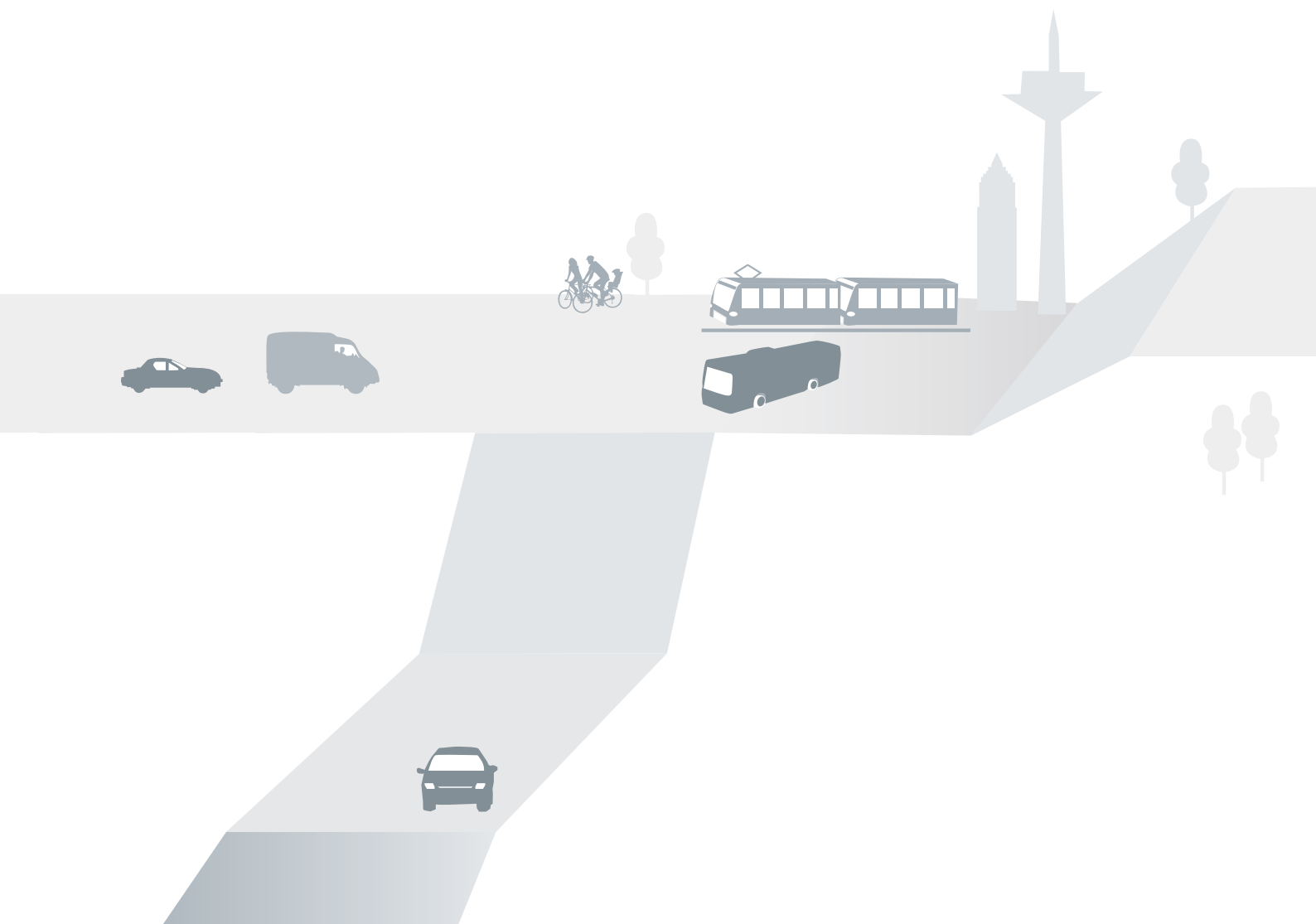




Rahmen für Intelligente Verkehrssysteme in Hessen



Grußwort	5
1 Der IVS-Rahmen für Hessen - Zielsetzungen und Erwartungen	8
2 Die Ausgangslage	10
Mobilität	12
Verkehr	14
Allgemein	14
Hessen im europäischen Verkehrsnetz	15
Verkehrsbeeinflussung	16
Kollektive Verkehrsbeeinflussung	16
Individuelle Verkehrsbeeinflussung	18
Telematiksysteme im öffentlichen Verkehr	20
Zwischenfazit und Status quo in Deutschland	21
3 Die Herausforderungen	22
Vielfalt der organisatorischen und technischen Schnittstellen	24
Regionalität und Durchgängigkeit	25
Multimodalität	26
Informationelle Erreichbarkeit der Verkehrsteilnehmenden	27
Mobile Informationalisierung der Gesellschaft	28



4	Die Zukunftsvision der Mobilität in Hessen	30
5	Die Herangehensweise	34
	Einordnung in Handlungsbereiche	36
	Handlungsbereiche auf verkehrlich-funktionaler Ebene	37
	Handlungsbereiche auf physikalisch-technischer Ebene	38
	Handlungsbereiche auf organisatorisch-institutioneller Ebene	40
	Handlungsrahmen zur Aufstellung von IVS-Aktionsplänen	42
6	Zusammenfassung und Ausblick	46



ANHANG

Zusammenfassung wichtiger Fragen	50
Glossar	54
Quellenverzeichnis	56



Sehr geehrte Damen und Herren,

Hessen mit seiner zentralen Lage in Europa ist geprägt vom Verkehr. Es verfügt über eine sichere Verkehrsinfrastruktur, die allen Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmern ein zeitlich planbares Erreichen ihrer Reiseziele erlaubt. Die Verkehrsnachfrage sowohl im Güter- als auch im Personenverkehr überschreitet jedoch zunehmend die Leistungsfähigkeit der hessischen Straßen- und Schienennetze. Da ein weiterer Ausbau der Verkehrsinfrastruktur aus ökologischen und ökonomischen Gründen nur bedingt möglich ist, liegt der Schlüssel zur Sicherstellung einer bedarfsgerechten Mobilität in einer effizienten und nachhaltigen Nutzung der vorhandenen Infrastruktur und im Zusammenwirken aller Verkehrsträger in Hessen.

Der vorliegende Rahmen für Intelligente Verkehrssysteme im Straßenverkehr (IVS) für Hessen orientiert sich an der Richtlinie 2010/40/EU des Europäischen Parlaments und des Rates für die Einführung intelligenter Verkehrssysteme im Straßenverkehr und für deren Schnittstellen zu anderen Verkehrsträgern (IVS-Richtlinie). Als „Intelligente Verkehrssysteme“ werden dabei die Systeme bezeichnet, bei denen Informations- und Kommunikationstechnologien im Straßenverkehr und an den Schnittstellen zu anderen Verkehrsträgern eingesetzt werden. Der hessische IVS-Rahmen rückt darüber hinaus die Frage in den Mittelpunkt, wie sicher und effizient, wie ressourcenschonend und umweltverträglich sich moderne Mobilitätswünsche in hoch ausgelasteten Verkehrsnetzen zukünftig realisieren lassen.

Bürger und Bürgerinnen wollen rechtzeitig, kostengünstig, bequem und vor allem sicher an ihr Ziel kommen. Die Vision ist ein virtueller persönlicher Assistent, der jedem und jeder Einzelnen zum richtigen Zeitpunkt Reisevorschläge unterbreitet. Dies erfordert die durchgehende Verfügbarkeit von Echtzeitdaten und die Vernetzung der Verkehrsträger untereinander und mit der Infrastruktur. Nur wer sichere, zeitsparende Alternativen von Verkehrsmitteln im Bereich des Umweltverbundes kennt, kann sein individuelles Mobilitätsverhalten anpassen und Auto, Rad, Bus und Bahn dank besserer Verzahnung kombinieren. Die rasche Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologien eröffnet hier völlig neue Möglichkeiten.

Hessen kann bei der Realisierung eines Netzwerks für intelligente Mobilität auf eine Reihe von Bausteinen - angefangen beim Slotmanagementsystem für Arbeitsstellen bis hin zum Electronic Ticketing - zurückgreifen. Bereits vor mehr als 15 Jahren ist der Nutzen innovativer Verkehrsmanagementsysteme, kundenorientierter Mobilitätsdienste und visionärer Zukunftstechnologien zur Bewältigung der lagespezifischen Herausforderungen im Verkehrsbereich erkannt worden. In enger Zusammenarbeit zwischen Land, Wirtschaft und Wissenschaft sind daraus innovative, effiziente und vernetzte Mobilitätslösungen bei allen Verkehrsträgern entstanden. Somit sind beste Voraussetzungen vorhanden, die Herausforderungen einer nachhaltigen Mobilität der Zukunft im Verkehr zu meistern.

Mit freundlichen Grüßen

Ihr



Tarek Al-Wazir

Tarek Al-Wazir
Hessischer Minister für
Wirtschaft, Energie, Verkehr
und Landesentwicklung

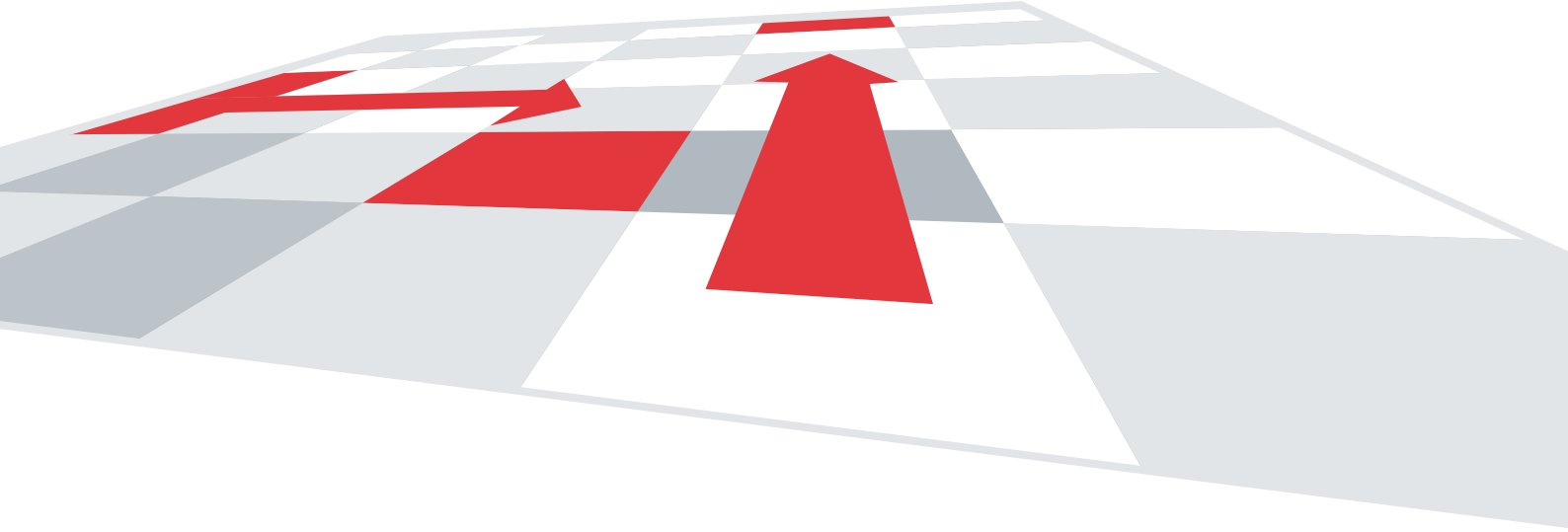


Burkhard Vieth

Burkhard Vieth
Präsident
Hessen Mobil
Straßen- und Verkehrsmanagement

- Kooperative Systeme
- Güterverkehr
- Informationssysteme
- Automatisiertes Fahren
- öffentlicher Verkehr
- Straßenverkehr
- Telematiksysteme
- Nahverkehr
- Elektromobilität

Wir brauchen eine Strategie!



WER DEN
VERKEHR VON HEUTE
VERSTEHT,
.. KANN DIE
MOBILITÄT
VON MORGEN
GESTALTEN.

7



Der IVS-Rahmen für Hessen

Der IVS-Rahmen für Hessen – Zielsetzungen und Erwartungen

8

Im Jahr 2010 verabschiedete das Europäische Parlament eine Richtlinie zur Einführung Intelligenter Verkehrssysteme (IVS) im Straßenverkehr einschließlich der Schnittstellen zu anderen Verkehrsträgern (2010/40/EU) [1]. Demnach werden durch die Europäische Kommission innerhalb der nächsten sieben Jahre funktionale, technische, organisatorische und dienstbezogene Vorgaben für die Einführung Intelligenter Verkehrssysteme beschlossen, wobei deren europaweite Kompatibilität, Interoperabilität und Durchgängigkeit sichergestellt werden soll.

Als Reaktion auf diese Richtlinie ergriff das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur die Initiative zur Schaffung eines nationalen Rahmens für Intelligente Verkehrssysteme in Deutschland. Dieser soll die Schwerpunkte und Ziele des Betriebs sowie der Weiterentwicklung von IVS setzen und insbesondere das Vorgehen bei der Umsetzung dieser Ziele zwischen allen Beteiligten in Deutschland abstimmen. Unter Mitwirkung der 16 Bundesländer, des Deutschen Städtetags, diverser Verbände, wie beispielsweise VDA, BITKOM, ZVEI, ITS Germany, OCA und ADAC, sowie des Deutschen Instituts für Normung, der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen und der Bundesanstalt für Straßenwesen entstand der nationale „IVS-Aktionsplan ‘Straße’ – Koordinierte Weiterentwicklung bestehender und beschleunigte Einführung neuer Intelligenter Verkehrssysteme in Deutschland bis 2020“ [2], der wiederum als übergeordneter Orientierungsrahmen für die Entwicklung von Telematik-Leitbildern und IVS-Maßnahmenplänen der Bundesländer und Kommunen interpretiert werden kann.

Dieser nationale Rahmen bzw. Aktionsplan trifft insbesondere in Hessen auf eine Vielzahl von innovativen Lösungsansätzen zum Intelligenten Verkehr. Bereits vor mehr als 15 Jahren hat das Land Hessen den Nutzen innovativer Verkehrstelematik- und Verkehrsmanagementsysteme zur Bewältigung seiner lagespezifischen Herausforderungen im Verkehrsbereich erkannt. Mit der bundesweit viel beachteten Initiative „Staufreies Hessen 2015“ wurde hierfür ein identitätsstiftendes Synonym geschaffen, unter deren Dach in enger Zusammenarbeit von Land, Wirtschaft und Wissenschaft innovative Mobilitäts-

lösungen entstanden sind und sich zum großen Teil bereits heute im Regelbetrieb bewähren. Die Initiative ist inhaltlich breit aufgestellt und umfasst die Verbesserung der Randbedingungen sowohl für den motorisierten Individualverkehr (mIV) als auch für den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV). Beispielhaft seien hier die temporäre Seitenstreifenfreigabe auf Autobahnen, moderne Methoden zur Planung koordinierter Autobahnbaustellen oder die Aktivitäten zum Handy-Ticketing genannt.

Diese und andere erfolgreiche Maßnahmen zur Mobilitätssicherung sollten ein Ausgangspunkt zukünftiger IVS-Aktivitäten sein, die nunmehr auf der Grundlage eines Rahmens für Intelligente Verkehrssysteme in Hessen weiterzuentwickeln sind.

Unter Berücksichtigung dieses Kontextes soll der vorliegende IVS-Rahmen als politisches Leitbild für ein aufzubauendes Netzwerk für intelligente Mobilität in Hessen dienen. Es werden insbesondere solche Handlungsfelder aufgezeigt, deren vorrangige Behandlung in Hessen besonders erfolgversprechend und im Hinblick auf die politischen Rahmenbedingungen besonders zielführend erscheint. Der IVS-Rahmen gibt somit die Zielsetzungen und Handlungsfelder für die Entwicklung von Intelligen-ten Verkehrssystemen in den nächsten Jahren vor und dient auf diese Weise als Grundlage für die Entscheidungsfindung in Politik und Verwaltung des Landes Hessen. Er soll ausgehend von der überproportionalen Bedeutung des Straßenverkehrs explizit auch die Belange anderer Verkehrsträger berücksichtigen.

Eine Grundvoraussetzung für den Erfolg von Maßnahmen zur Sicherstellung notwendiger Mobilität bei gleichzeitiger Minimierung der ungewünschten Wirkungen von Verkehr ist deren räumliche Durchgängigkeit über Zuständigkeitsgrenzen hinweg. Ein politisches Leitbild wie der IVS-Rahmen soll daher auch das Engagement der verschiedenen Aufgabenträger in den Städten und Regionen koordinieren. Eine abgestimmte Umsetzung von IVS-Maßnahmen in den jeweiligen Verantwortungsbereichen vergrößert die Erfolgsaussichten zur Bewältigung der Verkehrsprobleme vor Ort.



Der IVS-Rahmen für Hessen soll eine ausreichende Orientierung für die Aufstellung aufeinander abgestimmter IVS-Aktionspläne geben. Die im Rahmen dieser Pläne vorgesehenen IVS-Maßnahmen lassen sich insbesondere dann zügig umsetzen, wenn die politischen, organisatorischen und technischen Rahmenbedingungen für die Planung und den anschließenden Betrieb im Grundsatz geklärt sind. Dies ist für Hessen mit dem Leitfaden für ein Verkehrsmanagement in der Region Frankfurt Rhein-Main [3] weitgehend geschehen.

Bei der koordinierten Weiterentwicklung von IVS in Hessen ist mit Blick auf die Orientierung an den Oberzielen Verkehrssicherheit, Umwelt- und Klimaschutz sowie Verkehrseffizienz zu berücksichtigen, dass die Bestandssysteme der verkehrstechnischen Infrastruktur und Investitionen zu schützen sind. Es sollte grundsätzlich geprüft werden, ob und inwieweit Bestandssysteme möglichst ganz oder zumindest teilweise für den weiteren Ausbau von IVS herangezogen werden können. Diesbezüglich muss bei der Umsetzung neuer IVS-Teilsysteme die entsprechende Abwärtskompatibilität sichergestellt sein. Gleichzeitig sollten die IVS für zukünftige technologische Entwicklungen und weitergehende Anforderungen im Sinne einer Aufwärtskompatibilität offen bleiben. Der vorliegende Rahmen soll somit auch bestehende Ziele und Maßnahmen aufgreifen und deren Erfolgsaussichten mit Hilfe zukünftiger IVS-Anwendungen und IVS-Dienste weiter verbessern.

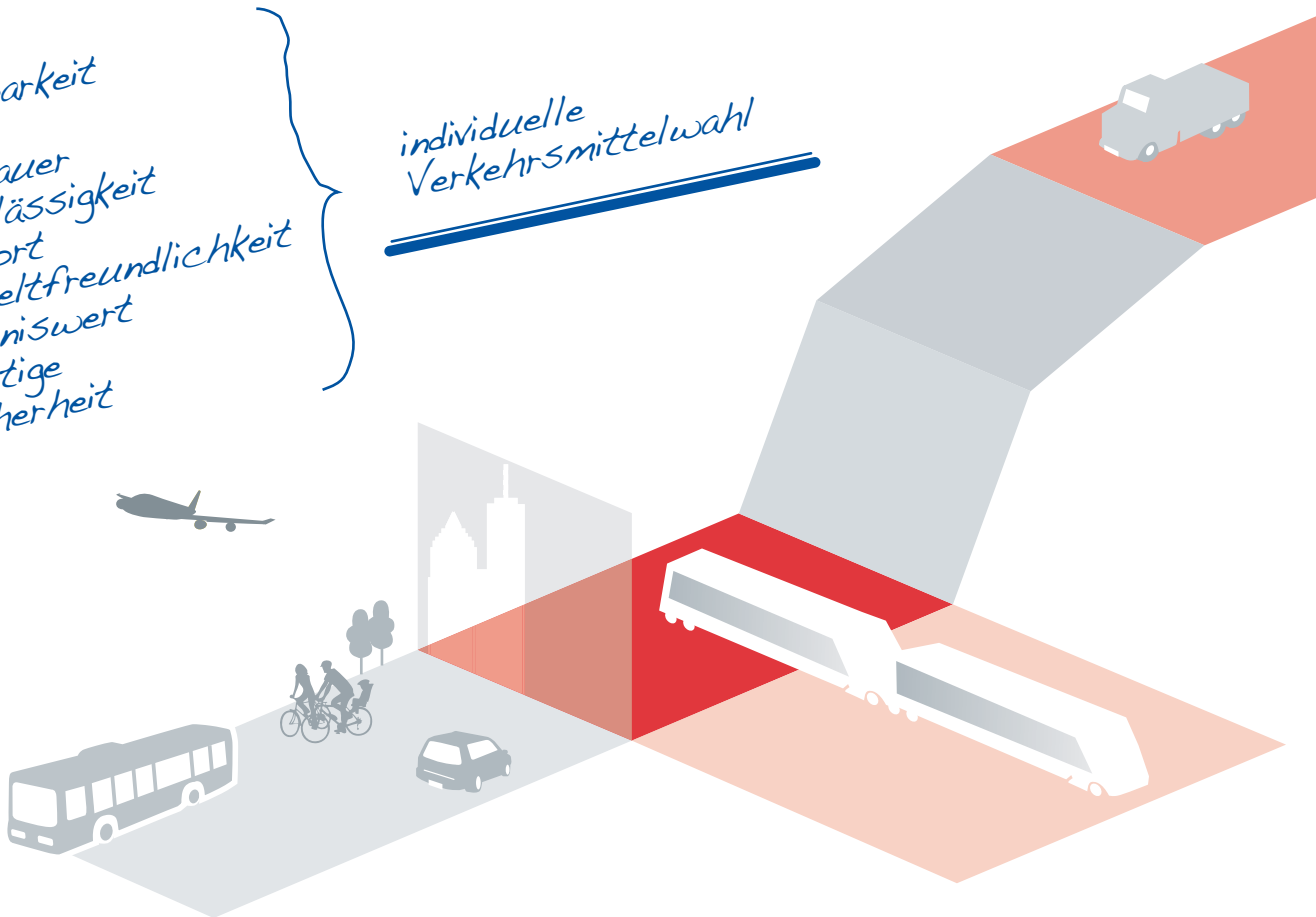
In Anbetracht des fortschreitenden demographischen Wandels und des Strukturwandels insbesondere in den ländlichen Räumen sollen auch solche Anwendungen und Dienste in Betracht gezogen werden, die auf zukünftige Verkehrsangebote zur Sicherstellung einer sozial gerechten und umweltverträglichen Mobilität unter diesen ebenfalls herausfordernden Randbedingungen abzielen.

Der IVS-Rahmen für Hessen soll als umfassendes Gesamtkonzept selbstredend im Einklang mit den geltenden Richtlinien insbesondere der EU stehen und in Punkten, wo dies zweckmäßig erscheint, verträglich mit den Aktivitäten anderer Bundesländer und des Bundes sein. Das im IVS-Rahmen zum Ausdruck gebrachte Landesinteresse liegt nicht nur in der Sicherstellung einer umweltverträglichen Mobilität, sondern auch in der Unterstützung der auf IVS ausgerichteten Wirtschaft und Wissenschaft bei der Weiterentwicklung und wirtschaftlichen Verwertung innovativer Schlüsseltechnologien. Hessen will seine Spitzenposition beim Einsatz Intelligenter Verkehrssysteme festigen und ausbauen.

Mit der Aufstellung des IVS-Rahmens unterstreicht das Land Hessen, dass es aus Gründen der Daseinsvorsorge bei der Einführung und Weiterentwicklung von Intelligenen Verkehrssystemen bundesweit die Initiative behält.

- > Verfügbarkeit
- > Kosten
- > Reisedauer
- > Zuverlässigkeit
- > Komfort
- > Umweltfreundlichkeit
- > Erlebniswert
- > Prestige
- > Sicherheit

individuelle Verkehrsmittelwahl



JE HÖHER DIE
ARBEITSTEILIGKEIT
DER WIRTSCHAFT,
DESTO GRÖßER DIE
MOBILITÄTS-
NACHFRAGE.

2.

Die Ausgangslage

Mobilität

12

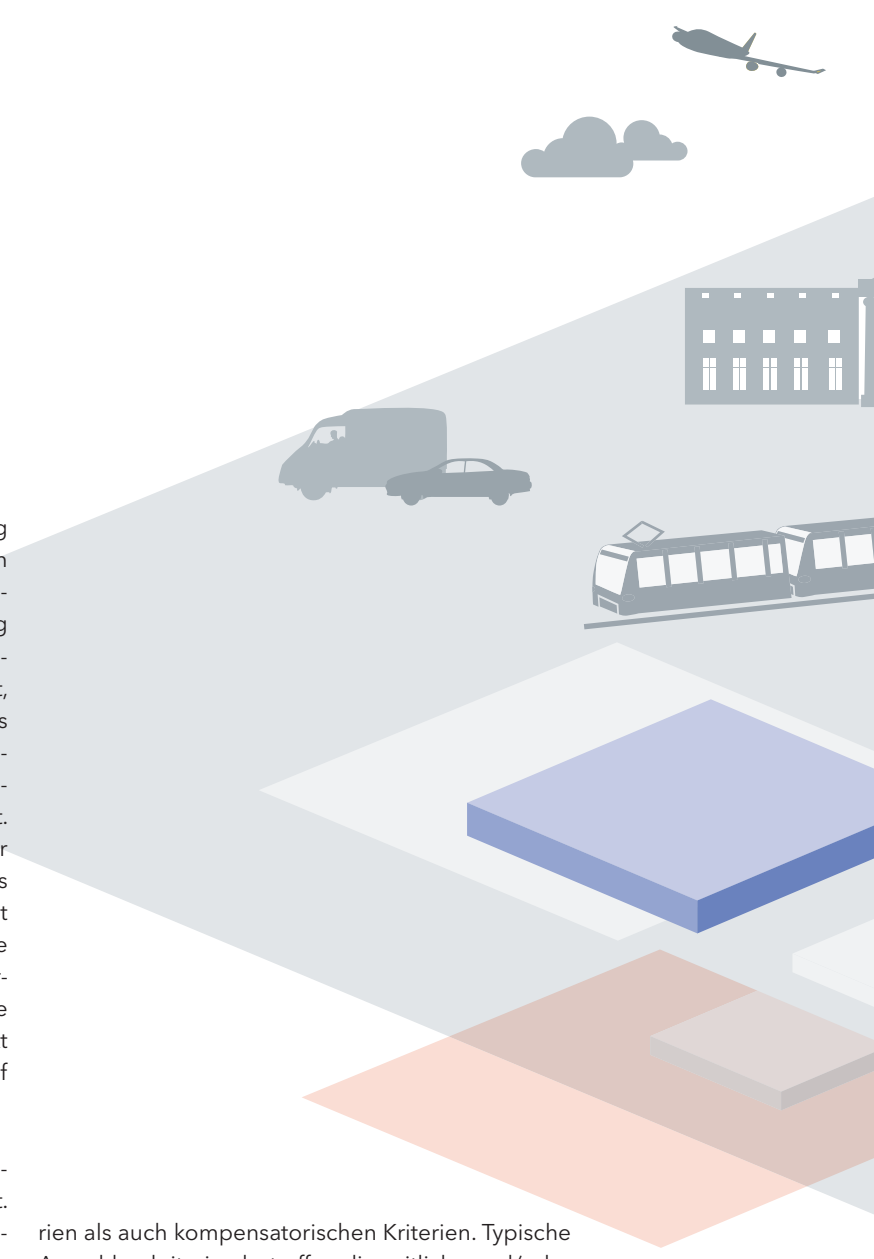
Alle Aktivitäten der menschlichen Lebensführung lassen sich auf die fünf Daseinsgrundfunktionen Wohnen, Arbeiten, Versorgen, Ausbilden und Freizeit zurückführen. Die Aktivitäten zur Wahrnehmung dieser Funktionen finden in einer modernen Gesellschaft üblicherweise an verschiedenen Orten statt, so dass ein Mobilitätsbedarf gedeckt werden muss und Verkehr entsteht. Die Größe der Mobilitätsnachfrage hängt von vielen Faktoren ab, insbesondere auch von der Arbeitsteiligkeit der Wirtschaft. Das Wirtschaftswachstum geht gemeinhin mit der Zunahme des Verkehrsaufkommens einher, welches allerdings regional sehr unterschiedlich ausgeprägt sein kann. Insbesondere in Ballungsräumen ist eine Zunahme des Personenverkehrs durch Pendlerströme zu beobachten, während die ausgeprägte Arbeitsteilung und der europäische Binnenmarkt das Güterverkehrsaufkommen vornehmlich auf Autobahnen in Deutschland steigen lässt.

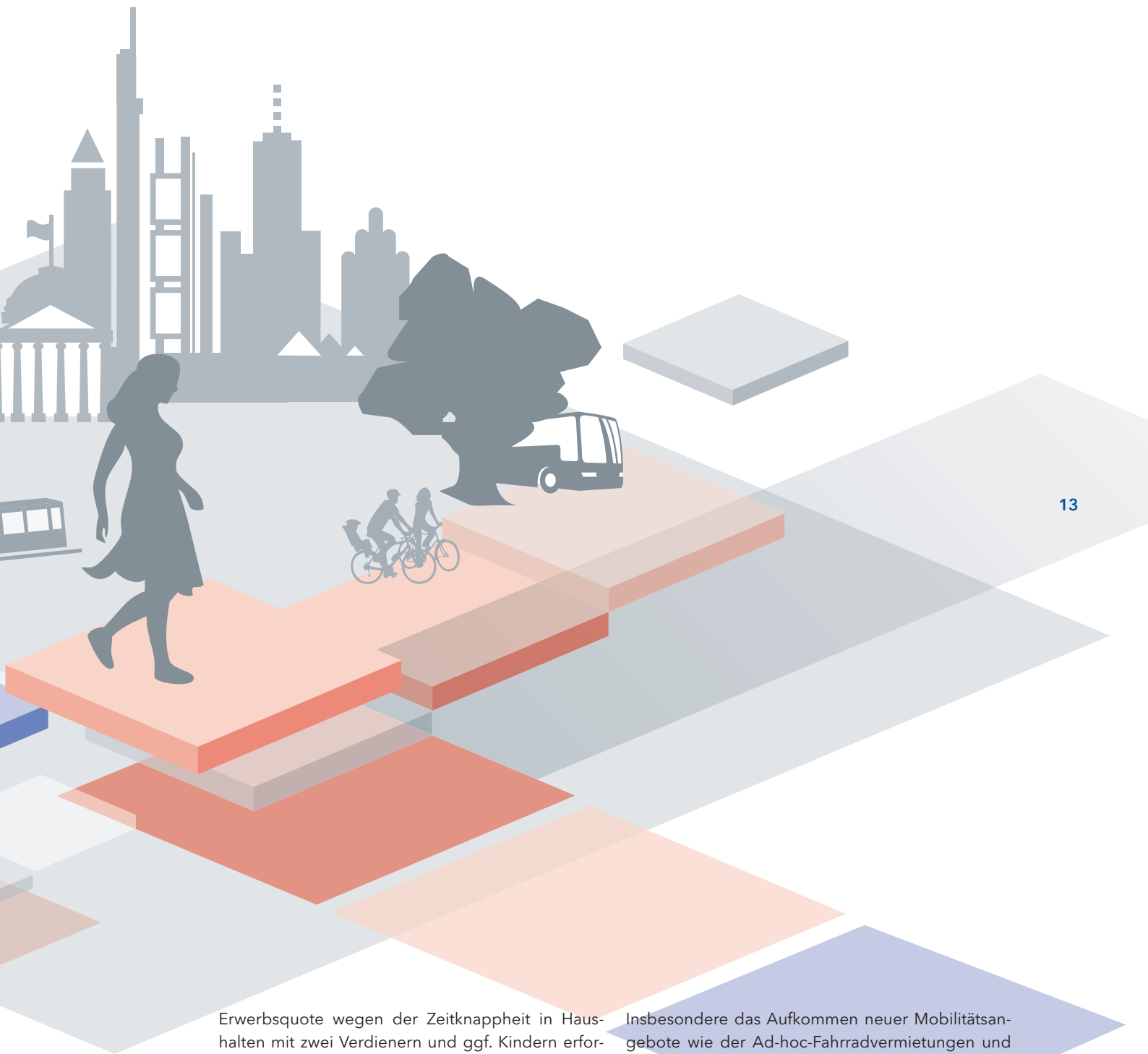
Es gilt der politische Grundsatz, dass das Grundbedürfnis nach Mobilität bestmöglich zu erfüllen ist. Dies schließt die individuelle Freiheit der Verkehrsmittelwahl explizit ein, auch wenn die verschiedenen Verkehrsarten (privat, öffentlich), Verkehrsmittel (Fuß, Rad, Pkw, Bus, ...) und Verkehrsträger (Straße, Schiene, Wasser, Luft) durchaus unterschiedliche Wirkungen auf Dritte und die Umwelt entwickeln sowie natürliche Ressourcen ungleich verbrauchen. Bürger und Wirtschaft sollen sich in eigener Abwägung entscheiden können. Dies schließt nicht aus, dass umwelt-, klima- und ressourcenschonende Mobilität frei von ideologischen Gründen vorangetrieben werden sollte. Gerade die Intelligenten Verkehrssysteme (IVS) zielen darauf ab, die Verkehrsteilnehmenden bei ihren Entscheidungen auch in diese Richtung zu unterstützen.

Vor diesem Hintergrund ist die subjektive Wahrnehmung von Kosten und Nutzen der unterschiedlichen Verkehrsmittel von zentraler Bedeutung. Die Verkehrsmittelwahl unterliegt sowohl Ausschlusskrite-

rien als auch kompensatorischen Kriterien. Typische Ausschlusskriterien betreffen die zeitliche und/oder räumliche Verfügbarkeit eines Systemzugangs oder Systemübergangs und die Sicherheit. Als kompensatorische Kriterien gelten die Reisekosten, die Gesamtreisezeit, die Zuverlässigkeit bzw. Pünktlichkeit, der Komfort über die gesamte Reise und die Umweltfreundlichkeit. Neben dieser Grundnutzenorientierung sind aber auch eher lebensstilorientierte Kriterien anzutreffen. Dazu gehören das Prestige, der Erlebniswert, die Sicherheit und ggf. auch weitere nutzerspezifische Anforderungen an das Verkehrsmittel.

Während die Bedeutung der Reisekosten und der Reisezeit unmittelbar nachvollziehbar sind, ist gerade bei der angestrebten (intermodalen) Vernetzung verschiedener Verkehrsmittel deren Zuverlässigkeit und Pünktlichkeit eine weiter zunehmende Bedeutung beizumessen. Insbesondere die bei steigender





Erwerbsquote wegen der Zeitknappheit in Haushalten mit zwei Verdienern und ggf. Kindern erforderliche Alltagsrationalisierung erfordert geringe Zeittoleranzen und eine hohe Zuverlässigkeit, die gerade für komplex vernetzte Verkehrssysteme eine große Herausforderung darstellt.

Im Wirtschaftsverkehr spielen subjektive Wahrnehmungen eine eher untergeordnete Rolle. Hier werden zumindest strategische Entscheidungen nach eingehender Planung unter klaren Kostengesichtspunkten getroffen. Der seit langem etablierte kombinierte Verkehr, bei dem im Verlauf eines Gütertransportes der Verkehrsträger unter Inkaufnahme eines zusätzlichen Aufwandes für den Güterumschlag gewechselt wird, ist ein Beispiel für das Funktionieren intermodaler Wegeketten im Güterverkehr. Im Personenverkehr wird Intermodalität oft im Zusammenhang mit der Zu- und Abgangsfunktion zu bzw. von öffentlichen Verkehrsmitteln gesehen.

Insbesondere das Aufkommen neuer Mobilitätsangebote wie der Ad-hoc-Fahrradvermietungen und des Car-Sharings rückt Intermodalität derzeit vermehrt in die öffentliche Wahrnehmung. Perspektivisch soll ein Teil der Mobilität elektrisch realisiert werden, wobei hier aufgrund der vergleichsweise geringen Reichweiten und wegen des Zeitbedarfs für das Nachladen spezielle Mobilitätsmuster, möglicherweise auch intermodale, zu erwarten sind.

Verkehr

Allgemein

Verkehr entsteht durch die Summe der in den Netzen der Verkehrsträger realisierten Mobilitätswünsche, d. h. durch die Vielzahl der individuellen Ortsveränderungen. Daher lässt sich insbesondere durch die Gestaltung des Mobilitätsverhaltens auch das Verkehrsgeschehen beeinflussen.

14

Durch eine bisher beständig gewachsene Wirtschaft, deren Arbeitsteiligkeit Güter- und Personenverkehr induziert, und durch das allgemeine Mobilitätsbedürfnis der Bevölkerung kommt das Verkehrssystem vielerorts an seine Grenzen. Es kommt zu Überlastungen der Verkehrswege und in Folge dessen zu überproportionalen volks- und betriebswirtschaftlichen Verlusten. Von besonderer Relevanz sind die negativen Folgen für die Umwelt und das Klima mit den entsprechenden Langzeitwirkungen. Von Überlastungen aber auch betroffen sind öffentliche Verkehrsmittel, wodurch sich deren Attraktivität verringert.

Insbesondere in den Ballungsräumen wird mit einer Zunahme des Personenverkehrs gerechnet. Noch größere Auswüchse ergeben sich im Güterverkehr, hiervon ist insbesondere der Durchgangsverkehr auf den Autobahnen betroffen. Ein entlastender Ausbau der Verkehrsinfrastruktur ist grundsätzlich nur sehr begrenzt möglich. Abgesehen von einigen Lückenschlüssen werden die Verkehrsnetze insbesondere aufgrund fehlender finanzieller Mittel, wegen des Platzbedarfs und Ressourcenverbrauchs und angesichts der schwindenden Akzeptanz bei

den Anwohnern und sonstigen Betroffenen nicht mehr nennenswert erweitert bzw. verdichtet. Es steht zu befürchten, dass ein weiter wachsendes Verkehrsaufkommen die Zuverlässigkeit des Verkehrssystems zunehmend gefährdet. Hiervon wären insbesondere auch diejenigen Wirtschaftsteile betroffen, deren Produktion auf pünktliche Zulieferungen angewiesen ist.

Eine ganz andere Herausforderung entsteht durch den demographischen Wandel, von dem mit einer abnehmenden Bevölkerungszahl insbesondere ländliche Regionen betroffen sind. Hier stellt sich u. a. die soziale Frage, wie der öffentliche Verkehr aufrechterhalten werden kann. Auch die Kosten für die Erhaltung der Verkehrsinfrastruktur je Einwohner werden hier überproportional steigen.

Für die Erhaltung des bestehenden Straßennetzes sind Baustellen unvermeidbar. Der Umfang der erforderlichen Erhaltungsmaßnahmen nimmt tendenziell zu. Somit steigen auch die Eingriffe in den Verkehr in einem ohnehin schon zumindest partiell überlasteten Straßennetz.



Hessen im europäischen Verkehrsnetz

Das Verkehrsaufkommen in Hessen ergibt sich unter anderem durch seine zentrale Lage in Europa. Neben dem Binnen-, Quell- und Zielverkehr belastet der Durchgangs- bzw. Transitverkehr die hessischen Verkehrsnetze in besonderem Maße. Hiervon betroffen sind sowohl das Straßen- als auch das Schienennetz.

Im Straßennetz sind die hohen Belastungen insbesondere auf den Autobahnen spürbar. Das leistungsfähige Straßennetz erlaubt hohe Fahrleistungen, allerdings erfordert die überdurchschnittliche Nutzung auch einen adäquaten Erhaltungsaufwand, der wiederum zu temporären Einschränkungen führt. Im Jahr 2010 wiesen hessische Autobahnen mit mehr als 60.000 Kraftfahrzeugen in 24 Stunden den höchsten DTV-Wert (DTV: durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke) aller bundesdeutschen Flächenländer auf. Dieser Wert lag damit weit über dem Bundesdurchschnitt [4].

In der Metropolregion Frankfurt/Rhein-Main werden die großen Fernverkehrsströme auf den Autobahnen noch durch rund 260.000 Pendler pro Tag überlagert, die sich zudem auf die morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenzeiten konzentrieren. Die Sicherstellung der Leistungsfähigkeit des Autobahnnetzes stellt angesichts dieser überdurchschnittlich hohen Belastungen und der damit verbundenen Gefahr von instabilen Verkehrszuständen eine große Herausforderung dar.

Auch im Hinblick auf die Verkehrsbelastungen der Bundesfern- und Landesstraßen muss Hessen mit seiner Spitzenreiterrolle im Feld der bundesdeutschen Flächenländer zurechtkommen. Allerdings ist die Verkehrsentwicklung in den Landkreisen sehr heterogen. Die Spanne der DTV-Werte reicht von über 21.000 Kfz/d auf den Bundesstraßen und etwa 9.500 Kfz/d auf den Landesstraßen im Landkreis Offenbach bis hin zu weniger als 1.500 Kfz/d auf Landesstraßen im Werra-Meißner-Kreis. Bedeutung erlangt diese Bandbreite hinsichtlich der erforderlichen Effizienz und Unverzichtbarkeit von Erhaltungsmaßnahmen.

Für die Bedienung der wirtschaftlich notwendigen Verkehrsnachfrage sind die Verkehrsnetze in einem leistungsfähigen Zustand zu halten. Angesichts der oben genannten Spitzenwerte kommt der Bestandserhaltung eine außerordentlich große Bedeutung zu. Insbesondere wegen seiner zentralen Lage in Europa unterliegen hessische Fernverkehrsstraßen aufgrund des hohen Lkw-Anteils einem besonders hohen Verschleiß. Die Schädigungswirkung eines 40-Tonnen-Sattelzuges beträgt mehr als das 10.000-fache eines Pkw. Die Beseitigung von Schäden durch Instandsetzungsmaßnahmen geht üblicherweise mit Behinderungen des fließenden Verkehrs einher und setzt die Leistungsfähigkeit von Teilabschnitten des Straßennetzes oft deutlich herab. Mitunter sind auch Einrichtungen und Ortsteile nur noch aufwändig erreichbar. Die entstehenden Staus führen zu überproportionalen volkswirtschaftlichen Verlusten sowie zu negativen Auswirkungen auf Umwelt und Klima. Deren Minimierung ist eine Herausforderung für Betreiber und Verkehrsteilnehmende.

Die zentrale Lage Hessens in Deutschland und Europa ist auch an den hohen Güter- und Personenverkehrsleistungen auf dem Schienennetz ablesbar. Der größte Fernverkehrsknoten Deutschlands ist bei täglich 350 Fernzügen und rund 85.000 Ein- und Aussteigern die Stadt Frankfurt am Main mit ihren Fernbahnhöfen. Von hier aus sind die wichtigsten Wirtschaftsregionen Deutschlands und des angrenzenden Auslands innerhalb weniger Stunden ohne Umstieg umweltschonend erreichbar. Auch die Oberzentren der Regionen Nord- und Osthessen, Kassel und Fulda, sind über das Hochgeschwindigkeitsnetz der Bahn gut an die Metropolregion Frankfurt/Rhein-Main angebunden. Den Bahnhof Kassel-Wilhelmshöhe nutzen täglich etwa 12.500 Fernreisende in und aus 117 Fernzügen, der Bahnhof Fulda wird von rund 11.100 Fernreisenden aus 100 Fernzügen frequentiert [4].

Schließlich schafft der Flughafen Frankfurt am Main in Verbindung mit seinem Fernbahnhof eine gute Verankerung des Wirtschaftsraumes Hessen im globalen Luftverkehrsnetz. Mit 57,5 Mio. Fluggästen im Jahr 2012 gilt der Frankfurter Flughafen als eines der weltweit bedeutendsten Drehkreuze des Personenluftverkehrs [4].



Verkehrsbeeinflussung

16

Kollektive Verkehrsbeeinflussung

Die heutige Verkehrstechnik auf Autobahnen zeichnet sich dadurch aus, dass Verkehrs- und Umfelddaten über stationäre Einrichtungen entlang der Strecken erfasst werden. Aus den üblicherweise im Minutenintervall vorliegenden Daten werden verkehrslageabhängig dynamische

- Informationen (Warnungen, Reisezeithinweise),
- Empfehlungen (Alternativrouten) oder auch
- Gebote (Geschwindigkeitsbegrenzung) bzw. Verbote (Überhohverbot)

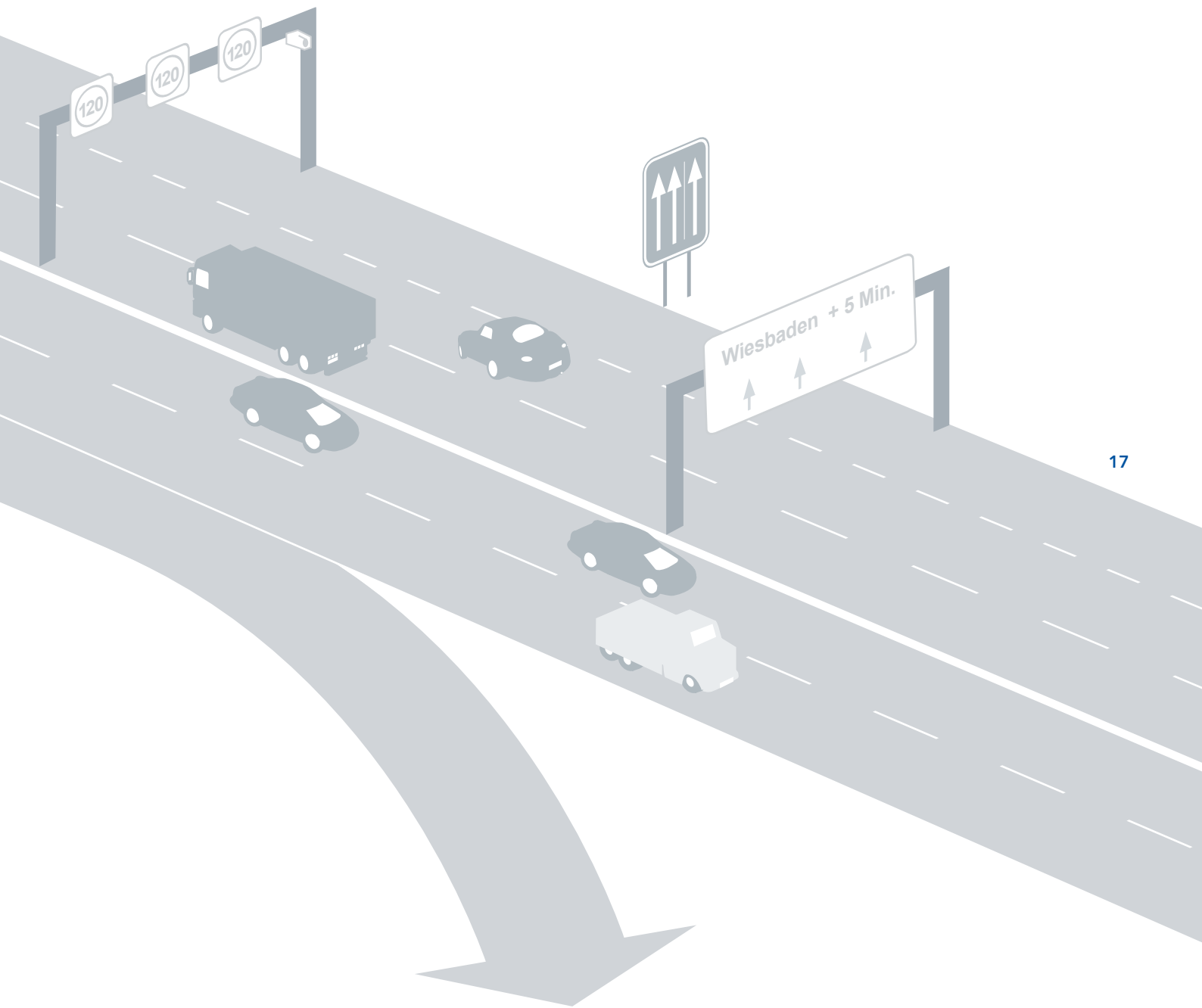
abgeleitet und über ortsfeste Schilderbrücken im Abstand zwischen mehreren hundert Metern und etwa zwei Kilometern angezeigt. Es handelt sich damit um eine kollektive Verkehrsbeeinflussung.

Die ausgegebenen Warnungen und Gebote bzw. Verbote erhöhen nachgewiesenermaßen die Verkehrssicherheit, indem Situationen mit Gefahrenpotenzial besser erkannt und darauf mit einer angepassten Fahrweise reagiert werden kann. Auch durch situationsabhängig angeordnete Geschwindigkeitsbeschränkungen werden Unfälle vermieden, die in der Folge regelmäßig zu drastischen Kapazitätseinschränkungen und Verkehrszusammenbrüchen geführt hätten. Eine weitere wichtige Funktion von dynamischen Geschwindigkeitsbeschränkungen ist die vorausschauende Harmonisierung des Verkehrsflusses, wenn das gemessene oder prognostizierte Verkehrsaufkommen sich der Kapazitätsgrenze des Straßenabschnitts nähert. Durch diese Maßnahme kann ein sich anbahnender Verkehrszusammenbruch mitunter aufgehalten werden. Dies ist insbesondere deshalb wichtig, weil sich ein Stau selbst bei nachlassender Verkehrsnachfrage nicht sofort wieder auflöst, sondern die Kapazität

für eine Weile auf einem geringeren Niveau verharrt. Hierdurch entstehen neben den betriebs- und volkswirtschaftlichen Verlusten durch den insgesamt höheren Kraftstoffverbrauch und die längere Reisezeit überproportional mehr Emissionen, welche die Umwelt und das Klima schädigen. Durch die gesteuerte Harmonisierung des Verkehrsflusses lässt sich sowohl die Verkehrssicherheit als auch die Kapazität eines Straßenabschnitts erhöhen, was zu weniger Staus führt und damit deren negative Auswirkungen vermeidet.

Ein besonders probates Mittel zur signifikanten Erhöhung der Kapazität ist die temporäre Seitenstreifenfreigabe durch entsprechende Wechselverkehrszeichen. Hier wird bei einer sich anbahnenden hohen Verkehrsnachfrage der sonst für Notfälle und Erhaltungsarbeiten reservierte Seitenstreifen nach einer visuellen Prüfung über Kameras für den Verkehr freigegeben.

Während Streckenbeeinflussungsanlagen vornehmlich die Fahrweise beeinflussen, sollen Netzbeeinflussungsanlagen den Verkehr insbesondere im Überlast- oder Störfall bestmöglich im Netz verteilen. Die Effizienz der Netzbeeinflussung hängt wegen des lediglich empfehlenden Charakters der Wegweisung unter anderem von der Akzeptanz der Autofahrer ab, zumindest wenn Alternativrouten über Navigationssysteme oder durch Ortskundigkeit bekannt sind. Durch zusätzliche Informationen über Ursache und Ausmaß von Störungen sowie über den zu erwartenden Reisezeitverlust sollen dynamische Wegweiser mit integrierter Stauinformation die Akzeptanz erhöhen.



Die kollektive Verkehrsbeeinflussung entfaltet ihre Wirkung hauptsächlich über straßenseitige Wechselverkehrszeichen. Dies hat den Vorteil, dass alle Vorbeifahrenden erreicht werden, allerdings nur am Ort des Wechselverkehrszeichens und zum Zeitpunkt der Vorbeifahrt. Die Informationsmenge wird im Wesentlichen durch die begrenzte Aufnahme- und Merkfähigkeit der Autofahrer eingeschränkt. Daher werden im Wesentlichen international verständliche Piktogramme bzw. Verkehrszeichen verwendet. Eine ebenfalls mögliche Freitextanzeige stößt wegen der angeführten Gründe schnell an die Grenzen der Verständlichkeit bei Reisenden aus dem Ausland.

Verkehrsbeeinflussungsanlagen haben in der Regel eine große Ausdehnung. Über weite Strecken müssen Verkehrs- und Umfelddaten erfasst und Informationen in der Regel über Schilderbrücken mit Wechselverkehrszeichen ausgegeben werden. Dies erfordert Investitionen der öffentlichen Hand, die im Vergleich zur baulichen Erweiterung aber moderat ausfallen. Die Wirkung einer Verkehrsbeeinflussungsanlage hinsichtlich Verkehrssicherheit und Verkehrseffizienz hängt ganz wesentlich von einem Betrieb durch qualifiziertes Personal ab.

Individuelle Verkehrsbeeinflussung

18

Im Rahmen einer französischen Studie zur Informativierung der Gesellschaft wurde bereits 1978 der Begriff „Telematik“ als eine Zusammensetzung der Worte „Telekommunikation“ und „Informatik“ geprägt. Dieser Terminus bringt allgemein zum Ausdruck, dass mindestens zwei Informationssysteme über ein Telekommunikationssystem Daten austauschen und verarbeiten. Im Kontext verkehrstechnischer Anwendungen subsumiert der Begriff Verkehrstelematik die Erfassung, Übertragung, Verarbeitung und Speicherung sowie Nutzung verkehrsbezogener (Echtzeit-)Daten zur Lenkung und Steuerung des Verkehrs. Somit erfüllen viele verkehrstechnischen Systeme wie etwa Verkehrsbeeinflussungsanlagen oder rechnergestützte Betriebsleitsysteme des ÖV bereits alle Funktionen eines Verkehrstelematiksystems. Im internationalen Sprachgebrauch wird üblicherweise der Begriff ITS (Intelligent Transport Systems) verwendet, der allerdings auch fahrzeugautonome Anwendungen einbezieht, die ohne Kommunikation mit der Außenwelt auskommen.

Ab Mitte der Neunziger Jahre des letzten Jahrhunderts erhielt die Verkehrstelematik eine neue Dimension. Vier Schlüsseltechnologien eröffneten völlig neue Möglichkeiten zur Umsetzung verkehrstechnischer Funktionen, deren Grundlagen bereits Mitte der Achtziger Jahre im Rahmen des europäischen Forschungsprojekts PROMETHEUS erarbeitet wurden.

Das Satellitennavigationssystem GPS wurde für die zivile Nutzung freigegeben und stellte erstmals eine solche Ortungsgenauigkeit bereit, die in Verbindung mit weltweit verfügbaren digitalen Karten eine weitgehend zuverlässige Navigation im Straßennetz ermöglichte. Digitale Mobilfunknetze wurden aufgebaut und erlaubten erstmals den Datenaustausch zwischen stationären Rechnern und mobilen Endgeräten zu jeder Zeit und an (fast) jedem Ort. Das Internet wurde etabliert, sodass mit Hilfe standardisierter Protokolle und Anwendungen weitgehend beliebige Informationen in einem weltweiten Netzwerk von Rechnern, so genannten Servern, auffindbar und nutzbar wurden.

Mit diesen Schlüsseltechnologien sind Verkehrsteilnehmende nunmehr auch jeder für sich unter Berücksichtigung ihrer individuellen Fahrtroute beeinflussbar. Hierdurch kann die beabsichtigte Wirkung verkehrlicher Maßnahmen wie etwa das Festlegen strategischer Vorzugsnetze oder verkehrsberuhigter Zonen grundsätzlich unterlaufen oder gar konterkariert werden. Auch die Effizienz von Netzbeeinflussungsanlagen kann hiervon betroffen sein. Überdies ist in diesem Zusammenhang die Frage nach dem Nutzer- oder Systemoptimum* von Bedeutung.

* Das Systemoptimum wird dann erreicht, wenn die Verkehrsteilnehmenden ihre Routen durch das Verkehrsnetz so wählen, dass die mittlere Reisezeit aller minimal wird. Allerdings können Verkehrsteilnehmende durch das Abweichen von diesen Routen ihre individuelle Reisezeit weiter verringern, bis das Nutzeroptimum bzw. Nutzergleichgewicht erreicht ist. Dieses liegt dann vor, wenn alle benutzten Routen eine minimale Reisezeit aufweisen und somit alle Verkehrsteilnehmenden mit ihrer Routenwahl ihre jeweils minimale Reisezeit realisieren konnten. Die Routenwahl nach dem Systemoptimum ist somit üblicherweise nicht identisch mit der nach dem Nutzeroptimum. In allgemeiner Form können an Stelle der Reisezeiten alle bezifferbaren Kosten angesetzt werden, so lange dies für alle Verkehrsteilnehmenden einheitlich geschieht.

Seit mehreren Jahren agieren Fahrzeuge durch die Kombination von GPS-Satellitenortung, digitaler Karte und Mobilfunk in Verbindung mit entsprechenden Diensteanbietern selbst als Datenlieferanten. So genannte Floating-Car-Daten (FCD) enthalten Informationen zu individuellen Fahrtverläufen, so dass auch in Teilnetzen ohne infrastrukturbasierte Verkehrsdatenerfassung beispielsweise Reisezeiten gemessen und Störungen im Verkehrsablauf ermittelt werden können. FCD liefern allerdings keine kollektiven Verkehrskenngrößen wie etwa Verkehrsstärken bzw. Belastungen, wie sie für die Berechnung von Prognosen für den Betrieb verkehrstechnischer Anwendungen erforderlich wären. Unter anderem auch aus diesem Grund eignen sich FCD allein nicht als Grundlage für eine infrastrukturseitige Verkehrssteuerung.

Verkehrstelematik ist heutzutage in verschiedene Ausprägungsformen zu finden:

- Straßenbaulastträger betreiben infrastrukturgebundene Systeme zur Erhöhung der Verkehrssicherheit und zur Verbesserung des Verkehrsflusses.
 - Sowohl private Anbieter als auch öffentliche Akteure betreiben zentralenseitig bereitgestellte Dienste (Services), die verkehrsbezogene Informationen über verschiedene Kommunikationskanäle wie etwa Mobilfunk oder Rundfunkstationen an Autofahrer übermitteln.
 - Unternehmen des öffentlichen Verkehrs unterhalten rechnergestützte Betriebsleitsysteme zur Echtzeit-Überwachung und Optimierung der Betriebsabläufe. Über stationäre Anzeigen an Haltestellen und mobile Endgeräte werden aktuelle Abfahrtszeiten angezeigt.
 - Betreiber von Fahrzeugflotten insbesondere des Güterverkehrs optimieren die Fahrzeug- und Touren disposition zum Teil mittels Echtzeitdaten. Die transportierten Güter können in Echtzeit verfolgt werden.
- Verkehrstelematik ermöglicht somit folgende verkehrsrelevante Funktionen:
- Nachfragebeeinflussung mit dem Ziel der modalen, räumlichen und zeitlichen Beeinflussung einer latent vorhandenen Nachfrage; Beispiele: fahrleistungsbezogenes Lkw-Mautsystem, bedarfsgesteuerte ÖPNV-Angebote
 - Reise- und Verkehrsinformationen vor Reiseantritt und unterwegs; Beispiele: Fahrplanauskunft, dynamische Fahrgastinformation, Routenplanung, digitale Verkehrsmeldungen über TMC
 - Verkehrslenkung und -steuerung mit dem Ziel der Effizienzsteigerung der Verkehrsabwicklung unter Berücksichtigung von Sicherheits- und Umweltaspekten; Beispiele: verkehrsabhängige Lichtsignalanlagen, Parkleitsysteme, Knotenpunkt-, Strecken- und Netzbeeinflussungsanlagen
 - Flottenmanagement für den kostenminimalen Transport von Personen und Gütern; Beispiele: Tourenplanung, Fahrzeugdisposition, Warenverfolgung
 - Individuelle Zielführung im Fahrzeug gemäß Fahrerpräferenzen mittels Onboard- oder Offboard-Navigation, häufig unter Berücksichtigung der aktuellen Verkehrslage; hierbei werden mitunter so genannte Floating-Car-Daten generiert und genutzt
 - Fahrzeugführung und Fahrerassistenz zur Verbesserung der Verkehrssicherheit und des Fahrkomforts, bisher nur fahrzeugautonom; der Datenaustausch mit anderen Fahrzeugen und der Infrastruktur wird in Feldversuchen erprobt; Beispiele für nationale Forschungsprojekte: INVENT, AKTIV, sim^{TD}, UR: BAN, CONVERGE

Telematiksysteme im öffentlichen Verkehr

20

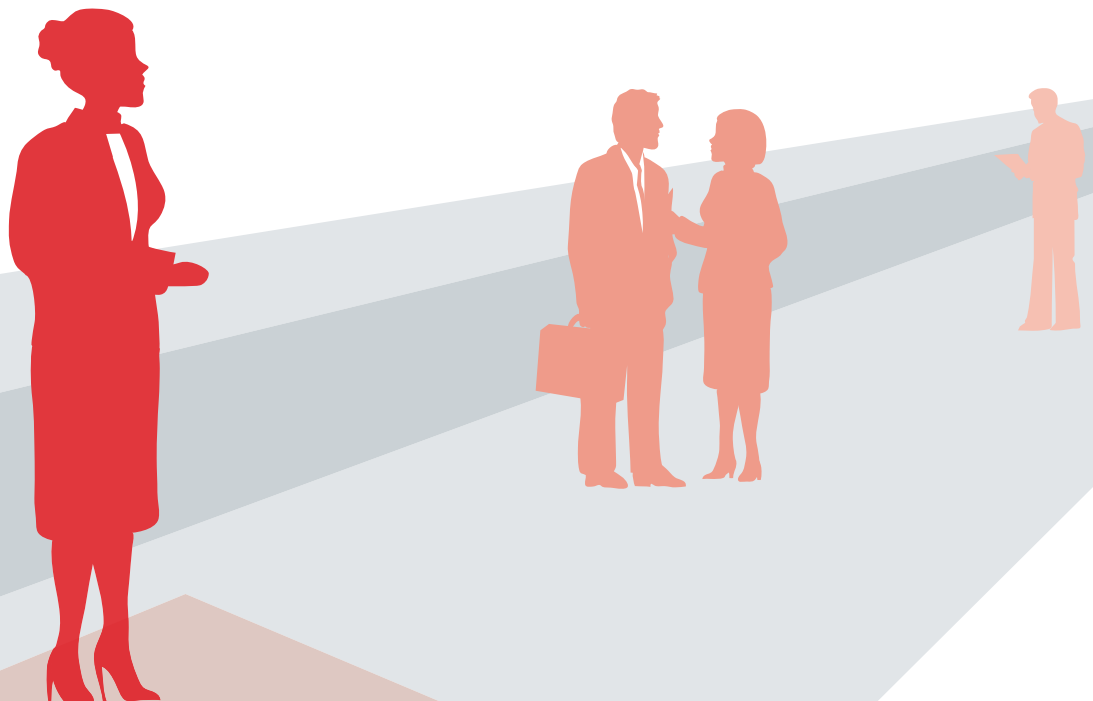
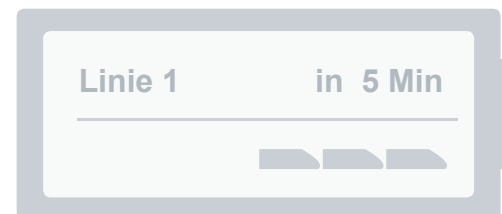
Der öffentliche Verkehr stand wegen seines fahrplangebundenen Betriebs und wegen der Notwendigkeit eines hohen Organisationsgrades schon frühzeitig im Fokus der Entwicklung von Telematiksystemen. Diese haben daher einen hohen technologischen Reifegrad erreicht. Einer der Vorreiter dieser Entwicklungen ist die Deutsche Bahn AG.

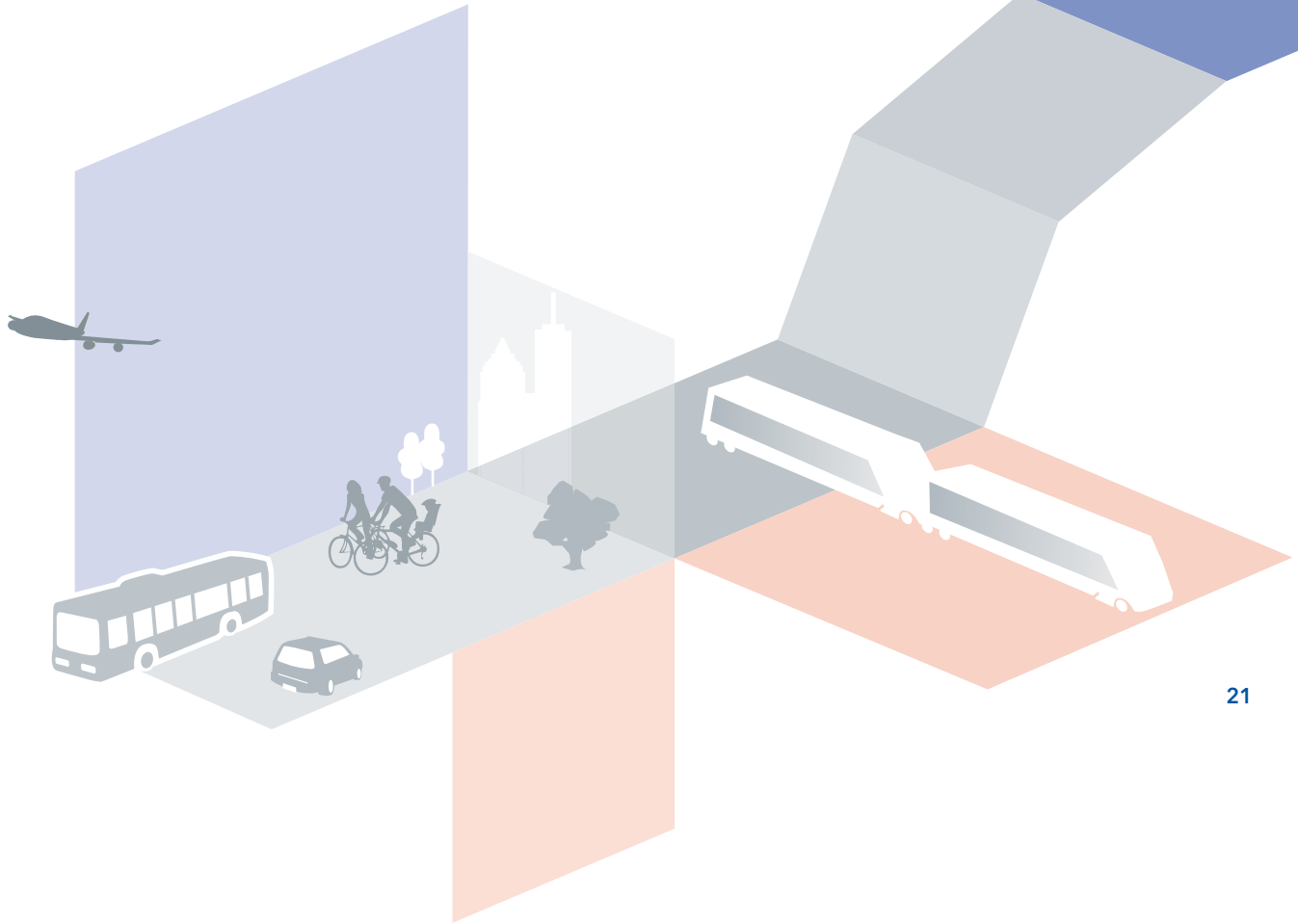
Im öffentlichen Personennahverkehr haben sich zur Überwachung und Optimierung der Betriebsabläufe ab einer bestimmten Unternehmensgröße so genannte rechnergestützte Betriebsleitsysteme (RBL, engl. ICTS - Intermodal Transport Control System) flächendeckend durchgesetzt. Sowohl die ÖV-Fahrzeuge als auch die straßen- bzw. schienen-seitige Infrastruktur im Liniennetz eines Verkehrsunternehmens müssen mit entsprechenden Komponenten zur Positionsbestimmung und -übermittlung, zur Erfassung und Übertragung betrieblicher Statusdaten und für die Ausgabe von Informationen an das Fahrpersonal und ggf. auch an die Fahrgäste ausgestattet sein. Die erfassten Daten werden von der Betriebsleitzentrale eines Verkehrsunternehmens entgegengenommen und für die weitere Verwendung, beispielsweise für die betriebliche Disposition, aufbereitet. Die Fahrzeugortung mittels GPS und die mobilfunkgestützte Datenübertragung ermöglichen mittlerweile auch kleinen Verkehrsunternehmen den Zugang zu RBL-Funktionen.

Aus den RBL-Daten lassen sich dynamische Fahrgastinformationen ableiten, deren optische und mitunter auch akustische Ausgabe an Haltestellen etabliert ist und schrittweise ausgebaut wird. Die dynamischen Ankunftszeiten von ÖV-Verkehrsmitteln größerer Verkehrsunternehmen können mittlerweile auch über das Internet in Echtzeit eingesehen werden.

Eine Herausforderung ist nach wie vor die unternehmensübergreifende Anschluss-sicherung. Diese erfordert den Einsatz von Telematiklösungen, welche auf standardisierte Schnittstellen wie etwa nach VDV 453 zurückgreifen.

Für die Umsetzung des elektronischen Fahrscheins kommen verschiedene konkurrierende Systeme und Verfahren zur Anwendung, die jeweils standardisiert sind. Wenngleich einzelne Verkehrsunternehmen und -verbände einen elektronischen Fahrschein anbieten, muss sich eine allgemeine Kundenakzeptanz noch entwickeln





Zwischenfazit und Status quo in Deutschland

Es gibt eine Fülle von verkehrstechnischen Systemen, Anwendungen und Diensten, die verkehrsbezogene Daten erfassen, übertragen, verarbeiten, speichern und zur Nutzung anbieten.

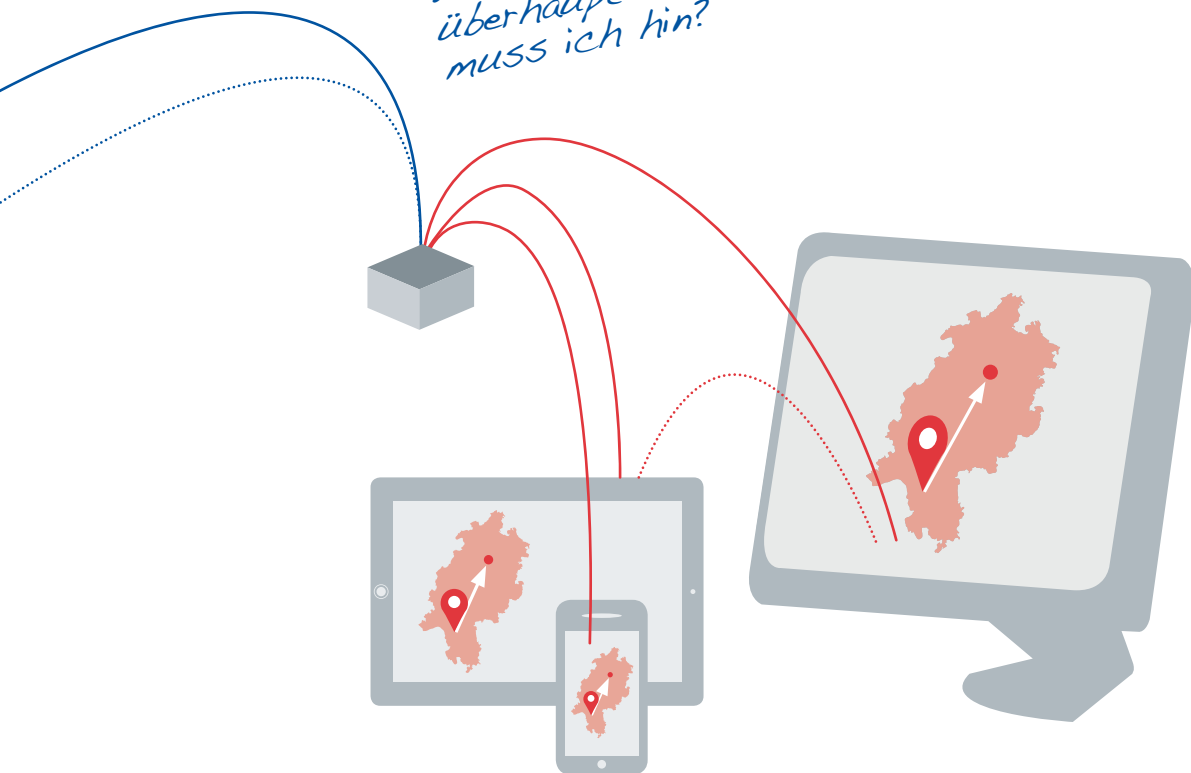
Infrastrukturseitige Anlagen der öffentlichen Hand haben eine große funktionale Komplexität und räumliche Ausdehnung. Ihre Funktionen sind strikt auf Verkehrseffizienz, Verkehrssicherheit und damit auch auf Umwelt- bzw. Klimaschutz ausgerichtet. Grundsätzlich wird das Systemoptimum angestrebt. Komfortaspekte können sich ergeben, stehen aber nicht im Vordergrund.

Kommerzielle Anbieter von verkehrsbezogenen Informationsdiensten müssen den individuellen Nutzen und Komfort des Kunden im Auge haben und verfolgen daher ein Nutzeroptimum. Da die Zahlungsbereitschaft privater Kunden für kommerzielle Dienste in Deutschland gering ist, gibt es wenige Anbieter. Der Betrieb von Verkehrszentralen

durch private Dienstleister im Auftrag des jeweiligen Straßenbetreibers bzw. Baulastträgers hat sich in Deutschland eher weniger bewährt.

Die Telematiksysteme des öffentlichen Verkehrs fanden wegen dessen höheren Organisationsgrades bzw. aufgrund des üblicherweise fahrplangebundenen Verkehrs eine relativ frühe und schnelle Verbreitung. Dynamische Fahrgastinformationen lassen sich aus den Echtzeitdaten rechnergestützter Betriebsleitsystemen vergleichsweise einfach gewinnen. Es gibt rechnergestützte Betriebsleitsysteme verschiedener Anbieter und Ausbaustufen. Dennoch ist es im öffentlichen Verkehr gelungen, trotz heterogener Systemwelten einen Großteil der statischen Fahrplaninformationen in Deutschland über Plattformen im Internet anzubieten. Verkehrsunternehmen, welche über dynamische Fahrgastinformationen verfügen, bieten diese ebenfalls im Internet an. Der elektronische Fahrschein hat sich bei Fahrgästen noch nicht durchgesetzt.

*Wo bin ich hier
überhaupt - und wo
muss ich hin?*



NUR WER
ERREICHBAR IST,
KANN AUCH
INFORMIERT
SEIN.

3.

Die Herausforderungen

Vielfalt der organisatorischen und technischen Schnittstellen

24

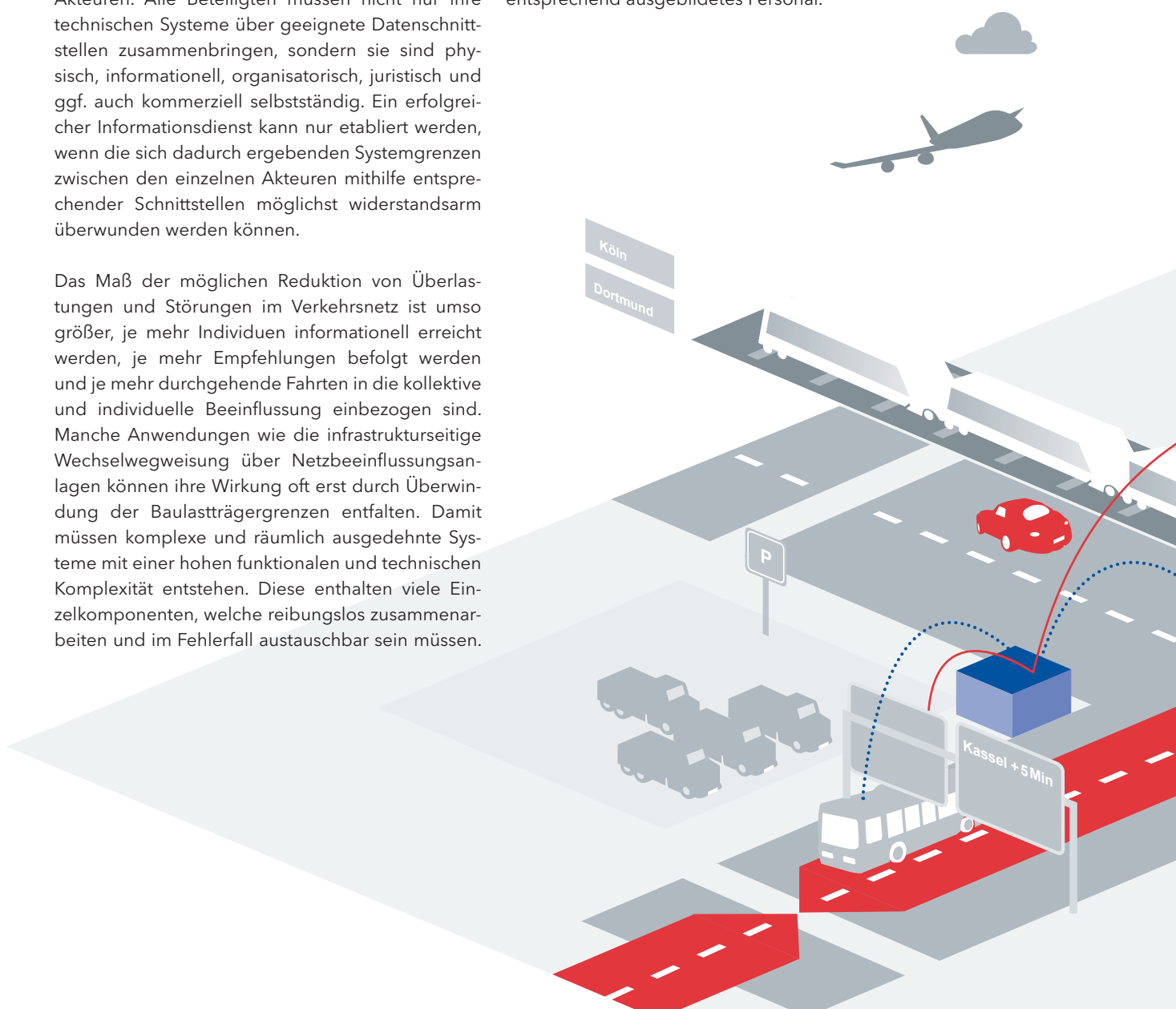
Die Bereitstellung zuverlässiger Informationen durch Verkehrstelematiksysteme erfordert komplexe technische Systeme, bestehend aus Teilsystemen, die jedes für sich eine technische Funktion erfüllen, die von übergeordneten oder benachbarten Teilsystemen genutzt wird. Für den Daten- und Informationsfluss zwischen den Teilsystemen müssen Prozeduren (Protokolle) und Schnittstellen vereinbart werden. Diese sind bestenfalls weltweit standardisiert.

Verkehrsrelevante Daten, aus denen sich sinnvolle und nachgefragte Informationen generieren lassen, liegen oft in den Händen verschiedener Akteure. Die Verkehrsteilnehmenden als Adressaten und Nutzer der Informationen zählen ebenso zu den Akteuren. Alle Beteiligten müssen nicht nur ihre technischen Systeme über geeignete Datenschnittstellen zusammenbringen, sondern sie sind physisch, informationell, organisatorisch, juristisch und ggf. auch kommerziell selbstständig. Ein erfolgreicher Informationsdienst kann nur etabliert werden, wenn die sich dadurch ergebenden Systemgrenzen zwischen den einzelnen Akteuren mithilfe entsprechender Schnittstellen möglichst widerstandsarm überwunden werden können.

Das Maß der möglichen Reduktion von Überlastungen und Störungen im Verkehrsnetz ist umso größer, je mehr Individuen informationell erreicht werden, je mehr Empfehlungen befolgt werden und je mehr durchgehende Fahrten in die kollektive und individuelle Beeinflussung einbezogen sind. Manche Anwendungen wie die infrastruktureitige Wechselwegweisung über Netzbeeinflussungsanlagen können ihre Wirkung oft erst durch Überwindung der Baulastträgergrenzen entfalten. Damit müssen komplexe und räumlich ausgedehnte Systeme mit einer hohen funktionalen und technischen Komplexität entstehen. Diese enthalten viele Einzelkomponenten, welche reibungslos zusammenarbeiten und im Fehlerfall austauschbar sein müssen.

Gemeinhin wird dies durch standardisierte Funktionen und Schnittstellen sichergestellt. Mindestens ebenso wichtig ist die organisatorische Kooperationsfähigkeit unter Berücksichtigung der jeweiligen Zuständigkeiten. Dies erfordert innovative Methoden wie sie etwa im zuständigkeitsübergreifenden Strategiemangement der Metropolregion Frankfurt/Rhein-Main erfolgreich etabliert wurden. Diesbezügliches Know-how aus Hessen könnte und sollte bei Bedarf in die IVS-Spezifikationsprozesse auf europäischer Ebene eingebracht werden.

Der Entwurf, die Beschaffung, der Aufbau und der Betrieb von Intelligenten Verkehrssystemen erfordert zur Sicherstellung einer hinreichenden Qualität entsprechend ausgebildetes Personal.



Regionalität und Durchgängigkeit

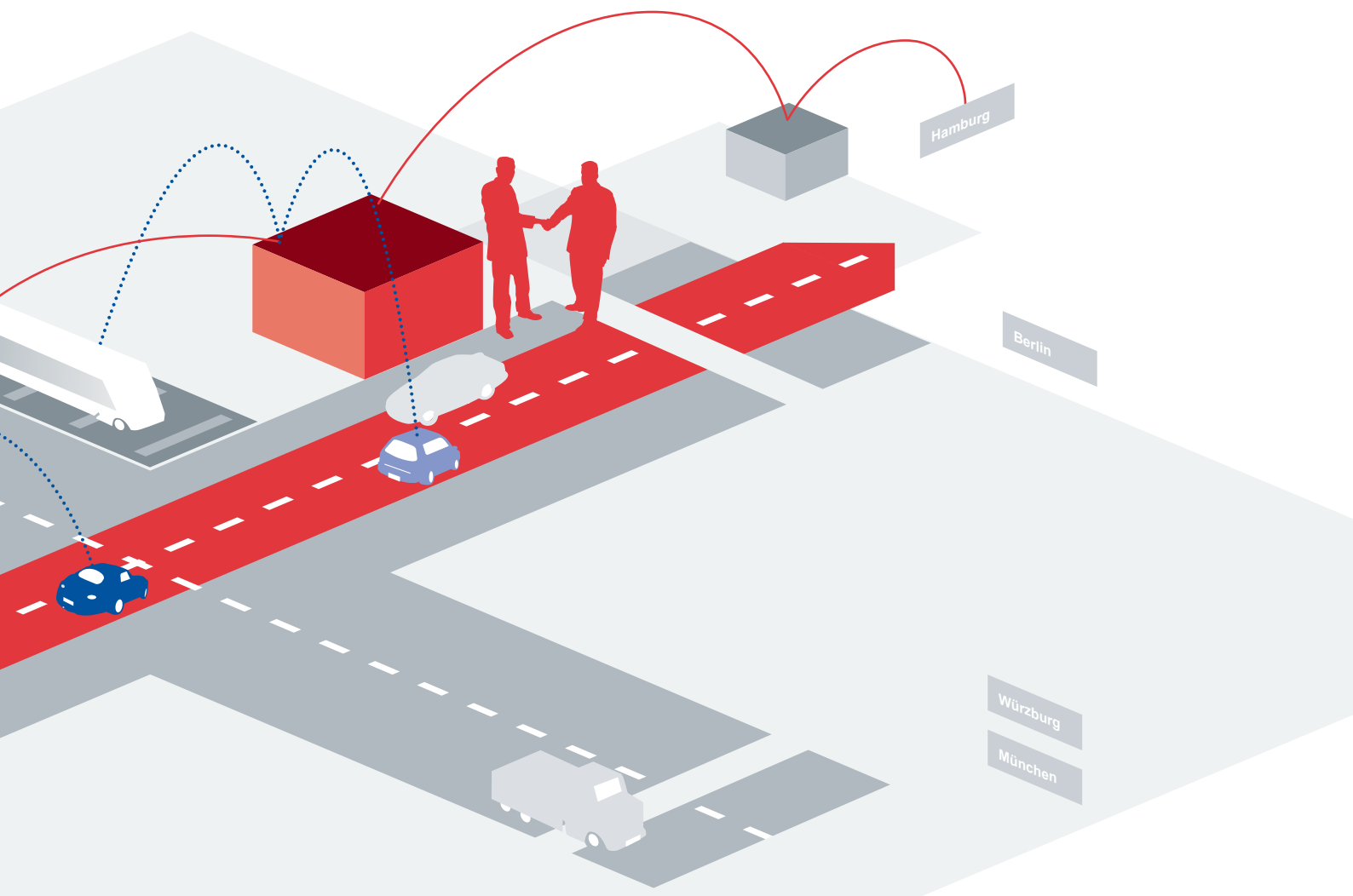
Ein Großteil verkehrsrelevanter Informationen wird in Städten und Regionen produziert, straßenseitig angezeigt und über entsprechende Plattformen, zumeist über identitätsstiftende Webseiten, angeboten. Sie sind daher auf die jeweilige Stadt oder Regionen ausgerichtet. Dies betrifft sowohl den Individualverkehr als auch den öffentlichen Verkehr. Im Rahmen des eigenen Marketings bzw. mit dem Ziel der Kundenbindung stellen beispielsweise einzelne Verkehrsunternehmen über den eigenen Webauftritt und mitunter auch über Dienste und Apps selbst Informationen bereit. Diese betreffen etwa Tarife, Liniennetz- und Fahrpläne, bisweilen sogar dynamische Fahrgastinformationen und weitere personalisierte Dienste wie die ÖV-Navigation einschließlich Störungsmeldungen. Auch Straßenbetreiber wie Hessen Mobil gehen zunächst diesen Weg über eigene Informationsportale im Internet.

Da Reisen und Gütertransporte jedoch üblicherweise in Siedlungs- und Gewerbegebieten beginnen und

enden und damit auf ihrem Weg Verwaltungs- bzw. Baulastträgergrenzen überschreiten, ist eine räumliche bzw. geographische Kontinuität der Informationsangebote grundsätzlich vernünftig. Für die Bereitstellung begleitender Informationen für die gesamte Reise bzw. für den gesamten Transportweg müssen damit auch verkehrsorganisatorische Schnittstellen vereinbart werden.

Es gibt grundsätzlich mehrere Möglichkeiten, dem Anspruch auf Durchgängigkeit und Kontinuität entgegenzukommen: Die räumlich eingegrenzten Informationsangebote könnten zumindest in ihrer inhaltlichen Struktur harmonisiert werden, sodass sich die Nutzer unabhängig von der jeweiligen Region ohne Schwierigkeiten selbst ihre Auskünfte einholen können. Noch besser wäre jedoch, wenn Diensteanbieter diese individuelle Zusammenstellung für ihre Kunden vornehmen und damit auch auf nicht bedachte modale, zeitliche und räumliche Mobilitätsalternativen hinweisen könnten.

25



Multimodalität

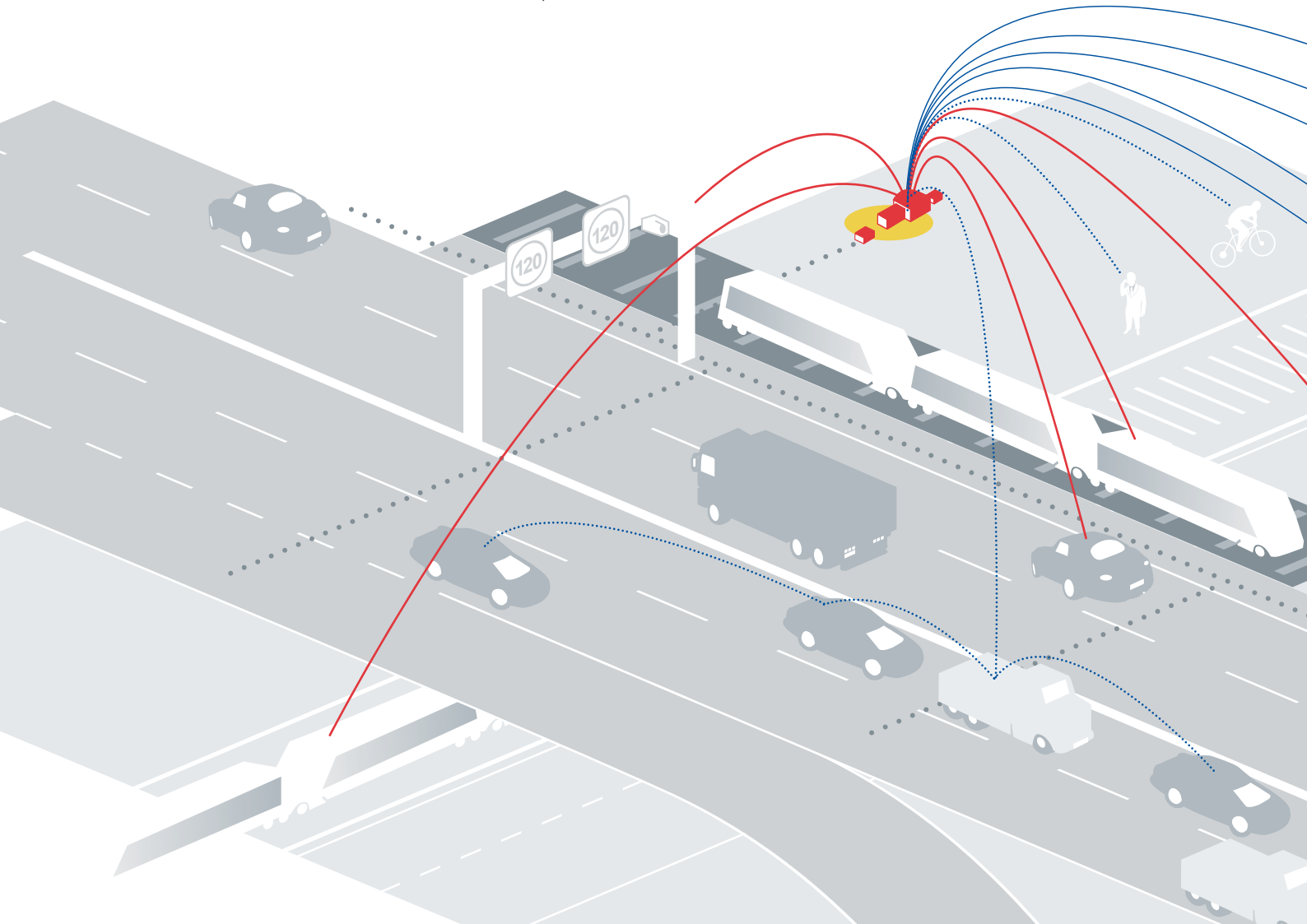
26

Verkehrsinformationen beziehen sich bisher hauptsächlich auf eine Verkehrsart. Damit entgehen dem Informationsnachfrager möglicherweise Hinweise, welche für ihn in der jeweiligen Situation sinnvolle Alternative die jeweils andere Verkehrsart zu bieten hätte. Wenn der Verkehrsteilnehmende dem Willen nach in der Wahl der Verkehrsart frei ist und sich entsprechend seiner Mobilitätsumstände die passende Verkehrsart auswählt, verhält er sich multimodal. Einen Schritt weiter geht die Intermodalität. Hier werden für ein und denselben Weg nacheinander mehrere Verkehrsmittel verschiedener Verkehrsarten genutzt. Soll dieses Verhalten durch entsprechende Informationen angeregt und unterstützt werden, müssen diese von sehr hoher Qualität sein.

Für eine multi- und intermodale Mobilitätsassistenz kann kein Akteur alle benötigten Daten selbst erfassen und bereitstellen. Daher ist es sinnvoll, dass

möglichst viele der bereits vorhandenen Daten über Informationsportale und -plattformen zusammengetragen und ggf. ergänzt werden. Die verschiedenen Akteure, welche für die Bereitstellung einer umfassenden Mobilitätsassistenz benötigt werden, nehmen unterschiedliche Rollen ein. Zur Gewährleistung einer hinreichenden Informationsqualität muss es klar geregelte Verantwortlichkeiten und Schnittstellen geben.

Der verkehrspolitisch sinnvolle und gewollte Gesamtansatz einer integrierten Mobilitätsassistenz, d. h. die Gewinnung der Verkehrsteilnehmenden für eine multi- und intermodale Mobilität, scheint privaten Diensteanbietern für sich genommen kein attraktives Geschäftsmodell zu bieten. Für die breite Umsetzung dieses Gesamtansatzes muss sich die öffentliche Hand ausreichend engagieren, indem sie zumindest Eingangsdaten in einer zu vereinbarenden Qualität bereitstellt.



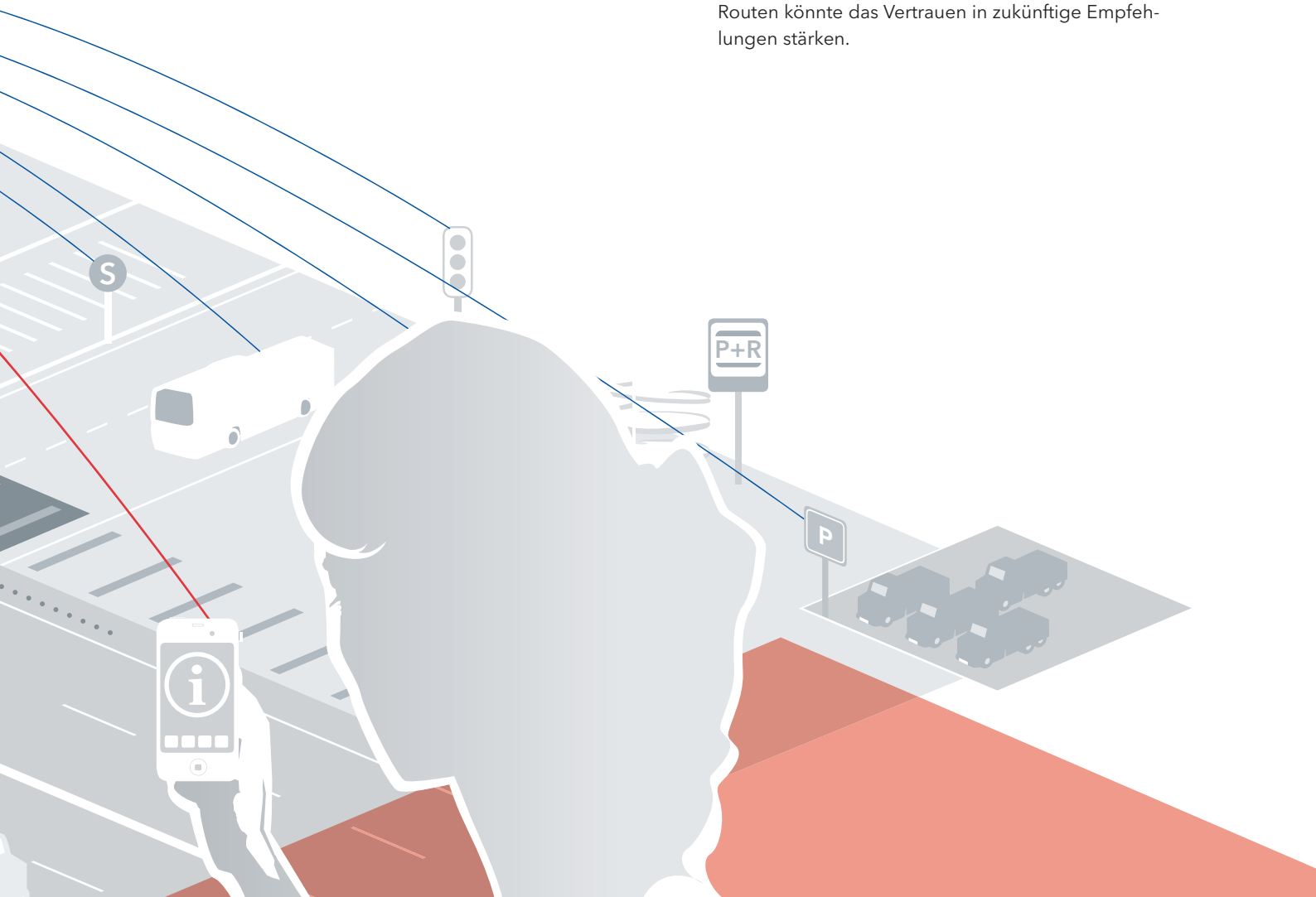
Informationelle Erreichbarkeit der Verkehrsteilnehmenden

Eng verbunden mit dem Aspekt der Durchgängigkeit bzw. Kontinuität von Verkehrsinformationen und IVS-Anwendungen ist die informationelle Erreichbarkeit der Verkehrsteilnehmenden.

Das Maß der möglichen Reduktion von Überlastungen und Störungen im Verkehrsnetz sowohl des Individualverkehrs als auch des öffentlichen Verkehrs ist zunächst umso größer, je mehr Individuen rechtzeitig informationell erreicht werden. Im Idealfall wäre die in einer bestimmten Situation modal, räumlich und zeitlich bestmögliche Verteilung der Mobilitätswünsche auf das Verkehrsnetz (zumindest theoretisch) dann zu erreichen, wenn alle Individuen der jeweiligen Empfehlung, so diese fundiert und zeitnah gegeben werden kann, auch folgen würden. Es bestünde dann eine weitgehend vollständige Information sowohl über den aktuellen

als auch den zukünftigen Verkehrszustand, dessen Prognose das Verhalten der beeinflussten Individuen berücksichtigt. Dies gilt mit der Einschränkung, dass kapazitätseinschränkende Zufallereignisse wie etwa Unfälle oder betriebliche Störungen nicht vorausgesagt werden können.

Die Entwickler und Betreiber von IVS-Diensten sollten aus den genannten Gründen eine möglichst hohe informationelle Erreichbarkeit der Verkehrsteilnehmenden anstreben. Dies erfordert eine hohe Attraktivität der Dienste, vorstellbar beispielsweise durch intuitiv bedienbare Anwendungen, durch Individualisierbarkeit bei verantwortungsvollem Umgang mit personenbezogenen Daten, vielleicht auch durch quantifizierte Erfolgsmeldungen beim Befolgen einer Empfehlung. Derzeit ist beim Befolgen einer Alternativroutenempfehlung unbekannt, ob das Ignorieren einer Empfehlung nicht doch besser gewesen wäre. Eine Gegenüberstellung der tatsächlich gemessenen Reisezeiten auf beiden Routen könnte das Vertrauen in zukünftige Empfehlungen stärken.



Mobile Informationalisierung der Gesellschaft

28

Die mit hohem Tempo vorangebrachten technologischen Entwicklungen auf dem Gebiet der Informations- und Kommunikationstechnik führten zu einer mittlerweile hohen Informationalisierung der Gesellschaft. Über mobile Endgeräte mit hohem Bedienkomfort ist die Möglichkeit der Beschaffung beliebiger Informationen an jedem Ort zu jeder Zeit nunmehr Teil der Lebenswirklichkeit geworden. Smartphones und Tablets haben eine überaus große Verbreitung gefunden und werden wegen ihrer optimalen Größe und wegen der vergleichsweise geringen Kommunikationskosten, üblicherweise Flatrates, zunehmend auch unterwegs benutzt. Der Ausbau der Mobilfunknetze in Richtung höherer Datenübertragungsgeschwindigkeiten und die Anpassung der Informationsangebote an die speziellen Anforderungen der mobilen Endgeräte wie etwa Bildschirmgröße und Bedienungsweisen macht die Nutzung des mobilen Internets zunehmend praktikabel. Smartphones und Tablets sind gerade auch wegen der einfachen und preiswerten Installation von kleinen Anwendungsprogrammen, den so genannten Apps, zu allgegenwärtigen informationstechnischen Alleskönnern aufgestiegen. Die Integration eines GPS-Empfängers und weiterer Sensoren wie etwa Kamera, Beschleunigungs- und Drehratensensoren ermöglichen orts- und kontextbezogenen Anwendungen, wie sie für eine Mobilitätsassistenz und damit auch für eine sinnvolle Beeinflussung von Verkehr in hoch belasteten Straßennetzen prädestiniert wären.

Es gibt bisher nur einige wenige Anwendungen mit Verkehrsbezug, die erfolgreich etabliert werden konnten. Neben diversen Kartendiensten, zum Teil auch mit Navigationsfunktion und Echtzeit-Verkehrslageinformationen, sei stellvertretend für den öffentlichen Verkehr der DB-Navigator genannt.

Das mobile Endgerät einschließlich der Datenverbindung in das Internet als quasi ständig verfügbare und etablierte Schnittstelle zum Verkehrsteilnehmenden ist technologisch weitgehend ausgereift. Daher rückt eine Vielzahl anderer zu klärender und zu lösender Fragen und Herausforderungen in den Vordergrund.

Beispielhaft seien hier folgende genannt:

- Geschäftsmodelle bei gering ausgeprägter Zahlungsbereitschaft für Informationen (wegen der kostenfreien Verfügbarkeit von Verkehrsmeldungen einschließlich TMC und wegen der werbefinanzierten Gratis-Kultur des Internets)
- Beeinflussung der Kapazitäten im Straßennetz durch massenhafte Nutzung des so genannten telematischen Horizonts bei kooperativen Systemen (Der telematische Horizont bezeichnet die Erweiterung des Wahrnehmungsbereiches von Autofahrern durch die Fahrzeug-Fahrzeug- oder Fahrzeug-Infrastruktur-Kommunikation in kooperativen Systemen.)
- mögliche Verschiebung des heute noch in gewissem Maße gleichberechtigten Zugangs zur Mobilität zugunsten Smartphone-affiner Altersgruppen durch die umfassende informationelle Begleitung
- unreflektierte Nutzung von Informationsangeboten der Smartphone-gestützten Massendatensammler, welche nicht mit den Strategien der öffentlichen Hand abgestimmt und von unbekannter Qualität sind
- unklare Erkenntnislage zu den Auswirkungen einer hohen Nutzungsrate dynamischer Navigationssysteme ohne Berücksichtigung öffentlicher Strategien
- rechtliche Rahmenbedingungen für die Übertragung und Anzeige verkehrsrechtlich relevanter Informationen im Fahrzeug
- die Auswirkungen eines zukünftigen hochautomatisierten Fahrens auf die Verkehrssicherheit und den Verkehrsfluss insbesondere im Zusammenspiel mit nicht automatisierten Fahrzeugen
- die Machbarkeit und Chancen sich verkehrlich selbst organisierender Fahrzeuge sowie deren Anforderungen an die straßenseitigen Telematik-einrichtungen



Wir werden nur erfolgreich sein, wenn Angebote und Technologien so attraktiv sind, dass sie auch genutzt werden. Der rasante Durchbruch der Smartphones ist dafür ein gutes Beispiel.



VERKEHRSMITTELWAHL
UND ZUVERLÄSSIGE
INFORMATIONEN
FORMEN DAS
MOBILITÄTSVERHALTEN.

4.

Die Zukunftsvision der Mobilität in Hessen

Die Zukunftsvision der Mobilität in Hessen

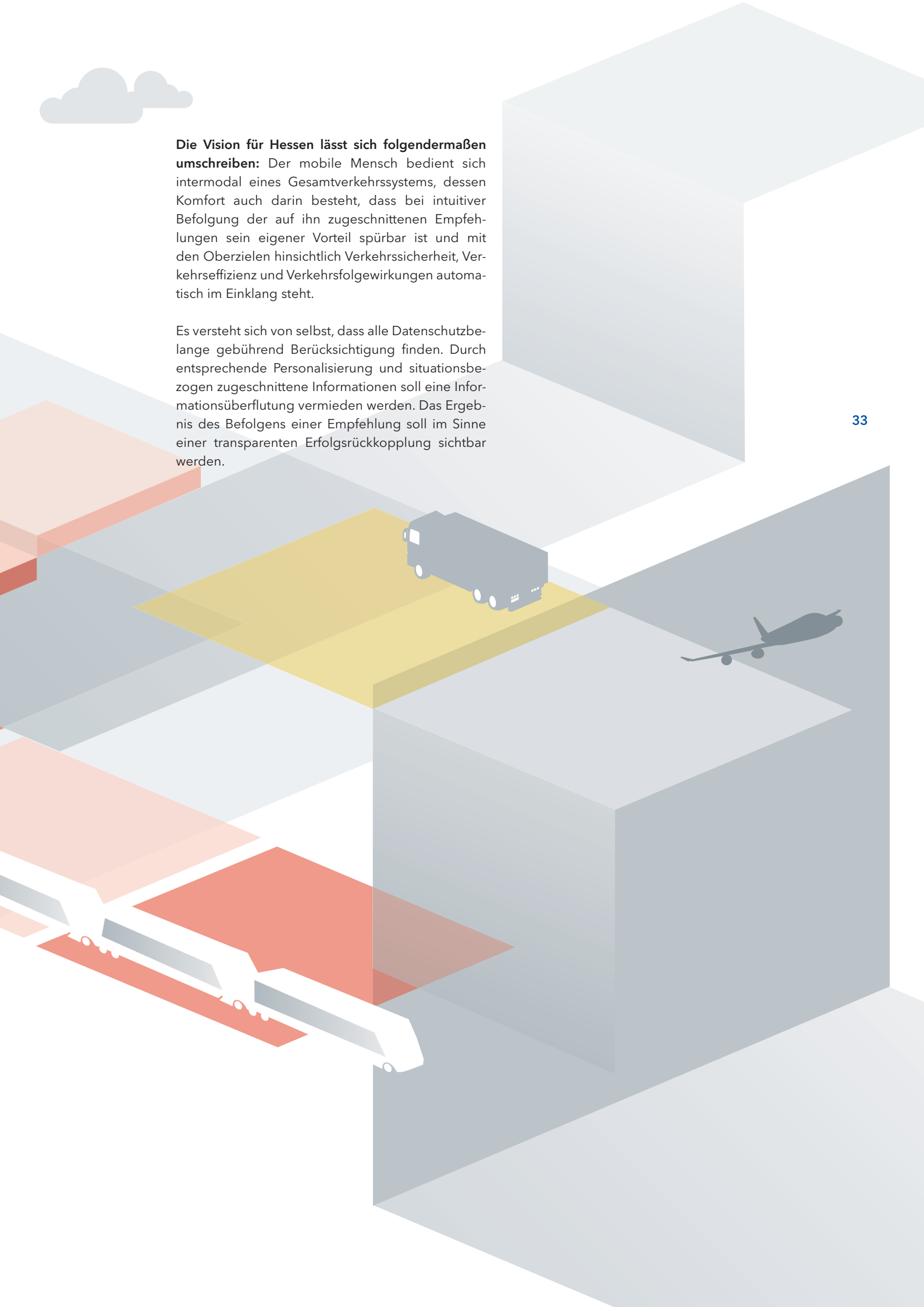


Um die Zielrichtung zur Weiterentwicklung von Intelligenten Verkehrssystemen zur Lösung der drängenden Verkehrsprobleme zu verdeutlichen, wird ausgehend von den verkehrspolitischen Leitlinien [4] folgendes Idealbild der zukünftigen Mobilität in Hessen postuliert:

Die Zukunftsvision der Mobilität in Hessen soll den Menschen in den Mittelpunkt stellen, denn sein Verhalten bestimmt maßgeblich, wie sicher und effizient, wie ressourcenschonend und umweltverträglich Mobilitätswünsche zukünftig erfüllt werden können.

Unter Wahrung der grundsätzlichen Wahlfreiheit wird mit individuellen und intuitiv zum richtigen Zeitpunkt zu erlangenden Informationen aus dem heutigen reaktiven ein proaktives Mobilitäts- bzw. Verkehrsverhalten. Hundert Prozent vollständige und korrekte Ausgangsdaten führen zu einem optimalen Ergebnis der Entscheidungen aller Beteiligten, d.h. sowohl der Reisenden und Anbieter von Transportdienstleistungen als auch der operativen Akteure im Verkehrsmanagement*.

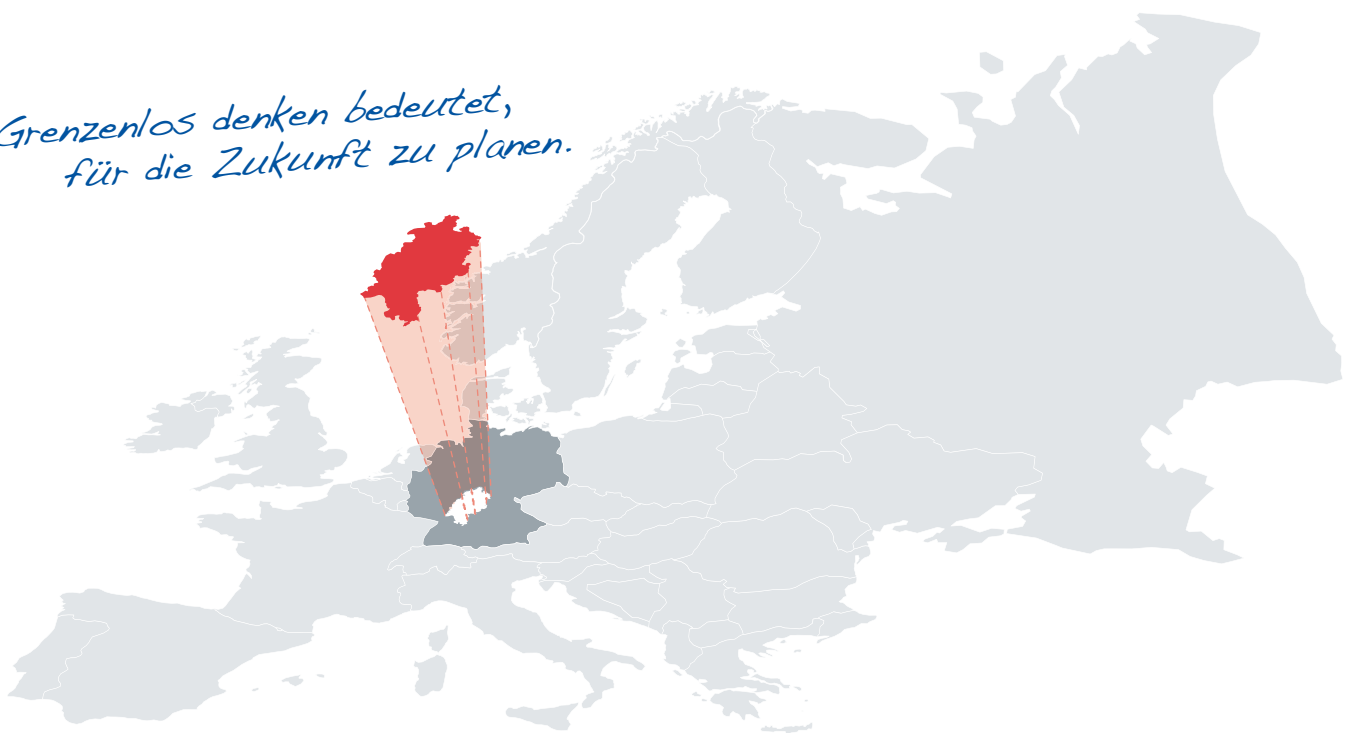
* Die fundierten Entscheidungen im Verkehrsmanagement zielen auf das Erreichen eines volkswirtschaftlichen Gesamt-optimums ab, in dessen Rahmen Verkehrsteilnehmende die Realisierung ihrer jeweiligen Mobilitätswünsche individuell optimieren können. In diesem Zusammenhang wird von System- und Nutzeroptimum gesprochen. Zu beachten ist allerdings, dass diese Begriffe nicht im streng mathematischen Sinne ausgelegt werden können, sondern dass es sich um eine Zielvorstellung handelt.



Die Vision für Hessen lässt sich folgendermaßen umschreiben: Der mobile Mensch bedient sich intermodal eines Gesamtverkehrssystems, dessen Komfort auch darin besteht, dass bei intuitiver Befolgung der auf ihn zugeschnittenen Empfehlungen sein eigener Vorteil spürbar ist und mit den Oberzielen hinsichtlich Verkehrssicherheit, Verkehrseffizienz und Verkehrsfolgewirkungen automatisch im Einklang steht.

Es versteht sich von selbst, dass alle Datenschutzbelange gebührend Berücksichtigung finden. Durch entsprechende Personalisierung und situationsbezogen zugeschnittene Informationen soll eine Informationsüberflutung vermieden werden. Das Ergebnis des Befolgens einer Empfehlung soll im Sinne einer transparenten Erfolgsrückkopplung sichtbar werden.

*Grenzenlos denken bedeutet,
für die Zukunft zu planen.*



DIE
ENTWICKLUNG
GLOBALER
ZUKUNFTSVISIONEN
IM EUROPÄISCHEN KONTEXT
GARANTIERT
NACHHALTIGKEIT.

5.

Die Herangehensweise

Einordnung in Handlungsbereiche

36

Die Weiterentwicklung des Status quo hin zum Zukunftsbild der Mobilität in Hessen ist eine überaus komplexe und anspruchsvolle Gesamtaufgabe. Hinter dieser Aufgabe verbirgt sich eine große Zahl von einzelnen Herausforderungen, welche am besten schrittweise und unter koordinierter Beteiligung aller Mobilitätsanbieter einschließlich der potenziellen Anbieter zukünftiger Dienste aufzugreifen sind. Die größte Aussicht auf Erfolg ist dann gegeben, wenn die Gesamtherausforderung in überschaubare Teilaufgaben zerlegt wird, welche unabhängig voneinander bearbeitet werden können. Die gefundenen Einzellösungen sollten für sich bereits einen Nutzen generieren. Die Schaffung geeigneter Schnittstellen auf allen organisatorischen und technischen Ebenen bereits in der Konzeptionsphase und deren konsequente Umsetzung in der Implementierungsphase ist hierbei eine unabdingbare Voraussetzung für die spätere Integration der verschiedenen Teilsysteme zu einem umfassenderen Intelligenten Verkehrssystem, von welchem behauptet werden kann, dem formulierten Zukunftsbild ein Stück näher gekommen zu sein.

Das mittel- bis langfristige Ziel in Hessen soll die Bereitstellung einer Mobilitätsassistenz für entscheidungsfreie Bürger und Wirtschaftsunternehmen sein. Diese soll je nach Zweck und Umstand eines Mobilitätswunsches eine oder mehrere passende Möglichkeiten zu dessen Realisierung in Form von Vorschlägen zu Verkehrsmitteln, Abfahrtszeiten, Fahrtrouten und ggf. auch zu Alternativzielen, etwa für das Einkaufen, aufzeigen. Bei entsprechender Zweckmäßigkeit soll auch auf intermodale Wegeketten hingewiesen werden. Für die Realisierung des Mobilitätswunsches werden Vorschläge aus dem Angebot des gesamten Verkehrssystems und nicht nur eines Verkehrsträgers bzw. einer Verkehrsart unterbreitet. Die Mobilitätsassistenz sollte hierbei auch einfach begreifbare Kennziffern zu den gesellschaftlichen Oberzielen Sicherheit, Effizienz und Umweltverträglichkeit ausweisen.

Für die Umsetzung einer derartigen Mobilitätsassistenz muss ein komplexes Gesamtsystem etabliert werden. Dessen Realisierung erfordert die Beherrschung einer Vielzahl von Teilproblemen, die nachfolgend erörterten Handlungsbereichen zugeordnet werden können.

Die im nationalen IVS-Rahmen ‚Straße‘ formulierten vorrangigen Handlungsfelder

- **optimale Nutzung von Straßenverkehrs- und Reisedaten,**
- **Durchgängigkeit der IVS-Dienste in den Bereichen Verkehrsmanagement, Frachtmanagement und Verkehrsinformation sowie**
- **IVS-Anwendungen für die Verkehrseffizienz, Verkehrssicherheit und Umweltverträglichkeit**

orientieren sich an den Ergebnissen einer umfassenden Bestandsanalyse des Bundes und an den Schwerpunkten der europäischen IVS-Richtlinie. Diese vorrangigen Handlungsfelder werden durch die im IVS-Rahmen für Hessen favorisierten Handlungsbereiche, welche mehrere Verkehrsträger abdecken und im Grundsatz auf Intermodalität setzen, mehr als abgedeckt.



Handlungsbereiche auf verkehrlich-funktionaler Ebene

Auf der verkehrlich-funktionalen Ebene werden diejenigen Maßnahmen entwickelt und funktional beschrieben, mit denen Kapazitätsüberschreitungen im Verkehrsnetz bei hoher Nachfrage und/oder bei temporären Engpässen vermieden oder mit denen zumindest deren nachteilige Wirkungen gemildert werden sollen. Es ergeben sich diesbezüglich die Handlungsbereiche Nachfragesteuerung, Angebotssteuerung und Strategien, welche nachfolgend kurz umrissen werden.

Nachfragesteuerung

Die Verkehrsnachfrage ist starken zeitlichen Schwankungen unterworfen, die zu Spitzenzeiten Teile des Verkehrsnetzes überlastet. Diese Überlastungen treten nicht immer zeitgleich und überall in den verschiedenen Verkehrsnetzen auf. Mitunter ergeben sich zur gewählten Abfahrtszeit auch Kapazitätsreserven bei anderen Verkehrsträgern oder auf anderen Routen. Daher ist es sinnvoll, ggf. Einfluss auf die Nachfrage zu nehmen, indem durch belastbare Echtzeit-Informationen echte Alternativen zur gewohnten Verkehrsmittel-, Routen- oder (bei entsprechender Disponibilität) Abfahrtszeitwahl aufgezeigt werden. So können stark belastete Teilnetze zum Vorteil aller Verkehrsteilnehmenden und der Umwelt entlastet und Reserven genutzt werden. Auch eine verkehrslage- oder tageszeitabhängige Tarifierung der Verkehrsnetzbenutzung (z.B. Fahrpreise, Parkgebühren) ist ein probates Mittel zur Nachfragesteuerung.

Angebotssteuerung

Der unvermeidliche bzw. nicht verlagerbare Verkehr muss so abgewickelt werden, dass Kapazitätsüberschreitungen in den Spitzenzeiten und/oder bei Störungen und anderen temporären Engpässen im Verkehrsnetz möglichst vermieden werden, da diese zur überproportionalen volks- und betriebswirtschaftlichen Kosten führen. Die Angebotssteuerung erhöht die Kapazität der Verkehrsträger temporär dort, wo die technischen Voraussetzungen gegeben und Kapazitätsreserven bzw. Umnutzungsmöglichkeiten im Verkehrsnetz vorhanden sind. Beispielhaft seien hier die temporäre Seitenstreifenfreigabe auf Autobahnen oder die temporäre Verdichtung des Taktes öffentlicher Verkehrsmittel bzw. das Einrichten von Sonderverkehren genannt. Letztere Maßnahme bedingen das Vorhalten von Verkehrsmitteln und Personal und müssen in der Regel betriebswirtschaftlich vertretbar sein.

Strategien

Die beabsichtigten Maßnahmen sind nicht immer für alle Verkehrsteilnehmende oder Betroffene vorteilhaft. Es kann zu Ziel- und Interessenkonflikten der Entscheidungsträger kommen. Zudem können in verschiedenen Zuständigkeitsbereichen selbständig unterschiedliche Maßnahmen getroffen werden, die nicht zueinander passen und die in ihrer Kombination wirkungslos bleiben oder gar zu einer Verschärfung der Gesamtsituation führen können. Daher müssen die gegenseitigen verkehrlichen Abhängigkeiten der Maßnahmen beachtet und deren Aktivierung koordiniert werden. Um die Koordinierung besser handhaben zu können, werden einzelne Maßnahmen in einem Planungsprozess aufeinander abgestimmt zu Strategien gebündelt. Diese enthalten weitgehend widerspruchsfreie Verhaltensmuster, die von den Entscheidungsträgern im Konsens gefunden wurden. Die in Strategien gebündelten Maßnahmen lassen sich daher beim Eintreten der zugrunde gelegten Situation nach einer vorher abgesprochenen Vorgehensweise in der gebotenen Reaktionszeit aktivieren.



Handlungsbereiche auf physikalisch-technischer Ebene

Auf der physikalisch-technischen Ebene werden die gerätetechnischen Realisierungen einschließlich der Softwarekomponenten, Datenformate und Kommunikationsprotokolle behandelt. Im Einzelnen soll der vorliegende IVS-Rahmen diesbezüglich auf die Handlungsbereiche Telematik-Infrastruktur, Informationssysteme und Kooperative Systeme abstellen.

Der weitere Ausbau von kollektiv wirkenden Verkehrsbeeinflussungsanlagen einschließlich dazugehöriger Verkehrszentralen liefert somit einen maßgeblichen Beitrag zur Erhöhung der Verkehrseffizienz und der Verkehrssicherheit sowie zur Verringerung der Umweltbelastungen. Dies gilt in gleichem Maße auch für die Telematik-Infrastruktur des öffentlichen Verkehrs.

38

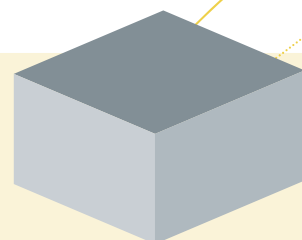
Telematikinfrastruktur

Verkehrstechnische Anlagen im Straßennetz und Betriebsleitsysteme des ÖPNV sind in Hessen seit etwa zwei Jahrzehnten zunehmend durch den Einsatz moderner Telematiktechnologien geprägt, mit denen eine enorme Zahl von großräumig verteilten Daten unterschiedlicher Art erfasst, zu Verkehrsinformationen verarbeitet und an die Akteure im Verkehrssystem verteilt werden. Die Telematik-Infrastruktur ist somit die Grundvoraussetzung für die Errichtung und den Ausbau von Intelligenten Verkehrssystemen.

Verkehrsunabhängige Lichtsignalanlagen passen sich der aktuellen Verkehrslage an. Verkehrsbeeinflussungsanlagen sorgen für mehr Verkehrssicherheit auf den Autobahnen, stabilisieren die Verkehrsflüsse bei hohen Belastungen oder lenken diese bei Störungen gegebenenfalls um. Durch die straßenseitige Installation von Wechselverkehrszeichen wirken diese Systeme kollektiv, jeder vorbeifahrende Autofahrer nimmt die ausgegebenen Informationen üblicherweise wahr. Daher können neben Warnhinweisen auch verkehrsrechtlich verbindliche Anordnungen wie etwa Überholverbote oder Geschwindigkeitsbeschränkungen ausgegeben werden, was zu einer nachgewiesenen hohen Wirksamkeit der entsprechenden Anlagen führt.

Informationssysteme

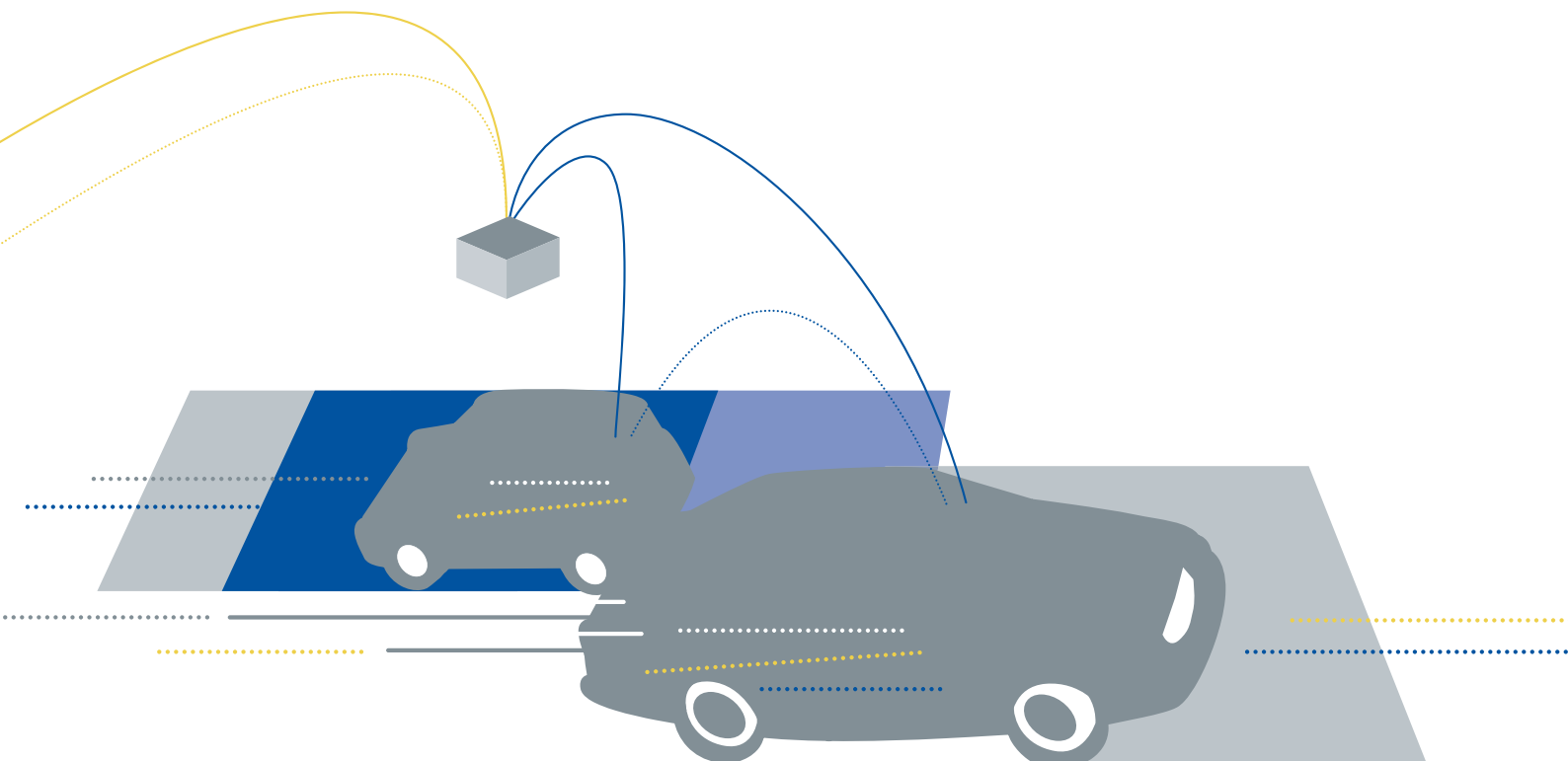
Die informationelle Begleitung der Verkehrsteilnehmenden nimmt eine Schlüsselstellung bei der Umsetzung der Zukunftsvision der Mobilität in Hessen ein. Zuverlässige Informationen zur aktuellen oder zukünftigen Lage in den jeweiligen Verkehrsnetzen soll die entscheidungsfreien Verkehrsteilnehmenden in die Lage versetzen, das unter den persönlichen Umständen jeweils beste Verkehrsmittel zu wählen und hierbei ggf. auch von Gewohnheiten abzuweichen. Falls sich eine intermodale Wegekettenwahl als die beste Wahl herausstellt, muss dies wegen der anzunehmenden Zurückhaltung mit hoher Überzeugungskraft kommuniziert werden. Neben den etablierten straßenseitigen Informationssystemen zeichnet sich die verstärkte Nutzung von Smartphones als persönlicher informationeller Begleiter ab. Hierbei sollten die Nutzergewohnheiten beachtet und die passenden Informationen zum richtigen Zeitpunkt angeboten werden. Eine Rückkopplung, ob das Befolgen einer Empfehlung in der jeweiligen Situation tatsächlich vorteilhaft war, könnte die Akzeptanz einer informationellen Begleitung festigen. Hierbei sind die Belange des Datenschutzes ausreichend zu berücksichtigen.



Kooperative Systeme

Straßenseitige Detektoren und Umfoldsensoren können die Verkehrslage, den Straßenzustand und die Witterungsbedingungen lediglich an ihrem festen Standort ermitteln. Mit bordeigenen Sensoren wie etwa für das ABS können Fahrzeuge mittlerweile auch selbst kritische Situationen wie beispielsweise Glatteis oder eine starke Bremsung erkennen. Der genaue Ort einer potenziell gefährlichen Situation kann über Mobilfunk oder ein spezielles WLAN an andere Fahrzeuge in der Umgebung übertragen und als Warnung ausgegeben werden. Fahrzeug-generierte Daten schließen also die Lücke zwischen den straßenseitigen Erfassungsstellen hinsichtlich solcher Informationen, die durch ein Verkehrsmodell nicht hinreichend abgebildet werden können, wie etwa zum Straßenzustand oder zur genauen Position eines Stauendes. Analog dazu können fahrzeugseitige Anzeigen die Wahrnehmungs- und Erinnerungslücken von Autofahrern zwischen den infrastrukturseitigen Informationsgebern (Verkehrszeichen) schließen. Voraussetzung hierfür ist die Möglichkeit des Daten- und Informationsaustau-

sches zwischen Fahrzeugen untereinander oder zwischen Fahrzeugen und der verkehrstechnischen Infrastruktur, ggf. ergänzt um den Datenaustausch zwischen den Infrastrukturkomponenten selbst. So genannte Kooperative Systeme ermöglichen auf der Basis offener Kommunikationsstandards eine direkte Übertragung von Daten in das Fahrzeug. Diese können durch zukünftige Fahrerinformations- und assistenzsysteme genutzt werden und ermöglichen dem Fahrer eine effizientere, umweltfreundlichere und sicherere Fahrweise. Im Gegenzug kann die verkehrstechnische Infrastruktur an den anonymisierten fahrzeuggenerierten Daten teilhaben. Der im Rhein-Main-Gebiet durchgeführte Großversuch „Sichere und intelligente Mobilität - Testfeld Deutschland“ (simTD) hat die Praxistauglichkeit von Kooperativen Systemen unter realen Verkehrsbedingungen nachgewiesen. Nun geht es um die Markteinführung von Kooperativen Systemen, bei der die Klärung wirtschaftlicher Aspekte und organisatorischer Rahmenbedingungen eine entscheidende Rolle spielen wird.



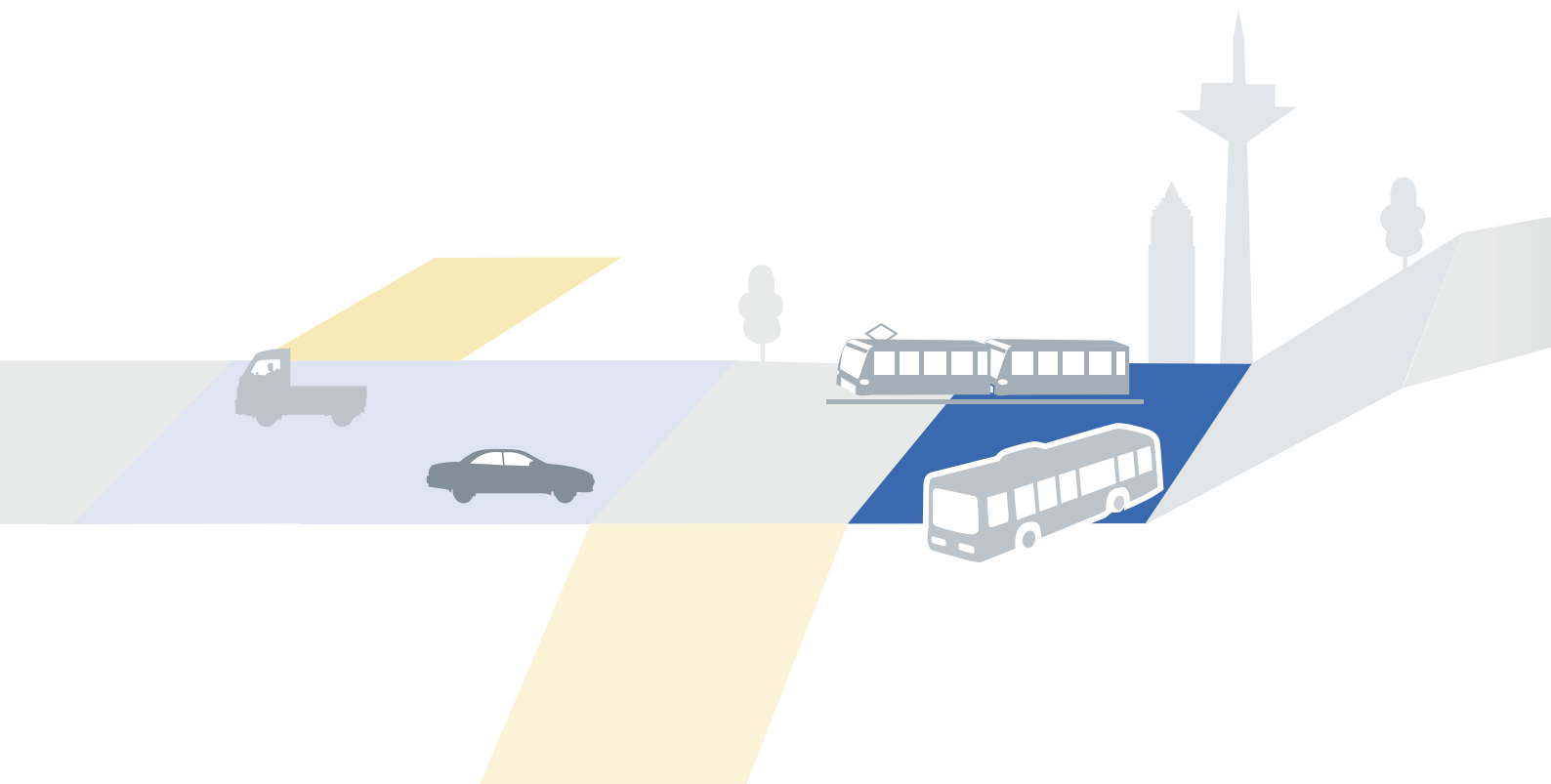
Handlungsbereiche auf organisatorisch-institutioneller Ebene

40

Im Gesamtverkehrssystem handelt neben den eigentlichen Verkehrsteilnehmenden eine Vielzahl von Institutionen und Akteuren mit jeweils eigenen Interessen und Kompetenzen, die in ihren Zuständigkeitsbereichen weitgehend unabhängig voneinander agieren. Aus der Sicht der Kunden bzw. Verkehrsteilnehmenden des zu etablierenden Gesamtverkehrssystems sind die inneren Zusammenhänge und Herausforderungen auf der organisatorisch-institutionellen Ebene allerdings nicht von Interesse. Für die Umsetzung des Zukunftsbildes der Mobilität in Hessen ist es daher eine der wichtigsten Aufgaben und eine der größten Herausforderungen, die zuständigkeitsübergreifende Zusammenarbeit der so genannten Stakeholder so zu organisieren, dass sie für den Mobilitätsnachsuchenden unsichtbar bleibt. Unter Berücksichtigung der etablierten Wahrnehmung bei den Verkehrsteilnehmenden einerseits und der tatsächlichen organisatorischen Zuständigkeiten in den Ländern, Regionen und Kommunen (vgl. [3]) andererseits bietet sich die Benennung folgender Handlungsbereiche an: Straßenverkehr, öffentlicher Verkehr und Güterverkehr. Es sind sowohl Straßenverkehrs- und Straßenbaubehörden als auch ÖPNV-Leistungsbester (Aufgabenträger) und ÖPNV-Leistungsersteller (Verkehrsunternehmen) der Regionen und Kommunen adressiert.

Straßenverkehr

Die Straße ist gemessen an der erbrachten Verkehrsleistung der Hauptverkehrsträger. Das Straßennetz hat die größte Längenausdehnung und erschließt die Fläche bis praktisch in jede Ortschaft. Die Straße ermöglicht neben dem Individualverkehr auch den öffentlichen Verkehr und genießt somit einen großen Zuspruch sowohl für den Personen- als auch für den Güterverkehr. Im Straßennetz gibt es viele überlastete Bereiche, in denen es regelmäßig zu überproportional großen volks- und betriebswirtschaftlichen Verlusten kommt. Aus all diesen Gründen können IVS-Anwendungen und -dienste im Straßenverkehr den größten Nutzen generieren. Für die perspektivische Sicherstellung einer möglichst großen Intermodalität müssen die physischen, informationellen und organisatorischen Schnittstellen zwischen dem Individual- und öffentlichen Verkehr im Konsens spezifiziert werden. Die organisatorisch-institutionell Zuständigen des Handlungsbereiches Straßenverkehr sollten dies bei der Aufstellung ihres IVS-Aktionsplans hinreichend berücksichtigen.



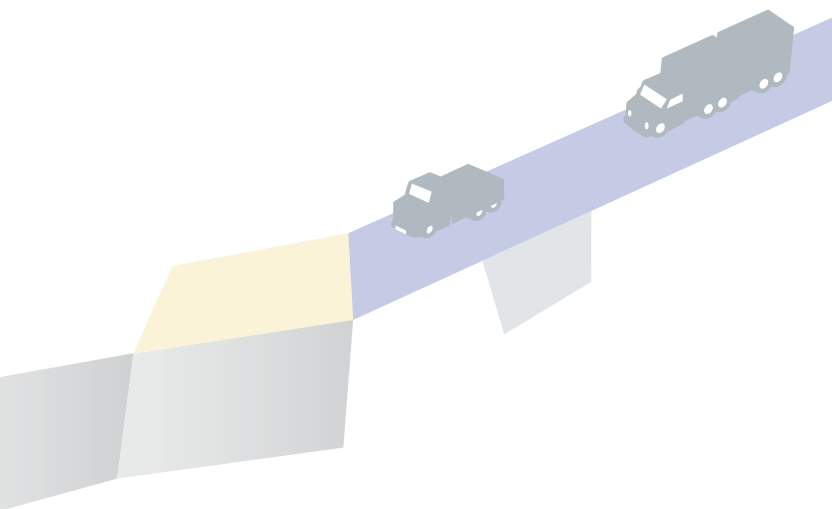
Öffentlicher Verkehr

Der öffentliche Verkehr ist Teil der Daseinsvorsorge. Er kann seine Transportleistung insbesondere bei entsprechender Auslastung der Verkehrsmittel effizient und umweltschonend erbringen. Die beauftragten Verkehrsunternehmen müssen wirtschaftlich arbeiten. Telematiksysteme fanden wegen des höheren Organisationsgrades bzw. aufgrund des üblicherweise fahrplangebundenen Verkehrs eine relativ frühe Verbreitung und sind in Verkehrsunternehmen ab einer gewissen Größe gut etabliert. Fahrplaninformationen sind online weitestgehend flächendeckend erhältlich, dynamische Fahrgastinformationen sind zunehmend verfügbar. Zur Verbesserung der Rahmenbedingungen für eine praktikable Intermodalität einerseits und wegen der teilweisen Benutzung des Verkehrsträgers Straße andererseits sollte sich ein IVS-Aktionsplan des öffentlichen Verkehrs ebenfalls hinreichend mit der Ausgestaltung von Schnittstellen zum Straßenverkehr befassen.

Güterverkehr

Der Güterverkehr entsteht hauptsächlich durch arbeitsteiliges Wirtschaften und macht einen beträchtlichen Teil des Verkehrsaufkommens aus, welches sich in unterschiedlichem Maße auf die verschiedenen Verkehrsträger aufteilt. Der Güterverkehr nimmt im vorliegenden Rahmen eine gewisse Sonderstellung ein, weil er nicht als Teil der Daseinsvorsorge durch die öffentliche Hand organisiert wird, sondern maßgeblich durch privatwirtschaftliche Aktivitäten entsteht. Dennoch ist es Aufgabe des Landes, die Attraktivität des Wirtschaftsstandortes Hessen durch entsprechende Rahmenbedingungen für den Güterverkehr zu festigen und auszubauen. In diesem Sinne soll der Güterverkehr in den Verantwortungsbereich des vorliegenden IVS-Rahmens aufgenommen werden. Für dessen erfolgreiche Ausgestaltung auf der organisatorisch-institutionellen Ebene müssen kompetente und in der jeweiligen Branche akzeptierte Ansprechpartner gewonnen werden.

41



Länder, Regionen, Kommunen

Verkehrsnetze durchziehen und verbinden Länder, Regionen und Kommunen. Die jeweils zuständigen Straßenverkehrsbehörden und Straßenbaulastträger sind in wechselseitigem Zusammenwirken für die effiziente, verkehrssichere und umfeldverträgliche Steuerung und Lenkung des Straßenverkehrs zuständig. Der Schwerpunkt der Aufgabenwahrnehmung liegt dabei häufig in den städtischen und regionalen Verkehrszentralen. Mit den dort zu treffenden Entscheidungen zur situationsabhängigen Verkehrslenkung werden häufig die Zuständigkeiten anderer Gebietskörperschaften tangiert. Dem wird durch ein zuständigkeitsübergreifendes Strategiemangement Rechnung getragen. Für das Aufstellen eines eigenen IVS-Aktionsplanes sind insbesondere die größeren Kommunen prädestiniert. Eine gewisse Herausforderung besteht darin, dass eine gute Abstimmung und Koordinierung mit den anderen Handlungsbereichen auf der organisatorisch-institutionellen Ebene erfolgen muss.

Handlungsrahmen zur Aufstellung von IVS-Aktionsplänen

42 Die zukünftigen IVS-Aktionspläne in den genannten Handlungsbereichen auf der organisatorisch-institutionellen Ebene müssen mit Blick auf den potenziellen Beitrag von Intelligenten Verkehrssystemen zu den verkehrspolitischen Zielen auf einer fundierten Bestandsaufnahme aufbauen. Unter Berücksichtigung der Vorgaben der europäischen IVS-Richtlinie einerseits und im Einklang mit dem nationalen IVS-Gesetz des Bundes [6] andererseits waren zunächst vordringliche Themenfelder abzustechen. Auf dieser Grundlage können nun konkrete Maßnahmenpakete definiert und die für die Umsetzung verantwortlichen Institutionen und Akteure benannt werden.

Tabelle 1 deutet in ihrer grafischen Kopfzeile zunächst noch einmal die Zusammenhänge zwischen den Handlungsbereichen an. Auf der organisatorisch-institutionellen Ebene sind verschiedene Akteure in den Ländern, Regionen und Kommunen entsprechend ihres jeweiligen gesetzlichen Auftrages für den Straßenverkehr und für den öffentlichen Verkehr zuständig. Dem Güterverkehr kommt wegen seiner Relevanz für den Wirtschaftsstandort Hessen eine besondere Bedeutung zu. Aber auch die mit ihm einhergehende Beanspruchung der Infrastruktur und seine Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit und die Umwelt unterscheiden ihn von anderen Verkehrsarten. Aus verkehrlich-funktionaler Sicht sollen die anfallenden Mobilitätswünsche über eine situationsgerechte und somit dynamische Verkehrsnachfrage- und Verkehrsangebotssteuerung idealerweise so realisiert werden, dass die nachteiligen Wirkungen des resultierenden Verkehrs minimal ausfallen. Hierfür werden geeignete Strategien unter expliziter Berücksichtigung des öffentlichen Verkehrs benötigt. Eine dynamische Nachfrage- und Angebotssteuerung mit dem Ziel der Minimierung unerwünschter verkehrlicher Wirkungen setzt die Bereitstellung adäquater Echtzeit-Informationen voraus, welche auf der physikalisch-technischen Ebene durch entsprechende Systeme generiert und repräsentiert werden müssen.

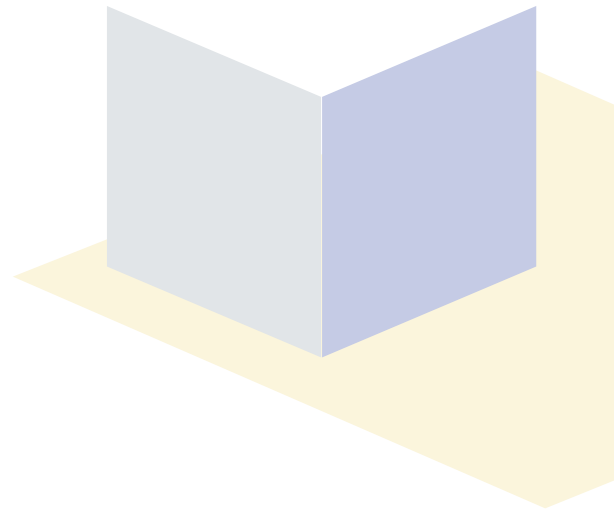
Es gibt eine Reihe von Themenfeldern, die in Hessen zum Teil seit vielen Jahren im Zusammenhang mit Intelligenten Verkehrssystemen bearbeitet werden und welche daher in den ganzheitlichen Kontext des vorliegenden IVS-Rahmens einzuordnen sind. Zusammen mit den derzeit neu diskutierten Themenfeldern sollte ein möglichst konsistentes Gesamtbild entstehen, bei dem die Verantwortlichkeiten zur Umsetzung von Teilsystemen eines wirkungsvollen Intelligenten Verkehrssystems weitgehend widerspruchsfrei geregelt sind. Zum Anstoß entsprechender Diskussionen gibt Tabelle 1 erste Anregungen für eine Zuordnung von exemplarischen Themenfeldern zu den jeweiligen Handlungsbereichen. Eine konsistente Einordnung erfordert bereits an dieser Stelle eine möglichst genaue Definition bzw. Spezifikation der Themenfelder, wobei hier schon die Grenzen der organisatorischen und technischen Teilsysteme und die entsprechenden Schnittstellen für die Daten- und Informationsflüsse festzulegen sind*.

Bereits jetzt ist absehbar, dass einige Themenfelder von mehreren IVS-Aktionsplänen, im Gespräch sind die Aktionspläne ‚Straße‘, ‚Öffentlicher Verkehr‘, ‚Kommunal‘ und ‚Logistik‘, aufgegriffen werden müssen. In diesen Fällen ist eine koordinierte Bearbeitung der verschiedenen Maßnahmenpakete bei geklärter Rollenverteilung hinsichtlich Federführung und Mitarbeit auf der Basis gegenseitig abgestimmter Meilenstein- und Zeitpläne besonders wichtig.

* Die Verwendung verschiedener Farbsättigungen zur Kennzeichnung der Zuordnungen in Tabelle 1 soll auf diese noch zu führenden Diskussionen hinweisen. Eine Begriffserläuterung der Themenfelder findet sich im Glossar.

Tabelle 1

Handlungsbereiche	organisatorisch-institutionell			verkehrlich-funktional			physikalisch-technisch		
	Straßenverkehr	Öffentlicher Verkehr	Güterverkehr	Strategien	Nachfragesteuerung	Angebotssteuerung	Informationssysteme	Telematik-Infrastruktur	Kooperative Systeme
Themenfelder (exemplarisch)									
Baustellenmanagement	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mobilitäts-Benchmarks	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Elektromobilität	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Slotmanagement	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Harmonisierung Steuerung vs. Navigation	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Individuelle Verkehrsbeeinflussung	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Strategieabgleich zwischen Betreibern	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Einführung Kooperative Systeme	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Systemarchitekturen	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Management Güterverkehr	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Management in Korridoren u. Netzen	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Beteiligung am Mobilitätsdatenmarkt	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mobilitätsassistentz: Dienste und Apps	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Qualitätsanalysen und -management	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Reservieren und Bezahlen	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Störfallmanagement	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Projektplan Straßenverkehrstelematik	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Urbane und emissionsarme Mobilität	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Multimodales Verkehrsdatenmanagement	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Verkehrsträgerübergreifende Strategien	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Virtuelle Verkehrsbeeinflussung	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Betriebliches Mobilitätsmanagement	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Digitale Verkehrsinfrastruktur	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Automatisiertes Fahren	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Multikriterielle Verkehrssteuerung	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Management von Eventverkehren	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Rechtsrahmen	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Zuständigkeiten	Land Hessen, Gebietskörperschaften, Verkehrsverbünde, Verkehrsunternehmen								



Die konkrete Auswahl der Maßnahmen und die Rangfolge ihrer Umsetzung sollten von folgenden Kriterien geleitet sein:

- 44
- **Wirksamkeit:** Die Maßnahmen sollen einen spürbaren Beitrag zur Verbesserung der Situation hinsichtlich Verkehrssicherheit, Emissionen und Ressourcenverbrauch sowohl durch die Vermeidung von Überlastungen als auch durch die Steigerung der Verkehrs- und Energieeffizienz leisten.
 - **Kosten:** Die Maßnahmen sollten sich möglichst kostengünstig umsetzen lassen. In Relation zur erzielbaren Wirksamkeit und damit zum resultierenden volks- bzw. betriebswirtschaftlichen Nutzen ergibt sich eine entsprechende Effizienz der jeweiligen Maßnahme.
 - **Verhältnismäßigkeit:** Die Dienstqualität muss dem lokal und regional durchaus unterschiedlichen Bedarf angemessen sein. Die geforderte Effizienz kann durch eine Skalierbarkeit der IVS-Anwendungen und IVS-Dienste erreicht werden.
 - **Kontinuität der Dienste:** Diese Forderung aus der EU-Richtlinie zielt auf eine größtmögliche Wirksamkeit viel versprechender IVS-Dienste, die insbesondere durch hohe Bekanntheit und Akzeptanz erreicht werden kann. Die Bedeutung der Kontinuität hängt eng mit der Reiseweite und den Mobilitätsrelationen der adressierten Verkehrsteilnehmenden zusammen. Beispielhaft seien hier genannt: der Fernverkehr auf europäischen Korridoren oder der Pendlerverkehr zwischen bedeutsamen Regionen, zwischen einer Stadt und dem Umland sowie innerhalb einer Metropolregion.
 - **Interoperabilität:** Für die ausgewählten Maßnahmen muss die Interoperabilität der beteiligten organisatorischen und technischen Teilsysteme und Geräte gewährleistet sein. Dies schließt insbesondere auch die Geschäftsabläufe ein.

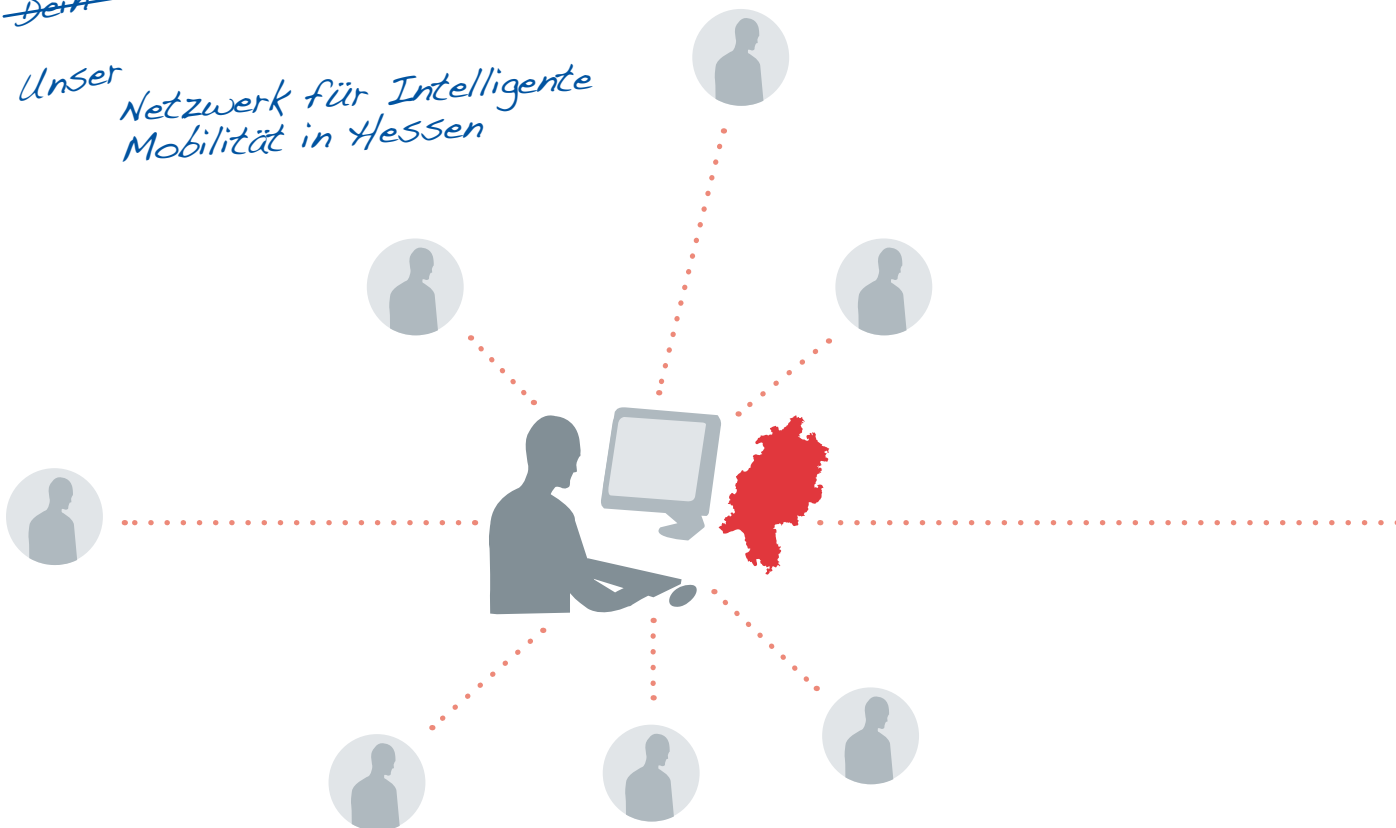


- **Rückwärtskompatibilität:** Es gibt bereits eine Reihe bestehender Systeme, welche mit hohen Investitionen errichtet wurden und ebenfalls auf die Verringerung der schädlichen Wirkungen von Verkehr abzielen. Um möglichst viele Synergien auszuschöpfen, sollten die einzuführenden Intelligenten Verkehrssysteme aufbauend auf den bestehenden Systemen oder zumindest verträglich mit diesen betrieben werden können. Die Entwicklung und Nutzung neuer Technologien soll dadurch allerdings nicht behindert werden.
- **Gleichberechtigter Zugang:** IVS-Anwendungen und IVS-Dienste sollten für alle Nutzer der jeweils adressierten Zielgruppe diskriminierungsfrei zugänglich sein.
- **Technische Reife:** Für die innovativen Technologien und Systeme der ausgewählten Maßnahmen sollte eine angemessene technische Zuverlässigkeit unter Praxisbedingungen nachgewiesen sein.
- **Intermodalität:** Die Maßnahmen zur koordinierten Einführung von IVS sollten in angemessener Weise die abgestimmte Nutzung verschiedener Verkehrsträger erleichtern.
- **Widerspruchsfreiheit:** Die Maßnahmen müssen bestehende Vorschriften einhalten und sollten mit vorhandenen Strategien und anderen Maßnahmen verträglich sein.

Bei der Einführung neuer IVS-Anwendungen sollte in Betracht gezogen werden, dass möglicherweise auch unerwünschte Wechselwirkungen zwischen den etablierten Systemen (wie beispielsweise zur kollektiven Verkehrsbeeinflussung) und neuartigen individuellen IVS-Diensten eintreten könnten. Hier wären ggf. Zielkonflikte zu identifizieren und konzeptionelle Vorkehrungen zu treffen. Die IVS-Aktionspläne sollten daher explizit eine Erfolgskontrolle und ggf. wissenschaftliche Begleitforschung vorsehen, damit diese unerwünschten Wirkungen rechtzeitig erkannt werden können.

~~Mein~~
~~Dein~~

Unser
Netzwerk für Intelligente
Mobilität in Hessen



ZUSTÄNDIGKEITSÜBERGREIFENDE
ZUSAMMENARBEIT
ERHÖHT DEN
ERFOLG
INTELLIGENGER
VERKEHRSSYSTEME.

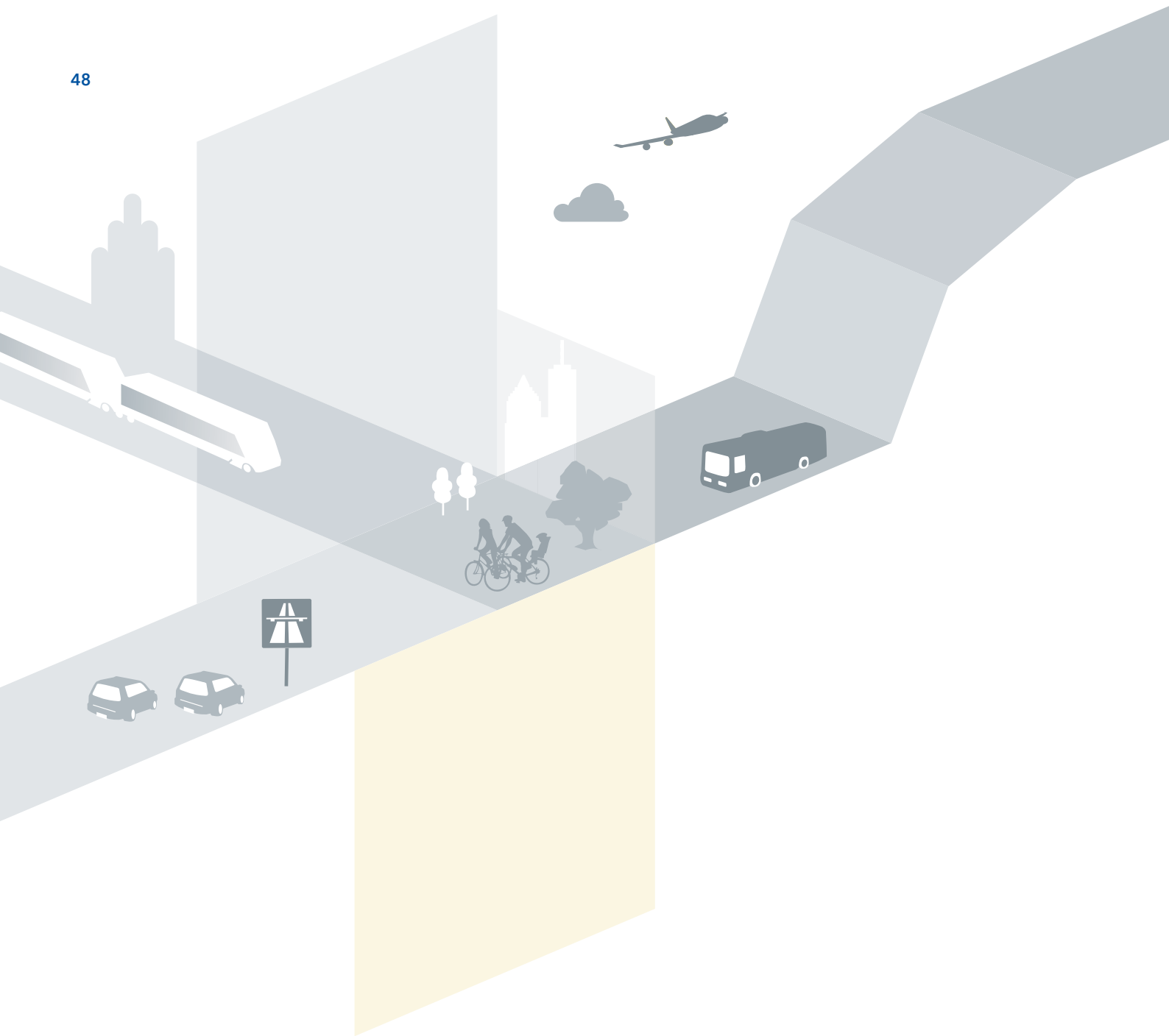
6.

Zusammenfassung und Ausblick



Zusammenfassung und Ausblick

48





Die europäische und nationale Richtlinien- und Gesetzgebung zur koordinierten Einführung Intelligenter Verkehrssysteme im Straßenverkehr einschließlich der Schnittstellen zu anderen Verkehrsträgern ([1] und [6]) gaben Anlass, einen auf das Land Hessen zugeschnittenen IVS-Rahmenplan zu erarbeiten. Die Erfolge zahlreicher Aktivitäten der letzten Jahre zur Errichtung und zum Ausbau von Telematiksystemen bei allen Verkehrsträgern und zur Einführung erster innovativer Mobilitätslösungen bieten eine gute Ausgangsposition für die weitere Verbesserung der Verkehrssicherheit und Verkehrseffizienz und damit einhergehend des Umwelt- und Klimaschutzes.

Intelligente Verkehrssysteme entfalten ihre größte Wirkung dann, wenn sie über die gegebenen organisatorisch-institutionellen Zuständigkeitsgrenzen hinweg und verkehrsträgerübergreifend betrieben und genutzt werden. Der IVS-Rahmen zielt daher in erster Linie auf das koordinierte Engagement der Straßenverkehrsbehörden und Straßenbauverwaltungen der jeweiligen Gebietskörperschaften sowie auf die Einbindung der Verkehrsverbünde und Verkehrsunternehmen der jeweiligen Regionen und Kommunen. Eine abgestimmte Umsetzung einzelner IVS-Maßnahmen in den jeweiligen Verantwortungsbereichen vergrößert die Erfolgsaussichten zur Bewältigung der Verkehrsprobleme allgemein und konkret vor Ort.

In diesem Sinne soll der vorliegende IVS-Rahmen als politisches Leitbild für ein aufzubauendes „Netzwerk für intelligente Mobilität in Hessen“ dienen. Hierfür werden auf der organisatorisch-institutionellen, der verkehrlich-funktionalen und der physikalisch-technischen Ebene zunächst die Handlungsbereiche aufgezeigt, deren vorrangige Behandlung in Hessen besonders erfolgversprechend und im Hinblick auf die politischen Rahmenbedingungen besonders zielführend erscheint.

Im Zusammenhang mit Verkehrstelematik- und Verkehrsmanagementsystemen werden in Hessen zum Teil bereits seit vielen Jahren verschiedene Themenbereiche erfolgreich bearbeitet, die nunmehr in den ganzheitlichen Kontext des vorliegenden IVS-Rahmens zu bringen sind. Zusammen mit derzeit neu diskutierten Themenfeldern, wovon hier einige exemplarisch aufgezeigt wurden, soll ein möglichst konsistentes Gesamtbild entstehen. Dieses ist für eine weitgehend widerspruchsfreie Regelung der Verantwortlichkeiten zur Umsetzung aufeinander abgestimmter und damit wirkungsvoller IVS-Teilsysteme unabdingbar.

In einem nächsten Schritt sind auf der Grundlage des Rahmens konkrete IVS-Aktionspläne aufzustellen, wobei im Konsens mit den Akteuren des Landes Hessen, der Gebietskörperschaften sowie der Verkehrsverbünde und -unternehmen eine möglichst zweckmäßige Zuordnung der Themenfelder zu den Handlungsbereichen und darüber hinaus zu den Aktionsplänen gefunden werden sollte.

Mit Blick auf die nächsten Schritte der koordinierten Weiterentwicklung von Intelligenzen Verkehrssystemen in Hessen gibt der vorliegende IVS-Rahmen den Aktivitäten der kommenden Jahre eine stringente Orientierung und dient auf diese Weise als Grundlage für die Entscheidungsfindung in der Landespolitik und -verwaltung. Ausgehend von der überproportionalen Bedeutung des Straßenverkehrs berücksichtigt der hessische IVS-Rahmen in seiner Zielsetzung explizit auch die Belange anderer Verkehrsträger und geht diesbezüglich über die europäische Richtlinie [1] und die nationalen Gesetzgebung [6] hinaus.

ANHANG

Zusammenfassung wichtiger Fragen

50

Wie können die Umweltwirkungen des Verkehrs verringert werden?

Mobilität und Verkehr geht vom Menschen und seinen Aktivitäten aus. Ein großer Teil dieser Aktivitäten ist wirtschaftlicher Natur und daher von einem Wachstum geprägt, mit dem die konventionelle Infrastruktur kaum mithalten kann. Dort, wo deren Leistungsfähigkeit erreicht und überschritten wird, kommt es zu überproportionalen Belastungen der Umwelt. Ein probates Mittel für die Vermeidung von Überlastungen ist die Verbesserung der Mobilitäts- bzw. Verkehrseffizienz.

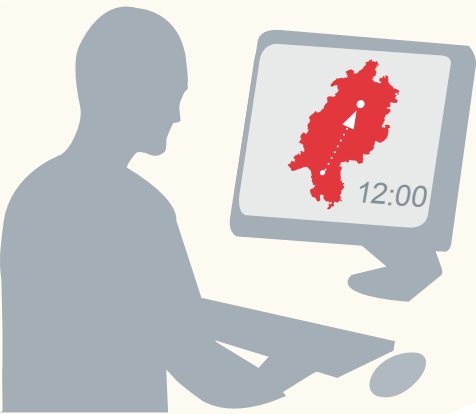
Wie kann die Mobilitäts- und Verkehrseffizienz verbessert werden?

Der Mobilitätsbedarf lässt sich mit öffentlichen Verkehrsmitteln sehr effizient befriedigen, daher ist vernünftigerweise eine weitere Verschiebung des Modal Split hin zum öffentlichen Verkehr (ÖV) anzustreben. Weil der motorisierte Individualverkehr grundsätzlich flexibler ist und gemeinhin auch als komfortabler wahrgenommen wird, fällt die Wahl des Verkehrsmittels aus Gewohnheit mitunter auch in solchen Situationen auf das Auto, bei denen die Benutzung eines öffentlichen Verkehrsmittels eine sinnvolle Alternative gewesen wäre.

Unabhängig von der Verkehrsmittelwahl gibt es vor Antritt einer Fahrt eine Reihe von Entscheidungen, die auf die jeweilig zu erwartende Verkehrslage abgestimmt werden können: Dies betrifft einerseits die Routenwahl, je nach Fahrtzweck womöglich aber auch das Fahrtziel, etwa für das Einkaufen. Andererseits kann bei entsprechender Verfügbarkeit auch der Abfahrtszeitpunkt variiert werden. Für die Fundierung einer solchen Entscheidung fehlt es den Verkehrsteilnehmenden bisher an einer

diesbezüglich belastbaren (Echtzeit-)Information. Hier könnten innovative IVS-Dienste ansetzen, die jedoch wegen der schwierigen Akzeptanzproblematik von höchster Qualität sein müssten.

Die Mehrzahl der Mobilitätswünsche ab einer bestimmten Mindestentfernung induziert jedoch einen motorisierten Individualverkehr (mIV). Zur Vermeidung von Überlastungen der Straßennetze und der damit einhergehenden Umweltbelastungen verbleibt nur noch die Erhöhung der Verkehrseffizienz selbst. Dies kann entweder durch die situationsgerechte Routenwahl oder durch die Abstimmung der individuellen Fahrweise auf die infrastruktureitige Signalisierung bzw. Verkehrssteuerung bewerkstelligt werden. Auch hierfür werden die technischen Voraussetzungen erst durch entsprechende IVS-Anwendungen geschaffen. So genannte kooperative Systeme sollen zukünftig einen maßgeblichen Beitrag zur Verbesserung der Verkehrseffizienz leisten.



Wovon hängt die Verkehrsmittelwahl ab?

Verkehrs- und Transportmittel werden entsprechend ihrer individuell wahrgenommenen oder tatsächlichen Stärken und Schwächen, z.B. hinsichtlich der Verfügbarkeit, der Kosten, der zeitlichen und räumlichen Flexibilität, der Geschwindigkeit und des Abstellbedarfs (meist am Fahrtziel) ausgewählt, aber auch der Wetterschutz, die Transportierbarkeit, z.B. von Einkäufen, und die Sicherheit spielen eine Rolle. Hinsichtlich der umweltrelevanten Wirkungen und des Energie- und Ressourcenverbrauchs schneiden neben dem Fuß- und Radverkehr voll ausgelastete öffentliche Verkehrsmittel am besten ab. Allerdings zeigt der linien- und fahrplangebundene öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) im Vergleich zum motorisierten Individualverkehr insbesondere bei der räumlichen und zeitlichen Flexibilität sowie bei der Mitnahme von Transportgut systembedingte Schwächen, welche seine Attraktivität häufig stark einschränken. In den ländlichen Regionen nehmen Schüler und Auszubildende oft den größten Teil der insgesamt vom ÖPNV erbrachten Beförderungsleistung in Anspruch. Die Auslastung dort ist über den ganzen Tag verteilt jedoch eher gering. Das räumlich und zeitlich wesentlich dichtere ÖPNV-Angebot in Großstädten und Ballungsräumen besitzt dahingegen eine solche Attraktivität, dass öffentliche Verkehrsmittel besonders in den Spitzenzeiten oft bis zur nominellen Kapazitätsgrenze und darüber hinaus ausgelastet sind.



Welchen Beitrag können Multimodalität und Intermodalität leisten?

Wenn etwa im Verlaufe eines Tages bei verschiedenen Wegen einer Person jeweils unterschiedliche individuelle und öffentliche Verkehrsmittel benutzt werden, handelt es sich um Multimodalität. Die Wahl des Verkehrsmittels hängt oft von der aktuellen Verfügbarkeit eines Autos und vom Fahrtzweck – wie etwa Ausbildung, Arbeiten, Einkaufen, Erledigungen und Freizeit – ab. Dahingegen bezeichnet der Begriff Intermodalität die aufeinander folgende Nutzung mehrerer Verkehrsmittel verschiedener Verkehrsarten (Individualverkehr und öffentlicher Verkehr) bzw. Verkehrsträger (hier relevant: Straße und Schiene) auf einem Weg.

Im Güterverkehr ist Intermodalität als so genannter kombinierter Verkehr lange etabliert. Durch die Kombination mehrerer Verkehrsträger auf einem Weg gleichen die Vorteile des einen die Nachteile des jeweils anderen aus. Oft muss der Zu- und Abgang zum umweltfreundlicheren Verkehrsträger durch einen weniger umweltfreundlicheren, dafür aber räumlich und zeitlich flexibleren Verkehrsträger hergestellt werden. Viele Beispiele zeigen, dass auch mit zusätzlichem Aufwand durch Umschlagvorgänge ein betriebswirtschaftlich positives Ergebnis erreicht werden kann.

Das Bilden von intermodalen Wegeketten im Personenverkehr zielt üblicherweise darauf ab, den Zu- und Abgang zum öffentlichen Verkehr herzustellen. Gerade in urbanen Räumen ab einer gewissen Größe etablieren sich derzeit innovative Mobilitätsangebote wie Ad-hoc-Fahrradvermietungen und Car-Sharing. Durch einen möglichst einfachen Systemzugang einschließlich Buchung und Abrechnung und durch zum Teil sogar freie Wahl des Abstellortes wird die Hemmschwelle zur Benutzung gesenkt. Hierfür kommen entsprechende Informations- und Kommunikationstechnologien, satellitengestützte Ortung und Mobiltelefone zum Einsatz. Ein Erfolg dieser Systeme kann die Intermodalität und somit auch den öffentlichen Verkehr stärken, insbesondere dann, wenn entsprechende IVS-Anwendungen auch den informationellen Zugang weiter vereinfachen.

Wie kann sich die schnell voranschreitende technisch-soziale Vernetzung auswirken?

Ein völlig neuer Aspekt ergibt sich aus der Durchdringung des Alltagslebens mit einer ubiquitären, multimedialen Telekommunikation und der hieraus resultierenden technisch-sozialen Vernetzung. Die Ansprüche an die Darbietung von Informationen werden hierdurch maßgeblich neu geprägt. Die Qualitätsansprüche an Mobilitätsangebote der Zukunft könnten sich hierdurch ebenfalls ändern. Die Erwartungshaltung insbesondere der hochmobilen Teile der Bevölkerung wird sich womöglich vergrößern. Dienstleistungen im Verkehrssektor werden sich in Zukunft noch mehr an Kriterien wie Planbarkeit, Verlässlichkeit und Sicherheit orientieren müssen. Ein zentraler Aspekt hierbei ist die jederzeit verfügbare und korrekte Echtzeitinformation, häufig auch auf der Basis einer echtzeitdatenbasierten Vorhersage. Soll die Mobilitäts- und Verkehrseffizienz wirksam verbessert werden, muss neben der physischen Zugänglichkeit zu Mobilitätsangeboten nunmehr auch die Zugänglichkeit zu deren informationeller Begleitung im Blick behalten werden.

Warum ist die informationelle Begleitung so wichtig?

Mobilität und Verkehr sind in den allermeisten Fällen kein Selbstzweck und für sich nicht produktiv, aber sie sind mit Aufwendungen verbunden – finanziellen und zeitlichen. Daher verfolgt die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmenden das Ziel, diese Aufwendungen im Rahmen der persönlichen Möglichkeiten und Präferenzen zu minimieren. Nach einer ersten Orientierung bilden sich Erfahrungen zu den Aufwendungen für die täglich oder in anderen Zeitintervallen wiederkehrenden Wege und diese manifestieren sich in Gewohnheiten. Schleichend oder aber auch sporadisch kann sich der zeitliche und finanzielle Aufwand gegenüber dem Zeitpunkt der Gewohnheitsbildung ändern. Dies betrifft beispielsweise die Verlängerung der Reisezeit bei steigendem Verkehrsaufkommen auf den gewählten Routen oder das Angebot des öffentlichen Verkehrs. Da schleichende Änderungen oft nicht bemerkt werden und zudem Gewohnheiten das Mobilitätsverhalten dominieren, werden sich zwischenzeitlich ergebende gleichwertige oder sogar günstigere Alternativen übersehen. Sie werden augenscheinlich nicht wahrgenommen, obwohl es mittlerweile

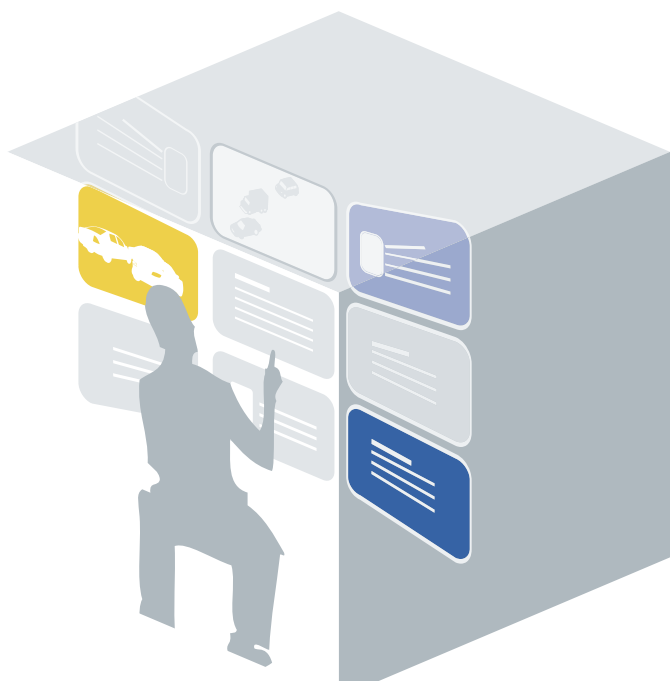
eine Reihe von aktuellen Informationen zum Verkehrsangebot gibt, sowohl für den motorisierten Individualverkehr als auch für den öffentlichen Verkehr. Die Beseitigung der Nutzungshemmnisse wird grundsätzlich durch die Europäische Richtlinie zur Einführung Intelligenter Verkehrssysteme (IVS) im Straßenverkehr einschließlich der Schnittstellen zu anderen Verkehrsträgern (2010/40/EU) adressiert.

Neben der notwendigen Verbesserung der Informationsqualität und der durchgängigen Verfügbarkeit mögen beispielhaft folgende Gründe für die zurückhaltende Berücksichtigung der bereits jetzt vorhandenen Informationsquellen bei der Entscheidungsfindung ausschlaggebend sein: Es macht Mühe, sich die passenden Informationen zum richtigen Zeitpunkt zu verschaffen. Es fehlt ein Erfolgserlebnis bzw. eine Rückkopplung, dass das Befolgen einer Empfehlung in der jeweiligen Situation vorteilhaft war. Oft ist die Nutzung einer angebotenen Alternative ebenfalls von Enttäuschung und Frustration begleitet.

53

Wie sollte die informationelle Begleitung sichergestellt werden?

Die Herausforderungen der informationellen Begleitung der Mobilität lassen sich kaum noch von einzelnen Akteuren bewältigen. Dies gilt insbesondere, wenn Mobilitätswünsche intermodal erfüllt werden sollen. Der Schlüssel für den Erfolg in Hessen soll eine „vernetzte intelligente Mobilität“ sein. Diese geht von einem Zusammenwirken aller Mobilität anbietenden und teilhabenden Institutionen und Personen aus, ohne deren Selbstständigkeit einzuschränken. Eine derartige Zielsetzung geht deutlich über die erfolgreich verfolgten Zuständigkeits- und verkehrsträgerübergreifenden Lösungsansätze hinaus. Sowohl der Mensch als auch das Wirtschaftsunternehmen mit seinen Mobilitäts- bzw. Transportbedürfnissen und mit den hohen Ansprüchen an Effizienz und Sicherheit bei deren Realisierung soll im Fokus aller Aktivitäten stehen. Dies ist eine große Herausforderung, die nur im partnerschaftlichen Verbund der Beteiligten zu erreichen ist und sowohl konzeptioneller als auch technischer Voraussetzungen bedarf.

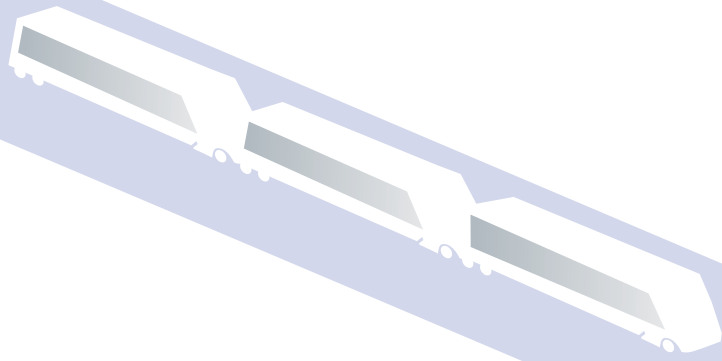


Glossar

54

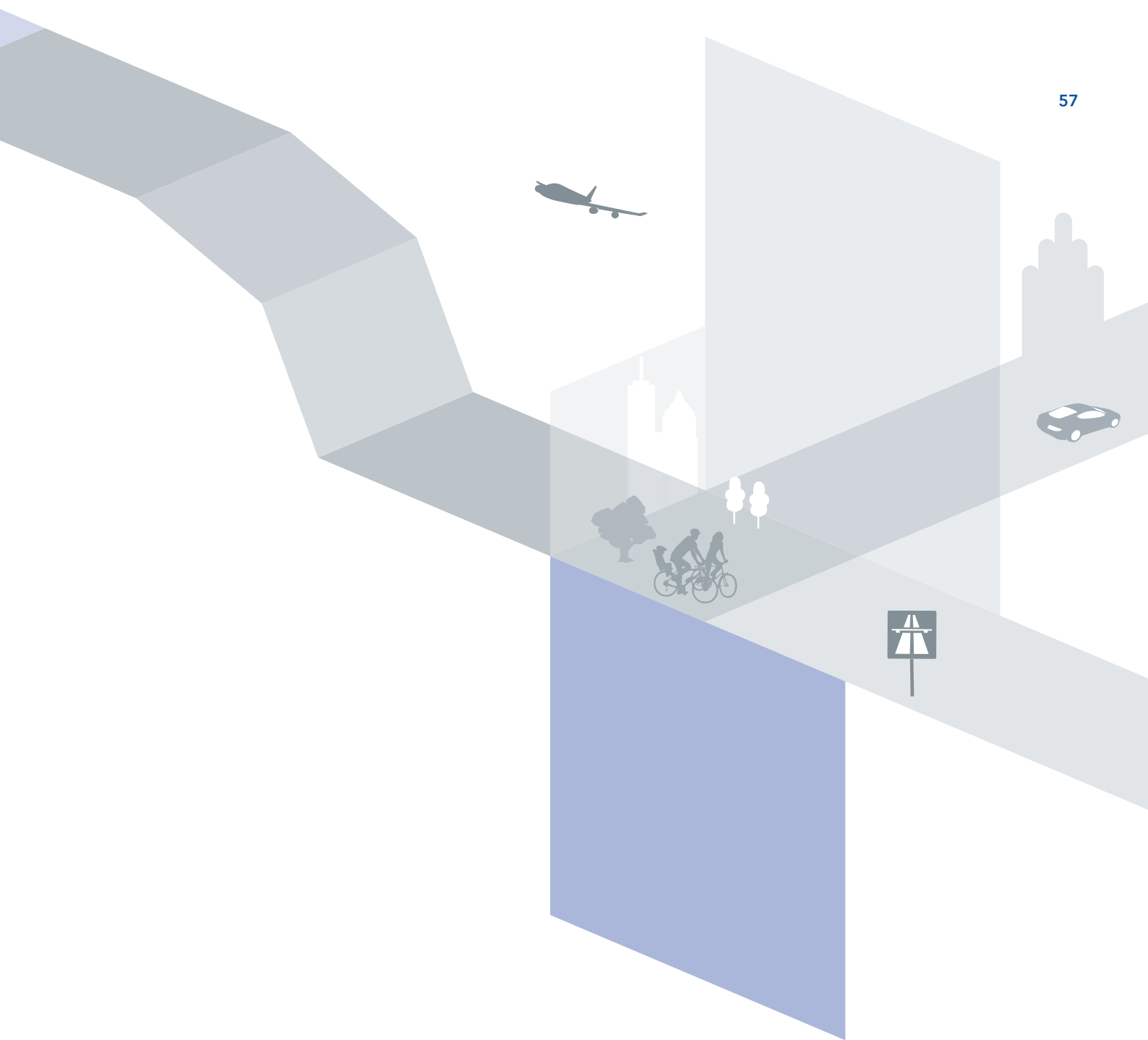
Baustellenmanagement	Baustellen werden unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen mit dem Verkehr und mit anderen Baustellen geplant und ausgeführt.
Benchmarks	Zur Kontrolle der Wirksamkeit durchgeführter Maßnahmen findet ein kontinuierlicher Vergleich entsprechender Kenngrößen statt.
Flächendeckende Verkehrslage	Für die Verbesserung der Entscheidungsgrundlage verkehrslenkender und -steuernder Maßnahmen wird die Ausstattung mit Erfassungseinrichtungen vervollständigt.
Harmonisierung von Verkehrslenkung und dynamischer Navigation	Zur Vermeidung von Irritationen und zur weiteren Akzeptanzverbesserung der straßenseitigen Verkehrslenkung sollen Routenempfehlungen dynamischer Navigationssysteme möglichst konsistent zur gerade aktuellen Wechselwegweisung sein.
Individuelle Verkehrsbeeinflussung	Verkehrsteilnehmende sollen über entsprechende Informationssysteme im Auto hinsichtlich Routenwahl und ggf. Fahrweise beeinflusst werden.
Informationsaustausch zwischen Betreibern	Zur Verbesserung der Entscheidungsgrundlage, z.B. für die Auslösung von Strategien und zur Konsistenzsicherung von Maßnahmen der Verkehrslenkung und -steuerung, benötigen IVS-Betreiber Informationen anderer IVS-Betreiber zu deren Verkehrslage und angeordneten bzw. beabsichtigten Maßnahmen.
Kooperative Systeme: Einführungs-szenarien und Betreibermodelle	Dem Nachweis der technologischen Machbarkeit folgt nunmehr die Klärung, unter welchen Voraussetzungen und mit welchen Betreibermodellen Kooperative Systeme eingeführt werden können.
Leitbild und Rahmenarchitektur	Die vielfältigen Möglichkeiten von IVS und deren Komplexität erfordern ein gemeinsames Verständnis, wie die verkehrspolitischen Oberziele erreicht werden sollen. Die Rahmenarchitektur ist Voraussetzung für eine offene und übertragbare Systemwelt zur Bereitstellung von zuständigkeitsübergreifenden und territorial durchgängigen Funktionen.
Management Güterverkehr	Ein Güterverkehrsmanagement zielt auf die effizientere Nutzung der bestehenden Infrastrukturen entlang der gesamten Transportkette einschließlich der für einen intermodalen Transport erforderlichen Umschlagvorgänge ab.
Management von Korridoren und Netzen	Das Management der multimodalen Nutzung vorhandener Verkehrsinfrastrukturen wird überregional ausgedehnt.
Beteiligung am Mobilitätsdatenmarkt	Der Mobilitätsdatenmarkt ermöglicht das Anbieten, Suchen und Abonnieren von verkehrsrelevanten Online-Daten sowie die Verteilung der Online-Daten zwischen Datengebern und Datennehmern [5].
Mobilitätsassistenten: Dienste und Apps	Informationendienste und -applikationen für mobile Endgeräte (Smartphones) sollen die Realisierung von Mobilitätswünschen verkehrsmittelneutral unterstützen.

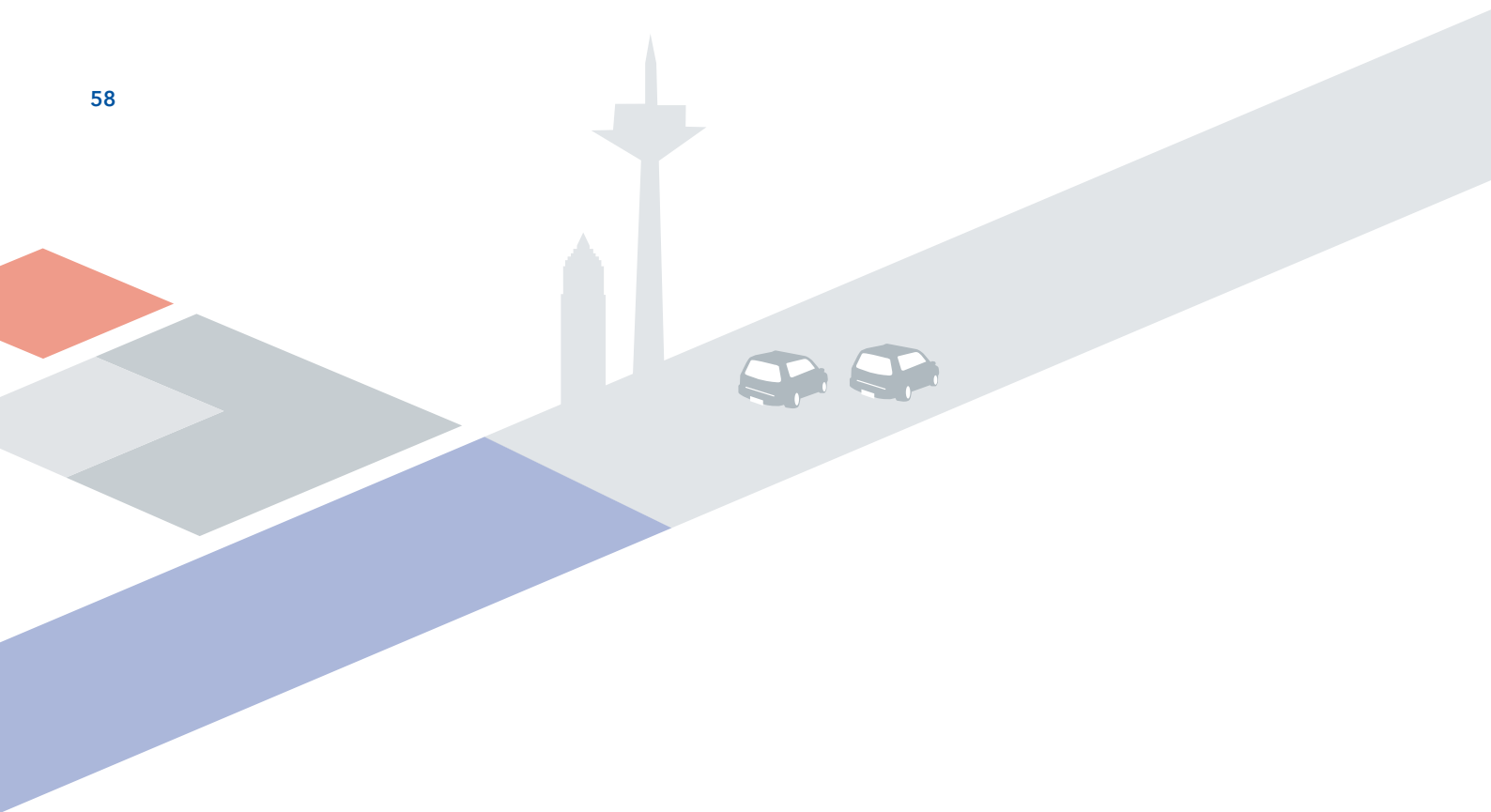
Multimodale Verkehrslage	Für die Verbesserung der Entscheidungsgrundlage zur zweckmäßigen Realisierung von individuellen Mobilitätswünschen sowie zur situationsgerechten Aktivierung von Verkehrsmanagement-Strategien werden Daten und Informationen sowohl des Individualverkehrs als auch des öffentlichen Verkehrs gemeinsam angeboten.
Qualitätsanalysen und -management	Die Qualität gibt an, in welchem Maße ein Betrachtungsgegenstand die bestehenden Anforderungen erfüllt. Im Zusammenhang mit IVS kann eine Vielzahl von Betrachtungsgegenständen im Fokus stehen. Das Qualitätsmanagement dient der kontinuierlichen Verbesserung der Qualität.
Reservierung und Bezahlung	In Spitzenzeiten senken knappe Ressourcen wie etwa Sitzplätze in öffentlichen Verkehrsmitteln, freie Carsharing-Fahrzeuge oder Abstellflächen für Fahrzeuge die Attraktivität des jeweiligen Verkehrsmittels. Eine Reservierung sichert die Verfügbarkeit für den Verkehrsteilnehmenden. Mit der Reservierung ist in der Regel die Bezahlung des Nutzungs- und Reservierungsentgelts verbunden.
Routeninformationen für den Güterverkehr	Bei der Routensuche für den Güterverkehr müssen dessen Besonderheiten beachtet werden. Dies betrifft etwa die größeren Fahrzeugmaße und -gewichte oder den Transport gefährlicher Güter.
Störfallmanagement	Um die Auswirkungen unfall- und pannenbedingter Staus zu reduzieren, werden für räumlich und zeitlich unvorhersehbare Störfälle zuständigerkeitsübergreifende Strategien vordefiniert, deren Maßnahmen im Falle des Störungseintritts mit kurzer Reaktionszeit umgesetzt werden können.
Telematik-Infrastruktureinrichtungen	Hierzu gehören alle straßen- und zentralenseitigen Einrichtungen für die Erfassung, Übertragung, Verarbeitung und Ausgabe verkehrsrelevanter Daten und Informationen.
Urbane und emissionsarme Mobilität	Der urbane Raum generiert die größte Mobilitätsnachfrage und ist besonders sensibel gegenüber Verkehrswirkungen, insbesondere gegenüber Lärm- und Schadstoffemissionen.
Verkehrsdatenmanagement	In der Gesamtheit der Intelligenten Verkehrssysteme fallen derart viele Daten an, dass für deren möglichst effiziente Nutzung ein eigenes Datenmanagement zweckmäßig ist.
Verkehrsinformationen	Zuverlässige Verkehrsinformationen sind die Grundlage für ein zweckmäßiges Mobilitäts- und Verkehrsverhalten.
Verkehrsträgerübergreifende Strategien	Die Strategien eines Verkehrsmanagements bzw. eines Verkehrssystemmanagements beziehen mehrere Verkehrsträger ein.
Virtuelle Verkehrsbeeinflussung	Straßenseitige Wechselverkehrszeichen für die Verkehrsbeeinflussung werden im Fahrzeug angezeigt.



Quellenverzeichnis

- [1] Europäische Kommission (Hrsg.): Richtlinie 2010/40/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 7. Juli 2010 – Richtlinie zum Rahmen für die Einführung intelligenter Verkehrssysteme im Straßenverkehr und für deren Schnittstellen zu anderen Verkehrsträgern. L 207/1 – Amtsblatt der Europäischen Union. Straßburg, 2010.
- [2] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): IVS-Aktionsplan ‚Straße‘ – Koordinierte Weiterentwicklung bestehender und beschleunigte Einführung neuer Intelligenter Verkehrssysteme in Deutschland bis 2020. Berlin, 2012.
- [3] Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement (Hrsg.): Verkehrsmanagement Region Frankfurt Rhein-Main – Leitfaden zur Anwendung. Wiesbaden, 2013.
- [4] Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung (Hrsg.): Mobilität in Hessen – Entwicklung und Perspektiven. Wiesbaden, 2013.
- [5] <http://service.mdm-portal.de/mdm-portal-application/> (abgerufen am 30.09.2013)
- [6] Gesetz über Intelligente Verkehrssysteme im Straßenverkehr und deren Schnittstellen zu anderen Verkehrsträgern (Intelligente Verkehrssysteme Gesetz – IVSG). 11.06.2013 BGBl. I S. 1553 (Nr. 29).





Herausgeber

Hessen Mobil
Straßen- und Verkehrsmanagement

Tel.: 0611 366 - 0
info@mobil.hessen.de
www.mobil.hessen.de

1. Auflage,
September 2014

Wissenschaftliche Begleitung

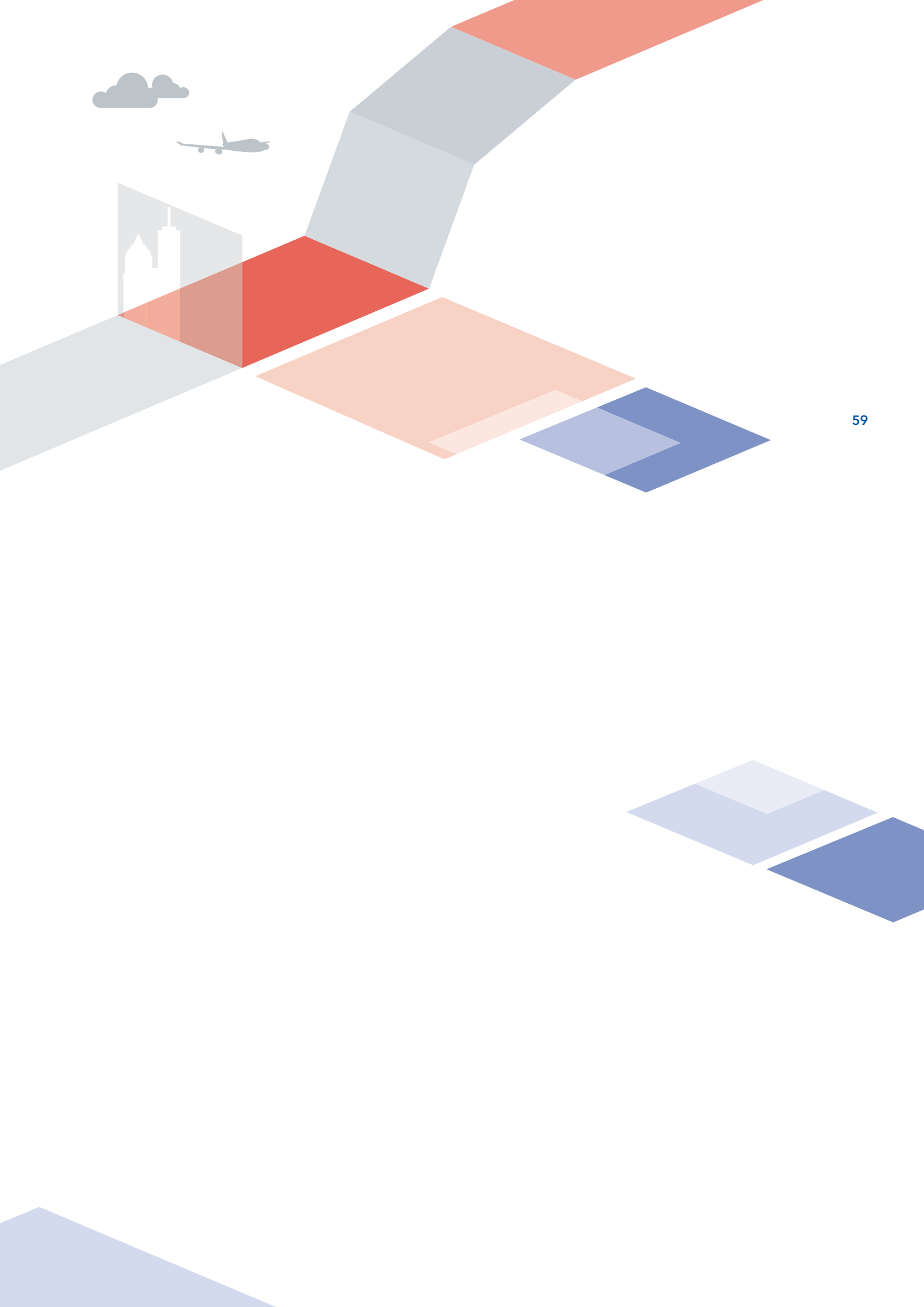
Prof. Dr.-Ing. Robert Hoyer
Universität Kassel

Gestaltung

Atelier VorSicht,
Wiesbaden
www.vorsicht.de

Druck

Justizvollzugsanstalt Darmstadt
- Fritz-Bauer-Haus -



HESSEN



Hessen Mobil
Straßen- und Verkehrsmanagement

Wilhelmstraße 10
65185 Wiesbaden
Tel.: 0611 366 - 0
Fax: 0611 366 - 34 35
info@mobil.hessen.de

www.mobil.hessen.de