörigen Gleisen hinterlegt. Als zusätzlicher Service sind weitere Informationen, wie z. B. die Nutzlänge der Gleise, die Länge der Ladekanten, die Höhe der Mietpreise, Lagepläne und Ansprechpartner abrufbar.

Dies ist ein wichtiger Schritt zu mehr Transparenz und Übersichtlichkeit im kombinierten Schienengüterverkehr. Denn bisher mangelte es an einem umfassenden und schnellen Überblick über Terminals, Ladestelleninfrastruktur und Direktverbindungen der Operateure.

Die Europakarte findet sich unter [www.dbnetze.com/kv-karte](http://www.dbnetze.com/kv-karte), die Deutschlandkarte unter [www.dbnetze.com/ladestellen-karte](http://www.dbnetze.com/ladestellen-karte).

#### **4.2 Intelligente Warenboxen**

Die Digitalisierung eröffnet auch auf dem Feld der Warenbehälter neue, intelligente Möglichkeiten, die darauf ausgerichtet sind, das Transportgeschehen effizienter zu gestalten. Ein wichtiges Stichwort dazu ist die sogenannte „intelligente Box“, die Art, Bestimmungsort und Abrechnungsanforderungen der enthaltenen Ware erkennt.

Zu beachten ist die Idee des „Physical Internet“, in dessen Rahmen sich die Boxen um die Ware kümmern und die Logistik sich der Boxen annimmt. In diesem Zusammenhang ist unter anderem zu erforschen, wie sich modulare Behälter, sogenannte „PI-Boxen“, optimal einsetzen lassen. Standardisierungen können dazu beitragen, Auswirkungen auf Bautechnik und Laderäume von Lkw, Zug, Schiff und Flugzeug beherrschbar halten.

### **4.3 Qualitäten digitaler Netze als Voraussetzung für Dienstleistungen**

Auf die Bedeutung hoch leistungsfähiger digitaler Netze für das künftige Verkehrssystem geht schon Abschnitt 2.1 (Autonomes Fahren) ein. Hoch leistungsfähige digitale Netze sind jedoch für das künftige Verkehrssystem insgesamt unentbehrlich.

Neben dem für Navigation und Verkehrslenkung auf der Straße notwendigen Datenfluss muss das Netz auch Echtzeitdaten zu individueller Verkehrsnachfrage ebenso wie zu ruhendem Verkehr aufnehmen können.

Ebenfalls aufnehmen können muss das Netz Kundendaten. Das gilt nicht nur für heute schon gut versorgte Fernbusse und – bezogen auf die erste Klasse – ICEs. Auch in anderen Zugtypen und Regionalverbindungen fragen die Kunden Netzanbindung nach. Gleiches gilt für nachgeordnete Straßenverbindungen. Voraussetzung dafür ist die bedarfsgerechte Versorgung auch nachgeordneter Strecken mit Mobilfunkkapazitäten. Wichtige Stichworte sind Bandbreite und Latenzzeit. Erst der neue Standard 5G wird das Geschehen auf dem Feld revolutionieren.

Ein wichtiges praktisches Beispiel auf diesem Feld ist der Netzzugang für Bahnkunden. In ICEs wird der Netzzugang per WLAN umgesetzt. Das Angebot wurde bis Ende 2016 auch auf die zweite Klasse ausgedehnt. Für nachgeordnete Strecken wäre es sinnvoll, die Strecke selbst mit ausreichenden Mobilfunkkapazitäten auszustatten und schon bei der Ausschreibung der Strecke die Ausstattung der Züge mit Repeatern vorzugeben, die den Passagieren den direkten Zugriff auf das Netz ihres Betreibers gewährleisten.



## 5 Strecken- und Raumentwicklung

Abgestimmte Entwicklung von Räumen und zukunftsgerechten Verkehrsinfrastrukturen

---

Der Standortvorteil einer leistungsfähigen Verkehrsinfrastruktur muss stetig weiterentwickelt werden. Der aktuelle Zustand mit einer dramatischen Überlastung vieler Verkehrswege vor allem zu Spitzenzeiten gefährdet diesen Vorteil massiv. Er behindert das wirtschaftliche Wachstum und führt zu Zeitverlusten, Kostensteigerungen, Verkehrsunfällen und Umweltverschmutzung.

### 5.1 Zukunftsgerechte Verkehrsinfrastrukturen schaffen

Notwendig sind zukunftsgerechte Verkehrsinfrastrukturen, die mit der Raumentwicklung abgestimmt sind und der Bedeutung Deutschlands und Bayerns als zentraler Verkehrsdrehscheibe in Europa gerecht werden. Bedarfsgerechter Streckenausbau bedeutet:

- Schlüsselstrecken entwickeln,
- Engpässe und Lücken beseitigen,
- Anbindungsdefizite abbauen.

Land-, Luft- und Wasserstraßenverkehr müssen eng vernetzt sein. Dazu gehört auch eine insgesamt und für die einzelnen Landesteile ausreichende Ausstattung mit Güterverkehrs- und Logistikzentren. Diese werden durch die immer engere Vernetzung produzierender Unternehmen und durch den Onlinehandel auch regional immer wichtiger.

Im Hinblick auf die einzelnen Verkehrsträger sind als Kernforderungen festzuhalten:

- Bei Fernstraßen gilt es, die Substanz zu erhalten sowie Engpässe für den Güter- und Personenverkehr zu beseitigen. Die Fernverkehrsströme innerhalb Bayerns müssen entzerrt werden. Das heißt: Bundesstraßen aufwerten und als Querverbindungen zu Autobahnen autobahnähnlich ausbauen. So sollten beispielsweise die B15, die B20 und die B85 zu leistungsfähigen Querverbindungen zwischen Ost-West-Autobahnen A94, A92, A3 bis zur A6 ausgebaut werden.
- Bestehende Engpässe im Schienennetz, insbesondere im Bereich der Knoten, müssen gezielt beseitigt werden. Das Kernnetz muss mit internationalen Verkehrsachsen verknüpft werden.
- Im Luftverkehr sind die Kapazitäten an die stark steigende Nachfrage anzupassen. Dies erfordert vor allem die Realisierung der dritten Start- und Landebahn am Flughafen München.
- Im Bereich der Wasserstraßen muss insbesondere für die Donau ein Schifffahrtsgerechter Standard mit ganzjährig durchgängiger Befahrbarkeit geschaffen werden.

## 5.2 Umsetzung Bundesverkehrswegeplan 2030: Engpässe beseitigen, weitere Kapazitäten schaffen

Bei der Umsetzung des 2016 beschlossenen Bundesverkehrswegeplans (BVWP) 2030 ist darauf zu achten, dass die Verkehrsinfrastruktur konsequent an den vorhersehbaren Bedarf angepasst und die dafür erforderlichen Investitionen sichergestellt werden.

Investitionen müssen regionale Schwerpunkte des verkehrlichen Wachstums und der demografischen Entwicklung sowie die mit zukunftsweisender Verkehrserschließung verbundenen wirtschaftlichen Entwicklungsperspektiven ebenso berücksichtigen wie die Bedeutung des jeweiligen Verkehrsträgers für Güter- und Personenverkehr.

Die im Bundesverkehrswegeplan 2030 vorgesehene Einrichtung der Dringlichkeitskategorie „Vordringlicher Bedarf (VB)“ mit „Vordringlicher Bedarf Engpassbeseitigung (VB-E)“ ist zu begrüßen. Denn Projekte mit hoher verkehrlicher Bedeutung müssen möglichst frühzeitig umgesetzt werden.

Das Prinzip „Erhalt vor Neubau“ und die Engpassbeseitigung in hoch belasteten Korridoren stehen im Bundesverkehrswegeplan 2030 im Fokus. Dies ist eine klare Prioritätensetzung. Zu beachten ist, dass Erhalt und Neubau in Einklang gebracht werden müssen. Die Verkehrsinfrastruktur muss konsequent auf den vorhersehbaren Bedarf hin ausgebaut werden.

Details finden sich im vbw Positionspapier *Bundesverkehrswegeplan 2030 – Chancen nutzen* vom September 2016.

## 5.3 Zukunftsgerechte Logistikhubs ermöglichen

Logistikhubs müssen leichter gebaut werden können, da sie in der Praxis immer wichtiger werden. Dabei ist Versorgungssicherheit für Elektromobilität wichtig, u. a. Ladekapazitäten / Ladesäulen. Zu beachten ist in diesem Zusammenhang die Möglichkeit des Einsatzes autonomer Zugmaschinen mit Elektroantriebssystemen. Es ist auch sicherzustellen, dass die Netzkapazität für schnellen und reibungslosen Datentransport ausreichend vorhanden ist. Denn die Entwicklung in Richtung digitaler Vernetzung und Automatisierung von Waren und Warenverteilung schreitet weiter voran.

Es ist auch die Entwicklung des 3D-Drucks zu berücksichtigen. Durch die erfolgreiche Weiterentwicklung der Systeme bzw. Bauräume vom Druck im Miniatur-Format zu einem „industriellen Maßstab“ und die ständige Steigerung der Laserleistung und Druckgeschwindigkeit hat sich ein breites Anwendungsfeld eröffnet.

Die Bedeutung für den Logistik-Bereich liegt darin, dass die Materialströme von der Mine bis zum Endproduzent möglicherweise weniger „Umwege“ für einzelne Verarbeitungsstufen haben werden. Gegebenenfalls wird das Rohstoff-Pulver am Ort der Gewinnung hergestellt und direkt an den Abnehmer zur Herstellung des Produkts transportiert. Die durch den 3D-Druck unterstützte Fertigung „on demand“ könnte zu einer



deutlichen Reduktion der Lagerhaltung führen, sowohl bezogen auf das Ausgangsmaterial, das durch den niedrigen Anteil an Produktionsabfall in geringerem Umfang benötigt wird, als auch bezogen auf das fertige Produkt.

#### **5.4 Einbindung Bayerns in das europäische Verkehrsnetz verbessern**

Für das transeuropäische Verkehrsnetz hat die EU-Kommission bereits 2011 ein dreistufiges Prioritätensystem aus einem europäischen Gesamtnetz, einem Kernnetz und Verkehrskorridoren vorgeschlagen. Das Kernnetz soll bis 2030 vollendet sein.

Die vbw unterstützt grundsätzlich das Konzept eines europäischen Kernnetzes. Durch die Beseitigung von Engpässen im europäischen Transportnetz können für den Güterverkehr Transportwege verkürzt und Transportkosten gesenkt werden.

Für Bayern besonders wichtig sind die großräumigen Korridore „Rhein-Donau“ (Paris – Wien – Bratislava) und „Scan-Med“ (Helsinki – Valetta), die multimodal ausgelegt sind. Deren Schnittpunkt ist derzeit München. Als Ergänzung ist ein Südwest-Nordost-TEN-Korridor notwendig. Dieser führt von Lyon über Zürich, München, Prag und Warschau bis in das Baltikum. Er soll den südbayerischen Raum und München mit den dynamischen Ländern Osteuropas besser verbinden.

Wesentliche Bedeutung für das bayerische Schienennetz hat der auf Bestandsstrecken auszubauende Ostkorridor Hamburg – Uelzen – Magdeburg – Halle – Hof – Regensburg. Mit einer Verlängerung über Regensburg hinaus nach Landshut, Mühldorf, Salzburg könnte eine bessere Anbindung des Chemiedreiecks an das europäische Schienennetz gewährleistet werden.

Eminent wichtig ist der Brenner Basistunnel als Kernstück des 2.200 km langen TEN Nord-Süd-Korridors Berlin – Palermo. Für die Funktionsfähigkeit der Gesamtstrecke spielt der Zulauf zum Brenner mit dem erforderlichen Ausbau der Strecke München – Rosenheim – Kiefersfelden – Grenze Österreich eine besondere Rolle. Der EU-Binnenmarkt ist nur so gut wie der freie Fluss des Warenverkehrs. Jedes Jahr ohne Züge durch den Brenner bedeutet ein Jahr an hohen Wertschöpfungsverlusten.

Die zentrale Lage Bayerns in Europa heißt auch, dass eine gute Anbindung an die Häfen der nördlichen Adria erforderlich ist. Durch den zunehmenden Handelsaustausch zwischen Fernost und Europa und die Osterweiterung der Europäischen Union haben diese Häfen an Bedeutung gewonnen. Zu beachten ist in diesem Zusammenhang, dass circa 90 Prozent des Welthandels über die Meere abgewickelt werden. Auch ein Großteil der Waren des deutschen Außenhandels wird mit Schiffen transportiert. Der Hafen von Triest ist für den Freistaat der nächstgelegene Seehafen. Der Weg von München bis zum Hafen von Triest ist deutlich kürzer als der zu den Nordseehäfen, die Verbindung entsprechend schneller. Transporte nach Fernost sind über Nordhäfen wie Hamburg rund fünf Tage länger auf See als über Triest. Damit bietet Triest Bayern ein deutliches Einsparpotenzial und Wettbewerbsvorteile. Allerdings ist die Konkurrenz gerade des Hafens Rotterdam zu beachten, der aktuell intensiv ausgebaut wird.

Es ist zu begrüßen, dass Ministerpräsident Seehofer und die Präsidentin der Italienischen Autonomen Region Friaul-Julisch Venetien, Debora Serracchiani, am 04. Mai 2016 in Triest eine Vereinbarung unterzeichnet haben, die eine engere Kooperation u. a. in den Bereichen Verkehr und Verkehrsanbindung vorsieht.

Erforderlich ist eine ausreichende Seehafenhinterlandanbindung der italienischen Häfen, um die benötigten Warenumsschlagkapazitäten in der Praxis darstellen zu können.

Ein weiterer entscheidender Punkt ist die Zollabfertigung in einer ausreichenden Geschwindigkeit, damit schnelle Lieferzeiten eingehalten werden können.

### **5.5 ÖPNV: Engpässe beseitigen, interregionale Verbünde stärken**

Im Sinne des Mottos „Stadt und Land – Hand in Hand“ muss der öffentliche Nahverkehr erhalten, gestärkt und bezogen auf der Verbindung zwischen Teilsystemen besser abgestimmt und vernetzt werden. Dabei kommt es auch auf eine gleichgewichtige Förderung von Stadt und Land an.

Auf einige konkrete Aspekte muss besonders hingewiesen werden:

Nicht nur aus lokaler, sondern auch aus regionaler Sicht erweisen sich Engpässe in der Stadt München in Verbindung mit der demografischen Entwicklung immer mehr als Problem. Für München und die Region wichtige Schlüsselprojekte sind:

- Zweite S-Bahn-Stammstrecke – sie entlastet die bestehende Stammstrecke, reduziert die Störanfälligkeit des S-Bahn-Systems, sorgt für mehr Pünktlichkeit und schafft Kapazitäten für Taktverbesserungen. Damit können voraussichtlich mehr als 50.000 zusätzliche Fahrgäste für den ÖPNV gewonnen werden. Für den Großraum München ist das Projekt unerlässlich.
- Sanierung und bedarfsgerechter Ausbau des Münchner U-Bahn-Netzes; Beispiele: Münchner Freiheit – Hauptbahnhof – Implerstraße (U9), Laimer Platz bis Pasing (U4/5-West), Arabellapark bis Engelschalking (U4-Ost), Klinikum Großhadern bis Martinsried (U6-West);
- bedarfsgerechter Ausbau des Münchner Straßenbahn-Netzes;
- schnelle Verbindung zwischen Hauptbahnhof und Flughafen München auf der Schiene.

Für den Ballungsraum Nürnberg spielt der Ausbau des S-Bahn-Netzes eine wichtige Rolle. Entscheidende Projekte sind der Ausbau der Linie S1 nach Erlangen / Forchheim, der Ausbau Richtung Nord-Ost (Neuhaus/Pegnitz) und der Ausbau Richtung Neustadt/Aisch.

Für Würzburg wie für Augsburg hat der Ausbau des Straßenbahnnetzes besondere Priorität.

Nicht nur für wachsende Ballungsräume wie den Großraum München, sondern auch etwa für die nördliche Oberpfalz spielt die Regionalgrenzen übergreifende Koordination und Verzahnung des ÖPNV eine außerordentlich wichtige Rolle. Besondere Erwartungen gibt es hier auch gegenüber der Stadt Augsburg. Stadt und Region benötigen ein einheitliches Konzept Regio-S-Bahn. Weiter muss der Augsburger ÖPNV optimal mit Regio-Schientakt und Fernverkehr verzahnt werden.

Außerhalb von Ballungsräumen wirken Querverbindungen einer nur radialen Entwicklung entgegen. Der unmittelbare Austausch zwischen den Außenräumen nimmt dadurch zu. Insofern sind Ring- und Querverbindungen sowohl beim Ausbau der gebauten Infrastruktur wie beim Ausbau des ÖPNV wichtige Elemente. Bezogen auf den ÖPNV muss anhand wirtschaftlicher Verflechtungen entschieden werden, ob es sinnvoll ist, Querverbindungen einzurichten.

## **5.6 Infrastruktur für Radverkehr**

Das Verkehrsmittel Fahrrad benötigt wenig Platz und verursacht kaum Lärm. Bis 2019 will der Freistaat mehr als 200 Millionen Euro in den nachträglichen Radwegebau an Bundes- und Staatsstraßen investieren. Das Bayerische Staatsministerium des Innern sieht einen Schwerpunkt beim Ausbau von Abstellmöglichkeiten für Fahrräder an Haltestellen des öffentlichen Verkehrs vor.

Wichtig ist es in dem Zusammenhang, die Infrastruktur für den Fahrradverkehr auch auf die mit der Zunahme von Elektrofahrrädern verbundenen Anforderungen hin weiterzuentwickeln. Aus Abschnitt 3.1 ergibt sich, dass die Konzentration auf Haltestellen des öffentlichen Verkehrs hilfreich ist: Verkehrsknotenpunkte wie etwa Bahnhöfe müssen auf die mit Fahrradverkehr verbundenen Anforderungen hin weiterentwickelt werden. Dabei geht es auch um die Ausstattung mit Lademöglichkeiten für Elektro-Fahrräder.



## 6 Finanzierung: bedarfsgerecht und marktorientiert

### Öffentlicher Auftrag und private Kompetenz

---

#### 6.1 Mobilitätssystem heute: entscheidend von der Privatwirtschaft getragen

Verkehrsinfrastrukturfinanzierung gilt vielen als klassische Domäne des Staates. Dabei spielen schon heute private Anbieter eine tragende Rolle.

Die Verantwortung für die Strecken – Straße, Schiene, Luftsicherung, nutzbare Wasserstraßen – liegt im Wesentlichen bei der öffentlichen Hand. Der organisatorische Umgang mit dieser Verantwortung, die Rechtsform der Verantwortungsträger und die Finanzierungsmodelle sehen für die einzelnen Verkehrsträger und Teilsysteme sehr unterschiedlich aus und greifen vielfach auf privatwirtschaftliche Elemente zurück.

Die wichtigen Verkehrsknoten – Bahnhöfe, Flughäfen, Schiffshäfen, Logistikzentren – wären ohne Privatwirtschaft gar nicht mehr denkbar. Wesentliche Teile der dort verfügbaren Leistungen werden von privatwirtschaftlichen Unternehmen im Wettbewerb angeboten: Transportmittel und Transportleistung, Tank- und Ladeinfrastrukturen, Umladeservices, Versorgungsangebote an den Schnittstellen, verkehrsträgerspezifische Informations- und Buchungsangebote und anderes mehr.

Die digitalen Netzinfrastrukturen, ohne die weder vernetzter Verkehr noch das Zukunftsthema autonomes Fahren denkbar ist, werden in weiten Teilen von privaten Unternehmen entwickelt.

Auch digitale Plattformen zur Organisation vernetzter Mobilität wachsen und entwickeln sich aus dem Markt heraus. Gleiches gilt für Verkehrsträger-übergreifende Bezahlservices. Für den Bezahlvorgang selbst steht unter anderem das neue, von Banken und Sparkassen entwickelte und wettbewerbsneutral verfügbare Bezahlverfahren Paydirekt zur Verfügung.

Ebenfalls aus dem Markt kommen Flottenfinanzierungen und auf neue Mobilitätsangebote zugeschnittene neue Versicherungsmodelle.

#### 6.2 Öffentlicher Investitionsverantwortung gerecht werden

In diesem Kontext ergeben sich für die öffentliche Hand folgende Anforderungen:

Bis 2030 müssen insgesamt rund 300 Milliarden Euro in die Bundesverkehrsinfrastruktur investiert werden, damit akute Engpässe behoben sowie der stetig steigende Güter- und Personenverkehr auch künftig bewältigt werden können.

Dazu müssen

- die Bundesmittel für die Verkehrsinfrastruktur dauerhaft erhöht und verstetigt,
- öffentlich-private Partnerschaften auf gesicherter Rechtsbasis eingegangen und
- die Nutzerfinanzierung auch auf Basis der Pkw-Maut dauerhaft implementiert werden.

Verkehrsträgerübergreifend müssen alle für Planung, Bau und Betrieb öffentlicher Verkehrswege verantwortlichen Strukturen auch qualitativ auf der Höhe der Zeit arbeiten. Wo dies nicht gegeben ist, muss nachgesteuert werden. Das gilt neben den Ländern insbesondere auch für die kommunale Ebene.

Aus wirtschaftlichen Gründen muss im Zusammenhang mit heutigen Bauvorhaben darauf geachtet werden, dass vorhersehbare künftige Bedarfe mit berücksichtigt werden. Beispiele dazu sind die Glasfasererschließung von Verkehrsstrecken und die Aufrüstung von Strommasten zu Ladestationen für Elektrofahrzeuge.

### **6.3 Verkehrslastabhängige Preise**

Systemeffizienz heißt auch gleichmäßige und optimale Systemauslastung. Das kann einerseits durch Planung und Steuerung, andererseits über den Preis gesteuert werden.

Die mit der Digitalisierung verbundenen Möglichkeiten bringen Angebot und Nachfrage sehr viel effizienter zueinander als das früher gegeben war. Anbieter, die darauf auch in der Preisgestaltung reagieren, gewinnen Wettbewerbsvorteile. Um sich am Markt zu behaupten und das Gesamtsystem effizient zu gestalten, muss diese Herausforderung erfolgreich angenommen werden. Dem würde es dienen, wenn traditionell mengenbezogene Rabattsysteme künftig eine nachfragebezogene Steuerung erlauben würden.

Insofern gehört zur Finanzierung des Verkehrssystems der Zukunft auch die Auseinandersetzung mit Preissystemen bei der Maut auf Bundesfernstraßen, die den Auslastungsgrad der gefahrenen Strecke berücksichtigen. Bezogen auf die Lkw-Maut ist zusätzlich zu klären, ob bei künftigen Platoons jedes Fahrzeug einzeln bemauteet wird, oder ob es einen Verbund-Rabatt gibt.

### **6.4 Kostenvorteil autonomen Fahrens zum Tragen kommen lassen**

Autonomes Fahren erlaubt es, Verkehrsinfrastrukturen effizienter zu nutzen. Denn Infrastrukturbedarf in seiner Gesamtheit kann durch automatisiertes Fahren auch sinken, wenn Verkehrswege oder Parkraum (z. B. durch Autobahnparkplätze mit intelligenter Parkreihenfolge, speziell für Lkw; innerstädtische Lösungen) effizienter genutzt werden und mehr Verkehrsteilnehmer aufnehmen können. Das führt zu interessanten Einsparpotenzialen bei Ausbau und Erhalt dieser Infrastrukturen.

## 6.5 Genossenschaftliche Modelle für weniger verdichtete Räume

Außerhalb verdichteter städtischer Räume stoßen größere Flottenkonzepte und Car-sharing an wirtschaftliche Grenzen. Hier dürften sich als Organisations- und Finanzierungsform für individuelle Mobilitätsbedürfnisse auch kleinere genossenschaftliche Modelle entwickeln, bei denen sich eine begrenzte Zahl von Nutzern eine für ihre Bedürfnisse angemessene Zahl an Stell- und Ladeplätzen und unterschiedlichen Fahrzeugen teilt. Eine besondere Herausforderung ist die Einbindung solcher Angebote in verkehrsträgerübergreifende Verbundsysteme und die in diesen gegebenen Finanzierungs- und Bestellmöglichkeiten.

## 6.6 Mobilitätssystem wettbewerbsgerecht über den Markt finanzieren

Jenseits der Infrastrukturen, für die die öffentliche Hand unmittelbar zuständig ist, muss die Entwicklung und damit auch die Finanzierung des Mobilitätssystems der Zukunft am und über den Markt erfolgen. Dazu gehört es,

- die Finanzierung langfristig nutzbarer Systemkomponenten sicherzustellen – die Kombination aus Finanzmarktregulierung und Niedrigzinsphase bringt hier erhebliche Herausforderungen mit sich;
- der Entwicklung von Monopolstrukturen vorzubeugen und Marktperspektiven für mittelständische Anbieter offen zu halten;
- Überlegungen kommunaler Anbieter im ÖPNV, auf neu am Markt etablierten Feldern wie Carsharing tätig zu werden, mit Zurückhaltung zu begegnen;
- punktuell notwendige Förderprogramme wettbewerbsneutral auszugestalten.

## 6.7 Autonomes Fahren: Haftungsfragen und Versicherbarkeit klären

Die Bereitschaft zum Einsatz autonomer Fahrzeuge hängt auch von der Klärung der damit verbundenen verkehrs- und haftungsrechtlichen Fragen ab. Details dazu finden sich in der vbw Position *Zukunft automatisiertes Fahren: rechtliche Hürden beseitigen* vom Dezember 2015. Diese Klärung ist auch eine wichtige Voraussetzung für die Versicherbarkeit autonomer Fahrzeuge und damit für die Finanzierung darauf gestützter Geschäftsmodelle.

## 6.8 Auf Mobilitätsdaten basierte Wertschöpfungspotenziale freisetzen

Wertschöpfung kommt immer stärker aus verfügbaren Daten. Das gilt auch für Mobilitätssysteme, und zwar für unmittelbar mit der Mobilität verbundene Services wie etwa Navigation, Verkehrsflusssteuerung und Anschlussgarantien ebenso wie für Zusatzservices, etwa weiteren Reisekomfort oder zu auf das Fahrerverhalten zugeschnittenen Versicherungsleistungen.

Auf die Fragestellungen, die in diesem Zusammenhang zur Verwendung mit Mobilität generierter Daten zu klären sind, geht die vbw Position *Zukunft digital – Big Data. Handlungsempfehlungen des Zukunftsrats der Bayerischen Wirtschaft* vom Juli 2016 sowie die vbw Position *Automatisiertes Fahren – Datenschutz und Datensicherheit* vom August 2016 ausführlich ein.



## Mit dem Thema verbundene vbw Publikationen

---

<b>vbw Studie</b> <b>Wirtschaftliche Auswirkungen des Luftverkehrs-drehkreuzes München auf Bayern</b> Oktober 2015	Die Studie ermittelt die Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte des Flughafens München auf Basis eines eigens entwickelten Modells und belegt die große Bedeutung für die bayerische Wirtschaft.  Sie ist verfügbar unter <a href="http://www.vbw-bayern.de">www.vbw-bayern.de</a> im Aktionsfeld Standort, Rubrik Infrastruktur
<b>vbw Position</b> <b>3. Start- und Landebahn – jetzt!</b> April 2016	Das Positionspapier analysiert, warum der Flughafen München die dritte Start- und Landebahn jetzt benötigt.  Es ist verfügbar unter <a href="http://www.vbw-bayern.de">www.vbw-bayern.de</a> im Aktionsfeld Standort, Rubrik Infrastruktur
<b>vbw Position</b> <b>Zukunft automatisiertes Fahren: rechtliche Hürden beseitigen</b> März 2017	Das Positionspapier befasst sich mit dem juristischen Rahmen des automatisierten Fahrens und den Anpassungsnotwendigkeiten.  Es ist verfügbar unter <a href="http://www.vbw-bayern.de">www.vbw-bayern.de</a> im Aktionsfeld Innovation / F+ T, Rubrik Forschung und Technologie
<b>vbw Position</b> <b>Automatisiertes Fahren – Infrastruktur</b> Mai 2016	Das Positionspapier widmet sich der Frage, welche infrastrukturellen Voraussetzungen für automatisiertes Fahren geschaffen werden müssen  Es ist verfügbar unter <a href="http://www.vbw-bayern.de">www.vbw-bayern.de</a> im Aktionsfeld Standort, Rubrik Infrastruktur
<b>vbw Position</b> <b>Automatisiertes Fahren – Datenschutz und Datensicherheit</b> August 2016	Das Positionspapier beleuchtet die rechtlichen und technischen Aspekte des Datenschutzes und der Datensicherheit, die sich im Zusammenhang mit dem automatisierten Fahren ergeben können.  Es ist verfügbar unter <a href="http://www.vbw-bayern.de">www.vbw-bayern.de</a> im Aktionsfeld Recht, Rubrik IT-Recht/Datenschutz.
<b>vbw Position</b> <b>Bundesverkehrswegeplan 2030 – Chancen nutzen</b> September 2016	Das Positionspapier fasst wichtige Inhalte des Bundesverkehrswegeplans 2030 zusammen und nimmt zu bayerischen Projekten Stellung.  Es ist verfügbar unter <a href="http://www.vbw-bayern.de">www.vbw-bayern.de</a> im Aktionsfeld Standort, Rubrik Infrastruktur
<b>vbw Studie</b> <b>Big Data im Freistaat Bayern - Chancen und Herausforderungen</b> Juli 2016	Big Data kommt im Zusammenhang mit vernetzten Infrastrukturen und autonomem Fahren hohe Bedeutung zu.  Die Studie ist bestellbar unter <a href="http://www.vbw-bayern.de">www.vbw-bayern.de</a> im Aktionsfeld Innovation / F+T.

---

<b>vbw Position</b> <b>Zukunft digital – Big Data</b> <b>Handlungsempfehlungen</b> <b>des Zukunftsrats der</b> <b>Bayerischen Wirtschaft</b> <b>Juli 2016</b>	Die Position fasst zusammen, welche Maßnahmen notwendig sind, um die in der vbw Studie <i>Big Data im Freistaat Bayern</i> ausgearbeiteten Herausforderungen zu bewältigen.  Die Position ist verfügbar unter <a href="http://www.vbw-bayern.de">www.vbw-bayern.de</a> im Aktionsfeld Innovation / F+T.
<b>vbw Studie</b> <b>Bayerns</b> <b>Zukunftstechnologien</b> <b>Juli 2015</b>	Die Studie widmet dem Thema „Intelligente Verkehrssysteme und zukünftige Mobilität“ einen eigenen Abschnitt.  Die Studie ist bestellbar unter <a href="http://www.vbw-bayern.de">www.vbw-bayern.de</a> im Aktionsfeld Innovation / F+T.
<b>vbw Position</b> <b>Bayerns Zukunftstechno-</b> <b>logien – Analyse und</b> <b>Handlungsempfehlungen</b> <b>des Zukunftsrats der</b> <b>Bayerischen Wirtschaft</b> <b>Juli 2015</b>	Die Position fasst zusammen, welche Maßnahmen notwendig sind, um die in der vbw Studie <i>Bayerns Zukunftstechnologien</i> ausgearbeiteten Herausforderungen zu bewältigen.  Die Position ist verfügbar unter <a href="http://www.vbw-bayern.de">www.vbw-bayern.de</a> im Aktionsfeld Innovation / F+T.
<b>vbw Position</b> <b>Arbeitszeit – Handlungs-</b> <b>fähigkeit der Unterneh-</b> <b>men stärken</b> <b>September 2016</b>	Unternehmen benötigen – nicht nur im Zusammenhang mit einem modernen Mobilitätssystem – eine moderate Ausweitung der Arbeitszeiten und ein flexibles Regelwerk zur Arbeitszeit. Die Position zeigt konstruktiv auf, worauf es in dem Zusammen hang besonders ankommt.  Die Position ist verfügbar unter <a href="http://www.vbw-bayern.de">www.vbw-bayern.de</a> im Aktionsfeld Recht, Rubrik Arbeits- und Sozialversicherungsrecht.

Weitere einschlägige Publikationen finden sich unter [vbw-bayern.de](http://vbw-bayern.de) in den Aktionsfeldern Standort und Recht sowie unter [vbw-zukunftsrat.de](http://vbw-zukunftsrat.de).

## **Ansprechpartner**

### **Dr. Peter Pflieger**

Abteilung Wirtschaftspolitik

Telefon 089-551 78-253

Telefax 089-551 78-91 253

[peter.pflieger@vbw-bayern.de](mailto:peter.pflieger@vbw-bayern.de)

### **Dr. Benedikt Rüchardt**

Abteilung Wirtschaftspolitik

Telefon 089-551 78-252

Telefax 089-551 78-91 252

[benedikt.ruechardt@vbw-bayern.de](mailto:benedikt.ruechardt@vbw-bayern.de)

## **Impressum**

Alle Angaben dieser Publikation beziehen sich grundsätzlich sowohl auf die weibliche als auch auf die männliche Form. Zur besseren Lesbarkeit wurde meist auf die zusätzliche Bezeichnung in weiblicher Form verzichtet.

Herausgeber:

### **vbw**

Vereinigung der Bayerischen  
Wirtschaft e. V.

Max-Joseph-Straße 5  
80333 München

[www.vbw-bayern.de](http://www.vbw-bayern.de)

© vbw März 2017