

# Inhalt

<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>IX</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>XI</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>1</b>
1.1 Gegenstand und Zielsetzung der Untersuchung .....	1
1.2 Abgrenzung des Untersuchungsbereichs .....	2
1.3 Methodik der Untersuchung .....	8
<b>2 Rahmenszenarien für Mobilitätsmärkte.....</b>	<b>12</b>
2.1 Szenarien des Instituts für Mobilitätsforschung .....	12
2.2 Weitere mobilitätsbezogene Szenarien.....	18
2.3 Implikationen für Intelligente Verkehrssysteme.....	22
<b>3 Intelligente Verkehrssysteme .....</b>	<b>24</b>
3.1 Beschreibung und Klassifizierung.....	24
3.2 Zwecke intelligenter Verkehrssysteme.....	25
3.3 Enabler intelligenter Verkehrssysteme .....	28
3.4 Verkehrsbegleitender Informationsaustausch.....	32
3.5 Verkehrsautomatisierung.....	50
3.6 Fahrzeugautomatisierung .....	58
3.7 Kooperative Systeme.....	68
3.8 Szenarien für Intelligente Verkehrssysteme .....	72

<b>4</b>	<b>Wertschöpfungsnetze bei Intelligenten Verkehrssystemen .....</b>	<b>78</b>
4.1	Branchenbezogene Wertschöpfungsnetze .....	78
4.2	Wertschöpfungsnetze, Funktionen und Bausteine ausgewählter Intelligenter Verkehrssysteme .....	82
4.2.1	Verkehrsbegleitender Informationsaustausch – Intermodaler Verkehr .....	83
4.2.2	Verkehrsautomatisierung – Extended Floating Car Data .....	87
4.2.3	Fahrzeugautomatisierung – Nothalteassistent .....	89
4.2.4	Kooperative Systeme – Fahren in Kolonnen .....	91
4.2.5	Intelligente Verkehrssysteme und Elektromobilität – Ladeinfrastruktur .....	93
4.2.6	Intelligente Verkehrssysteme und Smart Grids – Bereitstellung von Regelleistung .....	97
<b>5</b>	<b>Wandel und Gestaltung der Wertschöpfung .....</b>	<b>100</b>
5.1	Implikationen der Entwicklung hin zu Intelligente(re)n Verkehrssystemen .....	100
5.1.1	Generelle Implikationen .....	100
5.1.2	Implikationen spezifischer Intelligenter Verkehrssysteme .....	101
5.1.3	Branchen- und akteursbezogene Implikationen .....	105
5.2	Konzepte und Methoden für den Umgang mit dem Wandel .....	125
5.2.1	Nutzbare Ansätze der Managementtheorie .....	125
5.2.2	Rahmenkonzept für ein Strategisches Management .....	132
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>142</b>
	<b>Literatur .....</b>	<b>146</b>
	<b>Verzeichnis der befragten Experten .....</b>	<b>156</b>

# Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Elemente von Verkehrssystemen.....	2
Abb. 2: Facetten der Neuen Mobilität .....	5
Abb. 3: Regelkreis Fahrer-Fahrzeug-Infrastruktur .....	6
Abb. 4: Akteure auf Mobilitätsmärkten im Überblick.....	7
Abb. 5: Untersuchungsdesign.....	9
Abb. 6: Einflussbereiche und Deskriptoren in den Mobilitätsszenarien des ifmo für 2030.....	13
Abb. 7: Szenarien des ifmo im Vergleich.....	16
Abb. 8: IKT-Szenarien der fortiss-Studie im Vergleich .....	21
Abb. 9: Klassifizierung Intelligenter Verkehrssysteme .....	25
Abb. 10: Varianten des verkehrsbegleitenden Informationsaustausches.....	32
Abb. 11: Beispiele für verkehrsbegleitenden Informationsaustausch.....	33
Abb. 12: sim <sup>TD</sup> -Systemübersicht .....	36
Abb. 13: Prozess der Verkehrsautomatisierung.....	50
Abb. 14: Verkehrsbeeinflussungsanlagen auf Autobahnen des Ruhrgebiets.....	55
Abb. 15: Formen der Fahrzeugautomatisierung .....	58
Abb. 16: Beispiele für Fahrerassistenzsysteme .....	60
Abb. 17: Überblick über Intelligente Verkehrssysteme.....	71
Abb. 18: Szenarien für die Verbreitung Intelligenter Verkehrssysteme .....	72
Abb. 19: Trendszenarien für die Verbreitung einzelner Formen Intelligenter Verkehrssysteme .....	73
Abb. 20: Aussagen zu Intelligenen Verkehrssystemen in den Mobilitätsszenarien des ifmo .....	76
Abb. 21: Verkehrsbezogenes Wertschöpfungsnetz .....	79
Abb. 22: Wertschöpfungsnetz der Automobilbranche .....	80

Abb. 23: Wertschöpfungsnetz der Energiebranche .....	81
Abb. 24: Wertschöpfungsnetz der Informations- und Kommunikationsbranche .....	82
Abb. 25: Intermodaler Verkehr und seine Informationsflüsse im Wertschöpfungsnetz.....	84
Abb. 26: Funktionen eines Intelligenten Systems des intermodalen Personenverkehrs .....	85
Abb. 27: Ausgewählte Bausteine eines Intelligenten Systems des intermodalen Personenverkehrs.....	86
Abb. 28: Funktionen eines XFCD-Systems .....	88
Abb. 29: Ausgewählte Bausteine eines XFCD-Systems .....	89
Abb. 30: Funktionen eines Nothalteassistenten.....	90
Abb. 31: Ausgewählte Bausteine eines Nothalteassistenten .....	91
Abb. 32: Funktionen des Systems eines „Fahren in Kolonnen“.....	92
Abb. 33: Ausgewählte Bausteine des Systems eines „Fahren in Kolonnen“.....	93
Abb. 34: Wertschöpfungsnetz für den Betrieb von Ladeinfrastruktureinrichtungen. ....	94
Abb. 35: Funktionen beim Betrieb von Ladeinfrastruktureinrichtungen für Elektrofahrzeuge .....	95
Abb. 36: Ausgewählte Bausteine für den Betrieb von Ladeinfrastruktureinrichtungen für Elektrofahrzeuge.....	96
Abb. 37: Wertschöpfungsnetz für Ladeinfrastruktur als Element von Smart Grids .....	98
Abb. 38: Implikationen ausgewählter IVS .....	102
Abb. 39: Implikationen des Betriebs von Ladeinfrastruktureinrichtungen für Elektrofahrzeuge und ihrer Integration in Smart Grids.....	104
Abb. 40: Entwicklung der Wertschöpfungsanteile nach Hauptmodulen.....	108
Abb. 41: Veränderungen bei Fahrzeugkomponenten durch Elektromobilität .....	109
Abb. 42: Netzwerktypen.....	120
Abb. 43: Konzepte und Methoden für den Umgang mit dem Wandel von Wertschöpfungsstrukturen.....	129
Abb. 44: Rahmenkonzept für ein Strategisches Management bei sich wandelnden Wertschöpfungsstrukturen.....	133

## Abkürzungsverzeichnis

ABS	Antiblockiersystem
acatech	Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e.V.
AMZ	Verbundinitiative Automobilzulieferer Sachsen
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
C2C	Car-2-Car-Communication
C2I	Car-to-Infrastructure-Communication
C2X	Car-to-X-Communication
CAS	Collision Avoidance System
CECC	Cool Energy Car Communication
DAB	Digital Audio Broadcasting
DARPA	Defense Advanced Research Projects Agency
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
DVB	Digital Video Broadcasting
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution
EU	Europäische Union
Euro-NCAP	European New Car Assessment Programme
EVU	Energieversorgungsunternehmen
F&E	Forschung und Entwicklung
FCD	Floating Car Data
FDD	Floating Device Data
FPD	Floating Phone Data

## Abkürzungsverzeichnis

---

FU	Freie Universität
GLONASS	Globalnaja nawigazionnaja sputnikowaja sistema
GPRS	General Packet Radio Service
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communications
HMI	Human Machine Interface
HSPA	High Speed Packet Access
ifmo	Institut für Mobilitätsforschung
infas	Institut für angewandte Sozialwissenschaft
IKT	Informations- und Kommunikations-Technologie
IT	Informationstechnik
ITS	Intelligent Transport Systems
IV	Individualverkehr
IVS	Intelligente Verkehrssysteme
LAN	Local Area Network
Lkw	Lastkraftwagen
LTE	Long Term Evolution
M2M	Machine-to-Machine-Communication
MDM	Mobilitäts Daten Marktplatz
MIB	Modularer Infotainment-Baukasten
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NFC	Near-Field-Communication
OEM	Original Equipment Manufacturer
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖV	Öffentlicher Verkehr

## Abkürzungsverzeichnis

---

PC	Personal Computer
PDA	Personal Digital Assistant
Pkw	Personenkraftwagen
RDS	Radio Data System
RFID	Radio Frequency Identification
SARTRE	Safe Road Trains for the Environment
sim <sup>TD</sup>	Sichere Intelligente Mobilität – Testfeld Deutschland
SSP	Special Service Provider
StVG	Straßenverkehrsgesetz
StVO	Straßenverkehrsordnung
TAP	Temporary Auto Pilot
TEMA-Q	TEMA-Q Technik und Management für Qualität GmbH
TK	Telekommunikation
TMC	Traffic Management Center bzw. Traffic Message Channel
TPEG	Transport Protocol Experts Group
TRIZ	Teoria reschenija isobretatjelskich sadatsch
TU	Technische Universität
TÜV	Technischer Überwachungsverein
UKW	Ultrakurzwellen
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
V2G	Vehicle-to-Grid
V2X	Vehicle-to-X-Communication
VAMOS	Verkehrs-Analyse-Management-Optimierungs-System
VDA	Verband der Automobilindustrie e. V.
VDI	Verein Deutscher Ingenieure

VESUV	Verkehrssystem zur Erfassung von Situationen, Unfällen und Verkehrszuständen
VNI	Visual Networking Index
WiMAX	Worldwide Interoperability for Microwave Access
WLAN	Wireless Local Area Network
WPAN	Wireless Personal Area Network
WÜ-StV	Wiener Übereinkommen über den Straßenverkehr
XFCD	Extended Floating Car Data