



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

Innovationsforum Personen- und Güterverkehr

Ergebnisbericht

Berlin, Mai 2017

Inhalt

Einleitung.....	3
I. Zukunftsthema Digitalisierung	4
1. Digitale Infrastruktur.....	5
2. Automatisierte und vernetzte Mobilität.....	7
3. Digitalisierung von Bau-, Planungs- und Betriebsprozessen.....	12
4. Big Data/Smart Data	16
5. Neue Geschäfts- und Mobilitätsmodelle	19
II. Zukunftsthema Elektrifizierung der Antriebe, alternative Kraftstoffe	21
1. Technologieübergreifend.....	23
2. Batterie- und oberleitungsbetriebene Elektrofahrzeuge und Plug-In-Hybride	24
3. Wasserstoff-/Brennstoffzellen.....	27
4. Gasbasierte Kraftstoffe (LNG/CNG/LPG)	28
5. Biokraftstoffe und strombasierte Kraftstoffe	29
Ausblick	30

Einleitung

Deutschland ist eine Verkehrsnation. Mobilität „made in Germany“ ist ein international anerkanntes Gütesiegel. Die Grundlage für diesen Erfolg ist die Innovationskraft der deutschen Verkehrsbranche - der Wille, immer etwas Neues zu entdecken, immer besser zu werden. Dieser Wille ist heute wichtiger denn je. Er ist notwendig, um die Potenziale des grundlegenden Transformationsprozesses der Verkehrsbranche zu nutzen, in dem wir uns aktuell befinden.

Durch den von Bundesverkehrsminister Alexander Dobrindt gestarteten Investitionshochlauf wurde ein Infrastruktur-Upgrade in die Wege geleitet: mehr Investitionen in Straße, Schiene und Wasserwege sowie in die digitale Infrastruktur. Hieran muss sich ein Modernisierungsschub für die ganze Verkehrswirtschaft anschließen. Digitalisierung, Automatisierung und Vernetzung sowie die Entwicklung alternativer Antriebe werden die Mobilität grundlegend transformieren. Diese Innovationspotenziale der Verkehrsbranche müssen wir nutzbar machen.

Zu diesem Zweck hat Bundesminister Alexander Dobrindt am 12. Januar 2016 gemeinsam mit Branchenvertretern das Innovationsforum Personen- und Güterverkehr gegründet. Das Ziel dieser Initiative ist es, Modernisierungsimpulse für die deutsche Verkehrswirtschaft zu gewinnen - verkehrsträgerübergreifend und sowohl für den Personen- als auch für den Güterverkehr.

Die Teilnehmer des Innovationsforums Personen- und Güterverkehr hatten die Möglichkeit, sowohl schriftlich als auch während der Treffen am 12. Januar 2016 sowie am 25. Mai 2016 ihre Vorschläge zu formulieren und zu diskutieren. In diesem branchenweiten Dialogprozess, an dem knapp 40 Verbände beteiligt waren, wurden Wachstums- und Produktivitätspotenziale sowie innovative Lösungsansätze der Branche identifiziert und Erwartungen an die Politik formuliert. Diese Impulse aus den gemeinsamen Sitzungen und aus den schriftlichen Stellungnahmen der Verbände wurden in einem ersten Entwurf zusammen geführt und den Verbänden zur Stellungnahme zugesandt. Die Antworten der Verbände sind in den vorliegenden Ergebnisbericht eingeflossen.

Die folgenden Kapitel beschreiben die strategischen Leitlinien und identifizieren wesentliche Maßnahmen für einen Modernisierungsschub. Dabei liegt der Schwerpunkt auf den beiden Zukunftsthemen Digitalisierung und Elektrifizierung der Antriebe/Alternative Kraftstoffe. Im Vordergrund steht die Frage, wie Deutschland durch Innovation mehr Wettbewerbsfähigkeit gewinnen kann. Jedes Kapitel schließt mit einem zusammenfassenden Kasten ab, welcher die Schwerpunkte und von der Branche eingebrachten Impulse beschreibt, und die Überlegungen für die mittelfristige politische Planung umfasst. Ergänzend zu dem vorliegenden Ergebnisbericht verweisen wir u.a. auf den „Aktionsplan Güterverkehr und Logistik“, das Nationale Hafenkonzept und das Luftverkehrskonzept des BMVI, in dem ausführlicher auf innerbetriebliche Innovationen sowie ordnungspolitische und regulatorische Maßnahmen zur Herstellung fairer Wettbewerbsbedingungen (insbesondere Abgaben) eingegangen wird.

Dieser Ergebnisbericht des Innovationsforums Personen- und Güterverkehr ist eine Publikation des BMVI, die als Ausgangspunkt für einen weiteren Dialogprozess mit der Branche steht. Wir werden ihn in einem weiteren Innovationsforum im Frühsommer 2017 diskutieren und uns dabei besonders auf die zukunftsorientierten Inhalte fokussieren.

I. Zukunftsthema Digitalisierung

Automatisierung, Digitalisierung und Vernetzung sind zentrale Innovationstreiber. Durch das Verschmelzen klassischer Technologien mit der digitalen Technik können Maschinen zunehmend autonom kommunizieren und agieren. Daten werden in Echtzeit generiert, in Produkte und Prozesse eingebunden und entlang der Wertschöpfungskette vernetzt.

Für die Mobilität bringt die Digitalisierung bahnbrechende Veränderungen. Automatisierte und vernetzte Fahrzeuge, interaktiv berechnete Verkehrsrouten und durch digitale Anwendungen optimierte Logistikabläufe bieten den einzelnen Verkehrsträgern und intermodalen Anbietern von Dienstleistungen große Chancen, ihre Prozesse, Produkte und Dienstleistungen zu erweitern und zu verbessern. Für den Verkehrsteilnehmer entsteht hierdurch mehr Komfort und mehr Sicherheit. Die Verkehrsunternehmen können ihre Effizienz und ihr Angebot steigern und damit ihre Wettbewerbsfähigkeit optimieren.

Das BMVI und die Verkehrsbranche haben erkannt, dass die Digitalisierung nicht nur einen grundlegenden Wandel unserer Fortbewegung bedeutet. Sie bringt auch veränderte Formen der Wertschöpfung, neue Wettbewerbsteilnehmer und neue Anforderungen an die Regulierung mit sich.

Im Folgenden sind fünf Handlungsfelder dargestellt, die im Innovationsforum diskutiert wurden und die sich unter das Zukunftsthema „Digitalisierung“ fassen lassen.

1. Wir befinden uns auf dem Weg zur Gigabit-Gesellschaft. Die Digitalisierung aller Lebensbereiche stellt immer höhere Anforderungen an die **digitale Infrastruktur**. Experten gehen davon aus, dass sich das weltweite Volumen des Internetverkehrs bis zum Jahr 2020 im Vergleich zu 2015 mehr als verdreifachen wird. Gigabit-Netze müssen daher intelligent, leistungsstark und flächendeckend verfügbar sein. Im Bereich der Mobilität sind die ständige Verfügbarkeit der Daten, auch im Hochlastfall, sowie geringe Antwortzeiten im Echtzeitbetrieb ein Muss. Nur so werden sicherheitskritische Anwendungen ermöglicht, insbesondere beim automatisierten und vernetzten Fahren. Einen entscheidenden Beitrag hierzu wird der nächste Mobilfunkstandard 5G leisten.
2. **Automatisierung und Vernetzung** verändern die Mobilität grundlegend: Weitgehende Steuerungsfunktionen werden durch das Fahrzeug übernommen. Echtzeit-Daten-Kommunikation zwischen Fahrzeugen bzw. zwischen Fahrzeugen und Infrastrukturen macht Verkehr vorhersehbar und vermeidet Staus und Unfälle.
3. **Digital unterstützte Prozesse** können schneller, weniger fehleranfällig und transparenter sein. Sie helfen, Kosten zu sparen und Akzeptanz zu schaffen. Sowohl in den innerbetrieblichen Abläufen der Verkehrswirtschaft als auch bei Planung und Bau von Verkehrsprojekten spielen sie eine wachsende Rolle.
4. Im Zeitalter der Digitalisierung ist Innovationskraft entscheidend. Junge Unternehmer, Start-ups und Nachwuchswissenschaftler werden diesen Prozess treiben. Das Ziel ist, aus „**Big Data**“ durch intelligente Vernetzung und Nutzung „**Smart Data**“ zu entwickeln. Eine wichtige Maxime ist für uns daher das offene Bereitstellen von anonymen und nicht personenbezogenen Rohdaten (Open Data).

5. Durch die Digitalisierung und die daraus resultierende Vereinfachung einer intermodalen Nutzung des Verkehrssystems werden zahlreiche **neue Geschäftsmodelle** entstehen. In der Mobilitätsbranche zeigt sich dies vor allem durch zahlreiche neue Sharing-Lösungen. Digital vernetzte Angebote im Bereich des Car-, Ride- und Bikesharings werden dabei zunehmend nahtlos mit traditionellen Verkehrsmitteln kombiniert.

Das Engagement des BMVI und der Verkehrsbranche in diesen Bereichen ist entscheidend, um Deutschland zum führenden digitalen Standort in Europa auszubauen und die Spitzenposition der deutschen Verkehrswirtschaft zu stärken. Es schafft die Voraussetzung, um die Zukunftschancen der Digitalen Gesellschaft zu nutzen: Mehr Innovation, mehr Wachstum und mehr Beschäftigung.

1. Digitale Infrastruktur

1.1. Anregungen aus dem Innovationsforum

Die Teilnehmer des Innovationsforums messen dem weiteren Ausbau einer leistungsstarken digitalen Infrastruktur eine sehr hohe Bedeutung zu. Der Einsatz moderner Kommunikationstechniken im Mobilitätsbereich setze entsprechende Investitionen in einen flächendeckenden Breitbandausbau voraus. Die Teilnehmer begrüßen für diesen Zweck ausdrücklich das im November 2015 gestartete Breitbandförderprogramm des Bundes für Kommunen und Landkreise.

Dabei müsse auch eine vollständige Abdeckung mit leistungsfähigen Datennetzen zunächst entlang von wichtigen Verkehrswegen (Autobahnen, ICE-Trassen) und später flächendeckend sichergestellt werden. Zudem müsse das WLAN-Angebot in Zügen ausgeweitet werden, um die Attraktivität des Schienenpersonenverkehrs zu steigern.

Die Teilnehmer betonen zudem die Bedeutung von 5G für die Entwicklung zukunftsweisender Anwendungen und wünschen sich ein entsprechendes Engagement des BMVI in Forschungs- und Förderprogrammen. Weiterhin wird von der Branche gefordert, dass sich das BMVI auf der Weltfunkkonferenz dafür einsetzt, ausreichend Funkspektrum für innovative Technologien wie das automatisierte und vernetzte Fahren und 5G zu sichern.

1.2. Bisherige und geplante Aktivitäten des BMVI

Im Koalitionsvertrag für die 18. Legislaturperiode „Deutschlands Zukunft gestalten“ wurde festgelegt, dass es bis zum Jahr 2018 in Deutschland eine flächendeckende Breitbandversorgung von mindestens 50 Mbit/s geben soll. Dieses Ziel verfolgt das BMVI mit Nachdruck und großem Erfolg.

Zum einen bringt das Ministerium hierfür gemeinsam mit der Telekommunikationsbranche den wirtschaftlich getriebenen Netzausbau weiter voran. Zu diesem Zweck hat das BMVI mit der Wirtschaft die „Netzallianz Digitales Deutschland“ gegründet – ein Zusammenschluss aus investitions- und innovationswilligen Telekommunikations- und Netzünternehmen sowie deren Verbänden. Die Mitglieder der Netzallianz vereinbaren gemeinsame Ziele und Meilensteine; die Unternehmen geben klare Investitionszusagen ab. So haben sie **2016 acht Milliarden Euro in den Breitbandausbau investiert** und werden 2017 ihre Investitionen bedarfsgerecht steigern. Mit Verabschiedung der Eckpunkte „**Zukunftsoffensive Gigabit-Deutschland**“ wird in diesem Gremium auch über die weitere gemeinsame Strategie hin zur Gigabit-Gesellschaft beraten.

Zum anderen stellt das BMVI ergänzend hierzu über das **Breitbandförderprogramm des Bundes** Fördermittel bereit für Regionen, in denen sich der Ausbau für die Unternehmen wirtschaftlich nicht rechnet. Die entsprechenden Mittel wurden im Juli 2016 von 2,7 Milliarden Euro um eine weitere Milliarde erhöht und können zusätzlich erweitert werden, falls dies für eine kontinuierliche Förderung notwendig ist. Außerdem gibt es ein Sonderprogramm zur Erschließung von Gewerbegebieten mit Glasfaseranschlüssen in Höhe von 350 Millionen Euro. **Damit stehen insgesamt rund 4 Milliarden Euro zur Unterstützung des flächendeckenden Breitbandausbaus zur Verfügung.** Das Breitbandförderprogramm des Bundes wird von den Kommunen sehr gut und mit großem Erfolg angenommen: Seit Beginn des Bundesprogramms am 18. November 2015 konnten bereits rund 1.600 Förderanträge für Beratungsleistungen von Kommunen und Landkreisen aus ganz Deutschland positiv beschieden werden (Stand April 2017).

Als weitere Maßnahme zur Beschleunigung des Breitbandausbaus hat das BMVI das „Gesetz zur Erleichterung des Ausbaus digitaler Hochgeschwindigkeitsnetze“ (**DigiNetz-Gesetz**) erarbeitet, das im November 2016 in Kraft getreten ist. Mit dem DigiNetz-Gesetz wird eine effektive Ausbaustrategie für Glasfaser geschaffen: Werden Neubaugebiete oder Verkehrswege erschlossen, kommen künftig Glasfaserkabel zum Einsatz. Auch die bestehende Infrastruktur an Straßen, Schienen und Wasserwegen kann künftig für Glasfaser mitgenutzt werden. Die Folge ist, dass unzählige Straßen im Land nicht mehr doppelt aufgerissen werden müssen. Die durch diese Synergieeffekte eingesparten Mittel können für zusätzliche Investitionen genutzt werden.

Das BMVI setzt sich überdies intensiv für optimale Voraussetzungen für den öffentlichen **Mobilfunk** ein. Zentral ist hierbei die **Einführung des nächsten Mobilfunkstandards 5G**, dessen Bedeutung auch von den Teilnehmern des Innovationsforums hervorgehoben wurde. 5G wird einen extrem hohen Datendurchsatz von bis zu 20 Gigabit pro Sekunde mit sehr niedrigen Reaktionszeiten bereitstellen. Daten werden so in Echtzeit verfügbar. Zusätzlich werden 5G-Netze bis zu 1 Millionen Nutzer pro Quadratkilometer verwalten können. Endgeräte einschließlich Sensoren werden äußerst energieeffizient, so dass Batterielaufzeiten von Sensoren bis zu 15 Jahre erreichen sollen. Mit der hohen relativen Endgerätebewegungsgeschwindigkeit von bis zu 500 Kilometer pro Stunde wird 5G auch eine wichtige Rolle beim automatisierten und vernetzten Fahren zukommen.

Am 27. September 2016 wurde im BMVI die „**5G-Initiative für Deutschland**“ vorgestellt, deren Ziel es ist, Deutschland zum Leitmarkt für 5G-Anwendungen zu machen. Hierfür sollen bis 2025 alle Hauptverkehrswege und Bahntrassen sowie mindestens die zwanzig größten Städte Deutschlands mit 5G versorgt sein. Dafür werden rechtzeitig ausreichend geeignete Frequenzen für den Test der neuen Funksysteme und den späteren 5G-Wirkbetrieb bereitgestellt. Gleichzeitig wird geprüft, mit welchen zusätzlichen Maßnahmen (zum Beispiel im Rahmen künftiger Fördervorhaben) der Bund den erfolgreichen Start von 5G optimal unterstützen kann. Parallel zur Vorstellung der 5G-Initiative wurde ein 5G-Dialogforum eingerichtet, in dem sich Anwenderindustrien mit der Telekommunikationsbranche vernetzen und so gewährleisten, dass Bedarfe der Anwender frühzeitig in der Standardisierung berücksichtigt werden. Außerdem unterstützt der Bund im Bereich von Forschung und Entwicklung den Aufbau einer 5G-Stadt bis 2020 mit mindestens zwei Millionen Euro. Der Bund wird die Einführung von 5G in Deutschland fortlaufend begleiten und insbesondere die 5G-Initiative zu einer **5G-Strategie** weiterentwickeln.

Auf internationaler Ebene setzt sich Deutschland in den internationalen Gremien, insbesondere bei der Europäischen Konferenz der Post- und Telekommunikationsverwaltungen (CEPT) und der Radio

Spectrum Policy Group (RSPG), dafür ein, dass alle in Europa für 5G nutzbaren Frequenzbereiche frühzeitig festgelegt werden. Zudem arbeitet Deutschland auch bei der Weltfunkkonferenz (WRC) aktiv an den frequenzpolitischen Voraussetzungen für 5G mit.

Auch die von den Teilnehmern des Innovationsforums geforderte Anbindung wichtiger Verkehrswege an mobiles Breitband treibt das BMVI voran. So führen die Versorgungsaufgaben aus der Versteigerung der Rundfunkfrequenzen im Jahr 2015 (Digitale Dividende II) bundesweit zu einer nahezu vollständigen Versorgung der Haushalte mit dem Mobilfunkstandard der vierten Generation, LTE. Zudem müssen die Anbieter eine flächendeckende Anbindung aller Bundesautobahnen und ICE-Strecken an mobiles Breitband sicherstellen. Für die Schienenwege haben wir gemeinsam mit der Deutschen Bahn AG eine Vereinbarung geschlossen, um **kostenfreien Internetzugang über WLAN in allen ICE-Zügen** – auch in der 2. Klasse – zur Verfügung zu stellen. In Kooperation mit den Mobilfunknetzbetreibern ist so der Zugang zum mobilen Breitband jederzeit und überall sichergestellt.

**– Weitere Planung –
Digitale Infrastruktur**

- Gemeinsam mit den Mitgliedern der Netzallianz Digitales Deutschland setzen wir die Investitionen in den Breitbandausbau in den kommenden Jahren fort und schaffen mit der Zukunftsoffensive Gigabit-Deutschland die erforderlichen Voraussetzungen für die Netze der Gigabit-Gesellschaft.
- Wir sorgen für Kontinuität in der Förderung des flächendeckenden Breitbandausbaus und stocken die Mittel des Breitbandförderprogramms bedarfsgerecht weiter auf.
- Die flächendeckende Anbindung von Hauptverkehrswegen an superschnellen Mobilfunk werden wir weiter vorantreiben.
- Wir arbeiten kontinuierlich an optimalen Voraussetzungen für den Mobilfunk und verfolgen dabei insbesondere das Ziel einer schnellen Einführung des neuen Mobilfunkstandards 5G. Mit der 5G-Strategie der Bundesregierung wollen wir dafür sorgen, dass Deutschland zum Leitmarkt für 5G wird und als erstes Land ein flächendeckendes 5G-Netz bereitstellt. Das BMVI unterstützt das Ziel, bis 2020 mindestens eine deutsche Stadt 5G-fähig auszubauen. Bis spätestens 2025 sollen alle Hauptverkehrswege und Bahntrassen sowie mindestens die zwanzig größten Städte Deutschlands mit 5G-Konnektivität ausgestattet werden.

2. Automatisierte und vernetzte Mobilität

2.1. Anregungen aus dem Innovationsforum

Verkehrsträgerübergreifend fordern die Teilnehmer mehr Investitionen in automatisierte und vernetzte Technologien sowie eine Koordinierung des Veränderungsprozesses, auch bezüglich des Rechtsrahmens und der erforderlichen fachlichen Kompetenzen. Zudem betonen sie notwendige regulatorische Anpassungen und die Wichtigkeit der Themen Datenschutz und IT-Sicherheit.

Sowohl für den **motorisierten Individualverkehr** als auch für den **Güterverkehr** und den **öffentlichen Verkehr** böten die Technologien für das automatisierte und vernetzte Fahren enorme Potenziale, die

gehoben werden müssten. Die Verbände erwarten von der Politik Anreize für die Weiterentwicklung dieser Technologien. Die „Strategie automatisiertes und vernetztes Fahren“ und die darin definierten Handlungsfelder sollten unter Leitung des BMVI weiter konsequent umgesetzt werden.

Durch „Schaufenster-Projekte“, eine Anpassung des rechtlichen Rahmens sowie Forschungsförderung solle der Bund automatisiertes Fahren auf der **Schiene** weiter vorantreiben.

Im **Luftfahrtbereich** finden seit einigen Jahren in größerem Umfang unbemannte Luftfahrzeuge, sogenannte Drohnen, Verwendung. Diesen Systemen wird bereits heute eine Beteiligung auf dem Luftverkehrsmarkt mit wachsendem Potenzial prognostiziert. Neben dem militärischen Einsatz werden Drohnen in zivilen Bereichen wie Landwirtschaft, Katastrophenschutz und Logistik sowie zur privaten Nutzung eingesetzt. Hier erwartet die Branche vom Bund einen klaren regulatorischen Rahmen, der allen Beteiligten Sicherheit bietet und zugleich Freiräume für die Technologieentwicklung und –nutzung lässt.

Angesichts des bestehenden Personalmangels hält die **Binnenschifffahrt** Assistenzsysteme, zum Beispiel zur Kollisionswarnung, für eine bedeutsame Unterstützung zur Entlastung der Schiffsführung. Hierfür sieht die Branche Forschungs- und Förderprogramme als entscheidend an, auch um bei dieser technologischen Entwicklung den Anschluss an die anderen Verkehrsträger nicht zu verlieren.

2.2. Bisherige und geplante Aktivitäten des BMVI

Das BMVI ist entschlossen, die Vorreiterrolle Deutschlands im Bereich der automatisierten und vernetzten Mobilität weiter auszubauen. Hierfür unterstützt das Ministerium anwendungsorientierte Forschungs- und Entwicklungsvorhaben, setzt sich für einen klaren regulatorischen Rahmen auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene ein und treibt die Entwicklung gemeinsamer Standards voran.

2.2.1. Maßnahmen im Straßenverkehr

Mit der „**Strategie automatisiertes und vernetztes Fahren - Leitanbieter bleiben, Leitmarkt werden, Regelbetreiber einleiten**“ (Strategie AVF) hat die Bundesregierung im September 2015 Leitlinien verabschiedet, um die Wachstums- und Wohlstandschancen der Mobilität der Zukunft zu nutzen. Zur Umsetzung wurden in den Handlungsfeldern Infrastruktur, Recht, Innovation, Vernetzung, Cyber-Sicherheit und Datenschutz bereits wichtige Meilensteine erreicht.

Das BMVI schafft **Rechtssicherheit für automatisiertes Fahren**. Im Dezember 2016 trat das Vertragsgesetz zur Umsetzung der Änderung des Wiener Übereinkommens von 1968 über den Straßenverkehr in Kraft. Das Wiener Übereinkommen ist ein völkerrechtlicher Vertrag, der den Straßenverkehr durch Standardisierung der Verkehrsregeln sicherer machen soll. Die jetzt vorgenommene Änderung hat Bedeutung für sich stetig weiter entwickelnde technische Systeme zur Unterstützung des Fahrers, also für das automatisierte Fahren. Mit der **Änderung des Straßenverkehrsgesetzes** haben wir darüber hinaus sichergestellt, dass die ordnungsgemäße Nutzung automatisierter und vernetzter Fahrzeuge keine Sorgfaltspflichtverletzung darstellt.

Der Transformationsprozess zum automatisierten und vernetzten Fahren (AVF) braucht gesellschaftliche Akzeptanz. Im Hinblick auf gesellschaftsrelevante Aspekte beim AVF wurde von Bundesminister Alexander Dobrindt eine Ethik-Kommission unter der Leitung von Prof. Udo Di Fabio,

Richter des Bundesverfassungsgerichts a.D. und Professor an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, eingesetzt. Die unabhängige Kommission mit hochrangigen Beteiligten aus Wissenschaft, Automobilindustrie, Digitalwirtschaft und Verbänden widmet sich ethischen Fragen bei der Einführung höherer Automatisierungsstufen in komplexen Verkehrssituationen. Sie wird bis Sommer 2017 erste Ergebnisse vorlegen.

Im Bereich der **Forschungsförderung** hat das BMVI im Juli 2016 ein auf fünf Jahre angelegtes Forschungsprogramm zur Automatisierung und Vernetzung im Straßenverkehr gestartet. Eine erste Förderrichtlinie „Automatisiertes und vernetztes Fahren auf digitalen Testfeldern in Deutschland“ dient der gezielten Förderung von anwendungsnahen, innovativen Lösungen auf digitalen Testfeldern. Eine weitere Förderrichtlinie wird das Zusammenwirken von Fahrer und Fahrzeug, die Organisation des Straßenverkehrs, Kooperation und Vernetzung sowie gesellschaftliche Aspekte zum Schwerpunkt haben.

Um die Einführung des AVF in Deutschland auf praktischer Ebene zu unterstützen, wurde das **Digitale Testfeld Autobahn (DTA)** auf der Bundesautobahn **A9** eingerichtet. Automobilwirtschaft, Digitalwirtschaft und Forschungseinrichtungen können hier im Realbetrieb automatisierte und vernetzte Fahrtechnologien erproben und evaluieren. Zugleich werden Maßnahmen für eine intelligente Straßeninfrastruktur erprobt und weiterentwickelt. Die Einrichtung und der Betrieb des DTA sind wesentliche Maßnahmen zur Förderung von Innovationen für die Mobilität der Zukunft und zur Entwicklung von Standards für die intelligente Straße.

Ausgehend von der rasanten technologischen Entwicklung und einem sich verstärkenden internationalen Wettbewerb ist es wichtig, den Einsatz automatisierter und vernetzter Fahrfunktionen im ländlichen und städtischen Bereich unter Einbeziehung des öffentlichen Verkehrs und des Güterverkehrs vorzubereiten. Ein Schwerpunkt liegt daher auf der Förderung entsprechender Maßnahmen in diesen Regionen. Das BMVI unterstützt insbesondere Aktivitäten auf **Testfeldern in den Städten Berlin, Braunschweig, Dresden, Düsseldorf, Hamburg, Ingolstadt und München**. Diese Städte wurden ausgewählt, da sie aufgrund unterschiedlicher verkehrlicher und infrastruktureller Rahmenbedingungen verschiedene Erprobungsschwerpunkte ermöglichen. Im Mittelpunkt stehen die Kommunikation automatisierter Fahrsysteme mit Fußgängern und Radfahrern, die Vernetzung zum Beispiel mit intelligenten Ampeln und ÖPNV-Angeboten, die Steigerung der Kapazitäten auf der Straße sowie die Verbesserung des Verkehrsflusses. Bis 2020 sind im Haushalt des BMVI Mittel von insgesamt rund 100 Millionen Euro für das AVF eingeplant.

Um das große Potential der AVF-Technologie für den Güterverkehr und Logistikmarkt zu erschließen, unterstützte das BMVI im April 2016 eine Sternfahrt digital gekoppelter LKW, sogenannter **Platoons**, nach Rotterdam. Diese Sternfahrt hat die technische Machbarkeit, aber auch die Herausforderungen für eine europaweite Einführung des Platooning gezeigt. Die Erkenntnisse wurden ausgewertet und in einem Abschlussbericht zusammengestellt. An einer Einführungsstrategie für das „Truck Platooning“, die die notwendigen rechtlichen und technischen Rahmenbedingungen in den Blick nimmt, wird nach dem „European Truck Platooning Challenge 2016“ auf europäischer Ebene unter Beteiligung des BMVI weiter gearbeitet. Auch auf europäischer Ebene setzt sich das BMVI für die Erprobung von automatischer und vernetzter Mobilität ein. Das Ministerium bereitet die Einführung einer Erstanwendung im Korridor Rotterdam – Frankfurt a.M. – Wien mit Baustellenwarner und Verkehrslagedatenerfassung vor, dem so genannten **C-ITS-Korridor**. Dabei reicht die Bandbreite von

Warnungen vor Gefahrenstellen, wie zum Beispiel Baustellen, bis hin zu individuellen Routenempfehlungen.

Das BMVI arbeitet nicht nur an nationalen Lösungen, sondern treibt vielmehr auch die internationale Entwicklung zur Schaffung einheitlicher Regelungen und Standards voran. In Arbeitsgruppen der UN-Wirtschaftskommission für Europa (United Nations Economic Commission for Europe – **UNECE**) setzt sich Deutschland dafür ein, die internationalen Standards in den technischen und verhaltensrechtlichen Bereichen zukunftsicher auf das automatisierte und vernetzte Fahren auch in höheren Automatisierungsstufen auszurichten. Dazu gehören insbesondere die Weiterentwicklung des Wiener Übereinkommens, die Empfehlungen zum Datenschutz und zur **Cybersicherheit** sowie die Anpassung des technischen Regelwerks für die Typgenehmigung.

Maßgebend für den **Datenschutz** werden zukünftig vor allem auch die Anforderungen der EU-Datenschutzgrundverordnung sein. Eine Arbeitsgruppe zur „IT-Sicherheit und Datenschutz“ wurde im Rahmen der Umsetzung der Strategie AVF eingerichtet. Sie erarbeitet Handlungsempfehlungen für IT-Sicherheit und Datenschutz für die nationale und internationale Ebene. Auf Ebene der **G7-Verkehrsminister** wurde Ende September 2016 in Japan in einer gemeinsamen Erklärung die Unterstützung der Entwicklung und Einführung von AVF-Technologien in Verbindung mit Intelligenen Verkehrssystemen (IVS) bekräftigt. Hierdurch soll eine stärkere Abstimmung und Koordinierung sichergestellt werden, insbesondere bei den Themen Standardisierung, gesellschaftliche Akzeptanz, Sicherstellung von Datenschutz und Cybersicherheit, Forschung und Erprobung sowie grenzübergreifende Interoperabilität. Deutschland beteiligt sich zudem aktiv an europäischen Initiativen zum AVF und IVS.

Gemeinsam mit den Bundesländern schreibt das BMVI den „**Projektplan Straßenverkehrstelematik 2015**“ unter Berücksichtigung neuer, zukunftsweisender Intelligenter Verkehrssysteme fort. Hierfür stellt der Bund den Ländern jährlich rund 50 Millionen Euro zur Verfügung.

2.2.2. Maßnahmen im Luftverkehr

Auf nationaler Ebene hat das BMVI eine **Neuregelung zur Nutzung von zivilen Drohnen** vorgelegt. Die Sicherheit des Flugbetriebs, vor allem die sichere Koexistenz von bemannter und unbemannter Luftfahrt, sowie der Schutz für die Menschen am Boden stehen dabei im Vordergrund. Gleichzeitig soll genügend Spielraum für eine zivile Nutzung von unbemannten Fluggeräten bestehen bleiben, um berechtigten wirtschaftlichen, aber auch staatlichen Interessen nachzukommen.

Die Liberalisierung der Regelungen, die den gewerblichen Einsatz betreffen - insbesondere eine Ausweitung der Einsatzmöglichkeiten - schafft Erleichterungen im Vergleich zum Status quo. Durch die Einführung einer Höhenbeschränkung, der Kennzeichnungspflicht und eines Betriebsverbots über Wohngrundstücken werden jedoch gleichzeitig klare Regelungen für den zukünftigen Gebrauch von Drohnen geschaffen.

Auf europäischer Ebene setzt sich das BMVI bei den Beratungen zur Revision der Grundverordnung der Europäischen Agentur für Flugsicherheit (EASA) für entsprechende Regelungen ein bzw. dafür, dass nationale Spielräume weiter ermöglicht werden.

Durch diese Maßnahmen erweitern sich auch die Möglichkeiten zur Durchführung von Forschung sowohl zur besseren Lenkung und Steuerung als auch zu neuen Nutzungsmöglichkeiten von unbemannten Luftfahrtgeräten.

2.2.3. Maßnahmen im Schienenverkehr und Öffentlichen Personenverkehr

Wir schaffen die rechtlichen Rahmenbedingungen für das automatisierte und vernetzte Fahren auf der Schiene und bauen gemeinsam mit den Systempartnern Schiene **Innovationskorridore** auf den Verkehrsprojekten Deutsche Einheit 8.1 und 8.2. Ziel ist es, ein idealtypisches Umfeld für digitale Innovationen zu schaffen, in dem Mobilitätsanbieter und Bahnindustrie automatisierte und vernetzte Systeme unter realen Bedingungen erproben und weiterentwickeln können.

Das BMVI hat im Rahmen eines Zukunftsforums Schiene Digital gemeinsam mit der Deutschen Bahn AG und dem Verband der Bahnindustrie in Deutschland e.V. (VDB) eine **5-Punkte-Strategie „Schiene Digital“** erarbeitet, die unter anderem auch die Steigerung der Leistungsfähigkeit und der Zuverlässigkeit des Schienenverkehrs durch zunehmende Automatisierung und Vernetzung zum Ziel hat. Im Rahmen des mFUND, dem Förderprogramm für datenbasierter Innovationen (siehe Absatz 1.4.2.2), können thematisch passende Projekte durch das BMVI gefördert werden.

Mit der Studie „Autonomes Fahren: Bewertung der Potenziale, Analyse bestehender Sicherheitsanforderungen und Prüfung der Übertragbarkeit auf das deutsche Eisenbahnsystem“ werden die betrieblichen Potenziale des **autonomen Fahrens** sowie mögliche Auswirkungen auf den Eisenbahnverkehr analysiert. Die Studie wurde vom Eisenbahn-Bundesamt (EBA) initiiert und soll Ende 2017 abgeschlossen sein. Die Ergebnisse der Analyse sollen dann in die Anpassung des technischen Regelwerks und in mögliche neue Rechtssetzungsverfahren einfließen.

Darüber hinaus bietet der Nationale IT-Gipfel mit der **Plattform „Digitale Netze und Mobilität“** ein Forum für den branchenübergreifenden Dialog rund um Mobilität und Vernetzung, um die weitere Digitalisierung im Mobilitätssektor aktiv zu gestalten. Experten aus dem Mobilitätssektor wie aus dem IT- und Telekommunikationsbereich sind dabei gleichermaßen zur Mitwirkung eingeladen.

– Weitere Planung – Automatisierte und vernetzte Mobilität

- Wir bauen gemeinsam mit der Automobil- sowie der Informations- und Telekommunikations-Branche die führende Position Deutschlands beim automatisierten und vernetzten Fahren weiter aus. Unsere Aktivitäten richten wir an den in der „Strategie automatisiertes und vernetztes Fahren“ gemeinsam definierten Handlungsfeldern aus.
- Wir unterstützen verstärkt Forschung und Entwicklung von Technologien für die automatisierte und vernetzte Mobilität sowie deren Einführung durch Erprobung im Realverkehr. Dazu gehört die Unterstützung von Aktivitäten auf digitalen Testfeldern im Land- und Stadtverkehr.
- Wir werden Rechtssicherheit auch für das automatisierte Fahren in höheren Automatisierungsstufen schaffen. Die Impulse aus der Ethikkommission sind hierfür eine wichtige Grundlage.

- Wir begleiten die Eisenbahnunternehmen auch in den nächsten Jahren konstruktiv bei ihren Initiativen zur Digitalisierung und Automatisierung des Schienenverkehrs. Wir schaffen im Dialog mit den Branchenvertretern die notwendigen rechtlichen und technischen Rahmenbedingungen und setzen uns für eine angemessene Berücksichtigung sozialer Aspekte ein. Unsere Forschungsprogramme und Digitalisierungsprojekte führen wir fort.
- Im Bereich der zivilen unbemannten Luftfahrt (Drohnen) verfolgen wir die technische Entwicklung aufmerksam und richten unser Augenmerk dabei besonders auf die Aspekte Sicherheit, Schutz der Privatsphäre und Wahrung der Marktchancen. Die nächste Herausforderung ist es, im Rahmen des 2017 anstehenden europäischen Verordnungsgebungsprozesses entsprechend gut balancierte Regelungen zu erarbeiten.

3. Digitalisierung von Bau-, Planungs- und Betriebsprozessen

3.1. Anregungen aus dem Innovationsforum

Die Teilnehmer des Innovationsforums sehen große Potenziale für die Digitalisierung von Bau-, Planungs- und Betriebsprozessen. Vom BMVI erwarten sie geeignete Rahmenbedingungen sowie eine Intensivierung der Unterstützung bei Forschung und Entwicklung.

Beim **Straßenverkehr** kann nach Meinung der Teilnehmer durch eine stärkere Nutzung von Verkehrsdaten die Infrastrukturplanung und das Management der Straßen verbessert werden. Eine Digitalisierung der Fahrzeugüberwachung böte das Potenzial, die Wirksamkeit von verbauten elektronischen Systemen zu verbessern und damit Unfälle zu vermeiden. Ein digitalisiertes Bauwerksmanagement mit Building Information Modeling (BIM), verknüpft mit den Verkehrsdaten (zum Beispiel die digitale Erfassung des tatsächlichen Verkehrsaufkommens), könne die Bau- und Wartungsarbeiten in der Planungs-, Bau- und Nutzungsphase wesentlich optimieren. Einsatzmöglichkeiten werden auch im Infrastrukturmanagement bei der Planung von Sanierungs- und Ersatzbaumaßnahmen gesehen.

Für die Automatisierung im **Bahnsektor** sei die Digitalisierung der Produktionsfaktoren in Betrieb und Instandhaltung eine wichtige Voraussetzung. Mit Hilfe intelligenter Sensoren an Loks und Güterwagen könnten unerwartete Ausfälle und unnötige Werkstattaufenthalte vermieden werden. Eine bedeutende Rolle für einen effektiven grenzüberschreitenden Verkehr spiele hierbei das European Rail Traffic Management System (ERTMS) sowie das European Train Control System (ETCS), einer zentralen Komponente des ERTMS. Wichtig sei auch der beschleunigte Ersatz von Altstellwerken durch digitale elektronische Stellwerke (ESTW).

Im Bereich der **Luftfahrt** gehöre die Fernüberwachung von Flughäfen (Remote Tower Operations) zu den herausragenden digitalen Entwicklungen im Rahmen des SESAR-Programms (Single European Sky ATM Research). Gleiches gelte für die vier-dimensionale Flugbahn-Überwachung (Initial-4D). Des Weiteren könne ein einheitlicher, standardisierter Datenaustausch zwischen Luftfracht-Versendern und -Transporteuren dazu beitragen, die Transparenz in den Abläufen und die Leistungsfähigkeit der Lieferkette weiter zu verbessern.

Für die **Schifffahrt** sei eine harmonisierte Datenbasis entlang der Lieferkette ebenfalls wichtig. Es müsse gelingen, einheitliche Kommunikations- und Datenverwaltungssysteme in den verschiedenen Häfen zu schaffen. Das digital gestützte EU-Projekt „Blue Belt“ solle zudem zügig umgesetzt werden. Eine große potenzielle Erleichterung wäre ferner eine digitale Erfassung der Schifffahrtsabgaben inklusive Weiterberechnung. Durch dieses Vorgehen, d.h. eine direkte Datenweitergabe an die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, könne das Abrechnungsverfahren, das derzeit noch in Papierform erfolge, erheblich erleichtert werden.

Der **Aktionsplan Güterverkehr und Logistik** solle nach Einschätzung des Innovationsforums bis auf die Ebene von Umsetzungsschritten mit quantitativ formulierten Zielsetzungen fortgeschrieben werden. Für die Logistik könnten Technologien des Internets der Dinge wie zum Beispiel Radio-Frequency-Identification (RFID) neue Lösungsansätze aufzeigen, um die komplexer werdenden logistischen Prozesse zu organisieren. Darüber hinaus erwartet die **Logistikwirtschaft** vom BMVI, Fortbildungsangebote zur Digitalisierung zu entwickeln, so dass auch kleinere Unternehmen die entsprechenden Qualifikationsanforderungen abdecken können.

3.2. Bisherige und geplante Aktivitäten des BMVI

3.2.1. Verkehrsträgerübergreifende Maßnahmen

Mit dem weiterentwickelten und Ende 2015 veröffentlichten „**Aktionsplan Güterverkehr und Logistik**“ werden die Weichen für eine leistungsstarke Transport- und Logistikwirtschaft in Deutschland gestellt. Auf dieser Plattform schreibt das BMVI in enger Zusammenarbeit mit der Branche aktuelle Herausforderungen und geeignete Maßnahmen fest. Digitalisierung und Vernetzung der Verkehrsträger sind hierbei immer stärker in den Fokus gerückt. Auch in Zukunft werden diese Themen weiter an Priorität gewinnen. Der Aktionsplan wird vom BMVI regelmäßig überprüft und wurde zuletzt im Februar 2017 in einer aktualisierten Fassung auf der Homepage des BMVI veröffentlicht.

Mit dem Ziel einer **Verlagerung von Verkehren** von der Straße auf die Schiene und die Wasserstraße fördert die Bundesregierung mit finanziellen Mitteln sowohl den Bau von Umschlaganlagen als auch die Reaktivierung und den Neubau von Gleisanschlussanlagen. Die Förderung ist technologieoffen gestaltet und umfasst auch innovative Entwicklungen wie den Horizontalumschlag von Gütern durch Systeme wie Cargo-Beamer.

Die geforderte Unterstützung beim Aufbau von digitalen Kompetenzen in der Logistikwirtschaft sieht das BMVI hauptsächlich als Aufgabe der Unternehmen. Das BMVI unterstützt im Rahmen des Aktionsplans Güterverkehr und Logistik bereits ideell Maßnahmen von Verbänden und Logistikwirtschaft zur Verbesserung der Attraktivität der Berufe und zur Förderung ihrer gesellschaftlichen Anerkennung.

3.2.2. Maßnahmen im Schienenverkehr

In Einklang mit den Forderungen der Teilnehmer des Innovationsforums ist das BMVI sowohl auf nationaler als auch auf europäischer Ebene (zum Beispiel bei Shift2Rail) ein starker Befürworter für den Einsatz von modernen digitalen Techniken zur Verkehrssteuerung und –sicherheit im Schienenverkehr.

So stellt das BMVI im Rahmen der aktuellen Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung Schiene (LuFV II) jährlich über 530 Millionen Euro für Ersatzinvestitionen in Leit- und Sicherungstechniken (LST) sowie ERTMS/ETCS und über 75 Millionen Euro für Ersatzinvestitionen in Bahnübergangssicherungsanlagen zur Verfügung.

Das BMVI hat Ende 2016 im TEN-Komitee einem neuen und realistischen **ERTMS-Bereitstellungsplan** mit Ausrüstungszielen für 2020/2030 zugestimmt. Insgesamt werden bis 2030 sechs deutsche Korridorabschnitte auf ERTMS umgerüstet.

Zudem erarbeitet das BMVI einen modellhaften Fahrplan für den Deutschland-Takt, d.h. einen Fahrplan mit regelmäßigen Zugfolgen, zum Beispiel alle 30 oder 60 Minuten.

3.2.3. Maßnahmen im Flugverkehr

Auch die Modernisierung der europäischen Flugsicherungssysteme zur Optimierung des **Flugverkehrsmanagements** mit dem europäischen Großvorhaben **SESAR (Single European Sky ATM Research Programme)** als Technologiesäule zur Errichtung des Einheitlichen Europäischen Luftraums (Single European Sky) wird durch das BMVI von Beginn an befürwortet und unterstützt. Intention dieser EU-Initiative ist es, mit der Konzentration von finanziellen Mitteln und Expertise gemeinsame Entwicklungen zu forcieren, die die kleinteilige europäische Flugsicherungslandschaft mit zunehmender Harmonisierung betrieblicher Konzepte und dazu notwendigen, gemeinsam erarbeiteten technologischen Entwicklungen weiter zusammenwachsen lässt. Die angestrebte Kostensenkung und Kapazitätssteigerung kommt einer Effizienzsteigerung des europäischen Flugverkehrs zugute.

3.2.4. Maßnahmen im Straßenverkehr

Die Forderung nach einem besseren **Baustellenmanagement** greift das BMVI auf, indem für die Planung von Baustellen auf Bundesfernstraßen zunehmend digitale Methoden eingesetzt werden (Building Information Modeling, BIM, siehe hierzu auch Kapitel 3.2.6). Dies ermöglicht eine weitere Optimierung der Kosten, Bauzeiten, Ausführungszeiträume und Verkehrsführungen. Durch diese systematische Baustellenkoordination werden Eintrittsrisikos, Dauer und somit Auswirkungen von Verkehrsstörungen auf ein Minimum reduziert.

3.2.5. Maßnahmen in der Schifffahrt

Das BMVI unterstützt die Digitalisierung in der maritimen Wirtschaft durch das **Förderprogramm Innovative Hafentechnologien (IHATEC)**, das im Juli 2016 gestartet ist. Das Förderprogramm hilft u.a. Produktinnovationen und neue Hafentechnologien einzuführen und zu verbreiten, die digitale Infrastruktur zu verbessern, die stärkere Nutzung der IT in den Häfen und den Logistikketten voranzutreiben sowie IT-Systeme und IT-Sicherheit weiterzuentwickeln. Insgesamt werden über IHATEC in den nächsten fünf Jahren bis zu 64 Millionen Euro bereitgestellt.

Das BMVI wird im Rahmen der **Digitalisierung und Automatisierung der Binnenschifffahrtsabgaben** auch das heutige Tarifsystem und das Gebührenerhebungsverfahren wesentlich vereinfachen und nutzerfreundlich auf einer zeitgemäßen elektronischen Plattform realisieren.

Außerdem findet **durch die zielorientierte Datennutzung eine Optimierung des Systems Wasserstraße** statt. Dazu zählt beispielhaft die Pilotanwendung Schleusenmanagement an der

Donau, durch die ein einheitliches Schleusenmanagement für die gesamte Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes erreicht werden soll. Die Software ermöglicht eine exakte Darstellung der Position der Fahrzeuge nach Wasserstraße und Kilometer für eine präzise Schleusenplanung.

3.2.6. Maßnahmen bei Bau- und Planungsprozessen

Das BMVI möchte die Möglichkeiten der digitalen Zusammenarbeit bei der Genehmigung von Verkehrsinfrastruktur in Deutschland stärker nutzen. Wir sind überzeugt, dass sich u.a. durch die konsequente Nutzung digital weiter bearbeitbarer Formate eine deutliche Beschleunigung von Bau- und Planungsprozessen erreichen lässt. Deshalb hat das BMVI mit Experten aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung im **Innovationsforum Planungsbeschleunigung** konkrete Vorschläge zur Beschleunigung von Planungs- und Genehmigungsverfahren im Bereich der Verkehrsinfrastruktur erarbeitet. Neben der Optimierung von Verwaltungsabläufen und Anpassungen im Bereich des Umweltrechts soll auch die Digitalisierung der Verfahren Projekte in Zukunft schneller zum Baurecht führen.

Damit auch der Bau von Verkehrsinfrastruktur in Deutschland effizienter wird, hat die **Reformkommission Bau von Großprojekten** Handlungsempfehlungen für mehr Kosten- und Terminalsicherheit bei der Realisierung von Großvorhaben vorgelegt. Das Bundeskabinett hat auf dieser Grundlage den Aktionsplan Großprojekte verabschiedet. Zur weiteren Konkretisierung des Aktionsplans wird derzeit ein **Leitfaden Großprojekte** mit praxisnahen Verfahrenshinweisen zur Verbesserung von Projektabläufen im Infrastrukturbereich erstellt. Dieser soll bis Sommer 2017 vorliegen.

Das **digitale Planen und Bauen mit Building Information Modeling (BIM)** ist in diesem Zusammenhang für das BMVI ein Kernprojekt. Die Digitalisierung und Vernetzung der Leistungen in den Lebenszyklusphasen Planen, Bauen, Betreiben und Verwerten bietet erhebliches Potenzial zur Effizienzsteigerung bei der Errichtung und Nutzung von Gebäuden und Verkehrsinfrastrukturen privater und öffentlicher Investoren. „Erst digital, dann real bauen“ – dieses Prinzip von BIM bedeutet auch eine Modernisierungsoffensive für das weltweit tätige deutsche Baugewerbe und einen globalen Wettbewerbsvorteil für die deutschen Unternehmen. Das Ziel ist, BIM bis 2020 zum Standard bei allen öffentlichen Neubau-Verkehrsinfrastrukturprojekten einzuführen. Dafür hat das BMVI einen Stufenplan aufgesetzt und Pilotprojekte gestartet.

Geplant ist eine deutliche Ausweitung der Pilotierung bei den Verkehrsträgern Straße, Wasserstraße und Schiene. Zusätzlich sind weitere vorbereitende Maßnahmen bereits angelaufen, für die das BMVI Mittel in Millionenhöhe zur Verfügung stellt. Diese Maßnahmen umfassen unter anderem Standardisierung, Beratung der Vorhabenträger, Klärung rechtlicher Fragen sowie Entwicklung von Handreichungen. So haben Bundesverkehrsminister Alexander Dobrindt und der damalige Vorstandsvorsitzende der Deutschen Bahn AG, Dr. Rüdiger Grube, am 5. Oktober 2016 eine Finanzierungsvereinbarung für 13 Pilotprojekte auf der Schiene unterzeichnet, bei denen das digitale Planen und Bauen angewendet wird. Der Bund investiert in diese Pilotprojekte rund 20 Millionen Euro. Die Deutsche Bahn AG investiert aus Eigenmitteln weitere rund neun Millionen Euro.

– Weitere Planung –
Digitalisierung von Bau-, Planungs- und Betriebsprozessen

- Wir werden den Aktionsplan Güterverkehr und Logistik fortschreiben. Wir werden mit unseren Partnern aus der Verkehrsbranche zukunftsfähige Lösungen entwickeln und die Themen Digitalisierung und Vernetzung hierbei maßgeblich berücksichtigen.
- Wir setzen uns für eine verstärkte Digitalisierung der maritimen Wirtschaft ein. Dazu nutzen wir das Förderprogramm IHATEC und führen auch darüber hinaus Projekte durch, mit denen Datennutzung und digitalisierte Prozesse auf den Bundeswasserstraßen vorangetrieben werden.
- Im Schienenverkehr unterstützen wir den Einsatz von modernen digitalen Techniken. Dazu zählt die Einführung von ERTMS genauso wie die finanzielle Unterstützung des Programms zur digitalen Kapazitätssteigerung auf dem vorhandenen Netz.
- Für ein besseres Baustellenmanagement auf Bundesfernstraßen werden wir zunehmend BIM einsetzen. Wir werden BIM-gestützte Genehmigungsverfahren ermöglichen und den Einsatz von BIM-Planungen für die Öffentlichkeitsbeteiligung unterstützen. Ggf. werden wir hierzu Verfahrensabläufe sowie relevante Vorschriften anpassen.
- Auf Basis der ganzheitlichen Betrachtung von Planen, Bauen und Betreiben mit BIM werden wir das gesamte Infrastrukturmanagement für die Bereiche Straße, Wasserstraße und Schiene deutlich optimieren.
- Mit dem Innovationsforum Planungsbeschleunigung werden wir zusammen mit Experten aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung konkrete Vorschläge machen, wie Verkehrsinfrastrukturprojekte gerade mit Blick auf die Digitalisierung von Planungs- und Genehmigungsverfahren in Zukunft schneller realisiert werden können.
- Wir werden BIM bis 2020 als Standard bei allen öffentlichen Verkehrsinfrastrukturprojekten einführen. Hierfür setzen wir in den nächsten Jahren Pilotprojekte für Straße, Wasserstraße und Schiene um.

4. Big Data/Smart Data

4.1. Anregungen aus dem Innovationsforum

Branchenübergreifend werden von den Teilnehmern des Innovationsforums die Notwendigkeit und die großen Chancen von Big Data für digitale Transport- und Logistikketten sowie für die Vernetzung der Verkehrsträger erkannt. In weiten Teilen handelt es sich hierbei um Aufgaben in der Zuständigkeit der Unternehmen. Dies gilt auch für die als essenziell erachtete Aus- und Fortbildung des Personals sowie die Begleitung des Veränderungsprozesses in den Unternehmen. Vom BMVI wird unter anderem die nötige politische und finanzielle Unterstützung für ein Nutzen der Potenziale von Smart Data-Anwendungen gefordert.

Insbesondere die **Automobilindustrie** wie auch die **Unternehmen des öffentlichen Verkehrs** sehen Smart Data als Voraussetzung für die Erschließung von neuen Geschäfts- und Mobilitätsmodellen,

wie zum Beispiel neue, intermodale Fahrgemeinschaftsmodelle oder die Mitnahme von Gütern im Personenverkehr. Dem BMVI komme hierbei eine Koordinierungsfunktion zu, um den Zugang zu Verkehrsdaten der öffentlichen Hand zu ermöglichen. Das Innovationsforum regt an, auf Ebene der Länder und Kommunen Datenkoordinatoren zu installieren, welche die „Open-Data“-Strategie des Bundes begleiten und Datenquellen zugänglich machen.

Auch die Luftverkehrsbranche sieht in Big Data eine wichtige Voraussetzung für die Erschließung neuer Geschäfts- und Mobilitätsmodelle. Daher ruft sie die Bundesregierung zur Einrichtung einer verpflichtenden Open-Data-Strategie auf, um etwa Intermodalität zu fördern. Weiterhin sieht sie gegenüber der Bundesregierung insbesondere Klärungsbedarf in den Bereichen Datenschutz, Kartellrecht und Wettbewerbsregulierung.

Die **Schifffahrt** erhofft sich durch eine stärkere Digitalisierung wirtschaftlichere und kundenfreundlichere Prozesse, zum Beispiel bei Abrechnung oder Schleusenmeldungen. Die gesamte Wasserstraßeninformation könne und solle digital erfasst und zur Verfügung gestellt werden.

Die Verfügbarkeit von Echtzeitdaten hat für die **Logistikwirtschaft** großes Potenzial, weil sich dadurch Verkehrswege sowie globale Lieferketten optimieren lassen. Die Digitalisierung der Gepäcklogistik sieht die Branche als eine weitere vielversprechende Innovation.

4.2. Bisherige und geplante Aktivitäten des BMVI

Das BMVI unterstützt Open Data und datenbasierte Innovationen auf mehreren Ebenen. So wird die Datengenerierung durch den Aufbau und den Betrieb von Satellitensystemen gefördert.

Datenbasierte Innovationen unterstützt das BMVI durch eine moderne Dateninfrastruktur (**mCLOUD**, Nutzung offener Lizenzen und Datenstandards) und ein Förderprogramm (**mFUND**). Außerdem sorgt das Ministerium dafür, dass auch bei einem Open-Data-Ansatz Datenschutz und IT-Sicherheit gewährleistet sind. In diesem Zusammenhang hat das BMVI eine Studie in Auftrag gegeben, die das Thema der **Eigentumsordnung von Mobilitätsdaten** unter technischer, ökonomischer und rechtlicher Perspektive betrachtet. Ziel ist es, die Daten, die generiert werden, auch wirtschaftlich nutzbar zu machen, indem Kriterien für eine Datenzuordnung und eine Datenverfügbarkeit erörtert und so neue Geschäftsmodelle im Umgang mit Mobilitätsdaten ermöglicht werden. Zudem sollen die Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen mehr Transparenz über ihre Daten und deren Nutzung erhalten. Die Ergebnisse der Studie wurden zur Cebit 2017 vorgestellt und sollen im Rahmen einer Open-Data-Strategie weiterentwickelt werden.

4.2.1. Satellitennavigation

Die Grundlage von Mobilitäts- und Logistikanwendungen ist die Nutzung von Daten mit Raumbezug. Geoinformationen, Navigation und Erdbeobachtung aus Satellitensystemen wie Galileo, EGNOS und COPERNICUS spielen dabei eine besondere Rolle.

Auf EU-Ebene treibt das BMVI den Aufbau des global operierenden europäischen Satellitennavigationssystems **Galileo** aktiv voran. Im Dezember 2016 konnte es bereits erste Dienste starten, darunter die mobile Positionsbestimmung, zum Beispiel mit dem Smartphone.

Darüber hinaus unterstützt das BMVI die Entwicklung von intelligenten Navigationsanwendungen durch das **Forum für Satellitennavigation**, der zentralen nationalen Plattform für den bundesweiten

Austausch rund um innovative Navigationsanwendungen. Das BMVI moderiert in diesem Forum den Austausch zwischen regionalen Initiativen und Vertretern der deutschen Galileo Test- und Entwicklungsumgebungen.

4.2.2. mCLOUD und mFUND: Infrastruktur und Förderprogramm für offene Daten

Das BMVI verfolgt eine explizite **Open-Data-Strategie**, um die Daten des Ressorts sowie thematisch verwandter Institutionen unter Berücksichtigung datenschutzrechtlicher Belange für die Öffentlichkeit verfügbar zu machen.

Die zentrale Plattform hierfür ist die **mCLOUD**. Seit Mai 2016 stellt das BMVI unter www.mcloud.de Mobilitäts-, Geo- und Wetterdaten des Geschäftsbereichs sowie Daten externer Anbieter, wie zum Beispiel der Deutschen Bahn AG, offen zur Verfügung. Damit bietet das Ministerium Gründern, Start-ups und Mobilitätsanbietern eine zentrale Plattform für einen schnellen, unkomplizierten und kostenlosen Zugriff auf einen umfangreichen und stetig wachsenden Datenschatz von derzeit rund 2 Terabyte an Daten.

Mit der im Juni 2016 gestarteten Forschungsinitiative Modernitätsfonds (**mFUND**) schafft das BMVI Anreize für die intelligente, innovative Nutzung und Vernetzung von Daten. Die mCLOUD dient dabei als eine wesentliche technische Stütze. Bis 2020 wird das BMVI über den mFUND mit ca. 100 Millionen Euro die Entwicklung digitaler, datenbasierter Innovationen fördern sowie den Zugang und die Nutzung von Daten des Ressorts aktiv unterstützen. Auch andere Daten mit Bezug zum Geschäftsbereich des BMVI können als Grundlage genutzt werden.

Diese Fördermittel ermöglichen es Forschern und Unternehmen, Prototypen und Demonstrationsmaßnahmen für ihre Innovationen zu entwickeln. Hierdurch sollen Marktbarrieren aufgrund von Investitionsrisiken überwunden, die Akzeptanz für digitale Technologien durch ausführliche Erprobung gesteigert und letztlich die Marktgängigkeit von Innovationen verbessert werden.

Darüber hinaus haben wir mit dem im Januar 2017 im Kabinett verabschiedeten Gesetzentwurf zur Änderung des Gesetzes über den Deutschen Wetterdienst (DWD) die Grundlage geschaffen, damit der DWD seine umfassenden Wetter- und Klimadaten künftig kostenfrei für alle interessierten Nutzer bereitstellen kann. Start-ups und Entwickler können somit die Daten mit anderen Anwendungen vernetzen und hieraus innovative Produkte schaffen.

4.2.3. IT-Sicherheit und Datenschutz

Die Gewährleistung von **IT-Sicherheit** und **Datenschutz** ist essenziell für alle Bereiche, in denen Daten erhoben und genutzt werden. Dies gilt insbesondere beim automatisierten und vernetzten Fahren. Wir stellen sicher, dass der Eigentümer des Autos die Hoheit über seine Daten behält („Recht auf informationelle Selbstbestimmung“).

Für das **automatisierte und vernetzte Fahren** bearbeitet das BMVI diesen Themenkomplex federführend zusammen mit anderen betroffenen Ressorts sowie mit der Bundesbeauftragten für den Datenschutz und die Informationsfreiheit (BfDI) und dem Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) in der sogenannten Datenrunde.

- Im Bereich **IT-Sicherheit** wird unter anderem eine Bedrohungsanalyse angefertigt. Dazu werden die Fahrzeugarchitektur untersucht und mögliche Risikofaktoren identifiziert.
- Für den **Datenschutz** sind die beim automatisierten und vernetzten Fahren anfallenden Datenarten kategorisiert worden. Die laufende datenschutzrechtliche Prüfung beinhaltet unter anderem eine Einordnung, welche Datenarten personenbezogene Daten enthalten und somit datenschutzrechtlich relevant sind.

Gemäß Gesetzesbeschluss des Bundestages sollen künftig Daten der **Mauterhebung** für Zwecke der **Verkehrlenkung und Verkehrsforschung** zur Verfügung gestellt werden. Gemeinsam mit Experten aus Wissenschaft und Politik diskutieren wir zurzeit, welche Veränderungen im Bundesfernstraßenmautgesetz hierfür nötig wären. Fest steht, dass eine solche Datenerhebung nur mit vollständig anonymisierten Daten und in enger Abstimmung mit den Datenschutzbeauftragten stattfinden kann.

– Weitere Planung –
Big Data/Smart Data

- Wir bauen die mCLOUD zu einem vollumfänglichen, nutzerfreundlichen Open-Data-Portal aus. Wir erweitern die verfügbaren Daten, indem wir sowohl im Ressort als auch bei der Bundesregierung die Open-Data-Strategie aktiv bewerben. Die Entwicklung des mFUND beobachten wir und werden, falls erforderlich, eine Aufstockung der Mittel prüfen.
- Wir schaffen international vorbildliche Regeln für den Umgang mit offenen Daten, die sowohl eine effektive Nutzung der Daten ermöglichen als auch den Schutz personalisierter Daten unbedingt gewährleisten. Es gilt die Maxime: Der Schutz der Grundrechte des Betroffenen wird angemessen gewährleistet (Recht auf informationelle Selbstbestimmung).

5. Neue Geschäfts- und Mobilitätsmodelle

5.1. Anregungen aus dem Innovationsforum

Die Teilnehmer des Innovationsforums sehen **über alle Verkehrsträger hinweg** große Potenziale für übergreifende Bezahldienste und elektronisches Ticketing, zum Beispiel in Form einer Mobilitätskarte. Durch diese Angebote entstünden vielfältige Informations- und Buchungsmöglichkeiten im Öffentlichen Personenverkehr (ÖPV). Wichtig sei hierbei eine einheitliche Buchungsoberfläche, damit die öffentlichen Verkehrsmittel überall und einfach von den Fahrgästen genutzt werden könnten. Dem Kundenwunsch nach „Seamless travelling“ könne durch verkehrsträgerübergreifende digitale Applikationen Rechnung getragen werden, mit denen Informationen entlang der gesamten Reisekette in Echtzeit zur Verfügung gestellt werden könnten. Der Bund solle mit einer verkehrsträgerübergreifenden Open-Data-Strategie die Entwicklung solcher Dienste fördern.

Zudem solle die Politik die Forschung, Weiterentwicklung und Umsetzung von neu entstehenden intelligenten Mobilitätsdiensten positiv begleiten. Handlungsbedarf wird vor allem bei der **Gestaltung des Rechtsrahmens und der Rahmenbedingungen für einen fairen Wettbewerb**

gesehen. Auch **einheitliche europäische Standards** seien notwendig - ebenso wie ein hinreichender **Daten- und Verbraucherschutz**.

5.2. Bisherige und geplante Aktivitäten des BMVI

Zur Förderung von Sharing-Modellen hat das BMVI ein **Gesetz zur Bevorrechtigung des Carsharing** auf den Weg gebracht. Mit dem Gesetz wird u.a. der Begriff des bevorrechtigten Carsharing definiert sowie die Grundlage für eine Kennzeichnung der Carsharingfahrzeuge geschaffen. Zudem werden die rechtlichen Voraussetzungen definiert, unter denen die Länder kostenfreies Parken oder Stellflächen für Carsharingfahrzeuge einrichten können.

Das BMVI teilt die innovationsoffene Haltung der Teilnehmer des Innovationsforums, berücksichtigt aber auch die geäußerten Bedenken mit Hinblick auf faire Wettbewerbsbedingungen. Bereits jetzt sieht das **Personenbeförderungsgesetz** (PBefG) die Möglichkeit vor, über einen begrenzten Zeitraum neue Verkehrsarten oder Verkehrsmittel zu erproben und hierfür im Einzelfall Abweichungen vom geltenden PBefG zu genehmigen. Darüber hinaus werden wir prüfen, ob und ggf. welche weiteren Maßnahmen erforderlich sind, um innovative Geschäftsmodelle zu fördern und zugleich die marktwirtschaftlichen Prinzipien zu stärken.

Bei der **Regulierung von digitalen Mobilitätsplattformen** unterstützt das BMVI die Forderung der Teilnehmer des Innovationsforums und setzt sich auf europäischer Ebene für einen fairen rechtlichen Rahmen ein. Ein solcher Regulierungsrahmen sollte gleiche Wettbewerbsbedingungen schaffen („level playing field“) und grundlegende Nutzerrechte gewährleisten, aber dennoch hinreichend Spielraum für Entwicklung und Innovation belassen. Dies gilt auch mit Blick auf den internationalen Wettbewerb.

Das BMVI unterstützt eine stärkere digitale Vernetzung des ÖPV. Dadurch wird eine deutschlandweite Reisegestaltung von Tür zu Tür ermöglicht – über Länder- und Verbundgrenzen hinweg. Hierzu hat das BMVI einen **Dialog- und Stakeholderprozess zur digitalen Vernetzung im ÖPV** gestartet. Ein erster Meilenstein des bisherigen Prozesses ist eine Roadmap, die gemeinsam mit Vertretern der Länder und Kommunen, von Verkehrsunternehmen und -verbänden, der Industrie sowie von Verbraucherverbänden erarbeitet und im Juni 2016 verabschiedet wurde. Das BMVI wird sich auch an der Umsetzung finanziell beteiligen, insbesondere durch die anteilmäßige Förderung der Einführung eines interoperablen eTickets sowie der digitalen Vernetzung im ÖPV. Dafür stehen für die Jahre 2016 bis 2018 insgesamt 16 Millionen Euro im Zukunftsinvestitionsprogramm zur Verfügung.

Um die Technik für das elektronische Fahrgeldmanagement weiter voranzutreiben, hat das BMVI mit weiteren Partnern eine NFC-Initiative gestartet. NFC (Near Field Communication) ist die kontaktlose Nahbereichsschnittstelle, mit der ein Großteil der heute angebotenen Smartphones ausgestattet ist, und die einen vollwertigen Einsatz von Mobiltelefonen in den hierzulande bestehenden Systemen von „((eTicket Deutschland“ ermöglichen soll.

BMVI hat gemeinsam mit der Standortinitiative „Deutschland – Land der Ideen“ den „Deutschen Mobilitätspreis“ ins Leben gerufen. Ausgezeichnet werden Best-Practice-Lösungen aus ganz Deutschland, die deutlich machen, wie sich digitale Technologien für eine bessere Mobilität nutzen lassen. Eine Open-Innovation-Phase eröffnet allen Bürgerinnen und Bürgern die Gelegenheit, ihre Ideen einzubringen.

**– Weitere Planung –
Neue Geschäfts- und Mobilitätsmodelle**

- Mit dem Gesetz zur Bevorrechtigung des Carsharing setzen wir Anreize für eine stärkere Verbreitung von Sharing-Modellen.
- Wir werden prüfen, ob eine Anpassung des Personenbeförderungsgesetzes (PBefG) erforderlich ist, um innovative Geschäftsmodelle zu fördern.
- Wir setzen uns bei der Regulierung von digitalen Mobilitätsplattformen auf europäischer Ebene für einen fairen rechtlichen Rahmen ein, der gleiche Wettbewerbsbedingungen schafft und zugleich innovationsfreundlich ist.
- Wir treiben die stärkere digitale Vernetzung des ÖPV voran und begleiten den Stakeholder- und Dialogprozess.
- Wir setzen gemeinsam mit dem BMWi, dem BMI und dem BSI die NFC-Initiative der Bundesregierung fort, um Near Field Communication für das elektronische Fahrgeldmanagement nutzbar zu machen.

II. Zukunftsthema Elektrifizierung der Antriebe, alternative Kraftstoffe

Deutschland hat 2010 mit dem Energiekonzept ambitionierte Ziele im Bereich Energie und Klimaschutz vereinbart. Die Bundesregierung strebt hierin sektorübergreifend eine Reduktion der Treibhausgas-Emissionen bis 2020 um 40 Prozent und bis 2050 um 80 bis 95 Prozent an (jeweils gegenüber dem Stand von 1990). Der Endenergieverbrauch im Verkehrssektor soll im Zeitraum 2005 bis 2020 um zehn Prozent gesenkt werden, im Zeitraum 2005 bis 2050 um 40 Prozent.

Vor dem Hintergrund der Ergebnisse der Klimaschutzkonferenz von Paris hat die Bundesregierung am 14. November 2016 einen Klimaschutzplan verabschiedet, in welchem sie die Klimaschutzziele für 2050 bestätigt sowie die vereinbarten Zwischenziele konkretisiert und mit Maßnahmen unterlegt. Auch für den Verkehrssektor werden eigene Handlungsfelder genannt. So soll ein Klimaschutzkonzept Straßenverkehr aufzeigen, wie die Treibhausgasemissionen bis 2030 gemindert werden können, insbesondere durch den Ausbau von Elektromobilität und alternativen Kraftstoffen.

Tatsächlich ist im Verkehrssektor der spezifische Endenergieverbrauch (gemessen in Personen- und Tonnenkilometern) seit 2005 um rund zehn Prozent gesunken. Die stark zunehmende Verkehrsleistung sowohl im Personen- als auch im Güterverkehr führte zuletzt jedoch zu einem leichten Anstieg des absoluten Endenergiebedarfs.

Durch die Ausschöpfung von Effizienzpotenzialen, die Entwicklung alternativer Antriebe und CO₂-freier Kraftstoffe sowie durch die Stärkung energieeffizienter Verkehrsarten wie dem Schienen- und Radverkehr kann der Verkehrssektor einen spürbaren Beitrag zum Erreichen der Reduktionsziele leisten. Das BMVI setzt im Bereich der alternativen Antriebe und Kraftstoffe auf einen technologieoffenen Ansatz und adressiert mit seinen Investitionen und Vorhaben ein breites

Technologieportfolio. Dies bezieht sich sowohl auf den Ausbau der jeweils erforderlichen Tank- und Ladeinfrastruktur als auch auf Investitionen in Forschung, Entwicklung und Markteinführung.

Gemeinsam mit den Teilnehmern des Innovationsforums wurden beim Zukunftsthema „Elektrifizierung der Antriebe, alternative Kraftstoffe“ fünf Handlungsfelder identifiziert, die im Folgenden dargestellt werden.

- I. Der **technologieoffene und technologieübergreifende Ansatz** bei der Einführung alternativer Kraftstoffe und Antriebe erfordert ein besonders hohes Maß an Koordination und Kommunikation. Das BMVI unterstützt den Transformationsprozess mit einer Vielzahl von Maßnahmen und übernimmt hierbei zugleich eine koordinierende Rolle. Auf der Grundlage von wissenschaftlicher Begleitung werden so Prioritäten gesetzt, Fortschritte überwacht und mögliche Alternativen evaluiert. Dabei werden Kosten-Nutzen-Abwägungen, Reifegrad, Einsatzbereich und Akzeptanz der verfügbaren Technologien und Innovationen berücksichtigt.
- II. Die **Elektrifizierung der Antriebe** ist eine zentrale Stellschraube für eine energieeffiziente und klimafreundliche Mobilität, insbesondere für den Straßen- und Schienenverkehr. Sie bietet die Chance, Treibhausgas- und Schadstoffemissionen zu minimieren sowie den Endenergieverbrauch zu senken und damit die Abhängigkeit von fossilen Kraftstoffen zu reduzieren. Elektrofahrzeuge tragen darüber hinaus zu lebenswerten Städten und Gemeinden bei, indem sie vor allem bei geringeren Geschwindigkeiten wesentlich leiser sind als Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren.
- III. Im Vergleich zum batterieelektrischen Antrieb sind **Wasserstoff-/Brennstoffzellenfahrzeuge** auf dem Markt zwar noch wenig vertreten. Sie überzeugen jedoch durch ihre deutlich größere Reichweite und kürzere Betankungsdauer. Damit ist das System Wasserstoff/Brennstoffzelle eine wichtige Zukunftstechnologie nicht nur für den motorisierten Individualverkehr, sondern insbesondere für den auf große Entfernungen ausgelegten Schienen- und Straßengüterverkehr (für LKW bis 40 t zulässigem Gesamtgewicht) sowie für Versorgungsaggregate im Luft- und Seeverkehr.
- IV. Zu den **gasbasierten Kraftstoffen** zählen LNG (verflüssigtes Erdgas), CNG (komprimiertes Erdgas) und LPG (Flüssiggas/Autogas). Gasbasierte Kraftstoffe werden aufgrund ihrer hohen Energiedichte zunehmend als attraktive Kraftstoffoption insbesondere für den Seeverkehr gesehen. Im Vergleich zum herkömmlichen Schiffsdiesel- und Schwerölkraftstoff entstehen bei der Verbrennung deutlich weniger Schadstoffe wie insbesondere Stickstoff. Darüber hinaus sind gasbasierte Kraftstoffe eine Option, um die Schadstoffemissionen auch im schweren Straßengüterverkehr zu reduzieren.
- V. In all den Bereichen, in denen auch mittel- bis langfristig der Verbrennungsmotor eine wichtige Rolle spielen wird, sind **Bio- und strombasierte Kraftstoffe** essenziell für die Reduktion der CO₂-Emissionen. Dies gilt insbesondere für den Luft- und Seeverkehr. Im Bereich der Biokraftstoffe werden vor allem diejenigen auf Basis von Rest- und Abfallstoffen eine bedeutsame Rolle spielen.

Um Verlässlichkeit zu schaffen, setzen wir uns für die Nutzung von Brückentechnologien ein sowie für Planungs- und Rechtssicherheit für alle Antriebsformen und Mobilitätsmodelle. Auch den

Dieselmotor sehen wir hierbei mittelfristig noch als unabdingbar für die Bewältigung des Umstiegsprozesses.

1. Technologieübergreifend

1.1. Anregungen aus dem Innovationsforum

Verkehrsträgerübergreifend messen die Teilnehmer des Innovationsforums dem Thema alternative Antriebe/Kraftstoffe eine hohe Bedeutung bei. Sie sehen dabei insbesondere folgende Schwerpunkte für die Aktivitäten des Bundes:

- Steuernde und planende Funktion des Bundes, u.a. durch Fortschreibung der Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie (MKS).
- Nachhaltige Forschungsförderung zu alternativen Antriebstechnologien/Kraftstoffen.
- Erweiterung der bestehenden Lade- und Tankinfrastruktur für alternative Antriebstechnologien.
- Steuerliche Begünstigungen von alternativen Antrieben und sonstige finanzielle Anreize.

Dabei solle jedoch berücksichtigt bleiben, dass konventionelle Kraftstoffe zumindest mittelfristig weiterhin eine hohe Bedeutung für die Sicherstellung von Mobilität haben.

Zudem sollten die Potenziale der Verlagerung auf die umweltfreundlichen Verkehrsträger Schiene und Wasserstraße voll ausgeschöpft werden, u.a. durch eine optimal koordinierte Planung beim Ausbau von Umschlaganlagen.

1.2. Bisherige und geplante Aktivitäten des BMVI

In der **Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie (MKS)** definiert das BMVI Wege, um kurz-, mittel- und langfristig nachhaltige und umweltfreundliche Mobilitätslösungen voranzutreiben. Das BMVI übernimmt damit eine koordinierende, steuernde Rolle und entwickelt die Strategie kontinuierlich weiter. Über den gesamten Prozess hinweg werden die Partner - Hersteller, Nutzer und Wissenschaft - über einen Dialogprozess intensiv eingebunden, um ihre Kompetenzen und Positionen optimal berücksichtigen zu können.

Zur inhaltlichen Weiterentwicklung der MKS hat das BMVI mehrere wissenschaftliche Studien beauftragt. Themenschwerpunkte sind:

- Elektrifizierung des Straßengüterverkehrs
- Verlagerungspotenziale im Güter- und Personenverkehr auf den Schienenverkehr
- Innovative Technologien im Schienenverkehr
- Elektrifizierung des städtischen Busverkehrs
- Alternative Kraftstoffe im Luftverkehr
- Konsequenzen für den Stromsektor durch die sukzessive Elektrifizierung des Verkehrs

Anhand der Ergebnisse dieser Studien wird evaluiert, welche Technologien kurz-, mittel- und langfristig in welchem Ausmaß genutzt werden sollen und zu welchem Zeitpunkt weitere Schritte zur Vorbereitung getätigt werden müssen. Daneben laufen konkrete Umsetzungen durch Pilotprojekte und Förderprogramme.

Zudem hat das BMVI eine „Initiative klimafreundlicher Straßengüterverkehr“ ins Leben gerufen. In diesem Rahmen wurde von den beteiligten Akteuren aus Wirtschaft, Verbänden und Wissenschaft ein Fahrplan mit Empfehlungen entwickelt, die sich sowohl an die Politik als auch die Industrie richten und die Antriebs- und Kraftstoffoptionen Wasserstoff, Flüssigerdgas und strombasierte Flüssigkraftstoffe umfassen. Für die Handlungsfelder „Forschung und Entwicklung“, „Pilot- und Demonstrationsprojekte“ sowie „Politik und Regularien“ wurden Maßnahmen bis zum Jahr 2030 entwickelt.

Darüber hinaus ist die Umsetzung der EU-Richtlinie über den **Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe (Alternative Fuel Infrastructure Directive, AFID)** integraler Bestandteil der MKS. Die AFID verpflichtet die Mitgliedstaaten, Rahmenpläne zu entwickeln, in denen die jeweiligen Ausbauziele für die einzelnen Infrastrukturen in einem vorgegebenen Zeitkorridor festgelegt und Maßnahmen zur Zielerreichung aufgeführt werden.

Das BMVI hat im November 2016 der Kommission im Rahmen der AFID-Umsetzung einen **Nationalen Strategierahmenplan (NSR)** für Deutschland zum Aufbau einer alternativen Tank- und Ladeinfrastruktur für Elektromobilität, Wasserstoff, CNG (Druckerdgas) und LNG (Flüssigerdgas) vorgelegt. Der weitere Ausbau wird im Rahmen eines regelmäßigen Monitoring nachgehalten. Der erste Bericht hierzu wird 2019 erscheinen und soll alle drei Jahre neu aufgelegt werden.

2. Batterie- und oberleitungsbetriebene Elektrofahrzeuge und Plug-In-Hybride

2.1. Anregungen aus dem Innovationsforum

Für den **Straßenverkehr** steht der Ausbau der Ladeinfrastruktur im Fokus. Die Teilnehmer des Innovationsforums begrüßen das vom Bund entwickelte Maßnahmenpaket zur Förderung der Elektromobilität und fordern eine rasche Umsetzung. Die Besonderheiten von Taxi- und Logistikgewerbe sollten besonders berücksichtigt werden, zum Beispiel durch Pilotprojekte.

Rund 60 Prozent des **Streckennetzes der Schiene** ist heute bereits elektrifiziert, rund 90 Prozent der Fahrleistung auf der Schiene wird heute bereits elektrisch erbracht. Für Abschnitte, bei denen eine Elektrifizierung nicht sinnvoll ist (u.a. Rangierbetrieb oder Nebenstrecken), befinden sich zum Beispiel Fahrzeuge mit Batterie- und Brennstoffzellenantrieben in der Erprobung. Bei diesen Technologien wird von den Teilnehmern des Innovationsforums weiteres Potenzial gesehen und Unterstützung durch die Bundesregierung gewünscht. Weiterhin wird gefordert, die Abgabenbelastung zu senken, u.a. durch eine Reduzierung der EEG-Umlage für den elektrischen Schienenverkehr und die Senkung der Stromsteuer für Traktionsenergie.

In der **Luftfahrt** spielen elektrische Antriebe bislang vor allem beim Bodenbetrieb eine Rolle. Mit einer Ausweitung der Elektromobilitätsstrategie auf die Luftfahrt, etwa im Rahmen der Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE), erhofft sich die Branche, weitere Potenziale erschließen zu können. Mit den entsprechenden Fördermitteln ließe sich perspektivisch der derzeit noch auf Kleinflugzeuge

beschränkte Einsatzbereich elektrischer Antriebe in der Luftfahrt erweitern. Für die Förderung von elektromobilen Fahrzeugen im Bodenbetrieb fordert die Branche die Einführung einer Sonderabschreibungsmöglichkeit sowie die Förderung der Ladeinfrastruktur an den Flughäfen.

2.2. Bisherige und geplante Aktivitäten des BMVI

Seit 2009 hat die Bundesregierung die Marktvorbereitung für elektromobile Anwendungen mit Batterie oder Wasserstoff-/Brennstoffzelle **mit insgesamt rund 2,6 Milliarden Euro gefördert.**

Begleitend hierzu wurde 2010 mit der Einrichtung der **Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE)** - einer Dialogplattform aus Vertretern von Industrie, Wissenschaft, Politik, Gewerkschaften und Verbänden - erfolgreich unterstützende Strukturen für die Markteinführung geschaffen.

2.2.1. Aktivitäten zur Förderung von Elektromobilität im Straßenverkehr

Die batterieelektrische Mobilität ist die alternative elektrische Antriebstechnologie mit der größten Marktreife. Zugleich befindet auch sie sich noch in einer frühen Phase: zum 1. Januar 2017 waren in Deutschland laut Kraftfahrtbundesamt rund 55.000 Elektro-PKW zugelassen. Für das 1. Quartal 2017 meldet das Kraftfahrtbundesamt (KBA) rund 11.800 neu zugelassene Elektro-PKW, rund 80 Prozent mehr als im Vergleichszeitraum im Vorjahr. Dabei wurden in etwa gleich viele PKW mit Elektro- oder Plug-in-Hybrid-Antrieb neu zugelassen.

Nun besteht das Ziel darin, die Elektromobilität in die Alltagspraxis des Verkehrsgeschehens zu integrieren und Deutschland in eine führende Position sowohl als Leitmarkt als auch Leitanbieter zu bringen.

Hierfür wurden mehrere wichtige Vorhaben aufgesetzt:

Die Bundesregierung hat am 18. Mai 2016 umfangreiche Maßnahmen zur Förderung von Elektromobilität beschlossen und stellt hierfür eine weitere Milliarde Euro bereit. So erhalten Käufer von Elektroautos eine Kaufprämie, den sogenannten **Umweltbonus**, in Höhe von bis zu 4.000 Euro.

Das BMVI als Infrastrukturministerium wird mit dem Förderprogramm **„Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland“** den Aufbau eines flächendeckenden Netzes von Ladeinfrastruktur forcieren. Hierfür stehen für die Periode von 2017 bis 2020 insgesamt 300 Millionen Euro zur Verfügung. Das BMVI wird besonders den Aufbau von Schnellladesäulen unterstützen, aber auch die Normalladeinfrastruktur weiter fördern.

Mit der **Förderrichtlinie Elektromobilität** von Juni 2015 hat das BMVI ein wichtiges Instrument für den Ausbau für Elektromobilität vor Ort geschaffen, mit dem an bisherige Pilotvorhaben angeknüpft wird. Gefördert wird zum einen die Beschaffung von Elektrofahrzeugen (PKW und LKW) als auch damit verbundene Maßnahmen zum Aufbau von Ladeinfrastruktur (sowohl öffentlich zugänglich als auch in Unternehmen), zum anderen die Erarbeitung umsetzungsorientierter kommunaler Elektromobilitätskonzepte. Somit steht in Verbindung mit dem oben erwähnten neuen Förderprogramm ab 2017 ein komplementäres Förderinstrumentarium zur Verfügung, das einen Großteil der Anwendungsszenarien abdeckt, d.h. öffentlich zugängliche und, falls in Verbindung mit Flottenbeschaffungen, auch nichtöffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur. Weiterhin fördern wir über die Förderrichtlinie Elektromobilität strategische Forschungs- und Demonstrationsvorhaben zu

innovativen Mobilitäts- bzw. Logistikkonzepten. Das Förderprogramm ist mit jährlich 30 Millionen Euro ausgestattet.

Zudem wurde mit der Autobahn Tank & Rast GmbH vereinbart, bis 2017 gemeinsam alle rund 400 eigenen **Raststätten an Bundesautobahnen mit Schnellladesäulen und Parkplätzen für Elektrofahrzeuge auszustatten**. Das E-Tankstellenprogramm ist Teil eines umfangreichen Maßnahmenpakets, mit dem die Elektromobilität gefördert wird. Dazu zählen zum Beispiel die Befreiung der E-Fahrzeuge von der Kfz-Steuer, die Einrichtung von Sonderfahrspuren und kostenfreien Parkplätzen.

Wir unterstützen die Einführung von **Elektromobilität auch im Güterverkehr** und entsprechen damit der Position des Straßengütergewerbes. Hierfür werden wir **Förderprogramme für energieeffiziente und/oder CO₂-arme Nutzfahrzeuge** einbringen. Ein Programm für mautpflichtige Fahrzeuge ab 7,5 t zulässigem Gesamtgewicht soll Mitte 2017 mit einem Fördervolumen von zehn Millionen Euro beginnen und voraussichtlich eine Laufzeit von drei bis vier Jahren haben. Ein weiteres Programm wird Nutzfahrzeuge mit unter 7,5 t zulässigem Gesamtgewicht fördern. Für den Zeitraum 2017 bis 2019 stehen hierfür Mittel von bis zu 85 Millionen Euro zur Verfügung. Neben der Senkung von klimaschädlichen Emissionen tragen diese Programme zu **einer Verbesserung der Luftqualität in den Innenstädten** bei.

Wir unterstützen **Pilotprojekte für die Einführung von Hybrid-Oberleitungsbussen**. Mehrere Anträge liegen bereits zur Prüfung vor, weitere sollen folgen. Kern dieses Projekts ist eine sukzessive und effiziente Elektrifizierung des innerstädtischen Busverkehrs.

Die Bundesregierung führt die Forschungs- und Entwicklungs-Förderung im Bereich der Elektromobilität auf hohem Niveau in enger Abstimmung mit der NPE fort.

2.2.2. Aktivitäten zur Förderung von Elektromobilität im Schienenverkehr

Der größte Teil des Schienenverkehrs ist bereits elektrifiziert und bietet sich damit als nachhaltiges Verkehrsmittel sowohl für den Güter- als auch für den Personenverkehr an.

Mit der „**Förderrichtlinie zur Stärkung des elektrischen Schienenverkehrs**“ stärkt das BMVI den elektrisch erbrachten Schienenverkehr im intermodalen Wettbewerb mit anderen, vergleichsweise emissionsintensiven Verkehrsträgern. Die hierdurch erzielten Effizienzsteigerungen bewirken CO₂-Minderungsbeträge von einer Million t CO₂ pro Jahr und werden im Rahmen des Aktionsprogramms Klimaschutz 2020 dem Verkehrssektor zugerechnet.

Zudem unterstützt das BMVI über das Projekt „**Innovativer Güterwagen**“ die Entwicklung eines energieeffizienten, leisen und zudem kostengünstigen Güterwagens. Im Rahmen des Zukunftsinvestitionsprogramms werden hierfür zwischen 2016 und 2018 bis zu 30 Millionen Euro zur Verfügung gestellt.

Weiterhin will das BMVI durch die Förderung des Projekts „**Innovatives Triebfahrzeug**“ einen Beitrag zum Klima- und Lärmschutz leisten. Das Triebfahrzeug soll im Betrieb energieeffizienter, leiser sowie kostengünstiger sein als herkömmliche Produkte.

3. Wasserstoff-/Brennstoffzellen

3.1. Anregungen aus dem Innovationsforum

Die Vertreter der Verkehrsträger Schiene fordern eine verstärkte Forschungsförderung für Batterie- und Brennstoffzellenfahrzeuge.

Auch die **Schifffahrt** wünscht die Förderung von Forschungs- und Entwicklungsprogrammen sowohl von Elektroantrieben mit Brennstoffzellen als auch von wasserstoffbasierten Verbrennungsmotoren. Diese Antriebskonzepte sollten sowohl bei Neubauten als auch bei der Umrüstung bestehender Schiffe anwendbar sein.

Der **Luftverkehr** sieht Potenzial für eine Umstellung des Bodenbetriebs auf alternative Energieträger, u.a. durch Wasserstoff. Hierfür fordert er den Bund auf, die Wettbewerbsbedingungen der Branche zu verbessern und damit Mittel für Investitionen frei zu machen.

3.2. Bisherige und geplante Aktivitäten des BMVI

Zur Förderung der Wasserstoff-/Brennstoffzellen-Technologie hat die Bundesregierung 2008 zusammen mit der Industrie das **Nationale Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP)** aufgesetzt. Bundesregierung und Industrie haben für Forschung, Entwicklung und Demonstrationsvorhaben bis 2016 insgesamt 1,4 Milliarden Euro zur Verfügung gestellt.

Ziel des NIP ist die Marktvorbereitung und Marktaktivierung von Produkten und Anwendungen, die auf Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie basieren. Mit dem Haushaltsgesetz 2016 wurde eine **Fortsetzung des NIP beschlossen (NIP 2)**. Damit wird die Bundesregierung von 2016 bis 2019 weitere 247 Millionen Euro in diese Zukunftstechnologien investieren. Zudem haben sich Industrie und Unternehmen dazu verpflichtet, während der zweiten Phase des NIP mindestens zwei Milliarden Euro zu investieren. Mit den Mitteln des NIP werden 50 **Wasserstofftankstellen** zu Forschungs- und Entwicklungszwecken aufgebaut. Hierdurch wird eine Grundversorgung in den Ballungsräumen geschaffen (Berlin, Hamburg, Stuttgart, München, Rhein-Main und Rhein-Ruhr), ergänzt durch erste Standorte auf den zentralen Verkehrsachsen. Die beteiligten Unternehmen und das BMVI investieren hierfür über 50 Millionen Euro. Im nächsten Schritt plant das Industrie-Joint Venture „H2 Mobility Deutschland“ bis 2019 eine **Basisabdeckung Deutschlands mit ca. 100 Wasserstofftankstellen**. Bis zum Jahr 2023 sollen abhängig vom Fahrzeughochlauf bis zu 400 Wasserstofftankstellen zur Verfügung stehen.

Auf der Schiene unterstützt das BMVI im Rahmen des NIP die Erprobung des Betriebs von **Schienenfahrzeugen mit Brennstoffzellenantrieb**. Diese stellen für Eisenbahnverkehrsunternehmen eine emissionsfreie Alternative zu Dieseltriebwagen dar und können für die Schließung von Elektrifizierungslücken auf solchen Strecken eingesetzt werden, auf denen eine Elektrifizierung nicht sinnvoll möglich ist. Erste Prototypen befinden sich bereits im Testbetrieb. Bis zum Jahr 2021 sollen insgesamt 50 Fahrzeuge in vier Bundesländern (Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Baden-Württemberg und Hessen) im regulären Fahrgastbetrieb eingesetzt werden.

Für den Luftverkehr sieht das NIP Fördermöglichkeiten für die Bordstromversorgung, insbesondere von Verkehrsflugzeugen für die Kurz- und Mittelstrecke sowie für den Antrieb von kleinen

Passagierflugzeugen vor. Die Nutzung alternativer Energieträger, insbesondere von Brennstoffzellen für die Bordstromversorgung, könnte mittelfristig die Hilfsgasturbine (APU) an Bord von Verkehrsflugzeugen ersetzen.

4. Gasbasierte Kraftstoffe (LNG/CNG/LPG)

4.1. Anregungen aus dem Innovationsforum

LNG wird **verkehrsträgerübergreifend** als eine vielversprechende alternative Kraftstoffoption genannt. Von der Bundesregierung wird eine finanzielle und technologische Unterstützung für die bessere Marktdurchdringung erwartet.

Aus der **Automobilbranche** kommt der Wunsch nach einer Verlängerung der Energiesteuerermäßigung für Erdgasfahrzeuge über 2018 hinaus sowie nach einer Förderung von LKW-Antrieben auf LNG-Basis.

Auch die **Logistik-Industrie** setzt sich für LNG als Diesel-Alternative ein und fordert eine finanzielle Förderung für Ausbau und Optimierung der Infrastruktur für die LKW-Betankung. Das Handwerk sieht LNG und CNG auch für leichte und mittlere Nutzfahrzeuge als Option und setzt sich für langfristige Steuerermäßigungen ein.

Die **Schifffahrt** sieht Potenzial für den Einsatz von LNG und erwartet vom Bund finanzielle Unterstützung bei der Umstellung.

4.2. Bisherige und geplante Aktivitäten des BMVI

Die Bundesregierung fördert Erdgas durch **steuerliche Begünstigung**. Damit unterstützt sie einen alternativen Kraftstoff für Fahrzeugtypen, für die aufgrund der höheren Leistungsanforderungen elektrische Antriebe als Option wegfallen. Dabei hat sich das BMVI, übereinstimmend mit der Position der Teilnehmer des Innovationsforums, für eine schnelle Entscheidung über die im Koalitionsvertrag vorgesehene Verlängerung der Steuerprivilegierung von Erdgas über das Jahr 2018 hinaus eingesetzt. Die Bundesregierung hat im Februar 2017 einen Gesetzentwurf auf den Weg gebracht, der die Verlängerung der Energiesteuerermäßigung für CNG und LNG bis 2026 sichert. Die erforderliche Gegenfinanzierung der Steuermindereinnahmen erfolgt aus Mitteln des BMVI. Für Fahrzeugtypen, bei denen elektrische Antriebe nutzbar sind, konzentriert sich aufgrund der stärkeren CO₂-Reduktion von Elektromobilität die Förderung auf diese Antriebsform.

Weiterhin findet im Rahmen der Umsetzung der AFID zurzeit die Abstimmung zum **Aufbau der LNG-Tankinfrastruktur** statt. Für komprimiertes Erdgas (CNG) wurde mit der vorhandenen Infrastruktur (>900 Tankstellen) bereits eine der AFID entsprechend angemessene Abdeckung geschaffen.

Für die **LNG-Versorgung schwerer Nutzfahrzeuge** unterstützt das BMVI den Aufbau eines Tankstellengrundnetzes entlang des Transeuropäischen Verkehrs-Kernnetzes (TEN-V), das bis 2025 abgeschlossen werden soll. Parallel dazu wird auch die Nachfrage gesteigert: so unterstützt das BMVI im Rahmen eines Pilotprojekts beispielsweise die Anschaffung von **20 LNG-Zugmaschinen** eines Lebensmittellogistikers, der die Fahrzeuge für die Frischelogsitik und Lebensmitteldistribution im Raum Berlin einsetzt. Gleichzeitig ist im Rahmen des Projekts eine LNG-Tankstelle am Berliner Ring nahe dem Korridor Polen-Deutschland-Niederlande entstanden. In dem Pilotprojekt werden auch die Treibhausgasbilanz und Marktfähigkeit dieser Fahrzeuge untersucht sowie Erkenntnisse für den

Aufbau der LNG-Tankinfrastruktur abgeleitet. Die ersten LNG-Tankstellen für den schweren Straßengüterverkehr haben bereits Ende 2016 ihren Betrieb aufgenommen. Hierdurch ermöglicht das BMVI den paneuropäischen Verkehr von LNG-LKW. Analysen zeigen, dass ein angemessenes Grundnetz bereits mit wenigen (<10) Standorten entlang des TEN-V-Kernetzes auskommt.

In der Schifffahrt unterstützt das BMVI die Aus- und Umrüstung von Schiffen für die Nutzung von LNG. Bereits 2015 hat die Förderung erster LNG-Projekte in der Schifffahrt durch das BMVI begonnen. Ab 2017 planen wir die Förderung weiterer Projekte zur Aus- und Umrüstung von Seeschiffen. Die Förderrichtlinie hierzu befindet sich aktuell noch in Abstimmung. Auf diese Weise soll mittelfristig ein selbsttragender Markthochlauf und eine Marktdurchdringung erreicht werden, so dass Unternehmen aus betriebswirtschaftlichem Interesse Investitionen in die entsprechende Versorgungsinfrastruktur tätigen (Bunkerterminals und -schiffe, Verteilstationen).

Mit dem Umbau des **Forschungsschiffs Atair** auf LNG-Antrieb zeigt das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie beispielhaft die Machbarkeit der Transformation auf alternative Antriebe in der Schifffahrt.

5. Biokraftstoffe und strombasierte Kraftstoffe

5.1. Anregungen aus dem Innovationsforum

Die **Luftverkehrswirtschaft** sieht das Potenzial von Biokraftstoffen, betont jedoch, dass eine Forschungsförderung in Bezug auf zukunftssträchtige Rohstoffe wie zum Beispiel Algen notwendig sei. Darüber hinaus eröffne die Förderung der Entwicklung fortschrittlicher Bioraffinerietechnologien wirtschaftliche Perspektiven auch in Deutschland.

5.2. Bisherige und geplante Aktivitäten des BMVI

Die Bundesregierung wird ihre energiewirtschaftlichen Forschungen vor allem im Bereich **Elektrolyse- und Brennstoffzellenforschung** intensivieren, um damit den strombasierten Kraftstoffen möglichst zeitnah zum Marktdurchbruch zu verhelfen. In einem ersten Schritt besteht das Ziel dieser Förderungen darin, die Technologie zur Herstellung strombasierter Kraftstoffe so weit vorzubereiten, dass bis in ca. fünf Jahren **Kostenparität zu Biokraftstoffen** erreicht wird.

– Weitere Planung – Elektrifizierung der Antriebe, alternative Kraftstoffe
<ul style="list-style-type: none">- Wir treiben nachhaltige und umweltfreundliche Mobilitätslösungen weiter voran und setzen dabei weiterhin auf einen technologieoffenen Ansatz. Durch Investitionen in Forschung und Entwicklung schaffen wir Raum für Innovationen und technologische Fortschritte. Kernelement ist dabei – wo wirtschaftlich und technisch möglich – die Elektrifizierung der Antriebe.- Wir setzen die Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie (MKS) fort und binden über diese Plattform Wirtschaft, Wissenschaft, Gesellschaft und Politik in die Umsetzung der Klimaschutzziele ein.- Wir sehen die herausragende Bedeutung einer effektiven Lade- und Tankinfrastruktur für die Markteinführung und –verbreitung alternativer Antriebe. Wir erfüllen die Anforderungen der

AFID und beachten dabei die spezifischen Bedarfe der jeweiligen Verkehrsträger.

- Wir setzen uns zusammen mit der Automobilindustrie intensiv für den Hochlauf der Elektromobilität ein. Kernelement ist hierfür der Aufbau der Ladeinfrastruktur, den wir ab 2017 mit einem 300 Millionen starken Förderprogramm forcieren.
- Mit der „Förderrichtlinie zur Stärkung des elektrischen Schienenverkehrs“ stärken wir die Schiene im intermodalen Wettbewerb.
- Den Einsatz von Elektrofahrzeugen an Flughäfen und der Aufbau einer Ladeinfrastruktur treiben wir mit Förderprogrammen voran.
- Wir führen das Nationale Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP) fort. Im Rahmen des NIP fördern wir unter anderem die Bordstromversorgung, insbesondere von Verkehrsflugzeugen für die Kurz- und Mittelstrecke sowie für den Antrieb von kleinen Passagierflugzeugen. Auch die Erprobung des Betriebs von Schienenfahrzeugen mit Brennstoffzellenantrieb wird im Rahmen des NIP unterstützt.
- Das BMVI hat sich für die steuerliche Begünstigung von Erdgas bis 2026 eingesetzt und die Gegenfinanzierung der Steuermindereinnahmen übernommen.
- In der Schifffahrt unterstützen wir weiter die Aus- und Umrüstung von Schiffen für die Nutzung von LNG.
- Wir intensivieren unsere energiewirtschaftlichen Forschungen vor allem im Bereich Elektrolyse- und Brennstoffzellenforschung, um damit den Marktdurchbruch der strombasierten Kraftstoffe zu beschleunigen.
- Wir erkennen an, dass der schwere Straßengüterverkehr sowie die Luft- und Wasserfahrt bei der Umstellung auf alternative Antriebe und Kraftstoffe vor besonderen Herausforderungen stehen. Wir werden unsere Anstrengungen für diese Verkehrsträger in Form von Forschungs- und Förderprogrammen verstärken.

Ausblick

Die deutsche Verkehrsbranche zeichnet sich durch ihre hohe Innovationskraft aus. Diese ist heute wichtiger denn je – angesichts der anstehenden Transformation, hin zur Digitalisierung, Vernetzung und Automatisierung sowie hin zur Elektrifizierung der Antriebe und der Entwicklung alternativer Kraftstoffe.

Aus den Anregungen der 45 Verbände des „Innovationsforums Personen- und Güterverkehr“ wird deutlich, dass es einer Vielzahl von Maßnahmen bedarf, um den Herausforderungen und Erwartungen der einzelnen Branchen gerecht zu werden. Der Diskussionsprozess zeigt auch, dass die einzelnen Verkehrsträger teilweise vor den gleichen Fragen stehen, zum Beispiel im Bereich der Digitalisierung von Planungsprozessen, dass die Herausforderungen aber teilweise auch sehr unterschiedlich gelagert sind. So liegt die Umstellung auf alternative Antriebe in der Luftfahrt noch weiter in der Zukunft als im motorisierten Individualverkehr. Dort genauso wie im elektrifizierten

Schienerverkehr ist die Abkehr von fossilen Kraftstoffen teilweise heute schon Realität. Das BMVI wird sich mit Nachdruck entlang der skizzierten Leitlinien für die im vorliegenden Bericht beschriebenen Zukunftsthemen einsetzen.

Zugleich ist allen bewusst, dass Innovation Offenheit fordert. Technologische und wirtschaftliche Entwicklungen sind dynamisch und fordern entsprechend eine Planung, die Raum für Weiterentwicklung bietet.

Das BMVI wird daher weiterhin den Austausch mit der Branche suchen, um Handlungsbedarfe zu identifizieren, für ein innovations- und investitionsfreundliches Klima zu sorgen und Impulse für die zukünftige Ausgestaltung der Schwerpunkte aufzunehmen. Ihre Kompetenz, ihre Investitionen und ihr Engagement sind essenziell, um den anstehenden Transformationsprozess erfolgreich zu gestalten. Die Politik kann optimale Rahmenbedingungen schaffen. Die Innovationen umsetzen und vorantreiben können nur die Unternehmen selbst.