
Hybride Netze – Intelligenter Verkehr 2.7

Positionspapier Fokusgruppe Konvergente Netze
Plattform „Digitale Netze und Mobilität“



Intelligenter Verkehr – Framework für Intelligente Mobilität am Standort Deutschland

Die Arbeitsgruppe Hybride Netze für intelligente Mobilität, als Teil der Fokusgruppe Konvergenz der Netze in der Plattform 1, hat sich zum Ziel gesetzt, angesichts des rasant ansteigenden Bedarfs an Konnektivität und an neuen Diensten im Verkehrssektor ein zukunftsfähiges Modell aus möglichen Rollen, Funktionen und Anforderungen an gesicherte Verkehrs- und Kommunikationsnetze, Daten und ihre Qualität, an Nutzer, Betreiber sowie an Fahrzeuge auf Straße und Schiene zu entwickeln, das als Basis für die Definition eines technischen und regulatorischen Frameworks und einer inter-modalen Roadmap für intelligenten Verkehr verwendet werden kann.

01

Ausgangspunkt und Vorarbeiten

Die Arbeitsgruppe Intelligente Mobilität der Projektgruppe Netzanforderungen hat in ihren Empfehlungen¹ an den IT Gipfel 2014 u.a. besonders auf die Notwendigkeit der Ausarbeitung und Bewertung von verschiedenen Modellen zur Daten-Governance verwiesen und dabei auch den Bedarf für eine passende organisatorische Architektur identifiziert. Diese Empfehlungen hat die PG Hybride Netze in diesem Jahr mit dem vorliegenden Papier aufgegriffen und weiterentwickelt.

Zusätzlich einbezogen wurden die Erkenntnisse aus dem Aktionsplan „Intelligente Mobilität“, den BITKOM und Deutsches Verkehrsforum² kürzlich vorgelegt haben. Er postuliert neun „Handlungsfelder für den Standort Deutschland“. Das nachfolgende Konzeptpapier versucht, weitere Details insbesondere zu den Handlungsfeldern 1 („Mobilitätsdaten verfügbar machen“), 2 („Datenschutz und Datensicherheit gewährleisten“), 8 („Rechtsrahmen anpassen“) und 9 („Grenzen überwinden“ zu definieren und zu begründen.

Einbezogen wurden auch Erfahrungen, die durch öffentlich geförderte Projekte gesammelt werden konnten. So hatte sich z. B. das Converge-Projekt³ zum Ziel gesetzt, für den Car2X-Systemverbund einen ganzheitlichen Ansatz zu erarbeiten, wie in Zukunft unterschiedliche Verkehrsakteure „in Abhängigkeit ihrer Zuständigkeiten und Rollen technisch und organisatorisch zusammenwirken“ sollen. Der Car2X-Systemverbund erstellte hierzu die Grundlage für eine vollständig neue offene Kommunikations-, Dienste- und Organisationsarchitektur, die den jeweils neuesten Stand der Kommunikationstechnologien sowie den Techniken der IT-Sicherheit integriert. Die Ergebnispräsentation im Juni 2015 verweist auf die herausragende Bedeutung eines geeigneten organisatorischen Rahmens und auf die organisatorischen und rechtlichen Herausforderungen, die in Zukunft zu adressieren sind. Dabei wird sowohl auf den IT-Gipfel und seine Prozesse als auch auf europäische Aktivitäten verwiesen⁴. Ausländische Gremien, wie das Verkehrsministerium der USA, das Nordic-Way-Consortium und das Car-2-Car Communication Consortium, haben bereits angekündigt, zentrale Paradigmen des Converge Ansatzes in einer grenzübergreifenden Betriebslösung für Mobilitätsdaten und -dienste adaptieren zu wollen⁵.

1 Arbeitsgruppe Intelligente Mobilität der Projektgruppe Netzanforderungen; Abschlussbericht, September 2014, <https://www.it-gipfel-community.de/files/5589149708788b4937000007>

2 BITKOM,DVF; Aktionsplan "Intelligente Mobilität", Februar 2015, https://www.bitkom.org/Publikationen/2015/Leitfaden/Aktionsplan-Intelligente-Mobilitaet/2015-02-23_Aktionsplan_Intelligente_Mobilitaet.pdf

3 <http://www.converge-online.de/?id=010000&spid=de>

4 Dr. M. Strugala, Initial thoughts on Market Introduction, 24.6.2015, <http://www.converge-online.de/?id=030000&spid=de>

5 Aussagen von Referenten auf der öffentlichen Converge Präsentation am 24.6.2015

Applikationsframework für Intelligenten Verkehr

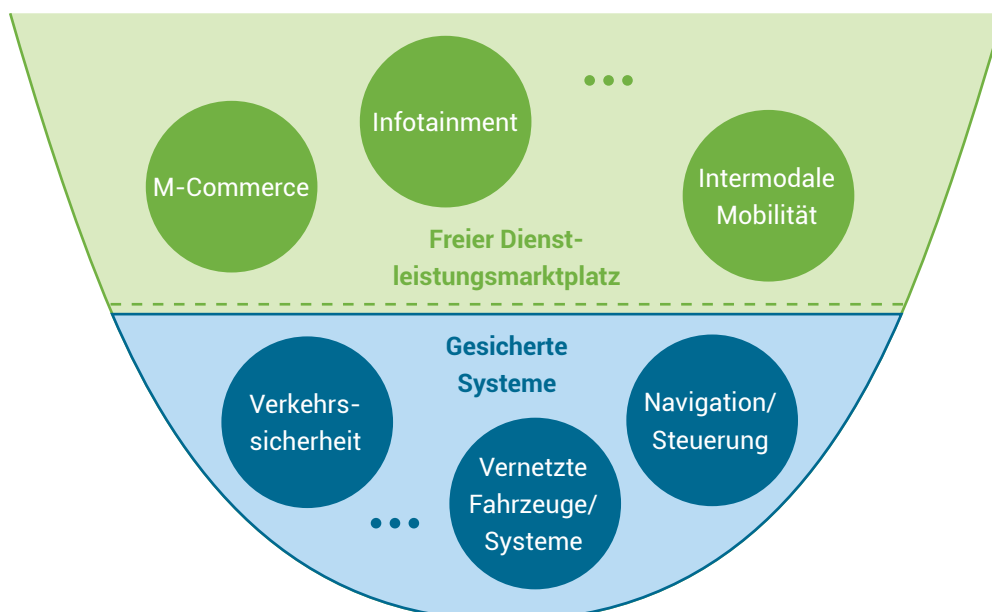
Intelligenter Verkehr beruht einerseits auf autonomen Prozessen innerhalb eines Fahrzeuges auf Straße oder Schiene sowie andererseits auf den damit abgestimmten Prozessen in einem infrastrukturbasierten Backend System. Diese Funktionalität ist keineswegs neu. Sie existiert, historisch-analytisch betrachtet, de facto seit Beginn der öffentlichen Straßen. Denn diese wirken letztlich als dynamische Systeme aus Infrastruktur, Fahrzeugführern, Fahrzeugen, Kraftstoffversorgung und definierten Regelwerken. Bereits auf römischen Straßen gab es Vorfahrtsregeln, Schranken, Wegerechte, Verkehrsregeln und -zeichen sowie Instandhaltungsregeln und Nutzungsentgelte. Mit der Digitalisierung und Virtualisierung des Verkehrssektors kann und wird eine intelligente Vernetzung von Fahrzeugen untereinander, von Fahrern und Fahrzeugen mit ihrer Umgebung einschließlich spezifischer intermodaler Infrastrukturen erfolgen.

Kurz: Es entsteht insgesamt mehr als nur autonomes Fahren oder eine intermodale Transportorganisation – es entsteht „Intelligenter Verkehr“.

Ausgangshypothese zur Organisation:

Die Funktionalität der virtuellen Kommunikations- und Informations-Infrastrukturen zur Vernetzung wurde analytisch in zwei komplementäre Aktionsbereiche geteilt (siehe Abbildung 1). Sie besteht dann einerseits aus der „grünen Welt“ als gewissermaßen soziale Verbindung zu beliebigen Angeboten im offenen Internet und andererseits aus dem „blauen Bereich“, der die sichere Funktion und Kommunikation eines Fahrzeuges in seiner technischen Umgebung zu gewährleisten hat.

Abbildung 1: Aktionsbereiche für Intelligenten Verkehr



03

Freier Dienstleistungsmarktplatz („grüner Bereich“)

Die Regeln im Bereich des freien Dienstleistungsmarktes („grüner Bereich“) und seine Entwicklung werden nicht aus dem Verkehrssektor getrieben, sondern durch die Evolution des Internets und seine globale kommerzielle Nutzung. Eine effiziente Anbindung der sich dynamisch entwickelnden Eco-Systeme für solche Anwendungen und der sie tragenden Konnektivität wird aber für die Anbieter von Mobilität zu einer erfolgskritischen Wettbewerbsvoraussetzung. Der Nutzer erwartet, „seine“ gewohnten Dienste auch unterwegs nutzen zu können. Gleichzeitig gewährleistet nur die Sichtbarkeit und die Einbindung der Mobilitätsdienstleistungen in die digitalen Eco-Systeme künftig deren wirtschaftliche Erfolgsaussichten. Der imageträchtige Wettlauf zur Integration von iPhone- und Android-Systemen in Fahrzeuge oder auch der um Mobilitäts-Apps belegen dies. Dieser Bereich spiegelt die vernetzte Welt der Digitalen Gesellschaft wieder und wird auf dem jeweiligen Stand der Technik anwendungsspezifisch für den Verkehrssektor und seine Teilnehmer adaptiert bzw. integriert. Dies bezieht Nutzer und Betreiber ebenso ein wie Fahrzeuge und ihre Kommunikationsschnittstellen.

Die Arbeitsgruppe hat für den freien Dienstleistungsmarktplatz („grüner Bereich“) drei vorrangige Anwendungsfelder identifiziert:

1. M-Commerce: eine individuelle Kunden-Schnittstelle, die sichere Identifikation und Bezahlen im Internet ermöglicht, dabei muss Offenheit herrschen für die Einbindung jeweils aktuellster Entwicklungen wie z. B.:

- biometrisch gesicherte Identitäts- und Abrechnungssysteme,
- Augmented Reality Data Anwendungen, die den virtuellen Verkehrs- und Commerce-Raum und seine Schnittstellen neu definieren
- Mobile Nutzung von Echtzeit Sharing, Crowd, Cloud und Prosumer Diensten der realen Welt.

2. Intermodale Mobilität: die intermodale Verkehrssystem-Schnittstelle, die eine dynamische Vernetzung mit anderen Verkehrsträgern und Infrastrukturen (z. B. Parken, Raststätte, Bahnhof) unterstützt sowie

3. Infotainment: die Kommunikationsschnittstelle zu mobilen Internetdiensten (z. B. YouTube, News, social Media), aber auch zu klassischen Broadcast-Diensten und zur Nutzung von gespeicherten Eigenmedien zur Unterhaltung unterwegs sowie alle denkbaren Formen der Interaktion und Interdependenz bei der Bedienung und Nutzung solcher Angebote.

Gesicherte-Systeme („blauer Bereich“)

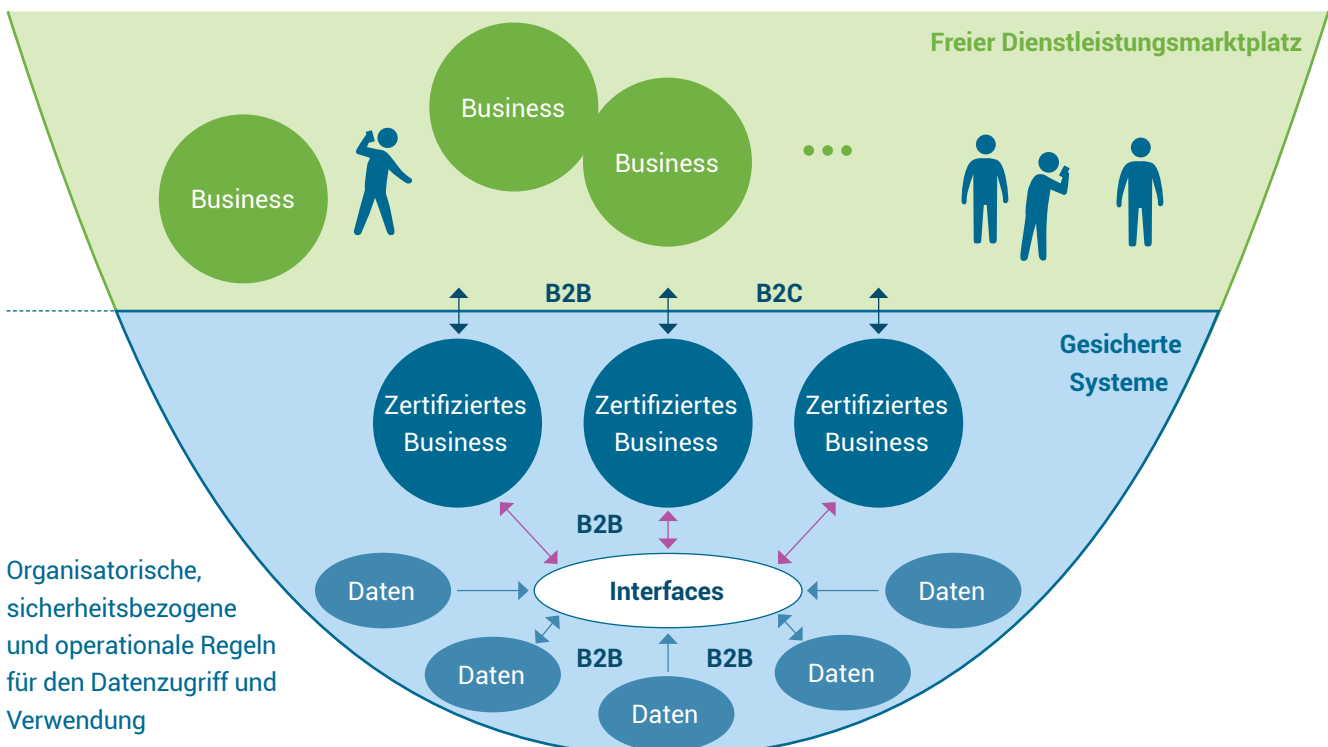
Die Regeln im „blauen Bereich“ und seine Entwicklung werden durch wirtschaftliche Sektoren, wie z. B. Fahrzeugindustrie und Verkehrsanbieter, oder öffentliche Interessen bestimmt und müssen auf wenige, aber essentielle Bereiche fokussiert werden, um z. B.:

- Das Funktionieren des Sektors und seine Evolution zu ermöglichen,
- um Leben zu schützen und zu retten, aber auch um besondere Zielgruppen (wie z. B. Behinderte) zu unterstützen,
- um Emissionsziele zu erreichen,
- um die Attraktivität des Standorts und seiner Infrastrukturen volkswirtschaftlich effizient zu entwickeln,

- um angemessene Reaktionen auf Megatrends der Gesellschaft (Alterung, Urbanisierung, Globalisierung, Zentralisierung der Versorgung) zu landesweit vergleichbaren Bedingungen zu ermöglichen und
- um regionale oder nationale wirtschaftliche und Sicherheits-Interessen zu schützen bzw. zur Geltung zu bringen.

Der „blaue Bereich“ ist also im Kern im verkehrlichen Sinne effizienz- und sicherheitsrelevant. Er ist durchzogen von Aufgaben, die aus staatlicher Hoheit abgeleitet oder von dieser beauftragt sind. Deshalb sollte er grundsätzlich eine besonders geschützte und zugangskontrollierte Systemumgebung darstellen.

Abbildung 2: Gesicherte Systeme: Architekturmodell



Der „blaue Bereich“ zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

- Daten werden durch Organisationen, Institutionen oder auch Objekte (z. B. Fahrzeuge) bereitgestellt.
- Es bestehen organisatorische, insbesondere sicherheitsbezogene und operationale Regeln für den Zugriff auf Daten durch definierte verteilte Schnittstellen.
- Der Zugriff auf Daten über diese Schnittstellen erfolgt in Abhängigkeit von der Art der Daten und Anwendungen über hybride Netze (verschiedenartige technologieübergreifende Kommunikationsnetzwerke und Betreibergruppen); dabei sind besondere Anforderungen bezüglich der Verfügbarkeit und der Coverage der Netze zu erfüllen).
- Nur zertifizierte Einrichtungen und Unternehmen erhalten Zugang und müssen die dafür jeweils definierten Regeln akzeptieren.
- Teilinformationen aus den Datenquellen können auch direkt in dem freien Dienstleistungsmarktplatz („grüner Bereich“) genutzt werden. Damit wird gewährleistet, dass nur wirklich schützenswerte/ regulierte Daten durch den „blauen Bereich“ mit Regeln unterstützt werden.
- Die von zertifizierten Unternehmen bereitgestellten Dienste können auch Informationen aus dem freien Dienstleistungsmarktplatz und den Gesicherten Bereichen kombinieren und bereitstellen, wenn dabei nicht gegen die Regeln des gesicherten Bereiches verstoßen wird.
- Es erfolgt eine Zulassung zu den Systemen und Daten und eine strukturierte Kontrolle, ob sich die Teilnehmer entsprechend den für den „blauen Bereich“ definierten Regeln verhalten.

Im „blauen Bereich“ geht es um das Organisieren des verteilten Zugriffs auf existierende und sich entwickelnde Datenquellen und Datensinken. Dazu sind klar definierte und gesicherte Schnittstellen notwendig, deren Nutzung funktions- und datenspezifisch definiert ist und regelmäßig verifiziert und zertifiziert werden kann.

These (für den blauen Bereich):

Die Organisation der Daten und ihre Governance sollte von staatlicher Seite autorisiert sein, kann aber in Selbstverwaltung auch staatsfern gestaltet werden. Eine öffentlich-rechtliche oder genossenschaftliche Organisationsform zur Herstellung der erforderlichen Governance-Funktionen erscheint geeignet, um verkehrs- und sicherheitsrelevante Informationen und Daten bereitzustellen, wenn gleichzeitig klare Regeln für die Nutzung und den Zugriff auf die Daten definiert sind.

Die Verbindung zwischen den grünen und blauen Systemwelten im Modell wird durch B2B und B2C Schnittstellen bereitgestellt. Hierzu wird empfohlen, für das Internet der Dinge und für die M2M-Realität eine differenzierte Taxonomie der funktionspezifischen Datenflüsse und -qualitäten zu entwickeln. Mit Blick auf transparente sowie politisch und ökonomisch ausgewogenen Verfügungs- und Wegerechte („Netzprioritäten“) sind zur gewünschten technischen Redundanz des Transports insbesondere sicherheitskritischer Daten Anforderungen zu erarbeiten. Folgende Dimensionen wurden bereits im Rahmen des IT Gipfels 2014 diskutiert:

- a. Personenbezogenen Daten,
- b. Objekt-, also z. B. Fahrzeug- oder Gebäude spezifische Daten (Facility Management, Störungen, Ereignisse),
- c. Raum- und Streckenspezifische Daten (Stau, Wetter, Volumina etc.) sowie
- d. technische Organisationsdaten, wie sie in digitalen Telekommunikationsnetze betrieblich, qualitäts- und effizienzichernd, für die Nutzer opak, verwendet werden.

Die transport- und fahrzeugspezifischen Anwendungen und Netze im blauen Bereich handhaben Daten und sicherheitsrelevante Prozesse in Bezug zur realen Verkehrsumgebung. Hier sind seitens der Nutzer, der Hersteller und der Politik höchste Anforderungen an Schnittstellen, Standards und Sicherheit zu stellen, unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und gesetzlicher Rahmenbedingungen sowie möglicher Geschäftsmodelle.

Die Arbeitsgruppe hat für die gesicherten Systeme (blauer Bereich) vier vorrangige Anwendungsfelder identifiziert:

1. Sicherheit des Fahrzeuges als geschlossenes System und Element in einem vernetzten Verkehrssystem (Integrität des Systems, Unfallprävention),
2. Navigation, Steuerung und Kontrolle von Fahrzeugen als mobiler Maschine (z. B. Automatisiertes Fahren, Stauvermeidung),
3. die betriebliche Überwachung und ggf. Steuerung der Fahrzeuge in Bezug auf Funktionalität, Energieverbrauch, Verfügbarkeit oder Wartungsbedarf (Condition based Maintenance). Hierzu werden von der Herstellerindustrie und von Betreibern derzeit sowohl im Schienen als auch im Straßenverkehr innovative Konzepte entwickelt, die nach gleichen oder ähnlichen Prinzipien z. B. bei Herstellerverantwortung und Haftung neu zu definierenden Anforderungen und Regelwerken gerecht werden müssen.
4. Eine ganzheitliche Verkehrsbeeinflussung stellt Möglichkeiten bereit, Verkehrsströme optimal zum Beispiel in Abhängigkeit Tages- und Wochenzeiten, Verkehrsaufkommen zu steuern und besonders bei auftretenden Störungen und Gefahrensituation dynamisch zu reagieren. Damit können auch öffentliche Interessen bei aufgetretenen Störungen besser berücksichtigt werden (z. B. Schutz von Wohngebieten bei dynamischen Verkehrsumleitungen).

Bei allen diesen Aufgaben bestehen vielfältige Schnittstellen zum Internet, zu flexibel agierenden Communities und zu Diensten, die aus der – mit künstlicher Intelligenz durchgeführten – Sekundäranalyse von Daten Informationen offerieren, die funktional mit denen des „blauen Bereichs“ im ungesteuerten Wettbewerb stehen. Diese Situation stellt für die derzeitigen Akteure im Verkehrssektor und für neue Marktteilnehmer gleichermaßen eine Chance und Herausforderung dar. Weitere Beispiele sind im Aktionsprogramm „Intelligente Mobilität“ genannt.

05

Anforderungen an Kommunikation und Netze

Das vorgestellte Framework für „Intelligenten Verkehr“ und „Intermodale Mobilität“ beruht auf:

- autonomen Prozessen und deren Kommunikation innerhalb eines Fahrzeuges auf Straße oder Schiene
- Kommunikation und Prozessen zwischen Fahrzeugen
- Kommunikation und Prozessen zwischen Fahrzeugen und Infrastruktur
- Kommunikation und Prozessen zwischen Fahrzeugen/Infrastruktur und Cloud Systemen
- Nutzung von ausgewählten Informationen über Fahrzeuge und Infrastruktur durch Personen und Einrichtungen/Unternehmen über verschiedene Endgeräte und Kommunikationswege

Eine der wichtigsten Voraussetzungen für eine lückenlose Gewährleistung der notwendigen Funktionalitäten ist die verkehrsflächendeckende breitbandige mobile Anbindung der Fahrzeuge, Personen mit ihren intelligenten Endgeräten und Unternehmen, um verschiedenste Dienstangebote jederzeit zu ermöglichen und standortunabhängig nutzen zu können. Viele Beispiele für derartige Dienste sind im Abschnitt 2 des Aktionsplans „Intelligente Mobilität“ der BITKOM⁶ und in Positionspapieren der FG Konvergente Netze sowie der Plattform 2 „Innovative Digitalisierung der Wirtschaft“ des IT-Gipfels 2015 genannt. Hier sei darum nur eine „garantierte verlässliche Verkehrssteuerung auch auf Landstraßen und Nebenstrecken“ als ein Beispiel genannt.

Aus der Notwendigkeit einer verkehrsflächendeckenden breitbandigen mobilen Anbindung leitet sich der zwingende Bedarf für die Erweiterung der Netzstrategien der Bundesregierung und für die Einbeziehung von Broadcast-Diensten (z. B. TPEG über DAB+) als Teil der redundanten technischen Verbreitung insbesondere sicherheitskritischer Daten ab.

Ziel der Breitbandstrategie der Bundesregierung ist, „dass alle Bürgerinnen und Bürger die Vorteile der Digitalisierung nutzen können. Deshalb braucht unser Land flächendeckend Hochgeschwindigkeitsnetze. Das Ziel der Bundesregierung ist es, dass mittels eines effizienten Technologiemix eine flächendeckende Breitbandinfrastruktur mit einer Downloadgeschwindigkeit von mind. 50 Mbit/s bis 2018 entsteht“⁷. Insgesamt wurde schon viel erreicht und bis 2018 werden ca. 98% aller Haushalte mit ≥ 50 Mbit/s Breitband versorgt. Dabei kommen unterschiedliche Technologien wie Fiber, LTE und andere zum Einsatz.

Die umfassende breitbandige Versorgung der Haushalte ist eine notwendige, aber noch nicht hinreichende Voraussetzung, um Deutschland zum führenden Mobilitätsstandort zu entwickeln. Denn durch die Orientierung auf „Bevölkerung“ und „Haushalte“ wird nicht die vollständige verkehrsflächendeckende Versorgung des Verkehrsstandortes Deutschland mit breitbandigen, hochzuverlässigen mobilen Datendiensten gewährleistet. Deshalb sollte breitbandige echtzeitfähige mobile Abdeckung der Verkehrsflächen als Zielgröße der Netzstrategie aufgenommen werden. Breitbandige terrestrische Broadcastnetze wie insbesondere die im Ausbau weit fortgeschrittene Infrastruktur für DAB+ sollten als Teil der erforderlichen

6 BITKOM,DVF; Aktionsplan "Intelligente Mobilität", Februar 2015, https://www.bitkom.org/Publikationen/2015/Leitfaden/Aktionsplan-Intelligente-Mobilitaet/2015-02-23_Aktionsplan_Intelligente_Mobilitaet.pdf
7 http://www.digitale-agenda.de/Webs/DA/DE/Handlungsfelder/1_DigitaleInfrastrukturen/digitale-infrastrukturen_node.html

Infrastruktur angesehen und einbezogen werden. Diese können die Anforderungen aus der intelligenten Mobilität natürlich nicht abdecken – weder hinsichtlich der Konnektivität noch hinsichtlich der Latenz, die über alles bei ca. 2 Sekunden⁸ liegt. Aber sie können eine sinnvolle Ergänzung darstellen, indem sie die Redundanz der Übermittlung insbesondere sicherheitsrelevanter Informationen erhöhen.

Die Lage einiger sehr wichtiger Verkehrsflächen im grenznahen Bereich erfordert auch europäische Lösungsansätze, die durch die Bundesregierung initiiert werden sollten.

Die interdisziplinäre Arbeit der Gruppe kann auch in der künftigen Organisationsstruktur des IT-Gipfels fortgesetzt werden. Die formulierten Empfehlungen sollten durch folgende Beauftragungen weiter detailliert werden:

- I. Etablieren einer plattform-übergreifenden Arbeitsgruppe oder Koordinierungsstelle, um für die High-Level Runde 2016 einen Realisierungsplan für den „blauen Bereich“ (Gesicherte Systeme) zu entwerfen
- II. Etablieren einer plattform-übergreifenden Arbeitsgruppe mit dem Ziel, eine Erweiterung der Netzstrategie zu spezifizieren, um den flächendeckenden Ausbau der Mobilfunknetze um mindestens alle Bahnstrecken, Autobahnen, Bundes- und Landstraßen sowie Binnenwasserstraßen lückenlos mit LTE oder der nächsten Mobilfunkgeneration abzudecken und die Integration digitaler Broadcast-Technik als Teil der gewünschten technischen Redundanz zu organisieren.

07

Mitglieder der Projektgruppe Hybride Netze und intelligente Mobilität

Hier steht ein Titel, Vorname, Name

Hier steht eine Funktion

Hier steht ein Titel, Vorname, Name

Hier steht eine Funktion

Hier steht ein Titel, Vorname, Name

Hier steht eine Funktion, die
über zwei Zeilen geht

Liste ist zu ergänzen



Positionspapier der Fokusgruppe Konvergente Netze

27. Oktober 2015

Herausgeber:
Nationaler IT-Gipfel Berlin 2015
Plattform „Digitale Netze und Mobilität“