

**Perspektiven des deutschen Transportgewerbes
unter besonderer Berücksichtigung von
Verkehrsinfrastruktur und staatlicher Reglementierung**

Dissertation zur Erlangung des Grades eines
Doktor der Wirtschaftswissenschaften (Dr. rer. pol.)
an der Universität Flensburg

vorgelegt vom Verfasser

Dipl.-Kfm. Oliver Stolte

geboren am 19. Januar 1975 in Köln

erster Gutachter: Herr Professor Dr. Werner Fröhlich

zweiter Gutachter: Herr Professor Dr. Wolfgang H. Schulz

eingereicht am 7. Juli 2016

Vorwort

Mein detailliertes Interesse an Fahrzeugen hat meine persönliche Entwicklung seit der Kindheit geprägt und bereichert meinen Alltag bis heute. In meinem Studium der Betriebswirtschaftslehre habe ich meinen Schwerpunkt bereits auf die Verkehrswissenschaften gelegt und meine Diplomarbeit einem verkehrsbezogenen Thema gewidmet. Dieses Themenfeld erweitert sich durch die vorliegende Arbeit.

Ich danke Herrn Professor Dr. Werner Fröhlich und Herrn Professor Dr. Wolfgang Schulz für die Anregung zu dieser Arbeit, für unsere verständnisvolle Zusammenarbeit sowie für die profunden, fachlichen Ratschläge.

Mein abschließender Dank geht an meine Familie, die während der letzten Jahre noch öfter auf ein normales Familienleben verzichten musste als es aufgrund meines Berufes ohnehin notwendig ist.

Ich wünsche sämtlichen Lesern eine interessante Lektüre.

Ihr Oliver Stolte

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre hiermit an Eides Statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Hilfsmittel angefertigt habe; die aus fremden Quellen (einschließlich elektronischer Quellen, dem Internet und mündlicher Kommunikation) direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind ausnahmslos unter genauer Quellenangabe als solche kenntlich gemacht. Insbesondere habe ich nicht die Hilfe so genannter Promotionsberaterinnen/ Promotionsberater in Anspruch genommen. Dritte haben von mir weder unmittelbar noch mittelbar Geld oder geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen. Die Arbeit wurde bisher weder im Inland noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.



Köln, den 7. Juli 2016

Dipl.-Kfm. Oliver Stolte

Inhaltsverzeichnis

0.	Kurzfassung.....	13
1.	Einleitung.....	14
1.1.	Problemstellung und Zielsetzung.....	15
2.	Institutionelle Struktur und Verhalten des Transportgewerbes.....	17
2.1.	Verkehrswissenschaft und Verkehrspolitik.....	17
2.2.	Verkehrssystem.....	18
2.3.	Verkehrspolitik.....	21
2.3.1.	Gesamtwirtschaftliche Wachstumsziele.....	21
2.3.2.	Regionale Wirtschaftsentwicklung und Raumordnung.....	22
2.3.3.	Verteilungspolitische Ziele.....	24
2.3.4.	Finanzwirtschaftliche Ziele.....	25
2.3.5.	Zielkonflikte.....	26
2.3.6.	Wechselnde Zielprioritäten.....	26
2.4.	Verkehrspolitische Akteure und ihre Funktionen.....	28
2.4.1.	Nationale Institutionen.....	28
2.4.2.	Europäische Institutionen.....	29
2.4.3.	Wichtigste Interessensverbände.....	31
2.5.	Instrumente der Verkehrspolitik.....	32
2.6.	Marktwirtschaftliche Ordnung im Verkehrssektor.....	34
3.	Unzureichende Verkehrsinfrastruktur.....	37
3.1.	Volkswirtschaftliche Bedeutung der Straßenverkehrsinfrastruktur.....	37
3.1.1.	Funktionen der Verkehrsinfrastruktur.....	37
3.1.2.	Investitionsträger der Verkehrsinfrastruktur.....	38
3.1.3.	Wirkungen der Verkehrsinfrastrukturinvestitionen.....	44
3.1.4.	Strategische Ausrichtung der Verkehrsinfrastrukturpolitik.....	48
3.1.5.	Kapazitätsauslastung der Verkehrsinfrastruktur.....	52
3.2.	Bestandsaufnahme.....	53
3.2.1.	Modernitätsgrad.....	56
3.2.2.	Baustellen.....	59
3.3.	Ökonomische Wirkungen einer unzureichenden Verkehrsinfrastruktur.....	61
4.	Anpassungsmöglichkeiten des Transportgewerbes.....	65
4.1.	Produktivitätssteigerung durch Organisation und Planung (Arbeit).....	65
4.2.	Mehr qualifizierte Berufskraftfahrer ausbilden.....	77
4.3.	Fahrzeugseitig Verbesserungen (Kapital).....	93
4.4.	Effizienzsteigerung durch EuroCombi.....	105

4.5. Elektronische Kopplung von Lkw.....	124
4.6. Autonomes Fahren.....	126
4.7. Alternative Kraftstoffe.....	132
4.8. Veränderung des Geschäftsmodells.....	144
4.9. Standortverlagerung.....	148
5. Handlungsempfehlungen.....	155
5.1. Transporteure.....	155
5.2. Politik und Staat.....	159
5.2.1. Nationale Betrachtung.....	160
5.2.2. Europäische Betrachtung.....	161
6. Zusammenfassung und Ausblick.....	163
Literaturverzeichnis.....	173
Anhang I: Interview mit einem deutschen Fernbusbetreiber.....	201
Anhang II: Interview mit einem deutschen Nutzfahrzeughersteller.....	204

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Bruttoanlageinvestitionen in die Verkehrsinfrastruktur.....	41
Abb. 2:	Modernitätsgrad der deutschen Verkehrsinfrastruktur.....	57
Abb. 3:	Leerfahrten in der EU/Anteil der auf unbeladene Fahrzeuge entfallene Gesamtfahrzeugkilometer nach Verkehrsart im Jahr 2012.....	70
Abb. 4:	Lkw-Fahrerlaubnisse und Bestand in Deutschland.....	81
Abb. 5:	Gesetzlicher Mindestlohn in der EU nach Ländern.....	86
Abb. 6:	Streckennetz des Feldversuchs mit EuroCombi in Deutschland.....	110
Abb. 7:	Straßengüterverkehr in den 27 EU-Staaten im Jahr 2012 nach Beförderungsart.....	150

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Anteile der Verkehrsträger am Modal Split.....	14
Tab. 2:	Jährlicher Ersatzbedarf der Verkehrsinfrastruktur 2006-2001.....	43
Tab. 3:	Anzahl der Lkw in deutschen Transportunternehmen im Jahr 2009.....	54
Tab. 4:	Anzahl deutscher Transportunternehmen in den Jahren 2009 bis 2013.....	55
Tab. 5:	Betriebsgröße nach prozentualem Anteil der Beschäftigten im Transportgewerbe in Deutschland.....	55
Tab. 6:	Modernitätsgrad Deutschlands im Europäischen Vergleich.....	56
Tab. 7:	Gesamte Staulänge auf deutschen Autobahnen im Zeitraum 2002 bis 2013.....	59
Tab. 8:	Anzahl sozialversicherungsbeschäftigter Berufskraftfahrer im gesamten Bundesgebiet seit 1999.....	77
Tab. 9:	Prozentualer Anteil der Altersgruppen bei sozialversicherungspflichtigen Berufskraftfahrern in Deutschland in den Jahren 2012 bis 2014.....	79
Tab. 10:	Prozentualer Anteil der Altersgruppen bei sozialversicherungspflichtigen Berufskraftfahrern in Deutschland in den Jahren 1999 bis 2013.....	79
Tab. 11:	Bruttoarbeitslohn von Berufskraftfahrern 1999 bis 2014.....	83
Tab. 12:	Fahrerprofil „Der Überzeugte“	90
Tab. 13:	Fahrerprofil „Der Rationale“	90
Tab. 14:	Beispiele für erfolgreiche Ergebnisse einzelner SIM-TD-Funktionen.....	99
Tab. 15:	Ermittelte Einsparungen der Fahrzeugkombinationen mit Überlänge und einem Gesamtgewicht von bis zu 60 t im Jahr 2004.....	109
Tab. 16:	Zulässige Gesamtgewichte in den EuroCombi-Ländern.....	119
Tab. 17:	CO ² -Emissionen der Güterbeförderung.....	133
Tab. 18:	Definition von Endenergieverbrauch und Emissionen nach DIN EN 16258.....	136
Tab. 19:	Aktuelle Beimischpotenziale für regenerative Kraftstoffe bis 2025.....	140
Tab. 20:	Überblick über die Kostenfaktoren bei der Standortverlagerung.....	151
Tab. 21:	Nicht kostengebundene Faktoren bei der Standortentscheidung.....	153

Abkürzungsverzeichnis

Abs.	Absatz
ADAC	Allgemeiner Automobilclub Deutschland e.V.
AEBS	Advanced Emergency Braking System
AentG	Arbeitnehmerentsendegesetz
AG	Aktiengesellschaft
ASECAP	European Association with tolled motorways, bridges and tunnels
ATLS	Automatic Truck Loading System
BAB	Bundesautobahn
BAG	Bundesamt für Güterverkehr
BASt	Bundesanstalt für Straßenwesen
BDI	Bundesverband der Deutschen Industrie e.V.
BGBL	Bundesgesetzblatt
BGL	Bundesverband Güterkraftverkehr Logistik und Entsorgung e.V.
Bio.	Billion
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BrkFQG	Berufskraftfahrer-Qualifikations-Gesetz
Bsp.	Beispiel
BVWP	Bundesverkehrswegeplan
BWVL	Bildungswerk Verkehr Wirtschaft Logistik
CAN	Controller Area Network
CCU	Communication Control Unit
CEDR	Comité Européen de Droit Rural
CEN	Comité Européen de Normalisation
C-ITS	Cooperative Intelligent Transport Systems
cm	Zentimeter
CNG	Compressed Natural Gas
CO ²	Kohlenstoffdioxid
C2C	Car-to-Car
C2X	Car-to-Infrastructure
DCC	Decentralized Congestion Control
DB AG	Deutsche Bahn Aktiengesellschaft
DDR	Deutsche Demokratische Republik
DIHT	Deutscher Industrie- und Handelskammertag
DIN	Deutsches Institut für Normung

DSLVL	Deutscher Speditions- und Logistikverband e.V.
DSRC	Dedicated Short Range Communication
EcotransIT	Ecological Transport Information Tool
ECR	Efficient Consumer Response
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EKÁER	Elektronikus Közúti Árumozgásokat Ellenőrző Rendszer / Elektronisches Straßen-Frachtkontrollsystem (Ungarn)
EMS	European Modular System
ESC	Electronic Speed Control
ESP	Elektronisches Stabilitätsprogramm
etc.	et cetera
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
EU	Europäische Union
EuGH	Europäischer Gerichtshof
EV	Energieverbrauch
e.V.	eingetragener Verein
EVSC	Electronic Vehicle Stability Control
FAME	Fettsäuremethylester
FTS	Fahrerloses Transportsystem
GG	Grundgesetz
HBEFA	Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GNSS	Global Navigation Satellite System
GPRS	General Packet Radio Service
HBEFA	Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs
HUB	Hauptumschlagsbasis
IAA	Internationale Automobil Ausstellung
IfW	Institut für Weltwirtschaft
IHK	Industrie- und Handelskammer
irp	Investitionsrahmenplan
ICS	ITS Central Station
IRS	Intelligent Roadside Stations
ITS	Intelligent Transport Systems
IVS	ITS Vehicle Stations
I2V	Infrastructure-to-Vehicle
u.a.	unter anderem
km	Kilometer

LCV	Long Combination Vehicle
LDWS	Lane Departure Warning System
Lkw	Lastkraftwagen
LNG	Liquefied Natural Gas
LTE	Long Term Evolution
LZV	Langere en Zwaardere Vrachtautokombinatie
m	Meter
MiloG	Mindestlohngesetz
Mio.	Million, Millionen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
Mrd.	Milliarde, Milliarden
NL-Ist	Tatsächliche Lkw-Zuladung in Tonnen
NL-Max	Maximale Nutzlast in Tonnen
OEM	Original Equipment Manufacturer
PCF	Product Carbon Footprint
Pkw	Personenkraftwagen
PPP	Public Private Partnership
POLIS	European Cities and Regions Networking for Innovative Transport Solutions
RegR	Regionalisierung des Öffentlichen Personennahverkehrs
RME	Rapsmethylester
RSU	Roadside Units
SIM-TD	Sichere Intelligente Mobilität Testfeld Deutschland
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
SWOT	Strength, Weaknesses, Opportunities, Threats (Stärken-Schwächen-Analyse)
TEN-V	Transeuropäisches Verkehrsnetz
THG	Treibhausgas
TSP	Traveling Salesman Problem
USA	United States of America
VCI	Verband der Chemischen Industrie e.V.
VDA	Verband der Automobilindustrie e.V.
VDE	Verkehrsprojekte Deutsche Einheit
VDV	Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V.
VRP	Vehicle Routing Problem
WLAN	Wireless Local Area Network
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖSPV	Öffentlicher Straßenpersonennahverkehr
z.B.	zum Beispiel

ZEB	Zustandserfassung und – bewertung
zGG	zulässiges Gesamtgewicht
z.T.	zum Teil

0. Kurzfassung

Die deutsche Transportwirtschaft hält aufgrund der Qualität ihrer Dienstleistungen und ihres profunden Know-hows eine Spitzenposition. Mit 235 Milliarden Euro¹ erzielte sie im Jahr 2014 ihr dritthöchstes Umsatzvolumen in der Bundesrepublik Deutschland und behauptet sich an der Spitze des europäischen Marktes.² Dabei spiegelt dieses umsatzbezogene Ergebnis nicht den Geschäftsalltag der Mehrzahl der Transporteure wieder. Diese müssen sich in einem harten Preiskampf gegen osteuropäische Billiganbieter behaupten und suchen gleichzeitig nach qualifizierten Berufskraftfahrern. Das steigende Verkehrsaufkommen, Baustellen und Staus verursachen Zeitverzögerungen und erhebliche Mehrkosten.

In Anbetracht dieser Situation reichen staatliche Investitionen nicht aus, um die nationale Verkehrsinfrastruktur zu sanieren bzw. auszubauen. Deutsche Transporteure suchen Lösungen in der Erhöhung der eigenen Produktivität mittels gezielterem Einsatz von Arbeit und Kapital. Ein besonderes Augenmerk liegt auf dem Erfolgsfaktor Berufskraftfahrer und der Modernisierung des Fuhrparks. Zukunftspotenzial bieten die Maßnahmen fahrzeugseitige Verbesserungen, alternative Kraftstoffe, elektronisch gekoppeltes und autonomes Fahren sowie der Einsatz von EuroCombi, mit dem sich eine erhöhte Anzahl von Gütern transportieren lässt.

Durch die im Rahmen dieser Arbeit umfassend beschriebenen Möglichkeiten der Produktivitätssteigerungen können deutsche Transportunternehmen ihre Geschäftsmodelle auf hochwertigere Dienstleistungsqualität ausrichten und bei entsprechender Umsetzung erfolgreicher in einem sich wandelnden Marktumfeld bestehen.

¹ Vgl. Statista (2015): Statistiken und Studien zur Transport- und Logistikbranche, Stand 08.02.2016.

² Vgl. Statista (2015): Umsatzvolumen des Logistikmarktes in Europa nach Ländern im Jahr 2014 in Milliarden Euro, Stand 08.02.2016.

1. Einleitung

Der deutsche Markt für Transportleistungen liegt, umringt von neun Nachbarstaaten, in der geographischen Mitte Europas und erzielte in den Jahren 2008 bis 2013 eine Transportleistung von 305,8 Tonnenkilometern pro Jahr³. Damit gilt die erfolgreiche Arbeit deutscher Transporteure als Kernkompetenz der deutschen Wirtschaft und treibt deren Wettbewerbsfähigkeit entscheidend voran. Effizienz, Pünktlichkeit, Absprachen von Lieferungen sowie Verlässlichkeit sind einige Beispiele für Leistungen, die deutsche Transporteure im Jahr 2014 erneut (nach 2010) zum „Logistikweltmeister“ gemacht haben. Für das Ranking des „Logistik-Performance-Index“ befragte die Weltbank 6000 Transportunternehmen und bewertete insgesamt 160 Länder.⁴ Doch der Zustand der Verkehrswege - die Basis für den Gütertransport - verschlechtert sich aufgrund fehlender Instandhaltungen und Investitionen. Gleichzeitig verursacht das globale Wirtschaftswachstum ein steigendes Verkehrsaufkommen sowie erhöhte Transportleistungen, bei denen der Lkw-Verkehr seine führende Rolle hält. Als Referenz dient der Modal Split, der die Verteilung des Transportaufkommens auf verschiedene Verkehrsträger abbildet. Im Jahr 2012 wurden, gemessen am Güteraufkommen durch Verkehrsträger, 71 Prozent aller Waren auf der Straße transportiert, im Jahr 2014 betrug dieser 70,9 Prozent, und für das Jahr 2018 prognostizieren statistische Erhebungen einen Anteil von 72 Prozent⁵, während der Verkehrsträger Schiene mit 17 Prozent, die Schifffahrt mit 9 Prozent und der Luftverkehr mit 3 Prozent folgen:

Verkehrsträger	Anteil in %
Lkw	71
Schiene	17
Schiff	9
Luft	3

Tabelle 1: Anteile der Verkehrsträger am Modal Split⁶

³ Vgl. Statista (2014): Entwicklung der Transportleistung im Straßengüterverkehr in Deutschland 2008 bis 2013 (in Milliarden Tonnenkilometern, Stand 23.06.2015).

⁴ Vgl. The World Bank (2015): Logistics Performance Index, International Rankings 2014, Full LIP Data Set Download, Stand 06.02.2016.

⁵ Vgl. Statista (2014): Anteil der Lkw an der Transportleistung im Güterverkehr in Deutschland in den Jahren von 2012 bis 2018 (laut Modal Split, Stand 23.06.2015).

⁶ eigene Darstellung, in Anlehnung an BAG

1.1. Problemstellung und Zielsetzung

Die im Maastrichtvertrag von 1992 vereinbarten Sparmaßnahmen beeinflussen den europäischen Verkehrsalltag bis heute. In Deutschland investierte die Bundesregierung zwischen 1991 und 2014 knapp 34 Prozent der gesamten Verkehrsinfrastrukturinvestitionen in das Straßennetz der ehemaligen DDR.⁷ Dabei vernachlässigte man die westdeutsche Verkehrsinfrastruktur. Hier blieben Instandsetzungen und Kapazitätserweiterungen aus. Mehr als 40 Prozent der Bundesstraßen und Brücken sowie knapp 20 Prozent der Autobahnen hatten bereits im Jahr 2008 einen Warnwert überschritten. Die Bund-Länder-Kommission kam im Jahr 2012 zu dem Schluss, dass zur Substanzerhaltung des deutschen Straßennetzes jährlich 5,3 Milliarden Euro fehlten.⁸ Gleichmaßen verweisen die Zahlen aus dem Verkehrsinvestitionsbericht der Bundesregierung auf eine steigende Tendenz der Baustellenanzahl in Deutschland.⁹ Dadurch entstehende Umwege und Verkehrsstaus kosten die national fahrenden Unternehmen Zeit und Geld. Parallel dazu verursachten die zunehmende EU-Osterweiterung sowie die 1998 erlassene Kabotagefreiheit einen ruinösen Wettbewerb um die niedrigsten Preise und die günstigsten Fahrer. Osteuropäische Billiganbieter profitieren von niedrigen Standort- und Personalkosten und bestimmen den Marktpreis. Nach Prognosen des Bundesverkehrsministeriums wird das Transportaufkommen im Jahr 2015 rund 4,5 Milliarden Tonnen betragen, was eine Erhöhung um 2,9 Prozent zum Jahr 2014 bedeutet (3,37 Milliarden Tonnen in 2013 und 3,5 Milliarden Tonnen in 2014).¹⁰ Derweil steigerte sich das deutsche BIP nach Angaben des Statistischen Bundesamtes in 2015 im Vergleich zum Vorjahr durchschnittlich um 1,7 Prozent.¹¹ Die Zahlen belegen, dass sich die Geschäfte der Logistikbranche zugunsten ausländischer Transportunternehmen verlagern: Transportleistungen entfallen nicht, sondern werden lediglich durch ausländische Transporteure oder andere Verkehrsträger bedient. Zu den politisch bedingten Schwierigkeiten - mangelhafte Verkehrsinfrastruktur und verschärfter Wettbewerb - gesellt sich in Deutschland ein massiver Fahrermangel. Seit dem Wegfall der Bundeswehrpflicht im Jahr 2010 fehlt es deutschen Transporteuren an Nachwuchskräften. Die Gesamtzahl qualifizierter Berufskraftfahrer sank zwischen den Jahren 2011¹² und 2013¹³ um rund 33 Prozent.

Die vorliegende Arbeit stellt die unternehmerische und volks- sowie betriebswirtschaftliche

⁷ Vgl. Die Beauftragte der Bundesregierung für die neuen Bundesländer (2015): Jahresbericht der Bundesregierung zum Stand der deutschen Einheit 2015, Berlin: BMWi, S. 52.

⁸ Vgl. Daehre, K.-H. (2012): Bericht der Kommission, Zukunft der Verkehrsinfrastrukturfinanzierung, Dezember 2012, Berlin: Geschäftsstelle der Verkehrsministerkonferenz, S. 4.

⁹ Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2008): Verkehrsinvestitionsbericht

¹⁰ Vgl. Statista (2015): Transportaufkommen in Deutschland im Jahresvergleich 2013 zu 2014 nach Transportweg/Transportmittel, Stand 08.01.2016.

¹¹ Vgl. Statistisches Bundesamt (2015): Zahlen und Fakten, Bruttoinlandsprodukt (BIP), Stand 08.02.2016.

¹² Vgl. Sozialversicherungspflichtige Berufskraftfahrer im Güterverkehr, Berufsordnung 5212.

¹³ Vgl. Bundesagentur für Arbeit (2011): Berufe im Spiegel der Statistik, Stand 29.07.2011.

Situation deutscher Transporteure im Rahmen der eben beschriebenen Ausgangslage heraus.

Auf Basis dieser Marktgegebenheiten sollen im Verlauf dieser Arbeit sinnvolle und zielführende Maßnahmen und Strategien abgeleitet werden, durch die deutsche Transporteure ihre Effizienz steigern und sich gegenüber der europäischen und mittlerweile auch chinesischen Konkurrenz behaupten können. Dabei richten sich die in Kapitel 5 dieser Arbeit gebotenen Handlungsempfehlungen sowie die in Kapitel 6 formulierten Perspektiven sowohl an die Unternehmen als auch an den Staat und die (Verkehrs-)Politik, welche maßgeblich für die Rahmenbedingungen der Transportbranche verantwortlich sind.

2. Institutionelle Struktur und Verhalten des Transportgewerbes

2.1. Verkehrswissenschaft und Verkehrspolitik

In der Wirtschaftsordnung der Bundesrepublik Deutschland zählt das Transportgewerbe zur Branche „Verkehr und Transportwesen“. Sie stellt auf der wirtschaftspolitischen Ebene somit einen Teilbereich des Verkehrswesens dar. Auf wissenschaftlicher Ebene ist die Verkehrswissenschaft eng mit den Wirtschaftswissenschaften verbunden und diskutiert die Rolle des Verkehrs in der Wirtschaftsentwicklung. Die ihr zugehörige wissenschaftliche Verkehrspolitik richtet ihren Fokus auf die Rahmenbedingungen, die gewährleisten, dass Verkehr und Ökonomie reibungslos ineinander greifen. Detailliert betrachtet erforscht sie die Gesetzmäßigkeiten des Verkehrswesens und untersucht dessen ökonomische Funktionszusammenhänge.¹⁴ Sie wird als wissenschaftliche Teildisziplin eingeordnet, die – neben Verkehrstechnik, Verkehrsrecht, Verkehrsmedizin u.a. – verkehrswissenschaftliche Fragestellungen aus volkswirtschaftlicher Perspektive analysiert und bewertet. Die folgenden begrifflichen Abgrenzungen sind in der wissenschaftlichen, politischen aber auch gesellschaftlichen Debatte geläufig:

Verkehr:	Raumüberwindung von Personen, Gütern und Nachrichten
Verkehrssektor:	spezifischer volkswirtschaftlicher Leistungsbereich, der alle Institutionen und Prozesse umfasst, die der Raumüberwindung von Personen, Gütern und Nachrichten dienen
Transport:	eigentlicher Beförderungsvorgang mit Verkehrsmitteln

Innerhalb dieses begrifflichen Rahmens repräsentiert Transport lediglich einen Teilbereich und damit einen engeren Bereich als Verkehr. Transport entsteht erst durch Einbeziehung von organisatorischen Vorbereitungen, wie z.B. der betrieblichen Logistik. Dabei werden drei Erklärungsmethoden zu Grunde gelegt:

Positive Ökonomik:	Beschreibung und Erklärung der Sachverhalte
Normative Ökonomik:	angestrebte Ziele und Programme zu deren Realisierung
Kunstlehre:	Zielerreichung mit zweckmäßigen Mitteln und Instrumenten

Das Ziel der übergeordneten Verkehrswissenschaften besteht darin, mittels theoretischer Analysen Entwürfe für eine rationale Verkehrspolitik zu formulieren. Wie die theoretischen

¹⁴ Vgl. Schölller, O. (2007): Verkehrspolitik, ein problemorientierter Überblick, in: Schölller, O./Canzler, W./Knie, A. (Hrsg.): Handbuch Verkehrspolitik, Wiesbaden: Springer VS, S. 21-22.

Analysen der Verkehrswissenschaft zielt die rationale Verkehrspolitik auf die erfolgreiche und planmäßige Umsetzung eines ausgewogenen Zielsystems:

- Klärung der Ziele, Hinweisen auf Zielkonflikte, Aufzeigen von Alternativen
- Bereitstellung systematisch ermittelter Daten und Informationen
- Wirkungsprognosen und Auswirkungsanalysen
- Beitrag zur Lösung instrumentaler Probleme zur Aufdeckung zweckmäßiger Maßnahmen
- Untersuchung der Ziel-Mittel-Beziehung

Darüber hinaus finden sich in der wissenschaftlichen Lehre Unterscheidungen in die wissenschaftliche sowie die praktische Verkehrspolitik. Während sich die wissenschaftliche Verkehrspolitik als Teildisziplin der speziellen Volkswirtschaftslehre der Beschreibung und Erklärung transportwirtschaftlicher Prozesse widmet und Zukunftsprognosen erstellt, zielt die praktische Verkehrspolitik auf ein politisch definiertes und gesellschaftlich akzeptiertes Gemeinwohlinteresse.¹⁵ Die praktische Verkehrspolitik gilt als Bestandteil der Wirtschaftspolitik und fügt sich in den theoretischen Kontext ein, wohingegen die Wirtschaftspolitik das Ziel verfolgt, das Wirtschaftsgeschehen zu beeinflussen und für die Zukunft zu gestalten. In diesem Rahmen übernimmt die Verkehrspolitik die Funktion einer sektoralen Wirtschaftspolitik, weil sie die planvolle Gestaltung des Verkehrssektors untersucht, die in ihrer Struktur mit der Energiepolitik oder Agrarpolitik verglichen werden kann.

2.2. Verkehrssystem

Die Kernfragen des Verkehrssektors („was?“ und „womit?“) beziehen sich auf die beiden zentralen Elemente des Verkehrssystems: die Verkehrsobjekte (Was) und die Verkehrsträger (Wie). Dabei lassen sich die Verkehrsträger - mit denen im weitesten Sinne die Infrastruktur gemeint ist - in die Kategorien Straße, Schiene, Wasser und Luft sowie in die Elemente Straßennetz, Schienennetz, Binnenwasserstraßen, Hochsee und Luftraum unterteilen.¹⁶ Weiter charakterisieren sich die einzelnen Verkehrsträger anhand ihrer Verkehrsmittel, wie z.B. Lkw, Pkw, Zug, Flugzeug und Binnenwasserschiff.

¹⁵ Vgl. Schöller 2007, S. 22.

¹⁶ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2015): Verkehr und Mobilität, Verkehrsträger, Stand 25.03.2015.

Die originäre Aufgabe des Verkehrssystems besteht in der Gewährleistung der Mobilität von Personen und Gütern im Raum. Allein durch Mobilität kann eine optimale Allokation von Verkehr realisiert werden, dessen Leistung den Entwicklungsstand einer Gesellschaft bestimmt und somit im Entwicklungsprozess einer Volkswirtschaft eine bedeutende Rolle spielt. Da Mobilitätsbedürfnisse innerhalb der Gesellschaft auf unterschiedliche Weise bedient werden, unterscheidet die Wissenschaft zwischen individueller und kollektiver Mobilität.¹⁷ Der Mobilitätsumfang spiegelt sich demnach statistisch u.a. in der Höhe des Pro-Kopf-Einkommens wider, wobei der gleiche Mobilitätsumfang durch unterschiedlichen Verkehrsaufwand erreicht werden kann. Die Verkehrsleistung definiert sich durch das Verkehrsaufkommen und die Versandweite, wie das folgende Beispiel demonstriert:

Ein Transportunternehmer liefert 20 Tonnen Ladung aus. Die Versandweite beträgt 100 km als einfache Strecke.

Es gilt

Verkehrsleistung (tkm) = Verkehrsaufkommen (t) * Versandweite (km)¹⁸

=> 20 t * 100 km = 2.000 tkm

Verkehr gewährleistet nicht nur Mobilität, sondern kann auch die Arbeitsteilung verbessern und dadurch einen gesamtwirtschaftlich positiven Effekt erzielen. Aus der gesamtwirtschaftlichen Perspektive betrachtet, bewirkt der Entwicklungsstand einer Volkswirtschaft das Steigen oder Sinken der Verkehrsleistung:

- Mit dem Übergang von der Agrargesellschaft zur Industriegesellschaft nimmt die Verkehrsleistung im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt aufgrund eines steigenden Grundstoffaustausches überproportional zu.
- Mit dem Übergang von der Industriegesellschaft zur Dienstleistungsgesellschaft sinkt das Wachstum der Verkehrsleistung verglichen mit dem Bruttoinlandsprodukt (BIP). Gründe sind der Wechsel zu höherwertigen Gütern, der Güterstruktureffekt und die Entmaterialisierung der Produktion.
- Die Transportintensität, welche das Verhältnis von Verkehrsleistung zum BIP abbildet, nimmt daher zunächst zu und in der Folge wieder ab.

¹⁷ Geißler, R. (2008): Die Sozialstruktur Deutschlands, Zur Gesellschaftlichen Entwicklung mit einer Bilanz zur Vereinigung, Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften, S. 255.

¹⁸ Schulz, W. H. (2004): Industrieökonomik und Transportsektor, Marktdynamik und Marktanpassungen im Güterverkehr, Köln: Kölner Wissenschaftsverlag, S. 27.

Der Verkehr nimmt nicht nur Einfluss auf den gesamtwirtschaftlichen Stand einer Gesellschaft sondern erfüllt auch eine gesellschafts- sowie staatspolitische Funktion. Dementsprechend bedient sich der Staat des Verkehrssektors, um Kommunikation zwischen Menschen zu ermöglichen, Chancen für Bildung, Kultur und Erholung zu eröffnen und die Gleichwertigkeit der Lebensbedingungen zu gewährleisten. Darüber hinaus werden sowohl die internationale Integration von Wirtschaftsräumen als auch militärische Strategien erst möglich, wenn Verkehr fließt. Verkehr schafft Bedingungen für staatliche Tätigkeiten zur Versorgung der Bevölkerung mit wichtigen Gütern. Diese durch den Verkehr ermöglichte Versorgung wird unter dem Begriff „Daseinsvorsorge“ zusammengefasst.

Sämtliche soeben genannte Funktionen kann der Verkehrssektor mithilfe moderner Technologien in der Theorie zwar übernehmen, leidet in der Praxis aber oftmals unter erheblichen Funktionsstörungen. Diese Störungen entstehen vor allem durch das konstant wachsende Verkehrsaufkommen, das Engpässe und Staus verursacht. Daraus resultieren Zeitverluste, negative Umwelteffekte sowie ein erhöhter Energieverbrauch. Aber auch Verkehrsunfälle mit Toten und Verletzten sowie lang andauernde Straßensperrungen gehören zu den Folgen einer überbordeten Verkehrsinfrastruktur. Die zeitlichen Verzögerungen im Straßenverkehr verursachen im Geschäftsalltag Produktivitäts- und Wachstumsverluste, einen erhöhten Ressourcenverbrauch und steigende Kosten. Auch verursacht der funktionsgestörte Verkehrssektor einen suboptimalen Modal Split zwischen den Verkehrsträgern im Personen- und Güterverkehr. Dieser äußert sich in einem stagnierenden oder rückläufigen Marktanteil der Eisenbahn, einem starken Wachstum des Straßenverkehrs sowie einem geringen Einschaltgrad der Binnenschifffahrt. Auch leidet der Verkehrssektor unter einer Verzerrung der Wettbewerbsbedingungen zwischen Verkehrsträgern, die sich im nationalen und internationalen Wettbewerb anhand unterschiedlicher Steuerbelastungen zeigen. Unter dem Stichwort „Mobilitätsbeeinflussung“ zielt die Verkehrspolitik auf Verkehrsvermeidung und Verkehrsverlegung. Mit diesen Zielsetzungen versucht die Politik, Mobilität umweltbewusster zu gestalten.¹⁹ Der gewünschte Erfolg ist durch diese Maßnahmen bisher nicht eingetreten. Für die Wechselbeziehung zwischen Verkehr und Wirtschaft gilt aktuell: solange Verkehrsleistungen mangelhaft abschnitten und unzureichender technischer Fortschritt die Verkehrsinfrastruktur schwächt, kann das Verkehrssystem die Wirtschaftsleistung nicht positiv vorantrieben.

¹⁹ Vgl. Aberle, G. (2009): Transportwirtschaft, Einzelwirtschaftliche und gesamtwirtschaftliche Grundlagen, München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, S. 10-11.

2.3. Verkehrspolitik

2.3.1. Gesamtwirtschaftliche Wachstumsziele

Im gesamtwirtschaftlichen Zusammenhang beschreibt der Begriff „Wachstum“ die Steigerung des Produktionspotenzials. Diese Steigerung resultiert aus dem zielgerichteten Einsatz der volkswirtschaftlichen Ressourcen Arbeit, Kapital und Rohstoffe. Während die Ressource Arbeit für sich allein steht, können Rohstoffe und Kapital, je nach Auslegung und Erwerb der Rohstoffe, zu einem Bereich zusammengefasst werden. Es empfiehlt sich jedoch, den begrenzten Ressourcenbestand Rohstoff separat zu betrachten. Die Produktion und das auf zwei unterschiedliche Produktionen bezogene Produktionswachstum erfolgt durch die Produktionsfunktion $[Y = f(A, K, R)]$. Wobei

- Y für Produktion
- A für Arbeit
- K für Kapital und
- R für Rohstoff

stehen.

In einer Volkswirtschaft übernimmt die Wachstumspolitik die Aufgabe, einen Bestand an Arbeit, Kapital und Rohstoffen zu schaffen, mit dem die tätigen Wirtschaftssubjekte ihre Produktion quantitativ steigern und qualitativ verbessern können. In diesem wachstumsorientierten Rahmen bereitet der Verkehr die entscheidende Grundlage, auf der die produzierten Produkte, Rohstoffe sowie das gewonnene Kapital transportiert werden. Eine reibungslose, wachstumsorientierte Verkehrspolitik sollte spezifische Grundzüge aufweisen:

- Sie bedingt sich durch eine optimale Allokation der Ressourcen, d.h. die vorhandenen Ressourcen müssen möglichst effizient eingesetzt werden.²⁰
- Sie benötigt einen möglichst effizienten Ablauf der Transportprozesse (Transportprozesse überbrücken die zeitlichen und örtlichen Differenzen zwischen Angebot und Nachfrage und gelten deswegen als wichtiger Bestandteil unseres Wirtschaftssystems.²¹)

²⁰ Vgl. Knieps, G. (2006): Wettbewerbsökonomie, Regulierungstheorie, Industrieökonomie, Wettbewerbspolitik, Berlin: Springer Verlag, 2. Auflage, S. 5.

²¹ Vgl. Bierwirth, C./Kopfer, H (2013): Logistik Management, Intelligente I + K Technologien, Berlin: Springer Verlag, S. 73.

- Sie basiert darauf, Ressourcenbindung aufzulösen, wenn sich bei der Bereitstellung von Transportleistungen unproduktive Prozesse ergeben.
- Sie benötigt Produktivitätsgewinne, die sich z.T. durch den Nutzen des Verkehrs erbringen lassen.

Außerdem zielt die wachstumsorientierte Verkehrspolitik auf eine Vergrößerung des Ressourcenbestandes. Dieser kann durch folgende Maßnahmen erweitert werden:

- durch die Beseitigung von Engpässen in der Verkehrsinfrastruktur
- durch den produktiveren Einsatz von Ressourcen wie z.B. Zeit oder Energie (Vermeidung von Verschwendung der genannten Ressource, etwa in Verkehrsstaus)
- durch die Verringerung der Faktorverluste aufgrund von Unfällen und Umweltbelastungen
- durch eine höhere Verkehrssicherheit und die Vermeidung von damit einhergehenden Unfällen
- durch eine geringere Umweltbelastung und reduzierte Klimaschäden
- durch eine bessere Verkehrsinfrastruktur
- durch eine Förderung neuer Verkehrstechnologien im Sinne des technischen Fortschritts sowie durch eine erhöhte Verkehrsqualität und die Minimierung von Verkehrskosten. Zu den angestrebten neuen Verkehrstechnologien zählen:
 - intelligente Fahrzeugsicherheitssysteme
 - alternative Kraftstoffe
 - neue Antriebstechniken.

2.3.2. Regionale Wirtschaftsentwicklung und Raumordnung

Der Begriff „regionale Wirtschaftsentwicklung“ umfasst alle politischen Maßnahmen, durch die ein aufstrebendes wirtschaftliches Handeln generiert werden soll. Es werden spezifische Regionen wie z.B. ländliche oder altindustrielle Gebiete mit dem Ziel gefördert, die wirtschaftliche Leistung und somit das Bruttoinlandsprodukt zu erhöhen, Arbeitsplätze zu schaffen²² und bessere Lebensbedingungen zu ermöglichen.

²² Vgl. Institut für Regionale Wirtschaftsförderung (2015): Regionale Wirtschaftsförderung, http://www.dasgoldene-handwerk.de/regionale_wirtschaftsfoerderung.html, Stand 04.03.2015.

Die Raumordnung oder „Landesplanung“ hingegen bezeichnet „die Entwicklung, Ordnung und Sicherung des Raums“.²³ Durch sie soll die bestmögliche Nutzung des Lebensraumes gewährleistet sein. Dabei basiert die Raumordnung auf der Raumstruktur, d.h. der räumlichen Gliederung der Siedlungs- und Gewerbeflächen. Diese differenziert sich in:

- Ballungsräume
- Umland der Ballungsgebiete
- Transiträume und
- Fläche.

In Deutschland ist die Raumordnung durch das Raumordnungsgesetz (ROG) geregelt, das die deutschen Bundesländer seit 1954 zur Raumplanung verpflichtet:

„Im Gesamtraum der Bundesrepublik Deutschland und in seinen Teilräumen sind ausgeglichene, soziale, infrastrukturelle, wirtschaftliche und ökologische und kulturelle Verhältnisse anzustreben.“ (ROG, § 2, Absatz 2)

Zwar besteht zwischen den Leitgedanken wirtschaftlicher Entwicklung und Raumordnung eine Differenz, doch überschneiden sich die Ideen ihrer Teilbereiche Gewerbeflächenvermarktung und Bereitstellung der Infrastruktur.²⁴ Wenn es um die Ausweisung von Gewerbeflächen geht, können die Absichten der Wirtschaftsentwicklung und der Raumordnung in der Praxis miteinander im Konflikt stehen. In der praktischen Umsetzung kommt es durchaus vor, dass Raumplaner und Wirtschaftsförderer unterschiedliche Sichtweisen vertreten und sich gegenseitig der „Verhinderungsplanung“ bezichtigen.²⁵ Beck und Meyer²⁶ schreiben den Wirtschaftsplanern im Arbeitsalltag eine höhere „Experimentierfreudigkeit“ zu. Andere Kritiker weisen darauf hin, dass Gemeinden teilweise dezentral gelegene Grundstücke verkaufen und dass diese Grundstücke dann durch eine umfangreiche Infrastruktur erschlossen werden müssen und somit zusätzlichen Verkehr produzieren.²⁷

²³ Vgl. § 3 Nr. 3 ROG

²⁴ Beck, R./Meyer, R. (2014): Regionale Wirtschaftsförderung und Raumordnung, in: Küpper et al. (Hrsg.), Raumentwicklung 3.0 – Gemeinsam die Zukunft der räumlichen Planung gestalten, Arbeitsberichte der ARL 6, Hannover: Akademie für Raumforschung und Landesplanung, S. 45.

²⁵ Ebenda, S. 46.

²⁶ Ebenda

²⁷ Vgl. Schölller 2007, S. 19.

Während die regionale Wirtschaftsentwicklung auf wirtschaftliches Wachstum setzt und die „ökonomische Prosperität“²⁸ einer Region anstrebt, besitzt die Raumordnung eine soziale Komponente. Sie zielt auf die Ausgeglichenheit des räumlichen sozialen und wirtschaftlichen Miteinanders und beabsichtigt die Chancengleichheit sämtlicher Einwohner in einer Volkswirtschaft. Eine bessere Verkehrsanbindung liefert die Grundvoraussetzung für die räumliche Erschließung rückständiger Regionen. Erst durch einen geregelten Verkehrsfluss kann die betroffene Region von positiven Wachstumsimpulsen profitieren. Auch kann die regionale Wirtschaftsentwicklung durch Gewerbeansiedlungen erfolgen, die, im Idealfall, die Bevölkerung sowie den Dienstleistungssektor dazu bewegen, sich im Umfeld des neuen Gewerbegebietes niederzulassen. Eine weitere wirtschaftsfördernde Maßnahme besteht in regionale Investitionen, dem so genannten „catching up“, aber auch in der Stärkung der Kohäsion, d.h. der Festigung des wirtschaftlichen und sozialen Zusammenhaltes zwischen Regionen.

2.3.3. Verteilungspolitische Ziele

Differenzierte Verkehrsleistungen generieren Mobilität und leisten für die Bevölkerung einen wichtigen Beitrag zum sozialen Ausgleich. Durch verteilungspolitische Maßnahmen (hierzu zählen z.B. unterschiedliche Preise) kann die Differenzierung der Verkehrsleistungen sowohl von den Verkehrsnutzern als auch von den Verkehrsanbietern ausgehen und dabei diverse sozial ausgerichtete Ziele im Fokus haben:

- Die Wahrung der Mobilitätschancen sozial benachteiligter Gruppen durch spezielle Verkehrspreise²⁹, wobei diese speziellen Tarife nicht regressiv wirken sollen.
- Der Ausgleich der Mobilitätschancen in unterschiedlichen sozialen Gruppen, der durch die Zugänglichkeit zu Arbeitsstätten, Versorgungseinrichtungen, Krankenhäusern, Bildung und Kultur generiert werden kann.
- Der Erhalt von schwächeren Verkehrsanbietern und die dadurch gewährte Sicherung eines auskömmlichen Einkommens im Verkehrsgewerbe.

Obwohl die genannten verteilungspolitischen Ziele in der Theorie vielversprechend klingen, befürchten viele Gewerbetreibende im freien Wettbewerb einen Wandel des jeweiligen

²⁸ Vgl. Schöller 2007, S. 45.

²⁹ Vgl. Brachat, H./Dietz, W./Reindl, S. (2005): Grundlagen der Automobilwirtschaft, München: Auto Business Verlag, 4. Auflage, S. 36.

Marktes und einen damit verbundenen Preis- und Einkommensverfall. Die Verkehrspolitik reagiert auf diese Befürchtungen bislang mit Taxikonzessionen und anderen Marktzugangsbeschränkungen. Seit sich die Verkehrsmärkte in immer stärkerem Maße deregulieren³⁰ verzeichnen die staatlichen Maßnahmen eine stark rückläufige Bedeutung.

2.3.4. Finanzwirtschaftliche Ziele

Grundsätzlich stellt der Staat den Wirtschaftssubjekten einer Volkswirtschaft die verkehrlichen Gegebenheiten unentgeltlich zur Verfügung und schafft somit die Rahmenbedingungen für die frei wählbaren Transporte. Bei den staatlichen Einrichtungen handelt es sich um öffentliche Verkehrsunternehmen die prinzipiell eigenwirtschaftlich handeln sollen und deren Wirtschaftsergebnisse sich u.a. aus dem vorliegenden Kapital ergeben. Als Eigenwirtschaftlichkeit wird hier die Vollkostendeckung zuzüglich Rückstellungen und einer angemessenen Eigenkapitalverzinsung definiert. Ein öffentliches Unternehmen soll wie ein privates Unternehmen geführt werden. Es verantwortet die Führung und das Ergebnis allein, es verfolgt Effizienz- und Wachstumsziele nach kaufmännischen Grundsätzen und handelt gemäß dem Leitsatz: nur wirtschaftlich erfolgreiche Unternehmen können qualitativ gute Leistungen erbringen und technische Fortschritte realisieren. Allerdings weisen öffentliche Verkehrsunternehmen in Form der so genannten „gemeinschaftlichen Eigenwirtschaftlichkeit“ zumeist eine modifizierte Zielsetzung auf. Diese umfasst die folgenden öffentlichen Funktionen:

- Betriebs- und Beförderungspflicht
- Straßenentlastung und
- Stadterschließung.

Weil die drei genannten öffentlichen Funktionen von den Nutzern der öffentlichen Verkehrsunternehmen nicht oder nur teilweise entgolten werden, entstehen Fehlbeträge, die staatliche Beihilfen in Form von Abgeltungszahlungen für spezifische Leistungen (z.B. Schülerverkehr), Steuerbefreiungen oder Übernahme der Infrastrukturkosten teilweise ausgleichen. Alle restlichen Fehlbeträge werden in den Bilanzen der staatlichen Träger der öffentlichen Verkehrsunternehmen kumuliert und gehen mittels Gewinn- oder Verlustabführungsvereinbarungen in den staatlichen Haushaltsbilanzen auf. Das

³⁰ Vgl. Thoma, L. (1995): City-Logistik, Konzeption, Organisation, Implementierung, Wiesbaden: Gabler-Verlag, Deutscher Universitätsverlag, S. 14-15.

Finanzierungsergebnis öffentlicher Verkehrsunternehmen beschränkt sich somit auf die Konsolidierung der Finanzen und bestenfalls auf die Rückführung der Fehlbeträge des bisherigen Betriebes. Eine umfassende Eigenwirtschaftlichkeit wird in den meisten Fällen nicht erreicht.

2.3.5. Zielkonflikte

In der Verkehrspolitik agieren diverse Interessengruppen mit teilweise gegensätzlichen Forderungen. Typische Zielkonflikte entstehen, wenn Gruppe A Verkehr möglichst vermeiden möchte und Gruppe B ein effizientes Verkehrssystem einfordert. Auch der Gegensatz zwischen einem preiswerten, flächendeckenden Mobilitätsangebot und Eigenwirtschaftlichkeit ergibt ein Spannungsfeld. Hier konkurrieren Daseinsvorsorge und Wettbewerb³¹ miteinander. Gerade öffentlichen Verkehrsunternehmen bereitet dieser Zielkonflikt Schwierigkeiten. Zudem kann beispielsweise eine effiziente Verkehrsabwicklung dem Umweltschutz im Wege stehen. Wenn die Verkehrspolitik den gegenläufigen Absichten der unterschiedlichen Interessengruppen Rechnung tragen will, muss sie Kompromisslösungen schaffen und sich dabei an der aktuellen wirtschaftlichen sowie gesellschaftlichen Situation orientieren.

2.3.6. Wechselnde Zielprioritäten

Die wechselnden Zielprioritäten der Verkehrspolitik werden in der historischen Entwicklung der Bundesrepublik Deutschland deutlich. So orientierte sich die Verkehrspolitik in der Phase des Wiederaufbaus nach dem zweiten Weltkrieg an Wachstum und Produktivitätsfortschritt, förderte den Ausbau der Straßeninfrastruktur und unterstützt die Motorisierungswelle. Zu Beginn der Siebziger Jahre hingegen sahen sich die Politik und die Bevölkerung nach der ersten Ölkrise (1973) zu Energieeinsparungen veranlasst, man favorisierte den öffentlichen Verkehr und beabsichtigte, den Güterverkehr vermehrt auf die Schiene zu verlagern. Dagegen wehrten sich Interessensverbänden des Straßengüterverkehrs mit der Image-Kampagne „Lieber mit dem Brummi fahren“.³² In der darauffolgenden Haushaltssanierung

³¹ Vgl. Kleemeyer, M./Mietzsch, O. (2011): §56 Öffentlicher Personennahverkehr, in: Mann, T./Püttner, G. (Hrsg.): Handbuch der kommunalen Wirtschaft und Praxis, Band 2, Berlin: Springer-Verlag, S. 629.

³² Vgl. Plehwe, D. (2007): Güterverkehr, in: Schöller, O./Canzler, W./Knie, A. (Hrsg.): Handbuch Verkehrspolitik, Wiesbaden: Springer VS, S. 348.

der Achtziger Jahre wurden Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur und in öffentliche Verkehrsunternehmen erheblich gekürzt, die zunehmende Arbeitslosigkeit veranlasste die Bundesregierung zu beschäftigungspolitischen Mitteln. Das so genannte „Waldsterben“ machte Umwelteinflüsse zum Politikum und rückte ökologische Zielsetzungen in den Fokus der Verkehrspolitik. Die Bundesregierung reagierte mit einer erweiterten Umweltpolitik und lenkte das Augenmerk nicht nur auf die Industrie, sondern auch auf den Verkehr.³³ Seither bringen die Aufgabenbereiche Verkehr und Umweltschutz in unmittelbaren Zusammenhang und auch die Medien widmen sich umweltbezogenen Fragen, wie etwa nach dem Ausmaß des CO₂-Ausstoßes durch Verkehr.³⁴ Ab den Neunziger Jahren geriet die Verkehrsinfrastruktur infolge der wirtschaftlichen Stagnation in eine Krise, die sich durch den Mauerfall und die Auflösung der Deutschen Demokratischen Republik noch verschärfte. Im gleichen Zeitraum erweiterten die die deutsche Wiedervereinigung und die Vollendung des Europäischen Binnenmarktes die nationale Perspektive der Verkehrspolitik in eine breite europäische und unmittelbar osteuropäische Betrachtungsweise.³⁵ Die EU-Osterweiterung und das Zusammenwachsen heterogener Verkehrsmärkte brachten Verkehrswachstum sowie Finanzierungsengpässe mit sich, die in einer bis heute andauernden Instandhaltungskrise gipfelten.³⁶ Seither suchen verkehrspolitische Entscheider nach neuen Finanzierungslösungen und neuen Maßnahmen für die Verwaltung der Verkehrswege. Das Zusammenwachsen des europäischen Kontinents verursachte außerdem eine umfassende Privatisierungswelle und führte zu einer deregulierten Marktwirtschaft, in der staatseigene Unternehmen im Sinne des Schuldenabbaus veräußert wurden. Nach der Jahrtausendwende sollten erste Private-Public-Partnerships (PPP) zusätzliches privates Kapital für die Infrastrukturerhaltung einbringen. Auch plädierte die ost-erweiterte Europäische Union für ein System des „kontrollierten Wettbewerbs“, in dem das Quasi-Monopol des Straßengüterverkehrs begrenzt und der Verkehrsträger Schiene sowie der kombinierte Verkehr gefördert werden sollten.³⁷ Heute hingegen prägen Innovationen und fahrzeugseitige Verbesserungen den Verkehrssektor. Im Sinne eines sicheren und effizienten Verkehrs arbeiten Industrie und Politik permanent an neuen Informations- und Kommunikationstechnologien für Kraftfahrzeuge. Als Beispiele dienen die Systeme der

³³ Vgl. Diemel, H.-L./Schmucki, B. (1997): *Mobilität für alle, Geschichte des öffentlichen Personennahverkehrs in der Stadt zwischen technischem Fortschritt und sozialer Pflicht*, Wiesbaden: Franz Steiner Verlag, S. 49.

³⁴ Vgl. Bundesamt für Straßenwesen (2015): *Geschichte, Die Achtziger Jahre - Wirtschaftlichkeit und Umweltschutz*, Stand 04.03.2015.

³⁵ Vgl. Bundeszentrale für politische Bildung (2015): *Verkehrspolitik*, Stand 04.03.2015.

³⁶ Vgl. Eisenkopf, A./Frank, H.-J./Heng, S./Heymann, E. (2002): *Verkehr in Europa, Privatisierung und Wettbewerb unverzichtbar*, Sonderbericht, Frankfurt am Main: Deutsche Bank Research, S. 28.

³⁷ Vgl. Kommission der Europäischen Gemeinschaften (2001): *Die Europäische Verkehrspolitik bis 2010, Weichenstellungen für die Zukunft*, Brüssel, S. 23.

Telematik oder der Car-to-Infrastructure-Kommunikation, die sich noch in der Test- und Verbesserungsphase befinden.³⁸

2.4. Verkehrspolitische Akteure und ihre Funktionen

2.4.1. Nationale Institutionen

Die Bundespolitik verfügt in ihrer politischen Struktur über ein dreigliedriges Staatswesen, das aus Bund, Ländern sowie Städten und Gemeinden besteht. Zu jedem dieser drei Glieder gehören bestimmte verkehrspolitische Institutionen.³⁹ Auf der Bundesebene trägt das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung die Verantwortung für die Verkehrspolitik, es verfügt über die Gesetzgebungshoheit sowie über Kompetenzen der Ordnungs-, Investitions- und Finanzpolitik. Als Beispiel dient die Bundesverkehrswegeplanung, die den Bau und die Erhaltung der Bundesverkehrswege garantieren soll und als essentielle Aufgabe im deutschen Grundgesetz verankert ist. (Die Bundesschienenwege finden sich im Art. 87e des GG, die Bundeswasserstraßen im Art. 89 Abs. 2 des GG und die Bundesfernstraßen im Art. 90 des GG). Der im Bundesverkehrswegeplan enthaltende „Erhaltungsbedarf für die Bundesverkehrsinfrastruktur⁴⁰“ wird vom Bundesverkehrsministerium verfasst und vom Bundeskabinett final beschlossen. Auch widmet sich das Bundesverkehrsministerium in Abstimmung mit anderen Fachministerien, u.a. dem Umwelt-, Wirtschafts- oder Finanzministerium, internationalen Fragen der Verkehrspolitik. Auf der Länderebene hingegen verfügt jedes der 16 Bundesländer über ein Landesministerium für Verkehr. Dessen Aufstellung, Aufgabenverteilung und Zusammenwirken mit weiteren Landesaufgaben unterscheidet sich jedoch von Bundesland zu Bundesland. Während einzelne Länder zusätzliche Aufgaben mit der Verkehrspolitik in einem Ministerium zusammenfassen bzw. die Belange des Verkehrswesens auf mehrere Ressorts verteilen, führen andere Bundesländer ein isoliertes Ministerium, dem ausschließlich Verkehrsbelange zugeordnet sind. Im Sinne des kooperativen Föderalismus arbeiten die amtierenden Landesverkehrsminister in der Verkehrsministerkonferenz zusammen. Inhaltlich befassen sich die Landesministerien mit der Durchführung der Planungsvorhaben und der Einhaltung

³⁸ Vgl. Kap. 4.4.

³⁹ Vgl. Dienel-H. (2007): Das Bundesverkehrsministerium, in: Schöller et al. (Hrsg.), Handbuch Verkehrspolitik, Wiesbaden: Springer VS, S. 200-224.

⁴⁰ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2014): Verkehr und Mobilität, Bundesverkehrswegeplan 2015, Stand 18.11.2014.

der auf Bundesebene erlassenen Gesetze. Die Ministerien sind somit in der Auftragsverwaltung des Bundes tätig, in dessen Rahmen ihnen, gemäß des föderalistischen Aufbaus der Bundesrepublik, ausreichend Raum für Mitwirkungsrechte an Gesetzen zusteht. Ihre Gesetzesvorschläge können die Bundesländer über den Bundesrat einbringen, der, ausgehend von der Prämisse originärer Länderzuständigkeit, final über die Gesetzgebung bestimmt. Zu den unmittelbar landesspezifischen Aufgaben gehören der Bau von Landes- und Kommunalstraßen sowie die Beteiligung am Öffentlichen Personennahverkehr. Das unterste Glied der nationalen Institutionen, die Städte und Gemeinden, verwalten als Eigentümer die öffentlichen Verkehrsbetriebe und wirken als Mitglieder in den regionalen Zweckverbänden des Öffentlichen Personennahverkehrs am politischen Geschehen mit. Sie handeln dabei nach der Rechtsgrundlage des Gesetzes zur Regionalisierung des öffentlichen Personennahverkehrs (RegR).

2.4.2. Europäische Institutionen

Die europäische Ebene umfasst eine dreigliedrige Struktur, bestehend aus dem EU-Ministerrat, der Kommission der europäischen Gemeinschaft (EU-Kommission) und dem europäischen Parlament. Ausführendes Organ der gemeinsamen Verkehrspolitik ist die Generaldirektion Verkehr. Sie überlässt der übergeordneten EU-Kommission das Initiativrecht für Gesetzesvorlagen, Richtlinien und Verordnungen. Auch erarbeitet die Generaldirektion Verkehr Entscheidungsvorlagen für den EU-Ministerrat und den Rat der Verkehrsminister. Diesem obliegt, ausgehend von den Ideen der „Ratsformation Verkehr, Telekommunikation und Energie“, die für allgemeine Fragen verantwortlich ist, die detaillierte Planung. Der Rat der Verkehrsminister fällt zudem Entscheidungen von bedeutendem Ausmaß, wie z.B. die im Dezember 2013 erlassene Verordnung 1315/2013 über den Aufbau eines neuen transeuropäischen Verkehrsnetzes (TEN-V), mit dem die Infrastruktur erneuert und der grenzüberschreitenden Verkehr flüssiger gestaltet werden soll. In der Gesetzgebung besitzt das Europäische Parlament identische Rechte wie der EU-Ministerrat und beteiligt sich an den Entscheidungsverfahren. So übernahm das EU-Parlament im Vorfeld der europäischen Verträge von Amsterdam eine beratende sowie kontrollierende Funktion und arbeitete an der Aufstellung des EU-Haushaltes mit. Die Kontrolle des europäischen Verkehrsrechts und dessen Auslegung obliegt dem Europäischen Gerichtshof. Zu seinen nennenswerten verkehrsbezogenen Rechtsprechungen zählen die Urteile zur Untätigkeit (Klage des Europäischen Parlaments gegen die europäische Kommission wegen unbedeutender Fortschritte in der Entwicklung der grenzüberschreitenden Verkehrsplanung,

EuGH 22.05.1985), zur AltmarkTrans (Zulässigkeit von Beihilfen im Öffentlichen Personen Nahverkehr, EUGH 24.07.2003) oder zur Befreiung des Luftverkehrs von der Mineralölsteuer (EuGH 05.04.2006).

Als Grundlage für die Einbindung nationaler Verkehrspolitiken gilt, sowohl für die Gründungsmitglieder der EU als auch für sämtliche später beigetretene Staaten, der am 1. Januar 1958 in Kraft getretene „Vertrag zur Gründung der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft“ (EWG-Vertrag). Der in Rom beschlossene EWG-Vertrag manifestiert im Artikel 74-75 die Bedingungen für eine gemeinsame Verkehrspolitik.⁴¹ Durch die im Dezember 1992 veröffentlichten Pläne für „Die künftige Entwicklung der gemeinsamen Verkehrspolitik: Gemeinschaftsstrategie für eine auf Dauer tragbare Mobilität“ transformierte die EU-Kommission die nach einzelnen Verkehrsträgern gestaltete, sektorale Politik in einen integrierten Ansatz. Im Sinne einer gemeinsamen Verkehrspolitik wurden gemeinsame Kosten- und Finanzierungspläne erstellt, die man am 1. November 1993 im „Vertrag über die Europäische Union“ erweiterte. In dem so genannten „Maastricht-Vertrag“ wurde die Europäische Währungsunion vorbereitet und die Unionsbürgerschaft sowie eine gemeinsamen Außen- und Innenpolitik vertraglich besiegelt. Auf verkehrspolitischer Ebene formuliert der Maastricht-Vertrag Bedingungen für eine verbesserte Verkehrssicherheit und Regeln für die Zulassung von Transportunternehmen in Ländern außerhalb des Unternehmenssitzes.⁴² Als Novum galten Mitentscheidungsverfahren, die erstmals eine erweiterte Einflussnahme auf verkehrsbezogene Entscheidungen ermöglichten.

Als Fortführung einer gemeinsamen EU-Politik wurden in den Jahren 1997 und 2001 die Verträge von Amsterdam⁴³ und Nizza⁴⁴ unterzeichnet. Neuerungen brachten die beiden Verträge in Gestalt von Reformen, die das Mitentscheidungsverfahren erleichtern (Vertrag von Amsterdam) und die Stimmgewichtung im Rat gerechter verteilen sollten (Vertrag von Nizza).⁴⁵ Vor dem Hintergrund einer gewachsenen Staatengemeinschaft zielt die Europäische Union derzeit auf eine Angleichung der nationalen Verkehrsregelungen an eine gemeinsame europäische Verkehrspolitik. Die Angleichung soll durch harmonisierte Wettbewerbsbedingungen unter dem Grundsatz der diskriminierungsfreien Tätigkeit von Verkehrsunternehmen aller EU-Mitgliedsländer erfolgen. Zur fortschreitenden Liberalisierung

⁴¹ Vgl. Naglic, V. (2014): Die Gründungsverträge, Kurzdarstellungen über die Europäische Union, Brüssel: Europäisches Parlament, S. 3.

⁴² Vgl. Rat der Europäischen Gemeinschaften (1992): Vertrag über die Europäische Union, Luxemburg: Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften, S. 21.

⁴³ am 01.05.1999 in Kraft getreten

⁴⁴ am 01.02.2003 in Kraft getreten

⁴⁵ Vgl. Europäische Union (2014): EU-Verträge, Die wichtigsten Verträge, europa.eu/law-decision-making/treaties.index_de/htm, Stand 20.11.2014.

der europäischen Verkehrsmärkte zählen ebenso die Dienstleistungsfreiheit⁴⁶ und der grenzüberschreitende Verkehr mit freier Preisbildung und freien Marktzugängen.

2.4.3. Wichtigste Interessenverbände

Im politischen Geschehen wirken Interessenverbände bei der Willensbildung im vorparlamentarischen Raum aktiv mit. Im Verkehrssektor existieren daher diverse Verbände:

- der Bundesverband der Deutschen Industrie e.V. (BDI)
- der Deutsche Industrie- und Handelskammertag (DIHT)
- der Bundesverband Güterkraftverkehr und Logistik und Entsorgung e.V. (BGL)
- der Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV), der den Öffentlichen Personennahverkehr vertritt
- der Allgemeine Deutsche Automobilclub e.V. (ADAC), der die Interessen der Autofahrer wahrt und
- der Verband der Automobilindustrie (VDA), der im Sinne der Automobilindustrie handelt.

Branchenbeobachtern zufolge stehen sich die unterschiedlichen Interessensverbände im deutschen Transportgewerbe im Wege. Aufgrund divergierender Interessenslagen komme keine konstruktive Zusammenarbeit zustande.⁴⁷ Die Streitigkeiten behindern die zukunftsorientierte Entwicklung in den Bereichen Fahrpersonal, staatliche Rahmenbedingungen für (fahrzeug-)technische Neuerungen und Kapital in Technik. Je nach Verbandszugehörigkeit spaltet sich die Logistikbranche der Bundesrepublik aktuell in die drei Lager. Das erste Lager bilden die Transporteure, deren Meinungen vor allem der Deutsche Speditions- und Logistikverband e.V. (DSLVL) vertritt. Dessen konkrete Forderungen beziehen sich auf die geschäftliche Situation der Transportunternehmen. Er verweist beispielsweise auf fehlende eigene Fahrzeugflotten, auf die nicht mehr selbst ausgeführten Fahrten und darauf, dass der Werkverkehr (der von eigenem Personal durchgeführte Eigenverkehr von Industrie und Handel) irrelevant sei und an Gewicht verliere.

⁴⁶ Vgl. Becker, Th. (2004): Restrukturierung von öffentlichen Nahverkehrsunternehmen, Konzepte zur Kostensenkung und Produktivitätssteigerung vor dem Hintergrund der anstehenden Marktöffnung, Münster: LIT-Verlag, S. 4.

⁴⁷ Vgl. Anhang II, Interview mit einem deutschen Nutzfahrzeughersteller, S. 216.

Im zweiten Lager agieren die Frachtführer⁴⁸ deren Geschäftsform vom Ein-Mann-Betrieb mit einem Lkw bis hin zum Betrieb mit einhundert Fahrzeugen reichen kann. Die Frachtführer werden von den Transportunternehmen mit allen relevanten Aktivitäten der Leistungskette beauftragt und sehen sich in der Kommunikation und Meinungsmache vor allem durch den Bundesverband Güterkraftverkehr Logistik und Entsorgung (BGL) vertreten.

Zum dritten Lager der gespaltenen Transportbranche zählen die „Verlader“ mit eigener Flotte.⁴⁹ Sie sind im alleinstehenden Werkverkehr tätig und kommunizieren ihre Interessen hauptsächlich über das Bildungswerk Verkehr Wirtschaft Logistik e.V. (BWVL). Derzeit werden sie als Gewinner der Branche gesehen.

2.5. Instrumente der Verkehrspolitik

Bei der Ausführung ihrer Zielvorgaben baut die Verkehrspolitik hauptsächlich auf die drei politischen Instrumente Ordnungspolitik, Investitionspolitik und Finanzpolitik. Die Ordnungspolitik umfasst staatliche Maßnahmen zur Erhaltung, Verbesserung und Anpassung der Wirtschaftsordnung⁵⁰ und steckt somit den Rahmen, in dem sich die Wirtschaftssubjekte am Markt bewegen sollen. Der Staat versucht auf diese Weise marktwirtschaftliche Spielräume zu begrenzen und Marktentwicklungen zu steuern. Die staatliche Hand greift da ein, wo Marktergebnisse im Sinne der sozialen Marktwirtschaft korrigiert und gegebenenfalls einkommensbezogene Umverteilungen vorgenommen werden müssen. Wo nötig erlässt man Kartell- und Abspracheverbote und übt Kontrolle über die Werbe- und Verkaufspraktiken aus. Auch kann der Staat anhand der Ordnungspolitik die Eigentumsordnung von Wirtschaftssubjekten (Privatwirtschaft, Staat, gemischte Eigentümerstruktur) vorab definieren. Weiter versucht die Ordnungspolitik durch diverse rechtliche Regelungen fairen Wettbewerb zu gewährleisten. Sie bedient sich dabei den Steuerungselementen Staatsabgaben (Steuern, Gebühren etc.), Konzessionen und Kontingenten (Marktzugang) sowie Angebotsauflagen oder Wettbewerbsregeln. Jedoch müssen derartige ordnungspolitische Eingriffe, die verkehrsbezogene Ziele wie einen zweckmäßigen Einsatz der Verkehrsträger oder eine bestmögliche Arbeitsteilung verfolgen, kritisch betrachtet werden. Sie stehen in einem liberalisierten Verkehrsmarkt

⁴⁸ Unternehmensbeispiel: Dachser Intelligent Logistics GmbH & Co. KG

⁴⁹ Unternehmensbeispiele: Aldi, Möbel Kraft und weitere Möbelhäuser

⁵⁰ Vgl. Bundeszentrale für politische Bildung (2015): Ordnungspolitik, Stand 09.03.2015.

oftmals im Konflikt mit dem Effizienz- und Wachstumsziel und schwächen damit die Leistungsfähigkeit des Marktes.⁵¹

Die Investitionspolitik ist das zweite Maßnahmenbündel der Verkehrspolitik und gleichzeitig ihr finanzieller Schwerpunkt. Die staatlichen Investitionen sollen die Bereitstellung von Transportkapazitäten und die Entfaltung der Verkehrsnachfrage ermöglichen. Sie zielen auf eine verbesserte Infrastruktur und den Ausbau sowie die Erneuerung von Verkehrswegen, ortsfesten Anlagen und Verkehrsmitteln. Vor allem nehmen sie Einfluss auf die Bautätigkeiten des Staates. Dieser definiert im Bundesverkehrswegeplan das Finanzvolumen für staatsfinanzierte Bautätigkeiten. Oft wird gefordert, dass Entscheidungen sich rein nach der Höhe und Verteilung der kaufkräftigen Nachfrage von Verkehrsleistungen richten sollten. Doch eine derartige Ausrichtung von Investitionen würde ausschließlich die aktuelle Marktsituation berücksichtigen und langfristige gesamtwirtschaftliche Entwicklungen außer Betracht lassen. Auch werden bei dem kaufkraftbezogenen Ansatz strukturschwache Regionen ausgeklammert und somit verkehrspolitisch nicht gefördert.⁵² In der Bundesrepublik reichten die staatlichen Investitionen im Zeitraum von 2001 bis 2015 nicht aus. Hier waren für die Verkehrsträger Schiene, Straße, Wasser jährlich zehn Milliarden (insgesamt rund 150 Milliarden Euro) vorgesehen, mit denen ein wachstumsorientierter Ausbau der Verkehrsinfrastruktur nicht getätigt werden konnte. Aufgrund fehlender Gelder und Flächenknappheit (z.B. beim Ausbau von Bundesautobahnen in dicht besiedeltem Gebiet) werden Bauvorhaben verspätet realisiert oder müssen ersatzlos gestrichen werden.

Mit der Finanzpolitik verfügt die Bundesregierung über das dritte verkehrspolitische Instrument. Sie versucht, staatliche Investitionen gezielt zu steuern und legt monetäre Bedingungen fest, unter denen Verkehrsunternehmen und Verkehrsteilnehmer am Markt operieren. Die Steuerung des Modal Splits in der Bundesrepublik Deutschland geht demnach von der Finanzpolitik aus. Parallel dazu wird der Modal Split durch die Verkehrswidrigkeiten und Preisstrukturen der konkurrierenden Verkehrsmittel bestimmt, die wiederum durch den Güterstruktur- und Logistikeffekt marktwirksam werden.⁵³

⁵¹ Vgl. Bundeszentrale für politische Bildung (2015): Ordnungspolitik, Stand 09.03.2015.

⁵² Vgl. Voigt, F./Frerich, J./Radel, R./Unterburg, G. (2013): Wirtschaftliche Entleerungsgebiete in Industrieländern, Ein Beitrag zur Theorie der Raumwirtschaft und der Regionalpolitik für die BRD, in: Brandt, L. (Hrsg), i.A. des Ministerpräsidenten Heinz Kühn, Forschungsgebiete des Landes Nordrhein-Westfalen, Köln und Opladen: Westdeutscher Verlag, S. 171.

⁵³ Vgl. Aberle 2009, S. 10.

2.6. Marktwirtschaftliche Ordnung im Verkehrssektor

Bis zum Zeitpunkt seiner Liberalisierung nahm der Verkehrssektor in der deutschen Marktwirtschaft eine Sonderstellung ein, die sowohl für Deutschland als auch für sämtliche europäische Länder galt. Sie ähnelte anderen Bereichen der vermeintlich öffentlichen Daseinsvorsorge, darunter das Postwesen, die Telekommunikation oder die Energieversorgung. Innerhalb protektionistischer Strukturen stellte der Staat die Infrastruktur bereit und überließ staatlichen Unternehmen wie der Deutsche Bundesbahn oder der ehemaligen Deutschen Lufthansa die Aufgabe der Beförderung. In anderen Bereichen, wie dem Straßengüterverkehr, regelte die Bundesregierung den Marktzugang durch Konzessionen und Kontingente.⁵⁴ Transportleistungen wurden als öffentliches Gut angesehen, zu dessen Aufrechterhaltung sich die staatliche Hand verpflichtete.⁵⁵ Um die wirtschaftlichen Verhältnisse der Unternehmen zu wahren, regionale Ungleichgewichte auszugleichen und inflatorische Impulse abzufedern, legte die Politik eigenhändig die Preise und Beförderungstarife fest. Sie gestaltete den gesamten Verkehrsbereich als gesetzlich geregelten Ausnahmefall, für den wesentliche Wettbewerbsbedingungen nicht galten. Auf ähnliche Weise regulierte die Regierung auch Banken, Versicherungen, die Post, die Telekommunikation- und Energiemarkt. Die Regulierungsmaßnahmen entstammen den Dreißiger Jahren und wurden nach Ende des Zweiten Weltkriegs ähnlich fortgeführt. Aus Furcht vor einer erneuten Weltwirtschaftskrise wollte die deutsche Regierung die damalige Deutsche Reichsbahn und das mittelständisch strukturierte Verkehrsgewerbe unter allen Umständen schützen.⁵⁶

Erste Bemühungen, den Verkehrssektor nach dem Vorbild der USA zu liberalisieren, scheiterten an der Marktposition der Deutschen Bundesbahn, die trotz ihrer schwachen Performance vom Staat aufrecht erhalten und unterstützt wurde. Daneben verhinderten Gebietskörperschaften und Gewerbevertreter eine Öffnung des Verkehrssektors.⁵⁷ Doch bereits im Jahr 1985 verbreitete das „Weißbuch über die Vollendung des Binnenmarktes“ die Vision einer gemeinsamen europäischen Verkehrspolitik. Der Europäische Rat stimmte zu, bis spätestens 1992 einen freien Verkehrsmarkt ohne mengenmäßige Beschränkungen zu schaffen und Wettbewerbsverzerrungen abzubauen.⁵⁸ Als Vorreiter dienten die USA, wo man in den wichtigsten Güterverkehrsbranchen bereits in den Siebziger Jahren auf

⁵⁴ Vgl. Nuhn, H. (1998): Deregulierung der Verkehrsmärkte in Westeuropa und räumliche Konsequenzen, in: Europa im Globalisierungsprozess von Wirtschaft und Gesellschaft, Stuttgart: Deutscher Geographentag Bonn 1997, Bd.1, S. 160.

⁵⁵ Ebenda

⁵⁶ Vgl. Andersen, U./Woyke, W. (2003): Handwörterbuch des Politischen Systems der Bundesrepublik Deutschland, Opladen: Leske und Bullrich, Lizenzausgabe Bonn, Bundeszentrale für politische Bildung

⁵⁷ Ebenda

⁵⁸ Ebenda

Reorganisation und Deregulierung setzte.⁵⁹ Mehr als ein Jahrzehnt später wandelte sich die protektionistische Verkehrspolitik der EU. Beim Ausbau des europäischen Binnenmarktes setzte man - im Sinne eines freien Wettbewerbs - auf die Deregulierung und Liberalisierung der Verkehrsmärkte. Das „Weißbuch über die künftige Entwicklung der gemeinsamen Verkehrspolitik“ fokussierte die Öffnung der Verkehrsmärkte und beinhaltete erstmals die Idee einer nachhaltigen Mobilität. Durch gezielte Maßnahmen zur grenzüberschreitenden Regulierung von Güterverkehrsmärkten (Bsp. NAFTA, Europäischer Transportbinnenmarkt) verfolgte Europa einen integrierten, verkehrsträgerübergreifenden Ansatz. Auch wurde an vielen Orten die Hafenwirtschaft liberalisiert und die kartellartige Organisation der Hochseeschifffahrt teilweise aufgelöst und eingehender überprüft.⁶⁰

1995 veröffentlichte die Europäische Kommission das Grünbuch „Faire und effiziente Preise im Verkehr“⁶¹. Mit den darin formulierten Zielvorgaben wollte man Wettbewerbsverzerrungen zwischen einzelnen Verkehrsträgern mindern. Im Jahr 1998 zielte die Kommission mit einem weiteren Weißbuch („Faire Preise für die Infrastrukturnutzung: ein abgestuftes Konzept für einen Gemeinschaftsrahmen für Verkehrsinfrastrukturgebühren in der EU“⁶²) vor allem auf die Verbesserung der Verkehrsinfrastruktur. Das 2001 vorgelegte Weißbuch „Die europäische Verkehrspolitik bis 2010: Weichenstellungen für die Zukunft“⁶³ berücksichtigte neben der bevorstehenden Ost-Erweiterung auch den massiven Anstieg von Staus, insbesondere im Straßen- und Luftverkehr. Auch wurden diverse Marktregulierungen eliminiert nachdem der hohe Anteil von transportunabhängigen Kosten die Preise in die Höhe trieb und Transportleistungen mangelhaft ausfielen. Weiteren Anlass für die Beseitigung politisch motivierter Marktregulierungen gaben die Verfolgung gemeinsamer Klimaziele sowie die desolante Finanzsituation der öffentlichen Haushalte. Angesichts leerer Kassen sah sich die deutsche Bundesregierung außerstande, die hohen Subventionen für die Deutsche Bahn und deren Mitarbeiter weiter zu finanzieren. Auf der EU-Ebene lag die Priorität zunächst auf der Errichtung eines gemeinsamen Verkehrsmarktes, der damit einhergehenden Öffnung der Märkte und der Dienstleistungsfreiheit.⁶⁴ Der Deregulierungsprozess verlief schrittweise und wurde durch so genannte Liberalisierungspakete vorangetrieben. Große Veränderungen brachte die freie Preisbildung insbesondere im Güter- und im Luftverkehr. In anderen Bereichen, wie dem Öffentlichen Personennahverkehr, gelten bei der Preisbildung weiterhin Genehmigungsvorbehalte des Staates.

⁵⁹ Vgl. Plehwe 2007, S. 353.

⁶⁰ Ebenda

⁶¹ Vgl. KOM(95)0691

⁶² Vgl. KOM(1998)0466

⁶³ Vgl. KOM(2001)0370

⁶⁴ Ebenda

Aufgrund der genannten europapolitischen Entwicklungen sind heute wesentliche Teile der angebotenen Verkehrsleistungen an marktwirtschaftliche Bedingungen sowie allgemeine Wettbewerbsregeln geknüpft. Auf der aktuellen Agenda stehen abermals umweltpolitische Ziele. In ihrem neuen Weißbuch „Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem“⁶⁵ plant die EU-Kommission eine Verringerung der CO₂-Emissionen um mindestens 60 Prozent im Vergleich zum Jahr 1990, ohne dabei das Verkehrswachstum zu begrenzen und die Mobilität einzuschränken.⁶⁶

⁶⁵ Vgl. KOM(2011)0144

⁶⁶ Vgl. Europäisches Parlament (2015): Verkehrspolitik, Allgemeines, Stand 09.03.2015.

3. Unzureichende Verkehrsinfrastruktur

3.1. Volkswirtschaftliche Bedeutung der Straßeninfrastruktur

Die Verkehrsinfrastruktur übernimmt im wirtschaftlichen Entwicklungsprozess eine sowohl politische als auch soziale Funktion. Sie ist somit für die arbeitsteilig organisierte Volkswirtschaft von hoher Bedeutung. Durch die Raumüberwindung, die Basisfunktion der Verkehrsinfrastruktur, wird Mobilität von Personen und Gütern überhaupt erst ermöglicht. Zudem übernimmt die Verkehrsinfrastruktur eine Vorleistungsfunktion der Produktionsaktivitäten, indem die Nutzung der Verkehrswege Eingang in den betrieblichen Leistungsprozess findet.⁶⁷

3.1.1. Funktionen der Verkehrsinfrastruktur

Aufgrund ihrer Vorleistungsfunktion für den betrieblichen Leistungsprozess wird die Verkehrsinfrastruktur als „Unterbau von Wirtschaft und Gesellschaft“, als „basic capital“, „social overhead capital“ oder salopp als „Schmiermittel“ für die wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung bezeichnet.⁶⁸ Als Berechnungsmethode für diese Vorleistungsfunktion und deren totaler Faktorproduktivität bietet sich die Public Capital Hypothesis von David Alan Aschauer (-* Elastizität > 0,2.). Aschauer versucht mit der Schätzung einer Cobb-Douglas-Produktionsfunktion den Zusammenhang zwischen Verkehrsinfrastruktur und Output am Beispiel der Vereinigten Staaten von Amerika darzustellen.⁶⁹ Er stellt die Hypothese auf, dass ein optimiertes Infrastrukturanangebot die Produktivität des privaten Kapitalstocks erhöht und sich damit positiv auf die private Investitionstätigkeit auswirkt.⁷⁰ Gleichmaßen legt Aschauer dar, dass Infrastrukturdefizite das Produktivitäts- und Sozialproduktwachstum schwächen.⁷¹ Eine weitere Funktion der Verkehrsinfrastruktur ist die Raumerschließung. Durch sie werden ungenutzte oder ineffizient genutzte Ressourcen für die Wirtschaft einsetzbar gemacht, da das Wirtschaftspotenzial bestimmter Regionen durch eine bessere Anbindung steigt. Innerhalb des neu

⁶⁷ Vgl. Hartwig, K.-H. et al. (2009): Mobilitätskonzept Straße, Die Zukunft der Verkehrsfinanzierung am Beispiel NRW, Dortmund: Verkehrsverband Westfalen e.V. (Hrsg.), S. 2.

⁶⁸ Vgl. Hartwig, K.-H. et al. (2007): Verkehrsinfrastruktur-Benchmarking Europa, Verkehrsinfrastrukturausstattung und verkehrspolitische Rahmenbedingungen in ausgewählten europäischen Staaten, Berlin: Institut für Mobilitätsforschung (Hrsg.), S.18.

⁶⁹ Vgl. Aschauer, D. A. (1989): Is Public Expenditure Productive?, in: Journal of Monetary Economics, Vol. 23, p. 177-200.

⁷⁰ Vgl. Eckey, H.-F./Stock, W. (2000): Verkehrsökonomie, Eine orientierte Einführung in die Verkehrswissenschaften, Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler, S. 85.

⁷¹ Ebenda

erschlossenen Raumes haben das Verkehrssystem bzw. die Infrastrukturkonzepte soziale, wirtschaftliche sowie umweltbezogene Auswirkungen auf die einzelne Region.⁷² Die Integrationsfunktion, eine weitere Aufgabe der Verkehrsinfrastruktur, gilt als soziale Komponente. Eine leistungsfähige Verkehrsinfrastruktur wird in der Theorie als sozial betrachtet, wenn sie ökonomische Distanzen vermindert und wirtschaftliche Austauschbeziehungen intensiviert, die eine Stabilisierung der Gesellschaft ermöglichen.⁷³

3.1.2. Investitionsträger der Verkehrsinfrastruktur

Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur, d.h. in Verkehrswege und ortsfeste Anlagen, leistet größtenteils der aus Bund, Ländern und Gemeinden bestehende deutsche Staat. Der Bund steuert die Planung der Verkehrswege, respektive der Bundesfernstraßen, Bundesautobahnen und der Schieneninfrastruktur. In seinem Auftrag verantworten die Straßenbauverwaltungen der Länder die Administration und das Management der Bundesfernstraßen⁷⁴. Während die Bundesländer über die Flughafeninfrastruktur in ihrem jeweiligen Land entscheiden, verantwortet der Bund in Form von Fernstraßen und Schienenwegen die Flughafenbindung und tritt unter dem Aspekt der „Daseinsvorsorge“ als rechtmäßiger Besitzer auf. In den letzten Jahren hat der hohe Kapitalbedarf die Bundesregierung allerdings zur Aufweichung des Besitzerstatus veranlasst. Einige Flughäfen wurden seither teilprivatisiert.⁷⁵ An den teilprivatisierten Flughäfen fungieren die Länder weiterhin als Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden. Sie definieren in ihren Raumordnungsplänen entsprechende Leitideen, mit dem ein „raumordnerischer Interessensausgleich zwischen den Belangen des Luftverkehrs, der Regionalwirtschaft und der Siedlungsentwicklung“ geschaffen werden soll.⁷⁶ Finanzielle Mittel für die Verkehrsinfrastruktur verteilt die Bundesregierung nach föderalistischen Grundsätzen in einer von den strukturpolitischen Interessen der einzelnen Bundesländer ausgehenden, quotierten Aufteilung. In geringem Umfang investieren auch nichtstaatliche, d.h. private oder privatisierte Unternehmen, in die Verkehrsinfrastruktur, wobei sich in Anbetracht der immensen Höhe der Verkehrsinfrastrukturinvestitionen zumeist private Konsortien bilden. Die

⁷² Vgl. Hesse, M. (2010): Neue Rahmenbedingungen, Herausforderungen und Strategien für die großräumige Verkehrsentwicklung, Hannover: Akademie für Raumforschung und Landesplanung, S. 119.

⁷³ Vgl. Jakubec, I. (2001): Eisenbahn und Elbeschiffahrt in Mitteleuropa 1918-1938, Stuttgart: Franz Steiner Verlag, S. 15.

⁷⁴ Vgl. Hartwig et al. 2007, S. 85, Abb. 68.

⁷⁵ Vgl. Schreiner, D. (2012): Kennzahlen, Branchen und architektonische Gestaltung deutscher Flughäfen, Hamburg: Diplomica-Verlag, S. 19-20.

⁷⁶ Vgl. Deutsche Bundesregierung (2009): Infrastruktur und Logistik, Flughafenkonzept der Bundesregierung, S. 75.

Privatsektorbeteiligung in Deutschland unterscheidet sich derzeit nach den Infrastrukturbereichen Straßeninfrastruktur (Fernstraßen), Schienen- und Flughafeninfrastruktur. An der Finanzierung der Verkehrsinfrastruktur der Fernstraßen beteiligen sich nicht-staatliche Wirtschaftsunternehmen in Form von öffentlich-privaten Partnerschaften (ÖPP). So hat das Bundesverkehrsministerium in einem Pilotprojekt von 2005 bis 2009 Konzessionen für eine Autobahnstrecke von insgesamt 230 km vergeben, deren Bauvolumen rund 1,1 Mrd. Euro betrug.⁷⁷ Eine zweite, sich in Planung befindliche Staffel soll rund 450 km Strecke für Investitionen durch private Investoren freigeben. Den Ausbau der A7 zwischen Hamburg und Bordsesdahl realisiert derzeit eine öffentlich-private-Partnerschaft (ÖPP). Seit Baubeginn im September 2014 beteiligen sich an der Finanzierung dieses Projektes private Anleger in Form einer Projektanleihe mit rund 25 Prozent der geschätzten Kosten. Anleger und Banken erhalten vom Bund als Gegenleistung die Einnahmen aus der Lkw-Maut und damit eine auf den Streckenabschnitt bezogene verkehrsmengenabhängige Vergütung.⁷⁸ Auch ein Teil der A 9 wurde im Jahr 2014 unter Beteiligung der Via Gateway Thüringen GmbH fertiggestellt. Auf dem Streckenabschnitt zwischen Thüringen und Bayern übernimmt der Vertragspartner 46,5 km für 20 Jahre, 19 km davon konnten sechsspurig ausgebaut werden. Vertraglich geregelt sind Betrieb und Erhaltung der Vertragsstrecke inklusive der Brücken, Pflege und Wartung der PWC-Anlage und die Landschaftspflege rund um die Fahrbahn (geplant bis 2016).⁷⁹ Die Bauvorhaben zweier Tunnel (die Travequerung und Lübeck und die Warnowquerung in Rostock) wurden in den Jahren 2003 und 2005 gemäß dem Fernstraßenbauprivatfinanzierungsgesetz (BGBL I. S. 49, Januar 2006) von privaten Investoren realisiert. Als Konzessionsgeber fungieren die Hansestadt Lübeck bzw. die Hansestadt Rostock.⁸⁰ Im Bereich der Schieneninfrastruktur verfügt die Deutsche Bahn AG (DB AG) seit der Bahnreform im Jahr 1994 über das Schienennetz der Bundesrepublik Deutschland. Das Tochterunternehmen DB ProjektBau GmbH verantwortet den Bau und die Instandsetzung während der Bund alle Anteile der DB AG behält und den Unterhalt sowie Ausbau der Verkehrsinfrastruktur bezuschusst. Durch diese Inanspruchnahme staatlicher Finanzhilfen gilt die Deutsche Bahn als staatsrechtlich organisiertes Privatunternehmen. Nach Angaben der DB AG flossen seit 1994 durchschnittlich 5,3 Mrd. Euro pro Jahr und 106,8 Mrd. Euro insgesamt in die Schieneninfrastruktur. An den Investitionen beteiligte sich die DB AG mit rund einer Mrd.

⁷⁷ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2014): Die vier A-Modell-Pilotprojekte, Verkehr und Mobilität, Stand 31.1.2014.

⁷⁸ Vgl. Deutsche Presse-Agentur (2014): Dobrindt lobt private Anlegerbeteiligung am Ausbau der A7, in: Deutsche Verkehrs-Zeitung, Nr. 78/14, 29.9.2014.

⁷⁹ Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2014): Verkehr und Mobilität, Straße, ÖPP im Straßenbau, Stand 11.11.2014.

⁸⁰ Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2014): Verkehr und Mobilität, Die F-Modell Projekte, Stand 11.11.2014.

Euro Eigenmitteln pro Jahr, die Gesamtbeteiligungen beliefen sich auf 19,4 Mrd. Euro.⁸¹ Für die Flughäfen steht der Staat weiterhin als Investitionsträger ein und behält die Mehrheit der Verfügungsrechte.⁸² Im Rahmen der Flughafen-Teilprivatisierungen der Flughäfen Düsseldorf, Hamburg, Hannover sowie des umsatzstarken Frankfurter Airports ergaben sich allerdings verantwortungsbezogene Schwierigkeiten. So meldete beispielsweise der Betreiber des Flughafens Lübeck Ende des Jahres 2012 Insolvenz an und tauchte in der Folgezeit einfach unter.⁸³ Derweil beliefen sich die Bruttoanlageinvestitionen für den Erhalt und Ausbau der gesamtdeutschen Infrastruktur nach Schätzungen des deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung im Jahre 2011 auf 20,16 Milliarden Euro.⁸⁴ Etwa die Hälfte dieser Kosten übernahm der Bund. Für den gesamten Verkehrsbereich (Verkehrswege, Umschlagplätze, Fahrzeuge) betrugen die Bruttoanlageinvestitionen im Jahr 2011 rund 35 Milliarden Euro und entsprachen damit sieben Prozent der Bruttoanlageinvestitionen aller Wirtschaftsbereiche.⁸⁵ Abbildung 1 zeigt, dass die jährlichen Bruttoanlageinvestitionen in das Straßennetz und die Brücken ab dem Jahr 1995 bei zehn bis zwölf Milliarden Euro lagen und im Jahr 2011 auf unter zehn Milliarden Euro sanken. Im Vergleich dazu ist bei dem Schienennetz der deutschen Bahn eine leicht erhöhte Bereitstellung zu verzeichnen. Der leichte Anstieg lässt sich auf die so genannte Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung (LuFV) zurückführen. Im Bereich der Schienenwege beliefen sich die jährlichen Investitionen seit 2005 auf 2,3 bis 2,7 Milliarden Euro, inklusive der Umschlagplätze (Personen- und Güterbahnhöfe) auf annähernd 3,5 Milliarden Euro. Bei den Bundeswasserstraßen haben die jährlich getätigten Investitionen ein Niveau von jährlich 0,6 bis 0,8 Milliarden Euro gehalten. Der Grund liegt in einer Anhebung der investierten Mittel, die zur deutschen Wiedervereinigung vereinbart wurde.⁸⁶

⁸¹ Vgl. Deutsche Bahn Mobility Network Logistics (2014): Die Finanzierung der Eisenbahn des Bundes, Positionspapier August 2014, Berlin, S. 1.

⁸² Vgl. Schneck, O. (2014): Ziele und Alternativen bei der Privatisierung von Verkehrsflughäfen, Stand 24.11.2014.

⁸³ Vgl. dpa (2014): Flughafen Lübeck meldet Insolvenz an, Eigentümer abgetaucht, in: Handelsblatt Online, 23.04.2014.

⁸⁴ Vgl. Kunert, U./Link, H. (2013): Verkehrsinfrastruktur, Substanzerhaltung erfordert deutliche höhere Investitionen, in: Investitionen für mehr Wachstum, Eine Zukunftsagenda für Deutschland, DIW Wochenbericht, Nr. 26, Berlin: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, S. 33.

⁸⁵ Vgl. Kunert/Link 2013, S. 33.

⁸⁶ Ebeda, S. 34.

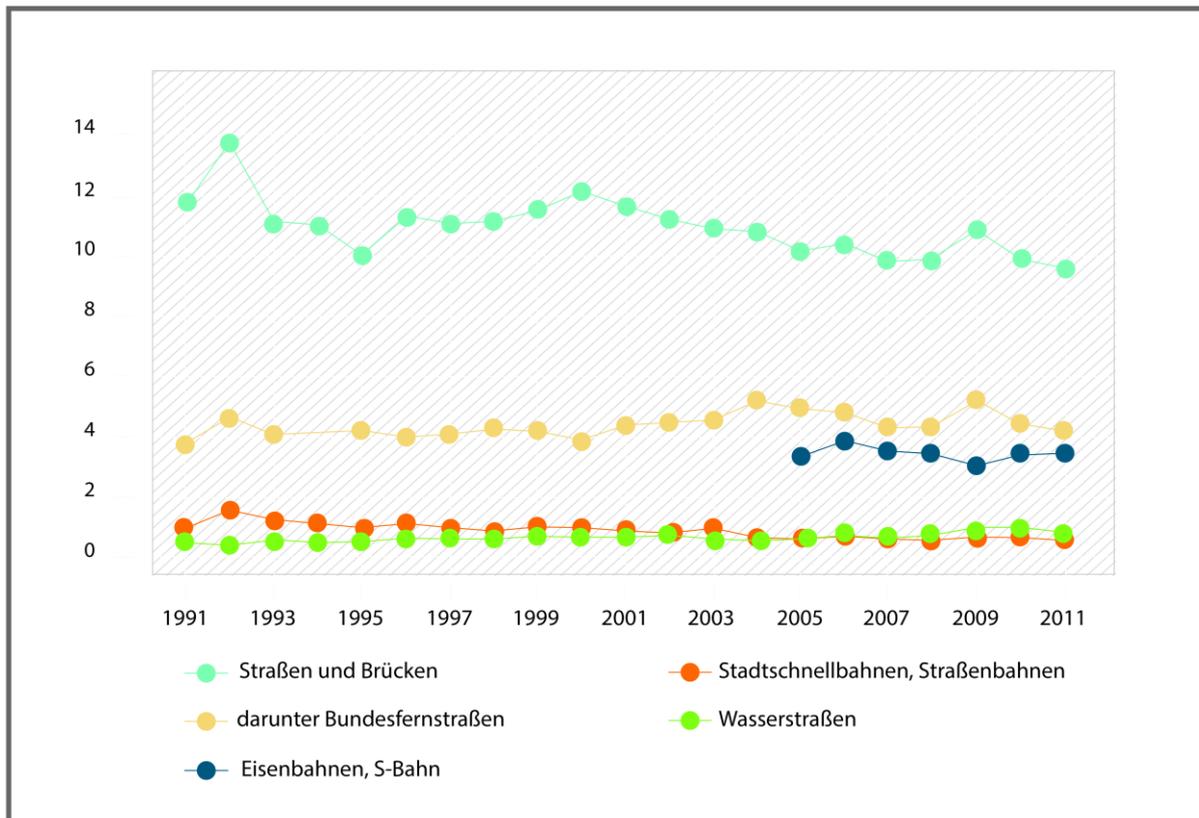


Abbildung 1: Bruttoanlageinvestitionen in die Verkehrsinfrastruktur in Milliarden Euro zu Preisen von 2005⁸⁷

Dabei sind die Bruttoanlageinvestitionen je nach dem Charakter der Investition zu unterscheiden in:

- Neu- bzw. Nettoinvestitionen, die den Netzausbau oder den Neubau von Fahrbahnen, Erweiterungen um Gleise, mit besonderem wachstumspolitischen Interesse oder
- Ersatzinvestitionen, die den Ersatz abgenutzter Strecken der Wegeanlagen umfassen und daher vor allem bei einer bereits bestehenden umfangreichen Infrastrukturausstattung einer Volkswirtschaft von zunehmender Bedeutung sind. Es wird zwischen Ersatzinvestitionen der einfachen Wiederherstellung und der Substanzwertsicherung unterschieden, die von aktuellen Qualitätsansprüchen bzw. Baustandards ausgeht.

Im Jahr 2011 belief sich das Bruttoanlagevermögen der deutschen Infrastruktur auf knapp 778 Milliarden Euro und betrug damit sechs Prozent des Bruttoanlagevermögens aller

⁸⁷ Vgl. Kunert/Link 2013, S. 34. Abb. 1.

Wirtschaftsbereiche. Rund die Hälfte dieser Summe entfiel auf die vom Bund verantworteten Verkehrswege (Bundesautobahnen, Bundesstraßen, Schienenwege der Deutschen Bahn AG und Bundeswasserstraßen), die für die deutsche Wirtschaft einen bedeutenden Kapitalstock repräsentieren.⁸⁸ Da sich das Anlagevermögen der Verkehrsinfrastruktur proportional zu deren Abnutzung mindert sind Bruttoanlagevermögen (777,96 Mrd. Euro in 2011, zu Preisen von 2005) und Nettoanlagevermögen (511,36 Mrd. Euro in 2011, zu Preisen von 2005)⁸⁹ voneinander zu trennen.

Der Quotient aus Netto- und Bruttoanlagevermögen und somit das Verhältnis vom Netto zum Bruttoanlagevermögen definiert den Modernitätsgrad der Verkehrsinfrastruktur. Dieser beziffert, welcher Anteil des Anlagevermögens noch nicht abgeschrieben ist. Bei der letzten Berechnung in Deutschland, die den Zeitraum 1994 bis 2011 umfasste, wurden aufgrund von Mängeln an den gesamten Verkehrswegen starke Einbußen des Modernitätsgrades festgestellt. Nach Berechnungen des Bundesverbands der Deutschen Industrie (BDI) sank der Modernitätsgrad in den Jahren 2008 bis 2011 von 78 Prozent auf 66 Prozent.⁹⁰ Die Friedrich Ebert Stiftung hingegen errechnete zwischen 2006 und 2010 einen von 69,1 Prozent auf 68,5 Prozent zurückgegangenen Modernitätsgrad.⁹¹ Für die Straßeninfrastruktur (Bruttoanlagevermögen 695,71 Mrd. Euro, Nettoanlagevermögen 460,51 Mrd. Euro) ergab sich mit 68 Prozent eine sinkende Tendenz, die Schienenwege konnten eine steigende Tendenz verbuchen. Anhand der mathematisch errechneten Mängel an Straßen und Brücken verdeutlicht sich, dass die geleisteten Investitionen nicht genügen, um die deutsche Infrastruktur auf einem optimalen Qualitätsniveau zu halten. Laut offizieller Zustandserfassung und -bewertung (ZEB) der Bundesanstalt für Straßenwesen haben nahezu 20 Prozent der Autobahnstrecken die Zustandsnote 3,5 und damit den kritischen Warnwert für die Fahrbahnoberfläche überschritten. Der Anteil der Bundesstraßen mit mangelhaften Fahrbahnoberflächen liegt bei 41 Prozent.⁹² Gemäß einer Kurzanalyse des Verkehrssektors betrug der ungedeckte Ersatzbedarf der Verkehrsinfrastruktur im Zeitraum von 2006 bis 2011 jährlich 3,79 Milliarden Euro und damit 29 Prozent (vgl. Tab. 2). Nach den Berechnungen des Verkehrssektors betrug der ungedeckte Ersatzbedarf bei den Bundesfernstraßen 19 Prozent, bei den Landes-, Kreis- und Fernstraßen fehlten laut Berechnungen im selben Zeitraum 39 Prozent. Im Bereich der Deutschen Bahn fällt der ungedeckte Ersatzbedarf mit sechs Prozent auffällig gering aus, was sich auf deren Status

⁸⁸ Vgl. Kundert/Link 2013, S. 32.

⁸⁹ Ebenda, S. 33.

⁹⁰ Vgl. Bundesverband der deutschen Industrie e.V et. al. (2010): Investition sichern, Effizienz verbessern, Wachstum stärken, Gemeinsame Erklärung, Berlin, September 2010, S. 4.

⁹¹ Vgl. Pohl, M. et al. (2012): Abschätzung des Investitionsbedarfs für die Verkehrsinfrastruktur in Deutschland, Bonn: Managerkreis der Friedrich-Ebert-Stiftung, S. 5.

⁹² Vgl. Ammermann, H./Schlick, T. (2013): Best Practices Studie zur Verkehrsinfrastrukturplanung und Finanzierung in der EU, Berlin: BDI/Roland Berger, S. 4.

als Privatunternehmen und somit auf zugeflossenes Kapital zurückführen lässt. Besonders vernachlässigt wurden die Infrastruktur des ÖSPV (Schiene) und die Bundeswasserstraßen. Hier betrug der Anteil des ungedeckten Ersatzbedarfs zwischen 2006 und 2011 54 bzw. 64 Prozent. Der Durchschnitt der errechneten Fehlbeträge ergibt für den genannten Zeitraum 29 Prozent, womit knapp ein Drittel der deutschen Verkehrsinfrastruktur über einen Zeitraum von sechs Jahren nicht instandgehalten wurde.

	Ersatzbedarf in Mio. Euro	Getätigter Ersatz in Mio. Euro	Ungedeckter Ersatzbedarf in Mio. Euro	Anteil ungedeckter Ersatzbedarf in %
Bundesfernstraßen	2700	2200	500	19
Landes-, Kreis- u. Gemeindestraßen	6400	3900	2500	39
Infrastruktur der DB	3110	2910	200	6
Infrastruktur des schienen- gebundenen ÖSPV	480	220	260	54
Bundeswasser- Straßen	520	190	330	63
Insgesamt	13210	9420	3790	29

Tabelle 2: Jährlicher Ersatzbedarf der Verkehrsinfrastruktur 2006-2011⁹³

Durch den Substanzverkehr und die gleichzeitig gesunkenen Bruttoanlageinvestitionen fehlen aktuell knapp vier Milliarden Euro Ersatzinvestitionen für die Straßen- und Schieneninfrastruktur. Laut jüngst aufgestellter Prognosen wird der Fehlbetrag in den kommenden Jahren auf 6,5 Millionen Euro ansteigen.⁹⁴ Dabei entwickelt sich der Instandhaltungsbedarf der Verkehrsinfrastruktur nicht linear, sondern zyklisch⁹⁵ und erfordert neue Finanzierungskonzepte auf Bundes-, und Landesebene. Um den Erhalt und Ausbau der Verkehrsinfrastruktur sinnvoll zu steuern, sollte die Regierung definieren, welche

⁹³ In Anlehnung an Kunert/Link, S. 36, Tabelle 2, nach Berechnungen des DIW Berlin.

⁹⁴ Vgl. Kunert/Link 2013, S. 32.

⁹⁵ Kopper, C. (2013): Defizite bei der Verkehrsinfrastruktur?, in: Die Verkehrsinfrastruktur in Deutschland, marode und unterfinanziert, in: Wirtschaftsdienst, Zeitschrift für Wirtschaftspolitik, 93. Jahrgang, Heft 10.

Verwendung Nutzergebühren wie etwa Mautgebühren, Trassenpreise und Wasserstraßenabgaben finden.

3.1.3. Wirkungen der Verkehrsinfrastrukturinvestitionen

Gezielt eingesetzte Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur können die Leistungsfähigkeit des Verkehrssystems steigern. Im Optimalfall lassen sich Standort-, Erschließungs- sowie Beschäftigungseffekte generieren und Raumüberwindungswiderstände im Wirtschaftssystem verringern. In der Folge entstehen neue Transportmöglichkeiten und Fahrtzeiten verkürzen sich.⁹⁶ Prinzipiell ergeben sich durch Verkehrsinfrastrukturinvestitionen fünf hauptsächliche Wirkungen:

- Sie führen zu einem Ausbau der Infrastrukturkapazitäten. Die Kapazitätserweiterungen resultieren aus einem Wirtschaftswachstum, das ein Einkommenswachstum, eine steigende Motorisierung und ein höheres Verkehrsaufkommen auslöst und damit erweiterte Infrastrukturkapazitäten erfordert. Wird der Ausbau der Kapazitäten jedoch vernachlässigt, bilden sich Engpässe und Staus, die zu weiteren Ressourcen- und Produktivitätsverlusten führen und in Wachstumseinbußen resultieren.
- Verkehrsinfrastrukturinvestitionen erhöhen die Verkehrssicherheit und verbessern die Umweltsituation durch Beseitigung von Engpassstellen und Unfallschwerpunkten. Unterstützend wirken hier intelligente Verkehrsinfrastrukturkomponenten, wie bspw. die Verkehrstelematik mit variablen Geschwindigkeitsanzeigen oder aktiver Verkehrssteuerung an Knotenpunkten.
- Weiterhin beeinflussen Verkehrsinfrastrukturinvestitionen den Modal Split. Beispielsweise schaffen gezielte Investitionen die Voraussetzung für einen möglichen Wechsel auf die Schiene und den Öffentlichen Personennahverkehr. Es entstehen Lenkungseffekte zwischen den konkurrierenden Verkehrsträgern.

⁹⁶ Vgl. Organisation für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (2002): Die Auswirkungen von Verkehrsinfrastrukturinvestitionen auf die regionale Entwicklung, Paris: OECD, S. 4.

- Verkehrsinfrastrukturinvestitionen fördern die Regionalentwicklung und steuern die Raumordnung indem sie Mobilität, Flächennutzung und Raumentwicklung⁹⁷ verknüpfen. Der Zugang zu verkehrspolitisch unterentwickelten Gebieten kann durch entsprechende Investitionen geschaffen und ihr Erschließungsgrad erhöht werden. In einzelnen Fällen begrenzen oder vermeiden Verkehrsinfrastrukturinvestitionen regionale Entleerungseffekte. Zum Beispiel kann eine attraktive Verkehrsgestaltung die Abwanderung der mobilsten Arbeitskräfte verhindern oder zumindest verringern. Ferner zieht die Industrieansiedlung eine Wirtschaftskraft nach sich, die bestenfalls in einer selbsttragenden Wirtschaftlichkeit mündet. Dazu bedarf es außer den Verkehrsinfrastrukturinvestitionen allerdings weiterer entwicklungsrelevanter Faktoren, wie bspw. ausreichend qualifizierte Arbeitskräfte oder sektorale Strukturen.
- Auch rufen Verkehrsinfrastrukturinvestitionen Wohlstandseffekte bzw. die darin enthaltenen Einkommens- und Beschäftigungseffekte hervor⁹⁸, deren Ausmaß in der Nutzen-Kosten-Analyse der Bundesverkehrswegeplanung⁹⁹ berücksichtigt wird. Aus diesem Grund wurden in der von 2008 bis 2010 andauernden Weltwirtschaftskrise die baureifen Investitionsprojekte vorgezogen.

Zu den aufgeführten Wirkungen von Verkehrsinfrastrukturinvestitionen zählen auch "sozioökonomische Spillover-Effekte".¹⁰⁰ Als Beispiel dient der Erschließungseffekt, der den Zugang zu bisher nicht oder nur schlecht nutzbaren Gebieten bezeichnet. Er lässt sich an der Menge der über das Verkehrssystem zugänglichen ökonomischen sowie sozialen Aktivitäten messen. Die sich ebenfalls ergebenden Beschäftigungseffekte, gleichbedeutend mit der Entstehung und Verlagerung von Arbeitsplätzen, werden durch das Bauen, Betreiben und Erhalten der Verkehrsinfrastruktur ausgelöst. Sie lassen sich in direkte und indirekte Beschäftigungseffekte differenzieren und sind vom messbaren Verkehrsaufkommen abhängig.¹⁰¹ Weitere durch Verkehrsinfrastrukturinvestitionen hervorgerufene sozioökonomische Spillover-Effekte sind:

- wirtschaftliche Effizienz
- der gesellschaftliche Zusammenhalt sowie

⁹⁷ Vgl. Klühspies, J. (2010): Zukunftsaspekte europäischer Mobilität, Perspektiven und Grenzen einer Innovation von Magnetschnellbahntechnologien, Kölner Stadt- und Verkehrs-Verlag, 2. Auflage, S. 143.

⁹⁸ Vgl. Mitusch, K. (2010): Auswirkungen von Verkehrsinfrastrukturinvestitionen auf das Wohlstandsniveau, <http://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/327824/>, Stand 28.07.2014

⁹⁹ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2014): Bundesverkehrsplan 2015, Methodische Weiterentwicklung und Forschungsvorhaben, FE-Projekte zum Modul A (Nutzen-Kosten-Analyse), <http://www.mvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/UI/bundesverkehrswegeplan-2015-methodische-weiterentwicklung-und-forschungsvorhaben.html>, Stand 28.10.2014.

¹⁰⁰ Vgl. Organisation für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung 2002, S. 4.

¹⁰¹ Ebenda

➤ Umwelteffekte.

Dabei beziehen sich die genannten Umwelteffekte auf die Luft- und Wassergüte einer Region, auf Lärm, Trennungseffekte, regionale Auswirkungen und die Nutzung natürlicher Ressourcen.

Gesamtwirtschaftlich betrachtet erhöhen Verkehrsinfrastrukturinvestitionen die Effizienz und die Produktivität des privaten Kapitals. Weil die Produktion und der Vertrieb dank der verbesserten Infrastruktur Zeit und Kosten sparen, lassen sich größere Produktivitätsgewinne und eine höhere wirtschaftliche Effizienz erzielen. Zusätzlich erleichtert die bessere Verkehrsinfrastruktur den Marktzugang. Es bieten sich neue Geschäftsmöglichkeiten, der Wettbewerb wird gefördert und alle Marktteilnehmer (auch Arbeitskräfte), die in der Lage sind, sich den neuen räumlichen Marktbedingungen anzupassen, eröffnet sich eine höhere Rentabilität. Für Regionen mit sozialer Randstellung kann gesellschaftlicher Zusammenhalt daher nur dann positive Effekte bringen, wenn sich gleichzeitig die Zugänglichkeit und die Mobilität steigern.

Einer der Leitgedanken der bundesdeutschen Verkehrsplanung lautet: "Verkehr soll dauerhaft zu Wohlstand, Beschäftigung und Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Volkswirtschaft führen, ohne andere Flächennutzungen übermäßig zu beeinträchtigen."¹⁰² Der Wettbewerb soll Effizienztreiber sein, so sieht es die staatliche Planung theoretisch vor. Doch allein die Analyse, d.h. die Messung der Beziehungen, die zwischen Verkehrsinfrastrukturinvestitionen und regionalen Effekten bestehen, erweist sich in der Praxis als kompliziert¹⁰³ und verbesserungswürdig. Weil herkömmliche Kosten-Nutzen-Analysen ausschließlich den direkten Nutzen der Verkehrsteilnehmer fokussieren, ignorieren sie die sozioökonomischen Interessen des privaten und öffentlichen Sektors. Eine fundierte Auswertung hingegen erfordert neben Empirie auch eine ex-post-Analyse, die in der Praxis oftmals nicht angewendet wird. Für eine Verkehrsplanung im Sinne des deutschen Mittelstandes wäre darüber hinaus eine von der Industrie veranlasste Analyse der Perspektiven und Interessen der unterschiedlichen Verkehrsteilnehmer sinnvoll.

Langfristige Wirkungen von Verkehrsinfrastrukturinvestitionen lassen sich exemplarisch anhand der deutsch-deutschen Wiedervereinigung zeigen. Hier wurde der Aufholbedarf zu einer Notlage, in der Verkehrsinfrastrukturinvestitionen kurzerhand getätigt werden mussten.

¹⁰² Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2008): Masterplan Güterverkehr und Logistik, Berlin: Die Bundesregierung, S. 16.

¹⁰³ Vgl. Organisation für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung 2002, S. 2.

Im Jahr 1991 stellte die Bundesregierung für die alten Bundesländer 486 Milliarden Deutsche Mark (DM) bereit und tätigte im darauffolgenden Zeitraum von 1991 bis 2014 knapp 34 Prozent der gesamten Verkehrsinvestitionen bei einem Bevölkerungsanteil von knapp 20 Prozent und einem Flächenanteil von rund 30 Prozent in Ostdeutschland. Damit floss ein überproportional hoher Anteil der Verkehrsinfrastrukturinvestitionen in den neuen Teil der Bundesrepublik. Der dort erzielte Kapazitätseffekt lässt sich anhand des Bruttoanlagevermögens messen, dessen Wert in den Jahren 1991 bis 1995 um 30 Prozent stieg, wobei der größte Zuwachs bei Straßen und Brücken ermittelt wurde. Im selben Zeitraum verbesserte sich der Modernitätsgrad von 54 auf 64 Prozent.¹⁰⁴ Am Beispiel der neuen Bundesländer lässt sich veranschaulichen, dass Verkehrsinfrastrukturinvestitionen den Modernitätsgrad langfristig steigern.

Obwohl sich der Investitionsbedarf für die Anpassung der Verkehrsinfrastruktur im Jahr 1998 auf schätzungsweise 210 Milliarden DM belief, wurden im Bundesverkehrswegeplan 1992-2010 lediglich 122 Milliarden DM veranschlagt, inklusive 70 Milliarden DM (35,8 Milliarden Euro) für die Realisation der „Verkehrsprojekte Deutsche Einheit“ (VDE).¹⁰⁵ Bis zum Jahr 2014 wurden 17 „Verkehrsprojekte Deutsche Einheit“ mit 39,7 Milliarden Euro¹⁰⁶ realisiert. Die VDE werden in

- Schiene (9 Projekte, wovon 5 bereits 1997 fertig gestellt waren)
- Autobahnen (7 Projekte) und
- Wasser (1 Projekt)

differenziert. Laut Bundesverkehrsministerium beträgt die Investitionssumme bisher¹⁰⁷ für

- die Schienenprojekte rund 20,3 Milliarden Euro
- die Straßenprojekte rund 17,4 Milliarden Euro und
- und das einzige Wasserstraßenprojekt rund zwei Milliarden Euro.

Beim Bau der VDE müssen verkehrsfremde Funktionen berücksichtigt und allgemeinstaatliche Aufgaben wie z.B. die Wasserversorgung durch Binnenwasserstraßen erfüllt werden. Auch 25 Jahre nach der deutschen Wiedervereinigung ist der Infrastrukturausbau der wiedervereinigten Republik noch nicht abgeschlossen. Bisher

¹⁰⁴ Vgl. Läschke 1998, S. 407.

¹⁰⁵ Ebenda

¹⁰⁶ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2014): Sachstandsbericht Verkehrsprojekte Deutsche Einheit, Stand Juni 2014, S. 2.

¹⁰⁷ Stand 2014

konnten drei der Autobahnprojekte (A20, A14, A71 und A73) für den Verkehr frei geben werden¹⁰⁸, während das Wasserstraßenprojekt Rügen-Magdeburg-Berlin voraussichtlich 2019 einen Abschluss findet. Seit Ende 2013 sind rund 1.895 km der neuen und ausgebauten Bundesautobahnen befahrbar, weitere 55 km befinden sich im Bau.¹⁰⁹ Das Straßennetz der DDR wurde durch die genannten Verkehrsprojekte seit dem Mauerfall um rund 20 Prozent von 47.201 km auf 56.916 km erweitert und verfügt über einen neueren Standard. Allerdings verzeichnen die neuen Bundesländer dennoch, pro Quadratkilometer berechnet, eine geringere Flächendeckung als die Länder der „alten“ Bundesrepublik und die Finanzierung der ostdeutschen Verkehrsprojekte erfolgt weiterhin aus dem Stabilitätspakt zwischen Bund und Ländern. Dabei werden die Kosten durch die Bemessung eines Staatsanteils unter Berücksichtigung internationaler Verflechtungen (Transitverkehr und Tourismus) getrennt. Allerdings führt dieser auf ein bundesweites Gleichgewicht zielender Finanzierungsplan im europäischen Vergleich bisher nicht zu optimalen Ergebnissen. Während der Schienenverkehr im Vergleich mit den westeuropäischen Ländern gut abschneidet, ist das deutsche Straßennetz im Mittelfeld positioniert.¹¹⁰ Die mittelmäßige Positionierung resultiert aus fehlenden finanziellen Mitteln und einer sich darauf begründenden unzureichenden Substanzerhaltung. Bis 2019 sieht der Solidaritätspakt II weiterhin 156,5 Mrd. Euro an Fördergeldern vor um die Wirtschaft und Infrastruktur der neuen Bundesländer zu finanzieren. Ob dieser Betrag reichen wird um die Investitionslücken zu schließen, wird bezweifelt.¹¹¹ Vor allem aber verweisen die Bürgermeister einiger verschuldeter westdeutscher Kommunen (z.B. in Dortmund, Oberhausen und Essen) auf eine ungerechte Finanzverteilung „nach Himmelsrichtungen.“ Sie warfen die Frage auf, ob die Infrastrukturausstattung der neuen Bundesländer zulasten der westdeutschen Bundesländer getätigt worden ist.¹¹²

3.1.4. Strategische Ausrichtung der Verkehrsinfrastrukturpolitik

Die Bundesregierung trägt per Grundgesetz die Verantwortung für den Bau und die Erhaltung der Verkehrswege¹¹³ und versucht mittels der Verkehrspolitik, auf die Transport-

¹⁰⁸ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2014): Sachstandsbericht Verkehrsprojekte Deutsche Einheit , S. 4.

¹⁰⁹ Ebenda

¹¹⁰ Vgl. Hartwig et al. 2007, S. 86.

¹¹¹ Vgl. Bundesregierung (2014): Im Fokus, Die Deutsche Einheit und die Entwicklung der neuen Bundesländer, Stand 10.11.2014.

¹¹² Vgl. dpa (2012): Leere Kassen, Ruhrgebietsstädte wollen Soli abschaffen, in: Stern, 20.12.2012.

¹¹³ Bundesschienenwege: Art. 87e GG, Bundeswasserstraßen: Art. 89 Abs. 2 GG, Bundesfernstraßen: Art. 90 GG.

und Logistikbranche Einfluss zu nehmen. Durch politische Maßnahmen will die Bundesregierung den 2,8 Millionen Beschäftigten¹¹⁴ und 222 Milliarden Umsatz (2011) starken Wirtschaftssektor lenken. Die selbst erklärten verkehrspolitischen Ziele werden als „sichere und bezahlbare Mobilität“ sowie „zuverlässige und wettbewerbsfähige Transportbedingungen“ definiert.¹¹⁵ Unter diesen Prämissen regeln politische Institutionen

- die Planung
- den Betrieb
- die Bereitstellung sowie
- die Finanzierung

der Verkehrsinfrastruktur. Dabei geht man u.a. von den Einflussfaktoren

- Wettbewerbs- und Managementstrategien
- Transportketten und Innovationen
- Umweltfragen und
- gesamtwirtschaftliche Ausrichtung wie z.B. Beschäftigungszahlen

aus¹¹⁶ und muss sich die Grundsatzfrage stellen, wie die Verkehrsinfrastrukturpolitik ausgerichtet sein sollte. Soll sie auf Nachfrageveränderungen reagieren oder im Sinne der Wettbewerbsfähigkeit auf die Veränderung der Angebotsbedingungen reagieren? Und soll sie, gemäß dem Leitsatz „je später die korrigierende Eingriffe vorgenommen werden desto drastischer müssen die Maßnahmen sein“¹¹⁷, selbst gestaltend in die Abwicklung der Verkehrsprozesse eingreifen? Die integrierte Verkehrspolitik begegnet diesen Fragen, indem sie davon ausgeht, dass die langfristigen Ziel- und Handlungskorridore rechtzeitig festgelegt werden müssen und dass die aktuelle Problembewältigung dann im Rahmen dieser langfristigen Zielsetzung stattfindet. Um die Verkehrsinfrastrukturpolitik strategisch auszurichten, muss definiert werden, in welchem Umfang Subventionen wie Steuerbefreiungen von der Umweltsteuer, Energiesteuer und/oder Kfz-Steuer ökonomisch berechtigt sind und inwieweit Wirtschaftsstandorte durch politische Maßnahmen gestärkt werden. Als „Planungsinstrument“ für den Ausbau und Erhalt der Verkehrsinfrastruktur sowie für Neuinvestitionen dienen die auf einen Zeitraum zwischen zehn und fünfzehn Jahren ausgelegten Bundesverkehrswegepläne (BVWP), in denen alle Investitionspläne für Straßen,

¹¹⁴ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2014): Verkehr und Logistik, Logistikstandort Deutschland, Stand 01.11.2014.

¹¹⁵ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur (2014): Verkehrsinfrastruktur, Stand 15.05.2015.

¹¹⁶ Vgl. Hinricher, M./Schuller, U. (2002): Integrierte Verkehrspolitik, Ein Lösungskonzept für die Mobilität der Zukunft, in: Internationales Verkehrswesen, Zeitschrift für das gesamte Verkehrswesen, Heft 12, S. 589-592.

¹¹⁷ Vgl. Eisenkopf 2013, S.674 ff.

Schienen und Wasserstraßen verzeichnet sind.¹¹⁸ Der BVWP wird zunächst im Bundesministerium für Verkehr vorbereitet, dann vom Minister vorgeschlagen und nach der Verabschiedung im Bundeskabinett vom Bundestag angenommen. Er dient sodann als Grundlage für neue, die Verkehrsinfrastruktur regulierenden Gesetze. Die entsprechenden Gesetzesentwürfe wiederum basieren auf Bedarfsmeldungen von Bundesländern, der Deutschen Bahn AG, Verbänden, Fraktionen oder einzelnen Bundestagsabgeordneten. Einen „verkehrsträgerübergreifenden Investitionsrahmenplan“ erstellte das Bundesverkehrsministerium erstmals im Jahr 2006/2007. Indem man das ungefähr zu erwartende Verkehrsaufkommen errechnet, versucht man, Prognosen zu erstellen und vorab in das Verkehrsgeschehen einzugreifen. Allerdings lässt sich eine vorausschauende Planung im Verkehrsalltag nur schwer umsetzen. Kritisch müssen die im Fünf-Jahres-Turnus neu ermittelten Bedarfspläne der Bundesschienenwege und Bundesverkehrsstraßen gesehen werden weil das Ministerium dabei vorhandene Mängel zugrunde legt. Eine Reaktion auf verkehrsbedingte Veränderungen erfolgt also erst im Nachhinein und in vielen Fällen zu spät. Erschwerend kommt hinzu, dass die Wege bis zum Start neuer Bauprojekte in der Bundesrepublik Deutschland lang sind. Ein Verkehrsinfrastrukturprojekt kann hierzulande erst dann beginnen, wenn ein Raumordnungsverfahren, die Linienbestimmung und ein Planstellungsverfahren¹¹⁹ unter gesetzlich vorgeschriebener Bürgerbeteiligung abgeschlossen sind. Ein Blick auf den aktuellen Investitionsrahmenplan zeigt: zwischen 2011-2015 (irp) sieht die Regierung für den Aus- und Neubau der Verkehrsinfrastruktur insgesamt 41,5 Milliarden Euro vor. Davon veranschlagt sie

- 19,7 Milliarden Euro für die Bundesfernstraßen,
- 12,9 Milliarden Euro für die Schienenwege und
- 8,9 Milliarden Euro für die Bundeswasserstraßen.

Hinzu kommt der Rest des vorhergehenden BVWP, der zu großen Teilen nicht finanziert werden konnte und unter „laufende Vorhaben“ in den neuen Plan einfließt.¹²⁰ Im Alltag gestaltet sich die bundesdeutsche Verkehrspolitik unter diesen Umständen wenig effizient. Zwar nahm die Bundesrepublik in 2012 aus der Kfz-Steuer 8,46 Milliarden Euro¹²¹, 4,36 Milliarden Euro aus der Lkw-Maut (4,39 in 2013)¹²² und 32,82 Milliarden Euro aus der

¹¹⁸ Flughäfen unterliegen nicht dem BVWP

¹¹⁹ Vgl. Durner, W. (2005): Konflikte räumlicher Planungen, verfassungs- ,verwaltungs- und gemeinschaftsrechtliche Regeln für das Zusammentreffen konkurrierender planerischer Raumansprüche (Jus Publicum), Tübingen: Mohr Siebeck, S. 70-71.

¹²⁰ Vgl. Hartwig et al. 2007, S. 86.

¹²¹ Vgl. Bundeshaushalt 2012, Stand 01.12.2014.

¹²² Vgl. Statista (2014): Mauteinnahmen in Deutschland von 2005 bis 2013, Stand 15.12.2015.

Mineralölsteuer¹²³ ein, doch der Einsatz dieser Summen wurde nicht vollständig transparent dokumentiert. In welcher Form die Einnahmen aus der ab 2016 kommenden Pkw-Maut (laut BMVI 500 Millionen Euro) verwendet werden und ob die „Infrastrukturabgabe“ auf europäischer Ebene überhaupt durchsetzbar ist, steht derzeit zur Frage. Die Schwachstellen der deutschen Verkehrspolitik sind somit die nicht realisierten „laufenden Vorhaben“ des vorhergehenden BVWP sowie die Bedarfsermittlung im Nachhinein. Sie machen sich im realen Verkehrsgeschehen durch zeitaufwändige Staus, Schlaglöcher, sanierungsbedürftige Brücken oder verspätete Züge bemerkbar. Die unternehmerische Leistungsfähigkeit von Transportunternehmen beeinflussen diese Behinderungen negativ. Wirtschaftsverbände, Unternehmen und Lobbyorganisationen beklagen, dass die deutsche Verkehrsinfrastruktur „auf Verschleiß gefahren werde.“¹²⁴ Auch eine im Jahr 2007 veröffentlichte gesamteuropäische Analyse ergab, dass der deutschen Verkehrsinfrastrukturpolitik „eine einheitliche ordnungspolitische Richtung“¹²⁵ fehle. Zu einem ähnlichen Ergebnis kam das Institut für Weltwirtschaft (Ifw), welches der deutschen Bundesregierung im September 2014 ein schlechtes Zeugnis ausstellte. Bei der vorhergehenden Befragung zum Logistik-Indikator sahen die Befragten besondere Mängel bei der Bereitstellung der Verkehrsinfrastruktur und bewerteten die staatlichen Maßnahmen mit einer Durchschnittsnote von 3,9.¹²⁶ Insbesondere die Anbieter von Logistikdienstleistungen, bei denen die Aufträge stagnieren oder nur geringfügig zunehmen, blicken gemäß der Befragung pessimistisch in die Zukunft. Den Fokus auf eine intakte Verkehrsinfrastruktur und eine verbesserte Finanzierung bewerten Branchenkenner hingegen als positiv.

Aufgrund der angeführten Resultate sollte eine regelmäßige Überprüfung des Bundesverkehrswegeplans erörtert werden. Es bestehen Chancen, dieses verkehrsübergreifende Planungsinstrument aufzuwerten, wenn Bedarf frühzeitig und nicht erst im Nachhinein erkannt wird. Eine Ausformulierung von Leitideen und die Festlegung von detaillierten Zielen etwa könnten die strategische Ausrichtung der Verkehrsinfrastrukturpolitik deutlich verbessern. Zur Analyse und Auswertung einer erweiterten Strategie sollten entsprechende Kontrollinstrumente eingeführt und angewandt werden.

¹²³ Vgl. Bundesministerium der Finanzen (2012): Bundeshaushalt, Stand 01.12.2014.

¹²⁴ Vgl. Eisenkopf, A. (2013): Staatsversagen in der Verkehrsinfrastrukturpolitik?, in: Wirtschaftsdienst, Zeitschrift für Wirtschaftspolitik, 93. Jahrgang, Heft 10, S. 674 ff.

¹²⁵ Vgl. Hartwig et al. 2007, S. 87.

¹²⁶ Vgl. Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel/Bundesvereinigung Logistik (2014): Geringere Expansion der deutschen Logistikwirtschaft, Enttäuschung über die Wirtschaftspolitik, Gemeinsame Medieninformation vom 22. September 2014, S. 2.

3.1.5. Kapazitätsauslastung der Verkehrsinfrastruktur

Die Kapazitätsauslastung lässt sich sowohl im Bereich der Verkehrsinfrastruktur als auch bei den Transportgefäßen (z.B. Leerfahrtenanteil, Gewichts- und Volumenauslastung im Straßengüterverkehr, Sitzladefaktor im Luftverkehr) ermitteln. Beschädigte Fahrbahnen und Geschwindigkeitsbeschränkungen durch Baustellen oder Staus mindern die maximale Kapazitätsauslastung¹²⁷ während Kapazitätsüberlastungen wie etwa in Ballungsgebieten und/oder Großstädten dem Gewerbe die Wirtschaftlichkeit erschweren.

Die Kerngröße für die Messung von Kapazitäten ist der Kapazitätsauslastungsgrad. Dieser ergibt sich aus dem Verhältnis zwischen der effektiven und der maximal möglichen Kapazitätsauslastung (Kapazitätsauslastungsgrad (%) = effektive Kapazitätsauslastung: mögliche Kapazitätsauslastung (x 100)).¹²⁸ Dabei ist die maximale Kapazitätsauslastung keine statistische Größe, sondern bedingt sich zeitlich und räumlich durch diverse Faktoren. Bei Lkw beispielsweise wird sie durch die Größe und die Gewichtsbeschränkung des Fahrzeugs definiert, bei der Tourenplanung hängt sie sowohl von der zurückgelegten Strecke¹²⁹ als auch von der Maximalgeschwindigkeit ab, die, je nach Oberflächenbeschaffenheit und Verkehrsaufkommen, stark schwanken kann. In Baustellen sinkt die maximale Kapazitätsauslastung signifikant, in einem Stau mit vollkommenem Motorstillstand liegt sie dementsprechend bei null.¹³⁰ Werden besondere Transportgüter wie bspw. Glas, transportiert, mindert sich die maximale volumenbezogene Auslastung des Fahrzeuges. Gleichzeitig verringert sich die quantitative Kapazität des Transportmittels. Zudem muss bei der Berechnung der maximalen Kapazitätsauslastung der Verkehrsinfrastruktur in Anbieter von Straßengüter- und Schienengütertransporten sowie Luftfracht unterschieden werden. Die Anbieter des Güterverkehrs trifft eine rückläufige Auslastung der Kapazitätsinfrastruktur besonders hart, weil deren Fixkosten gleich bleiben. Dementsprechend sind die Gütertransportgutvolumina bei Anbietern von Bahngütertransporten seit der letzten Wirtschaftskrise (2007) stärker gesunken als bei Anbietern von Straßengütertransporten.¹³¹

Generell wird die Leistungsfähigkeit der Verkehrsinfrastruktur mit der tatsächlichen Inanspruchnahme verglichen und liefert so die Parameter für die Messung der Auslastungsgrade. Um eine Deckung des Fixkostenanteils zu gewährleisten sollten

¹²⁷ Vgl. Fagnini, H. P./Stölzle, W. (2010): Güterverkehr kompakt, München: Oldenbourg-Verlag, S. 169.

¹²⁸ Vgl. Fagnini/Stölzle 2010, S. 169.

¹²⁹ Ebenda

¹³⁰ Ebenda, S. 170.

¹³¹ Ebenda, S. 145.

Kapazitäten maximal ausgelastet sein. Eine verbesserte Planbarkeit der Aufträge kann beispielsweise eine erhöhte Kapazitätsauslastung generieren. Hinsichtlich der Optimierung der Kapazitätsauslastung in der Verkehrsinfrastruktur stellt sich die Frage, welche Vorstellungen die Mehrheit der Unternehmer hat und welche Möglichkeiten die statistische Ermittlung liefert. Auch sollte eine qualitative Kapazitätsdimension, wie etwa die Spezifität und Flexibilität des Güterverkehrs, berücksichtigt werden. Auf deren Basis können die Anbieter vom vorab definierten Standard abweichen und kurzfristig auf die Ansprüche ihrer Kunden reagieren. Ballungen und Staus ließen sich durch eine effiziente Kapazitätsauslastung des Straßenverkehrs theoretisch vermeiden. Da sich exakte Zielvorgaben jedoch kaum erstellen lassen, wird damit auch die dezidierte Planung unmöglich.¹³² Das Ziel bleibt daher lediglich die verbesserte, nicht die (unerreichbare) optimale Kapazitätsauslastung.

3.2. Bestandsaufnahme

Im „Marktbeobachtungsbericht Herbst 2014“ bescheinigte das Bundesamt für Güterverkehr, dass die Entwicklung des deutschen Güterverkehrs im Einklang mit dem allgemeinen Konjunkturanstieg stehe. Im ersten Halbjahr 2014 erhöhten sich die insgesamt beförderte Gütermenge um 7,5 Prozent und die Transportleistung um 3,3 Prozent. Beide Kenngrößen legten damit deutlich zu. Gleichzeitig gewannen die Verkehrsträger Straße und Schiene zu Lasten der Binnenschifffahrt Anteile am Modal Split.¹³³ So steigerte der Straßengüterverkehr die Gütermenge um 8,9 Prozent und die Verkehrsleistung vergrößerte sich im ersten Halbjahr 2014 bei diversen Entfernungsbereichen um 3,9 Prozent. Am steigenden Anteil des Straßengüterverkehrs profitierten der Werkverkehr und der gewerbliche Verkehr allerdings nur im Bereich des deutschen Binnenverkehrs. Wie in den Jahren zuvor reduzierten sich die grenzüberschreitenden Fahrten deutscher Lkw, während der Kabotageverkehr gemäß der Mautstatistik der Bundesregierung wuchs. Im Jahr 2014 wurde ein Zuwachs von 7,6 Prozent der im Ausland registrierten Lkw verzeichnet. Die Kabotage-Durchdringungsrate erreichte in Deutschland einen Anteil von 3,7 Prozent (2013).

Allerdings sagen die vorliegenden Zahlen über das Image der deutschen Autobahnen wenig aus. Diese galten jahrelang als Aushängeschild der deutschen Wirtschaft und als Rückgrat

¹³² Vgl. Beckers, T et al. (2007): Effiziente Verkehrspolitik für den Straßensektor in Ballungsräumen, Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben 73.326/2004, Verkehrsinfrastruktur in Städten und Ballungsräumen, Berlin: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Auftraggeber), S. 34.

¹³³ Vgl. Bundesamt für Güterverkehr (2015): Marktbeobachtung Güterverkehr, Bericht Herbst 2014, Köln, S. 1.

des Straßengüterverkehrs. Insgesamt führen

- 2.800 km Autobahnstrecke
- 39.700 km Bundesstraßen, (davon mehr als 2000 km autobahnähnlich ausgebaut)
- rund 600.000 km Landes-, Kreis- und Gemeindestraßen
- 33 600 km Bundesschienenwege
- 7.300 km Bundeswasserstraßen sowie
- circa 3.400 Schienenwege für Stadtschnellbahnen und Stadtautobahnen

durch die Bundesrepublik.¹³⁴ Im europäischen Vergleich verfügt das wiedervereinigte Deutschland derzeit trotzdem nicht über das dichteste¹³⁵ Straßennetz, sondern liegt, gemessen an der allgemeinen Straßennetzdichte, auf Platz vier. Bezogen auf eine bestimmte Quadratmeterzahl belegt die Autobahnnetzdicke der Bundesrepublik den zweiten Platz.¹³⁶ Wie diese Platzierung zeigt, wurde wenig unternommen, um den Straßengüterverkehr zu stärken. Dieser zählte im Jahr 2009 immerhin 16.312 Transportunternehmen, von denen 53 Prozent ein bis drei Lkw, 29 Prozent vier bis zehn Lkw, 26 Prozent 11-50 und 2 Prozent über 50 Lkw besaßen. Die Anzahl der in Deutschland gemeldeten Lkw lag im Jahr 2013 bei 2,6 Millionen, in 2014 bei 2,6 Millionen und in 2015 bei 2,7 Millionen.¹³⁷ Die Zahlen aus dem Jahr 2009 weisen darauf hin, dass über die Hälfte der deutschen Transportunternehmen mit nur 1-2 Lkw auf kleinem Niveau fährt. Große Gewinnmargen generieren lediglich 2 Prozent der deutschen Transporteure, die somit zu den „big player“ gezählt werden dürfen.

Anzahl Lkw	Anzahl Transportunternehmen in %
1-3	53 %
4-10	29 %
11-50	26 %
>50	2 %

Tabelle 3: Anzahl der Lkw in deutschen Transportunternehmen im Jahr 2009¹³⁸

Die gesamte Anzahl der Transportunternehmen sank in den Folgejahren, weist aber mit im Jahr 2013 noch immer eine beachtliche Ziffer auf:

¹³⁴ Vgl. Kunert/Link 2013, S. 33.

¹³⁵ Außerhalb geschlossener Ortschaften und auf eine bestimmte Quadratmeterzahl bezogen.

¹³⁶ Vgl. Kunert/Link 2013, S. 33.

¹³⁷ Vgl. Statista (2015): Anzahl der gemeldeten Lkw in Deutschland in den Jahren 1960 bis 2015

¹³⁸ Vgl. Statista (2015): Anzahl der Lkw in Unternehmen des gewerblichen Güterverkehrs in Deutschland, Stand 31.10.2009.

Jahr	Anzahl Transportunternehmen
2009	16.312
2010	16.416
2011	16.221
2012	15.938
2013	15.603

Tabelle 4: Anzahl deutscher Transportunternehmen in den Jahren 2009 bis 2013¹³⁹

Wie eine Umfrage in 2500 Betrieben ergab¹⁴⁰, agieren in der Transportbranche derzeit 27% der Transportunternehmen mit über 100 Mitarbeitern pro Betrieb, 14 Prozent beschäftigen über 200 Mitarbeiter. Die Mehrzahl der Transportunternehmen (36 Prozent) beschäftigen 11 bis 50 Mitarbeiter pro Betrieb.

Beschäftigte pro Betrieb	Betriebe insgesamt in %
1-10	17 %
11-50	36%
51-100	20%
101-200	13%
über 200	14%

Tabelle 5: Betriebsgrößen nach prozentualem Anteil der Beschäftigten im Transportgewerbe in Deutschland¹⁴¹

Gemäß der Umsatzsteuerstatistik des Statistischen Bundesamtes ist der Umsatz des hier als „Spedition und Lagerei“ zusammen gefassten Wirtschaftszweiges seit dem Jahre 2000 ohne Unterbrechung gewachsen. Die Ausnahme bildet das Jahr 2010, das die Finanzkrise negativ prägte. Für das Jahr 2012 beläuft sich der Umsatz des Wirtschaftszweiges auf insgesamt 78,2 Milliarden Euro.¹⁴² Laut eigener Schätzung des Deutschen Speditions- und Logistikverbands e.V. wird dieser Umsatz, unter Berücksichtigung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, in den Folgejahren 2013 und 2014 auf 79,5 Milliarden bzw. 80,4 Milliarden Euro ansteigen.¹⁴³ Derweil sind die Entwicklungen des Investitionsvolumens in die Verkehrsinfrastruktur gegenläufig. Verzeichnete das Land durch die Sanierung der

¹³⁹ Vgl. Statista (2015): Anzahl der Speditionen in Deutschland in den Jahren von 2009 bis 2013

¹⁴⁰ Vgl. Deutscher Speditions- und Logistikverband (2015): Zahlen, Daten Fakten aus Spedition und Logistik, Bonn: DSLV, S. 22.

¹⁴¹ Vgl. Deutscher Speditions- und Logistikverband 2015, S. 22

¹⁴² Der Umsatz der gesamten deutschen Logistikwirtschaft betrug in 2012 laut BVL 225 Mrd. Euro.

¹⁴³ Vgl. Deutscher Speditions- und Logistikverband 2015, S. 23.

ostdeutschen Infrastruktur bis 1991 ein starkes Investitionsvolumen und markierten die Investitionen auch bis 2005 elf bis zwölf Milliarden Euro, sank das Investitionsvolumen in der Folgezeit auf unter zehn Milliarden Euro.¹⁴⁴ Betrachtet man hingegen die quantitative Ausstattung des Straßennetzes, so bewegt sich Deutschland im Vergleich zu seinen Nachbarstaaten nur noch im Mittelfeld und liegt abgeschlagen hinter den Niederlanden, die über eine besonders hohe Netzdichte verfügen. Bei der Auswertung länderspezifischer Modernitätsgrade folgte Deutschland im Jahr 2007 auf Platz Drei hinter Frankreich und Italien.¹⁴⁵

Rang	Land	Modernitätsgrad in Punktwerten
1	Frankreich	113,75
2	Italien	109,74
3	Deutschland	105,97
4	Niederlande	97,84

Tabelle 6: Modernitätsgrad Deutschlands im europäischen Vergleich¹⁴⁶

Der Anteil des ungedeckten Ersatzbedarfs in die deutsche Infrastruktur betrug in den Jahren 2006 bis 2011 insgesamt 29 Prozent. Dabei hinterließen die tatsächlich getätigten Investitionen eine Bedarfslücke von rund 3,8 Milliarden Euro. Dieser Zustand veranlasste das arbeitgebernahe Institut der Deutschen Wirtschaft zu der Einschätzung, dass sich die deutsche Verkehrsinfrastruktur allmählich von einem „Standortvorteil“ zu einem „Standortproblem“ entwickle.¹⁴⁷ Die folgende Bestandsaufnahme wird dieser These nachgehen und den Modernitätsgrad der Verkehrsinfrastruktur eingehend betrachten.

3.2.1. Modernitätsgrad

Der Modernitätsgrad definiert das Verhältnis vom Brutto- zum Nettoanlagevermögen. Er weist aus, wie viel des anfänglichen Vermögens zum Zeitpunkt der Bemessung noch

¹⁴⁴ Vgl. Deutscher Speditions- und Logistikverband 2015, S. 34.

¹⁴⁵ Vgl. Hartwig, K.-H. et al. (2007): Verkehrsinfrastruktur-Benchmarking Europa, Verkehrsinfrastrukturausstattung und verkehrspolitische Rahmenbedingungen in ausgewählten europäischen Staaten, Berlin: Institut für Mobilitätsforschung, S 32.

¹⁴⁶ Vgl. Hartwig et al 2007, S. 31.

¹⁴⁷ Vgl. Bardt, H. et al. (2014): Infrastruktur zwischen Standortvorteil und Investitionsbedarf, Köln: Institut der Deutschen Wirtschaft, S. 20.

vorhanden ist und dient somit als Indikator für das Alter des verwendeten Infrastrukturkapitalstocks.¹⁴⁸ Wie Abbildung 2 veranschaulicht, ist der Modernitätsgrad der Straßeninfrastruktur seit dem Jahr 1973 kontinuierlich gesunken. Lag er im Jahre 1980 noch bei 80 Prozent erreichte er in 2008 lediglich 69 Prozent und verringerte sich in 2010 auf 68,5 Prozent. Auffällig positiv entwickelte sich hingegen die Schieneninfrastruktur, deren Modernitätsgrad erst ab 2005 abnahm und im Jahr 2009 nur knapp unter dem Modernitätsgrad der Straßeninfrastruktur lag.

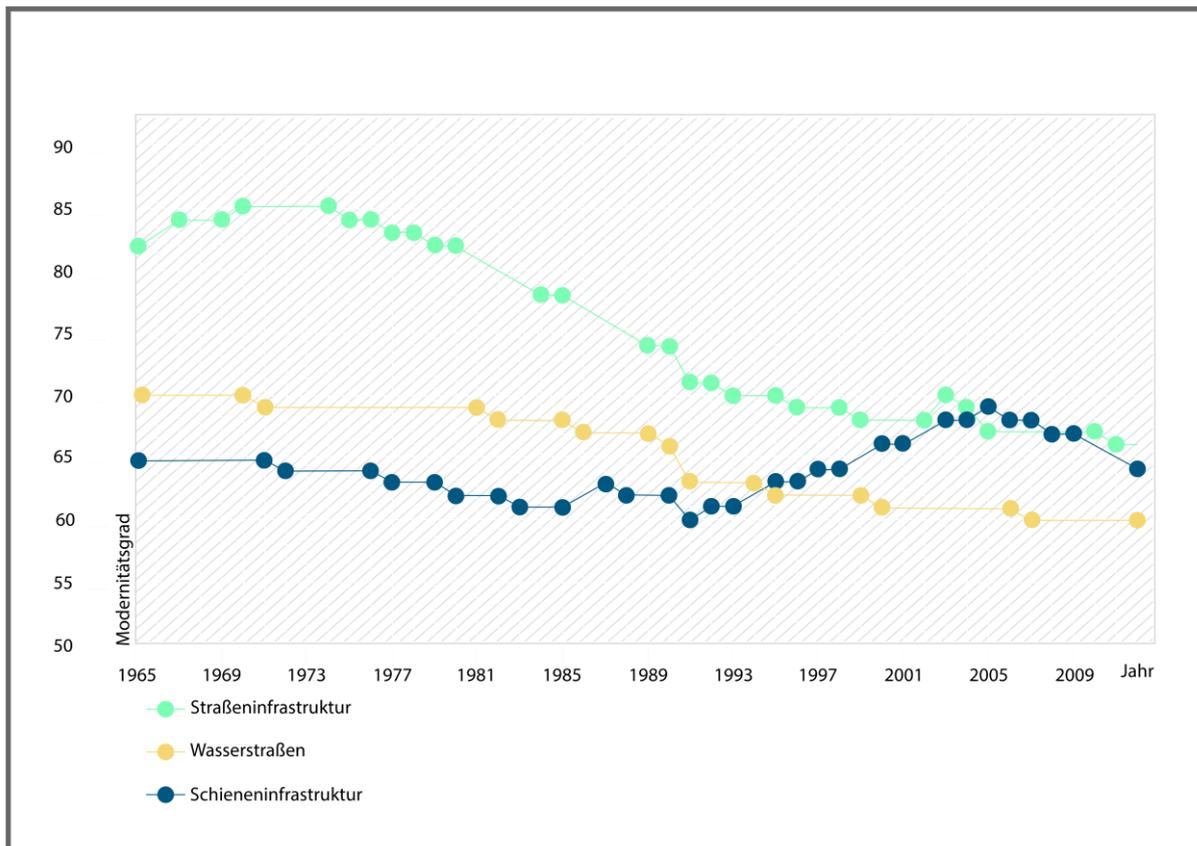


Abbildung 2: Modernitätsgrad der deutschen Verkehrsinfrastruktur¹⁴⁹

Ein hoher Sanierungsbedarf besteht besonders bei Brücken an Fernstraßen. Orientiert man sich an den Bauwerk-Bestandsnoten des Bundesverkehrsministeriums, befinden sich rund 50 Prozent aller Brücken an Bundesfernstraßen seit dem Jahr 2002 in ausreichendem oder gar mangelhaftem Zustand.¹⁵⁰ Die Folge sind Gefährdungen und Störungen des Straßenverkehrs. So musste im Februar 2015 die 1.300 Meter lange Schiersteiner Brücke zwischen Wiesbaden und Mainz über mehrere Tage gesperrt werden, nachdem sich ein

¹⁴⁸ Vgl. Hartwig et al. 2007, S. 31.

¹⁴⁹ In Anlehnung an Radke, S. (2011): Verkehr in Zahlen 2011/2012, in: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.), Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Hamburg: DVV Media Group.

¹⁵⁰ Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2013): Bericht Strategie zur Ertüchtigung von Straßenbrücken im Bestand der Bundesfernstraßen, Berlin, S. 7.

Brückenpfeiler verschoben und die Fahrbahn gesenkt hatte. Der Störfall zog ein Verkehrs-Chaos auf den umliegenden Straßen und weitere Warnungen vor dem schlechten Zustand der Brücken nach sich. Im Bundesland Hessen bedürfen, laut Aussage des hessischen Ministerpräsidenten, 600 Brücken der dringenden Sanierung.¹⁵¹ Aus den negativen Statistiken resultieren Forderungen nach einer Aufstockung der Investitionen in die deutsche Straßeninfrastruktur. Es werden aber auch die fehlenden Reparaturleistungen und Erhaltungsmaßnahmen angemahnt, durch die sich der Zustand der Verkehrsinfrastruktur stetig verschlechtert. Während das Güterverkehrsaufkommen kontinuierlich steigt, treibt langes Warten auf die Bereitstellung von finanziellen Mitteln und den Beginn von Bauprojekten die Reparaturkosten in die Höhe.

Für die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft ist eine Verbesserung des Modernitätsgrades geboten, auf wissenschaftlicher Ebene werden neue Messgrößen und Lösungen gesucht. In einem Vortrag am 25. September 2014 analysierte Prof. Wolfgang H. Schulz ein modernes Transportsystem als ausschlaggebenden Erfolgsfaktor einer Wirtschaft und verglich den Modernitätsgrad des Nachbarlandes Frankreich mit dem deutschen.¹⁵² In diesem Vergleich fällt die deutsche Straßeninfrastruktur mit 66 Prozent hinter der französischen Straßeninfrastruktur (71 Prozent) zurück; in der Schieneninfrastruktur verliert die Bundesrepublik mit 64 Prozent zu 69 Prozent. Schulz stellt die Forschungshypothese auf, dass die Wirtschaftsaktivitäten die Güterverkehrsnachfrage bestimmen und erklärt, dass mit dem Bruttoinlandsprodukt (BIP) auch die Güterverkehrsleistung um je ein Prozent steigt. Ebenso beeinflusst die Produktivitätsgröße die Güterverkehrsleistung (1 Prozent zu 0,13 Prozent).¹⁵³ Weiter stellt Schulz dar, wie die Entwicklung des BIP bei einem konstant gehaltenen Modernitätsgrad ausgefallen wäre. In dieser auf den Zeitraum 1991 bis 2012 bezogenen Berechnung liegt der Indexwert der BIP für die Netzinfrastuktur (199 zu 172) sowohl als auch der Indexwert des BIP für die Punktinfrastruktur (200 zu 172) deutlich über dem tatsächlichen Bruttoinlandsprodukt.¹⁵⁴ Die Hypothese verdeutlicht, dass sich ein konstant gehaltener Modernitätsgrad positiv auf das Wachstum des Bruttoinlandsproduktes auswirkt. Es herrscht also ein Abhängigkeitsverhältnis, das bei verkehrspolitischen Entscheidungen über die Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur (Instandhaltung und Modernisierung) in Betracht gezogen werden muss. Auch ein Vergleich des Modernitätsgrades der Schieneninfrastruktur mit der Straßeninfrastruktur zeigt ein Absinken des Modernitätsgrades der Straße. Lag der Modernitätsgrad der Straße Anfang der

¹⁵¹ Vgl. Harder, S. (2015): Schiersteiner Brücke, Vollsperrung am Rhein, in: Spiegel online, 11.02.2015.

¹⁵² Vgl. Sschulz, W. H. (2014): Ein modernes Transportsystem als Erfolgsfaktor einer Volkswirtschaft, Friedrichshafen: Zeppelin Universität, S. 15.

¹⁵³ Ebenda, S. 12.

¹⁵⁴ Vgl. Schulz 2014, S. 16.

Neunziger Jahre noch über dem der Eisenbahn, ist er 1993 rückständig und sinkt ab dem Jahr 2001 deutlich. Anhand des Modernitätsgrades lässt sich demnach in der deutschen Straßeninfrastruktur eine Finanzierungslücke erkennen. Kapitalinvestitionen in den Lkw-Verkehr sind gefordert, die auch Investitionen in kooperative Systeme umfassen sollten. (Vgl. Kapitel 4)

3.2.2. Baustellen

Anfang des Jahres 2013 waren auf deutschen Straßen mehr Kraftfahrzeuge als je zuvor unterwegs. 52,96 Millionen zugelassene Pkw, Lkw, Sattelschlepper und Omnibusse fahren auf insgesamt 231.000 km Straßennetz (Autobahnen, Bundes-, Landes- und Kreisstraßen). Deutschlands Autodichte und Autobahnstrecke - die zweitlängste Europas¹⁵⁵ - sind bekannt, aber nennenswert sind auch die Staus, die sich auf deutschen Autobahnen bilden. Betrug deren Gesamtlänge im Jahr 2002 noch 321.000 km, so steigerte sich die Staulänge kontinuierlich und betrug in 2012 595.000 km. Im Jahr 2013 legte sie noch einmal auf 830.000 Kilometer zu. Für das Jahr 2014 ermittelte der Allgemeine Automobilclub Deutschland (ADAC) eine Staulänge von 980.000 km und damit eine erneute Steigerung:

Jahr	2002	2006	2010	2011	2012	2013	2014
Staulänge in km	321.000	359.000	400.000	450.000	595.000	830.000	980.000 ¹⁵⁶

Tabelle 7: Gesamte Staulänge auf deutschen Autobahnen im Zeitraum 2002 bis 2013¹⁵⁷

Zusätzlich gab der ADAC in seiner Staubilanz die bisherige Rekordzahl von 475.000 Staus bekannt. Die dadurch bedingten Wartezeiten für Kraftfahrzeugführer summierten sich, laut ADAC, auf 285.000 Stunden und damit auf mehr als 32 Jahre.¹⁵⁸ Im Ländervergleich liegen die alten Bundesländern beim Negativtrend „größte Staulänge“ vorn. Der ADAC registrierte für das Jahr 2014 in Nordrhein-Westfalen (30 Prozent), Bayern (19 Prozent) und Baden-Württemberg (14 Prozent) die längsten Verkehrsstaus, während auf die fünf ostdeutschen

¹⁵⁵ Vgl. Statistisches Bundesamt, Verkehrsmittelbestand und Infrastruktur

¹⁵⁶ Quelle: ADAC

¹⁵⁷ Vgl. Statista (2014): Umfrage Staulänge auf Autobahnen in Deutschland in den Jahren 2002 bis 2014 (in Kilometer), Stand 20.11.2014.

¹⁵⁸ Vgl. Deutsche Presse-Agentur (2015): Verkehrsanalyse 2014, 1.000.000 km Stau, in: Spiegel Online, 13.02.2015.

Bundesländer Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen insgesamt nur sechs Prozent der Staukilometer entfallen.¹⁵⁹ Als Auslöser der massiven Staus gilt die Baustellendichte, die im Sommer 2014 mit 496 einzelnen Baumaßnahmen und einer Baustellengesamtlänge von 1.984 km beachtliche Ausmaße erreichte. Auto- und Lkw-Fahrer mussten im Vergleich zum Vorjahr 500 km mehr Baustellen passieren und immer dann mit verstärkten Verkehrsbehinderungen rechnen, wenn Spersperrungen die Kapazität des Verkehrsweges lokal verringerten. Vier Beispiele für Dauerbaustellen (Fertigstellung 2018-2019) sind:¹⁶⁰

- A1, AS Wuppertal/Ronsdorf - Wuppertal/Langerfeld, Länge 5 km, Brückeninstandsetzung bis 1.9.2018
- A1, AK Lotte/Osnabrück - Osnabrück-Hafen, Länge 3,7 km, Brückeninstandsetzung, bis 30.12.2019
- A , AS Hamburg-Stellingen - AS Hamburg-Volkspark, Länge 2 km, Brückenneubau, bis 1.12.2018
- A 10, AD Pankow - AD Barnim, Länge 5,5, km, Um- und Ausbauarbeiten, bis 31.12.2015

Das Stauaufgebot und dessen Negativwirkung auf die deutsche Wirtschaft beschäftigten die Industrie und die politischen Entscheider. Lösungsansätze werden gesucht. So realisiert das Land Hessen seit 2013 ein Bundesforschungsprogramm¹⁶¹ mit dem Ziel, eine einstreifige Straßenführung zu vermindern und den Verkehrsfluss zu verbessern. In einer Pilotbaustelle auf der A5 werden im Rahmen des Forschungsprogrammes neue Verkehrsmanagement- bzw. Verkehrsleitsysteme erprobt. Durch die hier installierte Streckenbeeinflussungsanlage sollen die Geschwindigkeiten der aktuellen Verkehrssituation angepasst werden können. Parallel dazu können mithilfe dynamischer Informationstafeln Reisezeiten prognostiziert und Umleitungsempfehlungen gegeben werden. Der Seitenstreifen soll temporär befahren werden. Obwohl dezidierte Ergebnisse der Pilotbaustelle A5 noch nicht vorliegen, untermauert die bisherige Erkenntnis eingehende Befürchtungen: Die starke Straßenbelastung und das hohe Baustellenaufkommen mindern nicht nur die Verkehrssicherheit, sondern gefährden auch Deutschlands Stellung als Wirtschaftsnation. Ähnliche Erkenntnisse äußerte die Bund-Länder-Kommission im Dezember 2012. Sie erstellte einen Finanzierungsplan und kam zu dem Schluss, dass zur Substanzerhaltung der deutschen Verkehrsinfrastruktur jährlich 7,2 Milliarden Euro fehlten. Der darin enthaltende

¹⁵⁹ Vgl. Auto Bild online (2015): Fast eine Million Kilometer Stau, in: Auto Bild online, 13.02.2015.

¹⁶⁰ Vgl. Verkehrsinfo (2014): Langzeitbaustellen Deutschland, Stand 21.11.2014.

¹⁶¹ Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2012): Straße im 21. Jahrhundert, Innovativer Straßenbau in Deutschland, Bonn, Informationsbroschüre.

Fehlbetrag für das Straßennetz belief sich auf 5,3 Milliarden Euro.¹⁶² Gleichmaßen verweisen die Zahlen aus dem Verkehrsinvestitionsbericht der Bundesregierung auf eine steigende Tendenz der Baustellenanzahl in Deutschland.¹⁶³ Für Autobahnen, Bundesstraßen und Brücken ergaben sich unbefriedigende Ergebnisse:

- 19,6 Prozent aller Bundesautobahnstrecken
- 41,5 Prozent der Bundesstraßen sowie
- 41,6 Prozent der Brücken

hatten bereits im Jahr 2008 einen Warnwert erreicht oder überschritten. Angesichts der dargelegten Zahlen wundert es nicht, dass Deutschland im Vergleich mit anderen europäischen Staaten bei der Straßeninfrastruktur mit Rang zehn mangelhaft abschneidet und seine Position seit 2008 (4. Rang) verschlechterte.¹⁶⁴ Deutschlands ungünstige Platzierung lässt sich auf die häufige Sperrung von Straßen und Brücken, aber auch auf Baustellen zurückführen.

3.3. Ökonomische Wirkungen einer unzureichenden Verkehrsinfrastruktur

Mobilität schafft in einer Volkswirtschaft die essenziellen Bedingungen für sämtliche Produktivitäts-, Wachstums- und Beschäftigungssteigerungen. Deswegen steht auch die Logistik in enger Beziehung zum Wirtschaftswachstum. Sie belegt hinter der Automobilbranche und dem Handel den dritten Rang der wichtigsten Wirtschaftsbereiche in Deutschland. In Anbetracht dieser Spitzenpositionierung der Logistik und deren Abhängigkeit von einer funktionierenden Verkehrsinfrastruktur verdeutlicht sich, dass eine unzureichende Verkehrsinfrastruktur einen negativen Einfluss auf die Gesamtwirtschaft ausübt.¹⁶⁵ Innerhalb des Marktes bedingt sich die Wirtschaftskraft und Wettbewerbsfähigkeit eines jeden Unternehmens durch die Verkehrsinfrastrukturleistungen. Weil der Sitz des Unternehmens und dessen unmittelbare Verknüpfung mit der Verkehrsinfrastruktur das unternehmerische Leistungspotenzial eines Unternehmens bestimmt, stellt die Verkehrsinfrastruktur einen Teil der Produktionsfunktion dar, die durch deren aktuelle Mangelhaftigkeit nicht oder nur unzureichend bedient werden kann. Weitere Produktionsfunktionen sind:

¹⁶² Vgl. Daehre, K.-H. (2012): Bericht der Kommission, Zukunft der Verkehrsinfrastrukturfinanzierung, Dezember 2012, Berlin: Geschäftsstelle der Verkehrsministerkonferenz, S. 4.

¹⁶³ Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2008): Verkehrsinvestitionsbericht

¹⁶⁴ Vgl. Tag der Logistik (2015): Bedeutung für Deutschland, http://www.tag-der-logistik.de/26_1#, Stand 06.05.2015.

¹⁶⁵ Ebenda

- LKW (Anschaffung, ggf. Modernisierung)
- Betriebskosten (Treibstoff, Ad-Blue, Schmierstoffe, Inspektionen mit Verschleißteilen, Reifen)
- Reparaturkosten (nach Unfällen u. Beschädigungen)
- Fahrer
- weitere Beschäftigte
- Immobilien (Bürogebäude, Halle, Standplätze)
- Büro-Ausstattung (Logistiksoftware, Telefon u.a.)
- Servicekosten (Versicherungskosten der Ladung; Zollmanagement u.a.)

Das Abhängigkeitsverhältnis zwischen der Straßeninfrastruktur und dem Leistungspotenzial eines Transporteurs muss im Zusammenhang Lkw-Maut gesondert betrachtet werden. Die Maut für Lastkraftwagen ab 12 Tonnen wurde am 1. Januar 2005 auf Bundesautobahnen eingeführt und brachte in 2012 laut statistischen Erhebungen 4,362 Milliarden Euro Einnahmen.¹⁶⁶ Weil im Gegenzug Haushaltsmittel gekürzt wurden (2010)¹⁶⁷ verwendete die Bundesregierung die Mauteinnahmen für den Ausgleich des gesamten Haushaltes und nicht für den Erhalt und Ausbau der Verkehrsinfrastruktur,¹⁶⁸ es wurde bislang keine nachhaltige Investition in die Verkehrsinfrastruktur vorgenommen. Seit Einführung der Lkw-Maut verlagerte sich der Verkehr und belastet durch den so genannten Mautausweichverkehr bestimmte, bisher nicht mautpflichtige Abschnitte der Bundesfernstraßen.¹⁶⁹ Deswegen hat die Bundesregierung ihre Mautpläne erweitert und erhebt mit dem Bundesfernstraßenmautgesetz (BFStrMG) seit dem 19. Juli 2011 Maut auf Bundesfernstraßen. Seit Juli 2015 gilt das BFStrMG gleichermaßen für 1100 km vierspurige Bundesstraßen bzw. 85 Bundesstraßenabschnitte und dem 1. Oktober 2015 zudem für 7,5 Tonnen schwere Lastkraftwagen, was der Bundesregierung nach eigenen Angaben rund 380 Millionen Euro Mehreinnahmen bringen soll.¹⁷⁰ Darüber hinaus ist eine Differenzierung in vier Achsklassen und damit eine Mehrbelastung für fünfsachsige Sattelzüge vorgesehen.¹⁷¹ Eine Erweiterung der Maut für schwere Nutzfahrzeuge wurde beschlossen und wird voraussichtlich ab 2018 greifen.¹⁷² Für eine ausreichende Quantifizierung der Auswirkungen der Lkw-Maut auf die Verkehrsinfrastruktur fehlen derzeit die entsprechenden

¹⁶⁶ Vgl. Statista (2014): Mauteinnahmen in Deutschland von 2005 bis 2013, Stand 31.07.2015

¹⁶⁷ Vgl. BDI/BTW/Bundesverband Öffentlicher Binnenhäfen e.V et al. (2010): Verkehrsinfrastruktur, Investitionen sichern, Effizienz verbessern, Wachstum stärken, Gemeinsame Erklärung, Berlin, September 2010, S. 4-9.

¹⁶⁸ Vgl. Schwenn, K. (2014): 10 Milliarden Euro und trotzdem keine freie Fahrt, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 23.04.2014.

¹⁶⁹ Ausgenommen der B75, B4 und B9, die seit dem 1.7.2011 mautpflichtig sind.

¹⁷⁰ Vgl. Deutscher Bundestag (2014): Ausweitung der Lkw-Maut auf Bundesstraßen, Stand 15.06.2015.

¹⁷¹ Vgl. dpa/reg (2014): LKW-Maut auf weiteren Bundesstraßen und für kleinere Laster, in: Deutsche Verkehrs-Zeitung, 06.11.2014.

¹⁷² Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2015): Bundestag beschließt Infrastrukturabgabe und Ausweitung der Maut, Stand 05.06.2015.

wissenschaftlichen Studien. Die allgemeinen Einschätzungen lauten:

- Die Lkw-Maut verursacht Ausweichverkehre auf mautfreien Bundesstraßen.
- Sie bedingt Verlagerungseffekte auf andere Verkehrsmodi.
- Sie hat Effizienzsteigerungen des Transportgewerbes zur Folge.
- Sie verursacht eine Bündelung der Verkehre und die Zentralisierung von Logistikstandorten.

In einem Sonderbericht des Bundesverkehrsministeriums wird positiv gewertet, dass der Anteil der gefahrenen Leerkilometern an den gefahrenen Gesamtkilometern seit Einführung der Lkw-Maut bis zum Jahr 2007 einen Tiefstand von 19,35 Prozent erreicht habe. Im Jahr 2012 zeigte sich wiederum ein leicht erhöhter Wert von 20,7 Prozent.¹⁷³ Im selben Jahr investierte die Bundesregierung 3,5 Milliarden Euro und damit eindeutig zu wenig aus der Lkw-Maut in die Straßen.¹⁷⁴ Auch die versprochenen fünf Milliarden Mehreinnahmen ab 2016 halten Kritiker für nicht ausreichend.¹⁷⁵ Transportunternehmen können daher nur in begrenztem Maße von der Integrationsfunktion der Verkehrsinfrastruktur, d.h. der Verminderung von ökonomischen Distanzen und der Intensivierung wirtschaftlicher Austauschbeziehungen, profitieren. Sie sind gezwungen, Maut-Kosten durch Effizienzsteigerungen auszugleichen. Das unternehmerische Wachstumspotenzial wird durch eine mangelhafte Verknüpfung des nationalen und internationalen Straßennetzes, aber auch durch Staus und Geschwindigkeitsbeschränkungen gehemmt. Empirische Studien und Kosten-Nutzen-Analysen bestätigen die negativen ökonomischen Wirkungen einer lückenhaften Verkehrsinfrastruktur.¹⁷⁶ Staus und überholungsbedürftige Straßenoberflächen verschlechtern den Zugang zu Absatz- und Beschaffungsmärkten, so dass Transporteure keine vollen Leistungen erbringen können. Gleichzeitig steigen deren Betriebskosten (Treibstoff, Ad-Blue, Schmierstoffe, Inspektionen mit Verschleißteilen, Reifen) sowie Unsicherheitskosten - und damit die Kosten der Raumüberwindung. Allgemein betrachtet schwächen mangelnde Investitionen also die Vorleistungsfunktion der Infrastruktur (Nutzung der Verkehrswege und Erhöhung der totalen Fahrproduktivität)¹⁷⁷. Gleichzeitig beschränken sie die Mobilität von Personen und Gütern. Eine Erhöhung der Investitionen würde

¹⁷³ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2005): Mobilität und Verkehr, Studie BAG05e, Sonderbericht über die Auswirkungen der streckenbezogenen Lkw-Maut

¹⁷⁴ Vgl. Statista (2014): Investitionen in das deutsche Straßensystem aus Mauteinnahmen von 2004 bis 2013 (in Millionen Euro), Stand 11.11.2014

¹⁷⁵ Vgl. dpa (2014): Ausweitung der Lkw-Maut soll 380 Millionen Euro einbringen, in: Handelsblatt online, 04.11.2014.

¹⁷⁶ Vgl. Hartwig, K. H. (2013): Verkehrsinfrastruktur im Defizit, in: Die Verkehrsinfrastruktur in Deutschland, marode und unterfinanziert, in: Wirtschaftsdienst, Zeitschrift für Wirtschaftspolitik, 93. Jahrgang, Heft 10, S. 6 ff.

¹⁷⁷ Ebenda, S. 674 ff.

gleichzeitig ein Wachstum des Bruttoinlandsproduktes erzielen und damit ein wirtschaftspolitisches Optimum erfüllen.

4. Anpassungsmöglichkeiten des Transportgewerbes

Das folgende Kapitel gibt einen Überblick über diverse Möglichkeiten, die der Transportbranche zur Effizienzsteigerung zur Verfügung stehen.

4.1. Produktivitätssteigerung durch Organisation und Planung (Arbeit)

In einer Zeit globaler, offener Märkte stehen die wirtschaftliche Produktivität sowie die „just in time“-Produktion im Vordergrund. Um die Produktivität zu erhöhen müssen logistische Dienstleistungen und damit auch die innerbetrieblichen Abläufe so effizient wie möglich gestaltet werden. Mögliche Maßnahmen für verbesserte Arbeitsabläufe sind:

- eine optimierte Tourenplanung (mit Hilfe von Softwarelösungen)
- Vermeidung von Leerfahrten/ aktives Einwerben von Rückfracht
- bessere Sortierung der Ladung
- schnelleres Be-/Entladen sowie
- mehr just-in-time-Produktion.

Im Sinne dieser verbesserten Arbeitsabläufe setzt die Mehrzahl der deutschen Transportunternehmen (im Jahr 2010 waren es rund 85 Prozent) Tools zur Tourenoptimierung sowie Pack-Logistikprogramme ein.¹⁷⁸ Die Tourenplanung fokussiert zudem eine ideale Zuordnung von Aufträgen zu Fahrzeugen sowie die optimale Reihenfolge der zu beliefernden Kundenstandorte. Hierbei wird auch externen Sonderbedingungen wie der ab dem 1. Juli 2016 geltenden Gesetzgebung für die sichere Beladung von Container – deren Routenverlauf auch den Seeweg beinhaltet – Rechnung getragen.¹⁷⁹ In dem von einer hohen Käufermacht bestimmten Transportmarkt sollten Unternehmen bereit sein, kontinuierlich neue Kundenaufträge entgegenzunehmen und diese unmittelbar in die bereits bestehenden Touren bzw. Routen einzuarbeiten. Dabei zielen sie auf eine Minimierung der Transportkosten, die in der Theorie im Traveling Salesman Problem (TSP), dem Problem des Handlungsreisenden, dargestellt wird. Im TSP liegt der Fokus in der einmaligen Anfahrt von Orten auf einer Rundreise bei minimaler Wegstrecke.¹⁸⁰ Eine differenziertere Beschreibung des Problems, das auch die Zuordnung der Fahrzeuge zum Kunden einbezieht, beschreibt das Vehicle Routing Problem (VRP). Es geht davon aus, dass Kunden von mehreren Fahrzeugen aus einem Depot beliefert werden, wobei jedem Fahrzeug eine

¹⁷⁸ Vgl. Ehi Retail Institute (2010): Logistik, grün und flexibel, Pressemitteilung zur Studie, 13.04.2010.

¹⁷⁹ Vgl. www.deutsche-flagge.de/de/sicherheit/ladung/container

¹⁸⁰ Vgl. Feige, D./Klaus, P. (2008): Modellbasierte Entscheidungsunterstützung in der Logistik, Hamburg: DVV Media Group, S. 345.

bestimmte Kundenanzahl zugeordnet wird.¹⁸¹ Als Planungsarten gelten die Strategische Planung (auf Basis von durchschnittlichen Liefermengen und nur bei langfristig planbaren Liefermengen anwendbar, z.B. Sommer- und Winterfahrplan), die Operative Planung (taktische Planung, ad-hoc-Planung) und die Simulation (zur Optimierung des Standortes und Lieferfrequenzen sowie von Entscheidungen über Eigen- oder Fremdtransport und Fuhrparkentscheidungen). Die zu lösenden Probleme der dynamischen Tourenplanung basieren auf den Faktoren:¹⁸²

- geringe Auslastung der Fahrzeuge
- suboptimale Touren
- gesteigertes Verkehrsaufkommen und die damit verbundene Routenbestimmung bei Staus und verstopften Straßen
- hohe Bestellrhythmen
- kleine Auftragsvolumen
- Leerkilometer
- Termineinhaltung beim Kunden
- Faktor Zeit: Der Tourenplaner muss zu jedem Zeitpunkt die Position der Fahrzeuge kennen, um neue Aufträge optimal zuordnen zu können.
- unsichere Informationen: die relevanten Informationen werden dem Planer erst im Laufe der Tour bekannt. Dabei sieht er sich mit ungenauen und gänzlich unbekanntem Informationen konfrontiert.
- offener Planungshorizont: Während die statische Tourenplanung in der Regel auf einem festgelegten Planungshorizont basiert, ist der Planungshorizont in der dynamischen Tourenplanung 24 Stunden am Tag veränderbar.
- Aktualisierung der Informationsgrundlage: Das Lösungsverfahren der dynamischen Tourenplanung muss die Informationsgrundlage permanent verändern können.
- Fokussierung auf unmittelbare Informationen: Da der Grad der Unsicherheit bei weit in der Zukunft liegenden Informationen am größten ist, müssen die nahe gelegenen Informationen zuerst berücksichtigt werden.
- Korrektur früherer Entscheidungen: Durch neu aufkommende Informationen können bisherige Entscheidungen sich als suboptimal erweisen. Zuordnungs-, Reihenfolge- oder Terminentscheidungen müssen in diesem Fall korrigiert werden.

¹⁸¹ Vgl. Feige/Klaus 2008, S. 393.

¹⁸² Vgl. Lackner, A. (2004): Dynamische Tourenplanung mit ausgewählten Metaheuristiken, Band 47, in: Göttinger Wirtschaftsinformatik (Hrsg.), J. Biethan, N. Schumann, Göttingen: Cuvillier Verlag, S. 24-27.

- erhöhte Anforderung an die Rechenleistung: Da zwischen dem Bekanntwerden zweier Informationen oft wenig Zeit zur Problemlösung bleibt, müssen schnelle Lösungsverfahren und ausreichend große Rechenleistungen zur Verfügung stehen.
- neue Zielsetzungen: Die klassischen Zielsetzungen wie etwa Minimierung der Kosten und Minimierung der insgesamt zurückgelegten Wegestrecke sind nicht mehr sinnvoll. Das Transportunternehmen muss neue Ziele wie z.B. Maximierung der Produktivität und Minimierung der unbedingten dynamischen Nachfrage verfolgen.
- modifizierte Zeitfenster: In der dynamischen Tourenplanung sind weiche Zeitfenster zu berücksichtigen, deren Grenzen überschritten werden können.
- Warteschlangen-Theorie: Je nach Dynamik des auftauchenden Problems kann es passieren, dass die dringliche Information nicht berücksichtigt werden kann, weil das System im entscheidenden Moment überlastet ist. Es entsteht eine Warteschlange, aus der Informationen im Nachhinein generiert werden müssen.
- Ansprüche der Kunden sind nur über eine effiziente Tourenplanung bedienbar.
- allgemein gestiegenes Umweltbewusstsein erfordert eine möglichst kleine gefahrene Wegstrecke

Abhilfe zur Bewältigung der angeführten komplexen Probleme schaffen EDV-Lösungen in Form von Tourenoptimierungsprogrammen. Moderne dynamische Systeme berücksichtigen bei der Optimierung der Gesamtroute ständig aktualisierte Verkehrsinformationen.¹⁸³ Auf diese Weise sollen Tourenpläne umgehend aktualisiert und neue Tourenzeiten, Fahrzeugauslastungen und Transportzeiten angezeigt werden. So lauten zumindest die Versprechen der Systemanbieter. Auch warnen die Programme automatisch vor Fahrzeugüberlastung und Restriktionsverletzungen. Digitale Straßennetze liefern derweil die Daten zur Optimierung der Route während mathematische Optimierungsverfahren die Tourenplanung erweitern. Sie ändern u.a. die Reihenfolge der Zielorte und stellen Touren und Fahrzeuge vollautomatisch zusammen.

Schwierigkeiten ergeben sich aus den teilweise spezifischen Anforderungen der Unternehmen an die Tourenplanungssoftware, individuell programmierte Lösungen werden gegenüber Standardlösungen häufig vorgezogen. Nicht zuletzt kann auch mangelnde Akzeptanz Probleme bereiten, z. B. wenn die automatisch generierten Touren nicht nachvollzogen werden können.¹⁸⁴ Allerdings sind kleinen Transportunternehmen die Kosten für Softwarelizenzen, Schulungen und Wartungen der Tourenoptimierungsprogramme häufig zu hoch. Sie greifen deswegen bevorzugt auf einfache Programme zurück. Aktuell

¹⁸³ Vgl. DHL Logistik in Kooperation mit der Uni Darmstadt (2014): Tourenplanung und Verkehrstelematik, Stand 18.02.2015

¹⁸⁴ Ebenda

gewährleisten satellitenbasierte Navigationssysteme eine stabile entfernungsabhängige Tourenplanung. Darin sollen zukünftig umfassendere Informationen berücksichtigt werden können, z. B. in Bezug auf Verkehrsverhältnisse, Ampelschaltungen und Baustellen. Auch das zeit- und treibstoffintensive Linksabbiegen könne dann so weit wie möglich vermieden werden. Heutige Tourenplanungsprogramme sind aufgrund der exemplarisch genannten Vor- und Nachteile insgesamt noch weit vom Optimum entfernt. Deswegen nutzt das Unternehmen MAN als logistische Optimierungshilfe u.a. ein Fuhrparkmanagement der Telekom. Disponenten orten darin die speditionseigenen Lkw auf einer digitalen Karte. Sie empfangen per General Packet Radio Service (GPRS) Statusmeldungen der Fahrzeuge, erteilen neue Aufträge und geänderte Routenpläne. Dem Fahrer liefert eine Fahrzeugeinsatzanalyse Daten zum Kraftstoffverbrauch, zur Durchschnittsgeschwindigkeit oder zur Drehzahl. Diese Informationen sollen ihm ermöglichen, seine Fahrweise anzupassen und den Spritverbrauch zu senken. Analog dazu erstellt ein Analysemodul in einem Wartungsportal einen Bericht über den Status verschleißabhängiger Komponenten (Motoröl, Bremsbeläge etc.). Durch optimierte Wartungsintervalle und eine angepasste Fahrweise soll sich der Kraftstoffverbrauch um maximal 20 Prozent reduzieren. Das angeführte Beispiel dient allerdings nur den finanziell gut aufgestellten Transportunternehmen als Lösungsansatz. Es ist aber dennoch ein anschauliches Beispiel für eine verbesserte Tourenplanung und verweist auf Möglichkeiten und Detaillösungen, die aktuelle Technik bietet.

Eine weitere Möglichkeit der optimierten Tourenplanung besteht in der kooperativen Planung, respektive dem Einbeziehen von Partnern in den Organisationsprozess, mit dem sich aktuelle Forschungsprojekte beschäftigen.¹⁸⁵ Diese abgestimmten Planungen sollen – bei allen denkbaren Schwierigkeiten, die ein geschäftliches Miteinander und das Aufteilen der Erlöse und Kosten mit sich bringt – einen möglichst hohen Nutzen bei möglichst geringen Transaktionskosten generieren. Die kollaborative Tourenplanung oder Groupage Planung bezeichnet die Planung durch selbststeuernde Partner. Sie zielt auf die Maximierung des Gesamtdeckungsbeitrags, ohne dass die Deckungsbeiträge der kooperativen Partner sinken.¹⁸⁶ Die Methode geht davon aus, dass der zur Verfügung stehende Fuhrpark die Tourenplanung in hohem Maße beeinflusst. In der Groupage Planung entscheiden die Partner deswegen zwischen der Nutzung des eigenen Fuhrparks und der Option der Fremdvergabe.¹⁸⁷ Zudem bieten heuristische Verfahren Lösungen für die Tourenplanung.

¹⁸⁵ Vgl. Logistik Uni Bremen, aktuelle Forschungsprojekte

¹⁸⁶ Vgl. Berger, S. (2009): Kooperative Tourenplanung, eine quantitative Analyse, Dissertation, Halle-Wittenberg: Martin-Luther-Universität, S. 73.

¹⁸⁷ Vgl. Lackner 2004, S. 24-27.

Sie lassen sich u.a. in Konstruktions- und Verbesserungsverfahren einteilen¹⁸⁸, ermöglichen allerdings keine Abschätzungen darüber, wie weit die gefundene Lösung vom Optimum abweicht. Zu den heuristischen Verfahren zählen¹⁸⁹:

- problemspezifische Heuristiken (Ansatz zur Lösung kombinatorischer Logistikprobleme), wie beispielsweise Treshold Accepting¹⁹⁰ oder Konstruktionsverfahren (Saving-Verfahren, Einfügeverfahren, Minimierung der Fahrzeuganzahl und Minimierung der Gesamtstrecke).
- hybride Metaheuristiken, die, anders als die problemspezifischen Heuristiken, nicht auf einem Optimierungsproblem basieren.
- exakte Verfahren mit deren Hilfe ein exakt gegebenes Optimum ermittelt wird. Zur Lösungsermittlung kann bspw. eine vollständige Enumeration durchgeführt werden.¹⁹¹

Zur Einhaltung der optimierten Tourenplanung gehören auch die seit 2007 geltenden EU-Vorschriften zu Lenk- und Ruhezeiten¹⁹², bei deren Nichtbeachtung empfindliche Geldstrafen und Kostensteigerungen drohen. Eine weitere Maßnahme ist die Vermeidung von Leerfahrten bzw. das Einwerben von Rückfracht. Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes nahmen die Leerfahrten bei Lkw in einem Zeitraum von 12 Jahren um 5 Prozent ab. Demnach fuhren im Jahr 1999 rund 43 Prozent der deutschen Lkw auf dem Rückweg ohne Ladung, im Jahr 2011 sanken die Leerfahrten auf 38 Prozent.¹⁹³ Obwohl diese Entwicklung zunächst positiv zu werten ist, bleiben die absoluten Zahlen weiterhin auf einem hohen Level: im Jahr 2012 fuhr jeder fünfte deutsche Lkw leer zurück und der Leerkilometer-Anteil im Fernverkehr lag bei 10,4 Prozent. Gemäß dem Kabotage-Bericht der Europäischen Union bereiten die Leerfahrten den Transportunternehmen in der gesamten EU Probleme. Allein im Jahr 2014 entfielen „23,2 Prozent aller von Schwerlastkraftwagen zurückgelegten Fahrzeugkilometer in der EU auf leere Fahrzeuge“.¹⁹⁴ Im Dreiländerverkehr wurden 10 Prozent aller Kilometer von leeren Lkw zurückgelegt, beim

¹⁸⁸ Vgl. Domschke, W./Scholl, A. (2006): Jenaer Schriften zur Wirtschaftswissenschaft, Heuristische Verfahren, Jena: Friedrich-Schiller-Universität, S. 5-7.

¹⁸⁹ Vgl. Bayer, A. (2011): Zweistufen-Metaheuristik zur Lösung des Standardsproblems der Tourenplanung, S. 17-21.

¹⁹⁰ Vgl. Lackner 2004, S. 21.

¹⁹¹ Vgl. Aberle, G. (2003): Transportwirtschaft, einzelwirtschaftliche und transportwirtschaftliche Grundlage, München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, S. 541.

¹⁹² Vgl. Kapitel 4.1.

¹⁹³ Vgl. Hütter, A. (2013): Verkehr auf einen Blick, Wiesbaden: Statistisches Bundesamt, S. 14.

¹⁹⁴ Vgl. Europäische Kommission (2014): Bericht der Kommission an das Europäische Parlament und den Rat über den Stand des Kraftverkehrsmarkts in der Union, S. 9.

grenzüberschreitenden bilateralen Verkehr fiel die Zahl mit 12 Prozent leicht höher aus, beim Kabotageverkehr wurden 48 Prozent errechnet und beim innerstaatlichen Verkehr 28 Prozent:

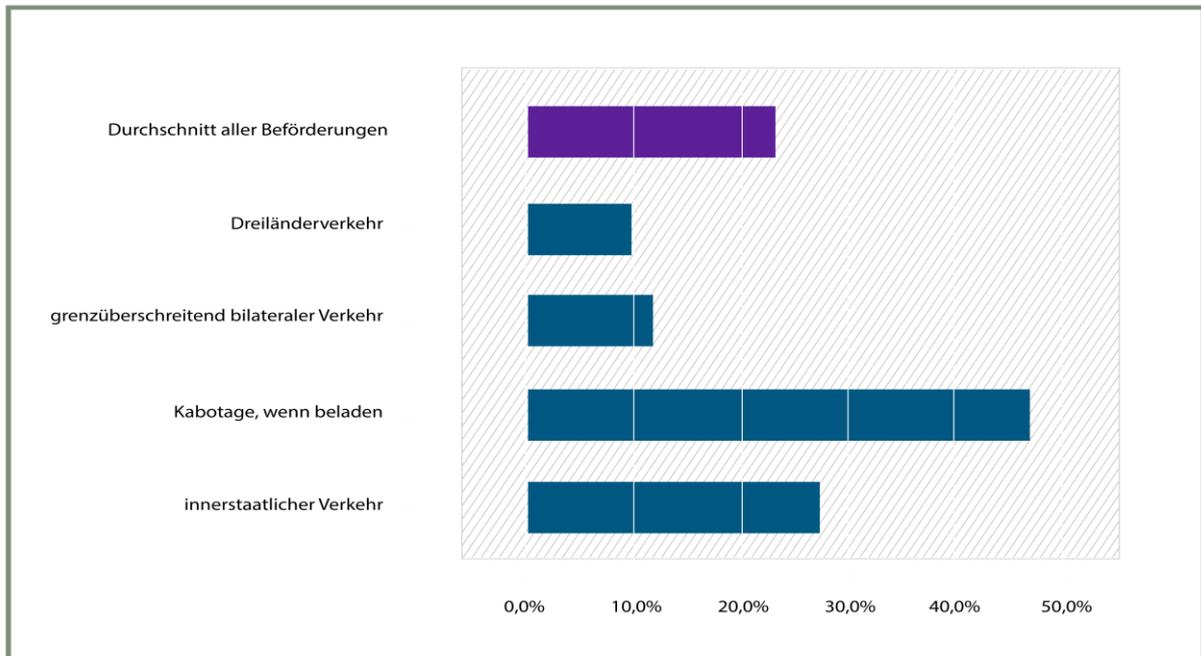


Abbildung 3: Leerfahrten in der EU/Anteil der auf unbeladene Fahrzeuge entfallene Gesamtfahrzeugkilometer nach Verkehrsart im Jahr 2012¹⁹⁵

Abbildung 3 zeigt, dass sich in Bereichen, die dem Wettbewerb unterliegen (Dreiländerverkehr und grenzüberschreitender bilateraler Verkehr), eine geringere Zahl von Leerfahrten feststellen lässt. Hingegen fällt die Zahl der Leerfahrten in Marktsegmenten, die Einschränkungen unterliegen (Kabotage) deutlich höher aus.¹⁹⁶ Es lässt sich darauf schließen, dass die Kabotage die Zahl der Leerfahrten maximiert. Insbesondere Kabotage und just-in-time diktiert den Transportunternehmen problematische Rahmenbedingungen, die sich negativ auf die Tourenplanung auswirken. Neben den beiden genannten Regulierungen liegen die Gründe für Leerfahrten außerdem in einer suboptimalen Disposition, in unzuverlässigen Lieferabrufen oder Beschränkungen für Fahrzeuggröße und -gewicht.¹⁹⁷ Dabei stellen die vergeudeten Kapazitäten nicht nur ein ökonomisches, sondern auch ein ökologisches Problem dar. Der durch Leerfahrten verursachte zusätzliche CO₂-Ausstoß summiert sich - gemessen an einem Gesamt-CO₂-Ausstoß von 1620 Millionen Tonnen - auf 405 Millionen Tonnen und berührt somit die Klimaziele politischer Entscheider.

¹⁹⁵ Vgl. Europäische Kommission (2014): Bericht der Kommission an das Europäische Parlament und den Rat über den Stand des Kraftverkehrsmarkts in der Union, S. 9.

¹⁹⁶ Ebenda

¹⁹⁷ Vgl. Martin, A. (2012): Nachhaltigkeit in der Container-Logistik, Wie relevant ist die Nachhaltigkeit für das Unternehmensimage, in: Reihe Nachhaltigkeit, Band 53, Hamburg: Diplomica-Verlag, S. 44.

Gleichermaßen liegt die Vermeidung der Leerfahrten im Interesse von Umweltorganisationen und Transportunternehmen, die ökologisch nachhaltig planen und handeln.¹⁹⁸

Die Gründe für Leerfahrten liegen in einer suboptimalen Disposition, in unzuverlässigen Lieferabrufen oder Beschränkungen für Fahrzeuggröße und -gewicht, in just-in-time-Lieferungen und Kabotage-Vorschriften.¹⁹⁹ Insbesondere Kabotage und just-in-time diktieren den Transportunternehmen problematische Rahmenbedingungen. Eine Lockerung der Kabotage-Vorschriften würde hier Erleichterung schaffen, durch sie ließen sich Leerfahrten auf europäischen Straßen reduzieren. Deswegen bemängelt die EU-Kommission in einem Bericht vom 14. April 2014 die „wettbewerbshindernden Restriktionen“. Durch eine Öffnung der Märkte könne, schlussfolgert der Bericht, eine effizientere und ressourcenschonende Logistik ermöglicht werden.²⁰⁰ Da aber die Einbindung von Rückfrachten transportgutabhängig ist, scheint es für einige Transportunternehmen unmöglich, Leerfahrten zu vermeiden. Spezialfahrzeuge wie Transporter für bestimmte Gase, Milchtransporter, Kühlwagen, Tankwagen oder Mülltransportfahrzeuge absolvieren die Fahrt vom Betriebshof zur Ladestelle zwangsläufig leer. Könnte jedoch ein Transporter für Biogasanlagen-Substrate auch die flüssigen Gärreste aufnehmen, würden Rückfrachten für landwirtschaftliche Betriebe realisierbar²⁰¹. Dieser beispielhafte theoretische Lösungsansatz weist auf Möglichkeiten hin, die mit der zukünftigen Fahrzeugentwicklung im Zusammenhang stehen. Das Beispiel zeigt, dass Leerfahrten nicht gänzlich vermieden, wohl aber reduziert werden könnten. Weitere Abhilfe sollen moderne Informationstechnologien schaffen. Das erfolgreiche System COMIS und das in Frankreich lancierte Teleroute sowie Kooperationen zwischen Transportunternehmen sollen helfen, Leerfahrten auch zukünftig zu minimieren. Vor allem muss die Rückfracht optimal eingebunden werden. Als zweifelhafte Lösung gelten Frachtenbörsen, in denen Disponenten ihre Ladung oder ihre Fahrt anbieten und einen Kooperationspartner suchen. Datenschutzprobleme der Onlinebörsen und mangelnde Kenntnisse über die Zuverlässigkeit des ausführenden Fremdtransporteurs wecken in Transportunternehmern ein gesundes Misstrauen gegenüber dieser Art der Leerfahrtenreduzierung. Unternehmer fürchten, dass Kunden von anderen Akteuren abgeworben werden könnten. Auch die Tatsachen, dass tendenziell die unattraktiven Ladungen in die Börse gelangen, der persönliche Kundenkontakt wegfällt und sich die

¹⁹⁸ Vgl. Spitz, B. (2011): Nachhaltigkeit in der Logistik unter besonderer Betrachtung der Emissionsreduzierung im Güterverkehr, in: Kramer, J. et al. (Hrsg.): Wismarer Schriften zu Management und Recht, Band 67, Bremen: Europäischer Hochschulverlag GmbH & Co. KG, 1. Auflage, S. 59.

¹⁹⁹ Vgl. Martin, A. (2012): Nachhaltigkeit in der Container-Logistik, Wie relevant ist die Nachhaltigkeit für das Unternehmensimage, in: Reihe Nachhaltigkeit, Band 53, Hamburg: Diplomica-Verlag, S. 44.

²⁰⁰ Vgl. European Commission, Improve road haulage rules for industry, drivers and the environment, says Commission, Brussels: Press Release, 14.04.2014.

²⁰¹ Vgl. Beckmann, H. (2012): Prozessorientiertes Supply Chain Engineering, Strategien, Konzepte, Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 50.

Qualitätssicherung reduziert, spielt bei der Bewertung von Transportbörsen eine Rolle. Entsprechenden Mankos könnte, wenn auch auf minimalem Niveau, mit entsprechenden Zertifizierungsstellen und einem Qualitätssicherheitsausschuss entgegengewirkt werden.²⁰²

Zusätzlich zur genannten Minimierung von Leerfahrten kann eine bessere Sortierung der Ladung die unternehmerische Effizienz steigern. Im Transportalltag jedoch fehlen Standardisierungen von Behälterkonzepten. Die Behälter nehmen daher oft zu viel Platz ein verursachen geringe Volumennutzungsgrade. Verursacher sind unpassende, voluminöse Verpackungen, etwa aus Wellpappe. Auch führt eine unorthodoxe Verpackungsmethodik zu Heterogenitäts-, Zuordnungs-, Volumennutzungsgrad- und Beschädigungsproblematiken.²⁰³ Auf den Ladeflächen entsteht ungenutzter Raum, der den Volumennutzungsgrad des Verpackungsgutes senkt. Ströhmer führt auf Basis einer Umfrage des Fraunhofer-Instituts hierzu Beispiele an:²⁰⁴

- Ein Produktvolumen von ca. 7 cm³ verpackt in einer Wellpappkiste mit ca. 4.288 cm³ entspricht einem Volumennutzungsgrad von ca. 0,16 Prozent.
- Die durchschnittliche Beladung einer Europalette beträgt 20 bis 30 Prozent der Maximalkapazität.

Im Rahmen der Umfrage bestätigte die Lego GmbH, dass sie dank einer verbesserten Modularität der hauseigenen Verkaufsverpackungen den Auslastungsgrad ihrer Paletten auf 95 Prozent steigern konnte. Gleichzeitig reduzierten sich die Lkw-Ladungen um 25 Prozent.²⁰⁵ Bei dem genannten Fall ist allerdings zu beachten, dass die Zahlen aus dem Unternehmen selbst stammen. Auch ist zu bedenken, dass ein international agierender Konzern, der zu den führenden Spielzeugherstellern weltweit zählt²⁰⁶, über die finanziellen Mittel zur Planung und Umsetzung einer gänzlich neuen Verpackungsmodularität verfügt, während kleine Transportunternehmen diese Veränderungen nur in begrenztem Maße vornehmen können. Das Firmenbeispiel der Lego GmbH dient in der vorliegenden Arbeit daher als Beispielfall, der zeigen soll, dass eine veränderte Verpackungsmethodik den Auslastungsgrad bzw. Volumennutzungsgrad der Lkw-Ladefläche erhöhen kann. Im Sinne einer besseren Sortierung der Ladung sollte daher die Verpackung bestmöglich angepasst und die Anordnung auf der Ladefläche verbessert werden. Algorithmen zur Generierung und

²⁰² Vgl. Alt, R. (1997): Interorganisationsprozesse in der Logistik, Interaktionsorientierte Gestaltung von Koordinationsinstrumenten, Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag, S. 204-205.

²⁰³ Vgl. Ströhmer, M. (2009): Verpackungen in der Logistik, Ein wichtiger Effizienzfaktor, Dortmund: Fraunhofer IML, S. 6-9.

²⁰⁴ Ebenda, S. 13.

²⁰⁵ Ebenda, S. 27.

²⁰⁶ Vgl. Statista (2016): Statistiken zum Spielwarenhersteller Lego, <http://de.statista.com/themen/2281/lego/>, Stand 13.01.2016.

Verifizierung von Verpackungsspektren wie etwa die von Ströhmer suggerierte Simulation anhand von IST-Daten²⁰⁷ liefern eine Berechnungsmethode. Auf Simulationsbasis können Unternehmen Pack- und Palettieranweisungen erteilen und eine bessere Sortierung erzielen. Weitere Lösungen bieten Ladungsmanagementsysteme. Der italienische Nutzfahrzeughersteller Iveco bspw. präsentierte auf der Internationalen Automobilausstellung (IAA) 2014 mit dem Produkt „Iveco Vision“ ein Ladungsmanagementsystem auf Basis mehrerer Scanner. Die Scanner sollen, so der Hersteller, die Waren identifizieren und sie dann im Fahrzeuginneren positionieren. Das von Iveco angebotene System aktiviert gleichzeitig Rückhaltevorrichtungen zur Ladungssicherung.²⁰⁸ Auch das belgische Software-Unternehmen Transics International, das Flottenmanagementlösungen vertreibt, versucht sich mit der „Transics-Telematik“ an einer computergesteuerten Ladungsoptimierung. Realisiert werde die optimierte Ladung durch einen Bordcomputer und ein webbasiertes Backoffice-Programm.²⁰⁹

Parallel zu einer besseren Ladungssortierung lassen sich auch die Lkw-Verladeprozesse beschleunigen. Die schnellere Verladung stellt in der Praxis einen weiteren Vorteil im Wettbewerb dar. In der Theorie ordnet die klassische Verkehrswissenschaft das Be- und Entladen von Lastkraftwagen in das Warteschlangenprinzip ein. Weil die Ladestellen über eine begrenzte Kapazität verfügen, sind einige Fahrzeuge unter Umständen gezwungen, auf freie Ladestellen zu warten.²¹⁰ Einen komplexeren Überblick im theoretischen Bereich bietet die Umschlagslogistik. Sie betrachtet das Be- und Entladen als ganzheitlichen, unternehmensübergreifenden Prozess, der das Ziel verfolgt, den operativen Waren- und Materialfluss inklusive der dazu gehörigen Informationen, den administrativen Aufgaben und der nötigen Disposition zu optimieren. Im Detail definieren sich die Ziele der Umschlagslogistik wie folgt:

- Erhöhung der Umschlagleistung
- Verkürzung der Standzeiten der Fahrzeuge
- Vermeidung von Warenbeschädigungen
- Senkung der Personalkosten
- Organisatorische Optimierung des Warenumschlags unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden gerätetechnischen Ausrüstung

²⁰⁷ Ebenda, S. 17.

²⁰⁸ Vgl. Pietsch, T. (2014): IAA Nutzfahrzeuge, Schicke Transporter-Studie Iveco Vision, in: Verkehrsrundschau, 25.09.2014.

²⁰⁹ Vgl. Transics Company (2014): Rosner setzt ab 2015 auf Transics-Telematik, <http://transics201412-maptest.mystagingwebsite.com/de/rosner-setzt-ab-2015-auf-transics-telematik/>, Stand 19.02.2015.

²¹⁰ Vgl. Szantó, E./Kadás, K. (1970): Methode zur Bestimmung der optimalen Zahl von Lademaschinen, in: Periodica Polytechnica Mechanical Engineering, Vol 14, No. 4, S. 429-447.

Im Modell der Umschlagslogistik findet das Umschlagen der Ladung von einem Fahrzeug auf ein innerbetriebliches Transportmittel oder vice versa statt. Der Wareneingang bildet die unternehmerische Schnittstelle zum Beschaffungsmarkt und der Warenausgang fungiert als Schnittstelle zum Absatzmarkt. Somit trifft der externe Güterfluss an der Umschlagsstelle auf den innerbetrieblichen Materialfluss.²¹¹ Weil durch das Umschlagen der Ware Zeitverzögerungen in der Materialflussskette entstehen, gilt das Be- und Entladen von Lkw als logistische Schwachstelle. Bestimmte Strategien und dispositive Funktionen sind nötig, um die Optimierung im Vorfeld zu planen. Hierzu gehören:

- Be- und Entladestrategien
- Verpackungs- und Transportsicherungsstrategien
- Anlieferungs-, Versand- und Pufferstrategien
- Frachtraum-, Fuhrpark- und Tourendispositionen

Im Sinne der dargelegten Optimierungsstrategien sind am Wareneingang und am Warenausgang die folgenden Aufgaben zu erfüllen:

- Festlegen der genauen Umschlagstelle (Rampe, Tor u.a.)
- Bereitstellen von Umschlagmitteln
- Sicherung der Ladung
- Be- bzw. Entladen der Fahrzeuge
- Identifizieren von Warenbegleitpapieren
- Puffern der Ladung

Während des Be- und Entladens entspricht die Umschlaggeschwindigkeit der Arbeitsgeschwindigkeit des Verladers. Die zur Beurteilung des Güter- und Warenumschsags dienende Umschlagleistung ergibt sich aus dem Quotienten von Volumen, Masse (bzw. Stückzahl) und der Zeiteinheit. Ebenso gut kann sie durch die Festlegung eines mittleren Transportweges über die Anteile der Arbeitsschritte pro Zeiteinheit definiert werden. Für den Warenumsschlag kommen stetige Warenumschlagmittel wie

- Ketten- und Rollenbeförderer (für Paletten),
- Gurt- oder Teleskopgutförderer (für Säcke),
- Röllchen und Rollenbahnen (für Kästen und Sammelpackungen) oder
- unstetige Umschlagmittel wie Stapler, Niederhubwagen oder Krananlagen

²¹¹ Vgl. Martin, H. (2006): Transport- und Lagerlogistik, Planung, Struktur, Steuerung und Kosten von Systemen der Intralogistik, Wiesbaden: Vieweg und Teubner Verlag, Auflage 6, vollst. überarbeitete Auflage, S. 279.

zum Einsatz.²¹² Auch im Verladeprozess kann die Standardisierung und Normung von Paletten sowie anderen Ladehilfsmitteln den Arbeitsvorgang beschleunigen. Ebenso unterstützen computergesteuerte Lkw-Beladesysteme auf Basis speicherprogrammierter Steuerung (SPS) die Reduzierung der Ladezeiten und die Steigerung der Transportleistungen (Bsp. Logispeed, Anbieter Complete Logistic Systems International). Die IT-gestützten Beladesysteme bestehen aus einem Systemfahrzeug mit einem auf unterschiedliche Fördereinheiten (Paletten, Papierrollen etc.) ausgerichteten Fördersystem sowie einer stationären Fördereinrichtung zur Übernahme der kompletten Lkw-Ladung. Ein gewöhnlicher Lkw könne, laut Hersteller, von dem computergesteuerten System innerhalb von viereinhalb Minuten be- und entladen werden. Ein 13 Meter langer Sattelaufleger soll in rund drei Minuten entladen sein. Die ausgewiesene Nutzlast eines beispielhaften Beladesystems betrage 24000 Kilogramm.²¹³ Während des Beladevorgangs muss der Fahrzeugführer nicht mehr aussteigen, weil nach dem Andockvorgang eine automatische Signal- und Energiekopplung erfolgt. Kurze Lkw-Standzeiten, die Einsparung von Gabelstaplern und Verladedocks sowie die personelle und zeitliche Unabhängigkeit zählen zu den Vorteilen computergesteuerter Lkw-Beladesysteme, sofern diese funktionieren und richtig angewandt werden. Ebenso leisten neue Lagersysteme und flexiblere Transportmittel ihren Beitrag zum beschleunigten Be- und Entladen. Unternehmen setzen zudem auf fahrerloses Automatic Truck Loading (ATL) bzw. Automatic Truck Loading System (ATLS). Die 24 Stunden-Beladung eines Lkw mit fahrerlosen Transportsystemen (FTD)²¹⁴ kann die Leistung steigern durch verkürzte Wartezeiten und dadurch eine Senkung der Betriebs- und Personalkosten (insbesondere beim Mehrschichtbetrieb)²¹⁵ ermöglichen. Die Transportfahrzeuge ermöglichen einen geordneteren Ladeprozess und machen den Lkw-Laderaum besser nutzbar. Sie werden per on-board-Navigationssystem manuell, stand alone oder vollautomatisch gesteuert. Der Vorgang ist in komplexe Materialflusssysteme integriert. Durch leitdrahtlose Lasernavigation lässt sich der vorprogrammierte Fahrkurs nachträglich ändern.²¹⁶ Allerdings zählen unebener Boden oder Fahrkursänderungen zu den ausgewiesenen Schwachstellen der FTS. Der marktführende belgische Anbieter egemin beschreibt die Fähigkeiten seiner Fahrzeuge im Detail:

„Das ATL-Fahrzeug kann Ladungseinheiten (z. B. Paletten) an einem fixierten Aufnahmepunkt beispielsweise im Lager aufnehmen und entlang einer vorgegebenen Strecke zur Lkw-Rampe und auf den Trailer fahren. Eine spezielle Software steuert und

²¹² Vgl. Heinrich 2006, S. 280.

²¹³ Vgl. FAB GmbH Fördertechnik und Anlagenbau (2014): Automatisierter Materialfluss im Lkw, Kommissionier- und Ladebereich, Informationsbroschüre, Waldshut-Tiengen, S. 2.

²¹⁴ Englisch: Automatic Guided Vehicle (AGV).

²¹⁵ Vgl. Follert, G./Albrecht, T. (2013): FTS, Fahrerlose Transportsysteme, Planung und Untersuchung sowie Realisierung von Sonderlösungen, Themenbroschüre, Dortmund: Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik, S. 1.

²¹⁶ Ebenda

überwacht diesen Prozess, die Kombination aus mehreren Mess- und Navigationstechniken ergibt die Daten für Transportwege und Positionen.“²¹⁷

Im Rahmen der angestrebten Produktivitätssteigerung können lange Lkw-Ladezeiten zusätzlich durch das vermehrte Einbeziehen von just-in-time Lieferungen vermieden werden. Mit „just-in-time“ ist dabei die produktionssynchrone oder verbrauchssynchrone Anlieferung („pull-Prinzip“) des Materials und damit eine Methode gemeint, die beim Automobilhersteller Toyota in Japan bereits in den Fünfziger Jahren zum Einsatz kam. Toyota entwickelte just-in-time aus einer Notlage heraus, weil die japanische Wirtschaft durch einen Kapitalmangel zu Materialsparbarkeit gezwungen war.²¹⁸ Mit der just-in-time-Methode soll die auslieferungsfertige Ware so zeitgenau wie möglich angeliefert werden und den Betrieb schnellstmöglich wieder verlassen. Die Methode zielt auf durchgängige Material- und Informationsflüsse sowie auf eine Minimierung der Bestände. Kurze Durchlaufzeiten²¹⁹, Flexibilität, hohe Arbeitsproduktivität und eine Reduzierung der Zins- und Lagerkosten machen das just-in-time-Prinzip für Herstellerunternehmen attraktiv. Das Einbeziehen der produktsynchronen Anlieferung reduziert das Umlaufvermögen und verändert die vertikale sowie horizontale Bilanzstruktur.²²⁰ Im Sinne einer kundenorientierten Geschäftsführung und einer erhöhten Lieferbereitschaft gewinnt just-in-time zunehmend an Bedeutung und konfrontiert Transportunternehmen mit neuen Herausforderungen. Diese müssen Lieferzeiten und Termine präzise einhalten, die Partnerschaft zu ihren Lieferanten pflegen und über eine ausgefeilte Informationsverarbeitung verfügen.²²¹ Die Nachteile, die sich durch just-in-time-Lieferungen für Lieferanten ergeben, sollten idealerweise durch eine langlebige Zusammenarbeit und regelmäßige Aufträge ausgeglichen werden. Zudem können im Lager geschaffene Sicherheitspuffer Lieferungsverzögerungen abfedern, die beispielsweise durch schlechte Wetterlagen entstehen. Ein Forschungsprojekt des Fraunhofer Instituts beschäftigte sich im Zeitraum 2006 bis 2010 mit dezentralisierten, automatisierten Materialflusssystemen in der real-time Logistik.²²² Die agentenbasierte dezentrale Steuerung bedarf demnach noch einiger Verbesserungen, kann aber als Werkzeug dienen, das just-in-time Logistik erleichtert.

²¹⁷ Vgl. Egemin GmbH (2008): Automatische Lkw-Beladung mit fahrerlosen Flurfahrzeugen, Stand 19.02.2015.

²¹⁸ Vgl. Fandel, G./François, P. (1993): Just-in-time-Produktion und Beschaffung, Funktionsweise, Einsatzvoraussetzungen und Grenzen, Wiesbaden: Gabler-Verlag, S. 23.

²¹⁹ Vgl. Lai, K.-H./Cheng, T. (2009): Just-in-time Logistics, Farnham: Gower Publishing, p. 21.

²²⁰ Vgl. Fandel/François 1993, S. 23.

²²¹ Vgl. Wildemann, Horst (2001): Logistik Prozessmanagement, München: Transfer-Centrum-Verlag, S. 32 ff.

²²² Vgl. Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik (2010): Realtime Logistics, Dezentrale Steuerung, Stand 20.02.15.

4.2. Gewinnung und Ausbildung von qualifizierten Berufskraftfahrern

Das Bundesverkehrsministerium prognostiziert dem Güterverkehr eine bis zum Jahr 2025 um 71 Prozent steigende Transportleistung. Derweil drängen osteuropäische Transportunternehmen auf den Markt, die ihren Anteil am mautpflichtigen Güterkraftverkehr²²³ auf 15,4 Prozent ausbauen konnten. Deutsche Transportunternehmen müssen daher in einem verschärften Wettbewerb bestehen und ihre Transportleistung steigern. Aktuell stellen sich die Transporteure dieser Herausforderung allerdings mit einer kontinuierlich sinkenden Anzahl an Berufskraftfahrern. Der personelle Abwärtstrend lässt Involvierte und Branchenbeobachter von einem regelrechten Fahrerschwund sprechen. Die von der Bundesagentur für Arbeit veröffentlichten Beschäftigungszahlen zeigen diese Entwicklung besonders seit dem Jahr 2011. Während die Anzahl der Berufskraftfahrer in 2011 noch einmal leicht anstieg, sank sie bis zum Jahr 2013 um rund 34 Prozent²²⁴ auf einen Tiefpunkt:

Jahr	1999	2002	2005	2008	2010	2011	2013
Anzahl Berufskraftfahrer	795.079	785.566	743.011	791.685	785.788	805.228	534.412 ²²⁵

Tabelle 8: Anzahl sozialversicherungsbeschäftigter Berufskraftfahrer im gesamten Bundesgebiet seit 1999²²⁶

Der Anteil der weiblichen Berufskraftfahrerinnen lag gemäß den statistischen Erhebungen des Bundesamtes für Güterverkehr im Jahr 2011 bei 4,4 Prozent und im Jahr 2013 bei 1,7 Prozent. Aussichten auf einen höheren Frauenanteil bestehen nicht, was auf einzelne Arbeitsbedingungen wie bspw. körperliche Arbeit beim Be- und Entladen zurückzuführen ist. Aber auch die potenzielle Gefahr von Gewaltverbrechen auf unbewachten Rastplätzen hält Frauen von einer Tätigkeit als Berufskraftfahrerin ab. Ein Anstieg der Beschäftigungszahlen ist hingegen bei ausländischen sozialversicherungsbeschäftigten Berufskraftfahrern zu verzeichnen. Betrug ihr Anteil in 2011 noch 7,6 Prozent, stieg die Quote in 2013 auf 9,1 Prozent und lag damit über dem bundesweiten, auf alle Branchen bezogenen Durchschnitt von 8 Prozent.²²⁷

²²³ Vgl. Lohre, D./Bernecker, T./Stock, W. (2014): Zukunftsstudie Fernfahrer 2.0, Der Mensch im Transport- und Logistikmarkt, Stuttgart: Euro Transport Media, S. 14.

²²⁴ Nach eigenen Berechnungen, in Anlehnung an Bundesagentur für Arbeit

²²⁵ Sozialversicherungspflichtige Berufskraftfahrer im Güterverkehr, Berufsordnung 5212

²²⁶ Vgl. Bundesagentur für Arbeit (2011): Berufe im Spiegel der Statistik, Stand 29.07.2011.

²²⁷ Bundesamt für Güterverkehr 2014, S. 8.

Obwohl Unternehmen bei der Beschäftigung ausländischer Mitarbeiter aus den Staaten Polen, Ungarn, Tschechien, der Slowakei, Slowenien, Estland, Lettland sowie Litauen seit Mai 2011 die „Arbeitnehmerfreizügigkeit“ nutzen und Verträge ohne Vorlage einer zusätzlichen Arbeitsgenehmigung abschließen können²²⁸, greifen bislang nur wenige Logistikunternehmen auf diese Möglichkeit zurück. Werden Mitarbeiter aus dem genehmigungsfreien Ausland rekrutiert, arbeiten diese zu den üblichen deutschen Vertragsbedingungen. Nur teilweise versuchen Transportunternehmen ausländische Fahrer zu gewinnen, indem sie ihre neuen Angestellten bei Behördengängen oder der Wohnungssuche unterstützen.²²⁹ Dabei sind es eben genau jene Einstiegshilfen, die potenziellen Fahrern den Weg ins Unternehmen erleichtern könnten. Aufgrund der personellen Notlage am deutschen Transportmarkt sollten Unternehmen diesen Arbeitskräften durch bürokratische Hilfestellung ebenso entgegen kommen wie Fahrern, die beabsichtigen, ihren Wohnungssitz außerhalb Deutschlands zu behalten. Ihnen kann die Beschäftigung ggf. in Form von speziellen Arbeitszeitmodellen ermöglicht werden. Ebenso muss ein Umdenken bei der Rekrutierung junger Berufskraftfahrer stattfinden. Denn 43 Prozent der Lkw-Berufskraftfahrer, 44 Prozent der Binnenschiffer und 31 Prozent der Schienenfahrzeugführer werden in den nächsten Jahren in den Ruhestand gehen und Nachwuchskräfte sind aufgrund fehlender Rekrutierungsquellen nicht verfügbar. Das Durchschnittsalter lag im Jahr 2013 bei 47 Jahren. Im Vergleich dazu brachte das Vorjahr 2012 noch ein Durchschnittsalter von 46 Jahren hervor. Der geringe Anteil junger Fahrer spiegelt sich besonders signifikant wider, wenn man das Berufsbild nach dem prozentualen Anteil der Altersgruppen betrachtet. Die folgende Auswertung der Bundesagentur für Arbeit zeigt, dass Fahrer unter 25 Jahren zwischen den Jahren 2005 und 2010 mit 2,5 Prozent mit einem niedrigen prozentualen Anteil vertreten waren, der im Jahr 2011 noch einmal leicht auf 2,4 Prozent sank. Eine deutliche Minderung lässt sich dagegen bei dem prozentualen Anteil der Jungfahrer zwischen 25 und 35 Jahren erkennen. Deren Anteil sank zwischen 1999 bis 2011 fortlaufend um insgesamt 10,7 Prozentpunkte. Den größten Anteil hält die Altersgruppe der Fahrer zwischen 35 und 50 Jahren, deren prozentualer Anteil im Jahr 2005 leicht wuchs und danach von 51,2 Prozent (2005) auf 44,5 Prozent (2011) abnahm. Bemerkenswert ist der hohe Anteil der Fahrer über 50 Jahren, deren Anteil sich kontinuierlich steigerte und im Jahr 2011 rund 39,1 Prozent und damit mehr als ein Drittel ausmachte:

²²⁸ Vgl. Bundesministerium für Arbeit und Soziales (2011): Arbeitnehmerfreizügigkeit in der EU, Stand 14.06.2015.

²²⁹ Bundesamt für Güterverkehr 2014, S. 7.

Alter der Berufskraftfahrer	Anteil im Jahr 1999		Anteil im Jahr 2002		Anteil im Jahr 2005		Anteil im Jahr 2008		Anteil im Jahr 2010		Anteil im Jahr 2011	
	in %		in %		in %		in %		in %		in %	
Unter 25	3,4		3,4		2,5		2,5		2,5		2,4	
25 bis 35	25,1		20,4		16,7		14,9		14,4		14,4	
35 bis 50	47,6		49,7		51,2		48,9		46		44,5	
50 Jahre und älter	23,9		26,5		29,6		33,6		37,2		39,1	

Tabelle 9: Prozentualer Anteil der Altersgruppen bei sozialversicherungspflichtigen Berufskraftfahrern in Deutschland in den Jahren 1999 bis 2011²³⁰

Neue Ergebnisse liefert eine Statistik der Jahre 2012 bis 2014, welche die Altersgruppen in unter 25 Jahren, 25 bis 55 sowie 55 bis 65 abbildet und zudem die Altersgruppe ab 65 Jahren in den Fokus nimmt. Während die Jungfahrer weiterhin nur mit 2,8 bzw. 2,6 Prozent vertreten sind, übernimmt den größten Anteil die Gruppe zwischen 25 und 55 Jahren (71,9 Prozent im Jahr 2014). Die Altersgruppe 65 Plus kommt seit der seit 2012 greifenden, stufenweisen Anhebung des Rentenalters (auf 67 Jahre) hinzu und hält im Jahr 2014 einen Anteil von 1,8 Prozent. Sie liegt damit 0,8 Prozentpunkte unter der Altersgruppe 25 und jünger:

Alter der Berufskraftfahrer	Anteil im Jahr 2012 in %	Anteil im Jahr 2013 in %	Anteil im Jahr 2014 in %
Unter 25 Jahre	2,8	2,6	2,6
25 bis 55 Jahre	74	72,8	71,9
55 bis 65 Jahre	23,2	24,6	23,7
65 Jahre und älter	0	0	1,8

Tabelle 10: Prozentualer Anteil der Altersgruppen bei sozialversicherungspflichtigen Berufskraftfahrern in Deutschland in den Jahren 2012 bis 2014²³¹

Die vorliegenden Zahlen lassen darauf schließen, dass Transportunternehmen angesichts des Mangels an Jungfahrern nun auch erfahrene Lkw-Fahrer mit einem Alter von über 65 Jahren im Unternehmen halten oder neu einstellen. Die Zahl der Jungfahrer stagnierte im Jahr 2013/2014, die Zahl der Fahrer zwischen 25 und 55 Jahren nahm um 0,9 Prozent ab,

²³⁰ Vgl. Bundesagentur für Arbeit (2011): Berufe im Spiegel der Statistik, Stand 29.07.2011.

²³¹ Vgl. Statista (2016): Struktur der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Berufskraftfahrer (Güterverkehr/Lkw) in Deutschland von 2012 bis 2014 nach Altersklassen, Stand 14.01.2016.

ebenso die Anzahl der Fahrer zwischen 55 und 65 Jahren. Der demographische Wandel sowie der internationale Wettbewerb um Aufträge und Arbeitskräfte verschärfen die altersbezogene Abwärtsentwicklung.²³² Vor allem aber wurde der akute Fahrermangel durch eine politische Entscheidung ausgelöst. Aufgrund der Reduzierung des Bundeswehr-Budgets und dem Wegfall der Wehrpflicht entzog sich der Logistikbranche ab Januar 2011 die Hauptquelle für junge Fahrer. Dabei sah die Ausgangssituation zu Zeiten der Wehrpflicht deutlich besser aus, da sich den Jugendlichen bei der Bundeswehr die Chance auf einen kostenlosen Lkw-Führerschein eröffnete und damit der Weg für eine Ausbildung zum Berufskraftfahrer geebnet wurde. Auch bedingte der Wehrdienst ein erstes Lösen vom familiären Umfeld und erleichterte jungen Männern die Wahl für einen Beruf, der ständiges „auf-Achse-sein“ bedeutet. Seit dem Wegfall der Wehrpflicht bleiben junge Leute zwischen 18 und 23 Jahren lieber im vertrauten sozialen Umfeld und favorisieren eine nah am Wohnort gelegene Arbeitsstelle. Nur selten bringen sie die für den Lkw-Führerschein benötigten Kosten von 6000 bis 8000 Euro aus privater Tasche auf. Während die Transportunternehmen die Führerscheinkosten lediglich in 14,1 Prozent der Fälle teilweise oder voll finanzieren²³³, übernimmt die deutsche Lufthansa für ihre angehenden Piloten die Ausbildungskosten und verpflichtet ihre angestellten Piloten vertraglich, den Darlehensbetrag später in kleinen Raten vom Gehalt (Eigenanteil 70.000 Euro) zurückzahlen.²³⁴ Vergleichsweise werden auch in der Fernbusbranche die Führerscheinkosten von rund 10.000 Euro²³⁵ teilweise zwischen Betrieb und Fahrer geteilt. Weil sich diese Praxis der teilweisen Kostenübernahme in der Logistikbranche bisher nicht durchsetzen konnte, erlangen viele Berufsanfänger keinen Lkw-Führerschein und daher auch keine Eintrittskarte in die Transportbranche. So wurden kurz vor dem Ende der Wehrpflicht, im Jahr 2009, noch einmal mehr Fahrerlaubnisse als im Vorjahr erteilt. Im Jahr 2010 stagnierte die Anzahl dann und ist seither deutlich gesunken. Hingegen stieg die gesamte Anzahl der in Deutschland gültigen Fahrerlaubnisse im Jahr 2013 auf 19 Millionen. Allerdings umfasst diese absolute Zahl unzählige Personen, die über eine alte Fahrerlaubnis der Klasse 3 verfügen. Trotz der zurückgehenden Zahl an Lkw-Fahrerlaubniserteilungen steigt deswegen die Zahl der insgesamt gültigen Lkw-Fahrerlaubnisse (s. Abb. 8.). Die Anzahl der in Deutschland gültigen Lkw-Fahrerlaubnisse steht somit nicht im Zusammenhang mit der Anzahl potenzieller Berufskraftfahrer. Erst ab 2016, wenn diese Führerscheinbesitzer für Lkw-Fahrten zu gewerblichen Zwecken einen Weiterbildungsnachweis benötigen, werden hierzu konkrete Daten vorliegen.

²³² Vgl. Bundesamt für Güterverkehr (2014): Marktbeobachtung Güterverkehr, Auswertungen der Beobachtungen in Güterverkehr und Logistik 2014-I, S. 3.

²³³ Vgl. Lohre et al. 2014, S. 57.

²³⁴ Vgl. Lufthansa Cockpit Careers (2015): Die Finanzierung, <http://www.lufthansa-pilot.de/ausbildung/finanzierung/finanzierung.php>, Stand 17.03.2015.

²³⁵ Vgl. Lauerer, M. (2015): Auf die billige Tour, in: Spiegel Online, 10.03.2015

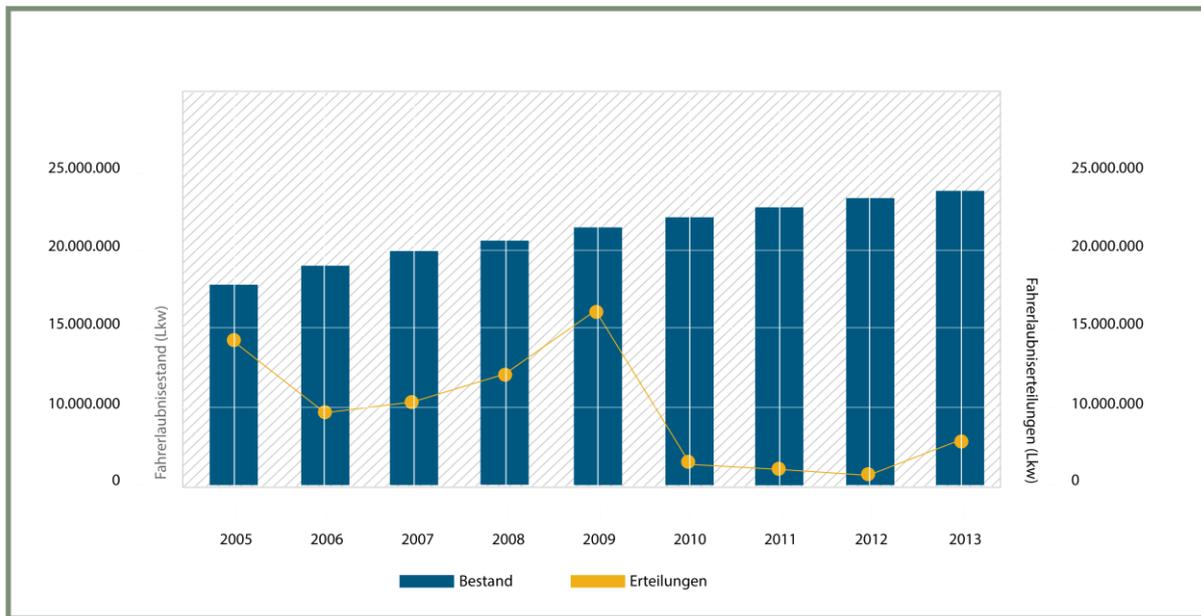


Abbildung 4: Lkw-Fahrerlaubnisse und Bestand in Deutschland²³⁶

Zusätzlich hat der relativ junge Fernbusmarkt mit dem Fernbusfahrer ein neues Berufsbild hervorgebracht und löste im Jahr 2014 einen vermehrten Fernbusfahrerbedarf aus, der Transportunternehmen Konkurrenz macht. Nach Einschätzungen der Medien fehlen der Fernbusbranche noch immer rund 2000 Fahrer²³⁷, empirische Erhebungen liegen aktuell²³⁸ nicht vor. Branchenvertreter hingegen behaupten, dass es derzeit zwar nicht an Fahrern mangle, dass aber die Qualifikation der Fahrer zu gering ausfalle. So müssten 25 Prozent der aktuellen Fernbusfahrer ausgetauscht werden,²³⁹ besonders, weil sie die Zusatzleistungen eines Fernbusfahrers nicht erfüllen, zu denen Zuverlässigkeit, Gastfreundlichkeit, wie etwa beim Verkaufen von Getränken, und Zuvorkommenheit gegenüber dem Fahrgast zählen. Aufgrund des erhöhten Personalbedarfs bemüht sich das Fernbusgewerbe darum, ehemalige Lkw-Fahrer für sich zu gewinnen. Zu den suchenden Arbeitgebern zählen auch lokale Busunternehmen mit 15 bis 20 Bussen, die großen Busunternehmen einen „all-in-one“-Service aus Bussen, Fahrern und Treibstoff anbieten und von ihrem Auftraggeber lediglich die Folierung erhalten. Nach aktuellen Einschätzungen liegt der Anteil dieser Subunternehmer bei rund zehn Prozent.²⁴⁰ In der Regel werden die aus dem Logistikbereich kommenden Bewerber von den Fernbusunternehmen auch eingestellt, woraus sich schließen lässt, dass Lkw-Fahrer die erforderlichen Grundkompetenzen mitbringen. Lediglich mit dem „Eigenbrötlertum“ der Umsteiger tut sich die Fernbusbranche

²³⁶ Vgl. Lohre et al. 2014, S. 19.

²³⁷ Vgl. Rost, S. (2014): In Deutschland fehlen 2000 Busfahrer, in: Berliner Zeitung, 16.11.2014.

²³⁸ Stand April 2015

²³⁹ Rund die Hälfte der Fahrer werde mit der Note „gut“, etwa 25% mit „befriedigend“ bewertet.

²⁴⁰ Einschätzung aus 2015

nach eigenen Angaben schwer, sofern diese in ihrer vorhergehenden Tätigkeit nicht im direkten Kundenkontakt standen.²⁴¹ Kontaktfreudiger Nachwuchs wird in der Fernbusbranche deswegen mit Vorliebe aus anderen lohnschwachen, aber kommunikationsreichen Berufen wie beispielsweise der Pflegebranche oder dem Friseurgewerbe rekrutiert. Gern eingestellt werden südosteuropäische Fahrer aus Bulgarien und Spanien, die sowohl Gastfreundlichkeit als auch Stolz und einen hohen Anspruch an ihren Beruf auszeichne. Schulungen finden wenige statt, weil die großen Player der Fernbusbranchen die Ansicht vertreten: „Wer lesen und schreiben kann, wir kein Busfahrer.“²⁴²Eine Aufwärtsentwicklung bei Berufskraftfahrern verzeichnet die Zahl der erworbenen Grundqualifikationsnachweise, die alle Fahrer seit dem 10. September 2014 gemäß Berufskraftfahrer-Qualifikations-Gesetz (BrkFQG) vorlegen müssen. Vor allem Quereinsteiger waren seither verpflichtet, ihre Qualifikation zu bestätigen, was zu einem starken Anstieg der erworbenen Grundqualifikationsnachweise führte. Übergangsregelungen hinsichtlich der Gültigkeit von Führerschein und Berufskraftfahrer-Qualifikation greifen bis September 2016. Das Berufskraftfahrer-Qualifikations-Gesetz (BrkFQG) setzt die folgenden Kriterien voraus:

- Grundlagen des Dienst- und Logistikgewerbes
- sicherheitsrelevante Kenntnisse
- Ladungssicherheit
- energiesparendes Fahren
- Einhaltung von Lenk- und Ruhezeiten

Mit der durch das BrkFQG umgesetzten Richtlinie 2003/59/EC beabsichtigt die Generaldirektion Energie und Transport der Europäischen Kommission, die Sicherheit auf europäischen Straßen zu gewährleisten. Sie setzt dabei auf ein einheitliches, grenzübergreifendes Mindestqualifikationsniveau für Berufskraftfahrer. Allerdings wird die Richtlinie innerhalb der Branche kritisiert, da sie sich auf Inputfaktoren (wie z.B. Dauer des Trainings) beschränkt und nicht definiert, was ein Fernfahrer am Ende seiner Ausbildung tatsächlich können sollte.²⁴³ Bevor die Fahrer eine entsprechende Prüfung bei der zuständigen Industrie- und Handelskammer ablegen, haben sie die Wahl zwischen einer regulären und einer beschleunigten Grundqualifikation. Diese gilt für schwere Lkw der Klassen C und CE und ab 21 Jahren. Laut aktueller Prüfungsstatistik entschieden sich bisher alle Fahrer für die beschleunigte Variante.²⁴⁴ Dennoch lag die Zahl der Quereinsteiger sowie

²⁴¹ Vgl. Anhang I: Interview mit einem deutschen Fernbusbetreiber, S. 213.

²⁴² Ebenda

²⁴³ Ergebnis der Konferenz „Transport trifft Bildung“ im Dezember 2012 in Bonn.

²⁴⁴ Vgl. Lohre et al. 2014, S. 21.

die Zahl der Umsteiger, so bspw. aus der Berufssparte Busfahrer, in 2013 bei nur einem Prozent der bis 2013 abgelegten Prüfungen. Sie bewegt sich damit auf einem niedrigen Niveau²⁴⁵ und erlaubt die Schlussfolgerung, dass in Deutschland durch das Berufskraftfahrer-Qualifikations-Gesetz (BrkFQG) bisher erfolglos versucht wurde, den Beruf des Kraftfahrers aufzuwerten. Eine Abwertung des Berufes wird auch von geringen Gehaltsaussichten beeinflusst. Statistiken zeigen, dass sich der Bruttoarbeitslohn von Berufskraftfahrern, gemessen am gesamtdeutschen Bruttoarbeitslohn im unteren Bereich bewegt. Betrachtet man das durchschnittliche Bruttogehalt der Berufskraftfahrer im Zeitraum von 1999 bis 2014 kann eine leichte Abwärtsentwicklung von durchschnittlich 2.142 Euro Brutto in 1999 auf 2.100 Euro in 2014 festgestellt werden:

Jahr	1999	2002	2005	2008	2010	2014
Bruttoarbeitslohn	2.142 Euro	2.182 Euro	2.147 Euro	2.137 Euro	2.125 Euro	2.100 ²⁴⁶ Euro

Tabelle 11: Bruttoarbeitslohn von Berufskraftfahrern 1999 bis 2014²⁴⁷

In einer Online-Befragung²⁴⁸ des Projekts „LohnSpiegel“ der Hans-Böckler-Stiftung gaben 40,5 Prozent der Befragten an, mit ihrem Einkommen überhaupt nicht zufrieden zu sein. „Lange Arbeitszeiten und bescheidener Verdienst“ bestimmen, gemäß der Studie, den Alltag der Berufskraftfahrer. Die durchschnittliche Arbeitszeit betrage 56 Stunden pro Woche und das Bruttomonatseinkommen liege, auf Basis einer 40-Stunden-Woche ohne Sonderzahlungen, bei durchschnittlich 2.100 Euro, bei der Hälfte der Befragten gar unter 2.030 Euro.²⁴⁹ Die sich häufenden Überstunden würden zumeist nicht vergütet. 30 Prozent der Berufskraftfahrer gaben im Rahmen der Studie an, dass in ihrem Betrieb ein Tarifvertrag gelte.²⁵⁰ Auf die negative Einkommensstatistik reagierten die Bundesländer Bayern und Thüringen mit einer tariflichen Lohnerhöhung. Demnach erhöhte der Freistaat Bayern den tariflich festgelegten Bruttomonatslohn für Berufskraftfahrer mit bestandener IHK-Prüfung oder mindestens fünfzehnjähriger Berufserfahrung im Januar 2014 um 2,4 Prozent auf 2.028 Euro pro Monat. Das Bundesland Thüringen folgte dem Beispiel und erhöhte um 2,5 Prozent

²⁴⁵ Ebenda

²⁴⁶ Die Zahl bezieht sich auf das durchschnittliche Einkommen befragter Berufskraftfahrer im Zeitraum von 2008 bis 2014, vgl. Dribbusch, H./Kaun, L./Stoll, E. (2014): Lange Arbeitszeiten, bescheidener Verdienst, Berufskraftfahrer im Güterverkehr, in: Projekt Lohnspiegel, Arbeitspapier, 27, Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung, S. 3.

²⁴⁷ Vgl. Bundesagentur für Arbeit (2014): Berufe im Spiegel der Statistik, Berufsordnung 714, Kraftfahrzeugführer/innen, auch: Berufskraftfahrer, Bundesgebiet gesamt.

²⁴⁸ 180.000 ausgefüllte Fragebögen seit 2008

²⁴⁹ Vgl. Dribbusch et al. 2014, S. 3.

²⁵⁰ Ebenda

auf 1.820 Euro²⁵¹ ohne Unternehmen an diese Tarife zu binden. Im unteren Lohnbereich finden sich die in ostdeutschen Bundesländern beschäftigten Berufskraftfahrer. Der hier, ohne Prämien und Spesen, berechnete Stundenlohn bewegt sich teilweise unter dem gesetzlich festgelegten Mindestlohn von 8,50 Euro, der in Deutschland am ersten Januar 2015 eingeführt und von Transportunternehmen mit Widerwillen aufgenommen wurde. Medienberichten zufolge soll der Mindestlohn im Transitverkehr nach einem Streit zwischen der deutschen und der polnischen Regierung solange ausgesetzt werden bis europarechtliche Fragen geklärt sind.²⁵² Der obligatorische Mindestlohn bedeutet einen enormen bürokratischen Mehraufwand, den viele Unternehmer für wirtschaftlich problematisch halten. Parallel dazu löste die beschäftigungspolitische Maßnahme eine Vielzahl an Bürgerschaftsklagen aus, da Transporteure nun für ihre Subunternehmer haften. Verstößt ein Subunternehmer gegen das Gesetz, wird der Auftrag gebende Transporteur künftig als Bürge zur Nachzahlung von Sozialversicherungsbeiträgen verpflichtet. Im §13 Mindestlohngesetz (MiloG) und im §14 Arbeitnehmer-Entsendegesetz (AentG) heißt es:

„Ein Unternehmer, der einen anderen Unternehmer mit Dienst- oder Werkleistungen in anderen Branchen beauftragt, haftet gemäß §13MiloG in Verbindung mit §14 AentG wie ein Bürge, der auf die Einrede der Vorausklage verzichtet hat, unabhängig von eigenem Verschulden dafür, dass

- der von ihm beauftragte Unternehmer
- dessen beauftragter Nachunternehmer
- ein von diesem Unternehmer oder Nachunternehmer beauftragter Verleiher

einem Arbeitnehmer den Nettolohn bezahlt.“²⁵³ Auf Basis dieser Haftungspflicht für Subunternehmer nehme das Mindestlohngesetz in der Praxis skurrile Züge an, erklärte ein Branchenbeobachter.²⁵⁴ Welche Folgen sich aus den Vorschriften wirklich ergeben ist aufgrund der Neueinführung des Gesetzes noch nicht statistisch belegt. In einer ersten Umfrage der Fachzeitschrift Verkehrsrundschau gaben 31 Prozent der befragten 68 Verlader an, künftig nur noch Dienstleister zu beauftragen, die sich nachweislich an das neue Mindestlohngesetz halten.²⁵⁵ Hierbei ist zu beachten bzw. anzunehmen, dass diese Umfrage natürlich nur eine geringe Zahl der Verlader umfasst und dass diese angesichts des

²⁵¹ Vgl. Bundesamt für Güterverkehr (2014): Marktbeobachtung Güterverkehr, S.13.

²⁵² Stand 30.01.2015

²⁵³ Vgl. Bundesministerium der Finanzen (2015) Haftung des Auftraggebers, Stand 19.02.2015.

²⁵⁴ Vgl. dpa (2015): Mindestlohnbürokratie erzwingt Haftungsketten, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 19.02.2015, S. 19.

²⁵⁵ Das Meinungsforschungsinstitut Kleffmann befragte im Zeitraum von Mitte Oktober bis Ende November 2014 94 Logistikdienstleister und 68 Verlader.

prekären Themas im Sinne der Legalität und damit nicht ganz ehrlich geantwortet haben. Dennoch dient die Prozentzahl als Tendenz. Neben dem zeit- und kostenintensiven bürokratischen Aufwand befürchten knapp ein Drittel der Befragten eine Zunahme von Rechtsstreitigkeiten. Die befragten Verlagerer schätzen, dass die neue Beweisschuld einige Dienstleister gar vom Markt verdrängen könne.²⁵⁶ Ihnen drohen bei Missachtung bzw. vollkommener Nichteinhaltung der neuen Vorschriften Bußgelder von bis zu 500.000 Euro. Im Sinne der Risikominimierung sollten Transporteure daher bestehende Verträge prüfen und Freistellungsvereinbarungen von ihren Subunternehmern einfordern oder entsprechende Zusatzvereinbarungen in die Verträge aufnehmen.²⁵⁷ Unterdessen geht es osteuropäischen Wettbewerbern und somit auch deren Berufskraftfahrern auf deutschen Straßen nicht besser. So wurde Anfang des Jahres 2015 bekannt, dass sich auch osteuropäische Transporteure bei Fahrten auf deutschen Straßen während der „üblichen Arbeitszeit“ an den vorgegebenen Mindestlohn halten müssen, Transitfahrten zählen laut Vorschrift dazu. Tschechische Transportunternehmer zahlen ihren Fahrern beispielsweise zwischen drei und vier Euro Stundenlohn und müssen diesen in Deutschland jetzt mehr als verdoppeln. Laut Umfrage stört sie vor allem die Anmeldungspflicht bei der deutschen Bundesfinanzbehörde.²⁵⁸ Steht ein osteuropäischer Fahrer mit seinem Lkw im Stau oder fährt er aufgrund prekärer Wetterbedingungen ungewöhnlich langsam steigert diese Zeitverzögerung nicht etwa seinen Lohn, sondern verlängert nur seine Arbeitszeit. Außerdem müssen ausländische Logistikunternehmen ihre Fahrer jetzt beim Zoll melden und die Einsatzplanung in Form eines Online-Formulars angeben. Was dabei als Arbeitszeit, Bereitschaft oder Freizeit gewertet wird, wurde bisher nicht eindeutig definiert, auch scheint die Durchführung der Kontrollmaßnahmen ungeklärt.²⁵⁹

Noch steht zur Debatte, ob der Mindestlohn sein Ziel verfehlt, da sich osteuropäische Arbeitgeber zwar hierzulande an die Vorschriften halten, außerhalb der deutschen Grenzen aber den zuvor gültigen Lohn senken, um so auf das gewohnte Lohnniveau zu kommen. Die folgende Tabelle zeigt, für welche Länder bzw. welche europäischen Transportunternehmen sich diese Methode besonders lohnt. Nach wie vor sind es die osteuropäischen Länder, die ihren Fahrern den geringsten Lohn zahlen. Bulgarien (1,06 Euro), Rumänien (1,30 Euro) und Litauen (1,82 Euro) befinden sich im jüngsten Lohnvergleich am unteren Ende. Während ein Transportunternehmen seinen Fahrern in Bulgarien lediglich 1,06 Euro zahlen muss, steigert sich dieser Lohn durch das deutsche Mindestlohngesetz um 7,44 Euro auf 8,50 Euro. Noch

²⁵⁶ Vgl. Cordes, M. (2014): Exklusiv-Umfrage zum Mindestlohn, die Folgen in der Logistik, in: Verkehrsrundschau, 08.12.2014.

²⁵⁷ Vgl. Sosna, D.-C. (2014): Albtraum Mindestlohn, in: Deutsche Verkehrszeitung, 21.07.2014.

²⁵⁸ Vgl. Heinlein, S. (2015): Mindestlohn für ausländische Lkw-Fahrer, die 8,50 sorgen für Ärger, in: Tagesschau online, ARD-Hörfunkstudio Prag, 19.01.2015, <http://www.tagesschau.de/wirtschaft/mindestlohn-lkw-101.html>, Stand 19.02.2015.

²⁵⁹ Vgl. Höhne, S. (2015): Mindestlohn gilt auch für Durchreisende, in: Mitteldeutsche Zeitung Online, 10.01.2015.

höher sind die Lohnausgaben für Transporteure in den Ländern Irland (8,65 Euro), Belgien (9,10 Euro), Niederlande (9,21 Euro), Frankreich (9,61 Euro) und Luxemburg (11,12 Euro):

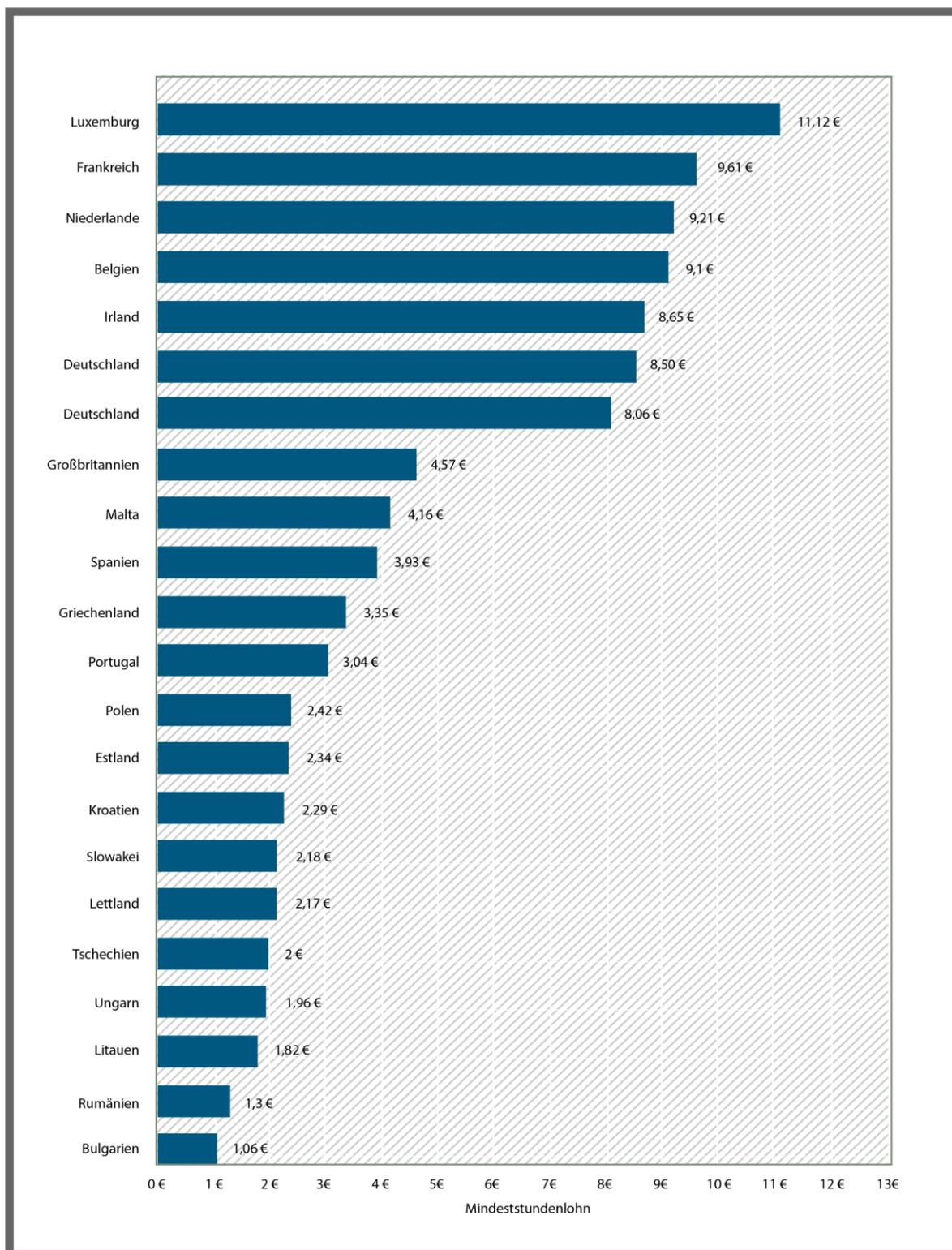


Abbildung 5: Gesetzlicher Mindestlohn in der EU nach Ländern

Während deutsche Transportunternehmen mit dem Mindestlohngesetz hadern, sehen sie sich zusätzlich mit den Anforderungen einer neuen Generation an Fahrern konfrontiert. Denn der Mangel an Nachwuchsfahrern lässt sich auch auf Anforderungen zurückzuführen, die mit den Vorstellungen und der Motivation junger Leute korrelieren und ein negatives Berufsbild formen. Zu den fachspezifischen Aufgaben, Kernarbeitsprozessen, sowie fachübergreifende Aufgaben und Prozessen im Alltag des Berufskraftfahrers zählen:²⁶⁰

- Lenken und Bedienen des Fahrzeugs
- Ausführen vorbereitender Aufgaben
- Be- und Entladen (einschließlich vor- und nachgeschalteter Aufgaben)
- Planen von Fahrzeiten und -strecken
- Instandhalten von Fahrzeugen und Fahrzeugkombinationen
- Arbeitsdokumentation und Schreibearbeit
- Zusammenarbeit mit Kunden
- Zusammenarbeit mit Vorgesetzten, Kollegen, Kontrollorganen und der Öffentlichkeit
- Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz, gesunde Lebensführung
- Kontinuierliche berufliche Aus- und Weiterbildung

In Relation mit den oftmals eng getakteten Einsatzplänen sind diese Zusatzaufgaben kritisch zu betrachten, da sie von den Kernaufgaben der Berufskraftfahrer abweichen und diese überfordern. Bei internationalen Fernfahrten bedeutet dies ein vorübergehendes Leben in der 4m² großen Fahr- und Schlafkabine der Zugmaschine, in dem der Wechsel vom Tag- zum Nachtrhythmus Schlaflosigkeit und Übermüdung begünstigen kann. Potenzielle Berufskraftfahrer wissen, dass Trucker-Romantik und Freiheitsgefühl nicht mehr zutreffen und dass den heutigen Arbeitsalltag Tourenplanung und Kontrolle bestimmen. Auch erhöhen die Technologisierung der Fahrzeuge und die Internationalisierung des Marktes die Leistungsanforderungen an die Fahrer. Darüber hinaus üben die Kunden einen enormen Druck auf die Transportunternehmen aus. So verpflichten Produkthersteller wie bspw. große deutsche Chemieunternehmen ihre Transporteure zum Entladen der Ware. Die Fahrer sehen sich damit mehrmals täglich gezwungen, ihren Beruf am Lenkrad durch körperliche Arbeit bei Wind und Wetter zu unterbrechen. Diese körperlich anstrengenden Tätigkeiten lassen das Berufsbild des Berufskraftfahrers noch unattraktiver erscheinen. Terminbindung und Stress stehen auf der Tagesordnung, besonders während des Verladevorgangs. Zwar glätten Zeitfenstermanagementsysteme die Aufkommensspitzen an den Rampen, erhöhen

²⁶⁰ Vgl. Ball, C. (2012): Berufskraftfahreraus und -weiterbildung, in: Europa Status Quo und Perspektiven, Stuttgart: DEKRA Akademie GmbH, S. 11.

aber den Druck auf den Fahrer, die Laderampe pünktlich zu erreichen.²⁶¹ Verstöße gegen die seit 2007 EU-weit gesetzlich vorgeschriebenen Lenk- und Ruhezeiten beweisen, dass die Zeitpläne der Berufskraftfahrer keine ausreichende Erholung bieten und auch die oben genannten „planbaren Einsatzzeiten“ aus dem Konzept geraten. Allein im Jahr 2013 registrierte die deutsche Polizei 34.804 Verstöße gegen Nr. 561/2006 des Fahrpersonalrechts, wobei fünfzig Prozent der Verstöße auf das Nichteinhalten der Lenk- und Ruhezeiten oder auf zu späten Pausen basierten.²⁶² Gründe für Ruhezeitüberschreitungen sind Staus, falsch disponierte Touren, die Mithilfe beim Verladen oder die Suche nach geeigneten Lkw-Parkplätzen. Obendrein erzeugen der dadurch bedingte Zeitdruck, die nicht planbaren Verkehrsstaus und unvorhergesehene Umleitungen Stress. Das mangelnde Angebot an Nachtparkplätzen hindert die Fahrer vor allem sonntags an einer Rückkehr zu ihren Familien. Sie müssen die Dauer des Fahrverbots oftmals auf einem Parkplatz überbrücken. Das Kapazitätsproblem von Lkw-Parkplätzen an Rastanlagen und Autohöfen war zuletzt im Jahr 2008 Gegenstand einer Analyse des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur. Dabei kam das Ministerium zu folgenden Ergebnissen:

- Insgesamt stehen in Deutschland 46.400 Parkplätze zur Verfügung.²⁶³
- 14.000 Parkplätze fehlten zum Zeitpunkt der Erhebung.
- Diese Zahl werde sich in den kommenden Jahren auf rund 29.000 fehlende Parkplätze erhöhen.

Dabei sind die sechs Bundesländer

- Baden-Württemberg
- Bayern
- Hessen
- Niedersachsen
- Nordrhein-Westfalen
- Rheinland-Pfalz

am stärksten betroffen.²⁶⁴ Um das Parkplatzproblem zu lösen sollen 15.000 neue Stellplätze geschaffen werden, gegen die bereits jetzt einige Landwirte bei lokalen Verwaltungsgerichten Klage eingereicht haben. Während sich die Landwirte gegen eine

²⁶¹ Vgl. Bundesamt für Güterverkehr (2014): Marktbeobachtung Güterverkehr, S. 9.

²⁶² Ebenda, S. 10.

²⁶³ Davon befinden sich 28.500 auf Rastanlagen und 17.900 auf Autohöfen.

²⁶⁴ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2008): Lkw-Parken in einem modernen, verkehrsgerechten Rastanlagesystem, Bonn, S. 6.

drohende Enteignung ihres Ackerlandes zur Wehr setzen wird das Parkplatzproblem für Lkw auf Rastanlagen weitere Ausmaße annehmen. Die unvorhersehbaren Zeitplanänderungen sowie die gesteigerten Leistungsanforderungen sind Gründe, die auch die ganz jungen Fahrer in Umfragen als negativ bewerteten. Demgemäß verzeichnet die Berufssparte der Berufskraftfahrer eine überaus hohe Auflösungsquote²⁶⁵ der Ausbildungsverträge. Befragte Jugendliche nennen Defizite ihres Ausbilders und psychische sowie physische Belastungen als Gründe für den Abbruch ihrer dreijährigen, dualen Berufsausbildung.²⁶⁶ Im Jahr 2012 lag die Auflösungsquote der Ausbildungsverträge bei 45,9 Prozent²⁶⁷ und nahm damit den siebten Rang in der Bundesstatistik aller Berufe ein. Ein zuvor absolviertes Praktikum kann als hilfreich bewertet werden, weil es einigen Berufsanfängern ermöglicht, die Tätigkeit kennen zu lernen und bewerten zu können. Auch sinkt die Auflösungsquote mit dem Grad der Schulbildung, so dass Berufsanfänger bzw. Fahrer mit einer geringen oder fehlenden Schulqualifikation intensiver betreut werden müssten. Dazu zählte im Jahr 2012 rund die Hälfte der Auszubildenden. Im Jahr 2012 besaßen 51,6 Prozent der Fahrer einen Hauptschulabschluss, 34,2 Prozent einen Realschulabschluss und 9,8 Prozent eine Hochschulreife.²⁶⁸ Die beruflichen Anforderungen beeinflussen allerdings nicht nur die Motivation der tätigen, sondern auch die der potenziellen Berufskraftfahrer. Eine Expertenbefragung²⁶⁹ verdeutlicht deren vielfältige Motivationslagen, wobei die anschließend vorgenommene Typisierung versucht, einige der persönlichen Bedürfnisse und Antriebsgründe zu einem Motivationsschema zusammen zu fassen und definiert die Fahrer als „Berufene“, Rationale, „Überzeugte“ oder „Zufällige“.²⁷⁰ Eine derartige Typisierung ist allerdings wegen ihrer scheinbar subjektiven Definition zu kritisieren. Sie basiert auf einer theoretischen Einteilung. Konkreter gestalten sich hingegen die Profilbeschreibungen der beiden Fahrertypen „der Überzeugte“ und „der Rationale“, die zur Zielgruppe der Nachwuchsfahrer zählen. Beide Fahrertypen weisen Profile auf, die aufgrund der folgenden Charakteristika zu den Vorstellungen junger Nachwuchsfahrer passen:

Der Überzeugte
Er hat Spaß am Fahren und an der Technik.
Er schätzt Abwechslung und die gefühlte Autonomie in seinem Arbeitsalltag.

²⁶⁵ Die Auflösung des Vertrags kann auch den Wechsel zu einem anderen Transportunternehmen bedeuten.

²⁶⁶ Vgl. Lohre et al. 2014, S. 75.

²⁶⁷ Vgl. Bundesinstitut für Berufsbildung Bonn (2014): Datenreport zum Berufsbildungsbericht 2014, Bonn: BIBB, S. 174.

²⁶⁸ Vgl. Bundesamt für Güterverkehr (2014): Marktbeobachtung Güterverkehr, S.15.

²⁶⁹ Vgl. Lohre et al. 2014, S. 24-25.

²⁷⁰ Vgl. Dribbusch/Kaun/Stoll 2014, S. 13.

Er fordert planbare Einsatzzeiten.
Er legt Wert auf eigenes Fahrzeug, macht aber Kompromisse zugunsten verbesserter Einsatzzeiten.

Tabelle 12: Fahrerprofil „Der Überzeugte“²⁷¹

Der Rationale
Er kommt oft als Seiteneinsteiger zum Berufskraftfahren und wägt Nutzen und Kosten mit anderen Berufserfahrungen ab.
Er schätzt die Sicherheit des Berufes und die gefühlte Autonomie in seinem Arbeitsalltag.
Er legt keinen Wert auf Abwechslung oder das Reisen in ferne Länder.
Er schätzt Planbarkeit und regelmäßige, möglichst tägliche Aufenthalte in seinem zu Hause.
Er hat keine emotionale Bindung zum Beruf, weist aber technisches Interesse auf.
Er ist zuverlässig.
Er verfügt über keine besondere Bindung an das Fahrzeug.

Tabelle 13: Fahrerprofil „Der Rationale“²⁷²

Diese Fahrerprofile versuchen, die Haltung junger Nachwuchsfahrer widerzuspiegeln und können als Anhaltspunkt für Transportunternehmen dienen, die sich an Bedürfnissen der Berufsanfänger orientieren wollen. Demnach legt der neue junge Fahrertyp Wert auf ein stabiles soziales Umfeld und möchte möglichst viel Zeit mit der Familie und Freunden verbringen. Er stellt somit Anforderungen, die das Berufsbild Fernfahrer nicht zu bieten hat. Untersuchungen haben ergeben, dass die „Generation Y“ Sicherheit und Planbarkeit im Job bevorzugt und ein leistungsgerechtes Entgelt sowie ein ausgeglichenes Verhältnis zwischen Arbeit und Freizeit - die so genannte Work-Life-Balance - voraussetzt. Bei denjenigen, die sich dennoch für eine Karriere als Berufskraftfahrer entschieden haben, nimmt die Freude am Fahren im Laufe der Ausbildung ab und wird durch zunehmende Ernüchterung ersetzt, weil sich die Idealvorstellungen der ermittelten Fahrertypen oftmals nicht mit der Wirklichkeit

²⁷¹ Vgl. Lohre et al. 2014, S. 13.

²⁷² Vgl. Lohre et al. 2014, S. 13.

decken. Bereits bei der Akquise bereitet das negativ behaftete Berufsbild den Transportunternehmen Schwierigkeiten. Als größte Image-Minuspunkte gaben die Probanden an, dass der Beruf als familienfeindlich gelte und wenig Zeit für Freizeit und Freunde lasse.²⁷³ Die Hauptprobleme bei der Fahrerakquise seien im Folgenden noch einmal zusammengefasst:

- Die Ausbildungsquote bewegt sich auf einem unbefriedigend geringen Niveau.
- Das Berufsimage ist schlecht.
- Es wurde eine hohe Auflösungsquote der Ausbildungsverträge verzeichnet.
- Der demografische Wandel bedingt sinkendes Personal.
- Die Anzahl der erlangten Lkw-Führerscheine sinkt.
- Es gibt wenige Quereinsteiger und Umsteiger.

Allgemein wurde festgestellt, dass Einsatzbereiche mit planbaren Arbeitszeiten Berufskraftfahrern eher zusagen und dass diese Bereiche deswegen seltener unter Personalmangel leiden. Hingegen wird der internationale Trampverkehr vom Fahrermangel verstärkt betroffen sein.²⁷⁴ Allgemein gilt: Je höher die Transportdistanz desto schwieriger die Fahrerakquise. Experten schätzen, dass der Fahrpersonalmangel mit der Transportdistanz wächst und dass der Regionalverkehr für viele Berufskraftfahrer ein attraktives Einsatzgebiet darstellt.²⁷⁵ Auch stellt die Region ein Kriterium bei der Fahrpersonalsuche dar. So werden, nach Einschätzung befragter Experten, strukturstarke Regionen mit einem breiten Angebot an alternativen Arbeitsstellen vermehrt vom Fahrpersonalmangel betroffen sein. In Spezialsegmenten mit einem vergleichsweise hohen Lohnniveau wird es hingegen nicht an Fahrern fehlen, weil der ambitionierte Nachwuchs diese Stellen gezielt sucht.²⁷⁶ Unabhängig vom Segment und den weiteren Arbeitsbedingungen stellt das Arbeitsklima eines Logistikunternehmens einen wichtigen Attraktivitätsfaktor dar. Betriebe mit positivem Betriebsklima ernten von Fahrern in Internetportalen Lob und verfügen demzufolge über ausreichend Fahrpersonal.²⁷⁷ Untermauert wird diese „Arbeitsklima-These“ auch von der Tatsache, dass ein schlechtes Arbeitsklima den Hauptgrund für den Berufswechsel bei Fahrer darstellte.²⁷⁸ Was das Ansehen des Berufes in der Bevölkerung betrifft, könnte der herrschende Fahrermangel paradoxerweise das Ansehen des Berufes in der Bevölkerung steigern. Experten prognostizieren, dass durch den hohen Bedarf an Fahrern künftig auch

²⁷³ Vgl. BMVI 2008, S. 39.

²⁷⁴ Vgl. Lohre et al. 2014, S. 21.

²⁷⁵ Ebenda, S. 28.

²⁷⁶ Ebenda, S. 39.

²⁷⁷ Ebenda, S. 28.

²⁷⁸ Vgl. Statista (2016): Was hat am meisten dazu beigetragen, dass Sie ihrer Stelle als Berufskraftfahrer wechselten?, <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/12456/umfrage/gruende-fuer-arbeitsplatzwechsel-unter-berufskraftfahrern/>, Stand 11.01.2016.

deren Wertschätzung in der Gesellschaft steigen wird.²⁷⁹ In der Folge wird ein verbessertes Image junge Leute motivieren, sich für den Beruf des Kraftfahrers zu entscheiden. Parallel zu diesen Prognosen zeigt die reale Situation innerhalb der Branche bereits, dass Kunden Fahrzeuge oftmals nur kaufen, wenn dazu qualifizierte Berufskraftfahrer vermittelt werden können. Die neuen Kundenanforderungen führen dazu, dass Erstausrüster (OEM)²⁸⁰ häufiger Anfragen nach Fahrern oder jungen Leuten erhalten, die potenziell zum Lkw-Fahrer ausgebildet werden können.²⁸¹ Chancen zu einer Minderung des Fahrer Mangels bestehen demnach. Ganzheitliche Lösungskonzepte sind gefordert um Nachwuchspersonal zu gewinnen und dem steigenden Fahrerbedarf nachzukommen. Zusätzlich müssen Maßnahmen ergriffen werden um erfahrene Mitarbeiter in der Branche zu halten. Einen theoretischen Lösungsansatz bieten höhere Löhne, die aufgrund begrenzter finanzieller Mittel für kleinere Transportunternehmen nur bedingt durchsetzbar sind. Weitere Chancen bestehen in flexiblen Arbeitszeitmodellen und Arbeitszeitkonzepten. In der Praxis lassen sich diese Modelle jedoch nur begrenzt umsetzen da einige Fahrer auf „ihren“ Lkw bestehen und im internationalen Güterverkehr das Umsteigen auf ein anderes Fahrzeug ablehnen. Unternehmen sollten dennoch über eine Mitarbeitergewinnung nachdenken, die sich an neue Arbeitsmarktsituationen und an eine veränderte Typologie des Berufskraftfahrers anpasst. Sie sollten gezielte Imagekampagnen starten und den Berufsalltag entsprechend den Wünschen junger Fahrer attraktiver gestalten:

- Fahrer sollten entsprechend geschult und qualifizierte Fahrer eingestellt werden.
- Das Ausbildungsmanagement sollten psychologisch geschulte Ausbilder übernehmen, die „Freude am Fahren“ vermitteln.
- Die Ausbildungsbetriebsquote (11 Prozent in 2012 im Vergleich zu 23 Prozent in sämtlichen Branchen) sollte steigen. Gefahren bestehen dabei in der für Unternehmen kostspieligen Auflösungsquote. Dieser kann mit einer intensiveren Betreuung von Auszubildenden entgegengewirkt werden.
- Die Unternehmen sollten alternative Arbeitszeitmodelle unter Berücksichtigung der aktuellen Anforderung an die Work-Life-Balance bieten.
- Die Weiterbildungsmöglichkeiten bzw. Aufstiegschancen sollten von vorneherein in Aussicht gestellt werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Gestaltungsspielräume einen Anreiz für junge Leute bieten.

²⁷⁹ Ebenda, S. 32.

²⁸⁰ Englische Abkürzung für: Original Equipment Manufacturer

²⁸¹ Vgl. Anhang II: Interview mit einem deutschen Nutzfahrzeughersteller, S. 216.

- Es sollten Strategien zur Akquise ausländischen Fahrpersonals aus Osteuropa, Spanien und Portugal erarbeitet werden. Allerdings können die neuen Fahrer zu Beginn zumeist nicht in Bereichen mit direktem Kundenkontakt eingesetzt werden.
- Durch die Beschäftigung mehrerer Fahrer sollten attraktivere Arbeitszeiten gestaltet werden.
- Weitere Anreize sollten Prämien, wie beispielsweise für sicheres Fahren, bieten.
- Die Einhaltung von Lenk- und Ruhezeiten sollte garantiert sein.

Zusätzlich müssen Ressourcen zur Mitarbeitergewinnung und -bindung bereitstehen, durch die sowohl nationale als auch ausländische Fachkräfte gewonnen werden können. Schließlich nehmen eine positive Berufsbildung und die Akquise junger Nachwuchsfahrer einen positiven Einfluss auf den Faktor Berufskraftfahrer und somit auf den unternehmerischen Erfolg. Anreize kann die Einführung teilautonomen Fahrens schaffen, dessen Nutzung derzeit eher von rechtlichen als von technischen Fragen abhängt.²⁸² Auf staatlicher Ebene sollte die Politik durch verbesserte Rahmenbedingungen nachhelfen, etwa durch das Optimieren der Parkplatzsituation oder durch vereinfachte Bedingungen beim Erlangen von Lkw-Fahrerlaubnissen. Eine zusätzliche Attraktion für ehrgeizige Nachwuchskräfte kann der Arbeitsplatz im EuroCombi bieten dessen Eigenschaften und Qualitäten im Kapitel 4.4. Beachtung finden.

4.3. Fahrzeugseitige Verbesserungen (Kapital)

Zu den Effekten intelligenter Transportsystem (ITS) zählen eine erhöhte Sicherheit im Straßenverkehr, weniger Unfälle, ein geringeres Stauaufkommen, eine bessere Auslastung des Straßennetzes und eine Reduktion der Treibhausgas-Emissionen.²⁸³ Der Begriff „intelligente Mobilität“ umfasst die Vernetzung von Fahrzeugen und Infrastruktur sowie die Kommunikation zwischen Fahrzeugen, straßenseitiger Verkehrstechnik und Verkehrsleitzentralen. Bisherige kooperative Systeme werden unter den Namen Car-to-Car (C2C) und Car-to-Infrastructure Kommunikation (C2X) bzw. Cooperative Intelligent Transport Systems (C-ITS) gehandelt. Der Informationsaustausch erfolgt unmittelbar zwischen Fahrzeugen (C2C), er wird durch infrastrukturelle Komponenten wie Roadside Units (RSU) und Intelligent Roadside Stations (IRS) gesteuert oder über das Mobilfunknetz gekoppelt.

²⁸² Vgl. Lohre et al. 2014, S. 19.

²⁸³ Vgl. Clausen/Rüdiger 2014, S. 2.

Verkehrsleitstellen sollen auf diese Weise detaillierte Informationen erhalten und Verkehrsteilnehmer ihr Fahrzeug besser kontrollieren können.²⁸⁴ Als Vorstufe der C-ITS gelten diverse, bereits auf dem Markt erhältliche Fahrerassistenzsysteme. Seit dem Jahr 2009 sind einige dieser Systeme, wie das Elektronische Fahrstabilitätsregelsystem Electronic Vehicle Stability Control (EVSC), auch bekannt als ESC oder ESP, gemäß der EU-Verordnung 661/2009/EC für alle Lkw verpflichtend.²⁸⁵ Die folgenden Systeme müssen seit November 2013 in neue Lkw und ab November 2015 für alle Lkw über 3,5 Tonnen eingebaut sein:

- Spurhalteassistent (Lane Departure Warning System, LDWS)
- Fortschrittliche Notbremssysteme (Advanced Emergency Braking Systems, AEBs)
- Ein Notbremssystem, wie der Emergency Brake Assist (EBA):
 - Steuert der Fahrer auf ein Stauende zu und reagiert nicht, führt die automatische Erkennung des Verkehrs durch den vorausschauenden Notbremsassistenten zur Vollbremsung und zum Stillstand. Diese Technik ist in verschiedenen Ausführungen (bei geringer Geschwindigkeit bis 25km/h für den Stadtverkehr und für höhere Geschwindigkeiten) erhältlich.

Der Automobilhersteller Mercedes Benz bietet bei der Pkw-Baureihe „S-Klasse“ mittlerweile über 20 Fahrerassistenzsysteme zum Verkauf. Auf dem Markt sind diverse Assistenzsysteme verfügbar:

- Abstandsradar: z.B. Tempomat mit elektronischer Abstandsregelung und Bremsdruckerhöhung und/oder Notbremsfunktion
- Müdigkeitserkennung: Mithilfe von Videoüberwachung oder Erfassung der Lenkkorrekturen wird Müdigkeit festgestellt und ein Warnsignal abgesetzt
- Sprachsteuerung: bedingt eine bessere Bedienung von Navigationssystem, Radio und Telefon
- Bremslicht initiiertes Bremsen
- Blinklicht initiiertes Bremsen
- Pre Safe-Bremse mit Fußgängererkennung und Stadtbremsefunktion
- Verkehrszeichen-Assistent / Verkehrszeichen-Warnung
 - Tempoassistent (Erkennung des Tempolimits)
 - Tempowarner

²⁸⁴ Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung et al (2014): Cooperative ITS Corridor, Joint deployment, Flyer Cooperative ITS Korridor, S. 1-3.

²⁸⁵ Vgl. Petersen, E. (2013): Zu Fahrerassistenzsystemen FAS für Straßen- und speziell Nutzfahrzeuge, Hannover: Landesverkehrswacht Niedersachsen, S. 1-2.

- Automatische Abstandsregelung zur Reduzierung der Auffahrunfälle
- Aktiver Parkassistent
- Sensortechnik (Schlupfsensorik zur Feststellung des Reibwertes auf der Straße)
- Systeme zur Sichtverbesserung (mitschwenkender Scheinwerfer in Kurven, Regensensoren für automatische Scheibenwischerbetätigung)²⁸⁶
- Fernlichtassistent: situationsbedingte automatische Aktivierung des Fernlichts
- Nachtsichtsystem: Personen werden durch Wärmebild oder Infrarotkamera besser sichtbar und auf dem Display dementsprechend abgebildet
- Ampel-Phasen-Assistent /-Warnung
- Kreuzung- & Querverkehrs-Assistent /-Warnung
- Spurhalteassistenten/Sensorik zur Warnung des Fahrers vor kritischen Spurwechseln

sowie Verkehrsfluss-Informationen und Navigation. Dazu gehören:

- Straßenvorausschau
- Baustelleninformationssystem
- Erweiterte Navigation
- Umleitungsmanagement

Auch die lokale Gefahrenwarnung via WLAN zählt zu den neuen Fahrerassistenzsystemen. Sie existiert in den Ausführungen

- Hinderniswarnung
- Stauendwarnung
- Straßenwetterwarnung und
- Einsatzfahrzeugwarnung.

Ebenso einsetzbar sind Fahrerbeobachtungssysteme, die Daten der fahrenden Lkw sammeln und auswerten (Connectivity). Wetterwarnungen ermitteln die Fahrerbeobachtungssysteme per Sensoren. Zu den I2V(Infrastructure-to-Vehicle)-Komponenten zählen²⁸⁷:

²⁸⁶ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2015): Fahrerassistenzsysteme (FAS), Stand 22.02.2015.

²⁸⁷ Vgl. Amsterdam Group (2012): Draft Proposal Road Map between automotive industry and infrastructure organizations on initial deployment of Cooperative ITS in Europe, S. 16.

- Warnung vor Straßenarbeiten
- Im-Fahrzeug Signale
- Signal phase and time
- Probe vehicle Data

Allerdings wird die Implementierung intelligenter Kommunikationssysteme erst mithilfe entsprechender Infrastruktur möglich. Hierzu gehört beispielsweise die Installation von RSU und IRS am Straßenrand. Auch müssen Logistikunternehmen, Behörden und die relevanten Partner aus der Industrie zunächst länderübergreifend kooperieren. Aus der europäischen Perspektive betrachtet besteht der Anreiz von ITS in den wirtschaftlichen Vorteilen, die sich für die teilnehmenden Regierungen sowie Wirtschaftsunternehmen ergeben sollen. Nicht ohne Grund drehen sich europäische Verkehrsprojekte deswegen um die Weiterentwicklung und Auswertung von C-ITS. Nachdem die Europäische Union ITS zunächst durch die Unterstützung von Experimenten und Kleinprojekten förderte, setzte sie im Jahr 2013 die Förderung eines großflächigen C-ITS-Einsatzes auf die Agenda. Dementsprechend erklärte ein Sprecher von Ertico, einem ITS-fördernden Netzwerk²⁸⁸ während eines ITS-Kongresses in Dublin, dass es großer, anwendungsorientierter Projekte bedürfe, um ITS auf den Markt zu bringen. Dabei ginge es vor allem um die großflächige Datensammlung, mit der sich die Akzeptanz von direkten Nutzern bewerten lasse.²⁸⁹ Zudem setzen sich verschiedene Stakeholder und Organisationen für eine breitflächige Einführung von C-ITS in den wirtschaftlich starken Transportnationen ein. Hierzu zählt das Car2Car Communication Consortium, eine Organisation aus 13 Fahrzeugherstellern, 26 Systemanbietern und 30 Forschungseinrichtungen.²⁹⁰ Das Car2Car Communication Consortium engagierte sich unter anderem für die Zuweisung des lizenzfreien Frequenzbereichs 5.875 – 5.905 MHz für kooperative Intelligente Transport Systeme innerhalb Europas sowie für die Etablierung des europäischen Standards für C2X Kommunikationssysteme.²⁹¹ Die Standardisierung erfolgt in Zusammenarbeit mit dem European Telecommunications Standards Institute (ETSI) und dem European Committee for Standardisation (CEN), die sich mit weiteren Wirtschaftsregionen der Welt, insbesondere mit den Vereinigten Staaten von Amerika und Japan abstimmen. Zunächst konnten Anfang des Jahres 2014 die wesentlichen Standards im Rahmen des europäischen Mandats M/453 an ETSI und CEN fertiggestellt werden.²⁹² Für die kommende Zeit prognostiziert die Amsterdam Group, eine Allianz unterschiedlicher

²⁸⁸ An dem Netzwerk beteiligen sich Vertreter in öffentlichen Stellen, der Industrie, Infrastrukturbetreibern und nationalen ITS-Organisationen.

²⁸⁹ Vgl. Balsen, W. (2013): Anwendung von ITS kommt voran, in: Deutsche Verkehrs-Zeitung, 07.07.2013.

²⁹⁰ Stand Mai 2014

²⁹¹ Vgl. Intelligente Transport- und Verkehrssysteme und -dienste Niedersachsen e. V. (2015): Car 2 Car Communication Consortium, Stand 14.04.2015.

²⁹² Ebenda

Stakeholder, eine stete, aus verschiedenen Phasen bestehende Entwicklung mit spürbaren Vorteilen für teilnehmende Unternehmen.²⁹³ Einige dieser Vorteile, die sich aus einer frühzeitigen Investition in ITS-Systeme ergeben können, definiert die Amsterdam Group in einem Flyer aus dem Jahr 2012:

- Komfortableres und effizienteres Fahren
- Vorteile innerhalb des Transportsystems: Verbesserung der Verkehrssicherheit, Verkehrseffizienz und Nachhaltigkeit
- Verkehrsmanagement, inklusive Studien der Erstteilnehmer, weniger Umweltverschmutzung und besser steuerbare Touren
- Wettbewerbsbedingter wirtschaftlicher Auftrieb für Unternehmen aus der Industrie und für Serviceunternehmen, gestützt durch die Lissabon-Strategie
- Backup durch Pilotprojekte, die aktuell in einigen europäischen Städten entwickelt werden

Dabei gilt zu bedenken, dass sich diese Vorteile auf Hypothesen stützten. Erste Versuche im realen Straßenverkehr laufen, seitdem die Voraussetzungen für eine europaweite Nutzung der kooperativen Systeme bestehen und ein Großteil der Datentechnik standardisiert worden ist. Parallel dazu bereiten Deutschland, Österreich und die Niederlande auf Basis öffentlich-privater Partnerschaften zwischen Politik und Wirtschaft eine schrittweise Markteinführung kooperativer Systeme vor. An den Vorbereitungen beteiligen sich die zur Amsterdam Group gehörenden Gesellschaften, der Zusammenschluss der Automobilhersteller/der Industrie (Car-2-Car-Consortium), der Dachverband der Städte (POLIS), der Dachverband der Mautstraßenbetreiber (ASECAP) sowie die Vereinigung der Straßenbehörden (CEDR).²⁹⁴ Nationale Feldversuche (simTD (D) und SORE@F (F) sowie europaweite FOTs wie DRIVE C2X (EU) lieferten im Vorfeld Validierungen und Erfahrungswerte für den straßentauglichen Nutzen kooperativer IST. Auch wusste man von der Durchführung erster Testläufe des Automobilherstellers Toyota und dem US-Staat Michigan.

In Deutschland testeten Vertreter der Automobilindustrie (Kordinator war die Daimler AG, Mitarbeit u.a. durch Opel, Audi, BMW Forschung und Technik GmbH) die Systeme DRIVE C2X und „Sichere Intelligente Mobilität Testfeld Deutschland“ (SIM-TD). Auf staatlicher Ebene unterstützten das Bundesministerium für Bildung und Forschung, das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie sowie das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung die mit großem Personalaufwand durchgeführten

²⁹³ Vgl. Amsterdam Group 2012, S. 5.

²⁹⁴ Vgl. Amsterdam Group 2012, S. 2.

Tests.²⁹⁵ In den Testläufen beschränkte man sich auf den viel befahrenen Frankfurter Raum und beobachtete den Datenaustausch zwischen Fahrzeugen und Infrastruktur. In den Testfahrten wurde das Kommunikations-System in 993 unterschiedlichen, auf Drehbücher basierenden Fahrten und Szenarien²⁹⁶ angewandt. Das Gesamtsystem mit allen SIM-TD Funktionen wurde während dieser Probeläufe auf Alltagstauglichkeit, Akzeptanz und Wirksamkeit überprüft. Für sicherheitsrelevante Fahrversuche nutzten die Tester ein ehemaliges Kasernen-Gelände. Eine kooperative Verkehrszentrale war während des Feldversuchs mit der hessischen Landesverkehrszentrale und der Stadt Frankfurt am Main verbunden. Vom Straßenrand aus kommunizierten ITS-Roadside Stations (IRS)²⁹⁷ über eine zentrale Schnittstelle mit 120 ITS-Vehicle Stations (IVS). Die IRS verfügten über WLAN, GPS sowie UMTS und waren per Lichtwellenleiter (LWL) oder per 3GS Mobilfunk mit der Verkehrszentrale (ICS) vernetzt. In den Fahrzeugen generierten dort installierte Kommunikationseinheiten (CCU) die Car-to-Infrastructure-Kommunikation. Die CCU sind in der Lage, Daten zu senden und per ITS G5 (5 GHz) oder per Mobilfunk zu empfangen. Parallel dazu greifen sie bei erfolgreicher Anwendung auf den Controller Area Network-Bus (CAN-Bus) zu, durch den sie Informationen über den Zustand der Blinker, der Regensensoren oder der Nebelscheinwerfer erhalten. Auch sich bildende Verkehrsstaus sollen so erfasst werden. Klimabezogene Informationen sollen zur Generierung von sicherheitsrelevanten Wetterwarnungen dienen.²⁹⁸ Bei Bedarf werden die gesammelten Daten zusammen mit anderen wichtigen Informationen (Geschwindigkeit etc.) an andere Fahrzeuge und in die Verkehrszentrale übertragen. Die aus stationären Daten ermittelte Verkehrslage wurde um anonymisierte Daten der sich im Netz bewegendes Fahrzeuge (Floating-Car-Data) erweitert. Durch die Erweiterung bildeten sich drei Verkehrslagen heraus: eine Verkehrslage aus stationären Detektoren, eine zweite Verkehrslage aus den sich im Netz bewegendes Fahrzeugen und eine dritte zusammengesetzte Verkehrslage. Die dritte, fusionierte Verkehrslage diente in Form einer schematisierten Karte als Informationsservice und als Datengrundlage im Netz.²⁹⁹ Beobachtungen der Fahrsimulationen im deutschen Testlauf ergaben u.a. folgende dargestellte Ergebnisse für die Wirksamkeit einzelner SIM-TD-Funktionen:³⁰⁰

²⁹⁵ Ebenda, S. 8.

²⁹⁶ Vgl. Gläser, S. (2013): SIM-TD, Sichere Intelligente Mobilität, Testfeld Deutschland, Deliverable D5.5., Version 1, TP5-Abschlussbericht Teil A, Sindelfingen: Daimler AG (Hrsg.), S. 12.

²⁹⁷ Davon 80 an Autobahnen und Bundesstraßen im Rhein-Main-Gebiet und 23 an Lichtsignalanlagen (LSA) im Stadtgebiet Frankfurt am Main.

²⁹⁸ Vgl. Eckart, S. (2013): Car2X beweist ihre Alltagstauglichkeit, in: elektroniknet.de, WEKA-Fachmedien GmbH, 02.09.2013.

²⁹⁹ Ebenda, S. 11.

³⁰⁰ Ebenda, S. 8-9.

SIM-TD-Funktion (beispielhaft)	Ergebnis
Hinderniswarnung	Fahrer reduzieren bei spezifischen sowie unspezifischen Hindernissen rechtzeitig die Fahrgeschwindigkeit.
Elektronisches Bremslicht	Es erweitert die Sicht des Fahrers. Der Fahrer wird auch dann gewarnt, wenn sich das bremsende Fahrzeug nicht in unmittelbarer Sichtweite befindet. Die Time-to-Collision erhöht sich. Befindet sich das bremsende Fahrzeug allerdings in unmittelbarer Sichtweite, verringert sich die Time-to-Collision: die Fahrer fühlen sich durch das zusätzlich zur eigenen Wahrnehmung blinkende Warnlicht gestört und abgelenkt.
Ampelphasenassistent	Durch den Ampelphasenassistenten erhalten Fahrer Geschwindigkeitsempfehlungen vor und auf einer Straßenkreuzung. Die Simulation erbrachte zwei Erfolgsergebnisse: sowohl die Anhaltewahrscheinlichkeit (Stichwort grüne Welle) als auch die Geschwindigkeitsüberschreitungen beim Ansteuern der Kreuzung sinken. Somit steigern sich Fahreffizienz und Fahrsicherheit.

Tabelle 14: Beispiele für erfolgreiche Ergebnisse einzelner SIM-TD-Funktionen

In den überprüften Szenarien erhöhten vor allem die Lichtsignalanlagensteuerung und der Ampelphasenassistent die Verkehrseffizienz. Den größten Sicherheitsgewinn brachte in der Car-to-Car Kommunikation die Warnung vor verdeckten, also nicht sichtbaren Gefahren. Fahrer wurden beispielsweise hinter einer Bergkuppe, einem Lkw oder einer nicht einsehbaren Kurve vor Hindernissen gewarnt. Allgemein gilt: Verkehrssicherheitsfunktionen verhindern einige Unfälle und verringern somit die Zahl der Verkehrstoten, der Leicht- und Schwerverletzten sowie die Anzahl der Sachschadensunfälle. Bei nicht vermeidbaren Verkehrsunfällen werden dank intelligenter Vernetzung die Verletzungsschwere und die

Höhe der Sachschadenskosten minimiert.³⁰¹ Erfolgreich getestet wurde auch die Kommunikation beim Einsehen einer Kreuzung um die Ecke, beim Erkennen eines Hindernisses durch einen Lkw hindurch oder bei ähnlichen verdeckten Szenarien.³⁰² Gemäß den Testauswertungen verkürzte sich die Reisezeit bei technisch umgerüsteten Fahrzeugen ebenso wie bei Fahrzeugen ohne SIM-TD-Technik, wenn die Fahrer dynamische Umfahrungshinweise erhielten und umsetzten. Die Umleitungsempfehlungen wirkten sich besonders bei mittleren Reisezeiten positiv auf die Gesamtzeit aus. Fahrzeuge ohne SIM-TD-Technik profitierten vom „Mitzieh-Effekt“ der neuen Technik. Für die Funktion dynamische Routenplanung waren die Ergebnisse stark vom Verkehrsumfeld und der Verkehrssituation abhängig. An Kreuzungen zeigte sich für aufgerüstete Fahrzeuge ein deutlicher Vorteil, an T-Knotenpunkten mit verschiedenen zulässigen Höchstgeschwindigkeiten ergaben sich indifferente Ergebnisse.³⁰³ Hingegen verkürzten sich die Reisezeiten im freien und leicht stockenden Verkehr vor allem für die mit Car-to-Infrastructure-Technik ausgerüsteten Fahrzeuge. In Einzelfällen wurde ein signifikanter Unterschied zwischen den Ausstattungsraten mit ITS Roadside Stations (IRS), den Übertragungsmedien (ITS G5 versus UMTS) und der Nutzung von Multi-Hop-Verfahren festgestellt.

Parallel zum Praxistest auf der Straße lieferte eine Simulationsumgebung Daten über die Wirksamkeit des Car-to-Infrastructure-Kommunikationssystems. Geschulte Probanden testeten in einem Labor reale Verkehrssituationen auf simulierten Stadt-, Land- und Bundes- und Autobahnen.³⁰⁴ Rund 2000 Auswertungsprotokolle entstanden, deren Kenngrößen durch statistische Tests auf ihre Signifikanz hin untersucht wurden. Unter kontrollierten Randbedingungen wurden unterschiedliche Ausstattungsraten der Fahrzeuge bei sonst identischen Situationen verglichen. Im Ergebnis stellte man u.a. fest, dass Fahrer, die mit dem Kommunikationssystem ausgestattet waren, ihr Geschwindigkeits- und Abstandsverhalten verbesserten. In den individuellen Szenarien der Simulation erhöhte Car-to-Infrastructure somit sowohl die Fahrsicherheit als auch die Fahreffizienz.³⁰⁵

Weitere Ergebnisse des regionalen Versuchs präsentierte die Daimler AG in einem Abschlussbericht vom 30. Juni 2013. Der Bericht attestiert dem SIM-TD ausgereifte Alltagstauglichkeit und favorisiert den hybriden Ansatz zur Datenübertragung sowie die Kombination aus WLAN und Mobilfunk/ITS G 5. Während des Testlaufes ergaben sich auch erste Schwächen der neuen Kommunikationstechniken. Diese bestehen in der

³⁰¹ Vgl. Gläser 2013, S. 23.

³⁰² Ebenda, S. 7.

³⁰³ Ebenda, S. 12.

³⁰⁴ Ebenda, S. 7.

³⁰⁵ Vgl. Gläser 2013, S. 8.

schwankenden Verfügbarkeit des Netzes und den damit zusammenhängenden Datenübertragungsraten. Problematisch könne es z.B. in einer Stausituation werden, in der diverse Fahrzeuge den ITS G5 Funkkanal strapazieren. Aufgrund dieser Abhängigkeit der Datenübertragungsraten von der Qualität der Mobilfunktechnologie sowie der tageszeitbedingten Netzauslastung eigne sich Mobilfunk für sicherheitskritische Funktionen nicht.³⁰⁶ Zur Problemlösung empfehle sich eine Kontrollfunktion (Decentralized Congestion Control, DCC), mit deren Hilfe die Nachrichtensenderate situationsabhängig, adaptiv und dezentral eingestellt werden könne.³⁰⁷ Trotz der genannten mobilfunkabhängigen Schwachstellen überzeugte im Daimler Testlauf die ökonomische Effizienz der SIM-TD-Technik. Bei den dargelegten Evaluationen ist zu beachten, dass es sich um einen industriell motivierten Testlauf handelt und die Ergebnisse daher weiterer Verifizierung bedürfen. Trotzdem dienen die genannten Testergebnisse schon jetzt als Grundlage für weitere Tests und als Motiv für politisches Engagement. Denn die deutsche Politik berücksichtigt ausschließlich Maßnahmen, die sich in Testläufen als effizient erwiesen haben. Den effizientesten Technologien geht sie in Form einer Kosten-Nutzen-Analyse nach und orientiert sich dabei an der Methodik des Bundesverkehrswegeplans.³⁰⁸ Um die Politik zu motivieren, prognostizierte die Daimler AG, dass die Anwendung von SIM-TD jährlich Kostensenkungen von bis zu 6,5 Milliarden Euro erzielen könne. Die Einsparungen ergeben sich gemäß Daimler auch aus der Reduzierung von Verkehrsunfällen und den dadurch bedingten geringeren Kosten. Der volkswirtschaftliche Nutzen, bei dessen Berechnung auch die Kosten für die Ausstattung der Fahrzeuge und die Infrastrukturkosten erfasst wurden, belaufe sich laut Auswertungsbericht auf insgesamt 4,9 Milliarden Euro. Erzielt werde diese Summe durch eine Verbesserung der Zeit-, Emissions-, Fahrzeugbetriebs- und Kohlendioxidkosten.³⁰⁹ Sicherlich werfen die Forschungsprojekte generell Zweifel auf, wenn sie von führenden Wirtschaftsunternehmen in Auftrag gegeben wurden. Hier liegt oftmals der Verdacht nah, dass sich die Interessenslage des Auftraggebers auf die Interpretation der Forschungs- bzw. Testergebnisse auswirken könnte. In Anbetracht des relativ jungen Entwicklungsstatus von ITS müssen die bisher erarbeiteten Ergebnisse allerdings in die wissenschaftliche Betrachtung integriert werden. Im Rahmen einer Befragung der rund 500 teilnehmenden Versuchsfahrer im Alter von 23 bis 65 Jahren (darunter zehn intensiv geschulte „Expertenfahrer“³¹⁰) signalisierten die teilnehmenden Personen, dass sie ihre Fahrzeugdaten auf anonymisierter Basis auch künftig zur Verfügung stellen würden.³¹¹ Insgesamt zeigten die Probanden eine hohe Kaufbereitschaft für die neuen Fahrsysteme.

³⁰⁶ Ebenda, S. 19.

³⁰⁷ Ebenda, S. 17.

³⁰⁸ Ebenda, S. 23.

³⁰⁹ Ebenda, S. 8, 22.

³¹⁰ Vgl. Gläser 2013, S. 6.

³¹¹ Ebenda, S. 23.

Sie favorisierten das Baustellenwarnsystem „Warnung vor Stauende“, das „elektronische Bremslicht“ und den Ampelphasenassistenten. Beobachtet wurde auch das im Testabschnitt arbeitende Baustellenpersonal, für das sich ein Sicherheitsgewinn ergab.

Zudem testeten die Niederlande Intelligente Verkehrssysteme (DITCM) und die österreichische Regierung analysierte von 2011 bis 2013 das „Testfeld Telematik“. In dem österreichischen Feldversuch fuhren rund 3000 Autofahrer auf dem Autobahndreieck A4/S1-A23 mit den neuen Kommunikationssystemen. Fünfundzwanzig Fahrzeuge waren mit speziellen Navigationsgeräten ausgestattet und alle teilnehmenden Fahrer nutzten die Applikation „Testfeld Telematik“ auf ihrem Smartphone, in der kurze Tonsignale eine neue Verkehrsmeldung auf dem Display ankündigten. Im österreichischen Versuch wurde auch der öffentliche Verkehr einbezogen, dem der Probelauf eindeutigen Nutzen brachte. Als allgemeine Vorteile der kooperativen Dienste nennt der österreichische Testfeld-Telematik-Endbericht mehr Sicherheit, weniger Unfälle, eine bessere Auslastung des Straßennetzes, weniger Staus und sinkende Kohlenstoffdioxid-Emissionen. Gefahrensituationen konnten gemäß den Testergebnissen frühzeitig erkannt und Reiseplanungen effizienter gestaltet werden.³¹²

Sämtliche positive Ergebnisse dienten als Anlass für das erste länderübergreifende C-ITS-Projekt in Europa: Im Juni 2013 unterzeichneten die Verkehrsminister Deutschlands, der Niederlande und Österreichs ein Abkommen über einen länderübergreifenden Einsatz intelligenter Verkehrssysteme. Demgemäß werden ab 2015 auf dem Cooperative ITS Corridor Rotterdam-Frankfurt/Main-Wien Baustellenwarnanhänger mit der ITS-Technik ausgestattet. Im Laufe des Jahres 2016 sollen alle Anlagen nutzbar sein. Nach Angaben des Bundesministeriums für Verkehr und Digitale Infrastruktur (BMVI) haben sich die Automobilhersteller BMW, Ford, Mercedes, Opel und Volkswagen verpflichtet, einen Teil ihrer Fahrzeuge mit ITS auszustatten und die gesammelten Daten für den Testlauf freizugeben.³¹³ In Kooperation mit Mobildienstleistern, Infrastrukturbetreibern und weiteren Unternehmen aus der Industrie werden die kooperativen Maßnahmen geprüft. Bei der Realisierung des Korridors sollen die Unternehmen im Austausch mit der Europäischen Kommission, mit Standardisierungsorganisationen und der Amsterdam-Gruppe stehen. In Deutschland verläuft der Cooperative ITS Corridor Rotterdam-Frankfurt/Main-Wien über die Autobahn A3. Laut Planung werden den Kraftfahrzeugführern zukünftig die Baustellen- und Stauwarnungen mittels Verkehrszentralen oder fahrbaren Absperrtafeln direkt ins Fahrzeug übertragen. Für Lkw-Fahrer ist vorgesehen, ihnen per C-ITS Informationen über die

³¹² Vgl. Jandrisits, M. (2014): Testfeld Telematik - Feldversuch zur Stärkung des österreichischen Know-Hows im Bereich umweltverträglicher Mobilität, Wien: Autobahnen-und-Schnellstraßenfinanzierung-Aktiengesellschaft (ASFAG), S.1-6.

³¹³ Vgl. Stockburger, C. (2013): Test auf Autobahnen, Warnsignale von der Baustelle, in: Spiegel Online, 10.06.2013.

Auslastung nahe gelegener Parkplätze zur Verfügung zu stellen und damit die Parkplatzsuche zu verkürzen bzw. Ruhezeiten planbarer zu machen. Innerhalb des kooperativen Systems besteht eine Wechselwirkung zwischen den Fahrzeugen und der Infrastruktur, die sich anhand der Beispiele „Baustellenwarnung“ und „Verkehrslageerfassung“ zeigt:

- Baustellenwarnung: Fahrbare Absperrtafeln und Verkehrszentralen übertragen Baustellenwarnungen an die Fahrzeuge.
- Verkehrslageerfassung: Die Fahrzeuge übertragen wiederum die aktuelle Verkehrssituation an die Verkehrszentralen.

Zukünftig wird erwartet, dass weitere europäische Staaten dem Beispiel Deutschlands, Österreichs und den Niederlanden folgen und sich dem C-ITS Netzwerk anschließen. Erste Initiativen lassen sich in Frankreich erkennen. Im Jahr 2012 verlinkte die französische Automobilindustrie Paris mit Straßburg³¹⁴ und die Stadt Bordeaux richtete im Oktober 2015 den ITS Congress aus.³¹⁵ Ein weiteres, breiter angelegtes Pilotprojekt trägt den Namen COMPASS 4D und wurde Anfang des Jahres 2013 in sieben europäischen Städten (Bordeaux, Kopenhagen, Helmond, Newcastle, Tesseloniki, Verona und Vigo) gestartet. Hierbei geht es vor allem um städtisches Verkehrsmanagement, mit dem die Implementierungen der Funktionen Rote-Ampel-Überfahren und Straßengefahr-Warnungen sowie eine Energieeffizienz-Intersektion angestrebt werden. Auch wurden bisher mehrere innereuropäische Korridore (C-ITS Corridor D-AU-NL, Scoop@F Frankreich und CZ Initiative, Czechische Republik) miteinander vernetzt.³¹⁶ Was jedoch die Marktimplementierung von Car-to-Infrastructure-Systemen betrifft, stützen sich Wissenschaftler und Interessierte noch auf Hypothesen. Im Jahr 2013 vermuteten die im hessischen Versuch involvierten Wissenschaftlicher, dass in den ersten Jahren nach Markteinführung mit geringen Ausstattungsraten von Car-to-Infrastructure-Systemen zu rechnen ist, diese sich aber kontinuierlich steigern.³¹⁷ Auf dem darauffolgenden ITS Kongress bestätigten die Anbieter, dass sie die ITS-Technologie für ausgereift hielten und nun auf europapolitisches Engagement warteten. Für eine breit angelegte Markteinführung der neuen Kommunikationssysteme müssen nun die Öffentlichkeit und die europäischen Regierungen motiviert und staatliche oder private Straßenbetreiber zu den notwendigen

³¹⁴ Vgl. Amsterdam Group 2012, S. 9.

³¹⁵ Vgl. ITS Congress (2015): 22nd ITS World Congress, 5-9 October 2015, <http://itsworldcongress.com>, Stand 14.04.2015.

³¹⁶ Vgl. Spaanderman, P./Jandrisits, M./ Simsek, B. (2014): Interoperability considerations and open issues from AG point of view, presentation for the meeting "Amsterdam Group with Corridor Initiatives", Amsterdam, 10.07.2014, S. 2.

³¹⁷ Vgl. Glaeser 2013, S. 26-27.

Investitionen veranlasst werden. Erst dann, schätzen Involvierte, würden die Auto- und Telematikindustrie folgen.³¹⁸ Die Schwerpunkte der länderübergreifenden C-ITS-Einführung in Europa liegen, gemäß den Angaben der Amsterdam Group, in den folgenden Aufgaben:³¹⁹

- Verfügbare Anwendungsfälle (set of use cases)
- Funktionalität und Standardisierung
- Sicherheit
- Einheitliches Zertifizierungsformat
- Einheitliche Durchführung von Tests des Systems, auch an den europäischen Grenzen
- Anwendungs-Assessment
- Frequenzverbesserung der Anwendung in Europa.

Allerdings stimmen nicht alle Errungenschaften der intelligenten Infrastruktur die Transportunternehmen froh. Insbesondere das 2015 in Kraft getretene „Elektronische Straßenfracht-Kontrollsystem“ EKÁER, hinter dem sich eine Meldepflicht und Überwachung von Lkw bei grenzüberschreitenden Gütertransporten verbirgt, brachte Unternehmer auf die Barrikaden. Mit EKÁER will die ungarische Regierung Schattenwirtschaft und Steuerbetrug entgegenwirken, verursacht aber gleichzeitig erhebliche Kosten durch Bürokratie und logistischen Aufwand. Außerdem beschränke sich der Datenschutz und die Wettbewerbsfähigkeit sinke, beklagen betroffene Logistikunternehmen. Die deutsch-ungarische Handelskammer³²⁰ fordert aus diesen Gründen u.a. eine Befreiung für Unternehmen mit ausgewiesener Steuertransparenz.³²¹

Aktuell liegt das Augenmerk auf der globalen Harmonisierung der Systeme. Investoren verfolgen den Informationsaustausch zwischen Europa, den USA und Japan, weil die europäischen Nachzügler von den Pionieren aus Übersee profitieren können. Bei der Festlegung von Sicherheit- und Datenschutzrichtlinien arbeitet die Amsterdam Group deswegen mit US-amerikanischen Erstaussattem zusammen. Über die Direktive ETSI TC ITS und die interkontinentale Kooperation wurden Basis-Richtlinien geschaffen. Mit CEN TC 278 wurde ein Standard festgelegt, dem weitere Systemstandardisierungen folgen sollen. Derweil arbeitet man offenkundig auch in Nordamerika an der Standardisierung von ITS Systemen. So erklärt das US Department of Transportation auf seiner Website, dass die Implementierung eines interoperablen ITS Systems zu den Visionen der Zukunft auf US-

³¹⁸ Vgl. Balsen, W. (2013): Anwendung von ITS kommt voran, in: Deutsche Verkehrs-Zeitung, 07.07.2013.

³¹⁹ Spaanderman et al. 2014, S. 3.

³²⁰ Vgl. Deutsch Ungarische Industrie- und Handelskammer (2015): Elektronisches Frachtkontrollsystem EKÁER, <http://www.ahkungarn.hu/marktinfos/ekaer-system/>, Stand: 22.01.2015.

³²¹ Vgl. Kotowski, T. (2015): Merkel soll in Ungarn die Kohlen aus dem Feuer holen, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 31.01.2015, S. 23.

amerikanischen Straßen zähle. Die US-Regierung strebe den Aufbau eines komplexen, multimodalen Netzwerkes an, in dem sowohl Fahrzeuge als auch Infrastruktur verbunden sind.³²² Branchenanalysten gehen derzeit davon aus, dass globale Satellitennavigationssysteme (GNSS) und Infrarotmodi die DSRC-Lösungen sowie mobilfunkbasierte Technologien wie bspw. Long-Term-Evolution (LTE) erweitern werden um so die künftige Plattform für kooperativ-intelligente Transportsysteme aufzubauen.

Der deutschen Wirtschaft käme eine schnelle Entwicklung entgegen, weil die in Deutschland entstehenden Verkehrsstaus makroökonomische Verluste von schätzungsweise 17 Milliarden Euro pro Jahr verursachen.³²³ Abhilfe komme laut einer aktuellen Studie³²⁴ in eineinhalb Jahrzehnten. Demnach werden im Jahr 2030 mehr als 40 Prozent³²⁵ der Fahrzeuge mit Techniken der Car-to-Car-Kommunikation ausgestattet sein. Dabei steht diese Zahl als erste Prognose im Raum und bedingt sich durch den Erfolg der Erstanwender. Analysten schätzen, dass den europäischen Markt für Car-to-Car-Kommunikationssysteme zunächst die beiden OEMs Daimler und Volvo anführen werden. Zu den interessanten Alternativen für die Zukunft zählen crowd-sourced Car-to-Infrastructure Informationen, die ohne Fahrerassistenzsysteme auskommen. Diese Informationen gehen von dem „connected car space“³²⁶ aus. Einige Telematik-Anbieter versuchen derzeit, Fahrzeuge via angebundene und eingebettete Verbindungs-Interfaces mit der Infrastruktur zu verbinden. Durch diese Art der Kommunikation können Fahrzeuge untereinander Daten senden und empfangen, ohne auf DSRC oder WLAN zugreifen zu müssen. Die wechselseitige Kommunikation der Fahrzeuge kann Massenkarambolagen verhindern und nebenbei die Kommunikation zu passiven Elementen wie Fußgängern oder Radfahrern aufbauen. Experten sehen in dieser Technik die nächste Entwicklungsstufe intelligenter Kommunikationssysteme.³²⁷

4.4. Effizienzsteigerung durch EuroCombi

Auf dem Transportmarkt herrschen seit geraumer Zeit Bedingungen, die sich negativ auf die Funktionalität des Transportgewerbes auswirken: das allgemeine Verkehrsaufkommen

³²² Vgl. United States Department of Transportation (2015): Connected Vehicle Standards, http://www.its.dot.gov/connected_vehicle/connected_vehicle_standards.htm, Stand 17.02.15.

³²³ Vgl. Balua, N. (2014): Strategic Analysis on the European Market vor V2V and V2I Communication Systems, Stand 20.02.2015.

³²⁴ Ebenda

³²⁵ Ebenda

³²⁶ Vgl. Hudson, A. (2013): Every new car connected to Web by 2014, in: BBC news technology online, 12.02.2013.

³²⁷ Vgl. Balua 2014, S. 1.

wächst und ein beachtlicher Anteil des Güterverkehrs findet auf deutschen Verkehrswegen statt. So entfielen im Jahr 2010, bezogen auf die Beförderungsleistung, rund 27 Prozent des gesamten EU-Güterverkehrs auf deutsches Staatsgebiet.³²⁸ Innerhalb deutscher Grenzen wird sich der Güterverkehr bis zum Jahr 2025 um 55 Prozent erhöhen und der gesamte Kraftfahrzeugbestand ist seit der Jahrtausendwende um 13 Prozent gewachsen.³²⁹ Hinzu kommt der Konkurrenzdruck durch ausländische Unternehmen. Deutsche Transporteure schaffen es mit herkömmlichen Fahrzeugen kaum ihre Effizienz zu steigern und suchen u.a. nach Fuhrparkkonzepten mit denen sich ein Wettbewerbsvorsprung erzielen lässt. Überlange Fahrzeugkombinationen von 25,25 Metern Länge befinden sich in der Bundesrepublik daher in der Testphase. Sie bieten eine Möglichkeit, den Laderaum so auszulasten, dass sich mehr Güter mit weniger Lkw zu transportieren lassen und erzielen einen ökologischen Nutzen in Form von CO²-Einsparungen. Probleme bereiten die Eingliederung der EuroCombi in den Autobahnverkehr und die Akzeptanz der in der Bevölkerung teilweise gefürchteten „Monster Trucks“. Eine einheitliche Definition für die überlangen Lkw existiert bis dato nicht, vielmehr sind diverse Begriffe geläufig. Da der Name EuroCombi, der auf die Initiative des Deutschen Automobilverbandes e.V.³³⁰ beim Patent- und Markenamt eingetragen wurde,³³¹ in ganz Europa bekannt sowie verständlich ist, wird er in der vorliegenden Arbeit Verwendung finden. Weitere Bezeichnungen der überlangen Fahrzeuge sind:

- EuroCombi (auch Eurokombi): Dieser Begriff ist auf Initiative des Deutschen Automobilverbandes e.V.^[1] beim Patent- und Markenamt eingetragen.^[2] Da der Name EuroCombi in ganz Europa bekannt sowie verständlich ist, wird er in der vorliegenden Arbeit Verwendung finden.
- European Modular System bzw. Europäisches Modulares System, kurz EMS, ist ebenfalls ein allgemein bekannter, international geläufiger Begriff. Allerdings bezeichnet EMS alle langen Lkw-Kombinationen und somit auch Fahrzeuge, die schwerer und länger sind als die hier betrachteten 25,25 Meter langen Lkw.³³²
- Gigaliner: Den Namen Gigaliner brachte das Fahrzeugwerk Bernard Krone Holding GmbH im Rahmen der Internationalen Automobil Ausstellung (IAA) 2004

³²⁸ Vgl. Statista, S. 13.

³²⁹ Vgl. BMVBS, Güterverkehr in Deutschland bis 2025

³³⁰ Vgl. Heidmann, M. (2013): Der Gigaliner in Deutschland und Europa, Entwicklung, aktuelle Diskussion und Blick in die Zukunft, Hamburg: Diplomica-Verlag, S. 9.

³³¹ Vgl. Heidmann 2013, S. 11.

^[1] Vgl. Heidmann, M. (2013): Der Gigaliner in Deutschland und Europa, Entwicklung, aktuelle Diskussion und Blick in die Zukunft, Hamburg: Diplomica-Verlag, S. 9.

^[2] Vgl. Heidmann 2013, S. 11.

³³² Vgl. Bundesverband des Deutschen Groß- und Außenhandels e.V. (2006): Das Europäische Modulare System, S.1-4, www.euro-combi.de/dwl/BGA-Positionspapier_60-Tonnen-Lkw.pdf, Stand 1.11.2014.

in Umlauf, bei der es erstmals einen Megatrailer mit angehängtem Tandemachstrailer präsentierte.³³³

- Lang-Lkw: Diesen Begriff formte u.a. der ehemalige deutsche Bundesverkehrsminister Peter Ramsauer, der sich bewusst gegen den Ausdruck „Gigaliner“ entschied³³⁴ und „Lang-Lkw“ damit in der Verkehrspolitik der Bundesregierung etablierte. Die deutsche Regierung verwendet die Bezeichnung bis heute in Broschüren und anderen Informationstexten. Mittlerweile folgt auch das Fahrzeugwerk Krone dem Beispiel der Bundesregierung und ist auf die Bezeichnung "Lang-Lkw" umgestiegen.³³⁵
- EcoCombi: Die Bezeichnung EcoCombi wird in den skandinavischen Ländern verwendet und verweist auf das ökologische Potenzial der langen Fahrzeugkombinationen. In Deutschland ließ die Daimler AG den Begriff beim Deutschen Patent- und Markenamt für sich eintragen (vgl. TMDb GmbH 2012).
- LCV: In den USA und Kanada fahren lange Fahrzeugkombinationen unter dem Namen Long Combination Vehicle (LCV). Für die LCV gelten höchst unterschiedliche Fahrtbedingungen.³³⁶
- LZV: In den Niederlanden heißen die mittlerweile im Alltagsverkehr integrierten überlangen Lkw Langere en Zwaardere Vrachtautokombinatie (LZV).³³⁷

Neben den genannten Bezeichnungen finden sich in den Medien sowie öffentlichen Diskussionen weitere Namen, darunter Long-Liner, Riesen-Lkw, Road Trains (in Australien geläufig), Ökoliner, Monster Truck und Mega Truck, wobei letztere Bezeichnung im Rahmen der Gegenkampagne "No Mega Trucks" verwendet wurde und daher eine negative Konnotation besitzt³³⁸. Ähnlich negativ behaftet ist der Name „Gigaliner“ aufgrund einer vom Marketing ungeschickten Platzierung. Doch trotz der in Deutschland anhaltenden Diskussion ist der EuroCombi keine Neuerscheinung, sondern wurde in zwei skandinavischen Staaten schon vor Jahrzehnten eingesetzt. In den siebziger Jahren realisierte man in Schweden und Finnland erste Testläufe. Man verlängerte den Lkw von den gängigen 18,75 (Lkw mit

³³³ Vgl. Bioly, S. (2014): Demografischer Wandel, Decarbonisierung und steigende Verkehrsleistung, in: Matthias Klumpp (Hrsg.), Dienstleistungsmanagement in Theorie und Praxis, Berlin: Logos Verlag, S. 91.

³³⁴ Vgl. Kürschner, J. (2010): Ramsauer sieht „beachtliche Bedenken“ vor Lang-Lkw-Feldversuch, Verkehrsrundschau, 07.10.2010.

³³⁵ Vgl. Fahrzeugwerk Krone GmbH (2014): Produkte, Zukunftsprojekte, Lang-Lkw, <http://www.krone-trailer.com/produkte/zukunftsprojekte/lang-lkw/>, Stand 24.11.14

³³⁶ Vgl. OECD (2011): Moving Freights with Better Trucks, Improving Safety, Productivity and Sustainability: Improving Safety, Productivity and Sustainability, Research Report (International Transport Forum), Brussels: OECD Publishing, S. 249.

³³⁷ Vgl. Bioly 2014, S. 93.

³³⁸ Vgl. No Mega Trucks Kampagne, <http://www.nomegatrucks.eu/deu>, Stand 20.11.2014

Anhänger) m auf 25,25 m und stellte fest, dass sich das Frachtvolumen dabei um 40 m³ steigert. 1972 erhöhte die schwedische Regierung das zulässige Maximalgewicht auf 60 Tonnen und erleichterte der schwedischen Holzindustrie die Wettbewerbsfähigkeit.³³⁹

Im Rahmen einer europäischen Untersuchung wurde erwiesen, dass der schwedische Lkw eine Länge von sechs Pkw aufweist und dabei so viel wiegt wie eine voll beladene Boeing 737-300.³⁴⁰ Die skandinavischen Länder berufen sich seit Nutzungsbeginn auf umweltschonende Aspekte. Bedenken, dass die EuroCombi die skandinavische Verkehrsinfrastruktur negativ beeinflussen könnten, bestehen in Skandinavien aufgrund der geringeren Bevölkerungsdichte nicht. Man sorgt sich weniger vor einer ausufernden Straßen- und Brückenbeanspruchung, betroffene Brücken wurden entsprechend umgerüstet.³⁴¹ Im Vergleich dazu steht eine Anhebung des Gesamtgewichts in dem dicht besiedelten und von einem hohen Verkehrsaufkommen gekennzeichneten Deutschland derzeit nicht auf dem Plan. Wegen des noch nicht entkräfteten Gefahrenpotenzials, das die höhere kinetische Energie³⁴² und nicht geeignete Schutzvorrichtungen mit sich bringen, dürfen Lkw die Gesamtmasse von 40 Tonnen bzw. 44 Tonnen (im kombinierten Verkehr) nicht überschreiten. Zudem prognostizierte die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) im Jahr 2005 mittels Simulationsanalysen eine Reduktion der Tragreserven der Brücken durch 60-Tonnen-Fahrzeugkombinationen.³⁴³ Hinsichtlich der Gesamtlänge der Fahrzeuge, die sich z.B. in Form eines Dollys und Sattelaufleger erweitern lässt, lagen seit 2004 die Ergebnisse einer Studie des schwedischen Instituts für Transportforschung vor³⁴⁴, in der CMR7-Frachtbriefe schwedischer, finnischer und niederländischer Transportunternehmen ausgewertet und erhebliche Einsparvolumen der überlangen Lkw sowie ökonomischer sowie ökologischer Nutzen ermittelt wurden. Bei den untersuchten Transportunternehmen reduzierte sich beim Einsatz von 60 Tonnen schweren EuroCombi die Fahrtenanzahl um durchschnittlich 32 Prozent, was eine Treibstoffreduzierung von durchschnittlich 15,4 Prozent und eine Minderung der Betriebskosten um 23,3 Prozent nach sich zog:

³³⁹ Vgl. Ramberg, K. (2004): Three Short Become Two long, If the EU follows the example set by Sweden and Finland, in: Fewer Trucks Improve the Environment, Discussion Paper, Confederation of Swedish Enterprise, S. 3.

³⁴⁰ Vgl. European Transport Safety Control (2011): ETSC Position on Longer and Heavier Goods Vehicles on the Roads of the European Union, S. 2.

³⁴¹ Vgl. Irzik et al. 2014, S. 11.

³⁴² Ebenda, S. 1.

³⁴³ Ebenda, S. 4-5.

³⁴⁴ Vgl. Ramberg 2004, S. 6-11.

Minderung Fahrtenanzahl	Minderung Treibstoffverbrauch	Minderung Betriebskosten
27-38%	10-23%	19-26%
Ø 32,2%	15,4%	23,3%

Tabelle 15: Ermittelte Einsparungen der Fahrzeugkombinationen mit Überlänge und einem Gesamtgewicht von bis zu 60t aus dem Jahre 2004³⁴⁵

Motiviert von den positiven Ergebnissen aus Skandinavien führte das Bundesland Niedersachsen von Juli 2006 bis Oktober 2007 einen ersten Feldversuch mit drei überlangen Fahrzeugkombinationen durch. In dem „Modellversuch GigaLiner“ schafften es die beiden, jeweils aus einem Sattelkraftfahrzeug und einem Zentralanhänger bestehenden Fahrzeuge nicht, den BO-Kraftkreis von 360° mit einem äußeren Radius von 12,5 Metern einzuhalten. Erst die Integration einer Dollyachse führte zum gewünschten Erfolg. Das Institut für Verkehrswissenschaft, Straßenwesen und Städtebau der Leibniz Universität Hannover schlussfolgerte daraufhin, dass der Transport durch überlange Fahrzeugkombinationen technisch und verkehrstechnisch möglich sei und sich für alle drei beteiligten Transportunternehmen ein wirtschaftlicher Mehrwert ergeben habe.³⁴⁶ Weitere Versuche in Baden-Württemberg, Thüringen und Nordrhein-Westfalen folgten.³⁴⁷ Der thüringische Testlauf kam ebenfalls zu einem positiven Gesamtergebnis. Hierbei hielt der mit ABS, ASR, Bremsassistent, Roll Stability System, Spurassistent und Abstandsregel-Tempomat ausgestattete EuroCombi den BO-Kraftkreis ein. Ein signifikantes Ergebnis lautet: bei einem unveränderten Gesamtgewicht von 40 t ließen sich 50 Prozent mehr Güter laden, dadurch konnten täglich zwei Fahrten eines herkömmlichen Sattelkraftfahrzeugs ersetzt werden.³⁴⁸ Einschränkungen für die Verkehrssicherheit ergaben sich aus den Testfahrten in Thüringen nicht. Allerdings wurden diese Testfahrten nur mit einer kleinen Anzahl an Testfahrzeugen und ausschließlich in einem Bundesland durchgeführt. Die erzielten Ergebnisse sind daher zwar technisch wertvoll, erlauben aber keine Rückschlüsse auf die Integration der EuroCombi in den gesamten alltäglichen Verkehrsfluss auf deutschen Autobahnen. Daher startete das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) im Januar 2012

³⁴⁵ Vgl. Ramberg 2004, S. 10.

³⁴⁶ Vgl. Friedrich, B./Hoffmann, S./Bräckelmann, F. (2007): Auswertung des niedersächsischen Modellversuchs zum Einsatz von „Gigalinern“, Schlussbericht im Auftrag des Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft und Verkehr, Leibniz Universität Hannover, S. 42-46.

³⁴⁷ Vgl. Irzik et al. 2014, S. 6-9.

³⁴⁸ Vgl. Hahn, R. (2010): 40t-EuroCombi echte Alternative für Thüringen, Volumen statt Masse, Erfurt: Fachhochschule, Pressemitteilung, 28.07.2010.

den ersten bundesweit ausgerichteten Testlauf, mit dem es seither die Funktionalität der verlängerten Lkw im Güterverkehr analysiert. Mögliche Fahrzeugkombinationen mit Überlänge im Testlauf sind:

- Sattelkraftfahrzeug mit Zentralachsenanhänger
- Lkw mit Untersetzachse und Sattelanhänger
- Sattelkraftfahrzeug mit einem weiteren Sattelanhänger
- Lkw mit einem Anhänger (maximale Gesamtlänge 24 Meter)

Gemäß der hiesigen Gesetzgebung dürfen die Test-Lkw weder die herkömmliche zulässige Gesamtmasse von 40 Tonnen noch die maximal zulässige Höhe oder Breite überschreiten. Wenn die EuroCombi im kombinierten Verkehr eingesetzt werden gelten 44 Tonnen erlaubte Gesamtmasse. Lediglich die Anzahl der Achsen darf geringer ausfallen, sofern die vorgeschriebenen Achslasten eingehalten werden.³⁴⁹ Das Positivnetz besteht zu 70 Prozent aus Autobahnen und hat eine Länge von 10.150 km.³⁵⁰ Damit befahren die EuroCombis derzeit ein Prozent des überörtlichen deutschen Straßennetzes:

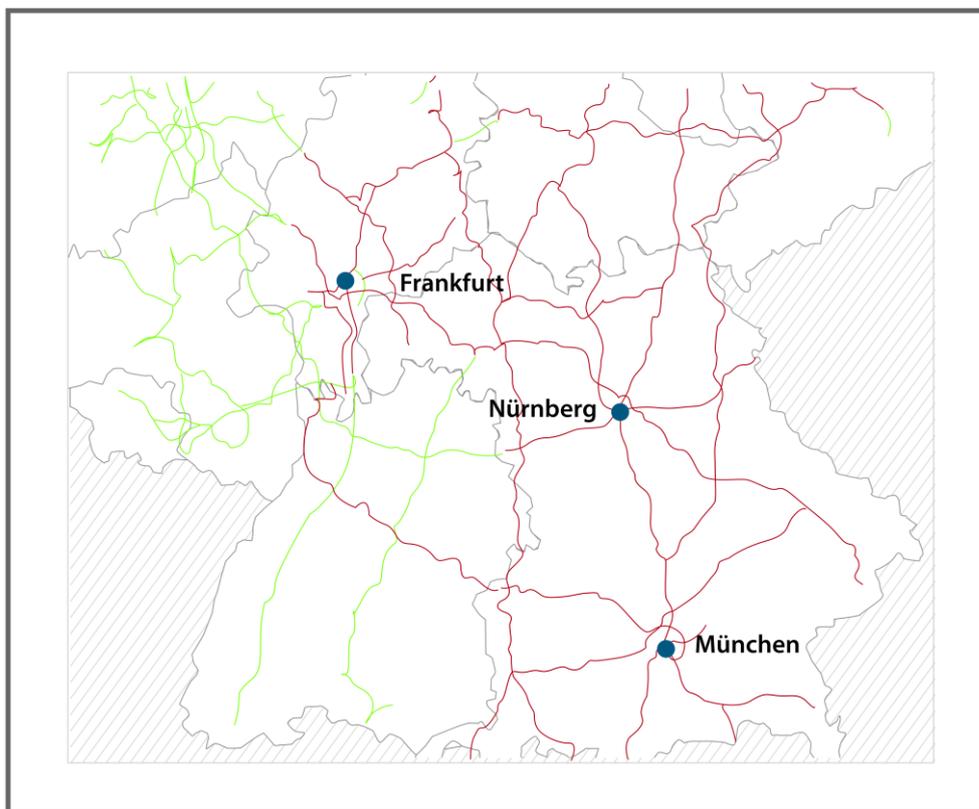


Abbildung 6: Streckennetz des Feldversuchs mit EuroCombi in Deutschland³⁵¹

³⁴⁹ Vgl. Irzik et al. 2014, S 1-2.

³⁵⁰ nach Angaben der BASt, Stand 22.07.2015

³⁵¹ In Anlehnung an: Bundesanstalt für Straßenwesen (2014): Erweitertes Streckennetz für Lang-Lkw, Stand 12.12.2014.

An dem bis Ende 2016 geplanten Feldversuch beteiligten sich zunächst die Bundesländer Bayern, Bremen, Hamburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern (mit vereinzelt Strecken), Niedersachsen, Sachsen und Schleswig-Holstein. Als entschiedene Gegner der EuroCombi erwiesen sich die Bundesländer Baden-Württemberg und Schleswig-Holstein sowie die Bundestagsfraktionen der SPD und der Grünen. Sie stimmten gegen den Feldversuch und bemühten das Bundesverfassungsgericht mit der Frage nach der Rechtmäßigkeit der Testphase. Diese wurde wenig später in Karlsruhe als legitim erklärt und damit weiter fortgesetzt.³⁵² Im März 2015 gab das Bundesland Baden-Württemberg eine Kursänderung bekannt und unterstützt den laufenden Feldversuch seither mit der Freigabe von zwei Autobahnabschnitten (A 8), und auch Nordrhein-Westfalen stieg in den Feldversuch ein. Parallel zum Einstieg der baden-württembergischen Regierung soll eine bei der Daimler-Stiftung in Auftrag gegebene wissenschaftliche Studie die Umwelt- sowie Verlagerungseffekte untersuchen.³⁵³ Die Studie wird allerdings von EuroCombi-Gegnern kritisiert, da sich angesichts des industriellen Auftraggebers eine gewisse Tendenz erkennen lässt und womöglich keine objektiv-wissenschaftliche Auswertung stattfindet. Bis Dezember 2015 beteiligten sich zwölf Bundesländer am EuroCombi-Feldversuch. Das Streckennetz wurde durch 90 neue Streckenabschnitte ausgeweitet. Obwohl das Bundesverkehrsministerium in der Planungsphase mit 400 Fahrzeugen gerechnet hat, nahmen bis zum Juli 2015 nur 119 Fahrzeuge aus insgesamt 45 Unternehmen teil.³⁵⁴ Die zurückhaltende Teilnahme der Transporteure basiert auf Zweifeln, ob sich der Aufwand für die Umrüstung und die veränderte Planung lohnt. Denn das Bundesverkehrsministerium wird erst nach der Auswertung des Feldversuches ab Januar 2017 über eine mögliche Zulassung der EuroCombi entscheiden. Zudem arbeiten die teilnehmenden Transportunternehmen während der Testphase unter erschwerten Bedingungen und müssen die Lkw in den Grenzorten zwischen freigegebenen und nicht freigegebenen Strecken teilweise entkoppeln.

In den Medien und der deutschen Bevölkerung verursachten die Testfahrten der "Riesen-Lkw" derweil eine emotional geführte Debatte. Der deutsche Logistikverband sah in der Berichterstattung gar „Propaganda“ und „Panikmache“³⁵⁵, während EuroCombi-Gegner, darunter Umweltverbände und Bahn-Lobbyisten, eine FORSA-Umfrage durchführen ließen.³⁵⁶ In der repräsentativen Meinungsumfrage wurden folgende Bedenken angeführt:³⁵⁷

³⁵² Vgl. Bundesverfassungsgericht, Beschluss vom 1. April 2014, 2BvF 1/12.

³⁵³ Vgl. Rathmann, M. (2015): Teilnahme am Feldversuch mit Lang-Lkw, in: Eurotransport, 23.03.2015.

³⁵⁴ Vgl. BMVI (2015): Dobrindt, Feldversucht Lang-Lkw ab heute in 12 Bundesländern, Pressemitteilung, 22.07.2015.

³⁵⁵ Vgl. Deutscher Speditions- und Logistikverband e.V. (2010): LogisTicker, Ausgabe 11/2010, S. 1.

³⁵⁶ 1503 Befragte ab 16 Jahren, Zeitraum 30.06.-04.07.14

³⁵⁷ Vgl. FORSA-Umfrage (2014): „Meinungen zu Gigalinern“, im Auftrag von Allianz ProSchiene e.V., Automobil-Club Verkehr ACV, Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V., S. 3-6.

- Durch EuroCombi bestehe ein höheres Unfallrisiko.
- EuroCombi erfüllten nicht die Sicherheitsanforderungen im Straßenverkehr.
- Die überdimensionalen Fahrzeuge belasteten die Straßeninfrastruktur.
- Der Umbau des Straßennetzes erfordere erhöhte Steuermittel.

Insgesamt waren 79 Prozent der befragten Personen (1.503 Befragte ab 16 Jahren) gegen eine Einführung des EuroCombi auf deutschen Straßen. Als vorherrschendes Bedenken nannten die Befragten die Sorge vor einem größeren Unfallrisiko (55 Prozent) und höhere Steuern für den Umbau des Straßennetzes (51 Prozent). Ein weiteres Gegenargument sind die Verlagerungen von Schienentransporten auf die Straßen und der dadurch entstehende Klimaschaden (47 Prozent).

Die Argumente der genannten repräsentativen Umfrage decken sich auch mit den Hauptargumenten von Verbänden und Institutionen, die in der „Allianz pro Schiene“ oder in der Initiative „No Mega Trucks“ gegen den EuroCombi vorgehen. So behaupten diese, ein 40-Tonner belaste die Straßen so viel wie 160.000 Pkw³⁵⁸ und durch die hohe Belastung entstünden erhöhte Reparaturkosten.

Derweil bilden sich auch in der Politik Lager der EuroCombi-Befürworter und -Kritiker. Einige Proteste wurden bei einer Demonstration am Brandenburger Tor ausgetragen zu der u.a. die Allianz Pro Schiene und der ökologische Verkehrsclub VCD aufgerufen hatte.³⁵⁹ Bei der Veranstaltung äußerte der Verkehrsausschussvorsitzende des EU-Parlaments Michael Cramer seinen Unmut, indem er EuroCombi als „verkehrspolitischen Unsinn“ kritisierte. Weitere Mitglieder der Partei „Die Grünen“ verweisen auf „massive Sicherheitsprobleme“ im Kreisverkehr oder an dicht gebauten Kreuzungen.³⁶⁰ Vertreter des Schienengüterverkehrs befürchten vor allem vor einer Verlagerung des Güterverkehrs von der Schiene auf die Straße. Sie warnen vor erheblichen Absatzeinbußen im Schienenverkehr oder gar einem vollständigen Zusammenbruch der Märkte. Auch eine Kostensteigerung des Straßen- und Schienengüterverkehrs führen die EuroCombi-Gegner an.³⁶¹ Eine dementsprechend in Auftrag gegebene Studie bestätigt diese Bedenken. Sie schlussfolgert, dass die Einführung überlanger Fahrzeugkombinationen die Nachfrage im Schienengüterverkehr mindern werde. 7,6 Prozent des Schienengüterverkehrs werden sich, nach den Berechnungen der Autoren, auf den Lkw verlagern, was den Einzelwagengüterverkehr zum totalen Einbruch bringen und

³⁵⁸ Vgl. No Mega Trucks (2015): Zu groß und zu schwer für Straßen und Brücken, Stand 24.09.2015.

³⁵⁹ 25.08.2015

³⁶⁰ Vgl. dpa (2015): Riesenlaster-Test, immer mehr, immer länger, immer weiter, in: Spiegel Online, 22.07.15.

³⁶¹ Vgl. Fraunhofer Institut/K+P Transport Consultants (2011): Studie zu Auswirkungen von Gigalintern auf den kombinierten Verkehr und den Einzelwagen-Schienengüterverkehr, Freiburg/Karlsruhe, S. 3.

den Wegfall von 1000 Beschäftigten nach sich ziehen werde. Die Verlagerung auf den Verkehrsträger Straße verursache täglich bis 7000 Lkw-Fahrten mehr, so das Ergebnis der Studie.³⁶² Allerdings bemängelt der Verband für Güterkraftverkehr, Logistik und Entsorgung (BGL), dass die Studie von unrealistischen Annahmen ausgehe. Eine 2014 veröffentlichte Studie der Ruhr Universität Bochum hingegen untersucht die möglichen Störungen, die EuroCombi auf den Verkehrsfluss auf Autobahnen ausüben und berücksichtigt Behinderungen durch Ein- und Ausfädelungsversuchen von EuroCombis an Knotenpunkten.³⁶³ Da die reale Anzahl der am bundesdeutschen Feldversuch teilnehmenden Lkw für eine entsprechende Feldanalyse nicht ausreicht, führten die Wissenschaftlicher eine Verkehrsflusssimulation mit verschiedenen EuroCombi-Anteilen unter Verwendung eines mikroskopischen Simulationsprogrammes durch. In vielen Fällen übten EuroCombi keinen signifikanten Einfluss auf die Kapazität von planfreien Knotenpunkten wie z.B. Autobahnausfahrten aus. Auch im Vergleich von zwei EuroCombi mit drei herkömmlichen Lkw konnte anhand der Simulation kein Problem festgestellt werden.³⁶⁴ An Knotenpunkten mit den Einfahrtstypen E1 und E4 an zwei-streifigen Richtungsfahrbahnen reduzierte der EuroCombi in fast allen Simulationen in geringem Maße die Kapazität.³⁶⁵ Insgesamt ergab sich bei der Hälfte der durchgeführten Simulationen eine Verbesserung des Verkehrsablaufs durch EuroCombi, wobei empirische Erhebungen zum Fahrverhalten fehlen und somit nicht ausgewertet werden konnten. Dennoch liefern die Ergebnisse der Studie einen Anhaltspunkt dafür, dass die Kapazität von planfreien Knotenpunkten wenig beeinträchtigt wird. Eine weitere, von der Bundesanstalt für Straßenwesen im März 2015 veröffentlichte Studie untersuchte die Auswirkungen des EuroCombi auf den Verkehrsablauf an Einfahrten und Baustellen auf Autobahnen. Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass sich das Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer aufgrund des EuroCombi nicht ändere und sich die Überholmanöver der Pkw nicht vom Überholen herkömmlicher Lkw unterscheide.³⁶⁶ Baustellen wurden in den Testfahrten problemlos durchfahren. Es bestanden keine „erhöhten Anforderungen an die Sicherung von Arbeitsstellen kürzerer und längerer Dauer“.³⁶⁷ Hierbei ist zu beachten, dass es sich um eine Studie mit insgesamt 52 Fahrten handelt und diese Ergebnisse deswegen in dem laufenden Test erneut überprüft werden müssen.

³⁶² Liedtke, G./Sonntag, H. (2015): Studie zu Wirkungen ausgewählter Maßnahmen der Verkehrspolitik auf den Schienengüterverkehr in Deutschland, Berlin: Allianz Pro Schiene e.V., S. 15.

³⁶³ Vgl. Geistefeldt, J./Sievers, A. (2014): Berücksichtigung des Schwerverkehrs bei der Modellierung des Verkehrsablaufs an planfreien Knotenpunkten, S. 1-40.

³⁶⁴ Ebenda

³⁶⁵ Vgl. Fraunhofer/K+P Transport Consultants 2011, S. 37.

³⁶⁶ Vgl. Baier, M. (2015): Auswirkungen von Lang-Lkw auf Verkehrssicherheit und Verkehrsablauf in Einfahrten und Arbeitsstellen auf Autobahnen, Bergisch Gladbach: Bundesanstalt für Straßenwesen, S. 14.

³⁶⁷ Ebenda, S. 15.

Als Reaktion auf die allgemeine, dem EuroCombi geltende Kritik veröffentlichte die Bundesanstalt für Straßenwesen unter Mitarbeit von externen Forschungsinstituten im September 2014 einen wissenschaftlich ausgewerteten Zwischenbericht zum Feldversuch für Lang-Lkw³⁶⁸. Die signifikantesten Ergebnisse bestärken einen ökonomischen sowie ökologischen Vorteil durch den Einsatz von langen Fahrzeugkombinationen:

- EuroCombis könnten zukünftig bis zu einem Drittel des Transportaufkommens übernehmen.
- Drei bis sieben Prozent der Fahrleistung bzw. zwei bis neun Prozent der Fahrten herkömmlicher Lkw könnten, bezogen auf das Gesamtstraßennetz, durch EuroCombis ersetzt werden.³⁶⁹
- Durch den Einsatz von Lang-Lkw seien Kraftstoff- und CO²-Ersparnisse von bis zu 25 Prozent möglich.³⁷⁰
- Berechne man nur die für EuroCombis zugelassenen Transportfahrten, betrage das Marktpotenzial zwischen 27,3 und 45,5 Prozent aller Lkw-Fahrten, respektive 37,1 bis 43,1 Prozent der Fahrleistung der grundsätzlich verlagerbaren Transportvorgänge (keine Pritschen, Kipper oder Sammel- und Verteilfahrten; kein Kesselaufbau oder Massengut).³⁷¹
- Die Fahrzeuge seien gut ausgelastet, sofern sie Volumengüter wie Haushaltsmaterialien, Lebensmittel, Verpackungsmaterialien und Teile für die Automobilbranche transportieren. Ausgenommen sind bspw. der Transport von Schüttgut oder Verteilertransporte.
- Die Jahreskilometerfahrleistung eines EuroCombi betrage 130.000 km. Potentiell könnten daher auf deutschen Straßen 4.000 bis 10.000 EuroCombi fahren.³⁷²
- EuroCombi und Schienenverkehr konkurrierten nicht miteinander, sondern ergänzten sich im kombinierten Verkehr Schiene-Straße.
- Während der Bremsweg aus 80 km/h bei einem Standardsattelfahrzeug 44 Meter beträgt, benötigte der EuroCombi bei gleicher Geschwindigkeit 36 Meter. Dabei

³⁶⁸ Vgl. Irzik et al. 2014, S. 1 ff.

³⁶⁹ Ebenda, S. 30.

³⁷⁰ Ebenda, S. 29.

³⁷¹ Ebenda, S. 30.

³⁷² Ebenda

ist die Anzahl der gebremsten Achsen maßgeblich für den geringeren Bremsweg des Fahrzeuges.³⁷³

- Kamera-Monitor-Systeme wurden von den Kraftfahrern vor allem beim Rangieren und Rückwärtsfahren genutzt. Während Personen und größere Objekte im Radius der Kamera erkennbar waren, konnten Distanzen nur schwer eingeschätzt werden. Die Kameras sind zudem für Verschmutzungen anfällig.³⁷⁴

Ungeklärt bleiben bislang die möglichen Einschränkungen für andere Verkehrsteilnehmer durch das Verdecken von Verkehrszeichen.³⁷⁵ Zudem stellten Glaeser et al. Bereits in einem ersten Bericht 2008 fest, dass, mit Rücksicht auf nichtmotorisierte Verkehrsteilnehmer, das Befahren innerörtlicher Verkehrsanlagen nicht möglich sei.³⁷⁶ Allerdings bestätigen die am Feldversuch mitwirkenden Unternehmen wirtschaftliche Vorteile der bis zu 6,5 Meter verlängerten Fahrzeugkombinationen. So erklärt beispielsweise der Geschäftsführer des Unternehmens Voigt Transport, dass der EuroCombi bis zu 54 anstatt 34 Paletten laden kann³⁷⁷, aber nur geringfügig mehr Diesel-Kraftstoff verbräuche als ein herkömmlicher Lkw.³⁷⁸ Edeka Südbayern berichtet, dass die firmeneigenen EuroCombi Platz für 51 Paletten oder 84 Rollbehälter bieten und damit 54 Prozent mehr als ein Sattelaufleger und 34 Prozent mehr als ein Lkw mit Anhänger transportieren könnten.³⁷⁹ Wird der herkömmliche Lkw im kombinierten Verkehr Schiene-Straße, insbesondere für den Containertransport eingesetzt, erhöht sich das zulässige Maximalgewicht der zu transportierenden Güter gemäß der Ausnahmeregelung StVZO AusnV53³⁸⁰ auf 44 Tonnen. Allerdings ist innerhalb der Branche nicht klar definiert, ob es sich um kombinierten Verkehr handelt, wenn ein beladender Lkw per Fährtransport auf einem Schiff weiterfährt. Die Auslegungsmöglichkeit wird als Grauzone betrachtet. Bisher versuchen die am Feldversuch teilnehmenden Betriebe erfolglos eine Genehmigung für die Erhöhung der Zuladung um acht Tonnen zu erwirken. Das Transportgewerbe argumentiert mit dem bereits erhöhten Grundgewicht des Lkw und appelliert dementsprechend an die Politik. Veränderungen an den teilnehmenden Fahrzeugen seien nicht notwendig, es werde schlichtweg mehr hinein geladen. Trotz dieser Bemühungen der Erstnutzer konfrontiert der EuroCombi die Transporteure zunächst mit

³⁷³ Vgl. Irzik et al. 2014, S. 45.

³⁷⁴ Ebenda, S. 42-43.

³⁷⁵ Ebenda, S. 43.

³⁷⁶ Vgl. Glaeser, K.-P. et al. (2008): Auswirkung von neuen Fahrzeugkonzepten, Schlussbericht, Bergisch Gladbach: Bundesanstalt für Straßenwesen, S. 41.

³⁷⁷ Vgl. Allianz pro Schiene: 33 versus 52 Paletten

³⁷⁸ Vgl. Klietz, W. (2012): Unterwegs mit Lkw-Fahrer Ingo Meyer, Hamburger Abendblatt, 16.11.2012.

³⁷⁹ Vgl. Edeka Handelsgesellschaft Südbayern mbH (2012): Pressemitteilung, 19.07.2012.

³⁸⁰ Vgl. Bundesministerium der Justiz und Verbraucherschutz (1997): Dreiundfünfzigste Verordnung über Ausnahmen von den Vorschriften der Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (53. Ausnahmeordnung zur StVO, Stand 09.01.2015.

Herausforderungen, zu denen vor allem das technische Umrüsten und die neuen Sicherheitsstandards zählen.³⁸¹

- elektronisch gesteuertes Bremssystem (EBS)
- Spurhaltewarnsystem
- automatisches Abstandsregelsystem
- automatische Achslastüberwachung, Kamera-System am Heck
- Differenzialsperre oder Antriebsschlupfregelung
- Konturmarkierungen
- Lang-Lkw-Zeichen
- Die beschäftigten qualifizierten EuroCombi-Fahrer müssen mindestens seit fünf Jahren konstant im Besitz eines CE-Führerscheins sein und fünf Jahre Berufserfahrung im gewerblichen Straßengüter- oder Werkverkehr vorweisen.
- Die Routenplanung muss das restriktive Positivnetz beachten und die Lkw müssen bei Streckensperrungen ggf. kurzerhand entkoppelt werden.
- Das Überhol- und Ausweichverbot (u.a. bei Umleitungen und Staus) ist zu beachten.
- Um Benzin einzusparen und die höheren Kosten der Lang-Lkw auszugleichen bzw. den Einsatz betriebswirtschaftlich sinnvoll zu gestalten, plädieren Experten auf eine Auslastung der Fahrzeuge von mindestens 83 Prozent.
- Der Einsatz von EuroCombi erfordert evtl. eine Veränderung der Standorte und der Logistikprozesse.
- Die Lkw müssen in den Städten entkoppelt werden.

Zu den Schwachpunkten beim Gütertransport mit EuroCombis gehören in der aktuellen Testphase vor allem die fehlenden Parkplätze auf den Rastanlagen entlang der Autobahn. Nach eigenen Angaben pausieren die Fahrer derzeit auf den für Schwertransporte vorgesehenen Schrägparkplätzen. Weitere Bedenken ergeben sich durch eine erhöhte Brandgefahr aufgrund zu kurzer Nothaltebuchten in Straßentunneln. Irzik et al. bewerteten diese Sorge als unerheblich, da nur ein geringes Risiko bestehe.³⁸² Der eigentliche Engpass

³⁸¹ Vgl. Initiative für Innovative Nutzfahrzeuge (2013): Der Feldversuch Lang-Lkw, Eine Zwischenbilanz, Berlin: Verband der Automobilindustrie, S. 9.

³⁸² Vgl. Irzik et al. 2014, S. 69-70.

aber liege, so das Fazit der ersten Auswertung, bei den Fahrern: bis 2025 werden der deutschen Transportbranche rund 100.000 qualifizierte Fahrer fehlen.³⁸³ Im Rahmen des deutschen Feldversuchs ergab sich zudem, dass die hier als „Lang-Lkw“ deklarierten Fahrzeuge in Kreisverkehren bzw. bei ¼-Kreisfahrten über den Bewegungsspielraum hinaus kamen. Markierungen und Randstreifen wurden überfahren.³⁸⁴ Problematisch war hier nicht der Außen-, sondern der Innenradius.³⁸⁵ Die EuroCombi müssen daher für den innerstädtischen Verkehr in kürzere Fahrzeugeinheiten umgekoppelt werden. Dies geschieht ohne Umladung.³⁸⁶

In anderen EU-Ländern hat man die Testphasen bereits überwunden. Bereits 1997 startete der schwedische Automobilhersteller Volvo die ersten Fahrten mit überlangen und schweren Lkw. Dabei nutzte Volvo das Europäische Modulare System (EMS) mit der EU-Direktive 96/53/EC, die Fahrten auf nationaler Ebene zulässt.³⁸⁷ Die schwedische Regierung signalisierte daraufhin eine positive Einstellung zu den EuroCombis und genehmigte die Erhöhung des Gesamtgewichts. Seither testet die schwedische Verkehrsbehörde Vägverket, in Kooperation mit dem Unternehmen Volvo, den 90 Tonnen schweren und 30 Meter langen „Schwedenkombi“ oder auch ETT³⁸⁸, eine Lkw-B-Train-Kombination.³⁸⁹ Im Frühjahr 2015 gab die schwedische Regierung bekannt dass die Tonnage schwedischer Lkw ab dem 1. Juni 2015 offiziell auf 62 Tonnen erhöht werde.³⁹⁰ Und auch in Finnland wurden die Fahrten der EuroCombis erfolgreich fortgesetzt: ein Großteil des finnischen Straßengüterfernverkehrs wird heute mit überlangen und überschweren Fahrzeugkombinationen geleistet. Gemessen an den erbrachten Tonnenkilometern im finnischen Straßengüterverkehr liege der Anteil überlanger Fahrzeugkombinationen schätzungsweise bei 73 Prozent.³⁹¹ In den Niederlanden initiierte das Verkehrsministerium in Zusammenarbeit mit nationalen Transporteuren im Dezember 2000 einen ersten Testlauf und setzte diesen in den Jahren 2004 bis 2006 fort. Während der zweiten niederländischen Testphase, an der sich 71 Transportunternehmen (darunter zwei deutsche) mit 155 Lang-Lkw beteiligten, wurden keine Zwischenfälle gemeldet, auch konnten keine Beschädigungen der Fahrbahn festgestellt werden. Der Versuch verlief erfolgreich, da die Transportlast von 60 Tonnen auf die Achsen verteilt wurde. Tote-Winkel-Spiegel, Kameras, geschlossene Seitenverkleidungen und reflektierende

³⁸³ Vgl. Roeser, M. (2014): Bayern will Lang-Lkw auf Dauer, in: Deutsche Verkehrs-Zeitung, 26.09.2014.

³⁸⁴ Vgl. Irzik et al. 2014, S. 77-78.

³⁸⁵ Vgl. BGA (2006): Das Europäische Modulare System, Berlin: BGA, S. 1-4

³⁸⁶ Ebenda

³⁸⁷ Vgl. European Transport Safety Council (2011): ETSC Position on Longer and Heavier Goods Vehicles on the Roads of the European Union, Brussels: ETSC, p. 2.

³⁸⁸ Die Abkürzung steht für: En Trave Till, was im Deutschen „Ein Stapel mehr“ bedeutet.

³⁸⁹ Vgl. Grünig, G. (2009): Der Schwedenkombi, 90 Tonnen, 30 Meter, in: Verkehrsrundschau, 20.03.2009.

³⁹⁰ Vgl. Presseerklärung der schwedischen Regierung vom 16.04.2015.

³⁹¹ Vgl. Flämig, H. (2015): Lastzugkombinationen im restlichen Skandinavien, <http://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/255098/>, Stand 25.06.15.

Konturstreifen an den Fahrzeugen erhöhten die Sicherheit. Im zweiten niederländischen Feldversuch legten die Prüfer ein besonderes Augenmerk auf die Ausbildung und Fahrkenntnisse der teilnehmenden Kraftfahrer.

Wenig später untersuchte eine dritte, in 2007 gestartete Testphase die Auswirkungen auf den niederländischen Modal Split und kam zu dem Schluss, dass EuroCombis in den Niederlanden ohnehin nur in den Transportbereichen eine Rolle spielten, die für die niederländische Bahn oder für Schiffstransporte unerheblich seien. Als Beispiele hierfür dienen die für die Niederlande typischen Lebensmittel- und Schnittblumentransporte sowie Kurier- und Paketsendungen. Allgemeine Schlussfolgerungen bestätigten eine Minderung des Schwerverkehrsaufkommens, der Betriebskosten und des Schadstoffausstoßes. Aufgrund der positiven Testergebnisse lässt das niederländische Verkehrsministerium seit 2011 unter dem Stichwort „erweiterter Erfahrungsgewinn“ geprüfte und für bestimmte Streckennetze zugelassene EuroCombi fahren. Diese Sonderregelung wird als versteckte Betriebsgenehmigung gewertet und gewährt die Nutzung von Fahrzeugkombinationen mit bis zu 60 Tonnen. Diese müssen sich an gesonderte Bestimmungen halten³⁹² wie etwa Überholverbote, Fahrverbote bei schlechtem Wetter sowie in Innenstädten und das Verbot, Bahntrassen zu überqueren.³⁹³ Bei Transporten nach Deutschland fahren die niederländischen Fahrzeuge bis zur Grenze, entkoppeln zwei Anhänger und beliefern ihre in Deutschland ansässigen Kunden mit zwei separaten Anhängern. Auch die französische Logistikbranche nutzt überlange Fahrzeugkombinationen, deren Einsatz aus einer Initiative des Bauernverbandes entstand und zunächst ausschließlich für landwirtschaftliche Produkte galt. Inzwischen transportieren die französischen EuroCombi diverse Waren; ihre Nutzung wurde als reguläre Betriebsgenehmigung in das Unternehmensrecht eingegliedert. In Dänemark endete ein Testlauf (2008) auf einer Autobahnstrecke von 1700 km ebenfalls mit positivem Resultat. Binnen der ersten zwei Jahre wurde kein durch EuroCombis verursachter Unfall gemeldet, auch wurde kein erhöhter Verschleiß der Straßeninfrastruktur bemängelt³⁹⁴, was zu einer Verlängerung des EuroCombi-Tests auf dänischen Autobahnen bis Anfang 2030 führte. Parallel dazu erweiterte das dänische Verkehrsministerium das Streckennetz fast auf das landesweite Gebiet. Begleitet von herber Kritik des dänischen Automobilclubs FDM belaufen sich die bisherigen, aus Steuergeldern finanzierten Kosten für die entsprechende Anpassung der Straßeninfrastruktur auf 222 Millionen Kronen. Mit der Tatsache, dass der Steuerzahler die Kosten für die entsprechende Umrüstung der Straßeninfrastruktur übernehmen müsse, kritisieren auch die EuroCombi-Gegner in Deutschland. Dennoch motivierten die dänischen Testergebnisse deutsche Politiker dazu,

³⁹² Vgl. Irzik et al. 2014, S. 14, bezieht sich auf Aarts und Hooper (2010).

³⁹³ Vgl. Geller, K. et al. (2012): Diskussionsbeiträge aus dem Institut für Wirtschaft und Verkehr, Potentiale und Wirkungen des EuroCombi in Deutschland, Dresden: Technische Universität Dresden, S. 22.

³⁹⁴ Vgl. Geller et al. 2012, S. 14, S. 12., bezieht sich auf Analysen von Hellung-Larssen (2011).

ihre Fragestellungen in der wissenschaftlichen Begleitung der EuroCombi-Testphase ähnlich zu formulieren. In Dänemark hatte man u.a. festgestellt, dass der Einsatz von EuroCombi den CO²-Ausstoß um 15 Prozent reduziert und dass die Fahrt mit einer verlängerten Fahrzeugkombination 1,4 bis 1,6 Fahrten eines herkömmlichen Lkw ersetzt. Außerdem wurde die Tendenz zu einer geringeren Unfallhäufigkeit nochmals bestätigt.³⁹⁵

Während die Regierungen der deutschen Bundesländer über die Frage „Zuladung erhöhen - Ja oder nein?“ debattieren und sich dabei auf ein Bruttogewicht von 40 bzw. 44 Tonnen (im kombinierten Verkehr) beziehen, fahren in den Nachbarländern Finnland, Schweden, Dänemark und den Niederlanden bereits 60-Tonner³⁹⁶. Die schwedische Regierung erhöhte im Juni 2015 die landesweit erlaubte Tonnage auf 64 Tonnen und hat Testläufe mit 32 Meter langen und bis zu 90 Tonnen schweren „Schweden-Kombis“ genehmigt. Derweil fahren finnische EuroCombi mit einem zulässigen Gesamtgewicht von 76 Tonnen. Ein tabellarischer Vergleich mit den Nachbarländern Schweden, Finnland, Dänemark und den Niederlanden zeigt, dass deutsche Gesetze die hiesigen Transportunternehmen in ihrer möglichen Zuladung einschränken:

Land	Länge	Erlaubtes Gesamtgewicht
Schweden	25,25 m /32 m Testläufe	64 t / 90 t
Finnland	25,25 m	76 t
Dänemark	25,25 m	60 t
Niederlande	25,25 m	60 t
Deutschland	25,25 m	40/44 t ³⁹⁷

Tabelle 16: Zulässige Gesamtgewichte in den EuroCombi-Ländern³⁹⁸

Bei der Betrachtung der erlaubten Gesamtgewichte kann allerdings der Verkehrsalltag im kleineren Dänemark oder im dünn besiedelten Schweden nicht mit den Verhältnissen auf deutschen Straßen gleichgesetzt werden. Auch stehen die EuroCombi-Nutzer bisher nicht im Wettbewerb, da grenzüberschreitende Fahrten von der EU-Kommission abgelehnt wurden. Derzeit versuchen die Länder Niederlande und Belgien eine Ausnahmegenehmigung zu erwirken, die ihnen eine Zusatzklausel im Lissabon-Vertrag gewährt. Demnach ist eine Grenzüberschreitung für die Beneluxstaaten möglich, wenn zwei Länder den Fahrten gegenseitig zustimmen.³⁹⁹ Anders als in Skandinavien bestehen im Transitland Deutschland

³⁹⁵ Vgl. Geller et al. 2012, S. 13, bezieht sich auf Analysen von Hellung-Larssen (2011).

³⁹⁶ In Dänemark und den Niederlanden derzeit teilweise.

³⁹⁷ Hänger- oder Sattelzüge dürfen in Deutschland bis 40t wiegen. Im Kombiverkehr sind bis zu 44t erlaubt, wenn pro Achse eine Last von 11,5 t eingehalten wird. (Vgl. Deutscher Bundestag Drucksache 17/9829.)

³⁹⁸ Vgl. ep thinktank (2014): Weights and Dimensions of road vehicles in the EU, S. 1.

³⁹⁹ Vgl. Morawski, J. (2015): Luxemburg macht für Riesenlaster die Grenze zu, in: L'essentiel online, 17.12.2015.

Sicherheitsbedenken, die sich durch das hohe Verkehrsaufkommen begründen. Hierzu ergeben sich aus einem bis Ende 2016 ausgelegten Testlauf erste Antworten. Einen Zwischenbericht lieferte die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) im Jahr 2014. Der Bericht legt u.a. dar, dass die Leitplanken den schweren Lkw im Testlauf standhalten und sich eine erhöhte Brandgefahr in Tunneln nicht bestätigt habe. Auch konnte anhand der Tests kein erhöhtes Unfallrisiko festgestellt werden. Da die Anzahl der gebremsten Achsen die Länge des Bremsweges bestimmt, verkürzt sich dieser bei einer Geschwindigkeit von 80 km/h von 44 auf 36 Meter. Mögliche negative Auswirkungen liegen laut des Berichtes in Bereichen, die sich durch „kompensatorische Maßnahmen“ ausgleichen lassen.⁴⁰⁰ Gemäß einer Verkehrssimulation konnten keine Behinderungen durch Ein- und Ausfädelungen an Knotenpunkten auf Autobahnen festgestellt werden,⁴⁰¹ auch ergaben sich bisher keine Störungen an Ein- und Ausfahrten von Baustellen oder bei Überholmanövern durch Pkw.⁴⁰² In einem Testlauf in Thüringen konnten sich ebenfalls keine Einschränkungen für die Verkehrssicherheit ermittelt werden.⁴⁰³ Die BASt ermittelte in dem Zwischenbericht Ergebnisse, die auf eine effizienzsteigernde Wirkung der EuroCombi hinweisen. Den Schlussfolgerungen stehen teilweise Argumente und Befürchtungen von EuroCombi-Gegnern gegenüber, die auch in den Medien diskutiert worden sind:

- Durch den Einsatz eines 25,25 m langen EuroCombis steigert sich das Frachtvolumen um 40m³.⁴⁰⁴ Es lassen sich bis zu 50 Prozent mehr Güter laden⁴⁰⁵, andere Ergebnisse weisen auf 52 versus 33 Paletten hin.
- Die Fahrzeuge sind mit 44 Tonnen nur dann gut ausgelastet, sofern sie Volumengüter wie Haushaltsmaterialien, Lebensmittel, Verpackungsmaterialien und Teile für die Automobilbranche transportieren.
- EuroCombis könnten bis zu einem Drittel des Verkehrsaufkommens übernehmen. In Dänemark ergab der Testlauf, dass die Fahrt mit einem EuroCombi 1,4 bis 1,6 Fahrten eines herkömmlichen Lkw ersetzt.⁴⁰⁶
 - Diesen drei positiven Ergebnissen gegenüber stehen die Erkenntnisse einer von der Allianz pro Schiene in Auftrag gegebenen Studie, die ein Ansteigen des Lkw-Verkehrs um 7000 Fahrten pro Tag prognostiziert.⁴⁰⁷
- Ihr Einsatz ermöglicht Kraftstoff- sowie CO₂-Ersparnisse um 15 Prozent

⁴⁰⁰ Vgl. Irzik et al. 2014, S. 51-52.

⁴⁰¹ Vgl. Geistefeld/Sievers 2014, S. 1-40.

⁴⁰² Vgl. Cheng, K. (2014) Feldversuch von Lang-Lkw, Zwischenbericht der BASt, Berlin: BGA, S. 3.

⁴⁰³ Vgl. Hahn, R. (2010): 40t-EuroCombi echte Alternative für Thüringen, Volumen statt Masse, Erfurt: Fachhochschule, Pressemitteilung, 28.07.2010.

⁴⁰⁴ Ergebnisse einer skandinavischer Studien aus den 70er Jahren

⁴⁰⁵ Vgl. Hahn, R. (2010): 40t-EuroCombi echte Alternative für Thüringen, Volumen statt Masse, Erfurt: Fachhochschule, Pressemitteilung, 28.07.2010.

⁴⁰⁶ Vgl. Hahn 2010, in Anlehnung an Hellung-Larsen 2011

⁴⁰⁷ Vgl. Liedtke/Sonntag 2015, S. 15.

- Da die Jahreskilometerleistung eines EuroCombi 130.000 km beträgt, könnten auf deutschen Straßen potenziell 4.000 bis 10.000 EuroCombi fahren.⁴⁰⁸
- Innerhalb des Modal Split konkurriert der EuroCombi mit Schienengüterverkehr nicht, da sich beide Verkehrsträger im kombinierten Verkehr Schiene-Straße ergänzen.
 - Demgegenüber stehen die Prognosen einer Studie, die berechnet, dass sich 7,6 Prozent des Schienengüterverkehrs auf den Lkw verlagern würden, was den Einzelwagenverkehr zum totalen Einbruch bringen und den Wegfall von 1000 Beschäftigten nach sich ziehen würde. Hierbei ist anzumerken, dass der EuroCombi sich nur für leichte Güter eignet und dem Güterverkehr den Transport schwerer Güter somit nicht streitig machen würde.

Bislang bleibt ungeklärt in welcher Höhe der Steuerzahler mögliche Reparatur- oder Umbaukosten an der Verkehrsinfrastruktur übernehmen muss. Eine erste Kostenprognose lieferte das Bundesverkehrsministerium. Es schätzt, dass sich der notwendige Umbau der Brücken auf 8 Milliarden Euro belaufe.⁴⁰⁹ Zu dieser Prognose seien Berechnungen der Bund-Länder-Kommission genannt (vgl. Kapitel 3.1.2.) wonach bereits im Jahr 2008 mehr als 40 Prozent Brücken einen Warnwert überschritten hatten und damit ohnehin einer Sanierung bedürfen. Die Differenz zwischen den Kosten für die Anpassung der Infrastruktur an den EuroCombi und den regulär anfallenden Sanierungskosten wurde in den Kostenaufstellungen des Ministeriums bisher nicht berücksichtigt. Gleiches gilt für den Ausbau von Stellplätzen, der auch für Lkw anderer Gewichtsklassen aussteht und dessen Bedarf etwa 21.000 Plätze beträgt (vgl. Kap. 4.2.). Auf Grundlage der bisherigen Testläufe konnten die Hauptbedenken, die sich auf eine Verlagerung des Verkehrs von der Straße auf die Schiene, auf ein erhöhtes Unfallrisiko und eine vermehrte Umweltbelastung durch EuroCombi beziehen, nicht ausreichend bestätigt werden. Dabei sei auf das begrenzte Streckennetz sowie die geringe Zahl der Test-Lkw⁴¹⁰ hingewiesen. Zu berücksichtigen ist auch die Tatsache, dass an dem Testlauf ausgewählte „Vorzeige“-Fahrer teilnehmen, deren Arbeitszeit vorschriftsgemäß eingehalten wird und die daher - anders als im Verkehrsalltag - nicht unter Übermüdung leiden. Testergebnisse bieten daher wertvolle Rückschlüsse auf das Potenzial der EuroCombi, bilden aber den Einsatz im Verkehrsalltag nicht vollständig ab. Sie müssen dennoch als Basis für eine möglich reguläre Zulassung dienen. In diesem Fall müssten die EuroCombi im innerstädtischen Verkehr weiterhin entkoppelt werden, was teilweise ohne Umladen geschehen kann. Konkrete Risiken bestehen derzeit bspw. durch das Verdecken von Verkehrsschildern für andere Verkehrsteilnehmer und durch die

⁴⁰⁸ Vgl. Irzik et al. 2014, S. 30.

⁴⁰⁹ Vgl. Irzik et al. 2014, S. 30.

⁴¹⁰ 129 EuroCombi, Stand Dezember 2015

Brandgefahr durch zu kurze Nothaltebuchten in Tunneln. EuroCombi-Gegner erwarten einen Modal Shift, besonders für den Bereich des Einzelwagenverkehrs der Schiene und befürchten Arbeitsplatzeinbußen von 1000 Beschäftigten. Diese Befürchtungen scheinen unbegründet, solange der EuroCombi nur leichte, hochwertige Güter laden kann. Aus unternehmerischer Perspektive bietet der EuroCombi deutschen Transporteuren eine Chance, sich auf dem Low-Quality-Markt zu behaupten. Eine Erhöhung des erlaubten Gesamtgewichts auf 55 bis 60 Tonnen und dadurch bedingte die freie Wahl der Ladung würde den EuroCombi für sämtliche Transporteure zu einer ernsthaften Alternative machen. Die Investitionskosten für einen EuroCombi wurden von drei im niedersächsischen Feldversuch involvierten Unternehmen für das Jahr 2007 berechnet.⁴¹¹ Zu Preisen von 2007 belaufen sich die Kosten für den zusätzlich benötigten Dolly auf 27.000 Euro, die Ausgaben für die Rückfahrkamera und die Achslastanzeige betragen rund 1.400 Euro. Berechnet man die Anschaffungskosten für das gesamte Fahrzeug, muss für den EuroCombi 178.805 Euro veranschlagt werden. Im Vergleich dazu kostet ein regulärer Jumbo-Lkw 149.360 Euro. Die Mehrkosten eines EuroCombi beim Gesamtfahrzeug belaufen sich damit auf 29.445 Euro. Die Volumen-Version (Sattelzugmaschine mit Sattelaufleger und angehängtem Zentralachsenanhänger) eines regulären Lkw berechnet sich durch die Kosten für die Mega-Sattelzugmaschine 80.000 Euro sowie dem Megasattel für rund 27.000 Euro. Bei dieser Version betragen die Mehrkosten für den EuroCombi rund 32.000 Euro, da hier eine spezielle Mega-Sattelzugmaschine für ca. 31.000 Euro und ein extra Volumen-Zentralachshänger nötig sind. Bei beiden Versionen liegen die Mehrkosten für den EuroCombi somit bei rund 30.000 Euro. Während des aktuellen, auf zwölf Bundesländer ausgelegten Feldversuches sind die EuroCombi fast ausschließlich Neuanschaffungen. Mögliche Leasingraten würden sich somit auf die bereits vorhandene Sattelzugmaschine sowie die den Dolly (Version 1) bzw. den extra Volumen-Zentralachshänger (Volumen-Version) beziehen. Im Idealfall können bereits vorhandenen Fahrzeugkomponenten (bspw. Motorwagen mit Aufbau) genutzt und durch einen Dolly mit verlängertem Sattelaufleger (17,8 Meter) erweitert werden. Bei einer 60-Tonnen-Version würden sich die Preise durch den Dreiachs-Motorwagen (sofern nicht vorhanden), Dolly und Sattelaufleger entsprechend modifizieren. Die exemplarischen Kostenaufstellungen verdeutlichen, dass Transportunternehmen durch EuroCombi Mehrkosten in realisierbaren Höhen aufbringen müssten, die dann durch die Kraftstoffersparnisse (derzeit mit 15 Prozent beziffert) ausgeglichen werden. Auch führen die Hersteller bzw. involvierten Unternehmen an, dass durch die EuroCombi-Nutzung insgesamt weniger Wartungskosten und weniger Maut

⁴¹¹ Vgl. Schneider, A. (2007): Der Gigaliner, Die Innovation aus Niedersachsen, Salzgitter: Volkswagen Logistics, Cotrans Logistics, Krone, S. 12.

anfallen als bei zwei herkömmlichen Lkw.⁴¹² Einsparungen bei den Personalkosten sind je nach Flottengröße möglich. Die von Vertretern des Schienengüterverkehrs befürchtete Verschiebung im Modal Shift muss im Falle einer Zulassung für 60-Tonner berücksichtigt werden. Angesichts der wirtschaftlichen Vorteile des EuroCombi lautet die Argumentationskette für die Politik:

- Die Zuladung beim EuroCombi muss erhöht werden.
- Dadurch wird der Einsatz EuroCombi attraktiver.
- Deutsche Unternehmen investieren in EuroCombi.
- Osteuropäische Unternehmen können sich den EuroCombi nicht leisten.
- Der Wettbewerbsvorteil des Standorts Deutschland wird gestärkt.

Insgesamt können die überlangen Fahrzeugkombinationen höhere Wirtschaftsleistungen, einen reduzierten CO²-Ausstoß sowie eine Image-Steigerung für Berufskraftfahrer generieren. Weitere Ergebnisse sowie Entscheidungen werden nach Beendigung des Testlaufes im Dezember 2016 erwartet.

Zwar erfolgt die EuroCombi-Nutzung der Nachbarstaaten nur innerhalb der eigenen Landesgrenzen und erzeugt auf deutsche Transporteure daher keinen Konkurrenzdruck. Dennoch dienen die dargelegten Erkenntnisse als Erfahrungsbeispiele für einen regulären Einsatz überlanger Fahrzeugkombinationen. Da die genannten Länder ein geringeres Verkehrsaufkommen und eine andere Infrastruktur als die Bundesrepublik aufweisen sind in deren Auswertungen vor allem die umweltbezogenen Resultate zu berücksichtigen. Die in Deutschland involvierten Transportunternehmen und Hersteller fordern derweil ein legales, bilaterales Einverständnis, das grenzüberschreitende Fahrten genehmigt. Bisher erlaubt lediglich eine Interpretation der EU-Gesetze, dass zwei benachbarte Beneluxstaaten im gegenseitigen Einverständnis das Überschreiten der beiden Landesgrenzen zulassen dürfen.⁴¹³ Die Niederlande und Belgien haben einen entsprechenden Antrag gestellt. Auf der EU-Ebene konnte ein gesamteuropäischer Gesetzesentwurf bisher nicht erzielt werden. Das Europäische Parlament verneinte im April 2014 die Anträge auf eine offizielle grenzübergreifende Zulassung und beauftragte die Europäische Kommission lediglich mit einer Studie, die u.a. den Einfluss der EuroCombi auf den Wettbewerb, die Sicherheit, die Umwelteinflüsse und die Kosten für eine Anpassung der Verkehrsinfrastruktur analysiert.⁴¹⁴ Die Ergebnisse der EU-Studie sind für das Jahr 2016 zu erwarten und werden möglicherweise gleichzeitig mit dem Ende des deutschen Feldversuchs weitere

⁴¹² Ebenda, S. 11.

⁴¹³ Vgl. Balsen, W. (2014): Lang-Lkw in EU ohne Chance, in: Deutsche Verkehrszeitung, 05.06.2014.

⁴¹⁴ Vgl. Ep Thinktank EU (2014): Megatrucks, a solution or a problem?, Stand 20.11.2014.

Entscheidungen des Europäischen Parlaments hervorrufen. Im Rahmen der angestrebten EU-Harmonisierung fallen, neben den wirtschaftlichen Erfolgsaussichten, auch Umweltaspekte ins Gewicht, die den Druck auf eine Entscheidungsfindung erhöhen. Über eine diesbezügliche einheitliche EU-Norm wurde am 10. Februar 2015 in einem Trilog zwischen der EU-Kommission, dem EU-Parlament und dem EU-Ministerrat debattiert. In der Debatte erörterte man u.a. um die Möglichkeit, einen Anreiz für EuroCombi mit alternativen Antrieben zu schaffen indem umweltschonenden Fahrzeugkombinationen eine zusätzliche Tonne Transportgut genehmigt werden soll. Eine Umsetzung der EU-Gesetzesentwürfe für EuroCombi-Grenzübertritte ist in acht bis zehn Jahren zu erwarten.

4.5. Elektronische Kopplung von Lkw

Eine Erweiterung der in Kap 4.3. beschriebenen Fahrerassistenzsysteme ist die elektronische Kopplung von Lkw, die auch gleichzeitig als Vorstufe zum autonomen Fahren betrachtet werden kann (vgl. Kap. 4.6.). Sind mehrere schwere Lkw miteinander „gekoppelt“, ermöglicht diese Technologie das Fahren in einem Konvoi mit einem Abstand von wenigen Metern. Innerhalb dieses Konvois wird das erste Fahrzeug konventionell von einem Fahrer gesteuert und sendet über eine direkte Funkverbindung Signale, welche sämtlichen folgenden Lkw die jeweiligen Fahrmanöver ankündigt. Die nachfolgenden Lkw fahren mit automatisiert angepasstem Tempo im Windschatten des Führungs-Lkw, wobei Radar die Fahrzeuglängsführung steuert und Kameras die Fahrzeugquerführung überwachen. Die 1999 erstmals getestete Technologie verspricht eine Freisetzung des Verkehrsraumes von knapp 80 Prozent, was der Bildung von Verkehrsstaus entgegenwirken soll. Weil die gleichmäßige Fahrweise und ein verringerter Luftwiderstand den Energieverbrauch drosseln, ließe sich der Treibstoffverbrauch um bis zu 20 Prozent reduzieren.⁴¹⁵ Auch den gefürchteten Elefantenrennen und der Übermüdung des Lkw-Fahrers soll durch die elektronische Kopplung Einhalt geboten werden.⁴¹⁶ 1996 startete das von der Europäischen Gemeinschaft mitfinanzierte Forschungsprojekt „Promote Chauffeur 1“ und bereitete den ersten Praxistest vor der 1999 auf der Brenner-Autobahn in Österreich lief. Wenig später folgte ein Demonstrationslauf auf der A81 bei Singen⁴¹⁷ und der schwedische Lkw-Hersteller Scania testete die „elektronische Deichsel“ auf einer Strecke von 500 km zwischen den

⁴¹⁵ Vgl. Christof, F. (2015): Platooning, Lkw im elektronisch gekoppelten Fahrzeugkonvoi, in: Futurezone, Technology, News, 12.03.2015.

⁴¹⁶ Vgl. Proff, H. (2014): Radikale Innovationen in der Mobilität, Technische und betriebswirtschaftliche Aspekte, Wiesbaden: Springer Verlag, S. 259.

⁴¹⁷ Vgl. Bargende, M. (2001): Kraftfahrwesen und Verbrennungsmotoren, 4. Internationales Stuttgarter Symposium, Renningen: Expert-Verlag, S. 714.

Städten Södertälje und Helsingborg. Der beim schwedischen Test errechnete Verbrauchsvorteil betrug bis zu zehn Prozent.⁴¹⁸ 2003 präsentierte die Daimler AG die Ergebnisse des Folgeprojektes „Promote Chauffeur 2“ und verkündete, dass die „elektronische Deichsel“ flexibler gestaltet wurde und es nun nicht mehr notwendig sei, zwei entsprechend ausgerüstete Fahrzeuge miteinander zu koppeln. Durch die technische Weiterentwicklung soll das Fahrerassistenzsystem „Chauffeur Assistant“ ermöglichen, dass ein beliebiges Fahrzeug in einem erheblich reduzierten, aber dennoch sicheren Abstand folgt.⁴¹⁹ Dieser sollte, laut Forschungsergebnissen, sechs bis zwölf Meter betragen, so dass die Vehicle-to-Vehicle-Kommunikation und die Datenübertragung (Bildübertragung via 2CCD Kameras und infrared pattern) problemlos funktionieren.⁴²⁰ Dabei sind die vorausfahrenden Lkw mit Platooning Komponenten ausgestattet. Die nachfolgenden Fahrzeuge folgen wie Trailer und sollen den gebotenen Sicherheitsabstand konstant einhalten. Die Projektgruppe, die unter anderem aus den Unternehmen⁴²¹

- Daimler Chrysler
- Renault Recherche
- Renault Trucks
- Iveco
- Centro Ricerche Fiat
- Wabco
- Bosch
- ZF Lenksysteme
- Tüv Rheinland u.a.

bestand, stellt auf Basis beider Forschungsprojekte (Chauffeur 1 und 2) einige Vorteile⁴²² fest:

- Kraftstoff-Einsparungen von bis zu 20%
- Verbesserung des Verkehrsflusses
- Verringerung der Transportzeiten
- erhöhte Sicherheit
- Reduktion des Arbeitsaufwands des Fahrers, auch wenn sich dieser allein im Lkw befindet

⁴¹⁸ Vgl. Grünweg, T. (2014): Laster ohne Lenker, in: Spiegel Online, 03.07.2014.

⁴¹⁹ Vgl. Bargende 2001, S. 714.

⁴²⁰ Vgl. Bonnet, Christophe (2003): Chauffeur 2 Finale Presentation, Balocco, 07.05.2003, Balocco: Daimler Chrysler, p. 2.

⁴²¹ Ebenda, S. 3.

⁴²² Vgl. Bonnet 2003, S. 7-8.

Allerdings basieren die Ergebnisse auf den genannten Demonstrations- und Simulationstests. Ein lang angelegter Testlauf elektronisch gekoppelter Lkw im Autobahnverkehr wurde bisher nicht durchgeführt. Optimistische Stimmen erwarten das erste „Platooning“ ab 2020 auf den Straßen.

4.6. Autonomes Fahren

Als nächste Entwicklungsstufe der in Kapitel 4.3. erwähnten Fahrerassistenz- und Telematiksysteme gilt derzeit das autonome oder auch automatisierte Fahren, bei dem der Fahrer das Lenkrad loslassen kann. Er assistiert nicht nur, sondern überlässt dem Fahrzeug die Steuerung. Der Begriff „fahrerloses Fahren“ ist in den Medien zwar geläufig, beschreibt die Handlung aber deswegen nicht korrekt, weil die im Fahrzeug befindliche Person einen Führerschein besitzen und das System in Gefahrensituationen übersteuern muss. Deswegen sind die in den Medien kursierenden Beiträge irreführend, die erklären, dass die knappe Ressource Fahrer hiermit ersetzt werde und Transportkosten von Transporteuren um 30 Prozent reduziert werden könnten. Auch die Anmerkung, dass Ruhezeiten nun wegfielen und Zeitverlust vermieden würde⁴²³ ist noch nicht relevant. Viel mehr liegt das Augenmerk der Befürworter autonomer Systeme derzeit vor allem auf der Unfallvermeidung und dem kraftstoffsparenden homogenen Verkehrsfluss. Für den Lkw-Bereich gelten besonderes die kalkulierbareren (Stausituationen ausgenommen) Transportzeiten als interessant.

Die Bundesanstalt für Straßenwesen beschäftigt sich derzeit mit den Rechtsfolgen der Fahrzeugautomatisierung. In einem Forschungsbericht unterscheidet sie in vier Entwicklungsstufen des vollautonomen Fahrens und definiert die entsprechenden Automatisierungsgrade driver only, assistiert, teilautomatisiert sowie vollautomatisiert.⁴²⁴ In den USA legte der Internetkonzern google Inc. nach eigenen Angaben mit einer Testflotte von „driverless cars“ 3,2 Millionen km auf öffentlichen Straßen zurück. Unfallfrei fahren die autonomen Pkw allerdings nicht. Wie eine Studie der Universität Michigan herausfand⁴²⁵, wurden die „driverless cars“ während des Praxistests in doppelt so viele Unfälle verwickelt wie herkömmliche Pkw. Die Unfallverursacher waren dabei fast immer die Autofahrer nicht-autonomer Pkw, die Geschwindigkeitsbegrenzungen überschritten und auf die vorschrittlich

⁴²³ Ebenda, S. 277-278.

⁴²⁴ Vgl. Basser, T. et. al. (2012): Rechtsfolgen zunehmender Fahrzeugautomatisierung, in: Forschung kompakt, Bundesanstalt für Straßenwesen 11/12, S. 1.

⁴²⁵ Vgl. Schottle, B/ Sivak, M. (2015): A preliminary analysis of world-crashes involving self-driving vehicles, Ann Arbor: The University of Michigan Research Institute, p. 1 ff.

fahrenden Testfahrzeuge aufführen. Trotz der erhöhten Unfallstatistik plant Google weiterhin, Modelle ohne Lenkrad und ohne Gaspedal auf den Markt zu bringen. Der Konzern präsentierte bereits seinen Prototyp und kündigte die voraussichtliche Marktimplementierung für das Jahr 2017 an. Konkurrenz macht der Zulieferer Delphi, der mit einem eigenen Prototyp Testfahrten durchführt und damit im März 2015 rund 5500 Kilometer zurücklegte. Das Testfahrzeug wurde nach eigenen Angaben dabei zu 99 Prozent per Autopilot gesteuert. An ausgereiften Modellen autonomer Pkw arbeiten außerdem die Automobilhersteller Audi, Baidu, BMW, Chevrolet, Ford Daimler und VW. Demzufolge stellte der Zulieferer Continental das autonome System „Road Database“ vor, das Fahrerassistenzsysteme mit Streckeninformationen versorgt.

In den USA stellte Tesla Motors im Oktober 2014 ein Assistenzsystem vor, mit dessen Hilfe ein Fahrzeug Schilder für Speedlimits lesen und den Motor auf die entsprechende Geschwindigkeit drosseln kann.⁴²⁶ Der amerikanische Hersteller Chevrolet brachte unterdessen das Konzeptauto FNR heraus und auch Nissan sowie der chinesische Hersteller Baidu wollen entsprechend ausgestattete Fahrzeuge zum Kauf anbieten. Die deutsche Automobilindustrie steht daher im Zugzwang, sich dem Wettbewerb innovativer digitaler Automobilherstellung anzuschließen und eine „Monopolisierung der Daten“ zu verhindern.⁴²⁷

Nach Angaben des Bundesverkehrsministeriums sollen entsprechende Testfahrten sowohl die deutsche Industrie fördern als auch die Verkehrsinfrastruktur entlasten. Gemäß §19 Absatz 6 Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung dürfen Automobilhersteller autonomes Fahren nur dann testen, wenn die Fahrzeuge übersteuerbar oder abschaltbar konstruiert wurden. Diesem Gesetz folgend ließ sich die Daimler AG die Fahrt eines vollautomatisierten Pkw auf die „Bertha-Benz-Strecke“ zwischen Mannheim und Pforzheim genehmigen und die Bundesregierung plant auf der A9 in Bayern ein „Digitales Testfeld Autobahn“.⁴²⁸ Laut Bundesverkehrsministerium bestehe das Hauptziel des Testfelds in der Entlastung von Nadelöhren. Dementsprechend wolle man Verkehrsteilnehmer über Alternativstrecken informieren und Falschfahrer mithilfe entsprechender Erfassungssysteme an den Anschlussstellen akustisch sowie visuell warnen.⁴²⁹ Kritiker befürchten, dass der dafür notwendige Datenaustausch das Recht auf informationelle Selbstbestimmung und die Bewegungsfreiheit des Individuums empfindlich einschränken könne. Trotz dieser auch in den Medien ausgeführten Bedenken hat die Bundesregierung die Ausarbeitung und Konzeptionierung der digitalen Autobahn einer Gruppe aus Automobilherstellern, Zulieferern,

⁴²⁶ Vgl. Bryant, C./Sherman, A. (2014): Race is on to build world's first driverless car, in: Financial Times Online, 13.10.2014.

⁴²⁷ Vgl. dpa (2015): Daimler plant Teststrecke für selbstfahrende Autos, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 25.01.2015.

⁴²⁸ Vgl. Drucksache 18/4239 vom 05.03.2015

⁴²⁹ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Digitales Testfeld Autobahn, Stand 21.04.2015.

weiteren Wirtschaftsunternehmen und Forschungsinstituten („High Level Group“) übertragen. Weil Deutschland sich bei der Realisierung kommender Testfahrten an das „Wiener Übereinkommen für den Straßenverkehr“ halten muss, dürfen autonome Fahrzeuge öffentliche Straßen unter bestimmten Auflagen nur testweise nutzen. Allerdings wurden allgemeine Eckpunkte des automatisierten Fahrens bei der internationalen Mobilausstellung im September 2015 vorgelegt.

Im Lkw-Bereich liefern Feldversuche erste Ergebnisse und erlauben Rückschlüsse auf Entwicklungsmöglichkeiten. Im Juli 2014 fuhr das Daimler-Testfahrzeug „Future Truck 2025“ in dem weltweit ersten Testlauf auf einem abgesperrten Teilstück der A14 bei Magdeburg.⁴³⁰ Dabei leitete der an Bord befindliche Fahrer den Lkw in den Verkehrsfluss (mit 20 involvierten Fahrzeugen) ein und schaltete ab 80 km/h auf den Lkw-Autopiloten um. Bei Überholvorgängen muss der Fahrer nach dem derzeitigen Entwicklungsstand das System übersteuern. In den USA brachte das Unternehmen ein weiteres Modell des vollautonom fahrenden Lkw heraus, das die Verkehrsverhältnisse und Geschwindigkeitsbeschränkungen US-amerikanischer Highways berücksichtigt und vom Tochterunternehmen Freightliner herausgegeben wurde. Im Mai 2015 wurden zwei der autonomen Trucks für die Straße zugelassen. Auf technischer Ebene wurden die bisher entwickelten Systeme Abstandshalter, Stop-and-Go-, Notbrems- und Spurhalteassistent, ein Tempomat sowie Transportmanagementsysteme miteinander verknüpft. In der Fahrkabine bzw. am Fahrerplatz sind zwei Kameras und ein Sensor installiert. Bei schlechter Witterung oder im Umfeld von Baustellen kann das System entscheidende Signale der Verkehrsumgebung nicht mehr erfassen und fordert den Fahrer zur Übernahme des Steuers auf.⁴³¹ Auch Überholmanöver, Spurwechsel und das Verlassen des Highways übernimmt nach wie vor die an Bord befindliche Person. Das autonome Fahren bezieht sich vor allem auf die Anpassung an die Geschwindigkeit des vorausfahrenden Fahrzeugs und den entsprechenden Sicherheitsabstand.⁴³² Aus Herstellersicht sollen die Testfahrten den Fahrer zum „Transportmanager“ befördern, weil dieser per Vehicle-to-Infrastructure V2I mit der Transportzentrale sowie den Kunden kommunizieren und sogar Büroarbeiten erledigen könne. Inwieweit diese in der Werbebroschüre formulierten Aussichten den Transporteursalltag bestimmen würden, bleibt aufgrund der anhaltenden Testphase offen. Weitere technische Details des US-Trucks sind laut Angaben von Daimler:

⁴³⁰ Vgl. Doll, N. (2014): Daimler macht den Brummifahrer überflüssig, in: Die Welt online, 03.07.2014.

⁴³¹ Vgl. Mercedes Benz (2014): Die Zukunft des Transports, Schwerpunktthemen Konnektivität, Verbrauch und Sicherheit, 03.07.2014.

⁴³² Vgl. Mercedes Benz (2014): Die Zukunft des Transports, Schwerpunktthemen Konnektivität, Verbrauch und Sicherheit, 03.07.2014.

- Ein Radargerät, das in der Mitte der vorderen Stoßstange angebracht ist, erfasst den Nah- und Fernbereich.
- Der Fernbereichssensor besitzt eine Reichweite von 250 m und einen Winkel von 18 Grad und erfasst vorausfahrende Fahrzeuge damit in einem schmalen, relativ langen Radius.
- Der Nahbereichssensor besitzt eine Reichweite von 70 m und einen Winkel von 130 Grad und erfasst Fahrzeuge, die unmittelbar vor dem Lkw einscheren.
- Die Radareinheit bildet die Grundlage für den Abstandshalte- und Notbremsassistenten.
- Oberhalb des Armaturenbretts befindet sich eine Kamera, die Fahrbahnmarkierungen erkennt (sie kommuniziert diese an das Lenkgetriebe des Autopilotensystems) und eine Reichweite von 100 m und einen Winkel von 45 Grad (horizontal) und 27 Grad (vertikal) erfassen kann.

Im August 2015 wurde bekannt, dass der Antrag der Daimler AG auf Testfahrten mit autonomen Lkw positiv beantwortet wurde und das baden-württembergische Verkehrsministerium zukünftig Streckenabschnitte freigebe. Der genaue Zeitpunkt für den Beginn der Testfahrten ist derzeit noch unklar.⁴³³ Auch auf der A9 wird gemäß der im September 2015 unterzeichneten „Innovationscharta für das Digitale Testfeld Autobahn“ ein Streckenabschnitt für Lkw-Testfahren bereitstehen. Weil dieser Streckenabschnitt bis dato hauptsächlich für die Optimierung der C2C und C2I-Kommunikation vorgesehen ist, eruieren Industrie und Forschung derzeit, in welchem Maße vollautonomes Fahren auf der A9 getestet werden kann.⁴³⁴ Eine serielle Produktion des vollautonomen Trucks plant die Daimler AG für das Jahr 2025. Vor einer vollständigen Marktimplementierung in Europa müssen allerdings zunächst die Rechts-, Sicherheits- und Haftungsfragen geklärt werden. Bislang sind beispielsweise IT-Sicherheitsmaßnahmen ungelöst, mit denen Cyberattacken erschwert werden können.

Dementsprechend forderte der amtierende Bundesverkehrsminister Alexander Dobrindt im Rahmen der IAA 2015 eine Verschlüsselung der übertragenden Daten. Hersteller und Zulieferer arbeiten an der Weiterentwicklung von GPS-Karten anhand derer geänderte Straßenbedingungen erfasst werden können. Dementsprechend erwarben die Konzerne Audi, BMW und Daimler gemeinsam einen Nokia-Kartendienst für hochauflösende digitale Karten.⁴³⁵ Neben den genannten Sicherheitsstandards fehlt auf europäischer Ebene die

⁴³³ Stand 16.09.2015

⁴³⁴ Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2015): Dobrindt startet digitales Testfeld Autobahn, Pressemitteilung 084/2015, 05.09.2015.

⁴³⁵ Vgl. Eckl-Dorna, W. (2015): Offene Fragen beim Einsatz von Roboter-Autos, die fünf größten Hürden für autonome Autos, in: Manager Magazin, 09.09.2015.

gesetzliche Grundlage. Noch untersagt die von 73 Staaten unterzeichnete Wiener-Straßen-Verkehrs-Konvention von 1968 das vollautonome Fahren. Artikel 8, Absatz 5 und Artikel 13, Absatz 1 der Konvention besagt in der deutschen Übersetzung des in englischer und französischer Sprache verfassten Originaltexts⁴³⁶, dass „jeder Fahrzeugführer... ein Fahrzeug dauernd und unter jeden Umständen beherrschen“ muss. Demnach muss der an Bord befindliche Fahrer den Computer jederzeit übersteuern können bzw. jederzeit die volle Gewalt über das Fahrzeug haben.⁴³⁷ Der entscheidende Artikel 8 wurde auf Initiative der Staaten Belgien und Frankreich bereits durch einen entsprechenden Eintrag ergänzt so dass zumindest das „hochautonome“ Fahren möglich wurde. Während die europäischen Staaten noch verhandeln, müssen sich US-amerikanische Transportunternehmen und Hersteller nicht an die Gesetze der Wiener Straßen-Verkehrs-Konvention halten. Sie verfügen sie über „freie Fahrt“ vollautonomer Fahrzeuge und genießen derzeit einen Wettbewerbsvorteil. Jüngst gab die Central North American Trade Corridor Association bekannt, dass man einen „Autonomous Corridor“ entlang der Route 83 plane, die bis nach Manitoba in Kanada und im Süden bis in mexikanisches Staatsgebiet führen solle.⁴³⁸ Daraufhin forderte Volvos Senior Vice President im Oktober 2014 eine Änderung der Gesetze, um eine Einzelstaatenlösung auf globaler Ebene zu verhindern. Darüberhinaus debattierte der deutsche Verkehrsminister bei der im September 2015 ausgerichteten IAA mit den G7 Ministern über die Vorlage internationaler Richtlinien für hochautonomes Fahren.

In den Probeläufen bedingten die gleichmäßige Fahrweise und der kurze Abstand zwischen den Lkw einen geringeren Luftwiderstand und somit einen reduzierten Energieverbrauch von bis zu 20 Prozent. Damit Bilder und Daten problemlos übertragen werden können darf die Entfernung zwischen den Fahrzeugen nicht mehr als sechs bis zwölf Meter betragen. Bedenken bestehen, wenn der Konvoi aus dicht hintereinanderfahrenden Lkw anderen Verkehrsteilnehmern die Sicht auf Anzeigetafeln und Verkehrsschilder nimmt.⁴³⁹ Als weiteres Risiko gelten mögliche Fahrfehler des Fahrers im führenden Lkw, die gefährliche Auffahrunfälle verursachen könnten. Bei der Nutzung gekoppelter Lkw sollten Transportunternehmen daher an die Qualifikation und Berufserfahrung des Lead-Fahrers besonders hohe Ansprüche stellen. Auf dem Markt werden elektronisch gekoppelte Lkw frühestens im Jahr 2020 erwartet und können deswegen im Sinne eines effizienten Tourenverlaufs in die langfristige, strategische Planung des Transporteurs einfließen. Sie können als Übergang für die nächste Entwicklungsstufe dienen, die das autonome Fahren darstellt. Es befindet sich ebenfalls in der Testphase und soll, nach bisherigen

⁴³⁶ Vgl. Bundesrat (2015): Das Portal der Schweizer Regierung, Übereinkommen über den Straßenverkehr, www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19680244/index.html, Stand 16.09.2015.

⁴³⁷ Vgl. Tabelle 12

⁴³⁸ Vgl. Clancy, C. (2015): Driverless truck corridor from Mexico to Manitoba proposed, in: CBCnews, The Canadian Press, Technology and Science, 26.05.2015.

⁴³⁹ Vgl. Proff, 2014, S. 259.

Einschätzungen, im Jahr 2025 auf den Markt kommen. In den ersten Testläufen überzeugten der geringe Kraftstoffverbrauch, ein reduziertes Unfallrisiko und verbesserte Transportzeiten. Weil der Fahrer die monotone Fahraufgabe dem System überlässt, eröffnen sich zeitliche Kapazitäten: bei voller Funktionsfähigkeit sind sowohl der Fahrer als auch das Fahrzeug mit der Speditionszentrale verbunden und können die Touren- und Routenplanung optimieren. Unkonzentriert darf der Fahrer allerdings darf der Fahrer dennoch nicht an Bord gehen. In Gefahrensituationen muss er das System übersteuern und nach wie vor das Lenkrad übernehmen können. Weil die Technologie auch für Pkw-Fahrer erhältlich sein wird, greifen die Medien das Thema unter dem Begriff „fahrerloses“ Fahren regelmäßig auf und informieren über dessen Entwicklungsstand. Die gesellschaftliche Akzeptanz für autonom fahrende Lkw dürfte damit weitaus höher ausfallen als beim überlangen EuroCombi.

In Deutschland liefern bis dato Testläufe mit 20 „fahrerlosen“ Pkw auf der A14 bei Magdeburg Anhaltspunkte und Fakten über die Auswirkung autonomen (Auto-)Fahrens auf hiesigen Straßen. Im Lkw-Bereich stammen erste Erfahrungsberichte aus dem US-Bundesstaat Nevada. Dort fahren seit April 2015 zwei per Autopilot gesteuerte Lkw mit regulärer Zulassung. Der Einsatz der „Future Trucks“ soll den Betreibern effizientere, sicherere und vernetzte Tourenführung garantieren. Zudem repräsentiert die Zulassung für den amerikanischen Highway einen bedeutenden Schritt in Richtung serieller Herstellung autonomer Lkw. In Deutschland gibt das Bundesland Baden-Württemberg zukünftig Teilabschnitte frei, auf denen autonome Trucks im Autobahnverkehr getestet werden sollen. Zudem unterzeichnete die Bundesregierung für die Optimierung der C2C und C2I-Technologien die „Innovationscharta Digitales Testfeld Autobahn“. Da die genannten Forschungsprojekte für autonome Fahrzeuge von Herstellern initiiert und teilfinanziert wurden, liegt die Kritik in der Frage nach der Interpretation und Veröffentlichung der Ergebnisse, die womöglich das Eigeninteresse widerspiegeln und Nachteile verschweigen.

Vor der von Herstellerseite geplanten Markteinführung autonomer Fahrzeuge bedarf es in Europa zunächst einheitlicher Gesetze bzw. einer Änderung der Wiener-Straßen-Konvention von 1968. Unbeantwortet bleiben derzeit die Fragen: Wer zahlt für die Anpassung der Infrastruktur und wer übernimmt das Haftungsrisiko bei Verkehrsunfällen? Demgemäß müssen die Verlässlichkeit der Sensorik optimiert und Haftungsrechte überdacht und neu ausgelegt werden. Auch gilt es, Sicherheitslücken in der Datenübertragung zu schließen und Hackerangriffe auf Unternehmensdaten zu verhindern oder zumindest zu reduzieren. Die angekündigte Verdoppelung bis Vervierfachung der Verkehrsinfrastrukturkapazität kann erst erfolgen, wenn auch Pkw autonom fahren.⁴⁴⁰

⁴⁴⁰ Vgl. Proff 2014, S. 276.

Wie bei allen vergangenen technischen Innovationen begleitet die Test- und Implementierungsphase eine Skepsis bei Anwendern und Beobachtern, die nicht zuletzt auf technisch bedingten Startschwierigkeiten basiert. Ähnlich verlief die Resonanz in den ersten 20 Jahren beim Gebrauch von Geldautomaten an Banken. Damals plagten die Entwickler zunächst Datenschutz- und Vernetzungsprobleme und auch hier nahm die Bevölkerung die neue technische Errungenschaft nur zögerlich an, bis sich die Technologie als selbstverständlich im Alltagsgebrauch verankerte. Ähnlich gestaltete sich der Start des Navigationssystems. Selbst nach der Marktimplementierung durch Bosch im Jahr 1989 konnte sich kaum jemand vorstellen den gedruckten Straßenatlas zu ignorieren und sich voll und ganz auf einen „elektronischen Verkehrsleitsen“ zu verlassen. Heute gehört das Navigationssystem, ob fest eingebaut oder portabel, zur Standardausstattung eines deutschen Pkw. Daher ist die derzeitige Entwicklungsphase autonomer Fahrzeuge als Anlaufschwierigkeit einer kommenden, alltäglich angewandten Technologie zu betrachten. Für deutsche Transporteure kann die Einbindung vollautonomer Lkw in die Fahrzeugflotte angesichts der noch ungeklärten Haftungs- und Datenschutzrichtlinien zwar nicht als sofort verfügbare Lösung betrachtet werden, sie sollte aber dennoch als Zukunftsperspektive in die langfristige Planung einfließen.

4.7. Alternative Kraftstoffe

Die so genannte Dieselquote von knapp 100 Prozent bei schweren Nutzfahrzeugen und knapp 90 Prozent bei leichten Nutzfahrzeugen⁴⁴¹ zeigt, dass der Kraftstoff Diesel den Güterverkehr nach wie vor antreibt. Gemäß einer umweltökonomischen Analyse⁴⁴² erhöhte sich der gesamte Kraftstoffverbrauch des Güterverkehrs im Zeitraum 1993 bis 2008 um 30 Prozent⁴⁴³. Im selben Zeitraum verzeichnete der Benzinverbrauch sinkende Werte, während der Verbrauch von Diesel und Kerosin weiter anstieg. Die Folgen äußern sich in einer erhöhten Abhängigkeit von Erdölreserven und dem Ölpreis, aber auch in höheren CO₂-Emissionen. Die durch den Kohlendioxidausstoß verursachte Umweltbelastung berechnet das Statistische Bundesamt anhand des Verhältnisses der Güterbeförderungsleistung (in Tonnenkilometern) zur CO₂-Belastung. Man bedient sich dabei aus den verfügbaren Daten der Energie- und Luftemissionsstatistik da Messwerte zu anderen Luftemissionen aktuell

⁴⁴¹ Vgl. Verband der Automobilindustrie (2014): LNG, der alternative Kraftstoff für das Nutzfahrzeug, Hannover: IAA-Symposium, S. 1.

⁴⁴² Vgl. Thomas, J. (2012): Umweltökonomische Analyse des Güterverkehrs 1995 bis 2010, in: Auszug aus Wirtschaft und Statistik, Wiesbaden: Statistisches Bundesamt, S. 503-514.

⁴⁴³ Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung 2013, S. 40.

nicht vorliegen. Einbezogen werden auch Emissionen, die aus Verkehrsaktivitäten jenseits der Landesgrenzen resultieren. Diese beliefen sich im Jahr 2010 auf etwa ein Viertel der in Deutschland transportierten 3800 Millionen Tonnen Import- oder Exportgüter.⁴⁴⁴ Während die Beförderungsleistung bei der Ausfuhr um 60 Prozent und bei der Einfuhr um rund 70 Prozent gewachsen ist, erhöhten sich die CO₂ Emissionen in den Jahren 1995 bis 2010 von 85,5 Millionen Tonnen auf 120 Millionen Tonnen. Dieser signifikante Anstieg um 40 Prozent wurde außerhalb der deutschen Grenzen verursacht, innerhalb Deutschlands steigerten sich die CO₂-Emissionen um 13 Prozent.⁴⁴⁵ In den Jahren 1995 bis 2010 entwickelten sich der Energieverbrauch und die Emissionen parallel, wobei die Gründe für eine erkennbare leicht stärkere Steigerung des Energieverbrauchs in der Nutzung von Kraftstoffen mit niedrigerem Emissionskoeffizient oder Biokraftstoffen liegen könnten. Diese sind, gemäß den Richtlinien des Kyoto-Protokolls, in den Messwerten von CO₂-Emissionen nicht enthalten. Hinsichtlich der Ergebnisse fällt auf, dass die CO₂-Emissionen bei den Importen und Exporten im erwähnten Zeitraum mit dem 1,7-fachen Wert deutlich mehr zunahm als die Beförderungsleistung und dass sich dieses Verhältnis im Inland als gegenläufig erweist. Hier erhöhte sich die Beförderungsleistung um 44,1 Prozent während die CO₂-Emissionen um 13,3 Prozent stiegen, wie die folgende Tabelle zeigt. Da bei Transporten im Inland höhere Transportleistungen pro Emissionseinheit erbracht werden lässt sich die Schadstoffbelastung auf die Verkehrsbeteiligung ausländischer Fahrzeuge zurückführen. Demgemäß steigerten sich die CO₂-Emissionen bei der Einfuhr im Zeitraum von 1995 bis 2010 um 58,5 Prozent pro 1000 t.⁴⁴⁶

CO₂ Emissionen pro 1000 t	2010	1995	Veränderung in % 1995-2010
Ausfuhr	24.653,2	12.265,0	+101,0
Einfuhr	45.536,2	28.736,1	+ 58,5
Inland	49.609,6	43.788,8	+ 13,3

Tabelle 17: CO₂-Emissionen der Güterbeförderung⁴⁴⁷

Als Bewertungsgrundlage dient u.a. der CO₂ Footprint⁴⁴⁸. Der international geläufige Begriff beschreibt die Kohlendioxid-Spur, die ein Fahrzeug in der Atmosphäre hinterlässt. Er basiert

⁴⁴⁴ Vgl. Thomas 2012, S. 504.

⁴⁴⁵ Vgl. Thomas 2012, S. 505.

⁴⁴⁶ Ebenda, S. 508.

⁴⁴⁷ Vgl. Thomas 2012, eigene Darstellung.

⁴⁴⁸ In Deutschland auch als „CO₂-Fußabdruck“ geläufig.

auf dem 1994 entwickelten Konzept des ökologischen Fußabdrucks.⁴⁴⁹ Unter dem erweiterten Begriff Product Carbon Footprint (PCF) versteht man die Bezifferung der Höhe der durch eine Sendung verursachten CO₂-Emissionen und somit die Bilanzierung singulärer Transporte. Der Corporate Carbon Footprint hingegen fokussiert die Höhe der Treibhausgasemissionen für das gesamte Unternehmen. In Kenntnis dieser Klassifikationen bemüht sich etwa ein Viertel der deutschen Transportunternehmen um die Etikette „Grüne Logistik“. Bei ihnen rücke nach der jüngsten Umfrage des DSLV der schadstoffarme Transport in den Vordergrund.⁴⁵⁰ Auf Basis einer weiteren, in 2014 veröffentlichten Erhebung gaben 31 Prozent der befragten Unternehmen an, dass die grüne Logistik für sie von Bedeutung sei, für 9 Prozent war sie von hoher Bedeutung und für 17 Prozent spielte sie keine Rolle.⁴⁵¹ Die „grün“ ausgerichteten Transportunternehmen ermitteln dezidierte Kohlendioxid-Werte für Produkte und Dienstleistungen und nehmen dadurch einen organisatorischen Mehraufwand in Kauf. Als praktische Hilfe veröffentlichte der Verband der Chemischen Industrie (VCI) im Sommer 2010 einen Leitfaden zur Berechnung von CO₂-Emissionen in der Logistik. Anhand des Leitfadens erweist sich die Berechnung der CO₂-Emissionen für Lkw, je nach Ladung und Verbrauch, als sehr komplex, Ergebnisse gelten nur als bedingt zuverlässig. Empfohlen wird die Werteermittlung in mehreren Stufen: nach einer Relevanz- und Potenzialanalyse sollte im zweiten Schritt der Aufbau eines unternehmensspezifischen Monitorings folgen.⁴⁵² Am einfachsten lässt sich der CO₂-Ausstoß bei einer Komplettlading und auf Basis des Dieserverbrauchs pro 100 km in Litern bestimmen. Um die bei der Kraftstoffherstellung entstehenden CO₂-Emission (well-to-wheel) mit einzubeziehen bietet sich ein Umrechnungsfaktor von 3,138 kg CO₂ pro Liter Diesel. Klimabilanzen unterscheiden dabei zwischen reinen CO₂-Emissionen und weiteren bei der Herstellung verursachten, umweltschädlichen Gasen wie Methan oder Distickstoffmonoxid (bekannt als „Lachgas“). Gemäß der CO₂-Berechnung für Lkw-Verkehre verursacht ein Liter Diesel 2,665 kg Kohlenstoffdioxid pro Liter Diesel. Unter Berücksichtigung des Herstellungsprozesses erhöht sich dieser Wert auf 3,174 kg CO₂ pro Liter verbranntem Diesel. Weitere Umrechnungsfaktoren müssen beachtet werden, wenn alternative Kraftstoffe zum Einsatz kommen. Auch ändert sich die Berechnung je nach Beschaffenheit des Fahrzeuges (Transporter vs. Transporter mit Anhänger, Solo-Lkw oder Sattelzug-Kombination) oder bei Teilladungen. Obwohl die Gewichtsauslastung des Lkw bei der CO₂-Emission pro 1000 km den entscheidenden Faktor darstellt, liegen die Lkw-Verbrauchswerte

⁴⁴⁹ Vgl. Wackernagel, M./Rees, W. (1997): Unser ökologischer Fußabdruck, Wie der Mensch Einfluss auf die Welt nimmt (German Edition), Basel: Birkhäuser-Verlag, S. 1 ff.

⁴⁵⁰ Vgl. Deutscher Speditions- und Logistikverband e.V. (2015): Zahlen, Daten, Fakten aus Spedition und Logistik, Bonn: DSLV, S. 19.

⁴⁵¹ Vgl. Statista (2014): Logistikunternehmen in Deutschland, Meinung zur grünen Logistik, Stand 08.01.2016.

⁴⁵² Vgl. Clausen, U./Rüdiger, D. (2014): Studie zu alternativen Antriebsformen im Straßengüterverkehr, Status Quo und Entwicklungsperspektiven 2014, Stuttgart: Fraunhofer-Verlag, S. 9.

bei leeren und bei beladenem Zustand nicht immer vor. Beispiele für CO²-Berechnungsinstrumente und Quellen von Vorgabewerten sind das internetbasierte EcotransIT World (Ecological Transport Information Tool, in dem Verbrauchswerte für vier Lkw-Größen angeboten werden),⁴⁵³ Map & Guide, European Reference Life Cycle Data Base, die PROBAS Datenbank des Umweltbundesamtes oder das Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA) im Auftrag der deutschen, schweizerischen und österreichischen Umweltministerien. Klimabilanzwerte für das gesamte Transportvolumen eines Jahres können anhand von Durchschnittswerten für die gesamte Fahrzeug-Flotte bestimmt werden. Diese Berechnung erfolgt auf freiwilliger Basis, weil verbindliche Standards im Rahmen der Bilanzraumeingrenzung fehlen; eine gesetzliche Verpflichtung zum Nachweis von CO²-Emissionen ist in Deutschland nicht absehbar. Die deutsche Regierung denkt dennoch über ein geschütztes Label nach, das an entsprechend zertifizierte Unternehmen vergeben würde und Kunden die Auswahl erleichtern soll. Anders sieht es im Nachbarland Frankreich aus. Hier müssen ansässige Logistikunternehmen seit Mitte 2013 dienstleistungsbezogene CO²-Emissionen auf Angeboten und Rechnungen ausweisen. Auch können sich interessierte Unternehmen an der europäischen Norm EN 16258 orientieren. Die im März 2013 veröffentlichte, nicht rechtsverbindliche „Methode zur Berechnung und Deklaration des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen bei den Transportdienstleistungen Güter- und Personenverkehr“ bündelt standardisierte Verfahren zur Ermittlung von Einzeltransporten und Teilladungen sowie Anleitungen zur Berechnung und Deklaration von CO²-Emissionen. Ein zugehöriger Leitfaden kann kostenpflichtig erworben werden. Zusätzlich hat der Deutsche Speditions- und Logistikverband (DSLTV) einen „Leitfaden zum Leitfaden“ herausgegeben.⁴⁵⁴ Derartige Anleitungen helfen vor allem mittelständischen Unternehmen, die den exakten Dieserverbrauch ihrer Fahrzeuge kennen und ihre Treibhausgasemissionen einheitlich bilanzieren wollen. Hierbei ist zu beachten, dass Energieverbrauch und Emissionen vom Bruttogewicht der Ladung abhängig sind und Verpackungen sowie Paletten daher in die Berechnung einbezogen werden müssen. Zudem bestimmt bei der Berechnung das reale und nicht das frachtpflichtige Gewicht das Ausmaß der Emissionen.⁴⁵⁵ Es wird empfohlen, die Allokation über das zu messende Produkt anhand von Gewicht und Entfernung durchzuführen (beispielsweise Tonnenkilometer), monetäre Größen sind nicht zulässig.⁴⁵⁶ In seiner Publikation erinnert der DSLTV daran, dass Biokraftstoffe ebenfalls Treibhausgasemissionen verursachen und dass auch Leerfahrten zur Ermittlung des CO²-

⁴⁵³ Vgl. www.ecotransit.org

⁴⁵⁴ Vgl. Knörr, W./ Schmied, M. (2013): Berechnung von Treibhausgasemissionen in Transport und Logistik gemäß DIN EN16258, Begriffe, Methode, Beispiele, Bonn: Deutscher Speditions- und Logistikverband e.V. (Hrsg.), 2. Auflage (Stand März 2013), S. 6.

⁴⁵⁵ Ebenda, S. 19.

⁴⁵⁶ Knörr/Schmied 2013, S. 23.

Ausstoßes berücksichtigt werden müssen. Zur Bestimmung der Verbrauchsdaten sieht die europäische Norm EN16258 vier Methoden vor:⁴⁵⁷

- Verwendung individueller Messwerte für den konkreten Transport
- „spezifische Werte des Transportdienstleisters, womit fahrzeugtypische oder routentypische Kenngrößen gemeint sind
- Flottendurchschnittswerte
- Verwendung von Default-Werten (vorgegebene Werte aus Datenbanken)

Der Energieverbrauch und die Emissionen sind nach der europäischen Norm wie folgt definiert:

Well-to-Tank	Energieprozesse	Energieverbrauch bzw. alle indirekten Emissionen von der Quelle des Kraftstoffes bis zum Tank des Fahrzeuges. Die Angabe beinhaltet auch Energieverluste bei der Herstellung (z.B. in Hochspannungsleitungen).
Tank-to-Wheel	Fahrzeugprozesse	Endenergieverbrauch: Erfassung aller direkten Emissionen des Fahrzeuges.
Well-to-Wheel	Energie-, sowohl als auch Fahrzeugprozesse	Die Summe aus direkten und indirekten Emissionen, die als Primärenergieverbrauch bezeichnet wird, beinhaltet auch vorhergegangene Verluste.

Tabelle 18: Definition von Energieverbrauch und Emissionen nach DIN EN 16258⁴⁵⁸

⁴⁵⁷ Vgl. Knörr/Schmied 2013, S. 39.

⁴⁵⁸ Ebenda, S. 18.

Die genannten Größen müssen dabei für jede betrachtete Transportleistung ausgewiesen werden. In einem Handbuch zur Norm erinnert der Logistikverband an den Grundsatz, dass der Güterverkehr kein Selbstzweck sei, sondern in hochentwickelten arbeitsteiligen Volkswirtschaften zur Versorgung von Bevölkerung, Industrie und Handel diene.⁴⁵⁹ Die Vereinbarkeit des Verkehrswachstums und der Umweltschutz stehe auch in der Verantwortung der Transportwirtschaft - worin sich die Nutzung alternativer Kraftstoffe begründe. Dementsprechend will auch die deutsche Regierung den Endenergieverbrauch bis zum Jahr 2020 um 40 Prozent gegenüber 1990 senken und fokussiert dabei die deutsche Transportbranche. Seit Beginn des Jahres 2015 strebt die Regierung mindestens drei Prozent Treibhausgasminderung an. Ab 2017 plant sie, den CO²-Ausstoß um 4,5 Prozent und ab 2020 um sieben Prozent zu reduzieren. Monetäre Starthilfen sollen u.a. zur Nutzung alternativer Kraftstoffe veranlassen. So erörterte man eine CO²-bezogene Maut zugunsten schadstoffarmer Lkw, welche die aktuell gültige Differenzierung der Maut nach Schadstoffklassen ergänzen könnte.⁴⁶⁰ Allerdings fehlt hierfür eine EU-weite einheitliche Methode zur CO²-Messung. Im praktischen Nutzen liegen Ausweichversuche auf kostengünstige Biokraftstoffe mit hoher Energiedichte auf der Hand. Dass diese bisher an ihrer verlässlichen Einsetzbarkeit scheitern, zeigt der geringe Anteil biogener Kraftstoffe am gesamten Kraftstoffverbrauch. Dieser betrug im Jahr 2013 nur 5,3 Prozent. Durch entsprechende Rechtsnormen wie die „Treibhausmindestquote“ („Dekarbonisierungsstrategie“, als Ersatz für die Biokraftstoffmindestquote) wurde die Mineralölwirtschaft verpflichtet, eine definierte Menge an Biokraftstoffen auf den Markt zu bringen. Potenziell können zahlreiche Erzeugnisse als Biokraftstoffe genutzt werden:

- Biodiesel (die in Deutschland abgesetzten Mengen von 1,77 Millionen Tonnen in 2013 stammen überwiegend aus deutscher Produktion. Die inländische Produktionskapazität lag, Brancheninformationen zufolge, im Jahr 2013 bei 5,4 Milliarden Litern pro Jahr.⁴⁶¹)
- Bioethanol (in Deutschland wurden im Jahr 2013 0,95 Millionen Tonnen produziert⁴⁶²)
- Hydriertes Pflanzenöl
- Biogas / Biomethan
- Pflanzenölkraftstoff

⁴⁵⁹ Ebenda, S. 5.

⁴⁶⁰ Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung 2013, S. 46.

⁴⁶¹ Vgl. Deutscher Bundestag (2014): Bericht zur Steuerbegünstigung für Biokraftstoffe, Drucksache 18/2437, Berlin: Heenemann- Druck, S. 5.

⁴⁶² Vgl. Deutscher Bundestag (2014): Bericht zur Steuerbegünstigung für Biokraftstoffe, S. 6.

- Biomethanol
- Biobutanol
- Zellulose-Ethanol
- Wasserstoff aus Biomasse
- BtL-Kraftstoff
- Biotechnologisch erzeugte Kohlenwasserstoffe

Obwohl flüssige Biokraftstoffe ähnliche Eigenschaften wie fossile Kraftstoffe aufweisen, sind sie in ihrer chemischen Zusammensetzung nicht identisch. Auch sind die als „neue Energieträger“ bezeichneten Pflanzenöle keine Erscheinung der Neuzeit, sondern stehen in den meisten Regionen der Erde seit jeher zur Ölgewinnung bereit. Schon vor mehr als einhundert Jahren betrieb der Erfinder Rudolf Diesel seinen ersten Motor zu Vorführzwecken mit teurem Erdnussöl.⁴⁶³ Heute erfolgt die Herstellung von Biodiesel⁴⁶⁴ aus ölreichen Pflanzenbestandteilen, in Deutschland gebraucht man vorzugsweise Rapssaat⁴⁶⁵, während weltweit außerdem Soja, Mais und Palmöl zur Herstellung biogener Kraftstoffe verwendet werden. Für die effiziente und schadstoffarme Verbrennung von Pflanzenölen bieten sich zwei Handlungsoptionen: die Anpassung der Motoren an die Eigenschaften des Pflanzenöls oder die genormte Qualitätsumwandlung der Pflanzenöle, um diese für die bestehende Motorentechnik tauglich zu machen.⁴⁶⁶ Durch regenerativ produzierte Ersatzkraftstoffe lassen sich gegenüber konventionellem Diesel THG-Einsparungen in einem Bereich von 40 bis 60 Prozent erzielen, Hersteller beziffern die Substitutionsraten im Vergleich mit Dieselmotoren auf 60 bis 80 Prozent, die dieselantriebsbezogene CO₂-Reduktion liege schätzungsweise bei 15 Prozent, wissenschaftlich bestätigte Vergleichswerte liegen noch nicht vor. Das Ausmaß der Kapazitätsreduzierung wird bei schweren Lkw (ca. 40 Tonnen) als gering eingestuft, insgesamt gehen 200 kg Nutzlast verloren. Erfahrene Unternehmen berichten von erhöhtem Wartungsbedarf (so z. B. der Filter) und einem hohen Instandhaltungsaufwand. Auf dem deutschen Biokraftstoffmarkt wurde Biodiesel zunächst steuerbegünstigt und verzeichnete hohe Absatzmengen.⁴⁶⁷ Aufgrund von Steuerausfällen von über zwei Milliarden Euro hob die Regierung im Jahr 2006 die Begünstigungen auf und beendete den Pflanzenöl-Trend.⁴⁶⁸ Unternehmen bleibt seither lediglich die Beimischung von

⁴⁶³ Vgl. Schmidt, V. (2013): Wie starb Rudolf Diesel?, in: Zeit Online, 30.09.13.

⁴⁶⁴ Chemische Bezeichnung: FAME (Fettsäuremethylester)

⁴⁶⁵ Chemische Bezeichnung: RME (Rapsmethylester)

⁴⁶⁶ Vgl. Umweltbundesamt Österreich (2015): Pflanzenöl – Wundertreibstoff oder Gefahrenpotential?, <http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/verkehr/kraftstoffe/biokraftstoff1/pflanzen/>, Stand 04.04.15.

⁴⁶⁷ Vgl. Clausen/Rüdiger 2014, S. 30.

⁴⁶⁸ Vgl. Deutscher Bundestag (2014): Bericht zur Steuerbegünstigung für Biokraftstoffe, S. 3.

maximal sieben Prozent Biosprit, andere regenerative Biokraftstoffe stehen nicht zur Verfügung.⁴⁶⁹ Seit 2012 testen etwa 200 schwere Nutzfahrzeuge in einem deutschen Feldversuch klimafreundliche Kraftstoffe. Für den bis Ende 2015 laufenden Versuch wurden die Lkw mit einer speziellen Dual-Fuel-Technik und Telemetrie ausgestattet. Im Jahresdurchschnitt sollen in den Tanks bis zu 90 Prozent Dieseldieselkraftstoff durch Pflanzenöl ersetzt und pro Fahrzeug rund 100 Tonnen weniger CO² produziert werden. Untersucht wird hierbei der Einsatz von kommerziell verfügbaren Pflanzenölen wie Rapsöl, Sojaöl, Palmöl und weiteren pflanzlichen Mischölen. Die Kraftstoffe sind gemäß der DIN SPEC 51623 zusammengesetzt, die auf Basis einer breiten Palette pflanzlicher Rohstoffe optimale Kraftstoffeigenschaften für industrielle Umsetzbarkeit definiert. Im bisherigen Testlauf hat sich die Mischung von 300 Litern Diesel und 700 Litern Pflanzenöl bewährt. Ein im Pflanzenöl-Tank integriertes Heizmodul erwies sich als nützlich, weil dessen Kühlung durch die Abwärme des Motors erfolgt und keinen zusätzlichen Energieaufwand erfordert. Als Bewertungsgrundlage stehen Daten aus dem Dual-Fuel-Motor sowie Fahrdaten bereit. Die Menge des tatsächlich eingesetzten Kraftstoffs wird von einem Telemetrie-System sekundengenau ermittelt und erlaubt Schlussfolgerungen über die Einsparungspotenziale von CO²-Emissionen. Bisher liegen die gemessenen Partikelemissionen (Ruß) weit unter den Vergleichswerten von Dieseldieselkraftstoff, es wurde eine Reduktion der Emissionen um 40 Prozent gemessen.⁴⁷⁰ Da für die einzelne Fracht bisher keine CO²-Werte bestimmt wurden, muss die Einzelberechnung auf der Messgröße des Kraftstoffverbrauchs im Verhältnis mit der beförderten Nutzlast und der Fahrstrecke basieren. Mit dieser Gleichung kann der „CO²-Vermeidungsfaktor“ (die Bemessung des Kraftstoffes im Vergleich mit Diesel hinsichtlich der CO²-Reduktion) bewertet werden. Beispielsweise nennt die Europäische Union in ihrer Richtlinie 2009/28 für „Biodiesel aus pflanzlichem oder tierischem Abfallöl“ einen typischen Wert von 88 Prozent CO²-Reduktion, für Biodiesel aus Sonnenblumen 58 Prozent, für hydriertes Rapsöl 51 Prozent und für reines Rapsöl ebenfalls 58 Prozent.⁴⁷¹ Aktuell ist eine Beimischung von maximal sieben Prozent technisch akzeptabel. Gute Chancen werden dem Gebrauch von Ethanol zugeschrieben. Seine hohe Oktanzahl und die damit einhergehende geringe Selbstentzündungsgefahr sprechen für diesen Kraftstoff, ebenso wie eine konstant hohe Qualität des Grundkraftstoffs, die eine Beimischung von 20 bis 25 Prozent ermöglicht.⁴⁷² Auch die alternativen Kraftstoffe Methan und Wasserstoff verursachen geringe antriebstechnische Probleme und wecken das Interesse der Nutzer. Reinem Biodiesel hingen stehen viele Unternehmer aus betriebswirtschaftlicher Sicht kritisch gegenüber. Hohe

⁴⁶⁹ Vgl. Kangler, W. (2013): Vision Transport, Nutzfahre zwischen Ökonomie und Ökologie, in: Logistik Heute, Sonderdruck, München: Huss-Verlag GmbH, S. 1.

⁴⁷⁰ Vgl. Kangler 2013, S. 1-2.

⁴⁷¹ Vgl. Amtsblatt der Europäischen Union Richtlinie 2009/28/EG, Anhang V, S. 52.

⁴⁷² Vgl. Haendschke, S./Kalinowska, D./Rumpke, C. (2013): Hintergrundpapier, Energieverbrauch und Energieträger im Straßenverkehr bis 2025, Berlin: Deutsche Energie-Agentur GmbH, S. 5.

Marktpreise und Verfügbarkeitsprobleme, vor allem bei nationalen Biodieselpotenzialen, machen Biodiesel zu einer unattraktiven Alternative. Zudem ist die Nutzung von Biodiesel auch in der öffentlichen Meinung umstritten, da der spezielle Lkw-B30-Kraftstoffpfad technische Herausforderungen mit sich bringt und Biodiesel weitere Schadstoffemissionen (z.B. Stickstoff) verursacht, welche die EU-Abgasnormen nicht erfüllen. Als weiterer Minuspunkt wird angeführt, dass herkömmliche Biokraftstoffe die Forderung nach Nachhaltigkeit und Rücksicht auf Ressourcen nicht erfüllen. Auch wird vor sozialen Problemen bei der Verwendung von Nahrungsmitteln als Kraftstoffe („land grabbing“) gewarnt. Weiterentwickelte Biokraftstoffe wie hydrierte Pflanzenöle (HVO)⁴⁷³ könnten hier Abhilfe schaffen. Zusätzlich stellen „power to gas“ und die Herstellung synthetischen Diesels, beispielsweise aus Algen oder der Fermentierung von Hefe zu paraffinischen Komponenten⁴⁷⁴, Verfahren dar, deren Wirksamkeit noch geprüft werden muss.⁴⁷⁵ Unabsehbar in der Nutzung von Biokraftstoffen bleiben globale Nachfrageentwicklungen und die damit verbundenen Importpotenziale für deutsche Unternehmen. Beimischpotenziale einzelner Biokraftstoffe hingegen sind tabellarisch verfügbar:

Regenerativer Kraftstoff	Beimischpotenzial
Ethanol, ETBE	20-25%
Ethanol in Flex-Fuel-Fahrzeugen	85%
regenerativ erzeugtes Methan	100%
Biodiesel	7%
Hydrierte Pflanzenöle und –fette (HVO)	100%
Biomass to Liquid (BtL)	100%
Regenerativ erzeugter Strom	100%
Regenerativ erzeugter Wasserstoff	100%

Tabelle 19: Aktuelle Beimischpotenziale für regenerative Kraftstoffe bis 2025⁴⁷⁶

⁴⁷³ Durch eine katalytische Reaktion mit Wasserstoff entsteht aus Pflanzenölen und –fetten Kraftstoff.

⁴⁷⁴ Vgl. Haendschke et al. 2013, S. 14.

⁴⁷⁵ Ebenda, S. 5.

⁴⁷⁶ Ebenda, S. 18.

Als weitere interessante Dieselalternative gilt vor allem Gas als fossiler Brennstoff oder als regenerativer Energieträger (Biogas). Der Mischbetrieb von Erd- oder Autogas mit Diesel, der Dual-Fuel, zählt zu den zukunftsträchtigsten Technologien im Straßengüterverkehr. Im Güterverkehr fuhr im Jahr 2006 von insgesamt 4,6 Millionen Lkw und Zugmaschinen lediglich 6.700 mit Erdgas und 860 mit Flüssiggas. Bis zum Jahr 2012 erhöhte sich die Zahl auf 16.900 erdgasbetriebene und 8.700 flüssiggasbetriebene Lkw.⁴⁷⁷ Für den schweren Nutzverkehr ist die flüssige Erdgas-Form LNG (Liquefied Natural Gas) attraktiv. LNG ist ein Kraftstoff mit hohem Energiegehalt und dazu noch kostengünstiger als Biodiesel. Um einen Energiegehalt von rund 10 Kilowattstunden zu erzeugen bedarf es der Verbrennung von einem Liter Diesel. Für denselben Energiegehalt genügt bei LNG die Verbrennung von 0,6 Kilogramm, was bei einem günstigeren Preis pro Liter eine Kostenersparnis ergibt.⁴⁷⁸ Zudem kann dem Kraftstoff LNG potenziell Bio-Methan oder Syntese-Gas aus erneuerbaren Energien beigemischt werden, was die CO₂-Bilanz noch verbessert.⁴⁷⁹ Zudem erleichtern steuerliche Vergünstigungen bis zum 31.12.2018 die Entscheidung für LNG oder seine komprimierte Alternative CNG (Compressed Natural Gas). Der Bewertungsstand gemäß DIN 16258:2013 attestiert dem Brennstoff Gas einen 20 Prozent geringeren Einfluss auf die CO₂-Belastung als Benzin. Auch macht die signifikant umweltfreundlichere Energiebereitstellungskette Gas aus ökologischer Sicht zur besseren Wahl. Den Interessenten stehen im Nutzfahrzeugbereich derzeit spezielle CNG-betriebene Ottomotoren zur Verfügung.⁴⁸⁰ Allerdings bringen CNG und LNG bringen auch Nachteile mit sich:⁴⁸¹

- Durch seine geringere Energiedichte erfordert CNG eine höhere Tankkapazität und verringert somit die Auslastungsmöglichkeit des Fahrzeuges. Branchenumfragen im Rahmen einer Studie des Fraunhofer Instituts haben ergeben, dass sich demzufolge viele Logistikunternehmer gegen die Nutzung von CNG entscheiden.
- Noch fehlt in Deutschland eine LNG-Tankstelleninfrastruktur (für CNG hingegen steht in Deutschland bisher ein flächendeckendes Tankstellennetz mit etwa 920 CNG Tankstellen zur Verfügung.)
- Die Bremsleistung des gasbetriebenen Motors reicht ggf. für den vorschriftsgemäßen Transport von Gefahrgut nicht aus.

Für LNG-tankende Nutzfahrzeuge wird zukünftig erwartet, dass die neue Technologie nach dem Ausbau des innerdeutschen Tankstellennetzes besonders für den Transport von

⁴⁷⁷ Vgl. Knörr/Schmied 2013, S. 21.

⁴⁷⁸ Vgl. Wetzels, D. (2015): Der Supersprit, der Diesel überflüssig macht, in: Welt Online, 28.12.2015.

⁴⁷⁹ Vgl. Peters, D. (2014): Studie LNG in Germany, Zusammenfassungen und Empfehlungen, Berlin: Deutsche Energie-Agentur, S. 1.

⁴⁸⁰ Vgl. Clausen/Rüdiger 2014, S. 28.

⁴⁸¹ Ebenda

volumenauslastenden Standardgütern emissionsparend und lohnenswert sein könnte. Auf der Suche nach Referenzen blicken Marktbeobachter u.a. nach Großbritannien. In der Nähe des Ortes Daventry eröffnete der Flüssiggaskraftstoff-Lieferant Gasrec in Autobahnnähe die erste öffentliche Bio-LNG-Tankstelle. Zusätzlich verfügen britische Betriebe über private LNG-Tankstellen, die es einigen großen Unternehmen (z. B. Tesco) bereits heute ermöglichen, Teile des Fuhrparks auf diese umweltschonende sowie wirtschaftlichere Weise zu betanken.⁴⁸²

Bei grenzüberschreitenden Fahrten ins europäische Ausland mangelt es zurzeit an der nötigen Energieinfrastruktur. Technische Anlagen zur Biokraftstoffproduktion müssen installiert und Pipelines für Wasserstoff gebaut werden. Auf Unternehmerseite herrschen kritische Meinungen vor. Branchenvertreter sehen die größten Schwierigkeiten der Nutzung alternativer Kraftstoffe in der geringen Anzahl verfügbarer Fahrzeuge und in den hohen Fahrzeugbeschaffungskosten. Auch empfinden Transportunternehmer den länger dauernden Tankvorgang als Nachteil.⁴⁸³ Aus diesem Grund würden sich bestehende Fuhrparkkonzepte, so die Beobachter, in den kommenden fünf Jahren nicht ändern.⁴⁸⁴ Zur Gewährleistung ihrer Investitionssicherheit erwarten Unternehmen die Eröffnung weiterer Erdgastankstellen. Mit Blick auf die Zukunftsaussichten für alternative Kraftstoffe erläutert das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung in seiner „Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie der Bundesregierung“, dass der Güterverkehr zukünftig von der Technologieentwicklung beim Pkw profitieren könne. Synergien sollen in Forschungs- und Entwicklungsprogrammen genutzt und die Erweiterung des Kraftstoffantriebs von Diesel auf den Gasantrieb systematisch angegangen werden.⁴⁸⁵ Auf Basis der EU-Initiative „Clean-Power-for-Transport“ wolle man sich zudem für den Aufbau alternativer Kraftstoffinfrastrukturen in Europa einsetzen. Das Projekt „Blue Corridors“, an dem 12 EU-Mitgliedsstaaten teilnehmen, plant den Aufbau einer Flotte von rund einhundert LNG-Lkw und den Bau von 14 neuen LNG und C-LNG-Stationen. Derzeit im Bau befinden sich Tankstationen in Belgien, Frankreich, Spanien und Italien.⁴⁸⁶ Im Rahmen der EU-Initiativen sollen allgemeine Standards (wie z.B. Beschilderungen der Tankmöglichkeiten), verbindliche Zeitziele und Finanzierungsmöglichkeiten als politische Rahmenbedingungen bestimmt werden.⁴⁸⁷ Bis zum Jahr 2025 plant die EU-Kommission den Aufbau eines LNG-Tankstellennetzes entlang den wichtigsten Lkw-Routen der Europäischen Union.

⁴⁸² Ebenda, S. 29.

⁴⁸³ Vgl. Clausen/Rüdiger 2014, S. 29.

⁴⁸⁴ Vgl. Clausen/Rüdiger 2014, S. 60.

⁴⁸⁵ Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung 2013, S. 8.

⁴⁸⁶ Vgl. LNG Blue Corridors (2016), Demonstration of heavy duty vehicles running with liquefied methane, <http://lngbc.eu>, Stand 08.01.2016.

⁴⁸⁷ Ebenda, S. 35.

Eine weitere effizienzsteigernde Maßnahme repräsentiert das Betanken mit alternativen Kraftstoffen bzw. das Umrüsten der Fahrzeuge in entsprechender Weise. Zwar überzeugen leistungsstarke Antriebe noch immer durch große Ladevolumina sowie hohe Transportgeschwindigkeiten und eine vollkommene Substitution des mineralischen Diesel-Kraftstoffs ist derzeit auszuschließen. Doch das steigende Güterverkehrsaufkommen und der dadurch erhöhte CO²-Ausstoß veranlassen die Politik, umweltfreundliche Antriebsstoffe zu fördern. Dadurch bieten sich der Transportbranche drei wesentliche wirtschaftliche Vorteile:

- die Verfolgung ökologischer Zielvorgaben inmitten eines steigenden Kerosin- und Dieserverbrauchs
- das Entgegenwirken von Störungen sowie
- die Effizienzsteigerung der unternehmerischen Leistungen.

Insgesamt stehen diverse alternative Kraftstoffe zur Verfügung:

- Biodiesel (Die in Deutschland abgesetzten Mengen von 1,77 Millionen Tonnen in 2013 stammen überwiegend aus deutscher Produktion. Die inländische Produktionskapazität lag Brancheninformationen zufolge im Jahr 2014 bei 5,4 Milliarden Litern pro Jahr.)
- Bioethanol
- Hydriertes Pflanzenöl
- Biogas/Biomethan
- Pflanzenölkraftstoff
- Biomethanol
- Biobutanol
- Zellulose-Ethanol
- Wasserstoff aus Biomasse
- BtL-Kraftstoff
- Biotechnologisch erzeugte Kohlenwasserstoffe

Als interessante Dieselalternative im Straßengüterverkehr gilt derzeit Dual-Fuel, der Mischbetrieb von Bio-Diesel mit Autogas sowie komprimiertes oder verflüssigtes Erdgas. Es bietet sich als Alternative für die langfristige, auf etwa zehn Jahre ausgelegte Unternehmensplanung. Bereits erprobt sind Nutzfahrzeuge, die das komprimierte Erdgas CNG tanken. Von diesen Fahrzeugen waren Ende des Jahres 2014 rund 16.600 Fahrzeuge beim Kraftfahrtbundesamt gemeldet. Allerdings eignen sich der Kraftstoff CNG nicht für

schwere Nutzfahrzeuge, weil für das Fahren langer Strecken übergroße Tanks nötig wären. Für den schweren Güterverkehr ist deswegen das Flüssigerdgas LNG attraktiv, das aufgrund seiner hohen Energiedichte Kosten spart und rund 10 Prozent weniger CO₂-Emissionen verursacht als Diesel.⁴⁸⁸ Gemäß einer Studie des Instituts für Verkehrsforschung⁴⁸⁹ gleichen sich diese Einsparungen allerdings durch CO₂-Emissionen bei der Bereitstellung des Erdgases und durch einen höheren Kraftstoffverbrauch wieder aus. An Maßnahmen zur Verbesserung der CO₂-Bilanz bei der Bereitstellung wird geforscht. Eine Option besteht, wenn das dazu notwendige Methan nicht aus fossilen Quellen, sondern beispielsweise mit Strom aus erneuerbaren Energien gewonnen würde. Auch die Beimischung von Bio-Methan oder Synthese-Gas ist möglich, um die Klimabilanz aufzuwerten. Zusätzlich steht die Nutzung von flüssigem Biogas (LBG) in Aussicht, hierzu sind weitere Studien abzuwarten. Bis mindestens 2018 erleichtern steuerliche Vergünstigungen die Entscheidung für eine LNG-Betankung, mit dem sich derzeit Strecken von etwa 750 Kilometern fahren lassen. Hersteller verweisen auf eine mögliche die Installation eines CNG-Reservetanks, der für zusätzliche 150 Kilometer reiche.⁴⁹⁰ Doch zunächst fehlen den „grün“ denkenden Transportunternehmen und jenen, die aus Kostengründen auf Erdgas umsteigen wollen, in Deutschland die Tankstellen.⁴⁹¹ Während andere Länder wie beispielsweise die Niederlande, Großbritannien, die USA und China bereits über ein ausreichendes Netz Gas-Tankstellen verfügen (1300 Tankstellen weltweit⁴⁹²), erarbeitet die Bundesregierung gerade ein Konzept für den Ausbau des LNG-Tanknetzes und fokussiert dabei eventuelle Synergien mit der Binnenschifffahrt.⁴⁹³ Für länderübergreifende Fahrten steht außerdem die Planung eines EU-weiten, flächendeckenden CNG/LNG-Tankstellennetz in Aussicht, das im Jahr 2025 verfügbar sein soll.

4.8. Veränderung des Geschäftsmodells

Eine Maßnahme zur Effizienzsteigerung für Transportunternehmen bietet die Anpassung des Geschäftsmodells an die Marktsituation. Im Sinne einer neu ausgerichteten strategischen Planung sollte zunächst einmal der Ist-Zustand bestimmt und analysiert werden. Beispielsweise errechnet sich die Gewinnspanne indem man die Kosten für die Aktivitäten

⁴⁸⁸ Vgl. Peters 2014, S. 1.

⁴⁸⁹ Vgl. Wurster, R. et al. (2014) LNG als Alternativkraftstoff für den Antrieb von Schiffen und schweren Nutzfahrzeugen, Berlin: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, S. 60-65.

⁴⁹⁰ Vgl. Ermisch, S. (2014): Erdgas statt Diesel, Unterwegs mit neuer Kraft, in: Handelsblatt online, 25.09.2014.

⁴⁹¹ ausgenommen im städtischen Straßengüterverkehr

⁴⁹² Stand September 2014, vgl. Peters 2014, S. 1.

⁴⁹³ Vgl. Wurster et al. 2014, S. 8.

der Wertschöpfungskette und gleichzeitig den sich im Marktpreis niederschlagenden Kundennutzen ermittelt. Abhängigkeiten und Überschneidungen zwischen Aktivitäten der Leistungskette sollten festgehalten und Synergien mit unternehmensinternen und -externen Handlungen herauskristallisiert werden. Damit bietet sich die Option die Logistik unternehmensintern sowie -extern auf ihre Effizienz und Effektivität hin zu überprüfen und sie gegebenenfalls neu auszurichten. Die Analyse der Wertschöpfungskette soll:

- Stärken und Schwächen erkennen und dabei Stärken ausbauen bzw. Schwächen eliminieren
- ungenutzte Potenziale erkennen
- alternative Prozessabläufe oder -strukturen ermitteln
- Durchlaufzeiten reduzieren
- Kosten minimieren
- die beteiligten Unternehmen (bzw. Unternehmensbereiche) definieren
- eine verbesserte Kommunikation zwischen den Teilakteuren initiieren
- Aufgaben und Verantwortungsbereiche klar definieren und verteilen⁴⁹⁴

Grundsätzlich folgt die Analyse den Fragestellungen: Welche Kosten entstehen bei der jeweiligen Aktivität? Und lassen sich diese bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung einer maximalen Kundenzufriedenheit schmälern? Um letztere Frage beantworten zu können, sollte ein Transportunternehmen die Bedürfnisse seiner Kunden erkennen und in der Lage sein, die zukünftigen Kundenanforderungen richtig einzuschätzen. Die eigenen Leistungen sollten dementsprechend kostenoptimal erbracht werden. Ein Benchmarking am stärksten Konkurrenten kann die Analyse unterstützen. Die ermittelten ungenutzten Potenziale werden anschließend durch eine detaillierte Nutzwertanalyse auf Punktbasis⁴⁹⁵ bewertet, die wiederum zu direkten Handlungsalternativen für die organisatorische, technische oder personelle Ebene führt. Im Fokus liegen dabei die Schnittstellen zu den vorgelagerten Wertschöpfungsketten der Lieferanten und den nachgelagerten Leistungsketten der Abnehmer.⁴⁹⁶ Lassen sich anhand der Analyse überflüssige oder doppelte Tätigkeiten erkennen, kann das Unternehmen die Wertschöpfungskette schlanker gestalten, indem diese Tätigkeiten gestrichen oder zusammengelegt werden. Parallel dazu bietet sich die Auflösung der durchgehenden Wertschöpfungskette durch Make-or-Buy-Entscheidungen. Make-or-Buy fügt sich in die Strategie der unternehmerischen Wandlungsfähigkeit ein und führt daher auf dem Markt eine zunehmende Rolle. Um Wachstums- und

⁴⁹⁴ Vgl. Porter, M. (1986): *Competition in Global Industries*, Boston: Harvard Business School Press.

⁴⁹⁵ Vgl. Jossé, G. (2011): *Basiswissen Kostenrechnung*, München: Deutscher Taschenbuchverlag, S. 10.

⁴⁹⁶ Vgl. Michaeli, R. (2006): *Competitive Intelligence, Strategische Wettbewerbsvorteile erzielen durch systematische Konkurrenz-, Markt und Technologieanalysen*, Berlin: Springer-Verlag, S. 280-284.

Wertsteigerungspotenziale zu erschließen, wird entschieden, welche Aktivitäten im Unternehmen bleiben und welche an externe Dienstleistern übertragen werden. Die make-or-buy Entscheidungen richten sich in allen Unternehmensbereichen danach, ob die Kosten für das eigene Erbringen der Leistung („make“) geringer sind als die des Outsourcings zu einem fremden Dienstleister („buy“). Reinhardt⁴⁹⁷ benennt die fünf wichtigsten wandlungsorientierten Fähigkeiten als

- die Fähigkeit zu Kooperationen
- die Fähigkeit zum kreativen Gestalten
- die Fähigkeit zum immerwährenden Lernen
- die Fähigkeit zur transparenten Gestaltung der Wirkungszusammenhänge
- die Fähigkeit zum Erfahrungsmanagement

Um abzuwägen, ob Dritte beauftragt werden sollen, bietet die klassische Betriebswirtschaftslehre Instrumente für Eigen-Fremd-Vergleiche, die sich an bereits existenten Preisen orientieren und auf kurzfristige Kostenreduzierung zielen. Eine Flexibilisierung der Fixkosten und eine eventuelle Reduzierung der Mitarbeiter gehören zur Motivation dieser Vergleiche. In wirtschaftlich unsicheren Zeiten generiert die Minimierung des Fixkostensockels einen Vorteil, weil durch das gleichzeitig verringerte Innovationskapital die Nutzenschwelle nach unten verschoben wird und sich das beschäftigungsabhängige Risiko auf die Zulieferer überträgt. Ein kostenrechnerischer Ansatz ist die Bestimmung der Eigenkapitalrentabilität. Bleibt der Gewinn vor sowohl als auch nach der Fixkostenreduzierung konstant, erhöht sich die Eigenkapitalrentabilität in einer Funktion zweiten Grades proportional zum minimierten Eigenkapitaleinsatz. Um Risiken wie z.B. mangelnde Leistungen des Zulieferers oder unterlassene Qualitätssicherung zu vermeiden sollte die Kalkulation durch einen empirisch ermittelten Risikofaktor abgedeckt werden. An dieser Stelle bietet sich eine Break-Even-Analyse an, anhand derer verglichen wird, bei welcher Stückzahl sich der Eigenbezug im Angebotsbereich lohnt. Make-or-Buy-Entscheidungen für langfristige Kooperation sollten neben den prozessbezogenen Kosten auch die Soft-Skills der potenziellen Kooperationspartner berücksichtigen. Demnach spielen Terminverlässlichkeit, Reaktionsgeschwindigkeit, technische Performance und Innovationspotenzial bei der Wahl des Buy-Partners eine ausschlaggebende Rolle. In der Wirtschafts- sowie Sozialwissenschaft definiert sich die Berücksichtigung der bisherigen gegenseitigen Erfahrungen und Geschäftsbeziehungen als Austauschtheorie (Social

⁴⁹⁷ Vgl. Reinhard, G. (2000): Nur der Wandel bleibt, Tagungsband zum Münchner Kolloquium 2000, München: Herbert Utz-Verlag, S. 19-40.

Exchange Theory),⁴⁹⁸ in der die Zusammenarbeit aus dem Blickwinkel sozialer Beziehungen betrachtet wird. Nicht monetäre Argumente fallen ins Gewicht, wenn der Buy-Partner mehr als die herkömmliche reine Fertigungskapazität erbringt und ganze Produkte anbietet. Sofern er dadurch als Lieferant an der Leistungskette entscheidend mitwirkt⁴⁹⁹, handelt es sich nicht um eine reine Kostenentscheidung, sondern um eine qualitative Eigen-Fremd-Betrachtung. Als Bonus einer gut funktionierenden, langfristigen Kooperation kann die Aufwendung der Kostenstelle Produktionsplanung und Steuerung konstant niedrig gehalten werden. Entscheidet sich ein Unternehmen dafür, die Kernbereiche selbst auszuführen und die Nebentätigkeiten extern in Auftrag zu geben, bietet es sich an, die daraus resultierenden Kosten für die Kommunikationsleistung mitkalkuliert werden. Dadurch lassen sich zusätzliche Liegezeiten der Ware in den Schnittstellen verhindern. Das in Kap. 4.1. beschriebene just-in-time Prinzip, das sich durch schnelles Liefern und Fertigstellen auszeichnet, kommt als strategische Maßnahme innerhalb der Leistungskette in Betracht. Trotzdem gilt es, entscheidende Ressourcen- oder Wissensvorteile im Unternehmen zu bewahren. Es sollten keine Aktivitäten ausgelagert werden, die der Outsourcingpartner möglicherweise imitieren könnte.⁵⁰⁰ Die hoch-rentablen Teile der Leistungskette werden mithilfe von Analysemodellen identifiziert und von den unrentablen Aktivitäten unterschieden. Als gängiges Modell dient die Stärken-Schwächen-Analyse (SWOT-Analyse) anhand derer sich Erfolgsfaktoren erkennen lassen. Durch das Abstoßen unrentabler Teile an Subunternehmer geraten hochrentable Kernbereiche in den Fokus. Es wird versucht, die hoch-rentablen in weiteren Schritten auszubauen und dadurch die Profitabilität, das Unternehmenswachstum sowie den Unternehmenswert zu steigern. Parallel dazu lässt sich durch innovative Geschäftsfelder eine gänzlich neue Wertkettenzusammensetzung erschließen und innovationsbezogenes Wachstum herbeiführen. Der Begriff Innovationsstrategie beschreibt in diesem Zusammenhang die Eigenheiten der Unternehmensführung, darunter neue Vorgehensweisen in der Organisation und Prozesssteuerung. Innovationsleistungen sind hierbei gleichzusetzen mit umsatz- und ertragswirksamen Leistungen des Unternehmens.⁵⁰¹

⁴⁹⁸ Vgl. Homans, G. C. (1978): Theorie der sozialen Gruppe, Opladen: Westdeutscher Verlag, 7. Auflage.

⁴⁹⁹ Vgl. Meiser, J. (2001): Make or Buy Entscheidung, München: Grin-Verlag, S. 5.

⁵⁰⁰ Vgl. Kasper, H. (2012): Strategien realisieren, Organisationen mobilisieren, das neue Managementwissen aus dem PGM MBA, Wien: Linde Verlag, S. 272.

⁵⁰¹ Ebenda, S. 273.

4.9. Standortverlagerung

Durch den Standort eines Transportunternehmens definieren sich nicht nur dessen alltägliche Arbeitsbedingungen, sondern auch die Position im Wettbewerb und der unternehmerische Erfolg. Daher bietet eine Standortverlagerung die Möglichkeit, das Geschäftsmodell an neue Marktgegebenheiten anzupassen und eine verbesserte Wettbewerbsposition einzunehmen. Im Rahmen der EU-Ost-Erweiterung und dem Entstehen neuer Produktionsstätten und Absatzmärkte kann die Standortverlagerung somit Vorteile bringen. Transportunternehmen nutzen die länderübergreifenden Distributionsstrukturen und suchen neue Chancen durch Umzüge ins Ausland. Kostensenkungen und eine optimale Nutzung der Infrastruktur schaffen Anreize, sofern die Serviceleistung am Kunden nicht leidet und die Qualität gewahrt werden kann. Bei Standortverlagerungen innerhalb der Europäischen Union bestimmen Kabotage-Einschränkungen derzeit die Rahmenbedingungen. Als Kabotage definieren sich nationale Transporte durch Lkw, die in einem anderen EU-Staat registriert sind. Mit den Kabotage-Vorschriften beabsichtigte die Europäische Union, Marktteilnehmer gegen Billigkonkurrenz zu schützen, bis Ende der Neunziger Jahre eine erste Lockerung des Verbots durch länderspezifische Freigaben erfolgte.⁵⁰² Diese Freigabe gilt seit dem 1. Juli 1998 für die fünfzehn „alten“ Mitgliedsstaaten der Europäischen Union (EU 15) sowie für die EWR-Staaten Island, Liechtenstein und Norwegen. Im Jahr 2007 lag das Augenmerk des deutschen Güterverkehrs besonders auf den Ländern Ungarn und Polen, die ihr Straßengüterverkehrsaufkommen kräftig steigerten und von den Kostenvorteilen beim Fahrpersonal profitierten. Auch den rumänischen und bulgarischen Transportunternehmen, deren Länder bereits vor ihrem EU-Beitritt im Jahr 2007 ein deutliches Wirtschaftswachstum verzeichneten, brachte der Boom des grenzüberschreitenden Verkehrs deutlich mehr als ihren deutschen Konkurrenten. Deswegen plädierten die in Deutschland ansässige Transporteure für eine Verlängerung des Kabotage-Verbots während Unternehmen mit Standorten in Polen oder Ungarn eine sofortige Marktöffnung forderten.⁵⁰³ Die ungleiche unternehmerische Wirtschaftslage zwischen den drei genannten EU-Ländern änderte sich durch die einsetzende Wirtschaftskrise im Jahr 2007. Sie verursachte einen andauernden Preisdruck und einen Überschuss an Laderaum. Margen und Leistungen gingen zurück und Beförderungsentgelte sanken. In der Folge verringerten sich auch die Kostenunterschiede zwischen den Ländern Deutschland, Polen und Ungarn in den ersten drei Jahren.⁵⁰⁴ Seit dem 1. Mai 2009, sind die

⁵⁰² Vgl. Deutscher Bundestag (2004): Klarstellungen zu Auswirkungen der Ost-Erweiterung, Drucksache 15/3015, S. 42.

⁵⁰³ Vgl. Bundesamt für Güterverkehr (2007): Marktbeobachtung Güterverkehr, EU-Osterweiterung, Verlängerung der Übergangszeit für das Kabotageverbot im Verhältnis zu Polen und Ungarn, S. 1-3.

⁵⁰⁴ Vgl. Bundesamt für Güterverkehr (2010): Marktbeobachtung Güterverkehr, EU-Osterweiterung, S. 1-2.

sind die Übergangsvorschriften für Transportunternehmen aus Estland, Lettland, Litauen, Polen, Slowakei, Tschechien und Ungarn verstrichen. Nach einem zwischen zwei und fünf Jahren geltenden Verbot des Lkw-Binnenverkehrs dieser Beitrittsländer wurde ab dem Jahr 2012 auch für Unternehmen aus Bulgarien und Rumänien das generelle Kabotage-Verbot innerhalb der Landesgrenzen der Europäischen Union aufgehoben. Gemäß der Vorschrift Art. 8 Abs. 2 VO/(EG) 1072/2009 ist die Kabotage auf drei Fahrten innerhalb von sieben Tagen im Anschluss an eine länderüberschreitende Beförderung begrenzt. In den Jahren 2011 bis 2013 untersuchte die EU-Kommission die Auswirkungen der geltenden Kabotage-Vorschriften auf den Güterverkehr und forderte in einer abschließenden Erklärung im Sinne der Wirtschaftlichkeit für europäische Transportunternehmen eine Vereinfachung und Präzisierung der Regeln. Denn nach Angaben des Europäischen Parlaments entstehen durch Kabotage-Beschränkungen jährlich Kosten in Höhe von 50 Millionen Euro. Außerdem würden die Vorschriften in den einzelnen EU-Mitgliedstaaten unterschiedlich aufgefasst, ausgelegt und ausgeführt.

Im Resumé des am 14. April 2014 vorgelegten Berichts erklärte die Europäische Kommission:

„...die bestehenden Bedingungen für Kabotagefahrten schränken die Märkte ein, zu denen Transportunternehmer Zugang haben.“

Bereits im Jahr 2012 erfolgte mehr als die Hälfte der Kabotagefahrten zwischen dem Schwarzen Meer und dem Atlantik aus Staaten der EU 15. Deutschland (mit einem Anteil an der gesamten Kabotage von 39 Prozent) und Frankreich (29 Prozent, erst dann folgt Italien mit sechs Prozent) verfügten dabei über die größten Märkte für Kabotage. Abbildung 7 zeigt, dass Fahrzeuge, die in Deutschland zugelassen sind, etwa 67 Prozent aller Transporte ausführen. Auf innerstaatliche Beförderungen, die von Fahrzeugen durchgeführt werden, die in einem anderen EU-Land zugelassen sind (Kabotage), entfällt nur etwas mehr als ein Prozent des gesamten Güterverkehrsaufkommens. Auch der grenzüberschreitende, von Drittländern vorgenommene Verkehr (Dreiländerverkehr) bewegt sich mit 7 Prozent auf einem niedrigen Niveau. Dagegen hält der grenzüberschreitende, bilaterale Verkehr mit 25 Prozent einen Viertel am Straßengüterverkehr im Jahr 2012.

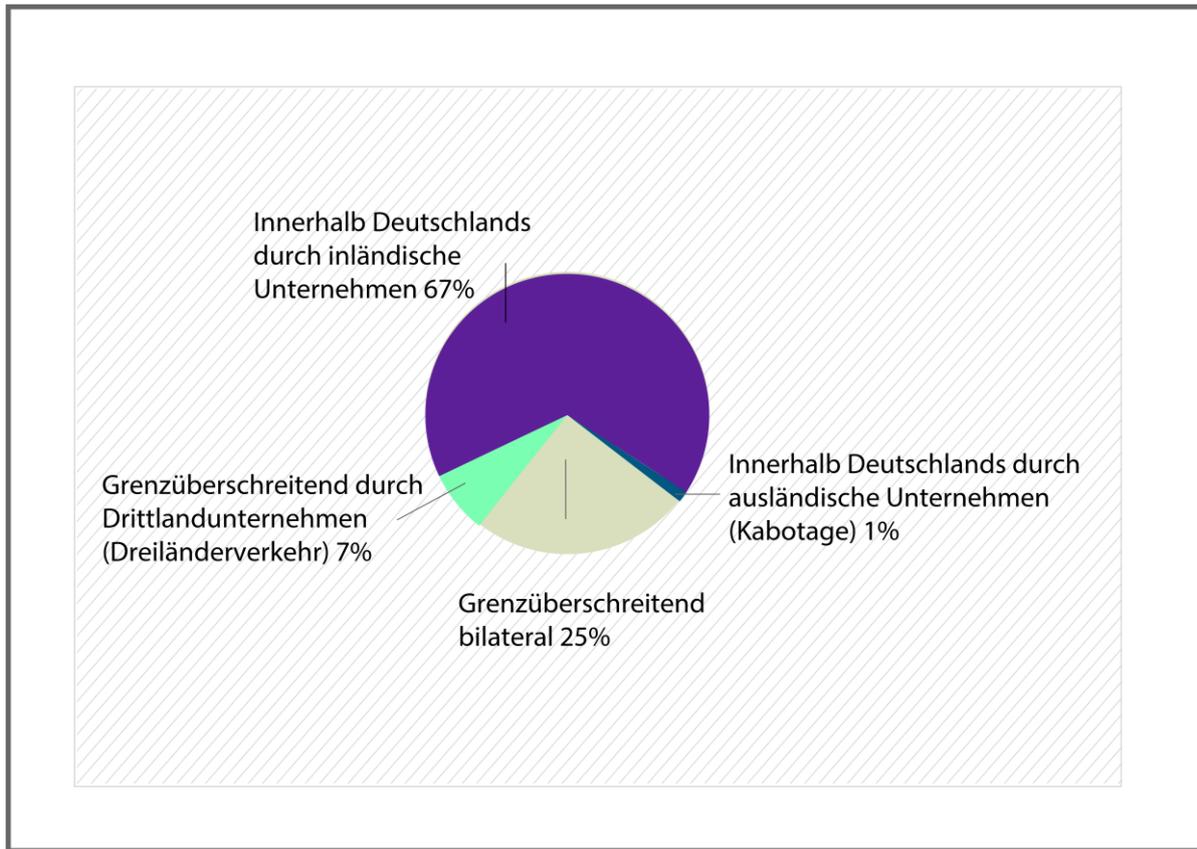


Abbildung 7: Straßengüterverkehr in den 27 EU-Staaten im Jahr 2012 nach Beförderungsart⁵⁰⁵

Der Anstieg von grenzüberschreitenden Transporten ist ein Zeichen für die Integration des EU-Binnenmarktes. Gleichzeitig sind die Kabotage und der Dreiländerverkehr im Rahmen der vollständigen EU-Markliberalisierung gestiegen. Die Zunahme der Kabotage um rund 50 Prozent zwischen 2004 und 2012 wird zum Teil darauf zurückgeführt, dass die Übergangsbeschränkungen für Transportunternehmen aus einigen neu hinzugekommenen Ländern im Jahr 2009 und 2012 entfielen. Insgesamt wuchs das Marktsegment Dreiländerverkehr seit 2004 um 80 Prozent und verzeichnet damit einen rasanten Anstieg, der sich auf die vollständige Liberalisierung des grenzüberschreitenden Güterverkehrs zurückführen lässt. Im Vergleich dazu stieg der Kabotageverkehr um rund 50 Prozent.

Entscheidet sich ein Unternehmen für eine Niederlassung außerhalb der deutschen Grenzen, variieren die Niederlassungsgebühren stark. So scheint die Standortverlagerung in die Tschechische Republik mit nur 40 Euro zunächst attraktiv, während beispielsweise in Bulgarien über 1000 Euro fällig würden. Betrachtet man jedoch den Kostenfaktor Kraftfahrzeugsteuern, liegen die Tschechen gemeinsam mit Ungarn und Bulgarien an der Spitze des EU-Rankings der höchsten Kraftfahrzeugsteuern und die Attraktivität des

⁵⁰⁵ Vgl. EU-Bericht, S. 3 in Anlehnung an Eurostat, GD Move.

Standorts verringert sich.⁵⁰⁶ Hierbei ist zu bedenken, dass das Kostenniveau eine ausschlaggebende Rolle im Wettbewerb des Güterkraftverkehrs spielt. Die Kraftstoff- und Arbeitskosten werden innerhalb der Branche als die wichtigsten Faktoren betrachtet.⁵⁰⁷ Kosten der Fahrzeugzulassung und Fahrzeuginstandsetzung, Unternehmenssteuern und Kapitalkosten bestimmt der jeweilige Staat. Sie sind bei einer möglichen Standortverlagerung zu prüfen und abzuwägen. Weitere Kosten gestalten sich variabel und sind von dem Land abhängig, in dem das Fahrzeug eingesetzt wird, so etwa Mautgebühren und Kraftstoffsteuern. Auch die Löhne der Mitarbeiter am Standort sowie der Fahrer fallen der Kategorie „variable Kosten“ zu, sobald bestimmte Rechtsvorschriften oder das Gewähren von Entfernungszulagen hinzukommen. In bestimmten Fällen führen diese Zulagen zu einem Angleichen der Löhne im Einsatzland.⁵⁰⁸

Vom Unternehmensstandort abhängige Kosten	Variable Kosten in den Belieferungsländern
Einmalige Kosten bei der Niederlassung (u.a. Grundstückskosten)	Straßennutzungsgebühren
Einmalige Kosten beim Erwerb der Fahrzeuge	Kraftstoffsteuern
Löhne und Gehälter/Arbeitskosten (sofern eventuelle, im Einsatzland zu entrichtende Ausgleichskosten wegfallen)	Löhne und Gehälter/Arbeitskosten (sofern im Einsatzland zusätzliche Ausgleichskosten anfallen)
Kraftfahrzeugsteuern	Kosten der Fahrzeugzulassung und Fahrzeuginstandsetzung
Kraftstoffkosten	
Unternehmenssteuern und Kapitalkosten	
Gewerbesteuer (hier bildet Deutschland immer noch das unattraktive Schlusslicht)	
Förderungsmöglichkeiten von	

⁵⁰⁶ Vgl. Europäische Kommission 2014, S. 15.

⁵⁰⁷ Ebenda, S. 11.

⁵⁰⁸ Vgl. Richtlinie 96/71/EG vom 16.12.1996.

Großinvestitionen, verfügbare Subventionen und Förderprogramme	
--	--

Tabelle 20: Überblick über die Kostenfaktoren bei der Standortverlegung⁵⁰⁹

Absolute Zahlen belegen, dass die Arbeitskosten in einigen der zwischen 2004 und 2007 beigetretenen EU-Länder (Estland, Letland, Litauen, Polen, Rumänien, Slowakei, Slowenien, Ungarn, Tschechische Republik) im Moment günstiger sind, dafür aber konstant steigen und denen der „alten“ EU-Staaten rapide näherkommen. Beispielsweise pendeln sich die Stundenlöhne rumänischer Berufskraftfahrer auf dem Niveau der in Spanien üblichen Löhne mit vier bis fünf Euro pro Stunde ein.⁵¹⁰ Neben den landesspezifischen Löhnen und Gehältern sind auch die nicht kostengebundenen Faktoren entscheidend für eine veränderte Positionierung. Hierzu zählen die Produktionsstätten oder die Kundenstandorte, deren Lage mit den am Markt gültigen Lieferzeiten kalkuliert werden muss. Eine wichtige Rolle spielen die zur Verfügung stehenden Grundstücke und die daran anknüpfende Straßeninfrastruktur. Dem Unternehmen nützt es beispielsweise wenig, ein günstiges Grundstück in Rumänien zu erwerben, wenn die Lkw dann bis zur Autobahn über mangelhaft ausgebaute Straßen fahren und täglich Zeit verlieren. Die Personalverfügbarkeit, ein weiterer nicht-kostengebundener Faktor, kann von Region zu Region schwanken und sollte vorher in Erfahrung gebracht werden. Einen besonderen Faktor stellt die Firmenhistorie dar. Sie ist besonders für Traditionsunternehmen wichtig, deren Reputation am gewachsenen Standort Kunden sowie Mitarbeiter bindet. Im Ausland hat der Unternehmensname unter Umständen nicht denselben positiven Effekt wie beim deutschen Kundenstamm. Allerdings sind hierbei die Vorteile durch den kostengünstigen Standort abzuwägen: solange der Unternehmer die bewährten Produkte fährt und lediglich das Länder-Kennzeichen wechselt, werden ihn durch den neuen Standort keine Umsatzschwierigkeiten erwarten. Auch bieten sich, wie bereits im Jahr 2006 erkennbar, in Mittel- und Osteuropa neue Absatzmöglichkeiten durch ein Marktwachstum rund um den Standort.⁵¹¹ Diverse Erfolgsgeschichten aus der Praxis (bspw. Hermes, Logflex GmbH, Voss International, Sostmeier World) zeigen, dass sich der Erfolg nicht schmälert. Tabelle 21 bietet einen Überblick über die erwähnten nicht-kostengebundenen Faktoren:

⁵⁰⁹ Vgl. Europäische Kommission 2014, S. 13.

⁵¹⁰ Vgl. Roeser, M./Schadewald, H. (2014): Auch zu Hause wird gut verdient, Deutscher Arbeitsmarkt für Rumänische und Bulgarische Lkw-Fahrer weniger attraktiv, in: Deutsche Verkehrszeitung, 27.01.2014.

⁵¹¹ Vgl. in: Handelsblatt online, 28.08.2006.

Nicht-kostengebundene Faktoren bei der Standortentscheidung:
Lage der Produktionsstätten
Lage der Kundenstandorte
Größe der zur Verfügung stehenden Grundstücke und der zur Verfügung stehenden Verkehrswege/ Infrastruktur rund um die Gewerbefläche
Personalverfügbarkeit
Firmenhistorie

Tabelle 21: Nicht kostengebundene Faktoren bei der Standortentscheidung⁵¹²

Neben den genannten Faktoren bedingt sich die Standortverlagerung auch durch die Transportgeschwindigkeit. Sobald diese einen 24-Stunden-Service und damit einen längeren Zeitraum umfasst ermöglicht sie größere Absatzgebiete. Für kleinvolumige oder hochpreisige Waren lässt sich von einem europäischen Zentrallager aus der gesamte Belieferungsraum erschließen (Service Level Agreements).⁵¹³ Im Sinne des Cross-Dockings, in dem das Lager lediglich als Umschlagplatz fungiert, werden die Aufträge im Zentrallager kommissioniert und über die Hauptumschlagbasis (HUB) direkt weitergeleitet. Durch Bündelungseffekte können Prozesse automatisiert und Kosten reduziert werden. Bei der Konzentration auf wenige Standorte sinken die Bestandshöhen und legen weitere Kostenpotenziale frei. Bleibt die Serviceleistung gleich, wirkt sich die Standortreduzierung positiv auf die Distributionskosten aus.⁵¹⁴ Zusätzlich stellt sich im Falle einer Standortverlagerung die Frage, ob die Qualität der Dienstleistung auf dem gewünschten Niveau gehalten werden kann. Ein Detail, das auch der in Tabelle 21 genannte Standortfaktor Personalverfügbarkeit umfasst, wobei dort zunächst die quantitative Verfügbarkeit gemeint ist. Das Niveau des Personals spielt im Hinblick auf die Qualität der Dienstleistung eine entscheidende Rolle. Auch ist die in Kapitel 4.1. angeführte Rückfracht ausschlaggebend und damit die Bedingung, dass der Lkw auf dem Rückweg zum Standort beladen werden kann. Transportunternehmen mit Ambitionen zur Abwanderung in andere EU-Staaten müssen die zukünftige reale sowie wahrscheinliche

⁵¹² Vgl. Europäische Kommission 2014, S. 13.

⁵¹³ Vgl. Seifert, W. (2015): Wo ist der richtige Logistik-Standort?, in: WEKA Media, Fachbereich Logistik, 02.02.2015.

⁵¹⁴ Ebenda

Entwicklung des Lohnniveaus, die steuerlichen Entwicklungen und weitere Faktoren wie etwa geplante Straßennutzungsgebühren in den jeweiligen Ländern berücksichtigen. Auch politische Unsicherheiten zählen zu den Entscheidungskriterien bei einer Standortverlagerung ins Ausland. Als Beispiel sei die Türkei angeführt. Zwar gilt das Land als Drehscheibe Richtung Osten sowie in den Fernen Osten, Warenströme aus Nordafrika laufen über die „Brücke zu Asien“ nach Europa, Zollabsprachen bestehen und das Freihandelsabkommen TTIP wird auch hier greifen. Doch die Nähe zu Syrien, zum Iran und zum Irak behaftet den Standort mit nicht kalkulierbaren Unsicherheiten.⁵¹⁵

⁵¹⁵ Vgl. Kloss, K. (2014): TTIP betrifft auch die Türkei, in: DVZ online, 17.11.2014.

5. Handlungsempfehlungen

5.1. Transporteure

Wie in Kap. 3.2. dargelegt, verringert sich die Anzahl der in Deutschland ansässigen Transportunternehmen.⁵¹⁶ Zudem reduzieren sich die grenzüberschreitenden Fahrten deutscher Lkw fortlaufend, im Gegenteil zur ausländischen Konkurrenz. Das Verhältnis zwischen einem um 2,9 Prozent gesteigerten Tarnsportaufkommen⁵¹⁷ und einem um 0,4 gestiegenen BIP⁵¹⁸ zeigt, dass sich die Geschäfte zugunsten ausländischer Transportunternehmen verlagern. Billiganbieter profitieren von niedrigen Lohn- und Standortkosten und diktieren die Preise.

Aufgrund des anhaltenden Wettbewerbsdrucks zählen eine verbesserte Organisation und Planung, fahrzeugseitige Verbesserungen sowie eine veränderte Akquise qualifizierter Berufskraftfahrer (vgl. Kap 4.1. bis 4.3.) zu den Handlungsmöglichkeiten für deutsche Transporteure. Eine bisher wenig genutzte Chance ist das Anwerben qualifizierter Fahrer aus ost- und südeuropäischen EU-Ländern. Dabei besteht die Option, die Arbeitnehmerfreizügigkeit zu nutzen, durch die Verträge ohne Vorlage einer zusätzlichen Arbeitsgenehmigung abgeschlossen werden können.⁵¹⁹ Die Arbeitsverträge und deren Fortführung sind, gemäß statistischen Erhebungen, nicht nur bei potenziellen ausländischen Mitarbeitern, sondern auch bei jungen Auszubildenden ein verbesserungswürdiger Unternehmensbereich. So lag die Auflösungsquote der Ausbildungsverträge im Jahr 2012 bei 45,9 Prozent⁵²⁰ und nahm damit den siebten Rang in der Bundesstatistik aller Berufe ein. Befragte Jugendliche nannten in einer Befragung unter anderem psychische sowie physische Belastungen als Gründe für den Abbruch ihrer dreijährigen Berufsausbildung.⁵²¹ Ein zuvor absolviertes Praktikum stellt eine Präventionsmaßnahme dar, weil potenzielle Jungfahrer den Berufsalltag zunächst erleben und sich dann für oder gegen einen Ausbildungsvertrag entscheiden können. Zudem ergibt sich auch für die Transportunternehmen eine vertragsfreie Probezeit des potenziellen Bewerbers. Da die Zahl der aufgelösten Verträge mit dem Grad der Schulbildung abnimmt, lässt sich schlussfolgern, dass Auszubildende mit einem niedrigen Bildungsstand durch ihren Betreuer intensiver

⁵¹⁶ Vgl. Kap. 3.2., S. 51.

⁵¹⁷ Vgl. Statista (2015): Transportaufkommen in Deutschland im Jahresvergleich 2013 zu 2014 nach Transportweg/Transportmittel, Stand 08.01.2016.

⁵¹⁸ Vgl. Statistisches Bundesamt (2015): Inlandsproduktsberechnung

⁵¹⁹ Vgl. Bundesministerium für Arbeit und Soziales (2011): Arbeitnehmerfreizügigkeit in der EU, Stand 14.06.2015.

⁵²⁰ Vgl. Bundesinstitut für Berufsbildung Bonn (2014): Datenreport zum Berufsbildungsbericht 2014, Bonn: BIBB, S. 174.

⁵²¹ Vgl. Lohre et al. 2014, S. 74.

betreut werden sollten.⁵²²

Weiterer Handlungsbedarf ergibt sich im Hinblick auf das Image des Berufskraftfahrers. Da sich die Sichtweise der breiten Bevölkerung nicht mit den realen Leistungen deckt, ist eine Strategie empfehlenswert, die hervorhebt, dass Kundenkontakt nur mit sozialer Kompetenz zu bewältigen ist und die Digitalisierung der Fahrzeuge technische Kenntnisse erfordert.

Eine weitere Handlungsempfehlung zielt auf die Organisation und Planung des Transportunternehmens und auf eine Änderung des Geschäftsmodelles. Make-or-Buy-Entscheidungen bieten eine Möglichkeit, die Wettbewerbs- und Innovationskraft zu erhöhen. Bei dieser Strategie werden hochrentable Kernbereiche, in denen das Unternehmen über Wissens- oder Ressourcenvorteile verfügt, ausgebaut und gleichzeitig unrentable Bereiche an Subunternehmer abgestoßen. Die frei werdenden Kapazitäten erlauben eine effizientere Tourenplanung, in die neu hinzukommende Aufträge kurzfristig eingearbeitet werden. Zur Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Lenk- und Ruhezeiten bietet sich die bereits praktizierte Nutzung computerbasierter Tourenplanungssysteme. Bei der erforderlichen Leerfahrtenreduzierung wird davon abgeraten, Transporteure für die Rückfracht über onlinebasierte Frachtenbörsen zu engagieren. Als Alternative zu den Onlinebörsen empfiehlt es sich, die Ware auf der Ladefläche optimal anzuordnen und voluminöse Verpackungen auszutauschen. Parallel dazu haben Testläufe gezeigt, dass die Standardisierung und Normung von Verpackungen die logistische Effizienz steigern können.⁵²³ Algorithmen, wie etwa die von Ströhmer suggerierte Simulation anhand von IST-Daten, bieten Berechnungsmethoden zur Generierung und Verifizierung von Verpackungsspektren.⁵²⁴ Als weiterer Schlüssel zu gesteigerter Produktivität gilt die just-in-time-Lieferung. Das geschickte Einbinden dieser verbrauchs- und produktionssynchronen Anlieferung kann Lkw-Ladezeiten minimieren, die Arbeitsproduktivität steigern und Zins- sowohl als auch Lagerkosten senken. Eine wichtige Voraussetzung für die Einbindung von just-in-time besteht in der Kundenpflege und einer exponierten Informationsverarbeitung innerhalb des Unternehmens. Transportunternehmen, die informationsbezogene Schwachstellen erkennen, sind imstande ihr Kommunikationssystem kundenfreundlich und kundenbindend auszubauen. Dabei generiert die Schulung des Personals eine erhöhte Service-Kompetenz und bringt dementsprechende Vorteile beim Kunden.

Zu einem modernen, effizienten Fuhrpark zählen zudem die auf dem Markt erhältlichen und nur zum Teil obligatorischen Fahrerassistenzsysteme. Empfehlenswert sind beispielsweise Spurhalteassistenten, Müdigkeitserkennung, Abstandsradar, lokale Gefahrenwarnungen

⁵²² Bundesinstitut für Berufsbildung Bonn (2014): Datenreport zum Berufsbildungsbericht 2014, Bonn: BIBB, S. 174.

⁵²³ Vgl. Ströhmer 2009, S. 6-9.

⁵²⁴ Ebenda, S. 17.

oder dynamische Umfahrungshinweise, da diese Features die Fahrzeit verkürzen und sich positiv auf den Tourenverlauf auswirken (vgl. Kap. 4.3.). Zu einer effizienzsteigernden Fuhrparkgestaltung gehört neben den genannten Assistenzsystemen zukünftig auch die Ausstattung mit intelligenten Transportsystemen (ITS). Wie Simulationstests gezeigt haben, erhöht die Vernetzung von Fahrzeugen mit der Infrastruktur sowohl die Fahrsicherheit als auch die Fahreffizienz. Fahrer können zudem Informationen über die Auslastung der autobahnnahen Parkplätze generieren und Ruhezeiten optimaler gestalten. Da die einseitige Nutzung von Mobilfunk in Stausituationen mit einer erhöhten Netzauslastung Datenübertragungsprobleme bereitet, ist nach dem aktuellen Entwicklungsstand der hybride Ansatz zur Datenübertragung (WLAN und Mobilfunk ITS G 5) empfehlenswert.⁵²⁵

Als weitere Handlungsempfehlung für die Transportbranche ist der Einsatz des EuroCombi zu werten, mit dem sich bis zu 50 Prozent mehr Güter laden lassen.⁵²⁶ Bisher empfiehlt sich der EuroCombi für Unternehmen, die Volumengüter, wie z.B. Haushaltsmaterialien, Lebensmittel, Verpackungsmaterialien und Teile für die Automobilbranche transportieren. Im deutschen Feldversuch ergab sich zudem eine Reduzierung der CO₂-Emissionen um 15 Prozent.⁵²⁷ Weitere Handlungsempfehlungen im Bereich des Fuhrparks umfassen die Betankung mit alternativen Kraftstoffen. Bisherige Testergebnisse stellen in Aussicht, dass sich durch den Einsatz der Dual-Fuel-Technik rund 100 Tonnen CO₂ pro Fahrzeug einsparen lassen. Dabei hat sich die Mischung von 300 Liter Diesel und 700 Liter Pflanzenstoff bewährt. Umweltbewussten Unternehmen wird derzeit die technisch akzeptable Beimischung von 7 Prozent Biodiesel empfohlen. Vom Gebrauch reinen Biodiesels ist aufgrund hoher Marktpreise, schwankender Verfügbarkeit sowie langfristig negativer Umwelteinflüsse (land grabbing) abzuraten. Erfolg verspricht hingegen der Gebrauch von Ethanol, das durch seine konstant hohe Grundqualität eine Beimischung von 20 bis 25 Prozent ermöglicht. Die Betankung mit den Erdgasen CNG und LNG bietet eine Zukunftsperspektive, die in Kapitel 6 aufgezeigt wird. Neben den bisher erhältlichen alternativen Antriebsstoffen zählt auch die Deklaration von CO₂-Emissionen zu einer innovativen Unternehmensführung. Die Deklaration erfolgt freiwillig, da eine gesetzliche Verpflichtung in Deutschland derzeit nicht besteht. Transportunternehmen können selbst entscheiden, ob sie ihre Unternehmensstrategie im Sinne der „grünen Logistik“ auf umweltbewusste Kunden ausrichten wollen. Allerdings müssen „grün“ handelnde Unternehmen ihre Fahrzeuge in entsprechender Weise umrüsten oder optimieren. Sie investieren zunächst in den Fuhrpark,

⁵²⁵ Vgl. Gläser 2013, S. 19.

⁵²⁶ Vgl. Hahn, R. (2010): 40t-EuroCombi echte Alternative für Thüringen, Volumen statt Masse, Erfurt: Fachhochschule, Pressemitteilung, 28.07.2010.

⁵²⁷ Vgl. Irzik et al. 2014, S. 13.

verbuchen bei wirtschaftlichem Handeln in der Folgezeit aber einen unternehmerischen Nutzen durch

- Energieeinsparung (im Handel von bis zu 30 Prozent)
- Energieeffizienz und Nachhaltigkeit
- Prozessoptimierung
- Reduktion des Kraftstoffverbrauchs und eine
- dadurch bedingte Kosteneinsparung.

Vorteile in punkto Kraftstoff- und CO²-Verbrauch lassen sich, neben dem Nutzen alternativer Antriebstoffe, auch durch Standortpositionierungen entlang der meistgenutzten Verkehrsachsen erzielen. Dabei ist die Höhe des Kraftstoffverbrauchs nicht nur von der technischen Ausrüstung abhängig, sondern wird auch vom Fahrstil des Lkw-Fahrers und von der Bereifung bestimmt. Hier lässt sich durch Fahrtrainings und passende Bereifung ansetzen. Die Auswertung von Fahrzeug- und Telemetriedaten mittels computergesteuerter Flottenmanagementsysteme indiziert, bei welchen zum Fuhrpark gehörigen Fahrzeuge Einsparungen möglich sind.⁵²⁸ Eine Standortverlagerung ins Ausland generiert Wettbewerbsvorteile nur, wenn gewisse Voraussetzungen erfüllt sind. Vor einem Umzug des Standortes sollten die Faktoren

- Verkehrsinfrastruktur
- Nähe zum Kunden
- Gebühren für eine Niederlassung
- Lohnkosten und Gehälter für Mitarbeiter am Standort
- Kosten für Fahrpersonal inklusive der variablen Entfernungszulagen
- eventuelle Ausgleichskosten im Einsatzland
- Kraftfahrzeugsteuern (Ungarn und Bulgarien derzeit am teuersten in der EU)
- Unternehmens- und Gewerbesteuern
- Kapitalkosten

kalkuliert werden. Zu berücksichtigen sind zudem die absehbaren wirtschaftlichen sowie politischen Entwicklungen des anvisierten Standortlandes, die auch das Lohnniveau umfassen (beispielsweise stiegen die Gehälter im EU-Land Polen um 3,7 Prozent im Vergleich zum Vorjahr⁵²⁹ und auch das rumänische Lohnniveau wächst parallel zum

⁵²⁸ Vgl. Kirsch, M./Haupenthal, H. (2013): GreenBox, Kraftstoffverschwendung im bestehenden Lkw-Fuhrpark systematisch ausmerzen, Bremen: Bundesvereinigung Logistik, S. 1-2.

⁵²⁹ Vgl. Auswärtiges Amt (2015): Außen- und Europapolitik, Länderinformationen, Polen, Löhne, Stand 04.05.2015.

Wirtschaftswachstum im Jahr 2015 um 2,5 Prozent).⁵³⁰ Derartige Kostenentwicklungen sollten die Entscheidung beeinflussen.

Zusätzlich sollte die Personalverfügbarkeit abschätzbar sein, aus der sich die Frage ergibt, ob an den favorisierten Standort qualifizierte Berufskraftfahrer verfügbar sind. Einen weiteren ausschlaggebenden Faktor stellt die individuelle Tourenplanung dar. Bei Mischkonzepten und einer Standortreduzierung (Cross-Docking) werden Serviceleistungen trotz Bündelung und automatisierten Prozessen beibehalten. Auf diese Weise können Kosten, u.a. Distributionskosten, effektiv gesenkt bzw. Kostenpotenziale freigesetzt werden.

Eine 24-Stunden-Rotation von Lkw, vergleichbar mit Rund-um-die-Uhr-Schichten in fertigen Betrieben, wäre wünschenswert und könnte aufgrund der verringerten Standzeiten Umsatzsteigerungen bringen. Fahrer Nr. 2 müsste dann per Shuttle-Service zur Ablösung des Fahrers Nr. 1 gebracht werden. Doch allein die Lenk- und Ruhezeiten machen die Rund-um-die-Uhr-Lösung bei einer Anzahl von nur zwei Fahrern unmöglich: zwei Fahrer dürfen, gemäß den gesetzlich vorgeschriebenen Lenk- und Ruhezeiten, maximal 9 Stunden, damit insgesamt 18 Stunden fahren und müssen nach 4,5 Stunden jeweils 45 Minuten pausieren.⁵³¹ Somit ergibt sich eine Lkw-Gesamtlaufzeit von 19,5 Stunden. Lediglich an zwei Wochentagen dürften die Fahrer 10 Stunden lenken, müssten dann allerdings jeweils nochmals 45 Minuten pausieren (die gesamte Pausenzeit beträgt 3 Stunden), so dass der Lkw an diesen Wochentagen 23 Stunden eingesetzt werden könnte. Abschließend bleibt zu bemerken, dass aufgrund der signifikant höheren Mehrkosten für einen Shuttle-Service und die anfahrtsbedingt verlängerte Arbeitszeit diese Berechnungen lediglich zur Theorie zählen, nicht jedoch zu den realen Handlungsempfehlungen.

5.2. Politik und Staat

Die „Daseinsvorsorge“ des Staates, seine Rolle als Investitionsträger der Verkehrsinfrastruktur sowie seine Verantwortung für die Verkehrssysteme erläutert Kapitel 3.1.2. der vorliegenden Arbeit. Diesen Aufgaben kommt der Staat derzeit nur in geringem Maße nach. Aufgrund von anhaltenden Sparmaßnahmen wurde die Verkehrsinfrastruktur nicht ausreichend instandgehalten bzw. erweitert. Deswegen gehen entsprechende Handlungsempfehlungen an den Staat, der die Akquise von Berufskraftfahrern, die Einführung überlanger Fahrzeugkombinationen, alternativer Kraftstoffe sowie die Digitalisierung von Fahrzeugen und Straßen entsprechend unterstützen kann. Die in Kapitel

⁵³⁰ Vgl. Auswärtiges Amt (2015): Außen- und Europapolitik, Länderinformationen, Rumänien, Stand 04.05.2015.

⁵³¹ Vgl. Bundesamt für Güterverkehr (2015): Lenk- und Ruhezeiten, Stand 02.05.2015.

5.1. empfohlenen Maßnahmen für Transportunternehmen zielen auf eine verstärkte Akquise von Nachwuchskräften und bewährten Berufskraftfahrern. Der akute Bedarf an geeignetem Fahrpersonal formuliert gleichzeitig eine Aufforderung an die Politik, qualifizierte Arbeitskräfte in den Markt zu holen. Hierfür sollte die Bundesregierung in erhöhtem Maße in Bildung investieren und somit auch dem Niedriglohnsektor Zugang zu qualifizierten Tätigkeiten verschaffen. Bei der Personalsuche empfiehlt es sich ein Anwerbeprogramm zu lancieren, das bestimmte EU-Länder fokussiert. Behördengänge und die Entscheidung für einen Wohnungswechsel nach Deutschland können vereinfacht und entsprechende Anreize geschaffen werden.

Der EuroCombi kann zum Zugpferd der deutschen Transportwirtschaft werden und die Wirtschaftlichkeit der Branche entscheidend vorantreiben. Bisher gefürchtete Gefährdungen im Verkehrsalltag stellen ein Risiko dar, das durch die Auswertungen des laufenden Feldversuchs weiter abgeschätzt werden kann. Für die Klimaschutzpläne der Bundesregierung bietet der EuroCombi ein Vehikel zu CO²-Einsparungen im Güterverkehr. Die Kritikpunkte Kostenübernahme für den Umbau von Brücken auf Fernstraßen und Instandsetzungen, Nothaltebuchten in Tunneln sowie befürchtete Verschiebung im Modal Split sind durch entsprechende Analysen und Kostenkalkulationen, z.B. auf Basis des laufenden Feldversuchs zu klären und dem wirtschaftliche Gesamtnutzen der EuroCombi gegenüber zu stellen. Ein weiteres Innovationsfeld staatlicher Förderung bietet die elektronische Kopplung der autonomen Lkw, der im US-Bundesstaat Nevada bereits unter regulärer Zulassung fährt. Die Vorteile beider Technologien – der homogene Verkehrsfluss und ein verringerter CO²-Ausstoß - entsprechen der derzeitigen, auf der Verkehrsverminderung und das Einsparen von Schadstoffemissionen basierenden politischen Zielsetzung.

5.2.1. Nationale Betrachtung

Bei den geltenden Vorschriften und Bestimmungen im Transportwesen äußern sich nationale und internationale Bedürfnisse auf unterschiedliche Weise. Als anschauliches Beispiel dienen die Kabotage-Bestimmungen, über die Marktteilnehmer und Entscheider innerhalb der Europäischen Union heftig debattieren. Während vor allem die neu hinzugekommenen EU-Staaten eine Liberalisierung fordern, wollen die „alten“ EU-Länder die Kabotage als Bollwerk gegen Lohndumping erhalten. In einem 2013 verfassten Schreiben an den EU-Verkehrskommissar verweisen die Verkehrsminister Belgiens, Dänemarks, Deutschlands,

Finnlands, Frankreichs, Italiens und Spaniens auf das bestehende Sozial- und Lohngefälle und plädieren für eine Beibehaltung der Kabotage-Regelung, solange jene sozialen Ungleichheiten bestehen, die im Nachgang durch den EU-Kommissar bestätigt wurden. Dennoch kommt es laut EU-Kommission vor 2019 weder zur Einführung des intelligenten Fahrtschreibers noch steht eine Verordnung für die Kategorisierung von Verstößen auf der Agenda.⁵³² Derzeit plant die EU eine Abschaffung der Kabotagevorschrift. In Deutschland würden damit täglich rund 700 offiziell registrierte, illegale Kabotagefahrten wegfallen, wobei die Dunkelziffer höher ausfallen dürfte. Ehrlich arbeitende Transporteure würden benachteiligt, weil sich ein verschärfter Preiskampf negativ auf den Erfolgsfaktor Berufskraftfahrer auswirken würde. Progressiv zeigt sich der deutsche Staat durch seine Unterstützung für die Digitalisierung der A9 sowie bei der Beteiligung am länderübergreifenden Einsatz von ITS, der im Korridor Rotterdam-Frankfurt/Main-Wien seine praktische Anwendung findet. Der Korridor repräsentiert einen Schritt in Richtung intelligenter Mobilität und fortschrittlicher Verkehrsinfrastruktur in Deutschland und Europa.

5.2.2. Europäische Betrachtung

Die derzeitigen europapolitischen Rahmenbedingungen erzielen in den Bereichen Berufskraftfahrer, alternative Kraftstoffe und digitale Vernetzung jeweils eine landesinterne, individuelle Wirkung. So steigern sich beispielsweise die Wettbewerbsnachteile deutscher Transporteure und auch diejenigen bestimmter Nachbarstaaten, wenn die osteuropäischen Konkurrenten „Billiglöhner“ aus den Philippinen anheuern und Kontrollen von Kabotage, Mindestlohn sowie Lenk- und Ruhezeiten nur punktuell greifen. Offen bleibt die Frage, inwiefern politische Entscheidungen eine Eskalation dieses personellen Problems und den damit verbundenen Befürchtungen Einhalt gebieten kann? Um Unternehmen konkurrenzfähig zu machen oder ihnen zumindest die Option auf gleiche Marktbedingungen und konkurrenzfähige Leistungen zu eröffnen, ist ein Regelwerk denkbar, das Transportunternehmen eine dem internationalen Schiffsverkehr ähnliche „Ausflagung“ erlaubt. Deutsche Transporteure (respektive auch ausländische vice versa) könnten sich beispielsweise einem Genehmigungsverfahren unterziehen, um dann temporär mit dem Status eines rumänischen Transportunternehmens auf dem Markt zu agieren. Sie könnten in diesem Fall von einem niedrigen Mindestlohn von nur 1,30 Euro⁵³³ profitieren. Der in

⁵³² Vgl. Bullheller, M. (2014): Infodienst, Frankfurt am Main: Bundesverband Güterkraftverkehr, Logistik und Entsorgung e.V., S. 5.

⁵³³ Vgl. Statista (2015): Gesetzliche Stundenlöhne pro Stunde in Ländern Europas, Stand Januar 2015.

Deutschland gültige Mindestlohn von 8,50 Euro würde unter aktuellen Marktbedingungen im genannten Beispiel lediglich für Kabotagefahrten durch die Bundesrepublik greifen und auch die Löhne blieben auf dem Niveau rumänischer Bedingungen. Allerdings sollten es nationale Unternehmen deutschen Reedern gleichtun und ausschließlich unter der Flagge bzw. unter dem Kennzeichen derer Nationen fahren, die entsprechende Sicherheitsstandards einhalten.

Zusätzlich dient ein flächendeckendes Tankstellennetzwerk für LNG bzw. Dual-Fuel-Fahrzeuge der Umwelt und fördert die Geschäfte europäischer Transportunternehmen. Weitere Stufen der technologischen Entwicklung sind intelligente Fahrassistenzsysteme, die Vernetzung von Fahrzeugen bzw. die Vernetzung von Fahrzeugen und Infrastruktur sowie die elektronische Kopplung von Lkw und das autonome Fahren. Die genannten Technologien generieren für alle Verkehrsteilnehmer Europas Vorteile, indem sie Unfälle, Verkehrsstaus und CO²-Emissionen reduzieren können. Um die europäische Verkehrsinfrastruktur zu entlasten und deren negative Auswirkungen auf das europäische Transportwesen zu minimieren, empfiehlt es sich, den europäischen Staaten, die gemeinsame Forschung und Entwicklung zukunftssträchtiger Technologien wie beispielsweise den „connected car space“ (vgl. Kap. 4.4.) oder Autopilot-Systeme voranzutreiben. Beim Thema alternative Kraftstoffe kann die EU ein flächendeckendes LNG-Tankstellennetzes entscheidend ausweiten und die Nachfrage durch allgemeine Steuersenkungen ankurbeln. Zusätzlich kann eine breitflächige Einführung kooperativer Systeme die Sicherheit auf europäischen Straßen erhöhen und den am Markt agierenden Transportunternehmen Zeit und Kosten ersparen. Für eine ITS-Marktimplementierung bedarf es der Mitarbeit weiterer EU-Staaten an Standardisierungen, Tests sowie kooperativen Maßnahmen. Ähnlich verhält es sich bei den Technologien elektronische Kopplung von Lkw und autonomes Fahren. Für die Erlaubnis und die darauffolgende Markteinführung autonomer Fahrzeuge bedarf es zunächst einer Gesetzesänderung der entsprechenden EU-Richtlinie.

6. Zusammenfassung und Ausblick

Baustellen, Verkehrsunfälle und Staus behindern den effizienten Tourenverlauf sämtlicher Transporteure. Unterdessen treiben offene Grenzen und ein dezentral strukturierter, polypoler Markt das Verkehrsaufkommen in die Höhe. Allein in Deutschland ist die Zahl der Kraftfahrzeugzulassungen seit der Jahrtausendwende um 13 Prozent gestiegen. Transportunternehmen bewegen eine zunehmende Anzahl an Lkw auf den Straßen, was sich durch den hohen Anteil von rund 70,9 Prozent⁵³⁴ (2014) am Modal Split nochmals verstärkt. Weil sich die Wirtschaftlichkeit von Transportunternehmen eng mit der Funktionalität der Verkehrsinfrastruktur verknüpft, schlagen sich verkehrsbedingte Zeitverluste und Verschleiß unmittelbar auf deren Geschäftsergebnisse nieder. Verluste müssen an anderer Stelle der Transportkette aufgeholt werden, was nicht für alle Unternehmen möglich ist. Hinzu kommt ein zunehmender Wettbewerbsdruck, den Low-Cost- und Low-Quality-Bedingungen am kundenseitig bestimmten Markt hervorbringen. Darüberhinaus fehlt nahezu allen Transportunternehmern qualifiziertes Fahrpersonal. Das Arbeitskräftepotenzial sinkt kontinuierlich, während der Arbeitsaufwand wächst. Diese Entwicklungen sind ungebrochen und sollen sich in der Zukunft fortsetzen: Gemäß statistischen Prognosen wird die Transportleistung bis zum Jahr 2025 um 71 Prozent steigen.⁵³⁵

Im Vergleich zur deutschen Konkurrenz haben es ostdeutsche Transporteure leichter. Sie profitieren von niedrigen Lohn- und Standortkosten und erhöhten ihren Marktanteil am in Deutschland mautpflichtigen Güterverkehr. Im Jahr 2014 betrug der ihr Marktanteil 15,4 Prozent. Bei gebietsfremden Fahrzeugen zeigt die Mautstatistik einen Zuwachs von 7,6 Prozent.⁵³⁶ Seither verschärft sich der Wettbewerb um das kostengünstigste Personal. Ostdeutsche Unternehmen beschäftigen mitunter philippinische Fahrer, für die Mindestlohnbestimmungen nur dann greifen, wenn die Arbeitgeber überhaupt registriert werden können. Derartige Personalentwicklungen liefern die Vorlage für ein Worst-Case-Szenario, in dem chinesische Fahrer in chinesischen Lkw über deutsche Autobahnen steuern.⁵³⁷

Bei der Suche nach qualifizierten Fahrern können deutsche Transporteure derzeit von ihren rund 30 Verbänden keine Unterstützung erwarten. Weil diese sich aufgrund unterschiedlicher Interessen nicht auf eine gemeinsame Ausrichtung einigen können, übt die Verbandsarbeit keine Schlagkraft auf politische Entscheidungen aus.

⁵³⁴ Vgl. Statista (2015): Anteil der Lkw an der Transportleistung im Güterverkehr in Deutschland in den Jahren 2013 bis 2017 (laut Modal Split), Stand 12.02.16.

⁵³⁵ Vgl. Bundesamt für Güterverkehr (2014): Marktbeobachtung Herbst 2014, S. 1.

⁵³⁶ Vgl. Bundesamt für Güterverkehr (2014): Marktbeobachtung Herbst 2014, S. 1.

⁵³⁷ Vgl. Anhang II: Interview mit einem deutschen Nutzfahrzeughersteller, S. 216.

Die Lösungswege für das deutsche Transportgewerbe führen daher hauptsächlich über Entwicklungen im eigenen unternehmerisch geführten Betrieb und die selbst jeweils zu erarbeitende Produktivitätssteigerung. Hierfür stehen Transportunternehmen grundsätzlich die beiden Stellschrauben

- Arbeit (via Berufskraftfahrer sowie Organisation und Planung)
und
- Kapital (via Fahrzeuge/Fuhrpark, Ausstattung sowie alternative Antriebsstoffe)

zur Verfügung.

Die erste Stellschraube Arbeit, d.h. der Berufskraftfahrer, ist ein bedeutender Engpass deutscher Transportunternehmen. Es herrscht seit vielen Jahren Mangel an geeigneten Berufskraftfahrern.

Um die Stellschraube Arbeit – trotz des gebotenen Mangels – effizient zu einzusetzen, bedient sich das Transportgewerbe umfassender Organisations- und Planungshilfen. Die folgenden Maßnahmen sparen im Tourenalltag Zeit und gleichen Effizienzverluste aus. Sie werden in Kapitel 4.1 der vorliegenden Arbeit detailliert beschrieben:

- optimale Tourenplanung
- Vermeidung von Leerfahrten bzw. die Einbindung von Rückfracht
- bessere Sortierung der Ladung
- schnelleres Be- und Entladen
- mehr just-in-time-Produktion.

Dem Fahrermangel sollte durch eine Ausbildung von mehr Berufskraftfahrern entgegen getreten werden, was im Kapitel 4.2 vertieft wird. Ausgelöst wurde der Fahrermangel im Jahr 2009 durch die Abschaffung der Wehrpflicht und dem dadurch bedingten Wegbleiben von Nachwuchsfahrern. Mit dem Wehrdienst entfiel auch die Chance auf das Erlangen eines kostenlosen Lkw-Führerscheins, der bis 2009 als Einstiegshilfe in die Transportbranche galt. Seither müssen potenzielle Berufskraftfahrer die Kosten von rund 10.000 Euro aus eigener Tasche aufbringen und entscheiden sich für „kostengünstigere“ Berufe. Wie eine Studie aus dem Jahr 2014 zeigt, sind zwei weitere Hürden bei der Fahrerakquise das negative

Berufsbild sowie veränderte Ansprüche von Berufsanfängern.⁵³⁸ Parallel dazu entzieht die relativ junge Fernbusbranche den Transporteuren Personal, ehemalige Lkw-Fahrer steigen auf den Bus um. Angesichts dieser Negativentwicklungen lautet die dringliche Frage für Transportunternehmen, wo und wie sie ihr Personal zielgerichtet rekrutieren können. Dabei ist zu beachten, dass offene Märkte zwar Gefahren durch erhöhten Billigkonkurrenzdruck bergen, gleichzeitig aber auch Chancen bei der Rekrutierung ambitionierten Fahrpersonals im EU-Ausland bieten. Anreize für die Fahrer werden geschaffen, wenn sich das Image des Berufes steigert und die Aussicht auf die Mitfinanzierung des Lkw-Führerscheins besteht, der nach dem Vorbild der Lufthansa für die Pilotenausbildung anteilmäßig und in kleinen Raten vom späteren Gehalt des Fahrers zurückgezahlt wird. Bei beiden Maßnahmen können entsprechende PR-Kampagnen sowie die Unterstützung der Politik den Erfolg erhöhen.

Die zweite grosse Stellschraube, das Kapital, eröffnet dem Transportgewerbe weitere Anpassungsmöglichkeiten durch fahrzeugseitige Verbesserungen, die in Kapitel 4.3. ausgeführt werden. Dabei empfiehlt sich zunächst die vermehrte Anwendung von Fahrerassistenzsystemen, insbesondere von elektronischen Fahrstabilitätsregelsystemen, die sich seit dem Jahr 2009 unter den Abkürzungen ESC oder ESP bzw. EVSC (Electronic Vehicle Stability Control) auf dem Markt befinden. Sie bieten eine Option um Zeit zu sparen und den Tourenverlauf effizienter zu gestalten. Diverse Fahrerassistenzsysteme lassen sich im Lkw installieren und können den Fuhrpark entsprechend aufwerten:

- Abstandsradar: Tempomat mit elektronischer Abstandsregelung
- Bremsdruckerhöhung/und oder Notbremsfunktion*
- Müdigkeitserkennung: mithilfe von Videoüberwachung oder Erfassung der Lenkkorrekturen wird Müdigkeit des Fahrers registriert und sodann ein entsprechendes Warnsignal abgesetzt*
- Sprachsteuerung: sie bedingt eine bessere Bedienung von Navigationssystem, Radio und Telefon*
- Bremslicht initiiertes Bremsen: das Bremslicht des vorausfahrenden Fahrzeuges löst automatisch eigenes Bremsen aus (Zukunftstechnologie)
- Pre-Safe-Bremse mit Fußgängererkennung und Stadtbremsfunktion*
- Verkehrszeichen-Assistent / Verkehrszeichen-Warnung*
- Tempoassistent (Erkennung des Tempolimits)*
- Tempowarner*

⁵³⁸ Vgl. Lohre et al. 2014, S. 33.

- Spurhalteassistenten / Sensorik zur Warnung des Fahrers vor kritischen Spurwechseln

* :als Serienausstattung in Neufahrzeugen vorhanden

Die gesetzlich verpflichtende Einführung fortschrittlicher Notbremssysteme, bekannt als AEBS (Advanced Emergency Braking Systems), soll Auffahrunfälle mit Toten und Verletzten in ihrer Zahl reduzieren, da AEBS genau dann eingreifen, wenn der Fahrer bei einem nahenden Stauende nicht reagiert. Die Assistenzsysteme sind individuell wählbar und sollten zur Grundausstattung moderner Fahrzeugflotten gehören.

Als nächste, bereits angewandte Entwicklungsstufe der Fahrerassistenzsysteme gilt die intelligente Mobilität (C-ITS). Der Informationsaustausch zwischen Fahrzeugen bzw. zwischen Fahrzeugen und Verkehrsinfrastruktur fördert den homogenen Verkehrsfluss, soll Unfälle reduzieren und die Fahreffizienz steigern. Kooperative Systeme sind im internationalen Gebrauch unter den Begriffen

- Car-to-Car (C2C) bzw. Vehicle-to-Vehicle (V2V) oder inter vehicle (IV)
- Car-to-Infrastructure (C2X oder auch C2I) oder car-to-roadside (C2R) bzw. vehicle to roadside (V2R)
- Cooperative Intelligent Transport Systems (C-ITS)

geläufig und dienen im Verkehrsalltag für:

- Straßenvorausschau
- Baustelleninformation
- Erweiterte Navigation
- Umleitungsmanagement
- Hinderniswarnung
- Stauendewarnung und „slow vehicle warning“
- Straßenwetterwarnung sowie
- Einsatzfahrzeugwarnung.

Ein auf Lkw zugeschnittenes Feature ist die „intelligente Parkplatzsuche“. Sie stellt Informationen zur Auslastung nahe gelegener Parkplätze bereit und soll Ruhezeiten planbarer machen. In Deutschland befindet sich die Anwendung intelligenter Mobilität in der Testphase. In einem im Jahr 2013 realisierten Feldversuch hat sich die kombinierte Datenübertragung aus WLAN und Mobilfunk/ITS G 5 bewährt. Schwachstellen ergaben sich,

wenn das Netz in Stausituationen schwankt und die Datenübertragungsraten mindert.⁵³⁹ Weltweit wird eine Harmonisierung der Systeme, u.a. mit Japan und den USA, fokussiert. Branchenanalysten gehen davon aus, dass die DSRC-Lösungen sowie mobilfunkbasierte Technologien wie bspw. Long-Term-Evolution (LTE) durch globale Satellitennavigationssysteme (GNSS) und Infrarotmodi erweitert und so die Basis für kooperativ-intelligente Transportsysteme geschaffen werden kann. In Europa manifestiert sich die in Aussicht stehende Implementierung intelligenter Mobilität im „Cooperative ITS Corridor“ Rotterdam-Frankfurt/Main-Wien, den die EU-Kommission entsprechend unterstützt. Es ist anzunehmen, dass der Erfolg der Erstanwender das Ausmaß der Nutzung von Car-to-Car-Kommunikationssystemen auf dem europäischen Markt bestimmen wird. Prognosen zufolge werden im Jahr 2030 mehr als 40 Prozent der Fahrzeuge mit Techniken der Car-to-Car-Kommunikation ausgestattet sein. Zu den interessanten Zukunftsalternativen zählen crowd-sourced Car-to-Infrastructure Informationen, die ohne Fahrerassistenzsysteme auskommen.

Neben der voran besprochenen intelligenten Mobilität bietet der Einsatz von überlangen Fahrzeugkombinationen, so genannten EuroCombis, die zurzeit kurzfristigste zu realisierende Methode zur Effizienzsteigerung für das Transportgewerbe. Das Kapitel 4.4. der vorliegenden Arbeit befasst sich hiermit umfassend. Sollte der grösste – und eigentlich einzige Malus – des EuroCombi, nämlich seine im Verhältnis zu seiner Größe konstante Zuladung im Vergleich zu einem Standard-Lkw, durch entsprechende Gesetzesänderungen behoben werden, liegt hierin für das Transportgewerbe der auf absehbare Zeit beachtenswerteste Entwicklungsschub.

Im Vergleich zu einem derzeitigen Standard-Lkw mit gängigen 18,75 m Länge (Lkw mit Anhänger) wächst der EuroCombi auf bis zu 25,25 m. Hierbei wird das Frachtvolumen um 40 m³ gesteigert. Dies entspricht beispielsweise einer Steigerung von 34 um 20 auf 54 Lade-Paletten.

Mögliche Fahrzeugkombinationen des EuroCombi sind:

- Sattelkraftfahrzeug mit Zentralachsenanhänger
- Lkw mit Untersetzachse und Sattelanhänger
- Sattelkraftfahrzeug mit einem weiteren Sattelanhänger
- Lkw mit einem Anhänger (maximale Gesamtlänge 24 Meter)

⁵³⁹ Vgl. Gläser 2013, S. 19.

Durch die Verlängerung des Fahrzeugs entsteht ein höheres Leergewicht. Bei – derzeit – in Deutschland noch unverändertem zulässigem Gesamtgewicht des beladenen Fahrzeugs von 40 Tonnen bzw. 44 Tonnen (im kombinierten Verkehr) ergibt sich ein reduziertes Ladegewicht – trotz des höheren Ladevolumens. Das in Deutschland unverändert zulässige Gesamtgewicht wird mit dem noch nicht entkräfteten Gefahrenpotenzial, dass die höhere kinetische Energie und nicht geeignete Schutzvorrichtungen mit sich bringen, begründet.

Doch auch schon in dieser – durch die begrenzte Zuladung limitierten – Nutzbarkeit des EuroCombi sind neben den im Verhältnis sinkenden Personalkosten, auch die ökologischen Vorteile offensichtlich. Der EuroCombi verbraucht – trotz Längenzuwachs – nur geringfügig mehr Diesel-Kraftstoff als ein herkömmlicher Lkw.

Ein Blick in das Ausland relativiert die Sorgen um eine Erhöhung der Zuladung und somit der Erhöhung des zulässigem Gesamtgewichtes in Deutschland. Die schwedische Regierung hat eine positive Einstellung zu den EuroCombis und genehmigte ab dem 1. Juni 2015 die Erhöhung des offiziellen zulässigen Gesamtgewichts auf 62 Tonnen. Hierauf aufbauend testet die schwedische Verkehrsbehörde Vägverket, in Kooperation mit dem Unternehmen Volvo, den 90 Tonnen schweren und 30 Meter langen „Schwedenkombi“ oder auch ETT, eine Lkw-B-Train-Kombination.

Zwei weitere Technologien der Transportbranche, die aber tendenziell noch fünf bis zehn Jahre bis zur Serienreife bedürfen, stellen die Kapitel 4.5. sowie 4.6. der vorliegenden Arbeit vor. Sie basieren auf der Kombination von fahrerlosen Assistenzsystemen mit intelligenten Transportsystemen (C-ITS), die in der künftigen Entwicklung zum autonom fahrenden Lkw führen wird. Als Vorstufe dieser technologischen Entwicklung gilt die elektronische Kopplung von Lkw (Kap. 4.5.), die sich in Deutschland in der simulationsgestützten Testphase befindet. Gemäß der in der EU seit 1996 laufenden, auf Simulationstests basierenden Entwicklungsphase generiert das elektronisch gekoppelte Fahren⁵⁴⁰

- Kraftstoff-Einsparungen
- Verbesserung des Verkehrsflusses
- Verringerung der Transportzeiten
- erhöhte Sicherheit sowie

⁵⁴⁰ Vgl. Bonnet 2003, S. 3.

- Reduktion des Arbeitsaufwands des Fahrers, auch wenn sich dieser allein im Lkw befindet.

Eine auf das gekoppelte Fahren aufbauende und bereits heute ebenfalls schon in der Testphase befindliche Technologie ist das autonome Fahren, welches in Kapitel 4.6 besprochen wird. Hierbei wird das Fahrzeug durch ihm bekannte Navigationsstraßendaten sowie aktuelle Umfelddaten isoliert gesteuert.

Ferner wird die Fortentwicklung der Antriebstechniken als auch der Einsatz neuer Betriebsstoffe in bestehenden Antriebskonzepten ein Baustein für das Transportunternehmen bilden. Diesem trägt die Arbeit in Kapitel 4.7 Rechnung.

Parallel zu einer Modernisierung des Fuhrparks bietet sich Transportunternehmen die Option, das Geschäftsmodell durch die in Kapitel 4.8. dargelegten effizienzsteigernden Maßnahmen zu verändern. Anhand

- einer Analyse der Leistungskette
- dem Aufdecken unrentabler Teile und dem Outsourcing ebendieser sowie
- dem Aufdecken hochrentabler Teile und deren Angebot an Dritte

werden unternehmerische Potenziale ausgeschöpft, die sich durch Wert- und Effizienzsteigerungen bezahlt machen.

Gleichermaßen kann eine Standortverlagerung – wie in Kapitel 4.9 dargestellt – positive Effekte bringen, deren Für und Wider allerdings wohl überlegt sein sollte. Die Entwicklung des anvisierten Absatzmarktes sollte die Entscheidung ebenso prägen wie die individuelle Tourenplanung des Unternehmens. Ein Umzug ins scheinbar günstigere Ausland wird problematisch, wenn der Transporteur dieselben Routen nutzt und die altbewährten Kunden bedient. Ausschlaggebend ist die Frage, ob sich durch die Standortverlagerung auch das Absatzgebiet erweitert. Sollte diese Frage mit Nein beantwortet werden, stünde der Transporteur unter verändertem Kfz-Kennzeichen in denselben Verkehrsstaus und würde von der Standortverlagerung nicht profitieren. Allerdings beeinflussen neben dem Standort auch die Partner, der Kundenstamm und das Geschäftsmodell den unternehmerischen

Gewinn. Mischkonzepte bieten daher eine Lösung bei der Abwägung zwischen heimatlandnahen und fernen Standorten. Liegen die Länder der Standortverlagerungen außerhalb der EU ist zu beachten, dass ein Umzug einen hohen logistischen und bürokratischen Aufwand erfordert. Im EU-fernen Ausland ergeben sich Erfolgschancen aus der Beschaffenheit der Unternehmensstruktur, den Kunden, der Vernetzung und den Produkten. Auch hängt der Geschäftserfolg von den politischen Bedingungen eines Landes ab. Mögliche Unsicherheiten, die beispielsweise derzeit für den Standort Türkei gelten, schränken die unternehmerische Entscheidungsfreiheit ein. Sämtliche in Kapitel 4.9. dargelegten theoretischen Erläuterungen, Erfahrungsberichte und Beispiele demonstrieren, dass bei einer geplanten Ansiedlung im Ausland die Individualfälle eingehend betrachtet und kostengebundene sowie nicht kostengebundene Standortfaktoren gleichermaßen kalkuliert werden sollten.

Weiterführende, in Kapitel 5, gebotene Handlungsempfehlungen richten sich sowohl an die Transportunternehmen als auch an die Politik. Sie basieren auf einem Szenario, das die Entscheider aller Branchen betrifft: Ideen und finanzielle Mittel stehen bereit, doch die geeigneten Mitarbeiter fehlen. In der vorliegenden Arbeit zielt diese Feststellung in hohem Maße auf den erwähnten Fahrermangel sowie auf eine zunehmende Überalterung der vorhandenen Fahrer. Aufgrund des negativen Berufsbildes und dem Wegfall der Wehrpflicht haben Transporteure derzeit keinen Zugriff auf geeignete Nachwuchsfahrer.

Transportunternehmen sollten daher strategisch sowie betriebswirtschaftlich fundiert operieren und das Unternehmen für die Zukunft wie folgt ausrichten:

➤ Empfehlung 1:

Transportunternehmen müssen in „Kapital“ optimal investieren. Hiermit ist ein attraktiver Fuhrpark gemeint, der optimal gesteuert, qualifizierte Arbeitnehmer auf das Unternehmen aufmerksam macht, für sich gewinnt und an das Transportunternehmen bindet.

➤ Empfehlung 2a:

Der Einsatz von EuroCombi verspricht die größten Chancen auf unternehmerischen Erfolg. Da ein EuroCombi mit einer – noch in Deutschland zu genehmigenden – erhöhten Zuladung eine gesteigerte Anzahl an Gütern bewegen kann, ergibt sich durch die

Integration von EuroCombi in den Fuhrpark eine Win-Win-Situation. Diese umfasst den Warenumsatz sowie den Attraktivitätsfaktor für qualifiziertes Fahrpersonal.

➤ Empfehlung 2b:

Die Vorteile, die der Einsatz von EuroCombi bringt, müssen durch eine konzentriertere Interessengemeinschaft der Transporteure kommuniziert werden. Durch die Lancierung einer entsprechenden Image-Kampagne eröffnet sich ein möglicher Aufgabenbereich für eine konsolidierte Gruppe von Interessenvertretern, wie beispielsweise den ADAC, der seine Reputation erneuern könnte.

➤ Empfehlung 3:

Gleichermaßen sollten die technischen Entwicklungen der elektronischen Kopplung und des autonomen Fahrens vom Transportgewerbe aufmerksam beobachtet und durch die in 2b genannte Interessengemeinschaft vorangetrieben werden. Deren Ziel sollte sein, in fünf bis zehn Jahren weitere Verbesserungsmöglichkeiten für das deutsche Transportgewerbe zu bieten.

Die Kern-Empfehlung für das deutsche Transportgewerbe besteht somit in der sukzessiven Verlagerung von der Arbeit hin zum Kapital. Der Fokus liegt – sowohl beim EuroCombi als auch beim gekoppelten und autonomen Fahren – auf der Effizienzsteigerung, aber auch auf ressourcen- und umweltentlastenden Effekten, respektive auf der Entlastung der Autobahnen sowie der CO²-Reduzierung. Deutsche Transporteure können es durch

- einen attraktiven Fuhrpark mit hochmodernen Fahrzeugen
- das weitere Nutzen und Testen alternativer Kraftstoffe sowie
- weiterer Einsatz des Euro-Combis und gleichzeitige koordinierte Interessenvertretung zur Betonung der Vorteile
- die weitere technische Entwicklung der elektronischen Kopplung und des autonomen Fahrens
- die durch die gestiegene Attraktivität des Berufsbildes akquirierten, qualifizierten Berufskraftfahrer

schaffen, ihre führende Positionierung auszubauen. Eine derartig ausgelegte High-Quality-Positionierung würde sich deutlich von den „Billiganbietern“ unterscheiden, die derzeit den Markt bestimmen. Gleichwohl birgt eine derartige Strategie immer das Risiko, dass sich ein Teil der Kunden kostengünstigen Mitbewerbern zuwendet.

Innerhalb der High-Quality-Positionierung fällt dem deutschen Staat eine bedeutende Aufgabe zu. Er sollte die nationalen Transporteure mit allen verfügbaren Mitteln unterstützen und ebenfalls in „Arbeit“ in Form von Bildung investieren. Diese Handlungsempfehlung basiert auf der Idee eines gesteigerten Bildungsniveaus, das Arbeitnehmern im Niedriglohnsektor qualifizierte Jobs verschaffen und ihnen eine Beschäftigung als Berufskraftfahrer ermöglichen würde. Schlecht ausgebildete Fahrer hingegen verkörpern ein erhebliches Risiko, wenngleich das Phänomen „schlecht ausgebildeter Fahrer in osteuropäischen Fahrzeugen“ im liberalisierten Markt weiterhin existieren wird.

Ein weiterer Handlungsbedarf des Staates besteht bei der Verkehrsinfrastruktur. Solange die Bundesrepublik aufgrund vertraglich festgelegter Staatsbudgets spart, müssen deutsche Transporteure die empfohlene Strategie auf einer instabilen Verkehrsinfrastruktur fahren. Aus diesem Grund bietet sich als strategische Kompromisslösung an, dass der Staat einen Teil seiner Verantwortung auf die soziale Marktwirtschaft und somit im Bereich der Verkehrsinfrastruktur auf die Transporteure überträgt. Ihnen würden im Gegenzug größere unternehmerische Freiheiten gewährt die eine Anhebung des erlaubten Lkw-Gesamtgewichts umfassen. Nach skandinavischem Vorbild sollte in Deutschland die Zulassung von 40/44-Tonnern als Zwischenschritt genutzt werden, um langfristig eine Tonnage von 50 bis 60 Tonnen und damit eine Möglichkeit zur Effizienzsteigerung zu gewährleisten. Diese lassen sich ebenso durch eine optimierte Organisation und Planung, durch fahrzeugseitige Verbesserungen, die Nutzung alternativer Kraftstoffe, die elektronische Kopplung von Lkw und – in einer nächsten Entwicklungsstufe – durch autonome Lkw erzielen. Vorteile bringt dabei die in Deutschland vorhandene Industrie. Werden die genannten Maßnahmen einzeln oder in Kombination angewandt, ergibt sich eine Zukunftsstrategie, mit der Transportunternehmen die Defizite der Verkehrsinfrastruktur partiell ausgleichen und ihre Effizienz steigern können.

Literaturverzeichnis

Aberle, G. (2009):

Transportwirtschaft, Einzelwirtschaftliche und gesamtwirtschaftliche Grundlagen, München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, S. 10-11

Aberle, G. (2003):

Transportwirtschaft, einzelwirtschaftliche und transportwirtschaftliche Grundlage, München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, S. 54

Alt, R. (1997):

Interorganisationsprozesse in der Logistik, Interaktionsorientierte Gestaltung von Koordinationsinstrumenten, Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag, S. 204-205

Ammermann, H./Schlick, T. (2013):

Best Practices Studie zur Verkehrsinfrastrukturplanung und -finanzierung in der EU, Berlin: BDI/Roland Berger, S. 4

Amsterdam Group (2012):

Draft Proposal Road Map between automotive industry and infrastructure organizations on initial deployment of Cooperative ITS in Europe, S. 16

Andersen, U./Woyke, W. (2003):

Handwörterbuch des Politischen Systems der Bundesrepublik Deutschland, Opladen: Leske und Bullrich, 5. Aktual. Auflage, Lizenzausgabe Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung 2003

Arnold, M. (2001):

Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsunterscheidung einer befristeten Umnutzung von Standstreifen an BAB für Zwecke des fließenden Verkehrs, in: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (Hrsg.): Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik (08/2001), S. 820

Aschauer, D. (1989):

Is Public Expenditure Productive?, in: Journal of Monetary Economics, Vol. 23, p. 177-200

Auswärtiges Amt (2015):

Außen- und Europapolitik, Länderinformationen Polen, Löhne, Stand 04.05.2015.

Auswärtiges Amt (2015):

Außen- und Europapolitik, Länderinformationen Rumänien, Löhne, Stand 04.05.2015.

Bardt, H./Chrischilles, E./Fritsch, M./Grömling, M./Puls, T./Röhl, K.-H. (2014):

Infrastruktur zwischen Standortvorteil und Investitionsbedarf, Köln: Institut der Deutschen Wirtschaft, S. 20

BDI/DIHK (2010):

Investition sichern, Effizienz verbessern, Wachstum stärken, Gemeinsame Erklärung, Berlin, September 2010, S. 4

Bioly, S. (2014):

Demografischer Wandel, Decarbonisierung und steigende Verkehrsleistung, in: Matthias Klumpp (Hrsg.), Dienstleistungsmanagement in Theorie und Praxis, Berlin: Logos Verlag, S. 91

BDI/BTW/Bundesverband Öffentlicher Binnenhäfen e.V./Deutsche Bahn/DIKH/Deutsches Verkehrsforum/Verband der Deutschen Bahnindustrie e.V./Die Deutsche Bauindustrie/Der Flughafenverband/Pro Mobilität/Verband der Automobilindustrie/Zentralverband der Deutschen Seehafenbetriebe e.V. (2010):

Verkehrsinfrastruktur, Investitionen sichern, Effizienz verbessern, Wachstum stärken, Gemeinsame Erklärung, Berlin, September 2010, S. 4-9

Ball, C. (2012):

Berufskrafftahereraus und -weiterbildung, in: Europa Status Quo und Perspektiven, Stuttgart: DEKRA Akademie GmbH, S. 11

Balsen, W. (2014):

Lang-Lkw in EU ohne Chance, in: Deutsche Verkehrs-Zeitung, 05.06.2014

Balsen, W. (2013):

Anwendung von ITS kommt voran, in: Deutsche Verkehrs-Zeitung, 07.07.2013

Baier, M. (2015):

Auswirkungen von Lang-Lkw auf Verkehrssicherheit und Verkehrsablauf in Einfahrten und Arbeitsstellen auf Autobahnen, Bergisch Gladbach: Bundesanstalt für Straßenwesen, S. 14.

Balua, N. (2014):

Strategic Analysis on the European Market vor V2V and V2I Communication, Stand 17.02.2015

Bargende, Michael (2001):

Kraftfahrwesen und Verbrennungsmotoren, 4. Internationales Stuttgarter Symposium, Renningen: Expert-Verlag, S. 714.

Basser, T. et. al. (2012):

Rechtsfolgen zunehmender Fahrzeugautomatisierung, in: Forschung kompakt, Bundesanstalt für Straßenwesen 11/12, S. 1.

Bayer, A. (2011):

Zweistufen-Methaheuristik zur Lösung des Standardsproblems der Tourenplanung, S. 17-21

Beck, R./Meyer, R. (2014):

Regionale Wirtschaftsförderung und Raumordnung, in: Küpper et al. (Hrsg.), Raumentwicklung 3.0 – Gemeinsam die Zukunft der räumlichen Planung gestalten, Arbeitsberichte der ARL 6, Hannover: Akademie für Raumforschung und Landesplanung, S. 45

Beckers, T./von Hirschhausen, C./Klatt, J. P./Winter, M. (2007):

Effiziente Verkehrspolitik für den Straßensektor in Ballungsräumen, Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben 73.326/2004, Instrumente zur nachhaltigen Sicherung der Verkehrsinfrastruktur in Städten und Ballungsräumen, Berlin: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Auftraggeber), S. 34

Beckmann, H. (2012):

Prozessorientiertes Supply Chain Engineering, Strategien, Konzepte und Methoden zur modellbasierten Gestaltung, Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 50

Berger, S. (2009):

Kooperative Tourenplanung, eine quantitative Analyse, Dissertation Halle-Wittenberg: Martin-Luther-Universität, S. 73

Bundesverband des Deutschen Groß- und Außenhandels e.V. (2006):

Das Europäische Modulare System, Berlin: BGA, S. 1-4

Bierwirth, C./Kopfer, H (2013):

Logistik Management, Intelligente I + K Technologien, Berlin: Springer-Verlag, S. 73

Birger, N. (2014):

Logistiker Kühne zweifelt am Standort Schweiz, in: Welt online, 20.04.2014

Brachat, H./Dietz, W./Reindl, S. (2005):

Grundlagen der Automobilwirtschaft, München: Auto Business Verlag, 4. Auflage, S. 36

Bryant, C./Sherman, A. (2014):

RAce is on to build world's first driverless car, in: Financial Times Online, 13.10.2014.

Bonnet, Christophe (2003):

Chauffeur 2 Finale Presentation, Balocco, 07.05.2003, Balocco: Daimler Chrysler, p. 2.

Bullheller, M. (2014):

Infodienst, Frankfurt am Main: Bundesverband Güterkraftverkehr, Logistik und Entsorgung e.V., S. 5

Bundesagentur für Arbeit (2014):

Berufe im Spiegel der Statistik, Berufsordnung 714, Kraftfahrzeugführer/innen

Bundesagentur für Arbeit (2013):

Sozialversicherungspflichte Berufskraftfahrer im Güterverkehr, Berufsordnung 5212

Bundesagentur für Arbeit (2011):

Berufe im Spiegel der Statistik

Bundesamt für Güterverkehr (2014):

Marktbeobachtung Güterverkehr, S. 9-15

Bundesamt für Güterverkehr (2014):

Marktbeobachtung Güterverkehr, Bericht Herbst 2014, Köln, S. 1

Bundesamt für Güterverkehr (2014):

Marktbeobachtung Güterverkehr, Auswertungen der Beobachtungen in Güterverkehr und Logistik 2014-I, S. 3

Bundesamt für Güterverkehr (2015):

Marktbeobachtung Güterverkehr, Bericht Herbst 2014, Köln, S. 1

Bundesamt für Güterverkehr (2010):

Marktbeobachtung Güterverkehr, EU-Osterweiterung, Mögliche Konsequenzen einer Freigabe der Kabotage für die neuen EU-Mitgliedstaaten Bulgarien und Rumänien, S. 1-2

Bundesamt für Güterverkehr (2007):

Marktbeobachtung Güterverkehr, EU-Osterweiterung, Verlängerung der Übergangszeit für das Kabotageverbot im Verhältnis zu Polen und Ungarn, S. 1-3

Bundesamt für Güterverkehr (2005):

Mobilität und Verkehr, Studie BAG05e, Sonderbericht über die Auswirkungen der streckenbezogenen Lkw-Maut

Bundesamt für Straßenwesen (2015):

Geschichte, Die Achtziger Jahre - Wirtschaftlichkeit und Umweltschutz, Stand 04.03.2015

Bundesinstitut für Berufsbildung Bonn (2014):

Datenreport zum Berufsbildungsbericht 2014, Bonn: BIBB, S. 174

Bundesministerium der Finanzen (2015):

Zoll, Haftung des Auftraggebers, Stand 19.02.2015

Bundesministerium für Arbeit und Soziales (2011):

Arbeitnehmerfreizügigkeit in der EU, Stand 14.06.2015

Bundesministerium der Justiz und Verbraucherschutz (1997):

Dreiundfünfzigste Verordnung über Ausnahmen von den Vorschriften der Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (53. Ausnahmeordnung zur StVO), 09.01.2015

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung et al (2014):

Cooperative ITS Corridor, Joint deployment, Flyer Cooperative ITS Korridor,
S. 1-3

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2014):

Verkehr und Mobilität, Die F-Modell-Projekte, Stand 11.11.2014

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2014):

Verkehr und Mobilität, Straße, ÖPP im Straßenbau, Stand 11.11.2014

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2013):

Bericht Strategie zur Ertüchtigung von Straßenbrücken im Bestand der Bundesfernstraßen,
Berlin, S. 7

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2013):

Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie der Bundesregierung, S. 44

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2012):

Straße im 21. Jahrhundert, Innovativer Straßenbau in Deutschland, Bonn,
Informationsbroschüre

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2008):

Masterplan Güterverkehr und Logistik, Berlin: Die Bundesregierung, S. 16

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2008):

Verkehrsinvestitionsbericht

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2015):

Bundestag beschließt Infrastrukturabgabe und Ausweitung der Maut

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2015):

Digitales Testfeld Autobahn

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2015):

Dobrindt startet digitales Testfeld Autobahn, Pressemitteilung 084/2015, 05.09.2015.

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2015):

Dobrindt, Feldversuch Lang-Lkw ab heute in 12 Bundesländern, Pressemitteilung 070/2015, 22.07.2015.

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2015):

Verkehr und Mobilität, Verkehrsträger

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2015):

Fahrerassistenzsysteme (FAS)

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2014):

Bundesverkehrsplan 2015, Methodische Weiterentwicklung und Forschungsvorhaben, FE Projekte zum Modul A (Nutzen-Kosten-Analyse), Stand 28.10.2014

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2014):

Die vier A-Modell-Pilotprojekte, Verkehr und Mobilität, Stand 31.1.2014

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2014):

Sachstandsbericht Verkehrsprojekte Deutsche Einheit, Stand Juni 2014, S. 2

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2014):

Verkehr und Mobilität, Bundesverkehrswegeplan 2015, Stand 18.11.2014

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2014):

Verkehr und Mobilität, Verkehrspolitik, Verkehrsinfrastruktur, Stand 15.05.2015

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2008):

Lkw-Parken in einem modernen, verkehrsgerechten Rastanlagesystem, Bonn, S. 6

Bundesrat (2015):

Das Portal der Schweizer Regierung, Übereinkommen über den Straßenverkehr, www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19680244.html, Stand 16.09.2015.

Bundesverband des Deutschen Groß- und Außenhandels e.V. (2006):

Das Europäische Modulare System, S.1-4, Stand 1.11.2014

Bundesverband der deutschen Industrie e.V. et. al. (2010):

Investition sichern, Effizienz verbessern, Wachstum stärken, Gemeinsame Erklärung, Berlin, September 2010, S. 4

Bundeszentrale für politische Bildung (2015):

Ordnungspolitik, Stand 09.03.2015

Bundeszentrale für politische Bildung (2015):

Verkehrspolitik, Stand 04.03.2015

Cheng, K. (2014):

Feldversuch mit dem Lang-Lkw, Zwischenbericht der BASt, Berlin: Bundesverband Großhandel, Außenhandel, Dienstleistungen e.V. 07.10.2014, S. 3.

Christof, F. (2015):

Platooning, Lkw im elektronisch gekoppelten Fahrzeugkonvoi, in: Futurezone, Technology News, 12.03.2015.

Clausen, U./Rüdiger, D. (2014):

Studie zu alternativen Antriebsformen im Straßengüterverkehr, Status Quo und Entwicklungsperspektiven 2014, Stuttgart: Fraunhofer-Verlag, S. 9

Clancy, C. (2015):

Driverless truck corridor from Mexico to Manitoba proposed, in: CBCnews, The Canadian Press, Technology and Science, 26.05.2015.

Cordes, M. (2014):

Exklusiv-Umfrage zum Mindestlohn, die Folgen in der Logistik, in: Verkehrsrundschau, 08.12.2014

Czada, R. (2004):

Grenzprobleme zwischen Politik und Markt, in: Czada R./Zintl, R (Hrsg.): Politische Vierteljahresschrift Sonderhefte, Volume 34, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 1, S. 12

Daehre, K.-H. (2012):

Bericht der Kommission, Zukunft der Verkehrsinfrastrukturfinanzierung, Dezember 2012

Deutsche Bahn Mobility Network Logistics (2014):

Die Finanzierung der Eisenbahn des Bundes, Positionspapier August 2014, Berlin, S. 1

Deutsche Flagge (2016):

Neue Gesetzgebung für die Beladung von Containern auf dem Seeweg,
<http://www.deutsche-flagge.de/de/sicherheit/ladung/container>, Stand 16.06.2016

Deutscher Bundestag (2016):

Koalition will intelligente Mobilität vorantreiben,
<https://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2016/kw04-ak-mobilitaet/403018>,
Stand 08.02.2016

Deutscher Bundestag (2014):

Bericht zur Steuerbegünstigung für Biokraftstoffe, Drucksache 18/2437, Berlin: Heenemann-Druck, S. 3-5

Deutscher Bundestag (2014):

Ausweitung der Lkw-Maut auf Bundesstraßen, Stand 15.06.2015

Deutsche Bundesregierung (2009):

Infrastruktur und Logistik, Flughafenkonzept der Bundesregierung S. 75

Deutscher Bundestag (2004):

Klarstellung der Auswirkungen der Ost-Erweiterung, Drucksache 15/3015, S. 42

Deutsch Ungarische Industrie- und Handelskammer (2015):

Elektronisches Frachtkontrollsystem EKÁER, Stand 22.01.2015

Die Beauftragte der Bundesregierung für die neuen Bundesländer (2015):

Jahresbericht der Bundesregierung zum Stand der deutschen Einheit 2015, Berlin:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), S. 52

Dienel, H.-Liudger/Schmucki, B. (1997):

Mobilität für alle, Geschichte des öffentlichen Personennahverkehrs in der Stadt zwischen
technischem Fortschritt und sozialer Pflicht, Wiesbaden: Franz Steiner Verlag, S. 49

Deutsche Presse-Agentur (2015):

Verkehrsanalyse 2014, 1.000.000 km Stau, in: Spiegel Online, 13.02.2015

Deutsche Presse-Agentur (2014):

LKW-Maut auf weiteren Bundesstraßen und für kleinere Laster, in: Deutsche Verkehrs
Zeitung, 06.11.2014

Deutsche Presse-Agentur (2014):

Ausweitung der Lkw-Maut soll 380 Millionen Euro einbringen, in: handelsblatt.com,
04.11.2014

Deutsche Presse-Agentur (2014):

Dobrindt lobt private Anlegerbeteiligung am Ausbau der A7 in: Deutsche Verkehrs-Zeitung,
Nr. 78/14, 29.9.2014

Deutsche Presse-Agentur (2014):

Flughafen Lübeck meldet Insolvenz an, Eigentümer abgetaucht, in: Handelsblatt online,
23.04.2014

Deutsche Presse-Agentur (2015):

Verkehrsanalyse 2014, 1.000.000 km Stau, in: Spiegel Online, 13.02.2015

Deutscher Speditions- und Logistikverband e.V. (2015):

Zahlen, Daten Fakten aus Spedition und Logistik, Bonn: DSLV, S. 19-22.

Deutscher Speditions- und Logistikverband e.V. (2010):

LogisTicker, Ausgabe 11/2010, S. 1

Vgl. Deutsche Verkehrs-Zeitung (2010):

Lang-Lkw, nur Spediteure und Verlager wollen sie, DVZ Online, 30.11.2010

DHL Logistik in Kooperation mit der Uni Darmstadt (2014):

Tourenplanung und Verkehrstelematik, Stand 18.02.2015

Doll, N. (2014):

Daimler macht den Brummifahrer überflüssig, in: Die Welt online, 03.07.2014

Domschke, W./Scholl, A. (2006):

Jenaer Schriften zur Wirtschaftswissenschaft, Heuristische Verfahren, Jena: Friedrich-Schiller-Universität, S. 5-7

dpa (2015):

Riesenlaster-Test, immer mehr, immer länger, immer weiter, in: Spiegel Online, 22.07.15.

dpa (2015):

Mindestlohnbürokratie erzwingt Haftungsketten, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 19.02.2015

dpa (2014):

Ausweitung der Lkw-Maut soll 380 Millionen Euro einbringen, in: Handelsblatt online, 04.11.2014.

dpa/reg (2014):

Lkw-Maut auf weiteren Bundesstraßen und für kleinere Laster, in: Deutsche Verkehrs-Zeitung, 06.11.2014.

dpa et al. (2014):

25 Jahre Navigationssystem, Von Eva zum Navi zum Autopiloten, in: Süddeutsche Zeitung, 17.12.2014.

dpa (2012):

Leere Kassen, Ruhrgebietsstädte wollen Soli abschaffen, in: Stern, 20.12.2012

Dribbusch, H./Kaun, L./Stoll, E. (2014):

Lange Arbeitszeiten, bescheidener Verdienst, Berufskraftfahrer im Güterverkehr, in: Projekt Lohnspiegel, Arbeitspapier, 27, Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung, S. 3-13

Durner, W. (2005):

Konflikte räumlicher Planungen, Verfassungs-,verwaltungs- und gemeinschaftsrechtliche Regeln für das Zusammentreffen konkurrierender planerischer Raumansprüche (Jus Publicum), Tübingen: Mohr Siebeck, S. 70-71

Eckart, S. (2013):

Car2X beweist ihre Alltagstauglichkeit, in: elektroniknet.de, WEKA-Fachmedien GmbH, 02.09.2013

Eckey, H.-F./Stock, W. (2000):

Verkehrsökonomie, Eine orientierte Einführung in die Verkehrswissenschaften, Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler, S. 85

Eckl-Dorna, W. (2015):

Offene Fragen beim Einsatz von Roboter-Autos, die fünf größten Hürden für autonome Autos, in: Manager Magazin, 09.09.2015.

Edeka Handelsgesellschaft Südbayern mbH (2012):

Pressemitteilung 19.07.2012

Egemin GmbH (2008):

Automatische Lkw-Beladung mit fahrerlosen Flurfahrzeugen, Stand 19.02.2015

Ehi Retail Institute (2010):

Logistik, grün und flexibel“, Pressemitteilung zur Studie, 13.04.2010.

Eisenkopf, A. (2013):

Staatsversagen in der Verkehrsinfrastrukturpolitik?, in: Wirtschaftsdienst, Zeitschrift für Wirtschaftspolitik, 93. Jahrgang, Heft 10, S. 674 ff

Eisenkopf, A./Frank, H.-J./Heng, S./Heymann, E. (2002):

Verkehr in Europa, Privatisierung und Wettbewerb unverzichtbar, Sonderbericht, Frankfurt am Main: Deutsche Bank Research, S. 28

Enderlein, H./Kunert, U. (1992):

Ermittlung des Investitionsbedarfs für die Bundesverkehrswege, Berlin: Duncker & Humblot, S. 17

Ep Thinktank EU (2014):

Megatrucks, a solution or a problem?, Stand 20.11.2014

Ermisch, S. (2014):

Erdgas statt Diesel, Unterwegs mit neuer Kraft, in: Handelsblatt online, 25.09.2014

European Commission (2014):

Improve road haulage rules for industry, drivers and the environment, says Commission, Brussels: Press Release, 14.04.2014

Europäische Kommission (2014):

Commission staff working document, Progress toward completing the Internal Energy Market, Brussels: Press Release, 13.10.2014

Europäische Kommission (2014):

Bericht der Kommission an das Europäische Parlament und den Rat über den Stand des Kraftverkehrsmarkts in der Union, S. 8

European Transport Safety Council (2011):

ETSC Position on Longer and Heavier Goods Vehicles on the Roads of the European Union, Brussels: ETSC, p. 2

Europäische Union (2014):

EU-Verträge, Die wichtigsten Verträge, Law decision making treaties, Stand 20.11.2014

Europäische Union (2009):

Amtsblatt der Europäischen Union Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen, Anhang V, S. 52

FAB GmbH Fördertechnik und Anlagenbau (2014):

Automatisierter Materialfluss im Lkw, Kommissionier- und Ladebereich, Informationsbroschüre, Waldshut-Tiengen, S. 2

Fahrzeugwerk Krone GmbH (2014):

Produkte, Zukunftsprojekte Lang-Lkw, Stand 24.11.2014

Fandel, G./François, P. (1993):

Just-in-time-Produktion und Beschaffung, Funktionsweise, Einsatzvoraussetzungen und Grenzen, Wiesbaden: Gabler-Verlag, S. 23

Feige, D./Klaus, P. (2008):

Modellbasierte Entscheidungsunterstützung in der Logistik, Hamburg: DVV Media Group, S. 345

Follert, G./Albrecht, T. (2013):

FTS, Fahrerlose Transportsysteme, Planung und Untersuchung sowie Realisierung von Sonderlösungen, Themenbroschüre, Dortmund: Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik, S. 1

FORSA-Umfrage (2014):

„Meinungen zu Gigalinen“, im Auftrag von Allianz ProSchiene e.V., Automobil-Club Verkehr ACV, Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V., S. 3-6

Fraunhofer Institut und K+P Transport Consultants (2011):

Studie zu Auswirkungen von Gigalinen auf den kombinierten Verkehr und den Einzelwagen-Schienengüterverkehr, im Auftrag des European Community of Railway and Infrastructure Companys Freiburg/Karlsruhe, S. 3

Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik (2010):

Realtime Logistics, Dezentrale Steuerung

Friedrich, B./Hoffmann, S./Bräckelmann, F. (2007):

Auswertung des niedersächsischen Modellversuchs zum Einsatz von „Gigalinen“, Schlussbericht im Auftrag des Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft und Verkehr, Leibniz Universität Hannover, S. 42-46

Geistefeldt, J./Sievers, A. (2014):

Berücksichtigung des Schwerverkehrs bei der Modellierung des Verkehrsablaufs an planfreien Knotenpunkten, Untersuchung des Einflusses von Fahrzeugen und Fahrzeug-Kombinationen mit Überlänge (Lang-Lkw) auf den Verkehrsablauf, Schlussbericht, Bochum: Lehrstuhl für Verkehrswesen und Management, S. 1-40

Geißler, R. (2008):

Die Sozialstruktur Deutschlands, Zur Gesellschaftlichen Entwicklung mit einer Bilanz zur Vereinigung, Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften, S. 255

Geller, K. et al. (2012):

Diskussionsbeiträge aus dem Institut für Wirtschaft und Verkehr, Potentiale und Wirkungen des EuroCombi in Deutschland, Dresden: Technische Universität Dresden, S. 22

Glaeser, K.-P. et al. (2008):

Auswirkung von neuen Fahrzeugkonzepten, Schlussbericht, Bergisch Gladbach: Bundesanstalt für Straßenwesen, S. 41

Gläser, S. (2013):

SIM-TD, Sichere Intelligente Mobilität, Testfeld Deutschland, Deliverable D5.5., Version 1, TP5-Abschlussbericht Teil A, Sindelfingen: Daimler AG (Hrsg.), S. 9

Grünweg, Tom (2014):

Laster ohne Lenker, in: Spiegel Online, 03.07.2014

Grünig, G. (2009):

Der Schwedenkombi, 90 Tonnen, 30 Meter, in: Verkehrsrundschau, 20.03.2009

Haendschke, S./Kalinowska, D./Rumpke, C. (2013):

Hintergrundpapier, Energieverbrauch und Energieträger im Straßenverkehr bis 2025, Berlin: Deutsche Energie-Agentur GmbH, S. 5

Hahn, R (2010):

40t-EuroCombi echte Alternative für Thüringen, Volumen statt Masse, Erfurt: Fachhochschule, Pressemitteilung, 28.07.2010.

Harder, S. (2015):

Schiersteiner Brücke, Vollsperrung am Rhein, in: Spiegel online, 11.02.2015.

Hartwig, K.-H./Huld, T./Kupfer, D./Schreiber, S./Peltzer, S./Weiß, Holger, T. (2009):

Mobilitätskonzept Straße, Die Zukunft der Verkehrsfinanzierung am Beispiel NRW, Dortmund: Verkehrsverband Westfalen e.V. (Hrsg.), S. 2

Hartwig, K.-H./Armbrecht, H./Rückert, M./Tegner, H./Ehrmann, H./Franke, T. (2007):

Verkehrsinfrastruktur-Benchmarking Europa, Verkehrsinfrastrukturausstattung und verkehrspolitische Rahmenbedingungen in ausgewählten europäischen Staaten, Berlin: Institut für Mobilitätsforschung (Hrsg.), S. 18, S. 32

Hartwig, K.-H. (2013):

Verkehrsinfrastruktur im Defizit, in: Die Verkehrsinfrastruktur in Deutschland, marode und unterfinanziert, in: Wirtschaftsdienst, Zeitschrift für Wirtschaftspolitik, 93. Jahrgang, Heft 10, S. 6 ff

Heidmann, M. (2013):

Der Gigaliner in Deutschland und Europa, Entwicklung, aktuelle Diskussion und Blick in die Zukunft, Hamburg: Diplomica-Verlag, S. 9

Heinlein, S. (2015):

Mindestlohn für ausländische Lkw-Fahrer, die 8,50 sorgen für Ärger, in: Tagesschau online, ARD-Hörfunkstudio Prag, 19.01.2015

Hesse, M. (2010):

Neue Rahmenbedingungen, Herausforderungen und Strategien für die großräumige Verkehrsentwicklung, Hannover: Akademie für Raumforschung und Landesplanung, S. 119

Hinricher, M./Schuller, U. (2002):

Integrierte Verkehrspolitik, Ein Lösungskonzept für die Mobilität der Zukunft, in: Internationales Verkehrswesen, Zeitschrift für das gesamte Verkehrswesen, Heft 12, S. 589-592

Höhne, S. (2015):

Mindestlohn gilt auch für Durchreisende, in: Mitteldeutsche Zeitung Online, 10.01.2015

Homans, G. C. (1978):

Theorie der sozialen Gruppe, Opladen: Westdeutscher Verlag, 7. Auflage

Hoyer GmbH (2015):

Hoyer investiert weiterhin in Sicherheit und Umwelt, Transportspezialist verstärkt Flotte mit sicheren und emissionsarmen Fahrzeugen, Pressemitteilung, 14.04.2015, S. 1

Hudson, A. (2013):

Every new car connected to Web by 2014, in: BBC news technology online, 12.02.2013

Hütter, A. (2013):

Verkehr auf einen Blick, Wiesbaden: Statistisches Bundesamt, S. 14

Index Information Services GmbH (2014):

Verkehrsinform.de, Langzeitbaustellen Deutschland, Stand 21.11.2014

Initiative für Innovative Nutzfahrzeuge (2013):

Der Feldversuch Lang-Lkw, Eine Zwischenbilanz, Berlin: Verband der Automobilindustrie, S. 9

Institut der deutschen Wirtschaft (2015):

Ordnungspolitik, Stand 09.03.2015

Institut für Regionale Wirtschaftsförderung (2015):

Das goldene Handwerk, Regionale Wirtschaftsförderung, Stand 04.03.2015

Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel/Bundesvereinigung Logistik (2014):

Geringere Expansion der deutschen Logistikwirtschaft, Enttäuschung über die Wirtschaftspolitik, Gemeinsame Medieninformation vom 22. September 2014, S. 2

Intelligente Transport- und Verkehrssysteme und -dienste Niedersachsen e. V. (2015):

Car 2 Car Communication Consortium, Stand 14.04.2015

Irzik, M./Ellmers, U./Jungfeld, I./Glaeser, K.-P./Holte, H./Wolf, A./Kaundinya, I./Sistenich, C./Kranz, T. (2014):

Feldversuch mit Lang-Lkw, Zwischenbericht, Bergisch Gladbach: Bundesanstalt für Straßenwesen, S. 11

ITS Congress (2015):

22nd IST World Congress, 5-9 October 2015, Stand 14.04.2015

Jaeck, T. (2010):

Infrastruktur und Infrastrukturlücke in Deutschland, Lange Wege zur Deutschen Einheit, Berlin: Bundeszentrale für politische Bildung, S. 1

Jakubec, I. (2001):

Eisenbahn und Elbeschiffahrt in Mitteleuropa 1918-1938, Stuttgart: Franz Steiner Verlag, S. 15

Jandrisits, M. (2014):

Testfeld Telematik - Feldversuch zur Stärkung des österreichischen Know-Hows im Bereich umweltverträglicher Mobilität, Wien: Autobahnen-und-Schnellstraßenfinanzierung-Aktiengesellschaft (ASFINAG), S.1-6

Jungbluth, A. (2009):

Wenn Staaten die Wirtschaft ankurbeln wollen, in: blauenarzisse.de, 30.04.2009, in Anlehnung an J. M. Keynes

Kangler, Wolfram (2013):

Vision Transport, Nutzfahre zwischen Ökonomie und Ökologie, in: Logistik Heute, Sonderdruck, München: Huss-Verlag GmbH, S. 1

Kasper, H. (2012):

Strategien realisieren, Organisationen mobilisieren, das neue Managementwissen aus dem PGM MBA, Wien: Linde Verlag, S. 272

Kirsch, M./Haupenthal, H. (2013):

GreenBox, Kraftstoffverschwendung im bestehenden Lkw-Fuhrpark systematisch ausmerzen, Bremen: Bundesvereinigung Logistik, S. 1-2

Kleemeyer, M./Mietzsch, O. (2011):

§56 Öffentlicher Personennahverkehr, in: Mann, T./Püttner, G. (Hrsg.): Handbuch der kommunalen Wirtschaft und Praxis, Band 2, Kommunale Wirtschaft, Berlin: Springer Verlag, S. 629

Klietz, W. (2012):

Unterwegs mit Lkw-Fahrer Ingo Meyer, Hamburger Abendblatt, 16.11.2012

Kloss, K. (2014):

TTIP betrifft auch die Türkei, in: Deutsche Verkehrs-Zeitung online, 17.11.20

Klühspies, J. (2010):

Zukunftsaspekte europäischer Mobilität, Perspektiven und Grenzen einer Innovation von Magnetschnellbahntechnologien, ksv Kölner Stadt- und Verkehrs-Verlag, 2. Auflage, S. 143

Knieps, G. (2006):

Wettbewerbsökonomie, Regulierungstheorie, Industrieökonomie, Wettbewerbspolitik, Berlin Springer-Verlag, 2. Auflage, S. 5

Knörr, W./ Schmied, M. (2013):

Berechnung von Treibhausgasemissionen in Transport und Logistik gemäß DIN EN16258, Begriffe, Methode, Beispiele, Bonn: Deutscher Speditions- und Logistikverband e.V. (Hrsg.), 2. Auflage, S. 6

Kommission der Europäischen Gemeinschaften (2001):

Die Europäische Verkehrspolitik bis 2010, Weichenstellungen für die Zukunft, Brüssel, S. 23

Kopper, C. (2013):

Defizite bei der Verkehrsinfrastruktur?, in: Die Verkehrsinfrastruktur in Deutschland, marode und unterfinanziert, in: Wirtschaftsdienst, Zeitschrift für Wirtschaftspolitik, 93. Jahrgang, Heft 10

Kotowski, T. (2015):

Merkel soll in Ungarn die Kohlen aus dem Feuer holen, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 31.01.2015, S. 23

Kranke, A. (2011):

Berechnung Lkw-Verkehre, So ermitteln Sie den CO²-Fußabdruck, in: Verkehrs-Rundschau 6/2011, S. 38

Kunert, U./Link, H. (2013):

Verkehrsinfrastruktur, Substanzerhaltung erfordert deutliche höhere Investitionen, in: Investitionen für mehr Wachstum, Eine Zukunftsagenda für Deutschland, DIW Wochenbericht, Nr. 26, Berlin: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, S. 33

Kürschner, J. (2010):

Ramsauer sieht „beachtliche Bedenken“ vor Lang-Lkw-Feldversuch, Verkehrsrundschau, 07.10.2010

Lackner, A. (2004):

Dynamische Tourenplanung mit ausgewählten Metaheuristiken, Band 47, in: Göttinger Wirtschaftsinformatik (Hrsg.), J.Biethan, N. Schumann, Göttingen: Cuvillier Verlag, S. 24-27

Lai, K.-H./Cheng, T. (2009):

Just-in-time Logistics, Farnham: Gower Publishing, p. 21

Läschke, B. (1998):

Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur begünstigen die Wirtschaftsansiedlung in Ostdeutschland, in: Raumforschung und Raumordnung, Berlin: Springer-Verlag, Ausgabe 5.6.1998, S. 406

Lauerer, M. (2015):

Auf die billige Tour, in: Spiegel Online, 10.03.2015

Lischka, K. (2007):

40 Jahre Bargeldspender, Als Geldautomaten noch Öffnungszeiten hatten, in: Spiegel Online, 02.07.2007

LNG Blue Corridors (2016):

Demonstration of heavy duty vehicles running with liquefied methane,
<http://lngbc.eu>, Stand 08.01.2016

Lohre, D./Bernecker, T./Stock, W. (2014):

Zukunftsstudie Fernfahrer 2.0, Der Mensch im Transport- und Logistikmarkt, Stuttgart: Euro Transport Media, S. 14

Lufthansa Cockpit Careers (2015):

Die Finanzierung, Stand 17.03.2015

Managerkreis der Friedrich-Ebert-Stiftung (2010):

Abschätzung des Investitionsbedarfs für die Verkehrsinfrastruktur in Deutschland, S. 5

Martin, A. (2012):

Nachhaltigkeit in der Container-Logistik, Wie relevant ist die Nachhaltigkeit für das Unternehmensimage, in: Reihe Nachhaltigkeit, Band 53, Hamburg: Diplomica-Verlag, S. 44

Martin, H. (2006):

Transport- und Lagerlogistik, Planung, Struktur, Steuerung und Kosten von Systemen der Intralogistik, Wiesbaden: Vieweg und Teubner Verlag, Auflage 6, vollst. überarbeitete Auflage, S. 279

Meiser, J. (2001):

Make or Buy Entscheidung, München: Grin-Verlag, S. 5

Mercedes Benz (2015):

Design der Zukunft – Future Truck 2025, Mercedes Benz (2015): Design der Zukunft – Future Truck 2025, Stand 06.05.2015

Mercedes Benz (2014):

Die Zukunft des Transports, Schwerpunktthemen Konnektivität, Verbrauch und Sicherheit, 03.07.2014.

Michaeli, R. (2006):

Competitive Intelligence, Strategische Wettbewerbsvorteile erzielen durch systematische Konkurrenz-, Markt und Technologieanalysen, Auflage 2006, Berlin: Springer-Verlag, S. 280-284

Mitusch, K. (2010):

Auswirkungen von Verkehrsinfrastrukturinvestitionen auf das Wohlstandsniveau,
<http://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/327824/>, Stand 28.07.2014

Morawski, J. (2015):

Luxemburg macht für Riesenlaster die Grenze zu, in: L'essentiel online, 17.12.2015.

Naglic, V. (2014):

Die Gründungsverträge, Kurzdarstellungen über die Europäische Union, Brüssel:
Europäisches Parlament, S. 3

No Mega Trucks (2015):

Zu groß und zu schwer für Straßen und Brücken, Stand 24.09.2015.

Nuhn, H. (1998):

Deregulierung der Verkehrsmärkte in Westeuropa und räumliche Konsequenzen, in:
Europa im Globalisierungsprozess von Wirtschaft und Gesellschaft, Stuttgart: Deutscher
Geographentag Bonn 1997, Bd. 1, S. 160

OECD (2011):

Moving Freights with Better Trucks, Improving Safety, Productivity and Sustainability:
Improving Safety, Productivity and Sustainability, Research Report (International Transport
Forum), Brussels: OECD Publishing, S. 249

Organisation für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (2002):

Die Auswirkungen von Verkehrsinfrastrukturinvestitionen auf die regionale
Entwicklung, Paris: OECD, S. 4

Peters, D. (2014):

Studie LNG in Germany, Zusammenfassungen und Empfehlungen, Berlin: Deutsche
Energie-Agentur, S. 1.

Petersen, E. (2013):

Zu Fahrerassistenzsystemen FAS für Straßen- und speziell Nutzfahrzeuge, Hannover:
Landesverkehrswacht Niedersachsen, S. 1-2

Pietsch, T. (2014):

IAA Nutzfahrzeuge, Schicke Transporter-Studie Iveco Vision, in: Verkehrsrundschau, 25.09.2014

Pohl, M. et al. (2012):

Abschätzung des Investitionsbedarfs für die Verkehrsinfrastruktur in Deutschland Bonn: Managerkreis der Friedrich-Ebert-Stiftung, S. 5.

Porter, M. (1986):

Competition in Global Industries, Boston: Harvard Business School Press.

Proff, H. (2014):

Radikale Innovationen in der Mobilität, Technische und betriebswirtschaftliche Aspekte, Wiesbaden: Springer Verlag, S. 259.

Ramberg, K. (2004):

Three Short Become Two long, If the EU follows the example set by Sweden and Finland, in: Fewer Trucks Improve the Environment, Discussion Paper, Confederation of Swedish Enterprise, S. 3

Rat der Europäischen Gemeinschaften (1992):

Vertrag über die Europäische Union, Luxemburg: Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften, S. 21

Rathmann, M. (2015):

Teilnahme am Feldversuch mit Lang-Lkw, in: Eurotransport, 23.03.2015.

Ratzenberger, R. (2014):

Gleitende Mittelfristprognose für den Güter- und Personenverkehr - Mittelfristprognose Winter 2013/14, im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur, München: Intraplan Consult GmbH, S. 1

Roeser, M. (2014):

Bayern will Lang-Lkw auf Dauer, in: Deutsche Verkehrs-Zeitung, 26.09.2014

Roeser, M./Schadewald, H. (2014):

Auch zu Hause wird gut verdient, Deutscher Arbeitsmarkt für Rumänische und Bulgarische Lkw-Fahrer weniger attraktiv, in: Deutsche Verkehrszeitung, 27.01.2014

Rost, S. (2014):

In Deutschland fehlen 2000 Busfahrer, in: Berliner Zeitung, 16.11.2014

Schlösser, H.-J. (2007):

Aufgaben und Grenzen von Markt und Staat, in: Staat und Wirtschaft, Berlin: Bundeszentrale für Politische Bildung, S. 2

Schmidt, V. (2013):

Wie starb Rudolf Diesel?, in: Zeit Online, 30.09.13

Schneck, O. (2014):

Ziele und Alternativen bei Privatisierung Verkehrsflughäfen, Aufsatz, pdf download, S. 1

Schneider, A. (2007):

Der Gigaliner, Die Innovation aus Niedersachsen, Salzgitter: Volkswagen Logistics, Cotrans Logistics, Krone, S. 11-12.

Schöller, O./Kanzler, W./Knie, A. (2007):

Handbuch Verkehrspolitik, Wiesbaden: Springer Verlag für Sozialwissenschaften, S. 19-22, S. 348-353.

Schottle, B. / Sivak, M. (2015):

A preliminary analysis of world-crashes involving self-driving vehicles, Ann Arbor: The University of Michigan Research Institute, S. 1 ff.

Schreiner, D. (2012):

Kennzahlen, Branchen und architektonische Gestaltung deutscher Flughäfen, Hamburg: Diplomica-Verlag, S. 19-20

Schulz, W. (2014):

Ein modernes Transportsystem als Erfolgsfaktor einer Volkswirtschaft, Friedrichshafen: Zeppelin Universität, S. 15

Schulz, W. (2004):

Industrieökonomik und Transportsektor, Marktdynamik und Marktanpassungen im Güterverkehr, Köln: Kölner Wissenschaftsverlag, S. 27

Schwenn, K. (2014):

10 Milliarden Euro und trotzdem keine freie Fahrt, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 23.04.2014

Seifert, W. (2015):

Wo ist der richtige Logistik-Standort?, in: WEKA Media, Fachbereich Logistik, 02.02.2015

Sosna, D.-C. (2014):

Albtraum Mindestlohn, in: Deutsche Verkehrszeitung, 21.07.2014

Spaanderman, P./Jandrisits, M./ Simsek, B. (2014):

Interoperability considerations and open issues from AG point of view, presentation for the meeting "Amsterdam Group with Corridor Initiatives", Amsterdam, S. 2

Spitz, B. (2011):

Nachhaltigkeit in der Logistik unter besonderer Betrachtung der Emissionsreduzierung im Güterverkehr, in: Kramer, J./Nitsch, K./Prause, G./Schubert, A. von/Weigand, A./Winkler, J. (Hrsg.): Wismarer Schriften zu Management und Recht, Band 67, Bremen: Europäischer Hochschulverlag GmbH & Co. KG, 1. Auflage, S. 59

Spotz, Susanne (2014):

Spedition Elflein, Sieben weitere Lang-Lkw im Einsatz, in: Eurotransport, Stand 10.11.2014

Statista (2016):

Statistiken zum Spielwarenhersteller Lego, Stand 13.01.2016

Statista (2016):

Was hat am meisten dazu beigetragen, dass Sie Ihre Stelle als Berufskraftfahrer wechselten?, Stand 11.01.2016.

Statista (2015):

Anzahl der gemeldeten Lkw in Deutschland in den Jahren 1960 bis 2015, Stand 27.09.2015.

Statista (2015):

Anteil der Lkw an der Transportleistung im Güterverkehr in Deutschland in den Jahren 2013 bis 2017 (laut Modal Split), Stand 12.02.16.

Statista (2015):

Anzahl der Lkw in Unternehmen des gewerblichen Güterverkehrs in Deutschland, Stand 31.10.2009.

Statista (2015):

Anzahl der Speditionen in Deutschland in den Jahren von 2009 bis 2013, Stand 26.09.2015.

Statista (2015):

Statistiken und Studien zur Transport- und Logistikbranche,
<http://de.statista.com/themen/733/transport-und-logistik/>, Stand 08.02.2016.

Statista (2014):

Mauteinnahmen in Deutschland von 2005 bis 2013, Stand 31.07.2015.

Statistisches Bundesamt (2015)

Zahlen und Fakten, Gesamtwirtschaft und Umwelt, Bruttoinlandsprodukt (BIP),
<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/VGR/Inlandsprodukt/Inlandsprodukt.html>, Stand 08.02.2016.

Statistisches Bundesamt (2014):

Entwicklung der Transportleistung im Straßengüterverkehr in Deutschland
2008 bis 2013 in Milliarden Tonnenkilometern, Stand 01.11.2014

Statistisches Bundesamt (2014):

Faktenbuch Speditionsgewerbe, Stand 01.11.2014

Statistisches Bundesamt (2014);

Investitionen in das deutsche Straßensystem aus Mauteinnahmen von 2004 bis 2013
in Millionen Euro, Stand 11.11.2014

Statistisches Bundesamt (2014):

Umfrage Staulänge, Stand 20.11.2014

Stockburger, C. (2013):

Test auf Autobahnen, Warnsignale von der Baustelle, in: Spiegel Online, 10.06.2013

Stölzle, W./Fagagnini, H. P. (2010):

Güterverkehr kompakt, München: Oldenbourg-Verlag, S. 169

Ströhmer, M. (2009):

Verpackungen in der Logistik, Ein wichtiger Effizienzfaktor, Dortmund: Fraunhofer IML, S. 6-9

Szantó, E./Kadás, K. (1970):

Methode zur Bestimmung der optimalen Zahl von Lademaschinen, in: Periodica Polytechnica Mechanical Engineering, Vol. 14, No. 4, Budapest: Universität Budapest, S. 429-447.

Tag der Logistik (2015):

Bedeutung für Deutschland, http://www.tag-der-logistik.de/26_1#, Stand 06.05.2015

Thoma, L. (1995):

City-Logistik, Konzeption, Organisation, Implementierung, Wiesbaden: Gabler-Verlag, Deutscher Universitätsverlag, S. 14-15

Thomas, J. (2012):

Umweltökonomische Analyse des Güterverkehrs 1995 bis 2010, in: Auszug aus Wirtschaft und Statistik, Wiesbaden: Statistisches Bundesamt, S. 503-514

Transics Company (2014):

Rosner setzt ab 2015 auf Transics-Telematik, Stand 19.02.2015

Umweltbundesamt (2014):

Kraftstoffverbrauch nach Energieträgern, Stand 07.01.2014

Umweltbundesamt (2014):

Modal Split des Personen- und Güterverkehrs, Stand 31.12.2014

Umweltbundesamt Österreich (2015):

Perspektiven für Umwelt und Gesellschaft, Pflanzenöl – Wundertreibstoff oder Gefahrenpotential?, Stand 04.04.2015

United States Department of Transportation (2015):

Connected Vehicle Standards, Stand 17.02.2015

Verband der Automobilindustrie (2014):

LNG, der alternative Kraftstoff für das Nutzfahrzeug, Hannover: IAA-Symposium, S. 1

Voigt, F./Frerich, J./Radel, R./Unterburg, G. (2013):

Wirtschaftliche Entleerungsgebiete in Industrieländern, Ein Beitrag zur Theorie der Raumwirtschaft und der Regionalpolitik für die BRD, in: Brandt, Leo (Hrsg), i.A. des Ministerpräsidenten Heinz Kühn, Forschungsgebiete des Landes Nordrhein-Westfalen, Köln und Opladen: Westdeutscher Verlag, S. 171

Wackernagel, M./Rees, W. (1997):

Unser ökologischer Fußabdruck, Wie der Mensch Einfluss auf die Welt nimmt (German Edition), Basel: Birkhäuser-Verlag

Wetzel, D. (2015):

Der Supersprit, der Diesel überflüssig macht, in: Welt Online, 28.12.2015

Wildemann, H. (2001):

Logistik Prozessmanagement, München: Transfer-Centrum-Verlag, S. 32 ff

Anhang

Anonymisierte Interviews

Anmerkung:

- Die Antworten der telefonisch geführten Interviews werden stichwortartig und anonymisiert wieder gegeben, da beide Interviewpartner namentlich nicht genannt werden möchten.

Anhang I: Interview mit einem deutschen Fernbus-Betreiber

Fragen und Antworten

Der Fahrermangel in der Fernbusbranche war ein dringliches Thema. Wie viele Fahrer fehlen derzeit?

Antwort:

- Derzeit fehlen keine Fahrer.
- Allerdings ist die Qualifikation der derzeitigen Fahrer ist zu gering.
- Was der Fernbusfahrer leisten und können muss: er sollte den check-in machen, Getränke verkaufen, dabei wie ein Gastgeber auftreten und wie eine Art „Navigator“, freundlich, zuverlässig und vertrauenswürdig sein.
- In dem betreffenden (Anm: anonymisierten) Unternehmen sind von 80 Fahrern 40 als gut zu bewerten, 20 befriedigend und 20 Fahrer müssten ausgetauscht werden.

Wie hoch ist der Anteil an ehemaligen Lkw-Fahrern, die sich für einen Job als Busfahrer bewerben?

Antwort:

- Rund zehn Prozent der Fernbusfahrer kommen vom Lkw.
- Die Lkw-Fahrer, die sich bewerben, werden in der Regel auch genommen.
- Dabei ist die Qualitätsverteilung mit denen der anderen Fahrer identisch.

Existiert eine Erhebung darüber, wie viele Fahrer die Fernbusbranche der Logistikbranche bisher abwerben konnte?

Antwort:

- Nein

Gibt es direkte Abwerbekampagnen, um Lkw-Fahrer für die Fernbusbranche zu gewinnen?

Wenn ja, welche?

Antwort:

- Nicht bei diesem (Anm.: anonymisierten) Unternehmen. Bei größeren Fernbus-Betreibern ist dies sehr wahrscheinlich.
- Man sucht bevorzugt eher in anderen lohnschwachen Berufen – Krankenpfleger, Friseur o.ä. – nach Nachwuchs, der Job-Wechsel läuft dann über Umschulungen.
- Bisherige Lkw-Fahrer sind für uns keine Zielgruppe, weil sie monotone Eigenbrötler sind, die mit Kundenkontakt nichts anfangen können.

Was tut man in der Branche außerdem, um die Qualität der Fahrer zu steigern?

Antwort:

- Es gibt zahlreiche Schulungen. Diese gestalten sich allerdings schwierig.
- Jüngst ist ein tolles Handbuch erschienen. Die Antwort eines großen Busunternehmens darin lautet: „Schulungen bringen nichts. Wer lesen und schreiben kann, wird kein Busfahrer.“
- Grundsätzlich werden viele Strecken durch Subunternehmer gefahren.
- Diese „Subs“ sind lokale Busbetreiber mit 15-20 Bussen. Sie bieten Bus, Fahrer und Treibstoff als all-in-one dem Fernbusbetreiber an.
- Schlechte Fahrer werden durch den Fernbusbetreiber gesperrt, so dass die negativ bewerteten Fahrer keine Touren mehr für das Unternehmen fahren
- Die mangelnde Fahrqualität ist die zentrale Herausforderung in diesem Business. Denn das Berufsbild des Fahrers ist neu. Vorher gab es nur zwei Arten von Busfahrern:
 - Berufsbusfahrer, die auf größeren Reisen im Einsatz sind, was meistens die „Seniors“ zwischen 40 und 60 Jahren tun. Diese Jobs sind sehr attraktiv, da der Fahrer u.a. Getränke verkauft, dadurch Zusatzeinnahmen macht und teilweise sehr gutes Trinkgeld bekommt.
 - Stadtbusfahrer, das heißt: 20 Jahre lang dieselbe Strecke, nicht reden, nichts verstehen.
- Irgendwo dazwischen steht nun der neue Fernbusfahrer. Der ist 30 bis 50 Jahre alt und steht in der Hierarchie deutlich unter dem Berufsbusfahrer. Was bedeutet: nur die schwachen Fahrer müssen Fernbus fahren.
- Aus Sicht der Kunden ist aber ein guter Fahrer das entscheidende Qualitätskriterium bei Fernbussen. Das lässt sich deutlich an Ratings erkennen: hier bekommt ein toller Fahrer im Schrottbuss bessere Noten als ein schlechter Fahrer der bspw. im Vereinsbus des FC Bayern eine Fernbus-Linie bedient.

Rekrutieren Sie Fahrpersonal aus dem Ausland?

Antwort:

- Ja, sehr gerne. Südeuropäische Fahrer aus Spanien und Bulgarien sind besonders gut, weil sie Gastfreundlichkeit mitbringen und das Thema Busreisen von Kindesbeinen an kennen. Sie sind stolz darauf, Busfahrer zu sein und stellen an Ihren Beruf hohe Ansprüche.

In welcher Form wollen Sie Anreize für die Fahrer schaffen?

Antwort:

- Durch mehr Gehalt. Nur in Baden-Württemberg verdienen Busfahrer gut, so in etwa 10 bis 12 Euro pro Stunde. In Bayern und in Norddeutschland wird teilweise unter der Mindestlohngrenze von 8,50 Euro gefahren.
- „Den Fahrer des Monats zu küren“ ist ein weiterer Anreiz.

Wie hoch ist das derzeitige Durchschnittsalter der Busfahrer?

Antwort:

- 30 bis 50 Jahre

Wie hoch ist der Frauenanteil unter den Busfahrerinnen?

Antwort:

- Der Anteil ist mit etwa 5 Prozent leider sehr gering, da Frauen exzellente Busfahrer sind.

Thema Nachwuchsfahrer: Wie schafft man es – oder wie will man es schaffen – junge Fahrer zu gewinnen? Übernimmt die Branche die Kosten für den Führerschein?

Antwort:

- Dahingehend bestehen keine Aktivitäten. Teilweise werden die Führerscheinkosten von rund 10.000 Euro zwischen Betrieb und Fahrer geteilt.

Wie ist es um das Berufsimago, im Vergleich zum Lkw-Fahrer, bestellt? Gibt es Erhebungen oder Trendstudien?

Antwort:

1. Das Busfahrer-Image ist schlecht: „der grölende und chaotische Busfahrer“. Diese Einstellung gilt nach wie vor.

Anhang II: Interview mit einem deutschen Nutzfahrzeughersteller

Fragen und Antworten

Wie gestaltet sich die aktuelle Situation auf dem Markt?

Antwort:

Derzeit lassen sich im europäischen Transportgewerbe drei entscheidende Entwicklungen beobachten:

Entwicklung 1:

- In Bezug auf den Faktor Arbeit: mehr und mehr qualifizierte Fahrer fehlen
- In Bezug auf den Faktor staatliche Bedingungen:
 - Der EuroCombi braucht mehr Zuladung
 - Eine EU-Harmonisierung muss kommen, damit Grenzübertritte möglich werden.
- In Bezug auf den Faktor Kapital in Technik:
 - Es sind
 - weniger Umweltbelastung und
 - mehr Sicherheiterforderlich.

Entwicklung 2:

Dabei ist ein funktionierendes Transportgewerbe für den deutschen Markt existenziell wichtig. Denn Deutschland ist der Logistikstandort in Europa. Deutschland ist Logistik-Weltmeister.

- Aber zu viele Verbände – rund 30 Stück – innerhalb der gesamten Logistikbranche (...) handeln selbst bei gleichgerichteten Interessenslagen unkoordiniert.
- Dieses führt bereits seit langem zu ungelösten Richtungsentscheidungen in allen drei soeben genannten Entwicklungen. Doch der Druck auf die Entscheidungsträger nimmt zu.
- Damit sind Politik, Verbände und das Transportgewerbe mit all seinen Segmenten gemeint.
- Denn die Märkte sind offen, auch die Märkte für Transportleistungen. Irgendwann geht ein chinesisches Schiff in Hamburg vor Anker und es kommen 1.000 chinesische Lkw mit 1.000 chinesischen Fahrern an, die ab dem ersten Tag den Markt aufrollen werden.

Entwicklung 3:

- Außerdem ist in Deutschland eine Dreiteilung des Transportgewerbes entstanden.

Zum Teil 1 gehören die Transporteure:

- Ein genutzter Verkehrsträger ist für die Transporteure irrelevant
- Sie haben keine eigene Flotte mehr.
- Sie fahren nicht mehr selbst.
- Ihr wichtigster Verband ist der DSLV.⁵⁴¹
- Unternehmensbeispiel: Dachser⁵⁴²

Zum Teil 2 gehören die Frachtführer:

- Gemeint sind damit alle Betriebe vom Ein-Mann-mit-Lkw bis zum Betrieb mit 100 Fahrzeugen.
- Sie werden vom Transporteur mit der Teilabwicklung der Leistungskette beauftragt.
- Ihr wichtigster Verband ist der BGL.⁵⁴³

Zum Teil 3 gehört der alleinstehende Werksverkehr:

- Gemeint sind die Verlader mit eigener Flotte.
- Der alleinstehende Werksverkehr hat in den letzten Jahren stark zugenommen.
- Sein wichtigster Verband ist der BWVL.⁵⁴⁴
- Unternehmensbeispiele sind Aldi und diverse Möbelhäuser.

Welche Trends lassen sich in der Branche beobachten?

Antwort:

- Es lassen sich in der Branche zwei Haupt-Trends beobachten.
 - Trend 1:
Die Entwicklung der Arbeitsteilung vom Transporteur zum Frachtführer nimmt zu
 - Trend 2:
Es ist eine starke Zunahme des Werksverkehrs zu beobachten.

Weitere Beobachtungen sind:

⁵⁴¹ Vgl. Deutscher Speditions- und Logistikverband e.V., vgl. S. 26.

⁵⁴² Vgl. Dachser Intelligent Logistics, Kempen

⁵⁴³ Vgl. Bundesverband Güterkraftverkehr und Logistik und Entsorgung e.V., vgl. S. 25.

⁵⁴⁴ Bildungswerk Verkehr Wirtschaft Logistik e.V., vgl. S. 26.

- Die Hersteller (OEM) erzielen Null Marge im Verkauf.
- Ihr Ertrag entsteht im After Sales.
- Die Key Account-Kundenbetreuung ist uninteressant geworden.
- Der Kunde sucht heute die komplette Logistik-Lösung in Form von:
 - Fahrzeug
 - Wartung
 - Einzelteile.
- Neuer Trend: die OEM erhalten Anfragen nach Fahrern oder nach jungen Leuten, die noch zum Fahrer ausgebildet werden können.
- Die Kunden kaufen teilweise Lkw nur, wenn gleichzeitig Fahrer vermittelt werden.

Welches sind die bereits sichtbaren Entwicklungen?

Antwort:

- Entwicklung 1 Faktor Arbeit: mehr Fahrer und qualifizierte Fahrer fehlen

Der Fahrermangel ist das größte Branchenproblem. Hierfür findet die Branche seit vielen Jahren keine Lösung.

Gründe:

- Der Entfall der Bundeswehrpflicht: Früher machte man „beim Bund“ den LKW-Führerschein. Durch den Entfall der Wehrpflicht ist der Anteil junger Männer mit LKW-Führerschein drastisch gesunken.
- Der LKW-Führerschein dauert drei Jahre und kostet 15.000 bis 20.000 Euro (hohe Eintrittshürde aus Sicht des Arbeitnehmers).
- Es besteht keine Loyalität zwischen potentiellen Fahrern und Arbeitgebern. Zum Vergleich: Piloten bekommen ihren Flugschein von der Fluggesellschaft bezahlt - gegen die Verpflichtung, dort als angestellter Pilot zu arbeiten. Dieses Modell ist im Transportgewerbe wohl nicht durchsetzbar.
- Gesellschaftlicher Wandel:
 - Die Arbeitszeiten und Arbeitsbedingungen sind im Vergleich zu anderen Berufen heute sehr unattraktiv.
 - Das Image des Fernfahrers ist schlecht.
 - Die Bezahlung ist gering.
- Der neue Fernbus-Markt hat dem Transportgewerbe weitere Arbeitnehmer entzogen.
- Früher wurden Osteuropäische Fahrer von europäischen Arbeitgebern eingesetzt.
- Diese Fahrer zogen nach einigen Jahren nach Großbritannien weiter, weil sie dort mehr verdienen.

- Die Arbeitgeber haben sich zum Teil (Willi Betz wurde dafür „bestraft“) nach Osteuropa verlagert.
- Heute stellen Osteuropäische Arbeitgeber asiatische Fahrer (insbes. Philippinen) ein, die quer durch Europa fahren. Es herrscht eine völlig unkontrollierbare Fahrerqualität.
- Auch ergibt sich ein neues Problem der Branche: der Mindestlohn ab 2015.

Betrifft dies auch den o.g. philippinischen Fahrer?

Antwort:

- Gegebenenfalls ja, wenn der deutsche Staat es schafft, den Arbeitgeber - u.a. mittels Nachweis via erfasster Maut-Daten - zu kontrollieren.
- Die Aktuelle Situation ist wie folgt: Grundsätzlich versucht die Branche, das Berufsbild attraktiver zu gestalten. Ein wichtiges Zugpferd soll hierfür der Arbeitsplatz im EuroCombi werden. Das Problem: EuroCombi und zukünftige Fahrzeugtechniken bedingen qualifiziertere Fahrer.

- Entwicklung 2 Faktor staatliche Bedingungen

2a) Euro-Combi mit mehr Zuladung als heutige EuroCombis.

Das Problem der aktuellen EuroCombis ist:

- nur für Stückgut / große Volumen vs. Gewicht / leichte Güter einsetzbar
- das Transport-Gut bestimmt den einzusetzenden Verkehrsträger (Straße, Schiene etc.) und in ihm das dann jeweilige Fahrzeugmodell
- Bast-Studie aus 09/14: Aufgrund der Eigenschaften der zu transportierenden Güter werden schätzungsweise nur 4.000 bis 10.000 Stück EuroCombi in Deutschland einsetzbar sein
- Die Zuladung ist immer zu gering.
- Der EuroCombi 40/25 hat 40 Tonnen Gesamtgewicht und 25 Meter Länge. Hieraus entstehen aber teilweise nur 18t Zuladung.
- normale Lkw bzw. Lkw mit Anhänger von maximal 18,75 Meter Länge haben 24 Tonnen Zuladung
- Wenn der normale Lkw im kombinierten Verkehr (d.h. insbesondere beim Containertransport auf einer Wegstrecke, auch auf Schiene etc.) eingesetzt wird, dann 44/18,75.
- Grauzone: Es ist unklar, wenn der gesamte LKW auf ein Schiff zwecks Fährtransport fährt, ob es sich dann um einen kombinierten Verkehr handelt.

40/18,75 vs. 40/25:

- die gesamte Zuladung ist geringer
- bei größer Ladefläche
- Zuladung ist, Vergleich zur Ladefläche, nochmals deutlich geringer

60/25 versus 40/25 Lkw:

- 60/25 nutzen nachweislich die Straßen nicht stärker ab, da sie anteilig mehr Achsen haben.
- 60/25 haben den gleichen Bremsweg, das bedeutet die gleiche Sicherheit.

Eine kurze historische Betrachtung:

- Der Ursprung langer Lkw war mit dem Begriff EMS = European Modular System belegt.
- Der (unkoordinierte) Start langer LKW in Deutschland fand unter Beteiligung von Krone (Aufliegerhersteller) und dem Land NRW – ohne Einbezug von EMS - statt. Der damalige Name war „Gigaliner“. Dieser wird bis heute als Synonym für EuroCombi genutzt und wurde vom Marketing damals schlecht lanciert.
- Damals gab es drei „Gigaliner“-Testzüge mit 60/25, d.h. 60 Tonnen Zuladung.
- Gegen 60/25 gab es umfassende Proteste, so dass die Politik letztlich nur 40/25 für den deutschen Testbetrieb bis 2016 zugelassen hat. Man versucht, sich heute im Sprachgebrauch auf EMS und EuroCombi zu konzentrieren, um vom negativen Image der Gigaliner weg zu kommen.
- Die Branche versucht nun, noch während der deutschen Testphase bis 2016 die Zuladung um acht Tonnen zu erhöhen.
- Wichtig: eine solche Erhöhung der Zuladung kann ohne Veränderungen am Fahrzeug erfolgen. Es wird schlicht mehr hinein geladen.
- Das Argument für Erhöhung der Zuladung lautet: mindestens das höhere Fahrzeuggrundgewicht (des EuroCombi im Vergleich zum normalem LKW) nicht in die Zuladung einfließen lassen, so dass man auch mit EuroCombi auf 24 Tonnen Zuladung kommt.

Argumentationskette für die Politik:

- Man erhöht die Zuladung bei EuroCombi.
- Der Einsatz von EuroCombi wird attraktiver.
- Deutsche Unternehmen investieren in EuroCombi.
- Ost-Europäische Unternehmen können sich EuroCombi nicht leisten.
- So wird der Wettbewerbsvorteil des Standort Deutschland gestärkt.

2b) EU-Harmonisierung, so dass Grenzübertritte von EuroCombi möglich werden

Aktuelle Situation:

- Aktuell regelt die EU-Richtlinie 96/53 „weights and dimensions“ die Gestaltungsmöglichkeiten von LKWs und ihrem Betrieb in den europäischen Ländern. Diese Richtlinie bildet die Basis für das o.g. EMS-Projekt.
- Das Problem der EMS ist, dass derzeit für einen EuroCombi kein Grenzübertritt möglich ist, so dass jeder EuroCombi ausschließlich in seinem Land fährt.
- Infolgedessen hat jedes EU-Land individuelle Regeln für größere LKW aufgestellt.

Zukunftsaussichten:

- In einem am 10.12.2014 stattfindenden Trilog sollen die Weichen für die langfristige Harmonisierung der nationalen Regeln für eine einheitliche EU-Norm gestellt werden. Auch soll eine finale Entscheidung getroffen werden.
 - (Anmerkung: in dem Trilog wurde beschlossen, dass eine Neufassung der am 25.07.1996 erstmalig verfassten Richtlinie 96/53/EG erarbeitet werden soll, der die EU-Botschafter der Mitgliedstaaten und der Europäische Rat allerdings noch zustimmen müssen.)
- Eine Umsetzung dieser in den EU-Ländern dann einheitlichen Regeln wird in acht bis zehn Jahren erwartet.
- Die erwartete einheitliche EU-Norm führt insbesondere zur Möglichkeit von Grenzübertritten.

Die Konsequenzen wären dann, u.a.:

- OEM, Zugmaschinen: neue Antriebe, neue Kabinen, neue Kabinenformen
- OEM, Trailer: Windleitbleche (-6% Treibstoff)
- Transporteure: mehr Zuladung und weniger Treibstoffverbrauch

Heute kommen 80 Prozent der Verkehrspolitik aus Brüssel. Der nationale Rest ist unbrauchbar, da er zumeist auf lange Sicht nicht EU-kompatibel ist.

Ein exemplarischer Blick ins EU-Ausland:

Niederlande

- setzt große Lkw bereits seit den Neunziger Jahren ein.

- Ab 1994 wurden 50-Tonner erst probeweise, dann dauerhaft zugelassen.⁵⁴⁵ Der Hintergrund sind Bestrebungen zur Produktivitätssteigerung der Wirtschaft, insbesondere des Straßengüterverkehrs zwischen den niederländischen Welthäfen und süd- sowie osteuropäischen Ländern. Von 2001-2011 erfolgten Testläufe mit 60-Tonnern, an denen allerdings wegen strenger Auflagen nur 4 Fahrzeuge teilnahmen,⁵⁴⁶ die dann erweitert wurden und an denen bis zu 162 EuroCombi und 76 Unternehmen teilnahmen.
- Seit 2011 erfolgt der Betrieb von 60 t schweren EuroCombi in Form von „weiterer Erfahrungsgewinn“ auf bestimmten frei gegebenen Strecken und nach Durchlaufen eines bestimmten Genehmigungsverfahrens (die Zulassung erteilt die öffentliche Zulassungsstelle RDW) – und somit als versteckte reguläre Betriebsgenehmigung.
- Format: 25,25 m / bis 60 t
- Bsp.: ein niederländischer Lkw mit 60/25 fährt bis zur deutschen Grenze, koppelt dort den zweiten Anhänger ab und fährt dann zweimal mit einem Anhänger/Auflieger sein Ziel in Deutschland an. Daraus ergibt sich ein klarer Wettbewerbsvorteil für die Niederlande.

Schweden

- setzt große Lkw bereits seit den Siebziger Jahren ein.
- Es besteht eine reguläre Betriebsgenehmigung. (Anmerkung: 60-Tonner sind in Schweden seit 1996 zugelassen. Jüngst gab die schwedische Regierung bekannt, dass das zulässige Gewicht ab dem 01.06.2015 auf 62 t erhöht wird.⁵⁴⁷)
- (Aufgrund der vorrangig transportierten Güter wie Holz und Erde werden in Schweden schon seit Jahren über 90% der Transportleistungen mit schweren Lkw erbracht.⁵⁴⁸)
- Format: 25,25 m / 62 t
- Zukunft: 30 m / 90 t werden derzeit getestet

Dänemark

- Setzt große Lkw bereits seit den Siebziger Jahren ein.
- Im Rahmen eines bis 2017 laufenden Feldversuchs sind EuroCombi mit einem Gesamtgewicht von 60 t zugelassen.⁵⁴⁹

⁵⁴⁵ Vgl. Irzik et al. 2014, S. 13., in Anlehnung an Keuchel/Ernst 2006.

⁵⁴⁶ Ebenda

⁵⁴⁷ Gemäß Presseerklärung der schwedischen Regierung vom 16.04.2015.

⁵⁴⁸ Vgl. Irzik et al. 2014, S. 11.

⁵⁴⁹ Ebenda, S. 12.

- (Anmerkung: auch das offiziell gültige zGG ist mit 48 t höher als in Deutschland.)⁵⁵⁰
- Format: 25,25 m / 60 t (Testlauf 2008-2017)

Finnland

- setzt schwere Lkw seit den Siebziger Jahren ein.
- Es besteht eine reguläre Betriebsgenehmigung für 60-Tonner.
- (Anmerkung: In den Wintermonaten gilt für die Fahrzeuge eine Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h.)⁵⁵¹
- Format: Zugmaschine (Fahrzeug mit Trailer oder semi-Trailer) bis zu 25,25 m, 60 t (je nach Anzahl der Achsen), testweise bis zu 76 t

Frankreich

- setzt große Lkw bereits seit den ??? Jahren ein.
- Es besteht seit dem 1.1.2013 eine reguläre Betriebsgenehmigung für 44t-Lkw.
- Bei 3-Achs-Zugmaschine und 3-Achs-Aufliegern ist das Format 44/18,75.
- Die Erlaubnis Entstand aus dem Bauernverband für landwirtschaftliche Produkte und wurde dann ausgeweitet auf Nahrungsmittel. Heute de facto für alle Waren erlaubt.

Norwegen

- setzt große LKW bereits seit den Siebziger Jahren ein
- Es besteht eine reguläre Betriebsgenehmigung für ein zGG von 50 t.
- Format: 25,25 m / 50 t⁵⁵² (5 oder 6 Achsen)
- 60 t auf einigen Straßen (Anmerkung: Das Gesetz ist gemäß der vgl. Norwegian Road Public Administration (NPRA) zunächst bis Juni 2017 befristet.)

Entwicklung 3 weniger Umweltbelastung und mehr Sicherheit

3a) weniger Umweltbelastung

- Der CO²-Ausstoß muss reduziert werden.
- Eine CO²-Regelung wird auch für LKW kommen.
- Euro 6 Norm

⁵⁵⁰ Flämig, H. (2015): Lastzugkombinationen im restlichen Skandinavien, <http://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/255098/>, Stand 25.06.15.

⁵⁵¹ Ebenda

⁵⁵² Vgl. Flämig, H. 2015, Stand 25.06.15.

- Im Rahmen des Trilog am 10.12.2014 wurde auch diskutiert, ob bei Einsatz alternativer Antriebe im Gegenzug eine Tonne mehr Zuladung genehmigt werden könnte.
- Weitere Entwicklung: neue potentielle Antriebe
- EU-Projekt der EU-Kommission: „Clean Power for Transports“
- Insbesondere „LNG = Liquid Natural Gas“, tiefgefrorenes Flüssiggas
- Aufbau eines flächendeckenden EU-Tankstellennetz: mind. alle 400km an wichtigsten EU-LKW-Routen
- Entwicklung 3 weniger Umweltbelastung und mehr Sicherheit

3 b) mehr Sicherheit

Erforderliche Schritte:

- Der EBA⁵⁵³ (die automatische Erkennung des Verkehrs führt zur Vollbremsung bis zum Stillstand) gilt heute nur als Sonderausstattung, es besteht keine Verpflichtung zum Einbau. Allerdings sollte er Pflicht werden. Dies würde eine maximale Reduktion von Auffahrunfällen am Stauende bedeuten.
- Connectivity ausbauen: Daten der fahrenden Lkw sammeln und verwerten.

Fazit des Interviews: Den Lkw sowohl als auch den Lkw-Fahrer von heute wird es in zehn Jahren nicht mehr geben.

⁵⁵³ Emergency Brake Assistant, vgl. S. 89, AEBS

XII Curriculum Vitae von Oliver Stolte

Persönliche Angaben

Dipl. Kaufmann Bankkaufmann

Oliver Stolte

Geburtstag: 19.01.1975

Geburtsort: Köln

Nationalität: deutsch

Familienstand: verheiratet mit Birte König-Stolte (geb. 22.02.1976)

Kinder: Jette Marie Stolte (geb. 29.03.2008), Otto Maximilian Stolte (geb. 11.01.2011)

Berufslaufbahn

11/1999 bis 09/2004

Gründer und Geschäftsführer der capital house GmbH in Köln. Die Firma beriet Privat- sowie Firmenkunden in ihren Fondsanlagen.

seit 10/2004

Geschäftsführer und Verwaltungsrat der Alpine Fund Management AG sowie der Alpine Trust Management AG in Hünenberg/Schweiz sowie ihrer Vorgängergesellschaften. Die Schwerpunkte liegen in den Bereichen Fondsmanagement, Vermögensverwaltung sowie Unternehmensberatung für nationale und internationale Privat- und Firmenkunden.

und

seit 06/2014

Gründer und Vorstand der Alpine Trust Management AG in Köln. Die Aktiengesellschaft plant, UCITS Fonds in Europa zu initiieren und die offizielle deutsche Vertriebsstelle zu werden. Darüber hinaus berät die ATM Deutschland Privat- sowie Firmenkunden in ihren Fondsanlagen.

Hochschulstudium

10/1997 – 09/2001

Studium der Betriebswirtschaftslehre an der Universität zu Köln (Matrikel-Nr. 3101851). Abschluss des Grundstudiums nach 3 Semestern (Prüfungs-Nr. 11710). Abschluss des Hauptstudiums nach weiteren 4 Semestern (Prüfungs-Nr. 5983) mit den Schwerpunkten Verkehrswissenschaften, Banken und Marketing. Thema der Diplomarbeit: "Marktstruktur, Wettbewerb und gesamtwirtschaftliche Entwicklungschancen der Verkehrstelematik". Abschluss des Studiengangs mit dem Titel Diplom-Kaufmann.

Berufsausbildung

08/1995 - 06/1997

Ausbildung zum Bankkaufmann bei der Deutsche Bank AG in Köln

05/1997 - 04/2001

Mitglied des Studentenförderkreises der Deutsche Bank AG in Köln

Schulbildung

09/1981 - 06/1985

Grundschule: Mühlenfeldschule in Kerpen-Sindorf

08/1985 - 06/1994

Leibniz Gymnasium in Kerpen-Horrem und Gutenberg Gymnasium in Bergheim, Abschluss Abitur

Zivildienst

08/1994 - 07/1995

Jugendbetreuung in der Pfarrerei St. Theodor in Köln