

## Nachhaltige Mobilität durch Innovationen im Güterverkehr (FKZ 906 96 533)

Endbericht zum Forschungsvorhaben  
im Auftrag des Bundesministeriums für  
Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Berlin/Dortmund, 30. November 2007

***Für das Öko-Institut:***

Martin Schmied, Büro Berlin  
Kirsten Havers, Büro Berlin  
Dr. Wiebke Zimmer, Büro Berlin

***Für den Lehrstuhl für Verkehrssysteme und -logistik,  
Universität Dortmund:***

Kirsten Schmidt  
Manuel Goerke  
Oliver Schlüter

**Öko-Institut e.V.**

**Geschäftsstelle Freiburg**  
Postfach 50 02 40  
D-79028 Freiburg  
**Hausadresse**  
Merzhauser Straße 173  
D-79100 Freiburg  
**Telefon** +49 (0) 761 - 4 52 95-0  
**Fax** +49 (0) 761 - 4 52 95-88

**Büro Darmstadt**  
Rheinstraße 95  
D-64295 Darmstadt  
**Telefon** +49 (0) 6151 - 81 91-0  
**Fax** +49 (0) 6151 - 81 91-33

**Büro Berlin**  
Novalisstraße 10  
D-10115 Berlin  
**Telefon** +49 (0) 30 - 280 486-80  
**Fax** +49 (0) 30 - 280 486-88



## Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis.....</b>	<b>I</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>IV</b>
<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>VII</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>IX</b>
<b>1 Einleitung.....</b>	<b>1</b>
<b>2 Güterverkehrsmarkt und Umwelt .....</b>	<b>2</b>
2.1 Überblick über den Gesamtmarkt.....	2
2.2 Straßengüterverkehr .....	5
2.3 Schienengüterverkehr .....	10
2.4 Binnenschifffahrt .....	14
2.5 Kombiniertes Verkehr .....	19
2.6 Zwischenfazit.....	22
<b>3 Innovationen für einen ökonomisch und ökologisch effizienten Güterverkehr .....</b>	<b>25</b>
3.1 Definition des Begriffs Innovation.....	25
3.2 Literaturrecherche .....	27
3.3 Online-Umfrage .....	30
3.3.1 Vorgehensweise.....	30
3.3.2 Teilnehmerstruktur und Abbruchverhalten .....	32
3.3.3 Bewertung der vorgegebenen Innovationen .....	35
3.3.4 Vorschläge der Teilnehmer .....	45
3.3.5 Ranking der Innovationen .....	48
3.3.6 Zusammenfassung.....	51
3.4 Experteninterviews .....	54
3.4.1 Vorgehensweise.....	54
3.4.2 Evaluierung der Online-Umfrageergebnisse .....	55
3.4.3 Übergreifende Hemmnisse und Verbesserungsvorschläge .....	59
3.4.4 Regulierung und Standardisierung.....	62

3.4.5	Trends .....	63
3.4.6	Zusammenfassung.....	65
<b>3.5</b>	<b>Zwischenfazit.....</b>	<b>66</b>
<b>4</b>	<b>Handlungsempfehlungen für eine nachhaltige Logistik.....</b>	<b>70</b>
<b>4.1</b>	<b>Masterplan Güterverkehr und Logistik .....</b>	<b>70</b>
<b>4.2</b>	<b>Workshop Klima- und Umweltschutz.....</b>	<b>73</b>
4.2.1	Aufbau des Workshops .....	73
4.2.2	Arbeitsgruppe „Effizienzpotenziale in der Logistik“ .....	74
4.2.3	Arbeitsgruppe „Technologische Innovationspotenziale“ .....	79
4.2.4	Arbeitsgruppe „Raumordnung und Planung“ .....	81
<b>4.3</b>	<b>Handlungsempfehlungen im Rahmen des Forschungsprojektes .....</b>	<b>83</b>
4.3.1	Umweltbilanz der Logistik verbessern.....	84
4.3.2	Infrastruktur für nachhaltigen Güterverkehr der Zukunft fit machen.....	87
4.3.3	Bestehende Infrastruktur effizienter nutzen .....	89
4.3.4	Zugangsbarrieren zu umweltfreundlichen Verkehrsmitteln abbauen .....	91
4.3.5	Kooperation weiter ausbauen .....	92
4.3.6	Kostenwahrheit im Güterverkehr umsetzen .....	93
4.3.7	Vorsorgende Planung stärken.....	95
4.3.8	Umweltkommunikation verbessern .....	95
<b>4.4</b>	<b>Zwischenfazit.....</b>	<b>96</b>
<b>5</b>	<b>Implementierungsstrategien.....</b>	<b>98</b>
<b>5.1</b>	<b>Internetservice-Plattform für den Schienengüterverkehr .....</b>	<b>98</b>
5.1.1	Aktueller Stand.....	98
5.1.2	Schritte der Implementierung .....	105
<b>5.2</b>	<b>Fahrerassistenzsysteme für die Logistik der Letzten Meile .....</b>	<b>111</b>
5.2.1	Aktueller Stand.....	111
5.2.2	Schritte der Implementierung .....	116
<b>5.3</b>	<b>Förderprogramm Energieeffiziente Logistik .....</b>	<b>121</b>
5.3.1	Aktueller Stand.....	121
5.3.2	Schritte der Implementierung .....	126
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>131</b>
<b>7</b>	<b>Literatur .....</b>	<b>136</b>

<b>8</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>141</b>
8.1	Fragebogen der Online-Umfrage .....	141
8.2	Ergebnisse der Online-Umfrage.....	151
8.3	Interviewleitfaden für Experteninterviews.....	167
8.4	Agenda für den Masterplan-Workshop „Klima- und Umweltschutz“ .....	170

## Abbildungsverzeichnis

Bild 1	Transportaufwendungen der Logistik in Deutschland 2003 .....	2
Bild 2	CO <sub>2</sub> -, NO <sub>x</sub> - und Partikel-Emissionen des Güterverkehrs nach Verkehrsträgern .....	3
Bild 3	Relativer Vergleich der spezifischen CO <sub>2</sub> -, NO <sub>x</sub> - und Partikel-Emissionen pro Tonnenkilometer verschiedener Verkehrsmittel im Jahr 2005.....	4
Bild 4	Durchschnittliche externe Kosten (ohne Staus) des Güterverkehrs für die EU-15 einschließlich Schweiz und Norwegen für das Jahr 2000 .....	5
Bild 5	Anteile der Fahrzeuggrößenklassen an der Inlandsfahrleistung sowie der CO <sub>2</sub> -, NO <sub>x</sub> - und Partikel-Emissionen des Straßengüterverkehrs 2005 in Deutschland .....	7
Bild 6	Fahrleistung, CO <sub>2</sub> -, NO <sub>x</sub> - und Partikel-Emissionen des Straßengüterverkehrs in Deutschland nach Haltergruppen und Fahrzeuggrößenklassen 2002.....	8
Bild 7	Fahrleistung, CO <sub>2</sub> -, NO <sub>x</sub> - und Partikel-Emissionen des Straßengüterverkehrs in Deutschland 2005-2025.....	9
Bild 8	Anteil der Gütergruppen an der Verkehrsleistung des Eisenbahngüterverkehrs 2005 .....	10
Bild 9	CO <sub>2</sub> -, NO <sub>x</sub> - und Partikel-Emissionen beim Transport von 1.000 Tonnen auf zwei ausgewählten Strecken.....	11
Bild 10	Strecken nach Emissionsklassen nachts im Jahr 2002 .....	12
Bild 11	Verkehrsleistung, CO <sub>2</sub> -, NO <sub>x</sub> - und Partikel-Emissionen des Bahngüterverkehrs (inkl. Hafen- und Werkbahnen) in Deutschland 2005-2025 .....	13
Bild 12	Anteil der Gütergruppen an der Verkehrsleistung der Binnenschifffahrt 2005.....	15
Bild 13	Marktteilnehmer und Marktanteile in der Binnenschifffahrt 2005 .....	15
Bild 14	CO <sub>2</sub> - und Luftschadstoff-Emissionen beim Transport auf drei ausgewählten Strecken bei durchschnittlichem Auslastungsgrad für das Jahr 2002.....	17
Bild 15	Verkehrsleistung und CO <sub>2</sub> -, NO <sub>x</sub> - und Partikel-Emissionen der Binnenschifffahrt in Deutschland 2005-2025 .....	18
Bild 16	Entwicklung des Verkehrsaufkommens an Containern auf deutschen Binnenwasserstraßen .....	19
Bild 17	Primärenergieverbrauch der gesamten KV-Kette Straße/Schiene im Vergleich mit dem reinen Straßenverkehr für ausgewählte repräsentative Korridore.....	21
Bild 18	Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen des Güterverkehrs in Deutschland .....	23

Bild 19	Teilnehmer der Befragung nach Beschäftigung mit einzelnen Verkehrsträgern .....	33
Bild 20	Verteilung der Teilnehmer aus Unternehmen/Wirtschaft auf Branchen .....	33
Bild 21	Personen mit Antwort „keine Angabe“ (Mittelwert über die 5 Kategorien) bzw. Personen ohne Antwort („Fehlend“) für die sieben im Fragebogen aufgeführten Innovationen.....	35
Bild 22	Bewertung der Innovation "Fahrerassistenzsystem für Logistik der Letzten Meile" .....	35
Bild 23	Mittelwert der Bewertung für die Innovation "Assistenzsystem für Logistik der Letzten Meile" differenziert nach Tätigkeitsschwerpunkt der Teilnehmer .....	36
Bild 24	Bewertung der Innovation "Internet-Serviceplattform für den Schienengüterverkehr" .....	37
Bild 25	Mittelwert der Bewertung für die Innovation "Internet-Serviceplattform für den Schienengüterverkehr" nach Tätigkeitsschwerpunkt der Teilnehmer.....	37
Bild 26	Bewertung der Innovation "Getaktetes Systemverkehrsnetz im Schienengüterverkehr".....	38
Bild 27	Mittelwert der Bewertung für die Innovation "Getaktetes Systemverkehrsnetz im Schienengüterverkehr" nach Tätigkeitsschwerpunkt der Teilnehmer.....	39
Bild 28	Bewertung der Innovation "Doppelstock-Container-Beladung im Schienengüterverkehr".....	40
Bild 29	Mittelwert der Bewertung für die Innovation "Doppelstock-Container-Beladung im Schienengüterverkehr" nach Tätigkeitsschwerpunkt der Teilnehmer .....	40
Bild 30	Bewertung der Innovation "EuroCombi".....	41
Bild 31	Mittelwert der Bewertung für die Innovation "EuroCombi" nach Tätigkeitsschwerpunkt der Teilnehmer.....	42
Bild 32	Mittelwert der Bewertung für die Innovation "EuroCombi" nach Branchenzugehörigkeit der Teilnehmer.....	42
Bild 33	Bewertung der Innovation "Binnenschiffahrtssystem für Niedrigwassertransporte" .....	43
Bild 34	Mittelwert der Bewertung für die Innovation "Binnenschiffahrtssystem für Niedrigwassertransporte" nach Tätigkeitsschwerpunkt der Teilnehmer.....	44
Bild 35	Bewertung der Innovation "Umschlag ohne Portalkran im Kombinierten Verkehr" .....	45
Bild 36	Mittelwert der Bewertung für die Innovation "Umschlag ohne Portalkran im Kombinierten Verkehr" nach Tätigkeitsschwerpunkt der Teilnehmer.....	45
Bild 37	Innovationsvorschläge nach Bereichen.....	47
Bild 38	Innovationsvorschläge nach Verkehrsträgern .....	47
Bild 39	Ranking der Innovationen .....	49

Bild 40	Ranking der Innovationen nach Zugehörigkeit der Befragten zu den Verkehrsträgern .....	49
Bild 41	Ranking der Innovationen nach Zugehörigkeit der Befragten zu den Branchen.....	50
Bild 42	Mittelwert der Bewertung für die sieben vorgeschlagenen Innovationen.....	52
Bild 43	Vorgehen bei der Erstellung des Masterplans Güterverkehr und Logistik .....	71
Bild 44	Gründe, die die Befragten davon abhalten, mehr oder überhaupt auf der Schiene zu transportieren (Mehrfachnennungen möglich; 170 Teilnehmer).....	98
Bild 45	Internetangebot Portal C: <a href="http://www.portalc.info">www.portalc.info</a> .....	100
Bild 46	Internetangebot des VDV für den Schienengüterverkehr: <a href="http://www.vdv.de">www.vdv.de</a> .....	103
Bild 47	Internetplattform für den Schienegüter- und Schiffsverkehr in den Niederlanden: <a href="http://www.railcargo.nl">www.railcargo.nl</a> .....	105
Bild 48	Gesamtsystem mit Einzelkomponenten .....	112
Bild 49	Verbreitung von Telematik- und Dispositionssystemen .....	115
Bild 50	Verbreitung von Logistiksoftware .....	115
Bild 51	Hemmnisse für Energieeffizienz in Unternehmen nach Umsatzgrößenklassen.....	121
Bild 52	Potenziale von Maßnahmen zur Verminderung des Kraftstoffverbrauchs beim Lkw .....	123



## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Spezifische CO <sub>2</sub> -, NO <sub>x</sub> - und Partikel-Emissionen der verschiedenen Fahrzeuggrößenklassen 2005 in Deutschland .....	7
Tabelle 2	Güterumschlag ausgewählter deutscher Häfen in der Binnenschifffahrt 2005.....	16
Tabelle 3	Aufteilung der Containerstraßentransporte deutscher Lastkraftfahrzeuge 2004 nach Entfernungsstufen und das daraus abgeleitete Verlagerungspotenzial .....	22
Tabelle 4	Überblick über die identifizierten Innovationsbereiche .....	28
Tabelle 5	Im Rahmen der Online-Umfrage zur Bewertung vorgegebene Innovationen.....	32
Tabelle 6	Auswertung der Innovationen nach Rangfolge der Nennung.....	51
Tabelle 7	Teilnehmende Institutionen an den Experteninterviews.....	54
Tabelle 8	Kurzüberblick über die identifizierten Innovationsbereiche und dazugehörige Beispiele .....	67
Tabelle 9	Themen der Workshops im Rahmen des Masterplans Güterverkehr und Logistik .....	72
Tabelle 10	Tabellarische Darstellung der Implementierungsstrategie „Internetservice-Plattform für den Schienengüterverkehr“ .....	110
Tabelle 11	Abschätzung der Wirkung von Fahrerassistenzsystemen für die Flotte der Hermes Logistik GmbH im Berliner Stadtgebiet .....	114
Tabelle 12	Tabellarische Darstellung der Implementierungsstrategie „Fahrerassistenzsystem für die Logistik der Letzten Meile“ .....	120
Tabelle 13	Ausgewählte Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz.....	122
Tabelle 14	Tabellarische Darstellung der Implementierungsstrategie „Förderprogramm Energieeffiziente Logistik“ .....	130
Tabelle 15	Überblick über zentrale Handlungsfelder und Maßnahmen für nachhaltigen Güterverkehr.....	135
Tabelle 16	Teilnehmerstruktur .....	151
Tabelle 17	Bewertung der im Fragebogen aufgeführten Innovationen – Anzahl der Teilnehmer .....	152
Tabelle 18	Mittelwert der Einzelbewertungen der im Fragebogen aufgeführten Innovationen nach Verkehrsmittelzugehörigkeit der Teilnehmer .....	153
Tabelle 19	Mittelwert der Einzelbewertungen der im Fragebogen aufgeführten Innovationen nach Arbeitsbereich der Teilnehmer .....	154
Tabelle 20	Kommentare im Rahmen der Bewertung der sieben vorgegebenen Innovationen.....	155

Tabelle 21	Selbst vorgeschlagene Innovationen nach Bereich und Rangfolge der Nennung .....	158
Tabelle 22	Selbst vorgeschlagene Innovationen nach Bereich und Verkehrsträgern.....	158
Tabelle 23	Überblick über die selbst vorgeschlagenen Innovationen .....	159

## Abkürzungsverzeichnis

<b>Abk.</b>	<b>Erläuterung</b>
BAG	Bundesamt für Güterverkehr
BDB	Bundesverband der deutschen Binnenschifffahrt
BGL	Bundesverband Güterkraftverkehr Logistik und Entsorgung
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
BVWP	Bundesverkehrswegeplan
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
DB AG	Deutsche Bahn AG
dB(A)	A-bewerteter Schalldruckpegel in Dezibel
DENA	Deutsche Energie-Agentur
DSLVL	Deutscher Speditions- und Logistikverband
EEV	Enhanced Environmentally Friendly Vehicle (Abgasstandard)
EMAS	Eco-Management and Audit Scheme
EnEV	Energieeinsparverordnung
ETCS	European Train Control System
EU	Europäische Union
EUR	Euro
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
GV	Güterverkehr
GVZ	Güterverkehrszentrum
I&K-Technologien	Informations- und Kommunikations-Technologien
IT	Informations-Technologie
ICAO	International Civil Aviation Organization
IRP	Investitionsrahmenplan
ISO	International Organization for Standardization
KEP	Paket-, Kurier- und Expressdienste
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KMU	Klein- und mittelständische Unternehmen
KV	Kombinierter Verkehr

<b>Abk.</b>	<b>Erläuterung</b>
Lkw	Lastkraftwagen
LNfz	Leichte Nutzfahrzeuge
NO <sub>x</sub>	Stickoxide
PV	Personenverkehr
RFID	Radio Frequency Identification
SNfz	Schweres Nutzfahrzeug
StBA	Statistisches Bundesamt
SUP	Strategische Umweltprüfung
TEU	Twenty Foot Equivalent Unit
tkm	Tonnenkilometer
TREMOD	Transport Emission Estimation Model
UBA	Umweltbundesamt
UIRR	International Union of combined Road-Rail transport companies
UMS	Umweltmanagementsystem
VDV	Verband Deutscher Verkehrsunternehmen
zGG	Zulässiges Gesamtgewicht

## 1 Einleitung

Innovationen können einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Umwelt- und Klimaschutzziele im Güterverkehr leisten. Daher war Ziel des Forschungsvorhabens „Nachhaltige Mobilität durch Innovationen im Güterverkehr“ mögliche Innovationen für einen ökonomisch wie auch ökologisch effizienten Güterverkehr zu identifizieren, systematisch darzustellen und darauf aufbauend besonders vielversprechende Innovationen für einen nachhaltigen Güterverkehr auszuwählen. Für zwei ausgewählte Innovationen sollten schließlich konkrete, praxisnahe Strategien zur Implementierung entwickelt werden. Im Fokus der Analysen standen technologische Innovationen, während innermotorische Optimierungsmaßnahmen und Verfahren zur Abgasnachbehandlung im Rahmen dieses Forschungsvorhabens nicht betrachtet wurden. Die Analysen konzentrierten sich ausschließlich auf den deutschen Güterverkehrsmarkt und damit auf die Bereiche Straße, Bahn und Binnenschiff.

Mit Beginn des Forschungsvorhabens im Herbst 2006 wurde der Prozess zur Erarbeitung des Masterplans Güterverkehr Logistik, der unter Federführung des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung erarbeitet wird, festgelegt. Ein wichtiges Element des Masterplanprozesses sind sechs Workshops mit Akteuren aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verbänden. Daher wurde die Zielsetzung des Forschungsvorhabens „Nachhaltige Mobilität durch Innovationen im Güterverkehr“ um die inhaltliche Begleitung der Workshops und der Ableitung eigener umweltorientierter Handlungsempfehlungen für den Masterplan Güterverkehr und Logistik erweitert. Für eine ausgewählte Handlungsempfehlung sollte ebenfalls eine praxisnahe Implementierungsstrategie entwickelt werden.

Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens, das das Öko-Institut e.V. in Kooperation mit dem Lehrstuhl für Verkehrssysteme und –logistik der Universität Dortmund und dem Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit durchführte, werden im vorliegenden Endbericht vorgestellt.

In **Kapitel 2** wird kurz ein Überblick über den **Güterverkehrsmarkt** und dessen Auswirkungen auf die **Umwelt** gegeben. Darauf aufbauend werden in **Kapitel 3 Innovationen für einen ökonomisch und ökologisch effizienten Güterverkehr** identifiziert. Neben den Ergebnissen einer Literaturrecherche finden sich in Kapitel 3 insbesondere die Ergebnisse der Online-Umfrage und der Experteninterviews, die beide im Rahmen des Forschungsvorhabens durchgeführt wurden. **Handlungsempfehlungen für eine nachhaltigere Logistik** sind in **Kapitel 4** dargestellt. Die Handlungsempfehlungen basieren v. a. auf den Diskussionsergebnissen der Masterplan-Workshops. Aufgrund der großen Bedeutung für dieses Forschungsvorhaben sind in Kapitel 4 auch die Ergebnisse des Workshops Klima- und Umweltschutz detailliert dargestellt. In **Kapitel 5** werden für drei Innovationen bzw. Maßnahmen konkrete **Implementierungsstrategien** vorgestellt. Eine **Zusammenfassung** der Ergebnisse ist in **Kapitel 6** zu finden. Das **Literaturverzeichnis** in **Kapitel 7** und der **Anhang** in **Kapitel 8** bilden das Ende des Berichts.

## 2 Güterverkehrsmarkt und Umwelt

Das folgende Kapitel gibt einen Überblick über den Güterverkehrsmarkt in Deutschland und dessen Umweltauswirkungen. Internationale Güterverkehre mit Flugzeugen und Schiffen werden ebenso wie inländische Transporte in Rohrleitungen hierbei nicht betrachtet. Kapitel 2.1. gibt einen Überblick über den Gesamtmarkt, während in den folgenden Kapiteln die einzelnen Segmente Straßengüterverkehr (siehe Kapitel 2.2), Schienengüterverkehr (Kapitel 2.3), Binnenschifffahrt (Kapitel 2.4) und kombinierter Verkehr (Kapitel 2.5) vorgestellt werden. Ein Zwischenfazit zum Thema Güterverkehrsmarkt und Umwelt findet sich in Kapitel 2.6.

### 2.1 Überblick über den Gesamtmarkt

Der Straßenverkehr ist in Deutschland der dominierende Güterverkehrsträger. 1991 wurden fast 62 %, 2005 nahezu 70 % der Beförderungsleistung im Jahr über die Straße abgewickelt. Die Verkehrsleistung des Güterverkehrs stieg in den letzten 15 Jahren um mehr als 40 %, wobei die Zuwächse im Straßengüterverkehr besonders groß waren: Sie stiegen zwischen 1991 und 2005 um 60 %. Dagegen wuchs die beförderte Gütermenge von 3,64 Mrd. t im Jahr 1991 auf 3,70 Mrd. t im Jahr 2005, dies entspricht lediglich einem Wachstum von 1,7 % [StBA 2006a]. Damit wird deutlich, dass in den vergangenen 15 Jahren weniger die beförderte Menge als vielmehr die Transportweite gestiegen ist.

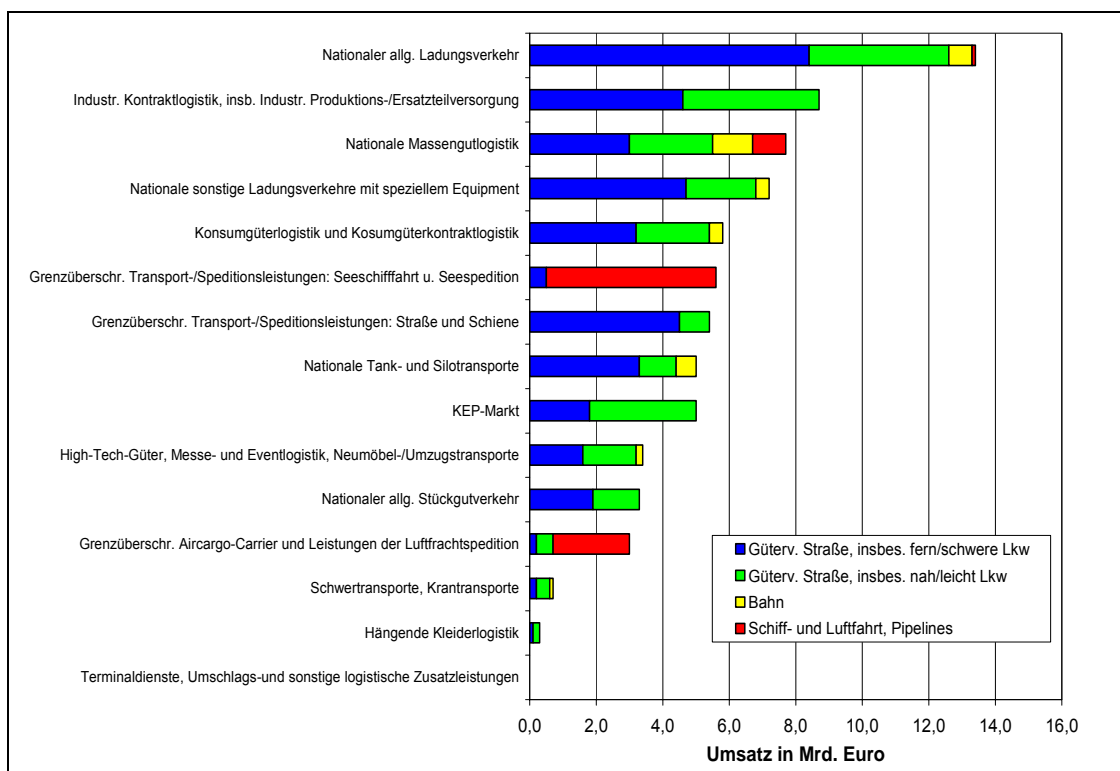


Bild 1 Transportaufwendungen der Logistik in Deutschland 2003 [Klaus/Kille 2006]

Klaus und Kille [Klaus/Kille 2006] schätzen das Gesamtvolumen des deutschen Marktes für Logistikdienstleistungen für 2004 auf rund 170 Mrd. EUR. Bild 1 gibt einen Überblick, wie sich die Aufwendungen auf die 15 wesentlichen Logistik-Teilmärkte verteilen.

Mit der wachsenden Verkehrsleistung stiegen auch die Emissionen. Die gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen des Güterverkehrs sind nach der Verkehrsemissionsdatenbank TREMOD des Umweltbundesamtes zwischen 1991 und 2005 um rund 20 % auf 56,1 Mio. t angewachsen. Damit erzeugt der Güterverkehr auf der Straße mit Abstand den größten Teil der Emissionen an Treibhausgasen und Luftschadstoffen (siehe Bild 2). Sein Anteil an den CO<sub>2</sub>-Emissionen, Stickoxiden und Partikelemissionen lag in den vergangenen Jahren mit leichten Schwankungen um 90 %. Dennoch nahmen die Emissionen des Güterverkehrs nicht so stark zu wie die Verkehrsleistung. Dies ist im Wesentlichen Kraftstoffeinsparungen, einer höheren Auslastung der Lkw und besser angepassten Fahrzeuggrößen zu verdanken. Die NO<sub>x</sub>- und Partikel-Emissionen nahmen dank verbesserter Abgasmachbehandlungs- und Motorentechnik der Lkw zwar ab, trugen aber mit rund 490.000 t NO<sub>x</sub> und 13.000 t Partikeln im Jahr 2005 nach wie vor deutlich zur Luftbelastung in Deutschland bei [TREMOD 2007].

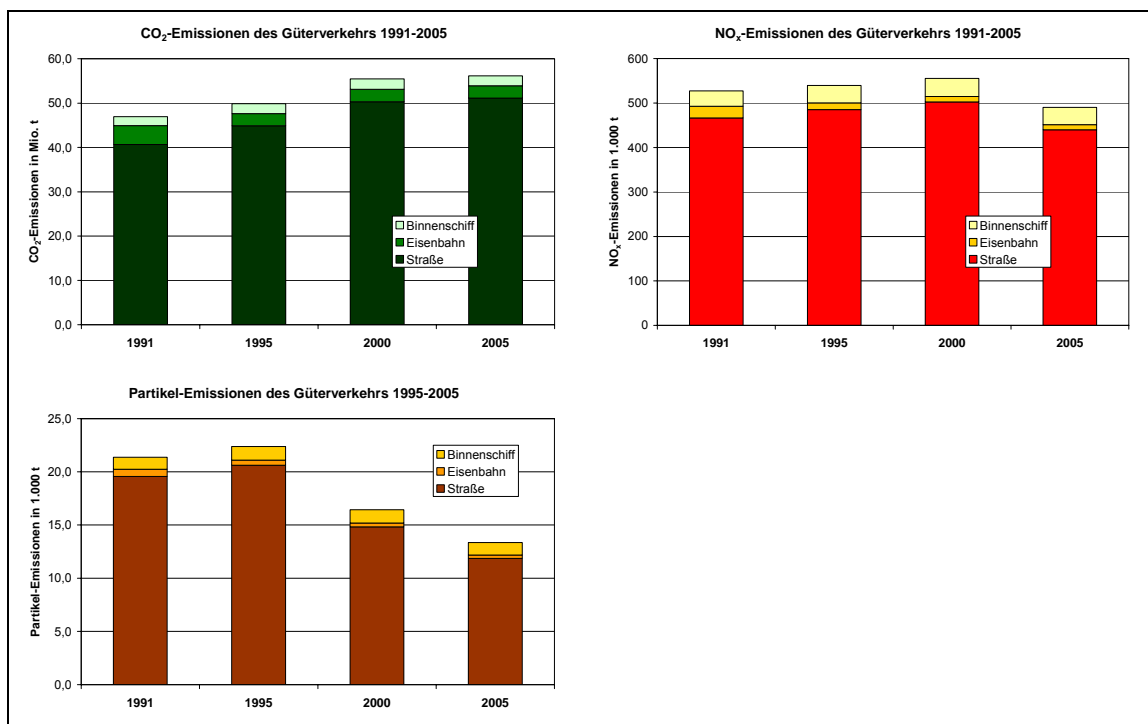


Bild 2 CO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>- und Partikel-Emissionen des Güterverkehrs nach Verkehrsträgern [TREMOD; eigene Darstellung]

Der Straßengüterverkehr trägt nicht nur aufgrund seiner hohen Anteile an der Verkehrsleistung so stark zu den Emissionen bei, sondern vor allem auch, weil er im Vergleich der Verkehrsmittel die höchsten spezifischen Emissionen pro Tonnenkilometer aufweist (siehe Bild 3). Beim CO<sub>2</sub> liegen die spezifischen Emissionen der Verkehrsträger Bahn und Binnenschiff bei lediglich einem Drittel des Lkw-Wertes. Die NO<sub>x</sub>- und Partikel-

Emissionen des Lkw liegen sechs bis sieben Mal höher als bei Transporten mit der Bahn [TREMODO 2007].

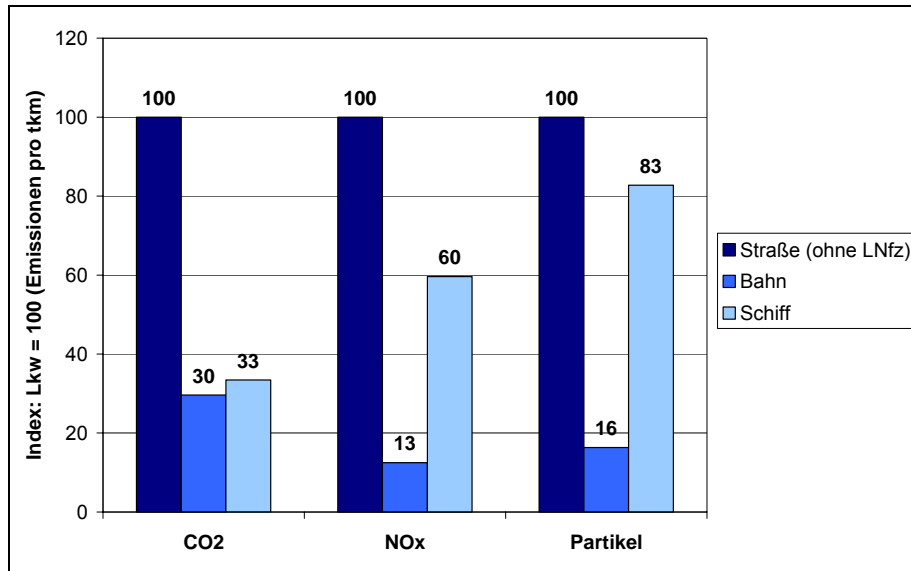


Bild 3 Relativer Vergleich der spezifischen CO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>-und Partikel-Emissionen pro Tonnenkilometer verschiedener Verkehrsmittel im Jahr 2005 [TREMODO 2007]

Große Bedeutung hat der Güterverkehr auch im Gesamtbild der Emissionen, die der Verkehr in Deutschland erzeugt. Insgesamt lagen die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrssektors im Jahr 2005 zwar annähernd auf dem Niveau von 1991 (-1 %), die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Güterverkehrs dagegen haben im gleichen Zeitraum um ein Fünftel zugenommen [TREMODO 2007]. Der Anteil der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Güterverkehrs am gesamten Verkehr stieg von 24 % im Jahr 1991 auf 29 % im Jahr 2005. Auch an den Schadstoffemissionen hat der Güterverkehr einen wachsenden Anteil – er ist mittlerweile für mehr als die Hälfte der verkehrsbedingten NO<sub>x</sub>- und Partikel-Emissionen verantwortlich.

Während die Emissionen von Treibhausgasen und Luftschadstoffen der unterschiedlichen Verkehrsmittel miteinander verglichen werden können, ist dies bei anderen Umweltauswirkungen wie Lärm oder Schäden an Natur und Landschaft nur bedingt möglich. Durch so genannte externe Kosten – die bislang nicht von den Verursachern getragen und damit nicht in die Marktpreise eingerechnet werden – können solche Umweltfolgen dennoch erfasst bzw. monetarisiert werden. In Bild 4 sind die durchschnittlichen externen Kosten (einschließlich Unfällen, aber ohne Staus) des Güterverkehrs für die EU-15 einschließlich Schweiz und Norwegen für das Jahr 2000 dargestellt. Mit rund 88 EUR pro 1.000 tkm liegen die externen Kosten des Lkw fünfmal so hoch wie bei der Bahn und viermal so hoch wie beim Binnenschiff [Infras/IWW 2004].



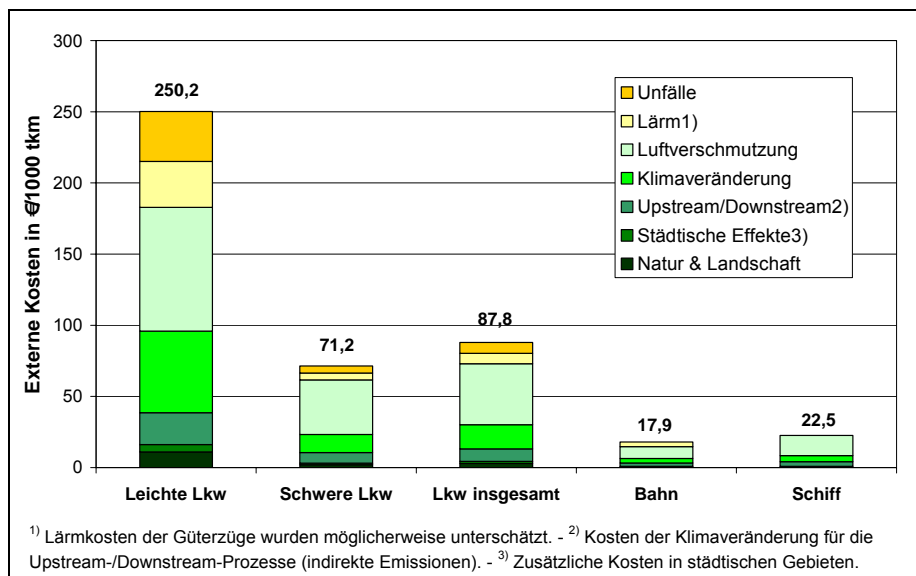


Bild 4 Durchschnittliche externe Kosten (ohne Staus) des Güterverkehrs für die EU-15 einschließlich Schweiz und Norwegen für das Jahr 2000 [Infras/IWW 2004]

## 2.2 Straßengüterverkehr

Die Straße spielt – wie bereits ausgeführt – für den Güterverkehr in Deutschland mit Abstand die wichtigste Rolle. Im Jahr 2005 haben Lkw mit über 3,5 t Nutzlast bzw. 6,0 t zulässigem Gesamtgewicht (zGG) eine Verkehrsleistung von 394,1 Mrd. tkm erbracht, davon entfielen 69 % auf deutsche Fahrzeuge [BAG 2006b]. Der überwiegende Anteil der Gesamtverkehrsleistung (87,3 %) waren Strecken innerhalb Deutschlands, 72,2 % der Fahrten erfolgten im Fernbereich über 150 km. Auch bei den transportierten Gütern gab es deutliche Schwerpunkte: Den größten Anteil an der Gesamtverkehrsleistung hatten mit 32,1 % Fahrzeuge, Maschinen, Halb- und Fertigwaren, gefolgt von Nahrungs- und Futtermitteln und Steinen und Erden.

Die deutschen Lkw waren 2005 – bezogen auf die Beförderungsleistung im Inland – zu 58,4 % ausgelastet, bezogen auf das Ladungsvermögen zu 63,9 %. 2001 lagen die entsprechenden Werte noch bei 59,6 % bzw. 66,9 %. Der Rückgang bei der Auslastung ist zum einen auf die Zunahme höherwertiger Güter mit niedrigeren spezifischen Gewichten zurückzuführen, zum anderen auf den wachsenden Zeitdruck, denen sich die Speditionen ausgesetzt sehen [BAG 2006b]. Insgesamt legten deutsche Lkw 2005 25,9 Mrd. Fahrzeug-km im Inland zurück, davon waren 5,3 Mrd. km ohne Ladung. Während damit die Fahrleistung für Transporte mit Ladung zwischen 2001 und 2005 nur um 3 % zugenommen hat, ist die Fahrleistung für Leerfahrten um 18 % zurückgegangen. Darin spiegelt sich der zunehmende Kostendruck im Straßengüterverkehr wider, der Spediteure zwingt, die Effizienz ihrer Fahrten zu steigern [BAG 2006b].

Die Betrachtung der schweren Lkw ist insbesondere bei der Analyse der Umweltauswirkungen des Güter- und Wirtschaftsverkehrs nur bedingt aussagekräftig, da erhebliche Fahrleistungsanteile auf leichte Nutzfahrzeuge und Lkw bis zu 6 t zulässiges Gesamtgewicht entfallen. Diese Fahrzeuge werden in der amtlichen Verkehrsleistungssta-

tistik aber nicht erfasst, obwohl ihre Bedeutung auf der Straße zunimmt: Zwischen 2000 und 2005 wuchs die Zahl der kleinen Nutzfahrzeuge (LNfz) um 11,3 %. 2005 war bereits jeder zweite Lkw im Bestand ein LNfz.

### **Marktstruktur und Anbieter**

Der Güterverkehrsmarkt in Deutschland ist stark zersplittert. Für das Jahr 2004 weist die Unternehmensstatistik des Bundesamtes für Güterverkehr 94.112 Betriebe aus [BAG 2006a], wovon 53.486 im gewerblichen Güterkraftverkehr tätig waren. Die überwiegende Zahl der Unternehmen sind KMU mit bis zu neun Beschäftigten. In der Umsatzsteuerstatistik für das Jahr 2004 sind insgesamt 48.466 steuerpflichtige Fuhrunternehmen mit einem Umsatz von 28 Mrd. EUR erfasst. Auch hier spiegelt sich das zahlenmäßige Übergewicht der Klein- und Mittelbetriebe wider. Zwei Drittel der Unternehmen erzielten einen Umsatz von weniger als 250.000 EUR. Auf sie entfielen weniger als 10 % des Gesamtumsatzes. Rund 5 % der Betriebe erwirtschafteten 2 Mio. EUR und mehr; auf sie entfielen 56 % des Branchenumsatzes [StBA 2006c].

Stückgutverkehr, Ladungsverkehr und die KEP-Dienste (Paket-, Kurier- und spezialisierte Expressdienste) sind die wichtigsten Geschäftsbereiche. 2004 lag der Gesamtumsatz des nationalen Stückgutverkehrs schätzungsweise bei rund 5,5 Mrd. EUR. Der Großteil des Gesamtumsatzes wird dabei durch die Großen der Branche erbracht, bezogen auf den Gesamtlogistikmarkt sind deren Marktanteile jedoch gering. Nicht alle Firmen im Stückgutmarkt sind profitabel. Daher schließen sich immer mehr Regionalunternehmen zu Kooperationsverbänden zusammen und entgehen so zumindest teilweise einer Akquisition durch Große im Markt. Der Umsatz von Unternehmen des Ladungsverkehrs auf der Straße betrug 2004 rund 12,6 Mrd. EUR. Auch hier haben selbst die größten Anbieter nur geringe Marktanteile. Das bedeutet, dass der Ladungsverkehrsmarkt auf noch mehr Unternehmen verteilt ist als der Stückgutmarkt. Das Gesamtvolumen des Segmentes KEP liegt bei 9 Mrd. EUR, wobei der größte Anteil von großen Dienstleistern erbracht wird [Klaus/Kille 2006].

### **Umweltauswirkungen**

Last- und Sattelzüge sowie leichte Nutzfahrzeuge erzeugen die meisten Emissionen, denn laut Verkehrsemissionsdatenbank TREMOD des Umweltbundesamtes entfallen auf diese beiden Kategorien je rund 40 % der Fahrleistung [TREMOD 2007]. Last- und Sattelzüge sind für je rund zwei Drittel der CO<sub>2</sub>- und NO<sub>x</sub>-Emissionen und für mehr als die Hälfte der Partikel-Emissionen verantwortlich, leichte Nutzfahrzeuge emittieren 27 % der Partikel und 20 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Schwere Lkw über 12 t zGG haben zwar nur einen Anteil an der Fahrleistung von rund 8 %, sie emittieren allerdings 13 % der NO<sub>x</sub>-Fracht (siehe Bild 5) [TREMOD 2007].

Last- und Sattelzüge emittieren derzeit nahezu doppelt so viele Partikel, dreimal so viel CO<sub>2</sub> und mehr als siebenmal so viel NO<sub>x</sub> je gefahrenen Kilometer wie beispielsweise LNfz (siehe Tabelle 1). Anders ist das Bild bei den Emissionen pro Tonnenkilometer: Bei allen drei Schadstoffen hatten 2005 die Last- und Sattelzüge die geringsten Emissionen. Ein Vergleich mit LNfz ist nicht möglich, da deren Güteraufkommen sehr klein ist und zudem statistisch nicht erfasst wird (siehe oben).

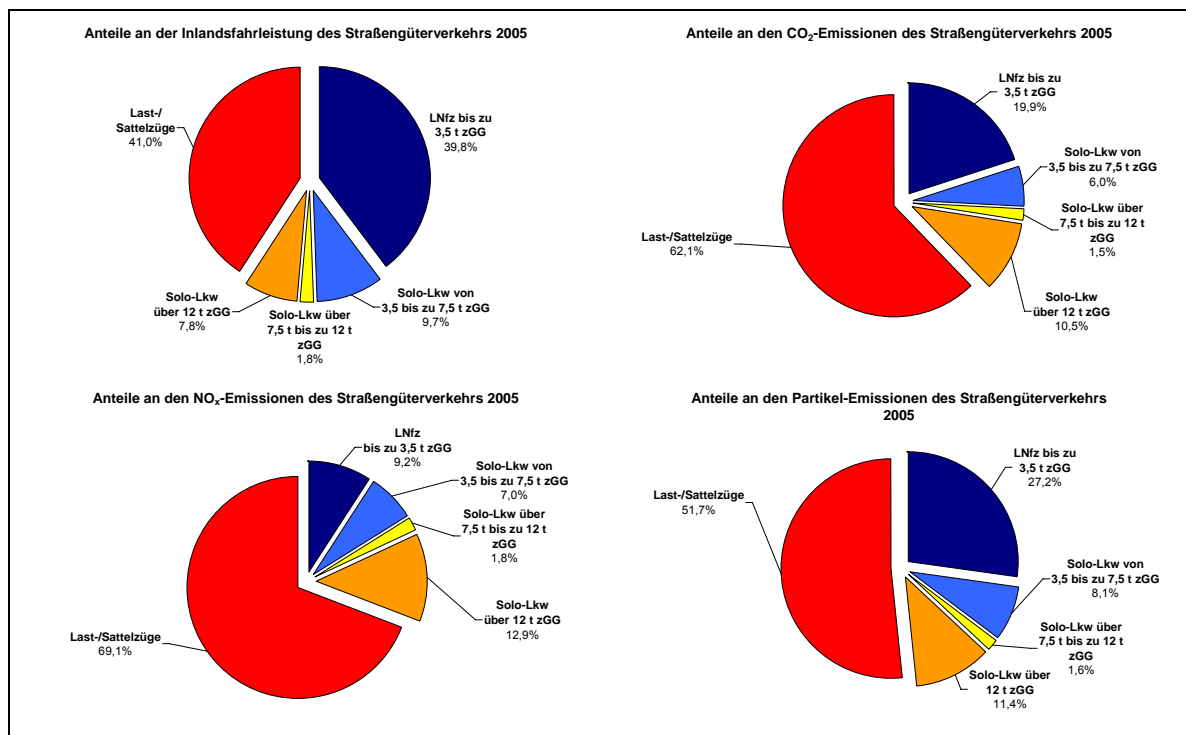


Bild 5 Anteile der Fahrzeuggrößenklassen an der Inlandsfahrleistung sowie der CO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>- und Partikel-Emissionen des Straßengüterverkehrs 2005 in Deutschland [TREMODO 2007; eigene Darstellung]

Tabelle 1 Spezifische CO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>- und Partikel-Emissionen der verschiedenen Fahrzeuggrößenklassen 2005 in Deutschland

	CO <sub>2</sub> -Emissionen		NO <sub>x</sub> -Emissionen		Partikel-Emissionen	
	g/km	g/tkm	g/km	g/tkm	g/km	g/tkm
LNfz ≤ 3,5 t zGG	278,4	x	1,109	x	0,088	x
Nfz > 3,5 t zGG	741,2	104,4	7,227	1,018	0,156	0,022
Solo-Lkw > 3,5–7,5 t zGG	342,7	384,0	3,479	3,899	0,108	0,121
Solo-Lkw > 7,5 t–12 t zGG	483,4	325,0	4,926	3,312	0,116	0,078
Solo-Lkw > 12 t zGG	750,1	229,0	7,912	2,415	0,189	0,058
Last-/Sattelzüge	844,9	88,6	8,083	0,847	0,163	0,017
<b>Nfz insgesamt</b>	<b>557,0</b>	<b>x</b>	<b>4,792</b>	<b>x</b>	<b>0,129</b>	<b>x</b>
	– Index: Last-/Sattelzüge = 1000 –					
LNfz ≤ 3,5 t zGG	33	x	14	x	54	x
Nfz > 3,5 t zGG	88	118	89	120	96	129
Solo-Lkw > 3,5–7,5 t zGG	41	433	43	460	66	707
Solo-Lkw > 7,5 t–12 t zGG	57	367	61	391	71	455
Solo-Lkw > 12 t zGG	89	259	98	285	116	336
Last-/Sattelzüge	100	100	100	100	100	100
<b>Nfz insgesamt</b>	<b>66</b>	<b>x</b>	<b>59</b>	<b>x</b>	<b>79</b>	<b>x</b>

**Quelle:** TREMOD 2007, eigene Darstellung.

Viele Branchen sind heute auf Transportdienstleistungen angewiesen. Allerdings liegen Analysen dazu, welche Beiträge welcher Wirtschaftszweig zu den Gesamtemissionen liefert, nicht vor. Eine nach Haltergruppen und Fahrzeugklassen differenzierte Aufteilung der Inlandsfahrleistung und der Emissionen gibt dennoch einen Eindruck (siehe Bild 6). Die Aufstellung zeigt zudem, dass ein Drittel der Lkw auf private Halter zugelassen ist. Der Grund: In den letzten Jahren wurden viele Logistikdienstleistungen an Kleinunternehmen ausgegliedert, die ihre Fahrzeuge zwar privat angemeldet haben, diese aber gewerblich nutzen.

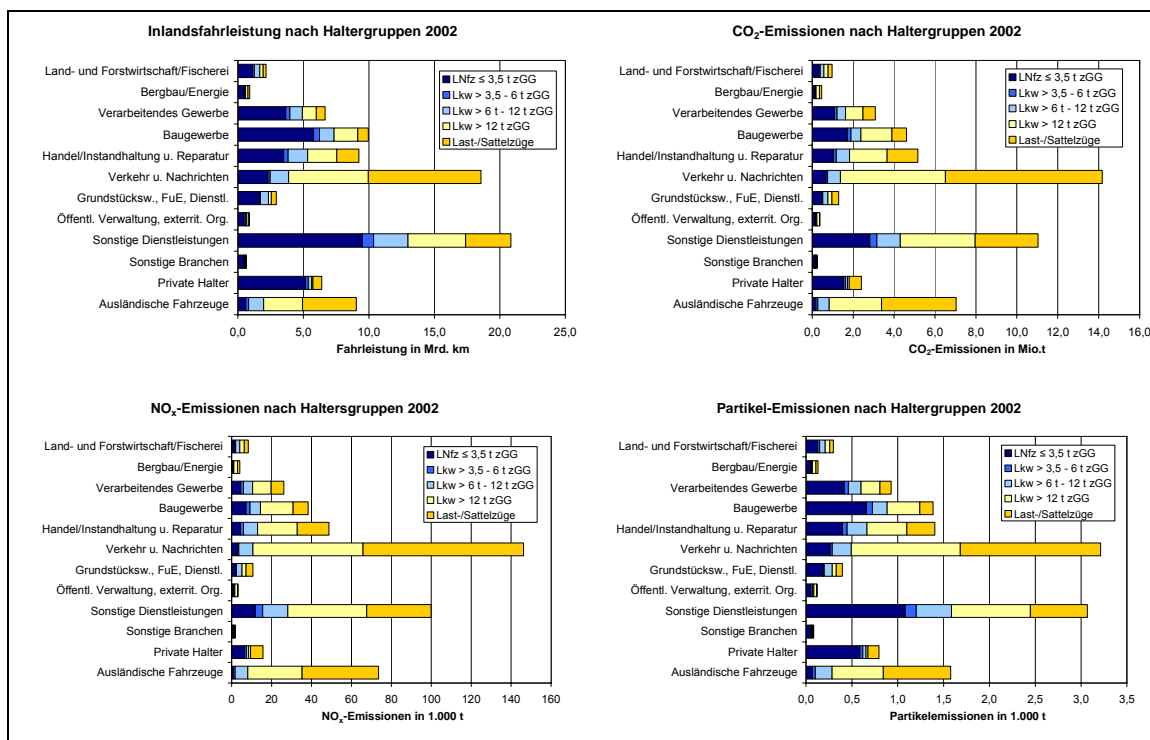


Bild 6 Fahrleistung, CO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>- und Partikel-Emissionen des Straßengüterverkehrs in Deutschland nach Haltergruppen und Fahrzeuggrößenklassen 2002 [TREMODO 2007; BAG 2003; eigene Berechnungen]

Neben der Höhe der Emissionen ist auch der Ort der Emissionen von Bedeutung. Gerade Nutzfahrzeuge tragen in Städten trotz ihres geringen Anteils an der Gesamtfahrleistung erheblich zu den innerstädtischen NO<sub>x</sub>- und Partikel-Emissionen bei. In Berlin beispielsweise emittieren Lkw über die Hälfte der Partikel-Emissionen des Straßenverkehrs [VCD 2006; Lahl/Steven 2005], obwohl ihr Anteil an der Fahrleistungsanteil nur bei rund 10 bis 15 % liegt [TREMODO 2005].

Neben Treibhausgasen und Luftschadstoffen sind die Lärmbelastungen durch Lkw eine erhebliche Umweltauswirkung des Straßengüterverkehrs. Das zeigt eine Modellrechnung des TÜV Nord für eine städtische Hauptverkehrsstraße mit vier Fahrstreifen und Tempo 50: Obwohl Nutzfahrzeuge nachts an der Gesamtfahrleistung lediglich einen Anteil von 6 % haben, erzeugen sie 27 % des nächtlichen Lärm-Mittlungspegels [Steven 2006].

## Marktentwicklung

Die künftige Entwicklung im Straßengüterverkehr wird durch einige wesentliche Trends bestimmt [Shapiro/Heskett 1985; Hassa/Würmser 2003; Klaus 2003; Zibell 2004]: Unternehmen im Straßengüterverkehr sind zunehmend nicht mehr mit dem Transport von Standardprodukten, sondern durch Differenzierung über individualisierte Produkte und servicebetonte Lösungen erfolgreich. Die Verringerung der Fertigungstiefe wird zudem zu einem erhöhten Güteraufkommen führen. Niedrige Warenbestände im produzierenden Gewerbe verlangen nach höheren Transportfrequenzen bei gleichzeitig kleineren Mengen. Außerdem werden die begleitenden Informationsflüsse immer umfangreicher. Speditionen und Logistikdienstleister sind daher gefordert, eine höhere IT-Kompetenz aufzubauen. Nicht zuletzt bringt die Globalisierung größere Entfernungen und mehr internationale Transporte mit sich. Spediteure übernehmen mehr und mehr die Aufgabe als Organisatoren von Transportketten auf internationalem Terrain.

Diese Trends beeinflussen die Verkehrsleistung des Straßengüterverkehrs in den kommenden Jahren. Die 2001 erstellte Verkehrsprognose im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung geht beispielsweise im so genannten Integrations-Szenario von einem Anstieg des Straßengüterverkehrs von 301,8 Mrd. tkm im Jahr 1997 auf 484,6 Mrd. tkm im Jahr 2015 aus. Dies entspricht einem Anstieg um 60 %. Das so genannte Trend-Szenario zeigt sogar einen Anstieg der Verkehrsleistung im Straßengüterverkehr von 70 % [BVU 2001].

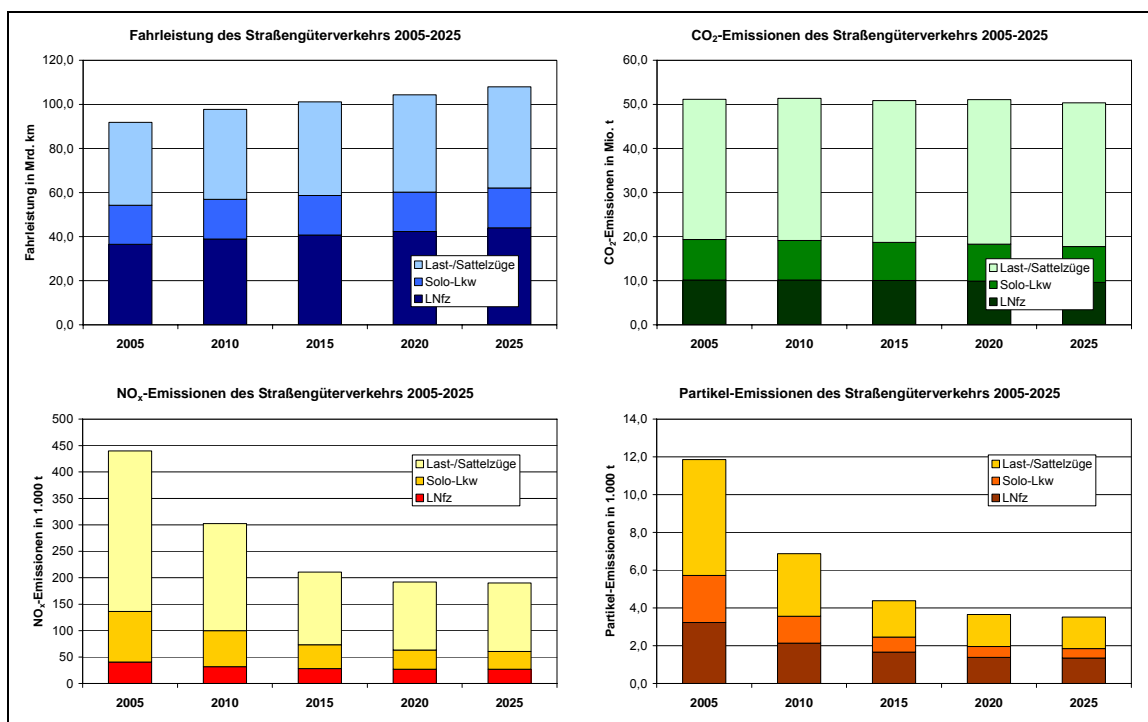


Bild 7 Fahrleistung, CO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>- und Partikel-Emissionen des Straßengüterverkehrs in Deutschland 2005-2025 [TREMOD 2007; eigene Darstellung]

Auch das Verkehrsemissionsmodell TREMOD des Umweltbundesamtes kommt zu dem Ergebnis, dass der Gütertransport auf der Straße stark steigen wird: zwischen 2005 und 2025 um weitere 18 % [TREMOD 2007]. Trotz Effizienzverbesserungen an den Fahrzeugen werden die CO<sub>2</sub>-Emissionen mit 2 % nur geringfügig zurückgehen. Deutliche Verbesserungen sind dagegen bei Partikeln und NO<sub>x</sub> zu erwarten. Partikelfilter und Abgasnachbehandlung werden die Emissionen um 57 bzw. 70 % mindern (siehe Bild 7) [TREMOD 2007].

### 2.3 Schienengüterverkehr

2005 wurden insgesamt 317,3 Mio. t Güter über die Schiene transportiert. Das waren 2,6 % mehr als im Jahr 2000. Die Transportleistung nahm im gleichen Zeitraum um 15,4 % auf rund 95,4 Mrd. tkm zu [BAG 2006b]. Bei den transportierten Gütern dominierten Massengüter wie feste mineralische Brennstoffe, Metalle, flüssige Chemikalien und Mineralölerzeugnisse (siehe Bild 8). Den mit Abstand bedeutendsten Mengenanteil am Transport hatte im Jahr 2005 der Binnenverkehr mit 64 %.

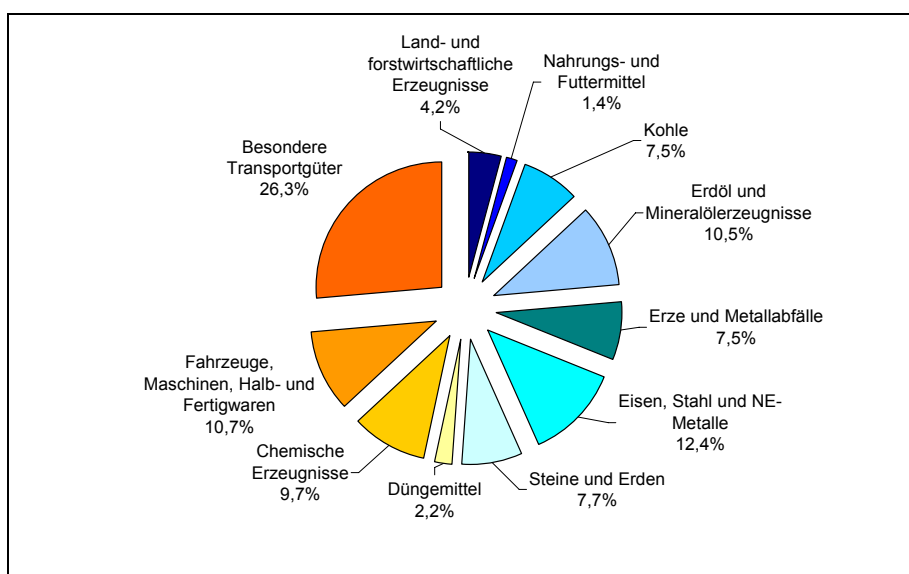


Bild 8 Anteil der Gütergruppen an der Verkehrsleistung des Eisenbahngüterverkehrs 2005 [StBA 2006a]

#### Marktstruktur und Anbieter

Der Markt war lange geprägt durch die staatliche Monopolwirtschaft der Deutschen Bundesbahn. Erst mit der Bahnreform wurde Wettbewerb innerhalb des Systems Schiene möglich. Die Anbieter auf dem Schienengüterverkehrsmarkt teilen sich heute in öffentliche und nicht öffentliche Eisenbahnen. Der größte Anbieter unter den öffentlichen Anbietern ist die Deutsche Bahn AG. Deren Tochter Railion hat derzeit einen Marktanteil in Deutschland von rund 85 %, europaweit von 22,5 %. Mehr als 60 % des Verkehrs von Railion sind grenzüberschreitend [DVZ 2007a]. Die etwa 300 öffentlichen, aber nicht bundeseigenen Eisenbahnen konnten in den vergangenen Jahren durch Aufnahme neuer Strecken und Übernahme von Railion-Strecken ihren Marktanteil aus-

bauen: Ihre Verkehrsleistungen stiegen zwischen 2004 und 2005 von 10,2 % auf 15,5 %. Davon unabhängig agieren Infrastrukturunternehmen, die ihre Schienenwege gegen Entgelt für eine Nutzung zur Verfügung stellen. Dieses Geschäft dominiert die DB Netz AG: Sie verfügte 2005 über ein Schienennetz mit einer gesamten Gleislänge von 34.211 km. Alle anderen Infrastrukturunternehmen zusammen sind im Besitz von weniger als 6.000 km Schienennetz.

## Umweltauswirkungen

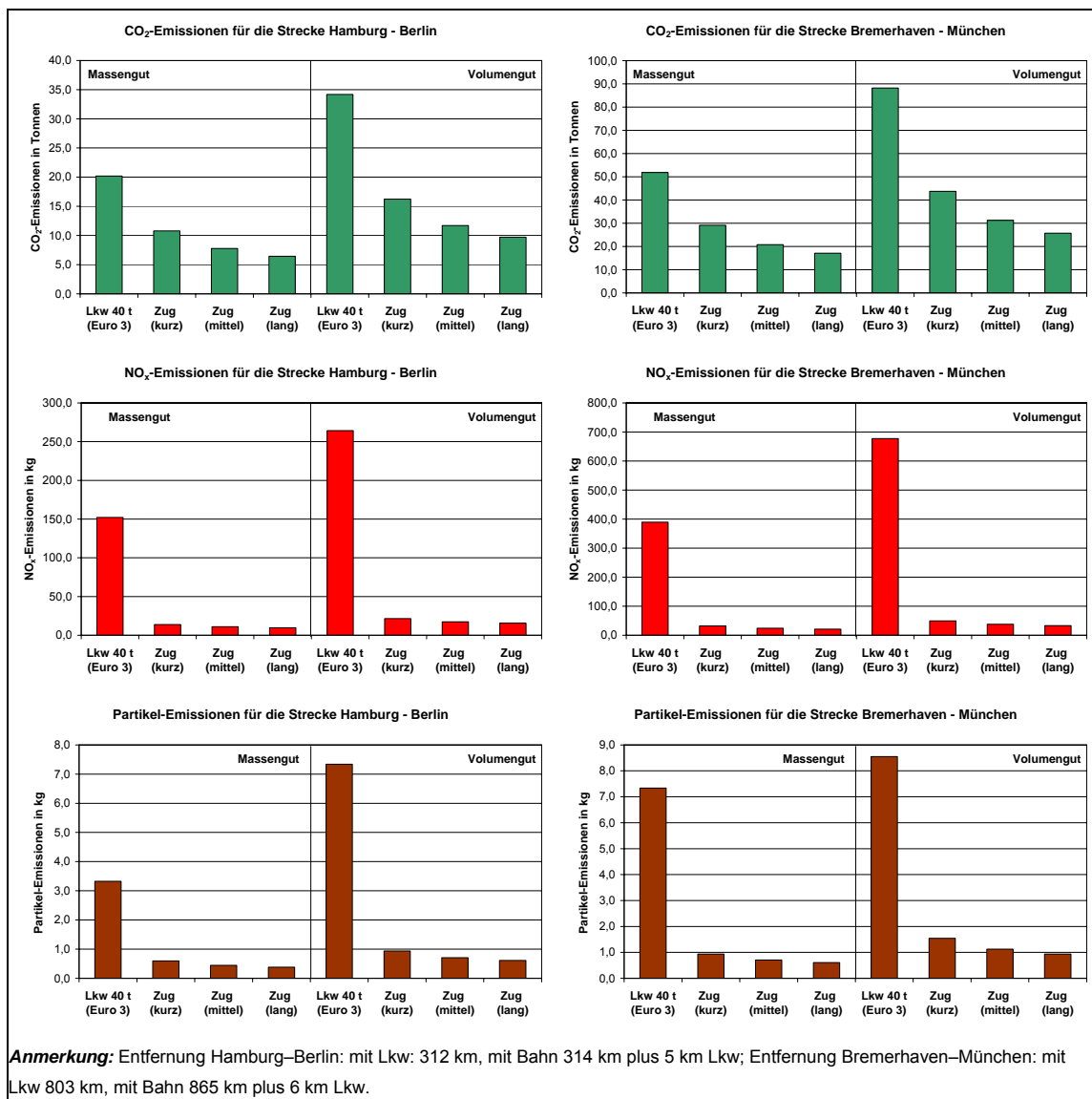


Bild 9

CO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>- und Partikel-Emissionen beim Transport von 1.000 Tonnen auf zwei ausgewählten Strecken [Knörr 2005, eigene Berechnungen mit dem EcoTransIT]

Im Emissionsvergleich der Verkehrsmittel schneidet die Bahn durchweg am günstigsten ab. Um deutlich zu machen, welchen Einfluss Entfernung, Güterart und Zuglänge auf

die Emissionen haben, wurden für die Strecken Hamburg–Berlin und Bremerhaven–München für Massengut- und Volumenguttransporte die Emissionen berechnet. Hierbei wurde der Transport von 1.000 t auf der Schiene mit dem Transport der gleichen Gütermenge in 40-t-Sattel- bzw. Lastzügen (Abgasstandard Euro 3) verglichen (siehe Bild 9).

Die Ergebnisse zeigen, dass die Emissionen der Bahn bei Transporten von Volumengütern um über die Hälfte höher liegen als bei Transporten von Massengütern. Die Emissionen kurzer Züge sind bei CO<sub>2</sub> rund 70 %, bei NO<sub>x</sub> zwischen 40 und 50 % und bei Partikeln zwischen 50 und 60 % höher als die Emissionen langer Züge. Unabhängig vom Transportgut und von der Zuglänge kann aber festgestellt werden, dass die Bahn grundsätzlich weniger Treibhausgase und Luftschadstoffe emittiert als der Lkw. Einfluss darauf hat u. a. die Tatsache, dass der Anteil an Atomenergie und Wasserkraft im Strommix der Bahn hoch ist [Knörr 2005].

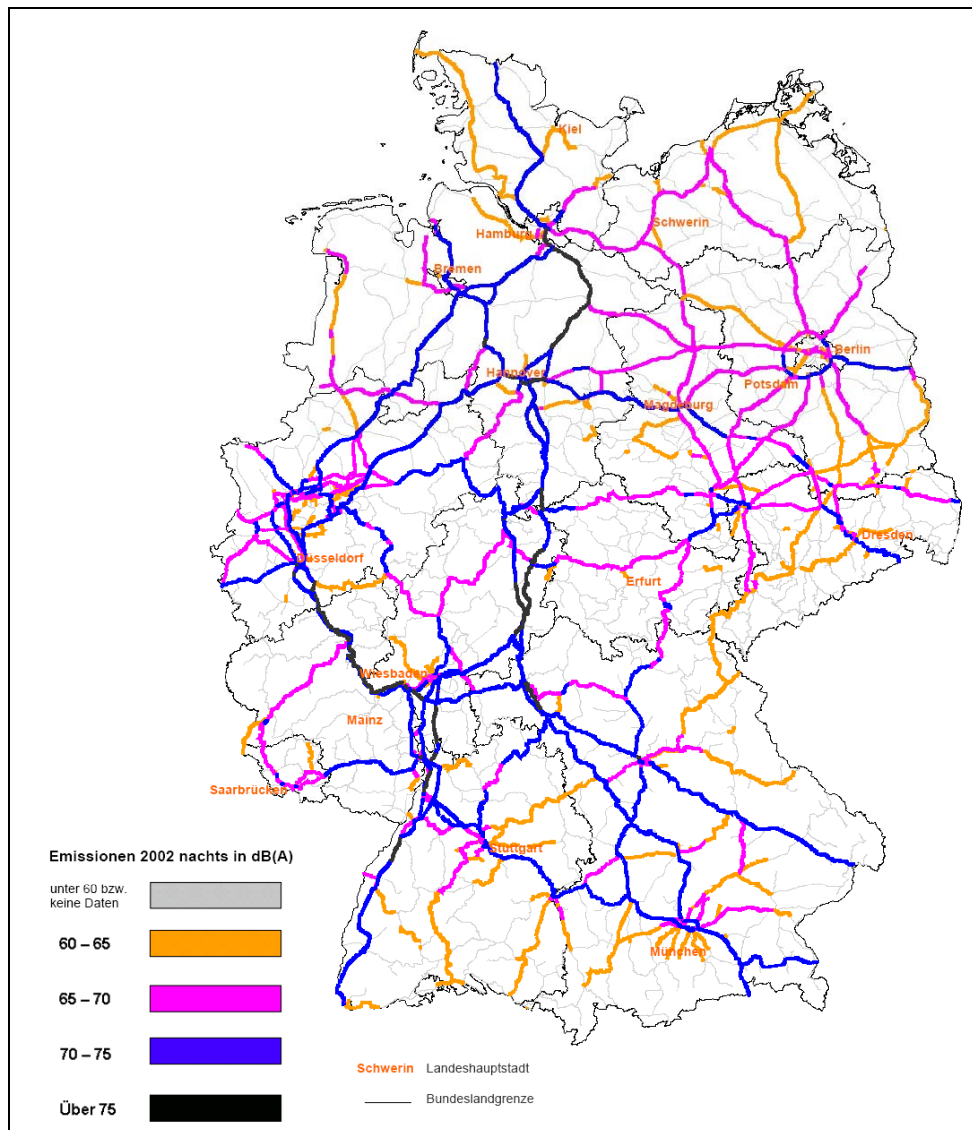


Bild 10 Strecken nach Emissionsklassen nachts im Jahr 2002 [BMVBW 2005]



Weniger günstig ist der Vergleich der Lärmemissionen. Güterzüge verursachen hohe Lärmbelastungen. Auf rund 15.000 km des DB-Netzes treten mittlere nächtliche Emissionspegel über 60 dB(A) auf, davon führen rund 3.700 km durch Städte und Gemeinden, 3.500 km wurden als Sanierungsbereich identifiziert. Bei rund 10 % der Strecken wurden mittlere nächtliche Emissionspegel von über 75 dB(A), bei rund 50 % der Strecken von über 70 dB(A) und bei rund 40 % der Strecken von über 65 dB(A) ermittelt [BMVBW 2005]. Viele der lauten Strecken sind wichtige Strecken für den Güterverkehr (siehe Bild 10).

Güterzüge sind im Vergleich sogar lauter als Lkw, wenn die Fahrzeuge gleich schnell sind und die Geräuschemissionen in einem identischen Abstand gemessen werden. Eine wichtige Quelle für die Lärmemissionen der Züge sind die Grauguss-Bremsklötze der Waggons. Das Bundesverkehrsministerium plant daher innerhalb der kommenden fünf bis sechs Jahre die Nachrüstung der Güterwaggons mit lärmarmen Bremsen. Die Kosten von 500 Mio. EUR sollen Betreiber und Öffentliche Hand gemeinsam aufbringen [BMVBS 2007; DVZ 2007b].

### Marktentwicklung

Die auf der Schiene transportierte Gütermenge bewegt sich derzeit auf dem gleichen Niveau wie vor 30 Jahren, lediglich in den Jahren nach der Wende lag das Güteraufkommen kurzzeitig deutlich höher. Da die gesamte Gütermenge in den letzten Jahrzehnten gestiegen ist, sank der prozentuale Anteil des Schienengüterverkehrs von rund 11 % im Jahr 1975 auf etwa 8,5 % im Jahr 2004.

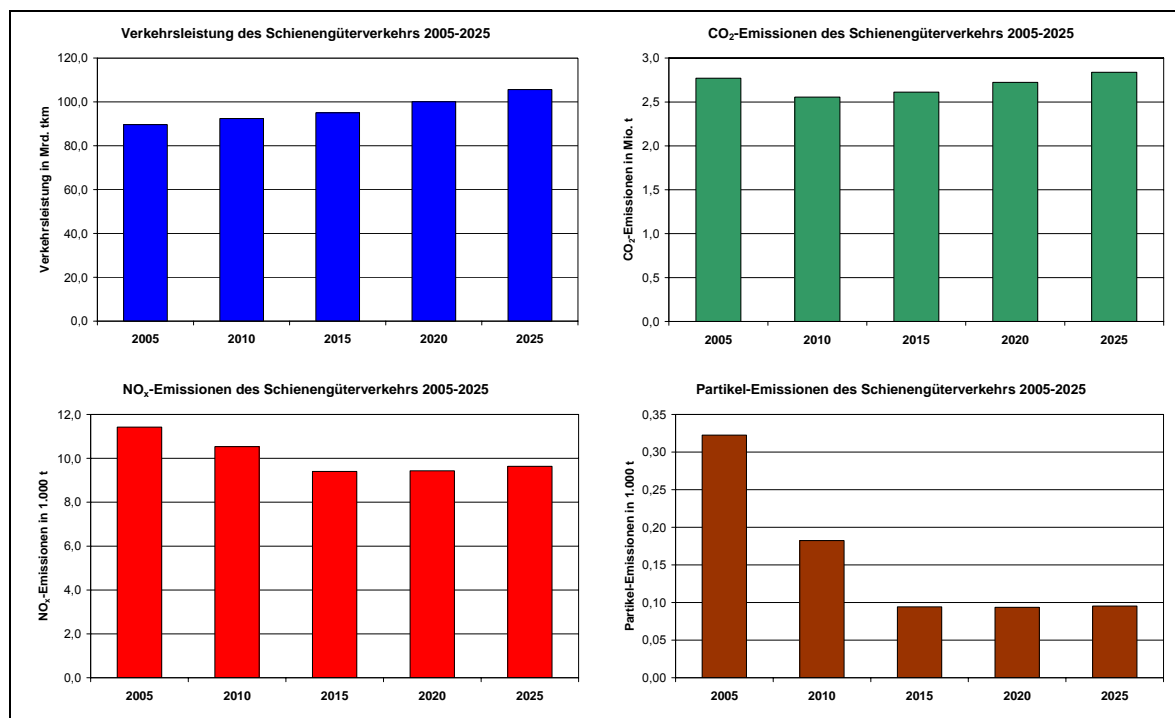


Bild 11 Verkehrsleistung, CO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>- und Partikel-Emissionen des Bahngüterverkehrs (inkl. Hafen- und Werkbahnen) in Deutschland 2005-2025 [TREMODO 2007, eigene Darstellung]

Die Prognosen im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung gehen von einem Anstieg der transportierten Gütermenge auf der Schiene im Integrations-Szenario von 294,9 Mio. t in 1997 auf 394,0 Mio. t bis 2015 aus (+34 %). Die Verkehrsleistung wird von 72,8 Mrd. tkm auf 114,9 Mrd. tkm (+58 %) steigen. Im Trend-Szenario wird hingegen ein Anstieg der Gütermenge auf lediglich 317,8 Mio. t (+8 %) und der Verkehrsleistung auf 92,3 Mrd. tkm (+27 %) prognostiziert [BVU 2001].

Die Emissionsprognosen sind günstig: TREMOD schätzt den Zuwachs des Güterverkehrs auf der Schiene zwischen 2005 bis 2025 auf rund 18 %. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen dagegen steigen lediglich um rund 2 % (siehe Bild 11). Insgesamt nimmt im Schienengüterverkehr die Elektrotraktion weiter zu, was ein wichtiger Grund für die unterdurchschnittlich steigenden CO<sub>2</sub>-Emissionen ist, da Effizienz und der Anteil an erneuerbaren Energien an der Strombereitstellung steigen. Die NO<sub>x</sub>-Emissionen (-15 %) und insbesondere die Partikel-Emissionen (-70 %) liegen im Jahr 2025 unter den Emissionen des Jahres 2005. Hier kommt vor allem die Modernisierung der Kraftwerke zum Tragen [Knörr 2005].

## 2.4 Binnenschifffahrt

Das Transportaufkommen der Binnenschifffahrt in Deutschland betrug im Jahr 2005 236,8 Mio. t und lag 2,3 % niedriger als im Jahr 2000. Die Verkehrsleistung sank im gleichen Zeitraum von 66,5 Mrd. tkm auf 64,1 Mrd. tkm (-3,6 %). Dennoch: Obwohl temporäre Sperrungen von Schifffahrtswegen und anhaltendes Niedrigwasser im vierten Quartal 2005 die Binnenschifffahrt nachhaltig beeinträchtigten, konnte sie 2005 ihre dritthöchste Beförderungsmenge seit der Wiedervereinigung Deutschlands erzielen.

Hoch- und Niedrigwasser beeinträchtigen den Schiffsbetrieb erheblich. Hier liegt auch einer der wesentlichen strukturellen Nachteile der Binnenschifffahrt als Transportmittel im Güterverkehr: Während bei Massengütern schnelle und pünktliche Lieferungen weniger eine Rolle spielen, ist bei höherwertigen Gütern die „Just in time“-Lieferung meist zwingend erforderlich [Walter 2006].

Binnenschiffe werden insbesondere für schwere, großvolumige und wenig eilige Güter verwendet. Den höchsten Anteil am Gesamtgüteraufkommen mit rund 44 % hatte 2005 der grenzüberschreitende Empfang aus dem Ausland. Lediglich ein Drittel der Güter wurde von unter deutscher Flagge fahrenden Schiffen transportiert, 1991 lag dieser Anteil noch über 44 %. Wie schon in den Vorjahren machten 2005 feste Massengüter wie Kohle, Erz oder Getreide die mit Abstand größte Gruppe auf Binnenschiffen aus, gefolgt von flüssigen Massengütern (siehe Bild 12) [StBA 2006a].

Insgesamt bestand die deutsche Güterverkehrsflotte 2005 aus insgesamt 2.348 Schiffen mit einer Gesamtladekapazität von 2,64 Mio. t. Das Alter der deutschen Binnenschiffflotte lag – bezogen auf die Anzahl der Schiffe – bei durchschnittlich 39,4 Jahren, bezogen auf die Ladekapazität bei 36,6 Jahren. Bei Gütermotorschiffen liegt das Alter sogar bei 53,5 Jahren bzw. 48,5 Jahren [Zapp 2006]. Die Motoren in den Schiffen sind allerdings im Schnitt zehn bis 15 Jahre jünger als die Schiffe selbst, was sich günstig auf die Emissionen auswirkt.

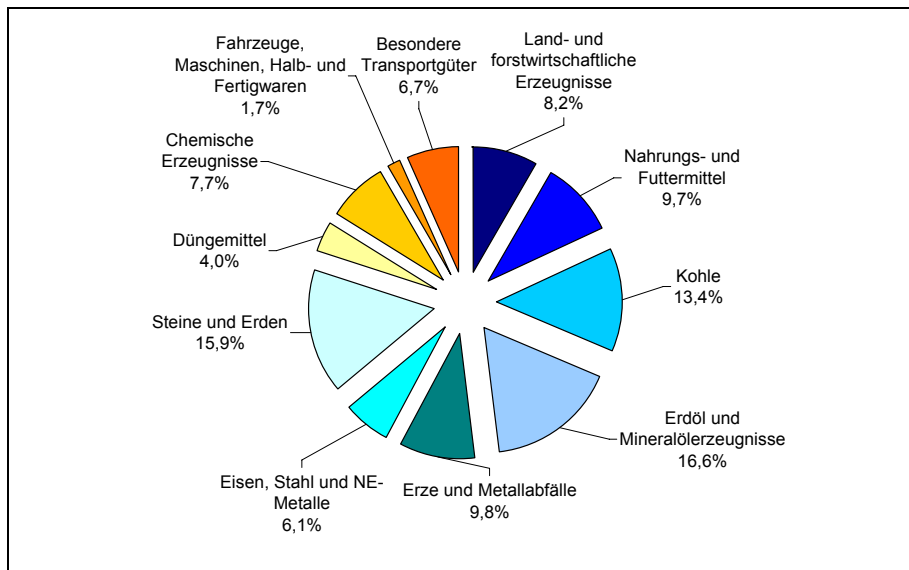


Bild 12 Anteil der Gütergruppen an der Verkehrsleistung der Binnenschifffahrt 2005 [StBA 2006a]

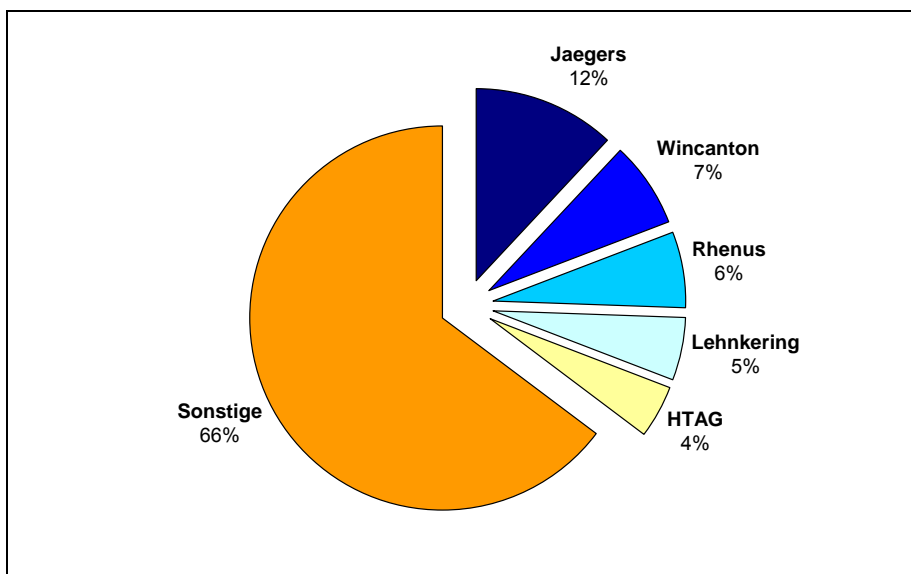


Bild 13 Marktteilnehmer und Marktanteile in der Binnenschifffahrt 2005 [DVZ 2006]

### Marktstruktur und Anbieter

In der Binnenschifffahrt waren Mitte 2004 insgesamt 1.189 in Deutschland ansässige Unternehmen tätig – rund 13 % weniger als 2000. Drei Viertel davon waren im Güterverkehr tätig und erwirtschafteten einen Umsatz von 1,22 Mrd. EUR. Obwohl die Zahl der Anbieter in der Binnenschifffahrt überschaubar ist, gibt es kaum umfassende Marktübersichten. So wurde auf Basis einer DVZ-Übersicht die nachfolgende Auswertung selbst erstellt (siehe Bild 13). Kritisch anzumerken ist, dass die Angaben der befragten Unternehmen nicht vollständig waren, nicht alle Marktteilnehmer erfasst wurden und nur zwei Drittel der Befragten Angaben zum Jahresumsatz gemacht haben [DVZ 2006].

Deutschland hat etwa 120 öffentliche Binnenhäfen (siehe Tabelle 2) [Winter 2006]. Die Häfen werden durch Bund, Land oder Kommune oder auch durch Kooperationen betrieben. Die Nutzung der Häfen ist in der Regel entgeltlich. Die Infrastruktur zur Anbindung an Straße oder Schiene wird vom Staat gestellt. Dagegen ist die so genannte Suprastruktur (die Einrichtungen, die zur Abwicklung der Umschlagprozesse benötigt werden) privat finanziert. Neben den öffentlichen Häfen gibt es etwa 50 Privathäfen, die in der Regel von einem einzelnen Unternehmen ausschließlich für eigene Zwecke genutzt werden.

Tabelle 2 Güterumschlag ausgewählter deutscher Häfen in der Binnenschifffahrt 2005

Hafen	2005	Anteil am Güterumschlag	Veränderung 05/04
	1000 t	%	%
Duisburg	49.242,40	18,2 %	0,6 %
Köln	14.975,80	5,5 %	1,8 %
Hamburg	11.177,40	4,1 %	24,4 %
Neuss/Düsseldorf	8.518,90	3,1 %	6,1 %
Mannheim	8.107,10	3,0 %	5,5 %
Ludwigshafen	7.220,70	2,7 %	-1,1 %
Karlsruhe	6.513,60	2,4 %	-2,8 %
Heilbronn	4.394,10	1,6 %	3,3 %
Bremen	4.298,90	1,6 %	-8,2 %
Gelsenkirchen	3.556,50	1,3 %	-4,2 %
Regensburg	3.470,30	1,3 %	0,2 %
Marl	3.442,30	1,3 %	4,8 %
Krefeld-Uerdingen	3.380,30	1,2 %	2,7 %
Kehl	3.337,30	1,2 %	-5,9 %
Wesseling	3.178,80	1,2 %	7,0 %
Sonstige	136.345,00	50,3 %	0,4 %
<b>Insgesamt</b>	<b>271.159,40</b>	<b>100,0 %</b>	<b>1,4 %</b>
<i>Quelle:</i> eigene Darstellung auf Basis von [Winter 2006].			

### Umweltauswirkungen

Binnenschiffe transportieren Güter in der Regel über längere Strecken als Lkw oder Züge. Daher reicht es für einen Emissionsvergleich mit anderen Verkehrsträgern nicht aus, die Emissionen pro zurückgelegten Tonnenkilometer zu betrachten. Aus diesem Grund hat das Umweltbundesamt drei Vergleiche mit definierten Entfernungen durchgeführt (Hamburg–Berlin, Duisburg–Mannheim und Mannheim–Basel), bei denen die zurückgelegten Strecken vergleichbar waren: Die Strecke des Binnenschiffes war im Vergleich zum Lkw zwischen 4 % (Mannheim–Basel) und 24 % (Hamburg–Berlin) länger, die Strecken der Eisenbahn gleich lang bzw. kürzer als die des Lkw.

Bild 14 zeigt für das Jahr 2002 die Ergebnisse des Emissionsvergleichs unter Berücksichtigung durchschnittlicher Auslastungsgrade (Lkw: 50 %; Bahn: 30 %; Schiff: 60 %).

Die Luftschadstoffbilanz der Binnenschifffahrt ist auf den ausgewählten Strecken nicht besser als die des Lkw-Transports und deutlich schlechter als die der Bahn. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen sind zwar deutlich niedriger als beim Lkw, aber höher als bei der Bahn [Golisch et al. 2005]. Im Umweltvergleich günstiger dürfte die Binnenschifffahrt auf aufkommensstarken Strecken wie z. B. Rotterdam–Duisburg abschneiden, auf denen Schubverbände zum Einsatz kommen [Spitzer 2005]. Hierfür liegen aber keine ökologischen Bilanzierungen vor.

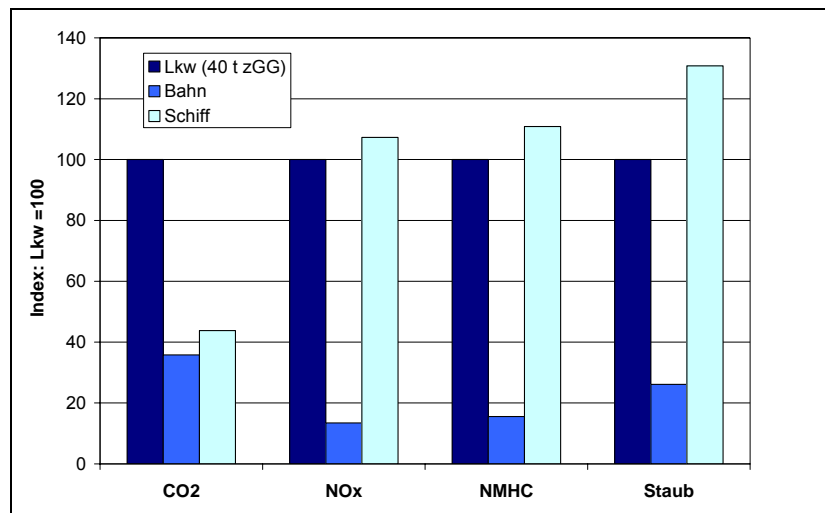


Bild 14 CO<sub>2</sub>- und Luftschadstoff-Emissionen beim Transport auf drei ausgewählten Strecken bei durchschnittlichem Auslastungsgrad für das Jahr 2002 [Golisch et al. 2005]

Zur Senkung der Luftbelastung durch den Schiffsverkehr wurde die EU-Richtlinie 97/68 erlassen, die für die Typgenehmigung von Binnenschiffsmotoren ab 2008 und für alle neuen Motoren ab 2009 verbindliche Abgasgrenzwerte vorschreibt. Moderne Schiffe erreichen diese Werte zwar heute schon, sie haben aufgrund ihrer geringen Anzahl aber kaum Auswirkungen auf die Gesamtemissionen. Selbst wenn 2010 alle Schiffe die neuen Grenzwerte einhielten und die Lkw dann hinsichtlich ihres Abgasstandards dem Flottendurchschnitt des Jahres 2010 entsprächen, würden Binnenschiffe auf den oben beschriebenen Strecken immer noch deutlich mehr Abgase emittieren als Lkw [Golisch et al. 2005].

Allerdings ist das Schiff deutlich leiser als Lkw oder Bahn. Entlang von Wasserstraßen werden Zielpegel von 45 dB(A) nachts und 51 dB(A) tags nur selten überschritten. Bei der Ermittlung externer Kosten des Güterverkehrs werden daher beispielsweise für die Binnenschifffahrt keine externen Lärmkosten ausgewiesen [Spitzer 2005; Infrac/IWW 2004].

Die Binnenschifffahrt hat erhebliche Auswirkungen auf Flora und Fauna. Dabei sind die so genannten indirekten Folgen gravierender als die direkten Beeinträchtigungen durch den Schiffsbetrieb. Zu den indirekten Umweltfolgen gehören der Verlust an natürlichen morphologischen Eigenschaften der Gewässer, der Verlust an Biodiversität und eine Zerschneidung terrestrischer Lebensräume durch künstliche Wasserwege. Nach Auf-

fassung des Umweltbundesamtes und vieler Umweltverbände sollten daher bei geplanten wasserbaulichen Maßnahmen immer Alternativen wie z. B. die Nutzung der Schifffahrtskanäle oder parallel existierender Schienenwege geprüft werden. Das Bundesumweltministerium fördert derzeit den Bau eines emissionsarmen und flussgängigen Küstenmotorschiffs. Der „Futura Carrier“ soll Abgasstandards moderner Lkw erfüllen. Außerdem zeichnet sich das Schiff durch einen katamaran-artigen Rumpf im Bugbereich aus, der die Auswirkungen auf Fauna und Flora mildert [Zapp 2006; BMU 2007].

**Marktentwicklung**

Die fortschreitende Internationalisierung bringt auch für die Binnenschifffahrt Steigerungen bei Verkehrsaufkommen und Verkehrsleistung. Der Bundesverband der deutschen Binnenschifffahrt (BDB) prognostiziert für 2007 ein um 0,5 % höheres Verkehrsaufkommen als 2005, außerdem eine um 0,6 % höhere Verkehrsleistung [BDB 2006]. Während feste mineralische Brennstoffe an Bedeutung verlieren, wächst die Rolle von Halb- und Fertigwaren. Die Prognose zur Bundesverkehrswegeplanung geht im Integrations-Szenario vom einem Zuwachs des Verkehrsaufkommens von 233,5 Mio. t in 1997 auf 296,5 Mio. t in 2015 (+27 %) aus. Die Verkehrsleistung wird demnach im gleichen Zeitraum von 62,2 Mrd. tkm auf 89,6 Mrd. tkm zunehmen (+44 %). Das Trendszenario kommt zu ähnlich hohen Wachstumsraten (Verkehrsaufkommen: +26 %; Verkehrsleistung: +43 %) [BVU 2001].

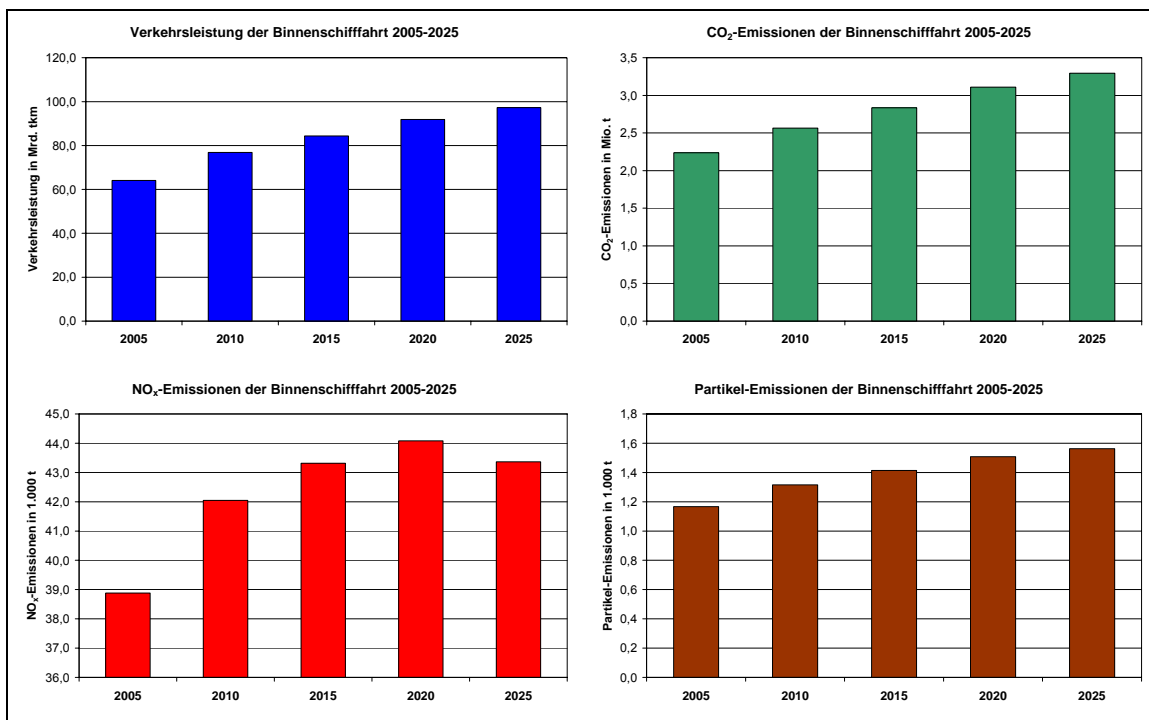


Bild 15 Verkehrsleistung und CO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>- und Partikel-Emissionen der Binnenschifffahrt in Deutschland 2005-2025 [TREMOD 2007; eigene Darstellung]

In der Verkehrsemissionsdatenbank TREMOD des Umweltbundesamtes wird für die Verkehrsleistung der Binnenschifffahrt von 2005 bis 2025 ein Anstieg von 52 % unter-

stellt (siehe Bild 15). Die CO<sub>2</sub>-Emissionen steigen um 47 %, da bei Binnenschiffen keine signifikante Steigerung der Effizienz zu erwarten ist. Partikel nehmen bis 2025 um ein Drittel zu, NO<sub>x</sub> um 12 % [TREMOT 2007]. Allerdings sinken die spezifischen NO<sub>x</sub>-Emissionen pro Tonnenkilometer gegenüber 2005 um 27 %. Ursache dafür sind neue Motoren, die ab 2009 verbindliche Abgasgrenzwerte einhalten müssen [Golisch et al. 2005].

## 2.5 Kombiniertes Verkehr

Der kombinierte Verkehr (KV) verknüpft verschiedene Verkehrsträger und erschließt damit neue Potenziale innerhalb von Transportketten. Der Hauptteil des Transports wird mit der Eisenbahn oder mit Schiffen durchgeführt, die Straße nur für Vor- und Nachlaufstrecken genutzt. Im Jahr 2004 wurden 48,9 Mio. t in der Kombination von Straße und Schiene und 17,4 Mio. t in der Kombination von Straße und Binnenschiff transportiert [Walter 2006]. Von der Tonnage im KV Straße/Schiene entfielen 40,7 Mio. t auf Transporte mit Großcontainern und Wechselbehältern (unbegleiteter KV) [StBA 2006b; Walter 2006].

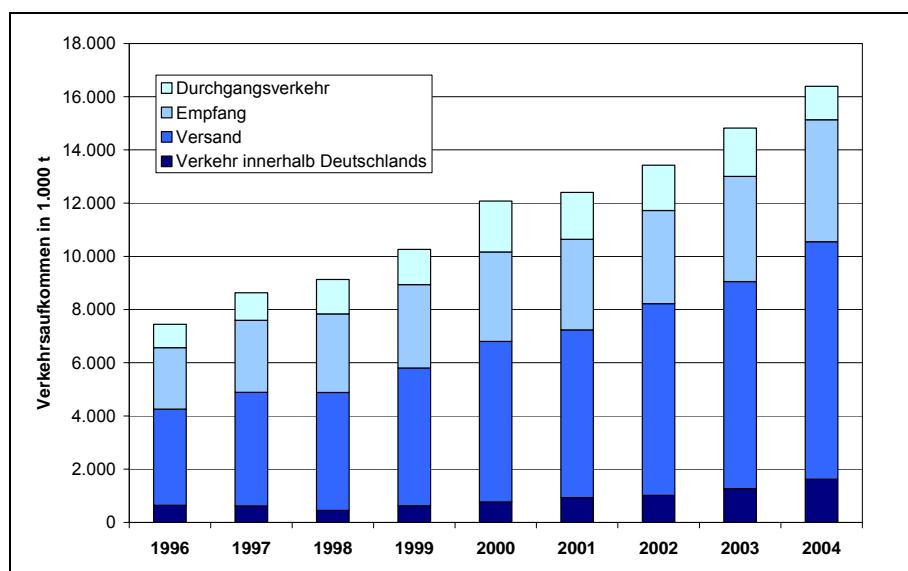


Bild 16 Entwicklung des Verkehrsaufkommens an Containern auf deutschen Binnenwasserstraßen [StBA 2006b; BDB 2006]

Bezogen auf das gesamte Verkehrsaufkommen der Eisenbahn wurde damit rund jede sechste Tonne im kombinierten Verkehr transportiert. Während von 1996 bis 2004 das Aufkommen des Güterverkehrs auf der Schiene stagnierte, wuchs im gleichen Zeitraum das Aufkommen im kombinierten Eisenbahnverkehr um mehr als 30 %. Damit ist der kombinierte Verkehr ein wichtiges Wachstumssegment für den Transport auf der Schiene [StBA 2006b; DIW 2006]. Auch für die Binnenschifffahrt war der kombinierte Verkehr in der Vergangenheit der wichtigste Wachstumsfaktor: Während das gesamte Aufkommen in der Binnenschifffahrt seit 1996 lediglich um 4 % stieg, legte der kombinierte Verkehr mit Containern um 134 % zu (siehe Bild 16). Diese Entwicklung wird vor

allem durch die gestiegenen Containerraten im Seeverkehr vorangetrieben [StBA 2006b; Walter 2006; DIW 2006].

### **Marktstruktur und Anbieter**

Die Angebote für KV in der Kombination Straße/Schiene werden in Deutschland von der „Kombiverkehr Deutsche Gesellschaft für kombinierten Güterverkehr GmbH & Co KG“ bestimmt, an der die Stinnes AG aus dem DB-Konzern und ca. 230 nationale und internationale Speditionen beteiligt sind [BAG 2006b]. Die Kombiverkehr GmbH hatte 2005 eine Verkehrsleistung von ca. 15,2 Mrd. tkm und transportierte rund 23 Mio. t Güter in 1,9 Millionen Container-Einheiten und 812.500 Lkw-Ladungen. Daneben sind auf dem deutschen Markt sowie auch grenzüberschreitend noch weitere Unternehmen mit spezifischen Angeboten tätig (z. B. Transfracht, Hangartner AG, POLZUG GmbH, RAILOG GmbH, METRANS a. S.).

Auf internationaler Ebene haben sich Unternehmen des KV aus 14 Ländern in der „Internationalen Vereinigung der Gesellschaften für den kombinierten Verkehr Schiene-Straße“ (UIRR) zusammengeschlossen [UIRR 2005]. Der Zweck der UIRR ist „die Koordinierung der Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedsgesellschaften mit dem Ziel, Arbeits- und Vorgehensweisen zu harmonisieren und den Zugang zum kombinierten Verkehr zu vereinfachen“ [Wenger 2001].

In Deutschland gibt es zwischen Kiel und München 55 Terminals, die wie Knotenpunkte für den KV agieren. Dabei stellt der Kombiverkehr besondere Anforderungen hinsichtlich der technischen Ausstattung sowie der baulichen Gestaltung der Terminals, um einen reibungslosen Umschlag zwischen den einzelnen Verkehrsträgern sicherzustellen. Die technische Ausgestaltung eines Umschlagpunkts richtet sich maßgeblich danach, ob nur begleiteter Lkw- oder unbegleiteter Container-Verkehr bzw. ob auch beide Arten abgefertigt werden.

### **Umweltauswirkungen**

Der kombinierte Verkehr kann durch optimale Kopplung einzelner Verkehrsträger zur Umweltentlastung beitragen. Die Effekte durch die Verlagerung von Straße auf Schiff und Schiene wurden bisher an ausgewählten grenzüberschreitenden Strecken untersucht. Bild 17 zeigt für repräsentative Korridore den Primärenergieverbrauch des KV auf der Schiene einschließlich des notwendigen Vor- und Nachlaufs auf der Straße im Vergleich zum reinen Straßentransport. Die analysierten Korridore repräsentieren dabei schätzungsweise rund 15 bis 20 % des gesamten europäischen KV. Der unbegleitete kombinierte Verkehr auf der Schiene spart verglichen mit der Straße rund 29 % an Primärenergie. Die „Rollende Landstraße“, bei der komplette Lkw mit speziellen Waggons auf der Schiene transportiert werden, spart rund 10 %. In Einzelfällen schneidet der kombinierte Verkehr aber auch schlechter ab als der reine Straßentransport [UIRR et al. 2003].



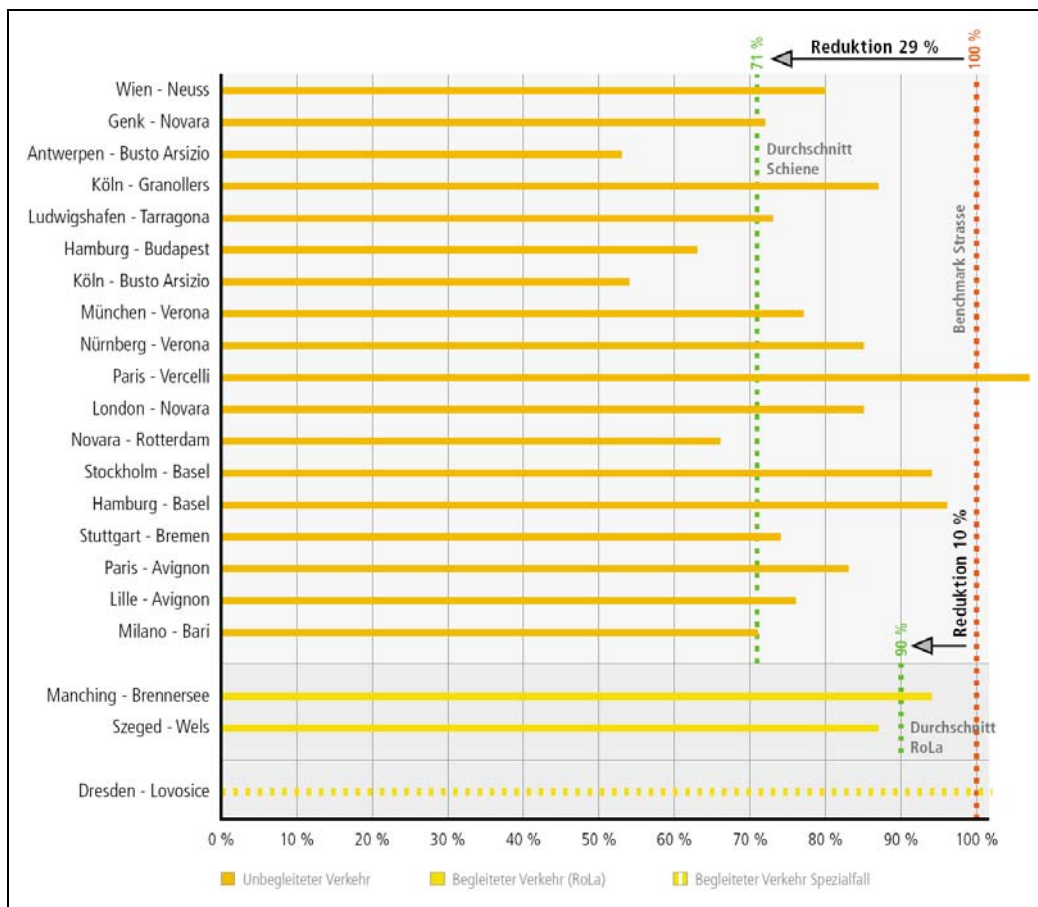


Bild 17 Primärenergieverbrauch der gesamten KV-Kette Straße/Schiene im Vergleich mit dem reinen Straßenverkehr für ausgewählte repräsentative Korridore [UIRR et al. 2003]

Bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen sind die erzielten Reduktionen deutlich höher als beim Primärenergieverbrauch. So mindert der unbegleitete kombinierte Verkehr die CO<sub>2</sub>-Emissionen verglichen zum Straßenverkehr um 55 %, die Rollende Landstraße kann eine Reduktion von rund 18 % erbringen [UIRR et al. 2003]. Grundsätzlich schneidet der KV Straße/Schiene mit Rollender Landstraße bei Primärenergieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen schlechter ab als der unbegleitete KV mit Containern und Wechselbehältern. Hier kommt die hohe Totlast des Lkw-Verkehrs zum Tragen: 20-Fuß-Container haben ein Leergewicht von 2,1 t, 40-Fuß-Container von 4,0 t, Lkw mit Anhänger bringen hingegen 12 t Leergewicht auf die Waage. Außerdem gilt: Je kürzer die eingesetzten Züge und je geringer deren Auslastung, desto geringer ist auch die ökologische Effizienz der Kombination von Straße/Schiene [BGL 2002].

Zudem hat die Lage von Versand- und Zielort großen Einfluss auf die Energiebilanz des KV. Liegt der Vor- bzw. Nachlauf bereits in Fahrtrichtung, wirkt sich das positiv auf den Energieverbrauch der Transportkette aus. Lange Vor- und Nachlaufstrecken oder lange Umwege auf der Hauptstrecke mit der Bahn können die Umweltbilanz im Vergleich zur Straße verschlechtern [BGL 2002; UIRR et al. 2003].

### Marktentwicklung

Für den Ausbau des Kombiverkehrs ist ausschlaggebend, welches neue Potential innerhalb der derzeit etablierten Transportketten erschlossen werden kann. Im Auftrag des Bundesverkehrsministeriums hat das Statistische Bundesamt untersucht, welche Güterverkehrstransporte dem KV zugänglich wären. Für die Berechnungen wurde die Annahme getroffen, dass Containertransporte mit Transportentfernungen über 300 km prinzipiell verlagert werden können. Das Amt kam zu dem Ergebnis, dass 13,9 % der jährlich mit dem Lkw transportierten Container (1,5 Millionen TEU) künftig für den KV geeignet wären (siehe Tabelle 3) [StBA 2006b; Walter 2006]. Diese Prognose ist insbesondere vor dem Hintergrund von weiter steigendem Transportaufkommen im Straßengüterverkehr relevant. Durch einen Ausbau des KV würden Straßen entlastet und bestehende Infrastruktur effizienter genutzt. Moderne Umschlagtechnologien werden darüber hinaus die technischen Möglichkeiten der Terminals verbessern und deren Effizienz steigern [BMVBW 2001].

Tabelle 3 Aufteilung der Containerstraßentransporte deutscher Lastkraftfahrzeuge 2004 nach Entfernungsstufen und das daraus abgeleitete Verlagerungspotenzial

	Anzahl Container		Verkehrsaufkommen		Verkehrsleistung	
	1.000 TEU	Anteile	1.000 t	Anteile	Mio. tkm	Anteile
bis 149 km	7.659	68,9%	45.912	67,0%	2.151	20,8%
150 - 299 km	1.913	17,2%	11.884	17,3%	2.594	25,1%
300 - 499 km	574	5,2%	3.838	5,6%	1.333	12,9%
500 km und mehr	977	8,8%	6.923	10,1%	4.249	41,1%
<b>Insgesamt</b>	<b>11.123</b>	<b>100,0%</b>	<b>68.557</b>	<b>100,0%</b>	<b>10.327</b>	<b>100,0%</b>
<b>Verlagerungspotenzial<sup>1)</sup></b>	<b>1.551</b>	<b>13,9%</b>	<b>10.761</b>	<b>15,7%</b>	<b>5.582</b>	<b>54,1%</b>

<sup>1)</sup> Theoretisches Potential (Transportentfernungen über 300 km).  
**Quelle:** [StBA 2006b].

Durch aktuelle nationale wie auch internationale Bestrebungen, die bislang geltenden Vorschriften für die maximal zulässigen Maße und Gesamtgewichte von LKW zu erhöhen (25-m-Zuglänge bzw. 60-Tonner), wird derzeit kontrovers diskutiert, welche Auswirkungen dies auf den kombinierten Verkehr haben wird. Durch die Erhöhung der maximalen Ladekapazität eines Lastzuges von beispielsweise zwei auf drei Wechselbehälter könnte es beispielsweise dazu kommen, dass bislang erzielte Bündelungseffekte im Schienenhauptlauf und damit erzielte Kostenvorteile teilweise aufgehoben werden [TIM 2006].

### 2.6 Zwischenfazit

Die Logistikbranche in Deutschland ist mit einem Jahresumsatz von 170 Mrd. EUR und 2,5 Millionen Beschäftigten ein wichtiger Akteur innerhalb der Wirtschaft. Sie ist zudem ein wichtiger Player für eine ökologische Industriepolitik, da das beständig steigende

Transportaufkommen steigende Emissionen und andere Umweltbeeinträchtigungen mit sich bringt. Dies setzt aber voraus, dass sich die Branche stärker als bisher den Herausforderungen von Umwelt- und Klimaschutz stellt und dazu beiträgt, dass der Wirtschaftsstandort Deutschland nachhaltig gestärkt wird.

Der Güterverkehr (ohne Flugverkehr) hat einen scheinbar geringen Anteil von rund 6 % an den gesamten Treibhausgasemissionen Deutschlands. Doch während andere Sektoren bereits in der Vergangenheit ihre Emissionen gesenkt haben, sind sie beim Verkehr und insbesondere beim Güterverkehr in den vergangenen Jahren stetig angewachsen. 2005 lagen die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Güterverkehrs bei 56,2 Mio. t und damit 9,2 Mio. t über dem Wert von 1991 (siehe Bild 18). Die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Jahres 1990 – dem Bezugsjahr der deutschen Klimaschutzziele – wurden 2005 gar um 14,1 Mio. t übertroffen.

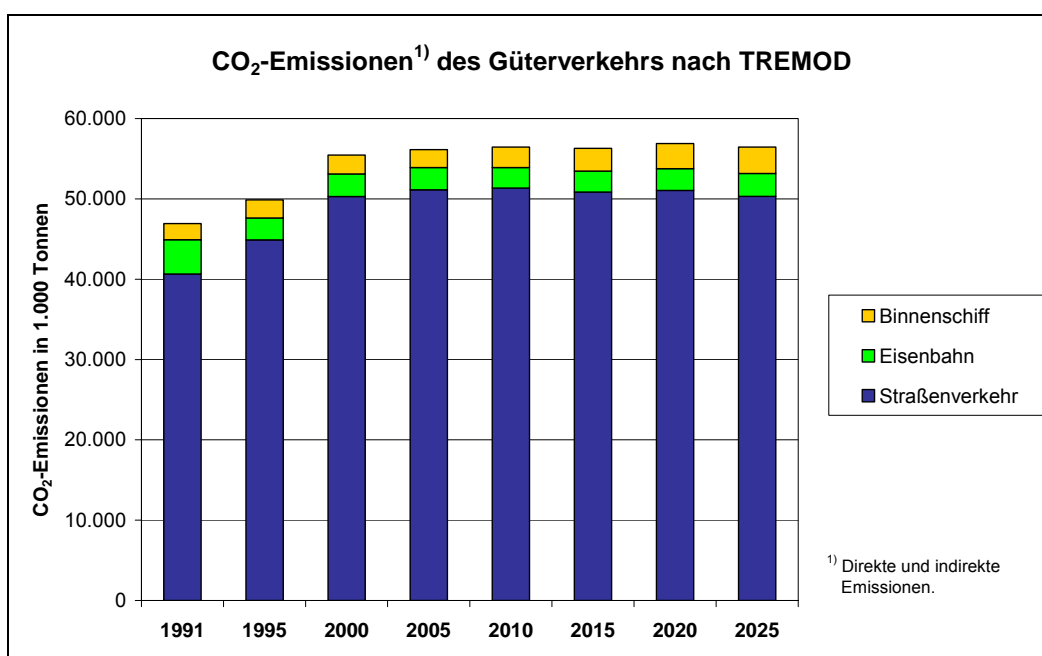


Bild 18 Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Güterverkehrs in Deutschland [TREMOD 2007; eigene Berechnungen]

Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, die Treibhausgasemissionen bis zum Jahre 2020 um 40 % gegenüber 1990 zu reduzieren. Verglichen mit dem Niveau von 2006 bedeutet dies eine Senkung von 270 Mio. t CO<sub>2</sub>. Dazu wird auch der Verkehrssektor – und damit der Güterverkehr – einen signifikanten Beitrag liefern müssen. Welche Herausforderung das bedeutet, zeigt ein Rechenbeispiel: Sollen bis zum Jahr 2020 die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Straßengüterverkehr auf dem heutigen Niveau stabilisiert werden, müssten die CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Tonnenkilometer im Straßengüterverkehr durch technische und organisatorische Maßnahmen um 18 % gesenkt werden. Dies entspricht einer Effizienzsteigerung um mindestens 1 % pro Jahr.

Neben den Treibhausgasemissionen sind noch andere Umweltauswirkungen von Bedeutung, beispielsweise die Beiträge des Güter- und Wirtschaftsverkehrs zur Immissi-

onsbelastung durch Luftschadstoffe und zur Lärmbelastung vor allem in Städten, außerdem der Flächenverbrauch durch neue Logistikansiedlungen. Auch die Reduzierung dieser Umweltauswirkungen muss bei zukünftigen Logistikstrategien Berücksichtigung finden.

### **3 Innovationen für einen ökonomisch und ökologisch effizienten Güterverkehr**

Ein wesentliches Ziel des Forschungsvorhabens „Nachhaltige Innovationen im Güterverkehr“ war, mögliche Innovationen für einen ökonomisch wie auch ökologisch effizienten Güterverkehr zu identifizieren, diese systematisch darzustellen und darauf aufbauend besonders viel versprechende Innovationen auszuwählen.

Der im Rahmen dieser Studie verwendete Innovationsbegriff findet sich in Kapitel 3.1. Zur Identifikation von ökonomisch und ökologisch effizienten Innovationen wurde im ersten Schritt eine Literaturrecherche durchgeführt, deren Ergebnisse sich in Kapitel 3.2 wieder finden. Alleinige Desktop-Recherchen sind allerdings unzureichend, um aktuell diskutierte Innovationen ausfindig zu machen. Idealerweise müssen verschiedene Akteure aus Wirtschaft und Forschung (z. B. Transportunternehmen, Verbände, Wissenschaftler) befragt werden. Dies erfolgte in einem zweiten Schritt in Form einer Online-Umfrage, in der externe Experten Vorschläge für innovative Effizienzmaßnahmen im Güterverkehr nennen konnten. Die Ergebnisse der Online-Umfrage werden in Kapitel 3.3 vorgestellt. Schließlich wurden die Ergebnisse der Online-Umfrage in einem dritten Schritt zusätzlich durch 10 Experteninterviews evaluiert. Eine Zusammenfassung der Experteninterviews findet sich in Kapitel 3.4.

Ein Resümee aus Literaturrecherche, Online-Umfrage und Experten-Interviews findet sich in Kapitel 3.5. In diesem Kapitel werden zudem ökonomisch und ökologisch effiziente Innovationen ausgewählt, für die konkrete Implementierungsstrategien erarbeitet werden sollen (siehe Kapitel 5).

#### **3.1 Definition des Begriffs Innovation**

Der Begriff der Innovation ist nicht eindeutig definiert und wird von verschiedenen Autoren unterschiedlich verwendet. Die meisten Autoren verbinden mit dem Begriff der Innovation nicht nur die Erfindung (Invention) selbst, sondern auch die Markteinführung und Marktdurchdringung (Diffusion). Gerade die Einbeziehung der Diffusionsphase führt dazu, dass der Innovationsbegriff sehr subjektiv ausgelegt wird. So kann beispielsweise ein neues Produkt, das sich bisher am Markt noch nicht etabliert hat, von einigen als innovativ angesehen werden, weil sie bisher die Neuerung noch nicht kannten. Andere besitzen bereits das neue Produkt; für sie stellt das vermeintlich neue Produkt keine Innovation mehr dar. Wieder andere sind der Auffassung, dass nur neue Erfindungen als Innovationen zu gelten haben. Sobald eine Marktdiffusion stattfindet, handelt es sich nach deren Auffassung nicht mehr um eine Innovation.

Im Rahmen dieses Forschungsprojektes wird eine Definition des Innovationsbegriffes verwendet, der sowohl die Phase der Erfindung als auch die Phasen Markteinführung und Marktdurchdringung berücksichtigt (siehe Kasten auf der nächsten Seite). Dies bedeutet, dass sowohl Maßnahmen zur Steigerung der ökonomischen und ökologischen Effizienz des Güterverkehrs betrachtet werden, die derzeit neu erforscht werden, als auch Maßnahmen, die bereits länger diskutiert werden und sich derzeit in der Markteinführung und Marktdurchdringung befinden. Es sei an dieser Stelle nochmals

darauf hingewiesen, dass durch diesen weiten Innovationsbegriff grundsätzlich die Gefahr besteht, dass Außenstehende eine Maßnahmen nicht als Innovation ansehen. Dies kann sich – wie in Kapitel 3.3 gezeigt wird – zum Beispiel direkt auf das Abbruchverhalten der im Rahmen des Forschungsprojektes durchgeführten Online-Umfrage auswirken.

**Definition des Innovationsbegriffes:**

Innovation heißt wörtlich „Neuerung“ oder „Erneuerung“. Das Wort ist von den lateinischen Begriffen novus „neu“ und innovatio „etwas neu Geschaffenes“ abgeleitet. Im Deutschen wird der Begriff heute im Sinne von neuen Ideen und Erfindungen sowie für deren wirtschaftliche Umsetzung verwendet.

Nach Schumpeter [Schumpeter 1964] ist Innovation die Durchsetzung einer technischen

oder organisatorischen Neuerung, nicht allein ihre Erfindung. Ziel ist die Erlangung geldwerter Vorteile, die durch die innovativen Verbesserungen entstehen. Generell sind jedoch nicht nur geldwerte sondern auch andere Vorteile, wie z. B. zeitliche Verkürzung, höhere Qualität, bessere ökologische Verträglichkeit oder eine höhere Zuverlässigkeit erstrebenswert.

Innovationen basieren auf Erfindungen, sie sind meist das Ergebnis planmäßiger Forschung und Entwicklung entweder im wissenschaftlichen oder im wirtschaftlichen Bereich.

**Quellen:** Wikipedia 2006, BMBF 2005, Schumpeter 1964.

Bei der Identifikation möglicher Innovationen wird ein Fokus auf Maßnahmen gelegt, die gleichzeitig sowohl die ökonomische als auch ökologische Effizienz des Güterverkehrs verbessern. Da diese Auswirkungen auf die Effizienz oftmals nicht eindeutig oder ohne detaillierte Analyse abschätzbar sind, werden im ersten Schritt alle Innovationen betrachtet, die im weitesten Sinne positive ökologische und ökonomische Auswirkungen haben könnten. Bei der ökonomischen Effizienz werden hierbei nicht nur Innovationen berücksichtigt, die die Kosten minimieren, sondern auch Innovationen, die die Transportgeschwindigkeit erhöhen, die Flexibilität der Transportleistung verbessern oder die Zuverlässigkeit des Transportvorganges steigern.

Besonderer Fokus liegt im Rahmen dieses Forschungsvorhabens auf Innovationen in den Bereichen Fahrzeug, technische Ausrüstungsmerkmale wie Informations- und Kommunikations-Technologien (I&K-Technologien), verkehrstelematische Anwendungen, Flottenmanagement sowie Schnittstellen zwischen den Verkehrsträgern bei intermodalen Verkehren. **Innere motorische Optimierungsmaßnahmen und Verfahren der Abgasnachbehandlung sind hingegen nicht Gegenstand dieses Vorhabens.**

Wie bereits im ausgeführt, beschränkte sich das Forschungsvorhaben auf den deutschen Güterverkehrsmarkt. Somit wurden ausschließlich Innovationen für die Bereiche Straßengüter- und Schienengüterverkehr sowie Binnenschifffahrt betrachtet. **Flugverkehr und Seeschifffahrt** wurden im Rahmen der Innovationsanalyse **nicht betrachtet**.

### 3.2 Literaturrecherche

Die Literaturrecherchen wurden zweistufig konzipiert. Zum einen wurden aktuell laufende oder aktuell abgeschlossene Forschungs- und Demonstrationsvorhaben dahingehend analysiert, inwieweit Effizienz steigernde Maßnahmen im Güterverkehr neu entwickelt werden oder erfolgreich erprobt wurden. Diese Analyse zielt auf Innovationen mit möglichst hohen Neuigkeitsgrad. Zum anderen wurden Verkehrs- und Logistik-Fachzeitschriften dahingehend analysiert, inwieweit dort Maßnahmen zur Steigerung der Effizienz des Güterverkehrs diskutiert und vorgestellt werden. Da Beiträge in Fachzeitschriften meist aktuelle Diskussionen aufgreifen bzw. über bereits abgeschlossene Forschungsvorhaben berichten, liefert diese Analyse Erkenntnisse darüber, welche Maßnahmen sich derzeit in der Markteinführung oder Marktdurchdringung befinden. Aufgrund des nationalen Fokus des Forschungsvorhabens werden die Verkehrsträger Seeschifffahrt und Flugzeug nicht in die Literaturrecherchen einbezogen.

Zur Analyse von Forschungs- und Demonstrationsvorhaben in Bezug auf nachhaltige Innovationen im Güterverkehr wurden die Forschungsberichte des BMBF sowie die Internet-Seiten [www.forschungsinformationssystem.de](http://www.forschungsinformationssystem.de), [www.innovationsinitiative-deutschland.de](http://www.innovationsinitiative-deutschland.de), [www.m21-portal.de](http://www.m21-portal.de) und [www.DL2100.de](http://www.DL2100.de) herangezogen. Betrachtet wurden alle laufenden Forschungsvorhaben und Vorhaben, die 2005 und später abgeschlossen wurden. Darüber hinaus wurden die Patentanmeldungen seit Anfang 2005 gesichtet.

In Ergänzung dazu wurden in einem zweiten Schritt alle Artikel zum Güterverkehr der Verkehrszeitschrift *Internationales Verkehrswesen (IV)* ab Januar 2003 auf bisher noch nicht identifizierte Innovationen untersucht. Themenschwerpunkte im Internationalen Verkehrswesen waren vor allem Kombiniertes Verkehr (hierbei insbesondere alternative Umschlagstechnologien), Telematik-Systeme (z. B. Flotten- und Fuhrparksmanagement, Auftragsdisposition), Fahrzeug- und Containerkonzepte (z. B. 60-Tonner, 45-Fuß-Container, umweltfreundliche Schiffskonzepte), Chancen des Einsatzes von RFID (Radio Frequency Identification), Optimierung der Lagerhaltung sowie Einzelkonzepte (z. B. Vorstellung eines Einzelwagensystems einer NE-Bahn). Grundsätzlich kann aber festgestellt werden, dass über die Recherche im Internationalen Verkehrswesen keine neuen Innovationen identifiziert werden konnten.

In einem dritten Schritt wurden auf Basis der bisher durchgeführten Recherchearbeiten Innovationen ausgewählt, die das Potential besitzen, sowohl die ökonomische als auch die ökologische Effizienz im Güterverkehr zu verbessern. Die bisher identifizierten Innovationen wurden schließlich zu Innovationsbereichen zusammengefasst. Diese Innovationsbereiche sind in der Tabelle 4 aufgeführt.

Tabelle 4 Überblick über die identifizierten Innovationsbereiche

Innovationsbereich	Verkehrsmittel	Beschreibung und mögliche Auswirkungen
<b>I. I&amp;K-Systeme</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>I&amp;K-Lösungen für eine lückenlose Lieferkette (auch grenzüberschreitend)</li> </ul>	alle	<p>erforscht und entwickelt werden insbesondere IT-Systeme, die die einzelnen Warenströme auch bei Verladung auf Bahn und Schiff lückenlos abbilden können; durch diese Systeme wird die Zuverlässigkeit des Transportes mit Bahn und Schiff erhöht (Beitrag zur ökonomischen Effizienz); indirekt auch Beitrag zur ökologischen Effizienz.</p> <p>In diesen Themenkomplex fallen auch die laufenden Forschungsvorhaben zur <i>Sendungsverfolgung mit Hilfe moderner I&amp;K-Technologien</i> (z. B. RFID); diese Systeme ermöglichen eine lückenlose Verfolgung des einzelnen Gutes, unabhängig vom Transportmittel</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>I&amp;K-basierte Serviceplattform für Bahn und Schiff</li> </ul>	Schiene/ Binnenschiff	<p>in den letzten Jahren wurden vor allem <i>Internet-basierte Serviceplattformen</i> entwickelt, die dem Verlader den Zugang zur Nutzung von Bahn und Schiff erleichtern sollen (z. B. internetgestützte Verladeberatung, elektronischer Fahrplan, Intermodaler Transportplaner); als Low-tech-Variante davon wird der Einsatz von Schienenverkehrsmaklern oder Promotionbüros für intermodalen Verkehr diskutiert, die Verladern persönliche Beratung bieten; die Maßnahmen zielen auf eine Steigerung der ökonomischen Effizienz von Bahn- und Schiffftransporten mit dem Ziel, langfristig mehr Verkehr auf diese Verkehrsmittel zu verlagern</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fahrerassistenzsysteme</li> </ul>	Straße	<p>verschiedene <i>Fahrerassistenzsysteme</i> sind derzeit in der Entwicklung; intelligente Systeme, die bei veränderter Verkehrssituation Tourenoptimierungen durchführen, sind u. a. für die <i>Logistik der Letzten Meile</i> im Forschungs- und Entwicklungsstadium; neben der ökonomischen Effizienz können diese Systeme auch die ökologische Effizienz verbessern</p>
	Schiene	<p>Fahrerassistenzsysteme für Lokführer zielen u. a. auf eine energiesparende Fahrweise hin (z. B. <i>Driving Style Manager</i>); Technik ist bereits verfügbar, aber bisher schleppende Etablierung am Markt; zielt sowohl auf ökologische als auch auf ökonomische Effizienz</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Flottenmanagementsysteme</li> </ul>	Straße	<p>hierunter fallen Systeme zum Transport-, Verkehrs- und Fahrzeugmanagement (z. B. <i>Onboard-Systeme</i>); werden die Systeme zur Tourenoptimierung eingesetzt, können sie die ökologische und ökonomische Effizienz steigern; die Systeme haben sich bereits im Markt etabliert.</p>
<b>II. Organisation</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimierung von bestehenden Logistiknetzen</li> </ul>	Straße	<p><i>Routen- und Tourenoptimierung</i>, hierzu wurden in der Vergangenheit zahlreiche Forschungsvorhaben durchgeführt, um vor allem die Umsetzung in ausgewählten Logistikbereiche zu unterstützen (z. B. BMBF-Programm „Optimale Transporte in der Abfall- und Kreislaufwirtschaft“); hierbei wurden innovative Lösungen erarbeitet, wenn auch diese Optimierungen klassische Aufgabenstellung der Logistik darstellen</p>
	Schiene	<p>Im Schienenverkehr wird insbesondere untersucht, wie attraktive Netze für schnelle Transporte von bestimmten Güterarten strukturiert sein müssen (z. B. <i>getaktetes Systemverkehrsnetz für den Schienengüterverkehr</i>, Güterverkehrsnetz für Einzelwagen und Wagengruppen).</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Neuorganisation von Logistiknetzen</li> </ul>	Straße	<p>im Gegensatz zur Optimierung von bestehenden Logistiknetzen, werden völlig neue Ansätze entwickelt; Umsetzungsbeispiel sind die <i>Paketstationen</i> von DHL, bei der die Zustellung zum Kunden durch eine Abholung durch den Kunden ersetzt wird; ähnliche Konzepte sind <i>TOWER 24</i> oder <i>PickPoints</i>; sie alle zielen auf eine Steigerung der ökonomischen Effizienz, bieten aber auch ökologische Vorteile.</p> <p>Ein älterer Ansatz ist das <i>City-Logistik-Konzept</i>, das u. a. Touren- und Sendungsverdichtung zum Ziel hatte; in vielen Städten Mitte der 90er Jahre mit eher zweifelhaften Erfolg erprobt; Konzept hat keinen echten Neuigkeitswert, erfolgreiche Umsetzung fand kaum statt.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kooperation und Vernetzung der Verkehrsträger</li> </ul>	alle	<p>Insbesondere in der Vergangenheit durch <i>Güterverteilzentren (GVZ)</i> angestrebt; in den letzten Jahren haben sich vor allem die See- (z. B. Hamburg) und Binnenschiffahrtshäfen (z. B. Duisburg) zu <i>trimodalen Logistikstandorten</i> entwickelt; zielt v. a. auf ökonomische Effizienz.</p>



Fortsetzung der Tabelle 4

Innovationsbereich	Verkehrsmittel	Beschreibung und mögliche Auswirkungen
<b>III. Verkehrsträger und Umschlagtechnologien</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Neue Fahrzeugkonzepte</li> </ul>	Straße	seit fast 10 Jahren wird an der Möglichkeit der Kopplung von Lkw über eine <i>elektronische Deichsel</i> geforscht; die hinteren Fahrzeuge folgen dabei dem Führungsfahrzeug automatisch, dies erfordert umfassende Sensorik (z. B. für Abstandsmessung) sowie spezielle Computersoftware; sie sollen ökonomische (nur ein Fahrer) sowie ökologische (geringerer Luftwiderstand und geringerer Treibstoffverbrauch) Vorteile bringen hierunter fallen auch Optimierungen von Fahrzeugkomponenten (z. B. <i>intelligente Reifen, die den optimalen Luftdruck überprüfen</i> )
	Schiene	hierunter fallen zum einen speziell für den Güterverkehr entwickelte Zugkonzepte (z. B. <i>Güter-TGV</i> zum Transport von Post, <i>Cargo Sprinter</i> ), zum anderen speziell für den grenzüberschreitenden Verkehr konzipierte Loks (z. B. <i>Mehrsystem-Loks</i> , um Traktionswechsel an der Grenze zu vermeiden); diese Konzepte haben sich am Markt nur teilweise durchgesetzt; weitergehende Konzepte sind vollautomatisch operierende Güterwagen, die ohne Lok und ohne Fahrer fern gesteuert Ladung transportieren können (z. B. <i>Cargo Mover</i> ) für den Innerstädtischen Bereich sind verschiedene Konzepte für <i>Güter-Trams</i> entwickelt worden; eine breite Marktdiffusion fand bisher nicht statt
	Binnenschiff	hierunter fallen spezielle Schiffskonzepte z. B. für Niedrigwassertransporte (Ziel: Steigerung der ökonomischen Effizienz) ebenso wie umweltschonende und flussverträgliche Schiffskonzepte (z. B. <i>Futura Carrier</i> u. a. mit katamaranartigen Rumpfausbildung zur Reduzierung des Wasserwiderstandes und zum Schutz der Ufervegetation)
	-	immer wieder diskutiert werden von Rohrpostsystemen abgeleitete unterirdische Systeme für den Gütertransport (z. B. <i>CargoCap</i> )
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reduzierung der Fahrgeräusche bei Straße und Schiene</li> </ul>	Straße	hierbei handelt es sich sowohl um neue <i>Fahrbahnbeläge wie auch neue Reifensysteme (Lärmarme Reifen)</i> ; diese Innovationen bringen in erster Linie ökologische Vorteile
	Schiene	Fokussiert v. a. auf <i>leisere Bremssysteme (z. B. K-Sohle bei Güterwaggons) und Schienenwege</i> ; bringt in erster Linie ökologische Vorteile
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alternative Umschlagtechnik im KV</li> </ul>	Kombinierter Verkehr	hierbei handelt es sich um <i>alternative Umschlagtechniken (z. B. Cargo Beamer, Mobiler oder Steelbro)</i> , die einen Umschlag von Gütern im kombinierten Verkehr ohne Portalkran ermöglichen (so genannte horizontale Umschlagsysteme); zielt vorrangig auf ökonomische Effizienz; Systeme sind entwickelt, aber kaum etabliert; alternativ wird die Ausweitung des <i>Rail-Port-Systems</i> diskutiert
<b>IV. Behälter- und Systemgrößen</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erhöhung der Zulademöglichkeit pro Fahrzeug</li> </ul>	Straße	aktuelle Diskussion um <i>EuroCombi</i> mit Gesamtzulänge von 25,25 m und/oder mit 60 t zGG; zielt in erster Linie auf die Steigerung der ökonomischen Effizienz; eine ökologische Bewertung ist schwieriger, da zwar direkt Lkw-Fahrten eingespart werden können, gleichzeitig gewinnt der Lkw-Verkehr an Attraktivität zu Lasten von Bahn und Schiene;
	Schiene	z. B. Analog zur <i>Doppelstockbeladung</i> im Straßengüterverkehr werden doppelt gestapelte Container eingesetzt; steigert ökonomische und ökologische Effizienz, ist aber nur auf bestimmten Strecken einsetzbar; eine weitere Maßnahme ist die <i>Erhöhung der bestehenden Zuglängen</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Optimierte Containersysteme</li> </ul>	Alle	z. B. Container, die so an die Abmessungen der zu transportierenden Güter angepasst sind, dass ein möglichst hoher Nutzungsgrad des Containervolumens erzielt werden kann, und dass gleichzeitig eine Lastaufnahme mit standardisierten Hebe- und Fördermitteln möglich ist; auch der aktuell diskutierte <i>45-Fuß-Container</i> sowie <i>Volumenwechselbrücken</i> fallen in diese Gruppe; Ziel ist die Erhöhung der ökonomischen, aber auch der ökologischen Effizienz
<b>Quelle:</b> Öko-Institut/VSL/Fraunhofer IML.		

### 3.3 Online-Umfrage

#### 3.3.1 Vorgehensweise

Primäres Ziel der Online-Befragung war, dass Akteure der Transportwirtschaft und -forschung selbst Innovationen vorschlagen, die aus Ihrer Sicht die Effizienz im Güterverkehr steigern. Auch wenn im Rahmen des Forschungsvorhabens nachhaltige Innovationen im Güterverkehr im Vordergrund standen, die gleichzeitig sowohl die ökonomische als auch die ökologische Effizienz des Güterverkehrs verbessern, sollten die Teilnehmer nicht auf öko-effiziente Innovationen eingeschränkt werden.

#### Aufbau des Fragebogens

Erfahrungsgemäß ist es für Teilnehmer einer Befragung schwer, ohne Anregungen eigene Vorschläge z. B. für Innovationen zu entwickeln. Aus diesem Grund wurde im ersten inhaltlichen Teil der Befragung beispielhaft sieben Innovationen aus den drei Bereichen Organisation und I&K-Technologien, Behälter- und Systemgrößen sowie Verkehrsträger und Umschlagtechnologien vorgestellt, deren Auswirkungen die Teilnehmer auf folgende für die Transportwirtschaft wichtige Kenngrößen unter Verwendung einer 5er-Skala (positiv, eher positiv, keine Beeinflussung, eher negativ, negativ) bewerten sollten:

- Geschwindigkeit,
- Flexibilität,
- Kosten,
- Zuverlässigkeit und
- Umwelt.

Diese Vorgehensweise birgt zwar die Gefahr, dass die vorgeschlagenen Innovationen von einem Teil der Teilnehmer der Befragung als zu wenig innovativ angesehen werden und diese die Befragung deshalb abbrechen. Allerdings ist die Gefahr eines Abbruchs ebenfalls gegeben, wenn die Teilnehmer der Befragung ohne Anregung eigene Vorschläge entwickeln müssen.

Erst im zweiten inhaltlichen Teil der Online-Befragung waren dann die Teilnehmer aufgefordert, drei eigene Innovationen vorzuschlagen, welche aus Ihrer Sicht besonders zu einer Steigerung der ökonomischen und/oder ökologischen Effizienz im Güterverkehr geeignet sind. Die Teilnehmer wurden dabei explizit aufgefordert, auch neue, bisher wenig diskutierte Innovationen zu nennen. Wie bereits bei den vorgegebenen Innovationen sollten die Teilnehmer ihre eigenen Innovationen in Hinblick auf Geschwindigkeit, Flexibilität, Kosten, Zuverlässigkeit und Umwelt bewerten. Zudem sollten mögliche Hürden bei der Umsetzung der Innovationen von den Teilnehmern genannt werden.

Im letzten inhaltlichen Teil (dritter Teil des Fragebogens) hatten dann die Teilnehmer die Möglichkeit, die aus ihrer Sicht drei wichtigsten Innovationen zur Steigerung der Effizienz im Güterverkehr zu nennen (in Form eines Ranking). Dabei sollte auf die selbst vorgeschlagenen oder die vergebenen Innovationen zurückgegriffen werden.

Im vierten und letzten Teil des Fragebogens wurden Angaben zur Person abgefragt. Der Fragebogenumfang umfasst insgesamt 21 Fragen. Der Fragebogen ist im Anhang enthalten (siehe Kapitel 8.1).

### **Auswahl der Innovationen**

Die Auswahl der Innovationen für die Online-Umfrage erfolgte auf Basis der Ergebnisse der Literaturanalyse (siehe Kapitel 3.2). Im Wesentlichen entstammen die Innovationen Forschungsprojekten, die derzeit durchgeführt werden bzw. aktuell abgeschlossen wurden, oder Gegenstand der aktuellen Diskussionen sind. Die Innovationen, die im Rahmen der Online-Umfrage als Beispiele bewertet werden sollten, wurden dabei so ausgewählt, dass sie einen möglichst hohen Neuigkeitsgrad besitzen, möglichst alle Verkehrsträger abdecken, verschiedene Innovationsfelder adressieren sowie die Teilnehmer anregen, eigene Vorschläge zu entwickeln. Die schließlich ausgewählten Innovationen sind in Tabelle 5 aufgeführt.

### **Umsetzung und Durchführung der Online-Umfrage**

Die Bereitstellung des Fragebogens erfolgte durch einen Application Service Provider. Bei der Gestaltung wurde insbesondere Wert auf eine zügige Bearbeitungsmöglichkeit gelegt. Eine strukturelle und stilistische Prüfung des Online-Fragebogens erfolgte durch die Explanandum GmbH – Gesellschaft für empirische Sozialforschung.

Die Online-Umfrage wurde am 6.11.2006 gestartet und wurde zum 4.1.2007 beendet. Auf die Umfrage wurde einerseits gezielt per Mail, andererseits durch begleitende Pressearbeit hingewiesen.

Die potenziellen Teilnehmer der Umfrage wurden am 6.11.2006 per E-Mail angeschrieben. Neben einer kurzen Erklärung zur Umfrage selbst enthielt das Anschreiben den Link zur Online-Umfrage, um einen sofortigen Zugang zu ermöglichen.

Für die Umfrage wurden insgesamt 1.319 Personen per Mail angeschrieben, davon kamen 923 aus Wirtschaftsunternehmen (70 % der Angeschriebenen), 250 von Logistik- oder Verkehrsforschungslehrstühlen (19 %) sowie 53 von (Güter-)Verkehrsverbänden (4 %). Weitere 93 Unternehmen, in denen kein Ansprechpartner bekannt war, wurden über eine Info@-Adresse angesprochen (7 %). Die Auswahl der Teilnehmer erfolgte im Wesentlichen nach ihrer Fachbezogenheit. Die Ansprechpartner stammen nahezu ausschließlich aus der Datenbank des Lehrstuhls für Verkehrssysteme und -logistik der Universität Dortmund sowie des Fraunhofer Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik (IML).

Um eine möglichst hohe Resonanz auf die Online-Umfrage zu erhalten wurden zusätzlich am 6.11.2006 von der Universität Dortmund und am 13.11.2006 vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit Pressemitteilungen herausgegeben. Auf die Online-Umfrage wurde am 9.11.2006 in der DVZ – Deutsche Logistik-Zeitung, in der Dezember-Ausgabe 2006 von Logistik Heute sowie auf der Internetseite [www.mylogistics.net](http://www.mylogistics.net) hingewiesen.

Tabelle 5 Im Rahmen der Online-Umfrage zur Bewertung vorgegebene Innovationen

Innovationsfelder	Innovation und Beschreibung	Verkehrsmittel
1. Organisation und I&K-Technologien	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Assistenzsystem für Logistik der Letzten Meile:</b> System, das dem Fahrer Informationen über die aktuelle Zustellung liefert. Verzögern Staus oder andere Unterbrechungen die Auslieferung des Fahrers, kann er dies automatisch der Zentrale melden – die Liefertour wird dann dynamisch an die Situation anpasst.</li> </ul>	Straße
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Internet-Serviceplattform für den Schienengüterverkehr:</b> Kundenorientierte Internet-Serviceplattform zur Integration verschiedener Dienste und E-Commerce-Lösungen, die dem Verlager den Zugang zur Schienennutzung erleichtern, z. B. durch internetgestützte Verladeberatung, elektronischer Fahrplan.</li> </ul>	Schiene
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Getaktetes Systemverkehrsnetz im Schienengüterverkehr:</b> Nationales Systemverkehrsnetz im Bahnbetrieb zwischen verschiedenen Standorten zur Verlagerung von speditionellen Straßen-Systemverkehren auf die Bahn. Das Systemverkehrsnetz ermöglicht u. a. den Transport von Stückgut im Nachsprung zwischen den Ballungsräumen Deutschlands.</li> </ul>	Kombinierter Verkehr
2. Behälter- und Systemgrößen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Doppelstock-Container-Beladung im Schienengüterverkehr:</b> Analog zur Doppelstockbeladung im Straßengüterverkehr können auf bestimmten Strecken doppelt gestapelte Container eingesetzt werden.</li> </ul>	Schiene
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>EuroCombi:</b> Hierbei handelt es sich um eine Kombination aus Lkw und Anhänger bzw. Auflieger mit einer Gesamtzuglänge von 25,25 m. Das Fahrzeug verfügt über ein bis zu circa 40 Prozent höheres Ladungsvolumen bzw. über ein bis zu rund 60 Prozent höheres Ladungsgewicht (auch als Gigaliner bezeichnet).</li> </ul>	Straße
3. Verkehrsträger und Umschlagtechnologien	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Binnenschiffahrtssystem für Niedrigwassertransporte:</b> Binnenschiffahrtssystem für Niedrigwassertransporte durch eine Kombination von super-leichten Materialien mit innovativem Schiffsdesign</li> </ul>	Binnenschiff
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Umschlag ohne Portalkran im Kombinierten Verkehr:</b> Alternative Umschlagtechniken (z. B. Cargo Beamer, Mobiler oder Steelbro), die einen Umschlag von Gütern im kombinierten Verkehr ohne Portalkran ermöglichen.</li> </ul>	Kombinierter Verkehr
<b>Quelle:</b> Öko-Institut/VSL/Fraunhofer IML.		

### 3.3.2 Teilnehmerstruktur und Abbruchverhalten

#### Teilnehmer

Mit Stand vom 4.1.2007 hatten 311 Personen mindestens eine Frage des Fragebogens beantwortet. Die letzte Frage wurde von 199 Personen bearbeitet. Die Verteilung auf die Beschäftigung mit einzelnen Verkehrsträgern ist in Bild 19 dargestellt (siehe auch Kapitel 8.2 im Anhang).

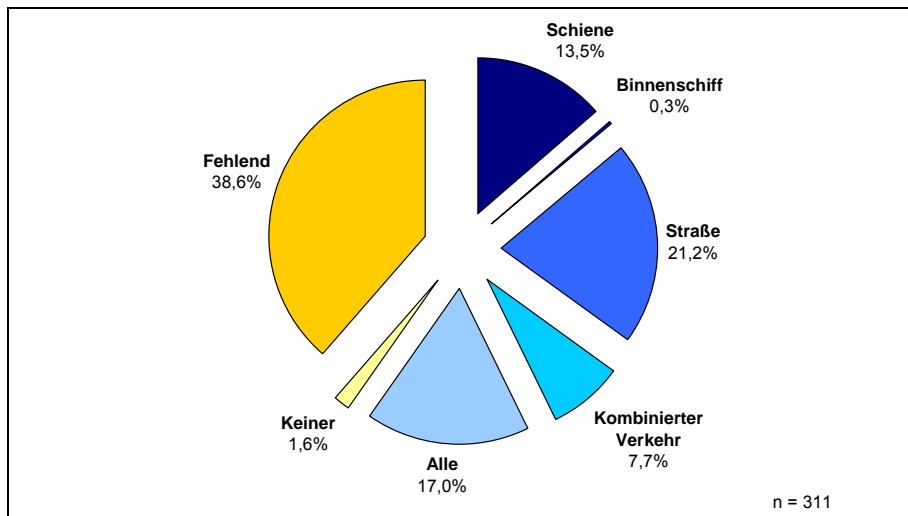


Bild 19 Teilnehmer der Befragung nach Beschäftigung mit einzelnen Verkehrsträgern

Von den Antwortenden arbeiten 18 % im Bereich Wissenschaft/Forschung, 65 % in der Wirtschaft, 7 % bei einem Verband und 10 % in sonstigen Institutionen. 40 % machten – wie bereits bei der Frage nach dem Verkehrsträger – zu dieser Frage keine Angaben.

Von den Teilnehmern, die in Unternehmen bzw. in der Wirtschaft arbeiten (n = 124), sind 73 % in einem Unternehmen mit mehr als 250 Mitarbeitern und 72 % in einem Unternehmen mit mehr als 50 Mio. Euro Umsatz tätig (siehe Anhang in Kapitel 8.2). Die am stärksten vertretene Branche ist die Automobilindustrie (15 %), gefolgt von der Dienstleistungsbranche und dem Handel (jeweils 14 %) (siehe Bild 20).

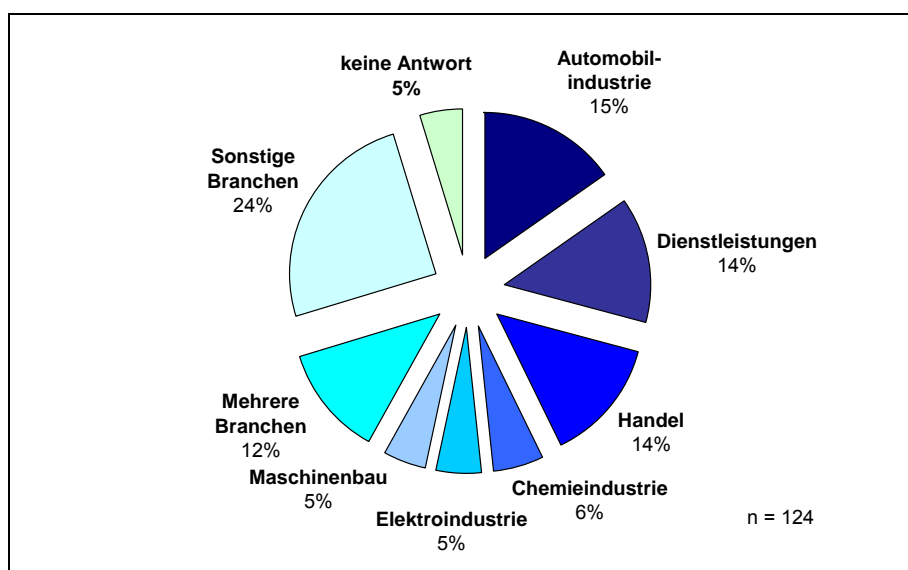


Bild 20 Verteilung der Teilnehmer aus Unternehmen/Wirtschaft auf Branchen

### **Abbruchverhalten**

Bild 21 zeigt für die sieben vorgegebenen Innovationen im Fragebogen die Anzahl der Teilnehmer, die einerseits „keine Angabe“ angegeben haben, andererseits überhaupt für die jeweilige Innovation keine Bewertung durchgeführt haben („Fehlend“). Da das Feld „keine Angabe“ je nach zu bewertender Kategorie (Geschwindigkeit, Flexibilität, Kostenminderung, Zuverlässigkeit und Umwelt) unterschiedlich oft angegeben wurde, die Schwankungen zwischen den Kategorien allerdings gering sind, wurde in der Abbildung der Mittelwert aus allen fünf Kategorien dargestellt.

Der Anteil der Teilnehmer, die „keine Angabe“ machen, sinkt von der ersten Innovation „Assistenzsysteme für die letzte Meile“ bis zur fünften Innovation „EuroCombi“ kontinuierlich von rund 78 Teilnehmern auf 49 ab. Gleichzeitig steigt der Anteil derer, die überhaupt keine Bewertung bei der jeweiligen Innovation durchführen, von 4 auf 81 Teilnehmer, wobei die größte Zunahme von der ersten zur zweiten Innovation festzustellen ist (von 4 auf 41 Teilnehmer). Die Summe aus „Keine Angabe“ und überhaupt keine Antwort (Fehlend“) liegt bei der ersten Innovation bei 82 Personen und bei der zweiten Innovation bei 103 Personen. Dieser Summenwert steigt dann bis zur fünften Innovation (EuroCombi) auf 114 Teilnehmer leicht an. Oder anders ausgedrückt: die Zahl derer, die Bewertungen abgegeben haben, sinkt von 229 auf 197 Teilnehmer.

Diese Zahlen belegen zweierlei. Zum einen haben ein Teil derer, die bei der ersten Innovation noch „keine Angabe“ angeklickt haben, bei den folgenden Innovationen überhaupt nicht mehr geantwortet. Zum anderen machen knapp 16 Personen, die sich zwar noch bei der ersten Innovation an der Bewertung beteiligt haben, anschließend keine Angaben. Dies dürften Teilnehmer sein, die die vorgeschlagenen Maßnahmen nur bedingt innovativ finden und daher aus der Befragung frühzeitig aussteigen.

Des Weiteren ist auffällig, dass der Anteil der Teilnehmer, die bei der sechsten (Binnenschiffahrtssystem für Niedrigwassertransporte) und siebten Innovation (Umschlag ohne Portalkran) „keine Angabe“ anklicken, deutlich ansteigt (Zunahme um 22 Personen). Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass diese eher für bestimmte Logistikbereiche relevanten Innovationen nicht von allen Teilnehmern sachkundig bewertet werden konnten.

Im zweiten Teil der Befragung, in dem die Teilnehmer drei eigene Innovationen für einen ökonomisch und ökologisch effizienten Güterverkehr vorschlagen konnten, sank die Beteiligung nochmals leicht. Bewerteten die Innovation „Umschlag ohne Portalkran“ noch 181 Teilnehmer, haben 21 Teilnehmer weniger eine eigene Innovation vorgeschlagen. Von der Option, eine zweite und dritte Innovation in die Befragung einzubringen, machten 119 bzw. 17 Teilnehmer Gebrauch.

Beim dritten Befragungsblock, dem Ranking der Innovationen, haben schließlich wieder 176 Teilnehmer teilgenommen, wobei Platz 2 und 3 von 172 bzw. 165 Teilnehmern ausgefüllt wurde. Damit lag die Beteiligung beim Ranking über der im zweiten Befragungsblock. Angaben zur Person machten abschließend 191 Teilnehmer, so dass die Beteiligung beim letzten Befragungsblock wieder die Werte des ersten Befragungsblocks erreichten.

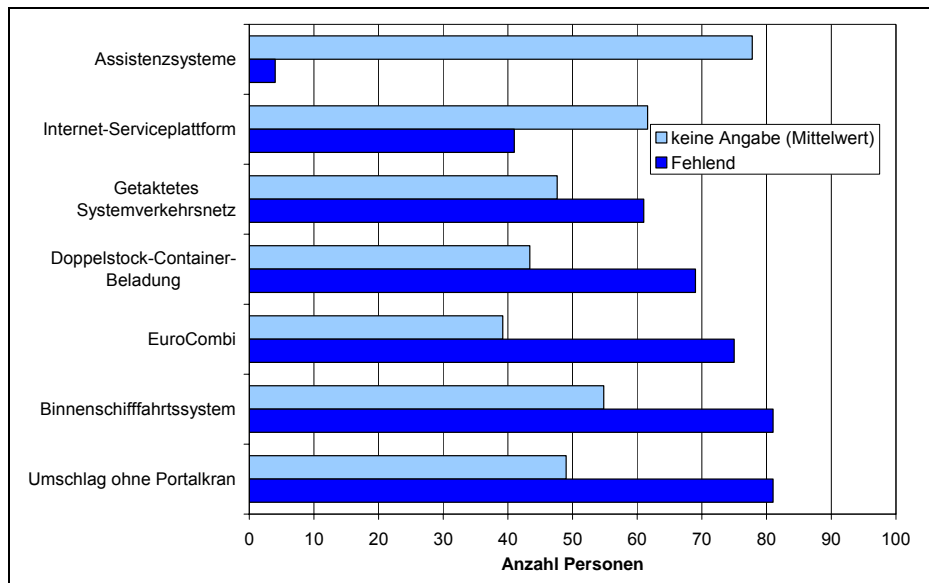


Bild 21 Personen mit Antwort „keine Angabe“ (Mittelwert über die 5 Kategorien) bzw. Personen ohne Antwort („Fehlend“) für die sieben im Fragebogen aufgeführten Innovationen

### 3.3.3 Bewertung der vorgegebenen Innovationen

#### Fahrerassistenzsystem für Logistik der Letzten Meile

Die Innovation eines Assistenzsystems für Fahrer der Lieferungen im Abschnitt der Letzten Meile werden von den befragten Experten der Online-Umfrage in den Fragenkategorien *Geschwindigkeit*, *Flexibilität*, *Kostenminimierung* und nicht zuletzt der *Zuverlässigkeit* zumeist als „positiv“ bzw. als „eher positiv“ bewertet (siehe Bild 22). Die stärkste positive Beeinflussung wird bei der Kategorie *Flexibilität* von den Teilnehmern der Befragung gesehen.

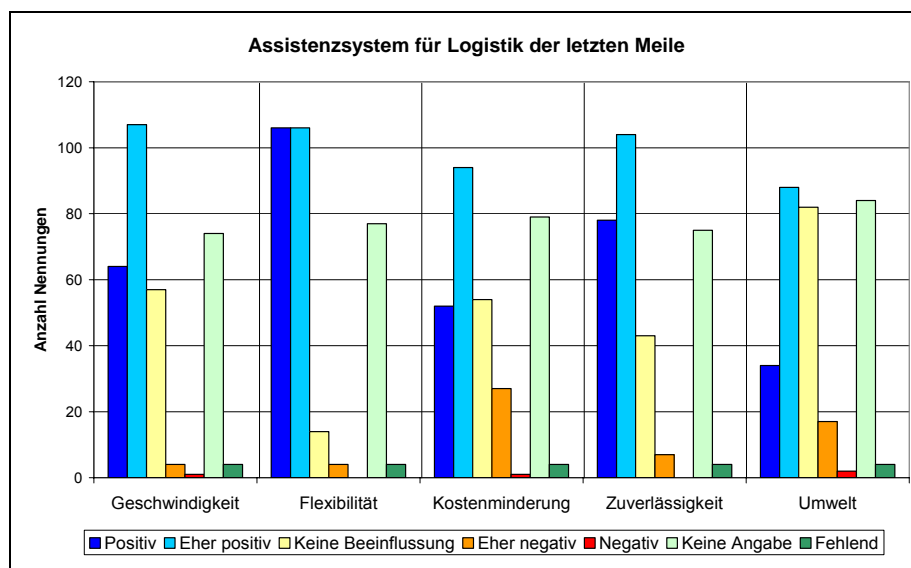


Bild 22 Bewertung der Innovation "Fahrerassistenzsystem für Logistik der Letzten Meile"

Auffallend bei der Bewertung ist weiterhin die Verteilung der gegebenen Antworten in der Kategorie *Umwelt*. Hier ist eine Verschiebung der Antworten von „positiv“ und „eher positiv“ zu „eher positiv“ und „keine Beeinflussung“ zu verzeichnen (siehe Bild 22). Zudem sieht ein kleiner Teil der Befragten die Auswirkung der Innovation auf die Umwelt sogar „eher negativ“. Dies jedoch ist vor dem Hintergrund der proaktiven Information von Fahrern über mögliche Staus und sonstige Beeinträchtigungen innerhalb der Zustelltour und der Möglichkeit der dynamischen Anpassung der Routenplanung bemerkenswert. Durch den Einsatz von Fahrerassistenzsystemen kann voraussichtlich die Gesamteinsatzzeit von Fahrzeugen bei der Logistik der Letzten Meile reduziert, die von den Fahrzeugen zurückgelegten Fahrzeugkilometer verringert und dadurch der Kraftstoffverbrauch sowie die Abgasemissionen minimiert werden.

Ob sich die Teilnehmer schwerpunktmäßig mit einem bestimmten Verkehrsträger beschäftigen, hat diese – wie Bild 23 zeigt – auf die Bewertung dieser Innovation kaum einen Einfluss. Im Bild 23 ist für die einzelnen Beurteilungskategorien der Mittelwert aller Antworten für die Verkehrsmittel „Schiene“, „Straße“, „Kombinierter Verkehr“ und „Alle Verkehrsmittel“ sowie für alle Teilnehmer der Befragung („Insgesamt“) dargestellt. In die Mittelwertberechnung floss eine positive Beeinflussung mit „2“, eine eher positive mit „1“, keine Beeinflussung mit „0“, eine eher negative Beeinflussung mit „-1“ und eine negative mit „-2“ ein. Unberücksichtigt blieben bei dieser Auswertung Teilnehmer, die keine Angaben gemacht haben. Die Anzahl der Teilnehmer, die pro Verkehrsträger in die Bewertung eingeflossen sind, sind ebenfalls in Bild 23 aufgeführt.

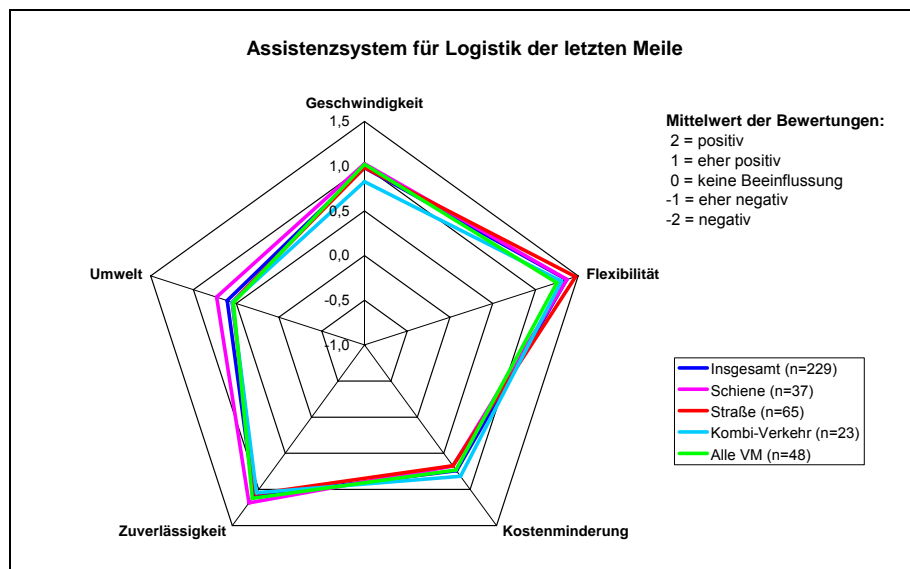


Bild 23 Mittelwert der Bewertung für die Innovation "Assistenzsystem für Logistik der Letzten Meile" differenziert nach Tätigkeitsschwerpunkt der Teilnehmer

**Internet-Serviceplattform für den Schienengüterverkehr**

Die Internet-Serviceplattform zur Integration verschiedener Dienste und E-Commerce-Lösungen, die dem Verlader den Zugang zur Schienennutzung erleichtern soll, wird als



die Innovation mit den geringsten negativen Auswirkungen betrachtet. Allerdings gehen die Meinungen darüber, ob sich eine Internet-Serviceplattform „positiv“ bzw. „eher positiv“ auswirken würde oder „keine Beeinflussung“ vorliegt, bei allen betrachteten Kategorien, mit Ausnahme der *Flexibilität*, deutlich auseinander (siehe Bild 24). Dies gilt insbesondere für die Kriterien *Geschwindigkeit* und *Zuverlässigkeit*. Aus den Kommentarfeldern zu dieser Innovation geht hervor, dass beim Schienengüterverkehr manche Teilnehmer eher das Hauptproblem in der Bereitstellung ausreichender Kapazitäten als in fehlender Information sehen. Manche Teilnehmer der Befragung merken zudem an, dass eine standardisierte Informationsbereitstellung per Internet nur bedingt individuelle Beratung ersetzen kann (siehe Tabelle 20 im Anhang 8.2).

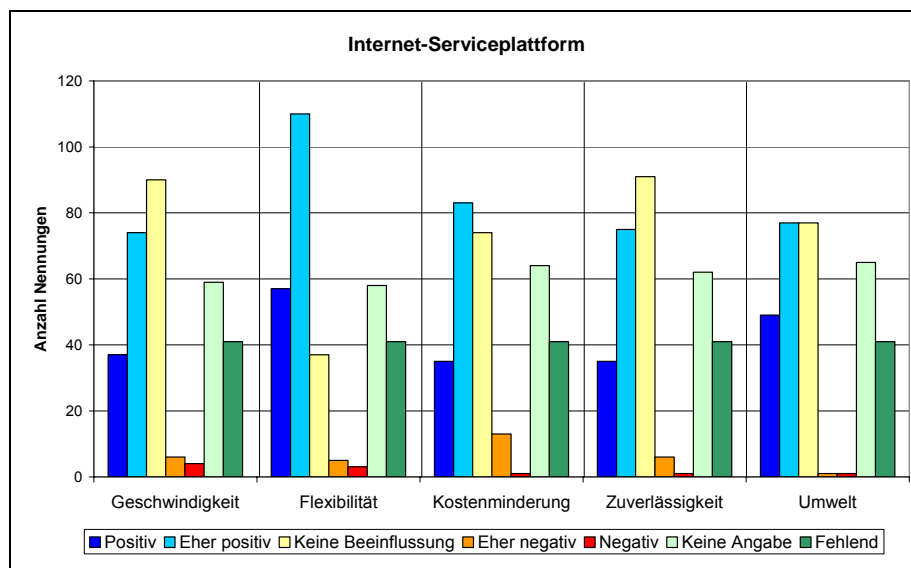


Bild 24 Bewertung der Innovation "Internet-Serviceplattform für den Schienengüterverkehr"

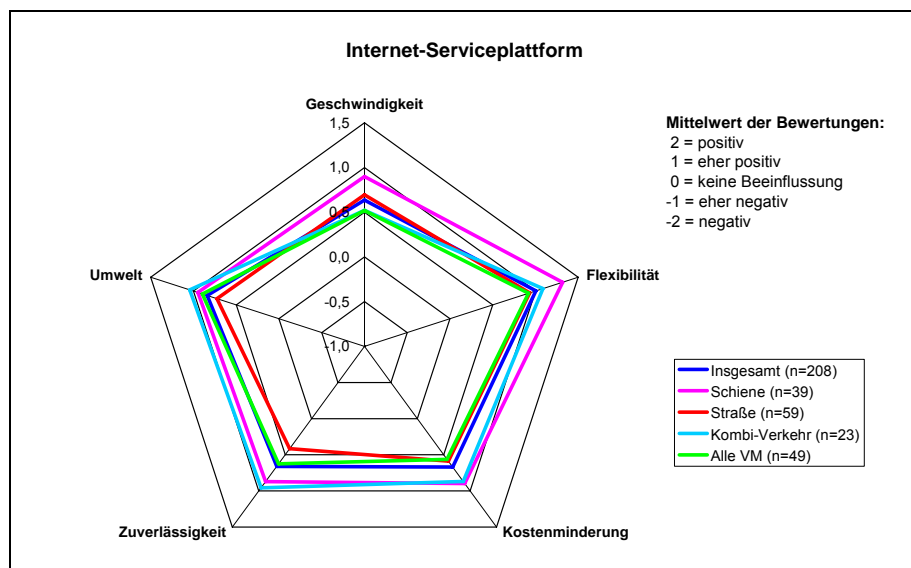


Bild 25 Mittelwert der Bewertung für die Innovation "Internet-Serviceplattform für den Schienengüterverkehr" nach Tätigkeitsschwerpunkt der Teilnehmer

Die Bewertung nach Tätigkeitsschwerpunkt der Teilnehmer gibt bei dieser Innovation differenzierte Ergebnisse. Bei Teilnehmern aus dem Straßenbereich und Teilnehmern, die alle Verkehrsmittel vertreten, fällt die Bewertung ungünstiger aus als bei Teilnehmern aus den Bereichen „Schiene“ und „Kombinierter Verkehr“. Insbesondere die Kriterien „Flexibilität“ und „Geschwindigkeit“ werden von den Schienenvertretern deutlich positiver bewertet (siehe Bild 25).

**Getaktetes Systemverkehrsnetz im Schienengüterverkehr**

Mehr als die Hälfte der Teilnehmer, die eine Bewertung abgegeben haben, gehen von einer (eher) positiven Beeinflussung aus (siehe Bild 26). Dabei erfolgt diese Bewertung bei allen fünf Kriterien ähnlich, wobei die Kategorie *Umwelt* am positivsten bewertet wird (80 % der antwortenden Teilnehmer). Gleichzeitig ist auffällig, dass im Vergleich zu vielen anderen Innovationen aber auch relativ viele Teilnehmer von einer (eher) negativen Beeinflussung und gleichzeitig vergleichsweise wenig Teilnehmer von keiner Beeinflussung ausgehen. Aus den Kommentaren zu dieser Innovation werden diese unterschiedlichen Positionen ebenfalls deutlich. Während in einem Teil der Anmerkungen die Innovation als sehr guter Ansatz gelobt wird, sehen andere Teilnehmer es nur als Teilproblemlösung (z. B. nur Verbindung der Ballungsräume und keine Erschließung der Fläche) bzw. halten die Umsetzbarkeit aufgrund der fehlenden Schienenkapazitäten für nur schwer umsetzbar (siehe Tabelle 20 im Anhang 8.2).

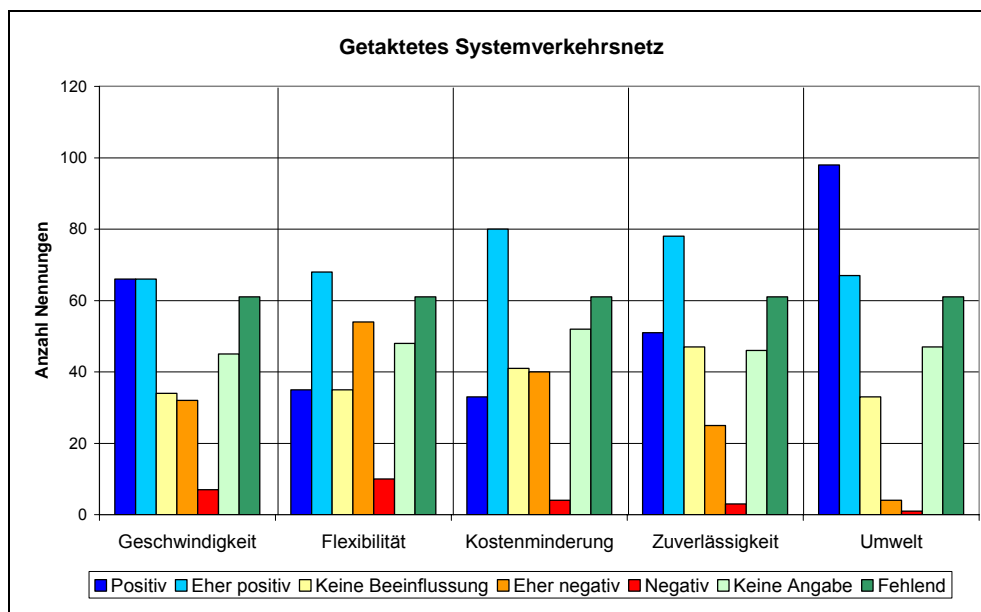


Bild 26 Bewertung der Innovation "Getaktetes Systemverkehrsnetz im Schienengüterverkehr"

Im Vergleich zur vorangegangenen Innovation (Internet-Serviceplattform für den Schienengüterverkehr) fällt bei dieser Innovation die Bewertung je nach Verkehrsmittelzugehörigkeit stark unterschiedlich aus (Ausnahme Rubrik *Umwelt*). Die Teilnehmer aus dem Schienenverkehr bewerten die Innovation durchweg deutlich positiver (siehe Bild 27).

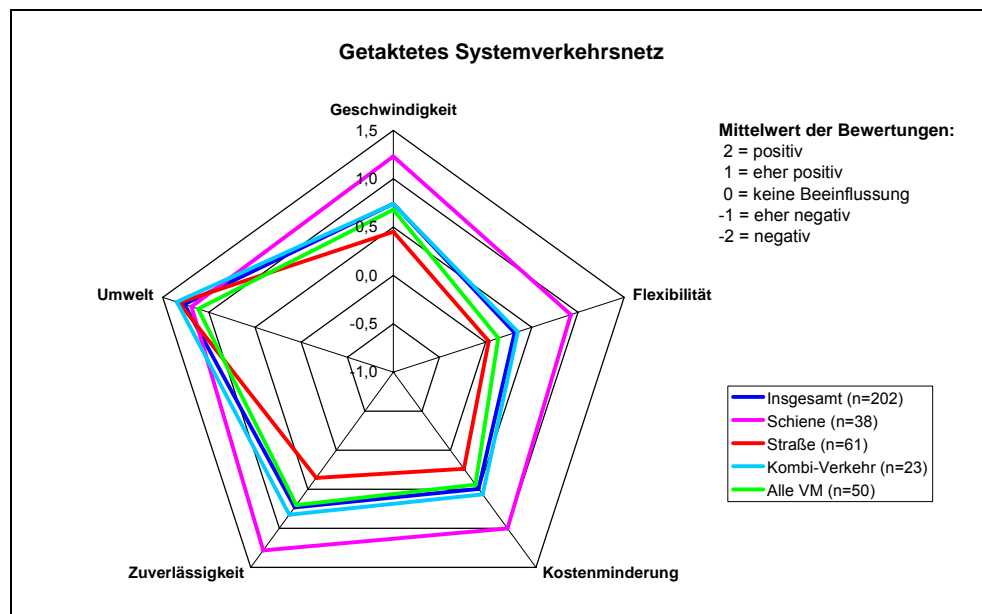


Bild 27 Mittelwert der Bewertung für die Innovation "Getaktetes Systemverkehrsnetz im Schienengüterverkehr" nach Tätigkeitsschwerpunkt der Teilnehmer

### **Doppelstock-Container-Beladung im Schienengüterverkehr**

Eine Doppelstock-Container-Beladung wird hinsichtlich *Kostenminderung* und *Umwelt* „positiv“/„eher positiv“ bewertet (siehe Bild 28). Die Auswirkungen auf die Kategorie *Kostenminderung* wird nur von 6 Teilnehmern überhaupt „negativ“ bzw. „eher negativ“ gesehen; bei der Kategorie *Umwelt* gibt es sogar nur 4 Teilnehmer die eine eher negative Auswirkung erwarten. Für die Aspekte *Geschwindigkeit* und *Flexibilität* wird hauptsächlich „keine Beeinflussung“ gesehen, allerdings gibt es zusätzlich sowohl positive als auch negative Ansichten. Bei der Kategorie *Zuverlässigkeit* sieht die überwiegende Mehrheit der Teilnehmer durch diese Innovation „keine Beeinflussung“. Die Bewertung der Innovation nach Verkehrsmittelzugehörigkeit der Teilnehmer unterscheidet sich bei dieser Innovation nur geringfügig (siehe Bild 29).

In den Kommentaren zu dieser Innovation haben einige Teilnehmer darauf hingewiesen, dass einer Realisierung gravierende infrastrukturelle Hemmnisse entgegenstehen (z. B. Oberleitung, Tunnel und Brücken). Es wird eine realistische Umsetzung in Deutschland nur auf einigen wenigen Strecken gesehen. Des Weiteren wird darauf hingewiesen, dass die Be- und Entladezeiten der Züge sich verändern, was sich negativ auf die Geschwindigkeit der Züge auswirken könnte (siehe Tabelle 20 im Anhang 8.2).

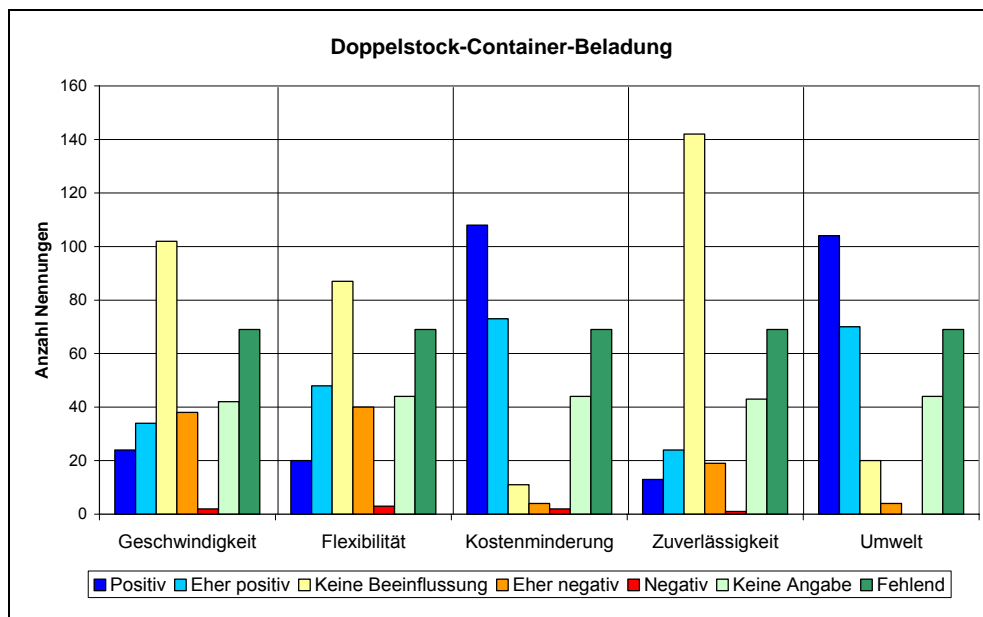


Bild 28 Bewertung der Innovation "Doppelstock-Container-Beladung im Schienengüterverkehr"

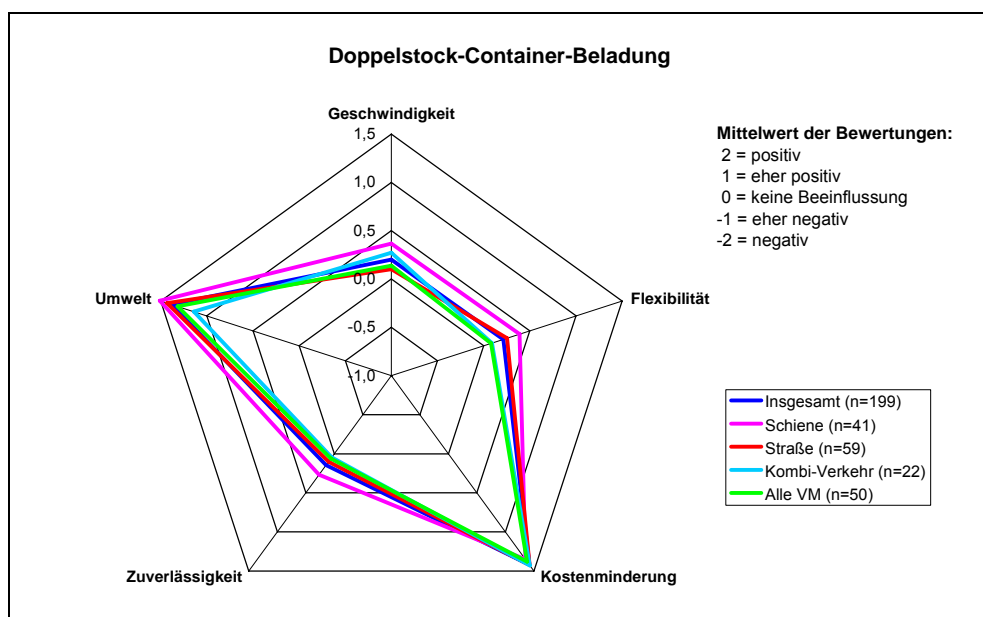


Bild 29 Mittelwert der Bewertung für die Innovation " Doppelstock-Container-Beladung im Schienengüterverkehr" nach Tätigkeitsschwerpunkt der Teilnehmer

**EuroCombi**

Die Antworten zum EuroCombi zeigen drei beachtenswerte Ausprägungen. Erstens: Ein derzeit in den Medien oft diskutierter Punkt, ob die überlangen Lkw einer ökologischen Entlastung beitragen können, wird von den befragten Experten sehr unterschiedlich bewertet. Der größere Teil der Befragten sieht die Auswirkungen des EuroCombis „positiv“ bzw. „eher positiv“ (siehe Kategorie *Umwelt* in Bild 30). Hierzu führt

voraussichtlich die zu erwartende reduzierte Anzahl an Zugfahrzeugen durch eine mögliche Einführung des EuroCombi und der damit minimierte Kraftstoffverbrauch und Schadstoffausstoß im Straßengüterverkehr. Folgeeffekte, die zu einem stärkeren Anstieg des Straßenverkehrs zu Lasten von Bahn und Schiff führen könnten (Stichwort Rückverlagerung), werden bei der Bewertung aber auch von einem nicht unerheblichen Teil der Experten gesehen. Eine Auswertung der Antworten nach Verkehrsmittel- und Branchenzugehörigkeit<sup>1</sup> zeigt, dass Teilnehmer aus den Bereichen „Schiene“ und „Kombinierten Verkehr“ sowie Teilnehmer aus dem Arbeitsbereich „Wissenschaft“ die Innovation deutlich negativer bewerten als andere Teilnehmer (siehe Bild 31 und Bild 32). Zudem kann festgestellt werden, dass im Vergleich zu den anderen Innovationen die Bewertung aller teilnehmenden Experten in Bezug auf die Rubrik *Umwelt* eher ungünstig ausfiel.

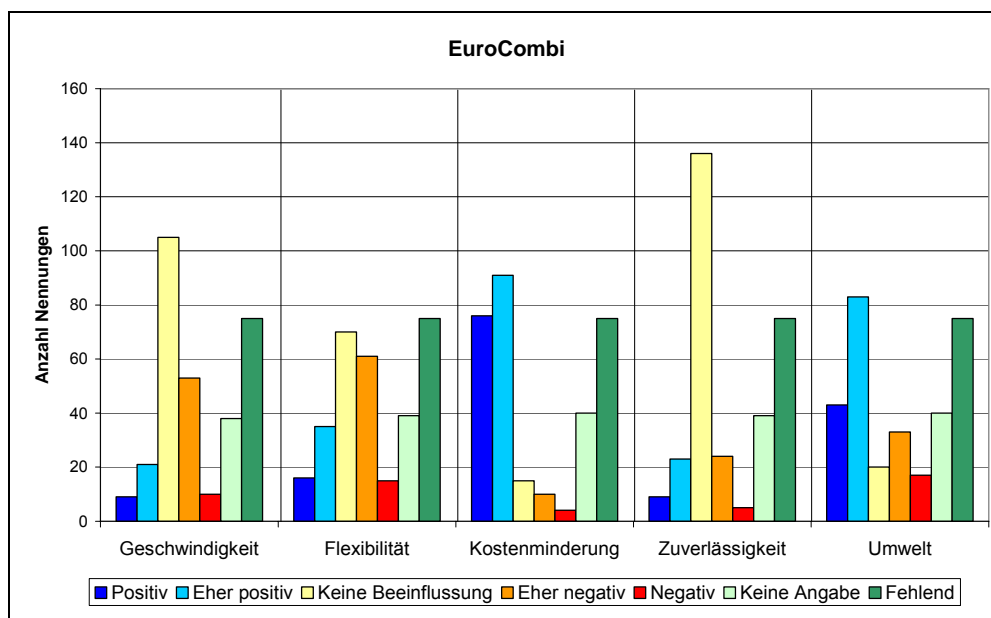


Bild 30 Bewertung der Innovation "EuroCombi"

Zweitens ist festzustellen, dass die allgemeine Erwartung, dass eine Kostenreduzierung im Transport durch den EuroCombi erzielt werden kann, auch von den befragten Experten durch eine signifikante Anzahl an positiver bzw. eher positiver Nennungen bei der Kategorie *Kostenminimierung* bestätigt wird (siehe Bild 30).

Drittens ist zu beachten, dass die Teilnehmer der Online-Umfrage bei den Kategorien *Zuverlässigkeit*, *Geschwindigkeit* und *Flexibilität* durch die Einführung des EuroCombi zumeist „keine“ bzw. „eher negative“ Beeinflussung sehen. Diese Einschätzung ist vor dem Hintergrund der voraussichtlichen Reduktion von eingesetzten Fahrzeugen und der damit verringerten Anzahl an Schnittstellen auffallend. In den Kommentaren zu die-

<sup>1</sup> Die Ergebnisse der Auswertung nach Branchenzugehörigkeit bzw. Arbeitsbereich der Teilnehmer sind in der Tabelle 19 im Anhang 8.2 enthalten.

ser Innovation wird zudem darauf hingewiesen, dass der EuroCombi für einige Punkt-zu-Punkt-Verkehre gut geeignet, für alle anderen Transporte aber eher unpassend sei (siehe Tabelle 20 im Anhang 8.2).

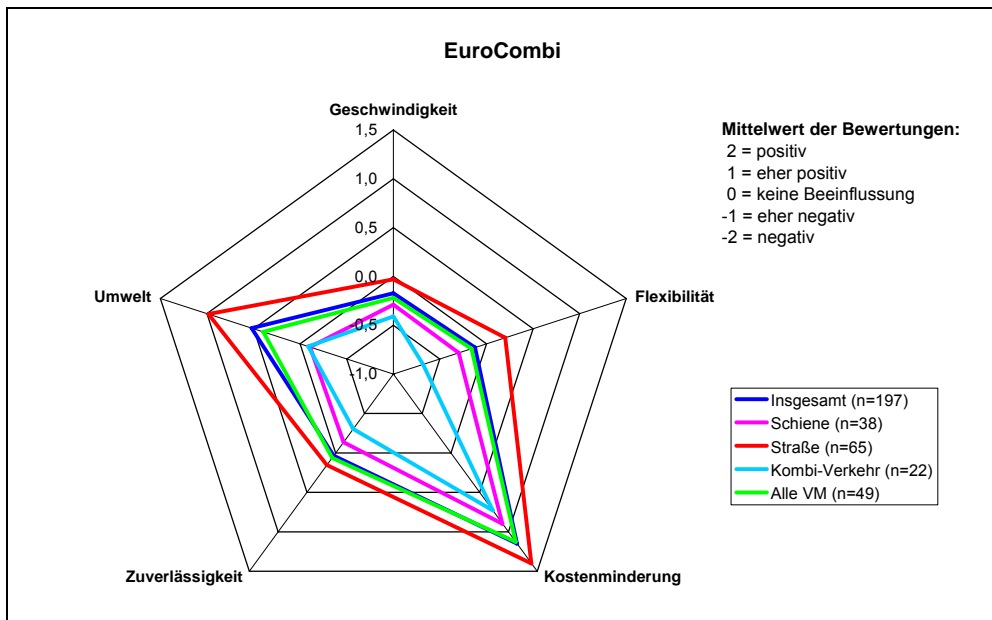


Bild 31 Mittelwert der Bewertung für die Innovation "EuroCombi" nach Tätigkeitsschwerpunkt der Teilnehmer

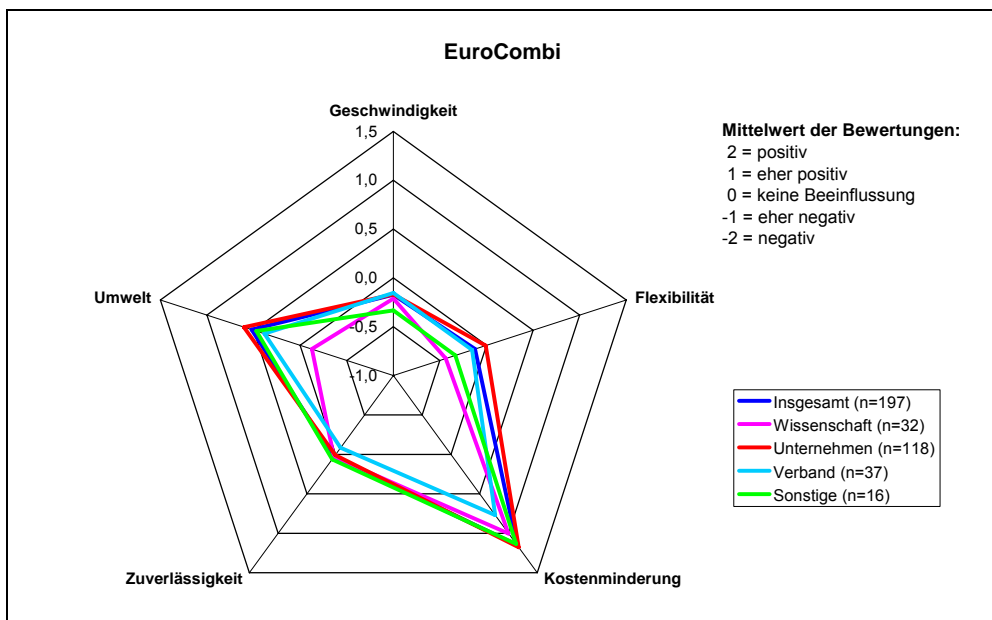


Bild 32 Mittelwert der Bewertung für die Innovation "EuroCombi" nach Branchenzugehörigkeit der Teilnehmer

### **Binnenschiffahrtssystem für Niedrigwassertransporte**

Das Binnenschiffahrtssystem für Niedrigwassertransporte hat in den Augen der Befragungs-Teilnehmer insbesondere in Bezug auf *Umwelt*, *Flexibilität* und *Zuverlässigkeit* positive Auswirkungen (siehe Bild 33). Zudem spielen außer beim Thema *Kostenminderung* negative Bewertungen eher eine untergeordnete Rolle.

Auffällig ist auch der hohe Anteil derer, die keine Auswirkungen der Innovation auf *Geschwindigkeit* und *Zuverlässigkeit* des Transportes sehen. Knapp 90 Teilnehmer gaben die Einschätzung ab, dass die Innovation „keine Beeinflussung“ der *Geschwindigkeit* verursacht. Jedoch rund 75 Befragte sahen eine positive Auswirkung auf die *Geschwindigkeit*. Beim Thema *Zuverlässigkeit* wird von 70 Teilnehmern „keine Beeinflussung“ gesehen. Positiven Einfluss auf die *Zuverlässigkeit* sehen hier immerhin knapp 100 Teilnehmer der Befragung.

Bezogen auf die *Kostenminderung* ergibt sich die uneinheitlichste Bewertung: rund 80 Befragte nehmen eine positive („positiv“/„eher positiv“), weitere 60 eine negative Beeinflussung an („negativ“/„eher negativ“). Wie die Kommentare zu dieser Innovation zeigen, trägt dies der Tatsache Rechnung, dass das neue Binnenschiffahrtssystem für Niedrigwassertransporte einerseits mit höheren Anschaffungskosten in Verbindung gebracht wird, andererseits zu niedrigeren Kosten im Betrieb führen könnte (siehe Tabelle 20 im Anhang 8.2).

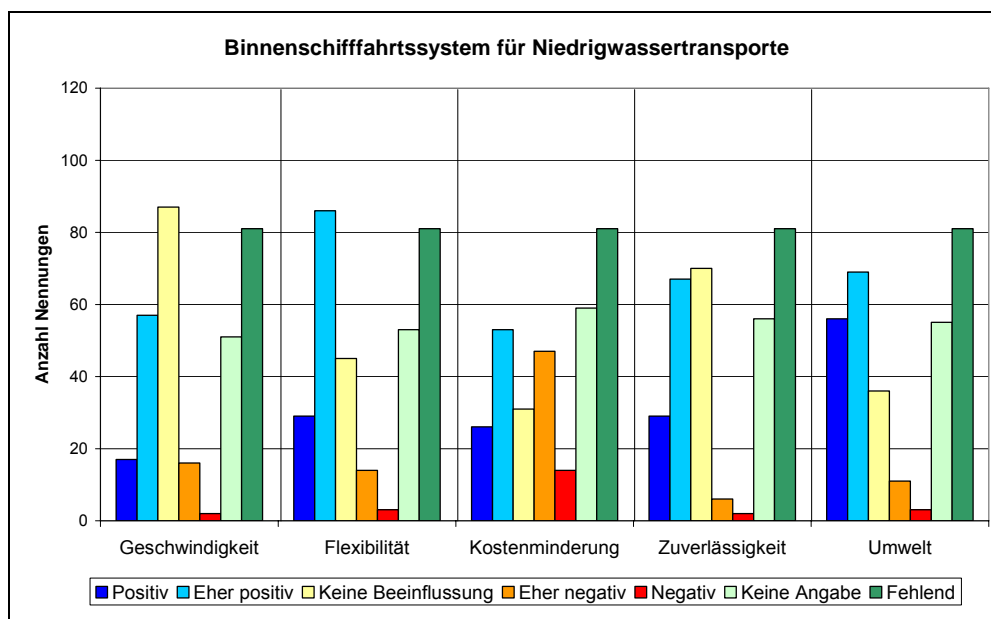


Bild 33

Bewertung der Innovation "Binnenschiffahrtssystem für Niedrigwassertransporte"

Bild 34 zeigt, dass vor allem die Experten aus dem Bereich „Kombinierter Verkehr“ den Einfluss dieser Innovation auf *Kostenminderung* eher negativ bewerten. Auch bei der Rubrik *Geschwindigkeit* haben die Experten aus diesem Bereich eine deutlich negativere Einschätzung als die anderen Teilnehmer. Bei den anderen Rubriken sind die Unterschiede nach Verkehrsmittelzugehörigkeit eher gering.

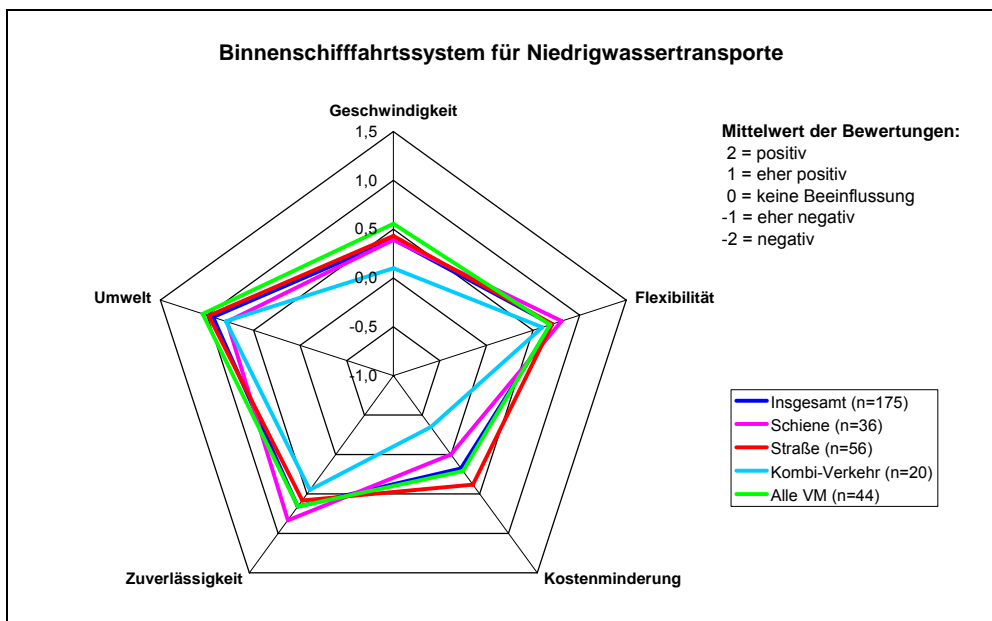


Bild 34 Mittelwert der Bewertung für die Innovation "Binnenschiffahrtssystem für Niedrigwassertransporte" nach Tätigkeitsschwerpunkt der Teilnehmer

**Umschlag ohne Portalkran im Kombinierten Verkehr**

Die Innovation Umschlag ohne Portalkran im Kombinierten Verkehr wird in den Bereichen *Flexibilität* aber auch *Geschwindigkeit* positiv gesehen; in den Kategorien *Kostenminderung*, *Zuverlässigkeit* und *Umwelt* abgeschwächt positiv (siehe Bild 35). Die höchsten negativen Auswirkungen werden hinsichtlich *Kostenminderung* gesehen. Jeweils rund 90 Experten der Online-Umfrage geben an, dass die Innovation keinen Einfluss auf *Umwelt* und *Zuverlässigkeit* der Transporte hat. Diese Werte sind deutlich höher als in den drei anderen Kategorien. Grundsätzlich unterscheiden sich die Bewertungsergebnisse nach Verkehrsmittelzugehörigkeit kaum; die größten Differenzen treten in Bezug auf das Kriterium *Kostenminderung* auf (siehe Bild 36).

Bei der Bewertung dieser Innovation durch die Experten ist allerdings zu berücksichtigen, dass eine größere Anzahl der Befragten mit den technischen Einzelheiten nicht vertraut ist und sich deswegen wahrscheinlich nur unzureichend in der Lage sah, das Innovationspotenzial im Bezug auf die einzelnen Kriterien fundiert zu bewerten. Von einzelnen Experten der Befragung wurde im Kommentarfeld darauf hingewiesen, dass ja schon seit Jahren Demonstrationsvorhaben ohne wirklichen Markterfolg durchgeführt wurden (siehe Tabelle 20 im Anhang 8.2).



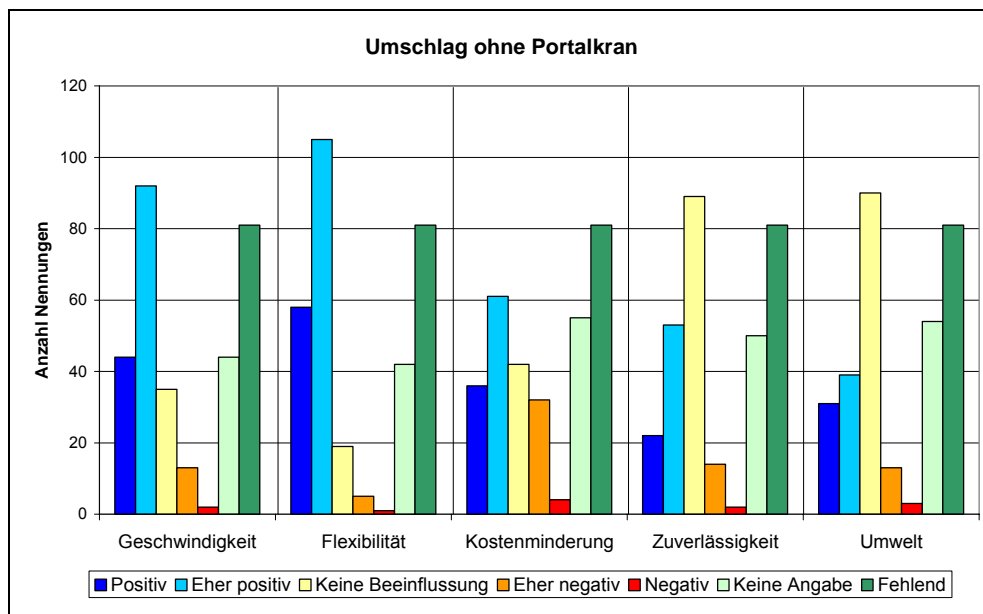


Bild 35 Bewertung der Innovation "Umschlag ohne Portalkran im Kombinierten Verkehr"

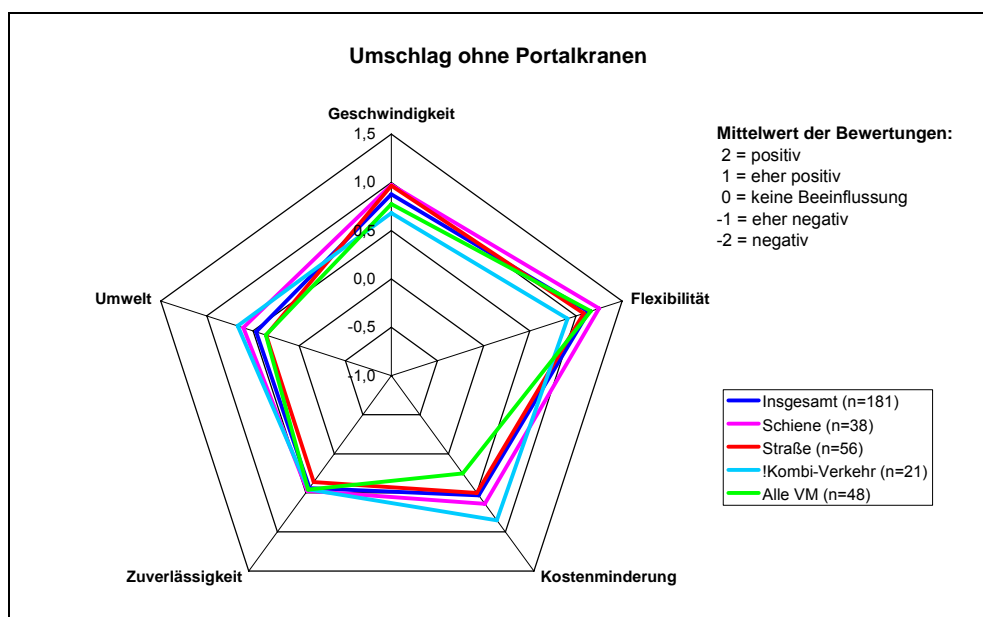


Bild 36 Mittelwert der Bewertung für die Innovation "Umschlag ohne Portalkran im Kombinierten Verkehr" nach Tätigkeitsschwerpunkt der Teilnehmer

### 3.3.4 Vorschläge der Teilnehmer

Neben der Bewertung der sieben im Fragebogen explizit aufgeführten Innovationen wurden die Experten der Online-Umfrage nach weiteren Innovationen für einen ökonomischen und möglichst gleichzeitig ökologisch effizienten Güterverkehr befragt.

Grundsätzlich ergab die Abfrage ein heterogenes Bild, welche Innovationen einen Beitrag zu einem ökonomisch und ökologisch effizienten Güterverkehr leisten können (siehe Tabelle 23 in Anhang 8.2). Bei den selbst vorgeschlagenen Innovationen wurden keine genannt, die nicht bereits in der Auswertung der Literatur identifiziert wurden (siehe Tabelle 4 in Kapitel 3.2). Konkret wurden folgende Einzelinnovationen häufiger genannt:

- stärkere Trennung des Personen- und Güterschienenverkehrs (11 von 296 Nennungen = 3,7 %),
- verkehrsmittelübergreifende IT-Systeme (11 Nennungen = 3,7 %),
- Einsatz von Radio Frequency Identification (RFID), u. a. auch im Schienengüterverkehr zur Sendungsverfolgung (11 Nennungen = 3,7 %),
- Verbesserung der Interoperabilität im europäischen Schienengüterverkehr, z. B. einheitliche Zugsicherungssysteme, Lok-Führerscheine und -Zulassungsverfahren (10 Nennungen = 3,4 %),
- Ausbau/Optimierung kombinierter Verkehre (9 Nennungen = 3,0 %);
- Automatische Kupplungen für Waggons (6 Nennungen = 2,0 %).

Zudem wurden Innovationen, die im ersten Teil bereits aufgeführt wurden, nochmals von den Experten genannt. Insbesondere sind hier der EuroCombi und Techniken zum Umschlag ohne Portalkran im Schienengüterverkehr zu nennen (jeweils 11 Nennungen = 3,4 %). Bei den Umschlagstechniken wurden konkrete Techniken wie CargoBeamer (5 Nennungen = 1,7 %) und ModaLohr (4 Nennungen = 1,4 %) genannt.

Eine Zuordnung der vorgeschlagenen Innovationen zu übergeordneten Bereichen ergab folgendes Bild (siehe hierzu auch Bild 37). Die meisten Vorschläge kamen aus dem Bereich der Transporttechnik (24 %). Dahinter verbergen sich sowohl Vorschläge für innovative Fahrzeugkonzepte (z. B. Mehrsystemlokomotiven, autonome, selbstfahrende Güterwaggons, automatische Kupplungen im Schienenverkehr) als auch Vorschläge zu Fahrzeug-, Behälter- und Systemgrößen (z. B. palettenbreite Container, 25,25m Lkw-Züge, überlange Güterzüge). Ebenso wurden gänzlich neue Verkehrsträger wie z. B. CargoCap vorgeschlagen (siehe Kapitel 8.2 im Anhang<sup>2</sup>).

20 % der Nennungen entfielen auf Innovationen im Bereich der Informationssysteme. Hier reichen die Vorschläge von elektronischen Frachtbriefen auf RFID-Tags an Bahngüterwagen über Spotvermarktung freier Kapazitäten im Kombinierten Verkehr auf elektronischen Frachtenbörsen bis hin zu Telematikanwendungen zur Verkehrslenkung (siehe Kapitel 8.2 im Anhang). An dritter Stelle folgen mit 18 % der Nennungen Organisationsverbesserungen. Beispielhaft für diese Innovationen können der Einsatz von Containerliniendiensten auf einem ausgeweiteten Wasserstraßennetz, die Nachtzustellung im Handel, die Aufhebung des Wochenendfahrverbotes für Lkw oder die Trennung von Personen- und Güterverkehr im Schienennetz genannt werden (siehe Kapitel 8.2 im Anhang).

---

<sup>2</sup> Im Anhang 8.2 sind die Einzelantworten aufgeführt, wobei Doppelnennungen bereits eliminiert wurden. Dort ist auch die Zuordnung zu den übergeordneten Rubriken (z. B. *Transporttechnik*) ablesbar (siehe Tabelle 23).

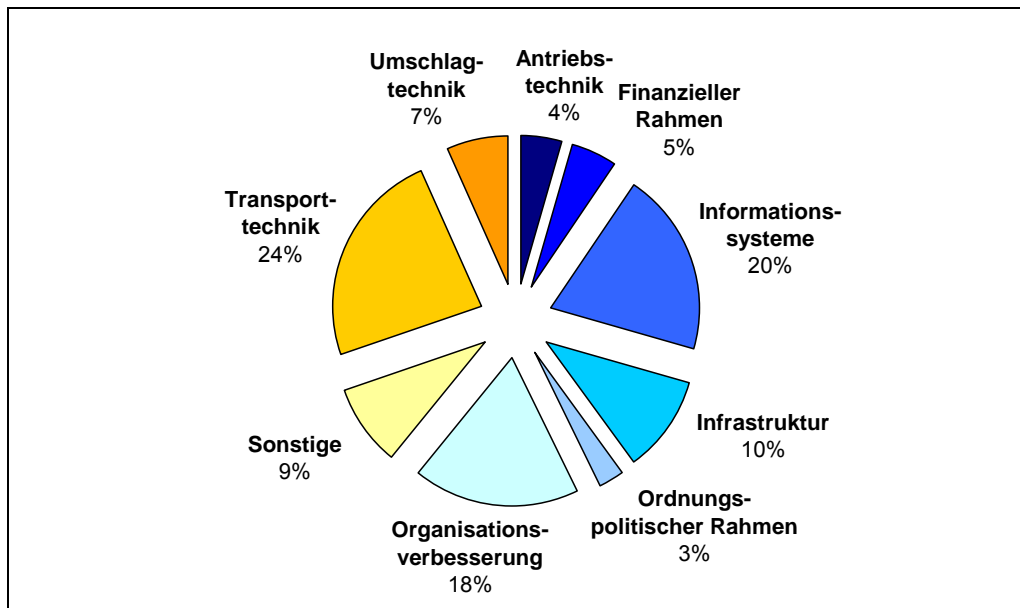


Bild 37 Innovationsvorschläge nach Bereichen

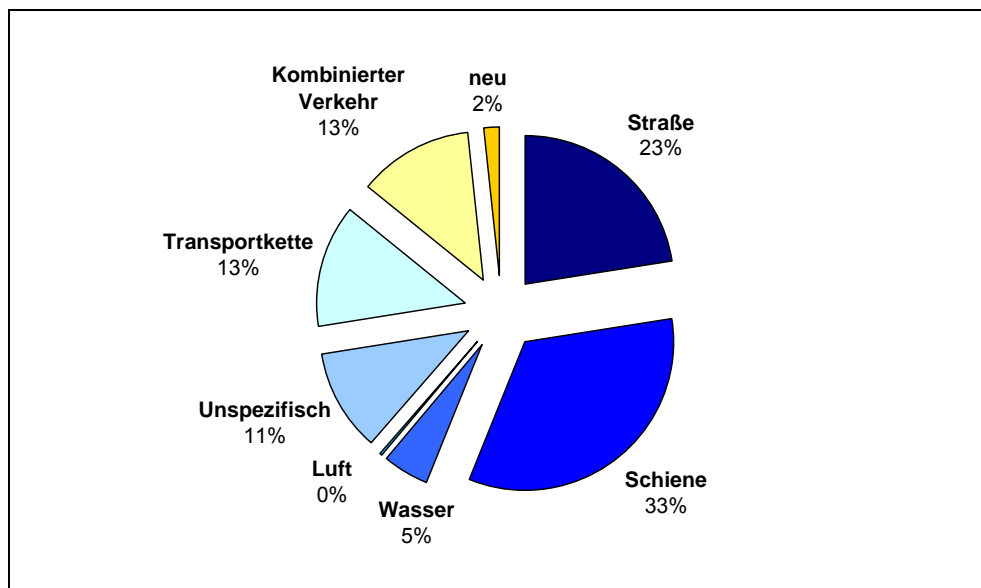


Bild 38 Innovationsvorschläge nach Verkehrsträgern

Werden die Innovationsvorschläge nach Verkehrsträgern geclustert, so ergibt sich die in Bild 38 dargestellte Verteilung. Fast ein Drittel der Innovationen entstammen dem Verkehrsträger Schiene. Das Innovationspotenzial scheint für diesen Verkehrsträger sehr hoch zu sein. Mit einem deutlichen Abstand von 10 %-Punkten folgen Innovationen, die für den Straßengüterverkehr geeignet sind. Die Kategorien „Transportkette“ und „Kombiniertes Verkehr“ stehen mit 13 % der Nennungen an dritter Stelle.

Die Teilnehmer der Online-Umfrage hatten die Möglichkeit, zu den selbst vorgeschlagenen Innovationen, Umsetzungshemmnisse zu nennen. Als zentrale Umsetzungshemmnisse wurde dabei genannt (siehe Tabelle 23 in Anhang 8.2):

- hohe Kosten, z. B. bei Umrüstung auf Umschlag ohne Portalkran;
- Standardisierung ist notwendig, aber schwer zu erreichen, z. B. einheitliche Schienennetze in Europa;
- Kooperation vieler Beteiligter notwendig, z. B. bei Standardisierung;
- Geschwindigkeit der Umsetzung ist zu gering, Lösungen veralten, z. B. BUS System Güterzug;
- mangelnde Marktdurchdringung, z. B. bei Laufüberwachung intermodaler Ladeeinheiten per RFID;
- Widerstand Arbeitnehmervertreter, z. B. Aufhebung des Wochenendfahrverbotes.

### 3.3.5 Ranking der Innovationen

Die Teilnehmer wurden im dritten Block der Umfrage gebeten, aus ihrer Sicht die drei wichtigsten Innovationen nennen. Dabei konnten sowohl die selbst vorgeschlagenen Innovationen, als auch die sieben vorgegebenen Innovationen in die Bewertung mit einbezogen werden. Werden bei der Auswertung alle Nennungen zusammengefasst, unabhängig davon, auf welchem Platz sie gerankt wurden, ergibt sich folgendes Bild (siehe Bild 39):

An erster Stelle wurde von allen Beteiligten das Getaktete Systemverkehrsnetz im Schienengüterverkehr genannt (17 %). An zweiter Stelle folgt das Assistenzsystem für die Logistik der Letzten Meile (14 %) und auf dem dritten Platz steht die Internet-Serviceplattform für den Schienengüterverkehr (13 %).

Erst mit einem Abstand von 5 %-Punkten kommt an vierter Stelle der Umschlag ohne Portalkran. Etwa gleich viele Nennungen erhielt die Doppelstock-Container-Beladung im Schienengüterverkehr. Der EuroCombi wurde mit 6 % der Nennungen an 6. Stelle, gefolgt vom Binnenschiffahrtssystem mit 4 % der Nennungen genannt.

Da die durch die Teilnehmer selbst vorgeschlagenen Innovationen sehr unterschiedlich waren, umfasst die Kategorie „Sonstige“ mit 30 % den höchsten Anteil. Die größten Anteile in dieser Rubrik besitzen die Innovationen „Trennung des Personen- und Güterverkehrs im Schienennetz“ (1,7 % aller Nennungen, in Bild 39 als „Netz 21“ bezeichnet) und „Interoperabilität im europäischen Schienengüterverkehr“ (1,1 % der Nennungen). An dritter Stelle – in Bild 39 nicht mehr dargestellt – liegen „verkehrsmittelübergreifende IT-Systeme“ (1,0 % aller Nennungen).

Wird das Ranking nach Zugehörigkeit der Befragten zu den einzelnen Verkehrsträgern betrachtet, ergibt sich das folgende Bild: Das getaktete Systemverkehrsnetz steht aufgrund seiner guten Gesamtbewertung an erster Stelle. Hierbei ist auffällig, dass das getaktete Systemverkehrsnetz die häufigsten Nennungen (28) von den Befragten erhielt, die im Bereich der Straße tätig sind. 26 Personen aus der Gruppe, die mit allen Verkehrsträgern arbeiten haben ebenfalls für das getaktete Systemverkehrsnetz gestimmt. Gefolgt von der Gruppe Schiene (21 Nennungen) (siehe Bild 40).

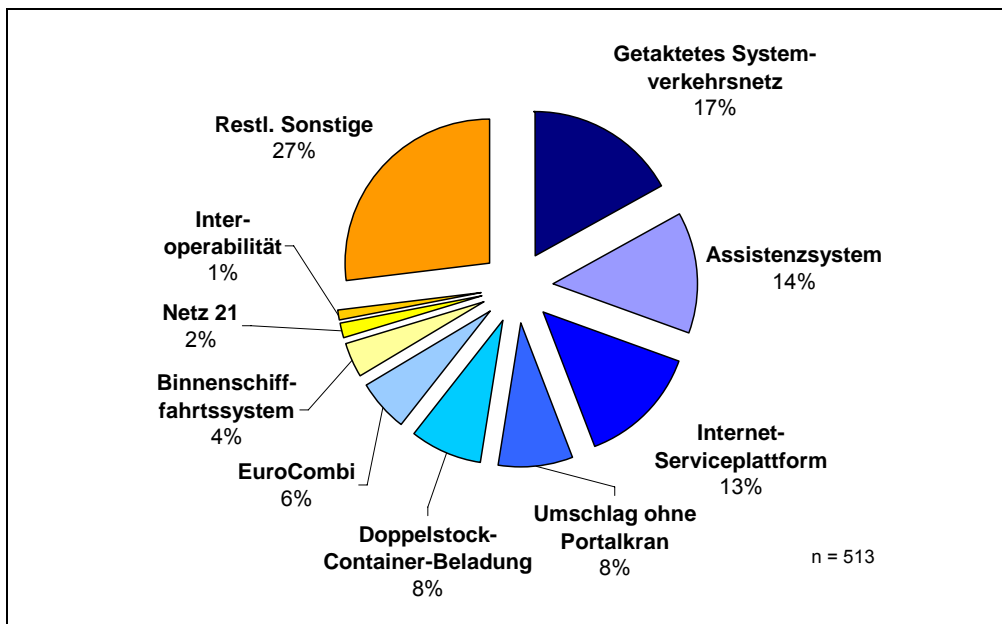


Bild 39 Ranking der Innovationen

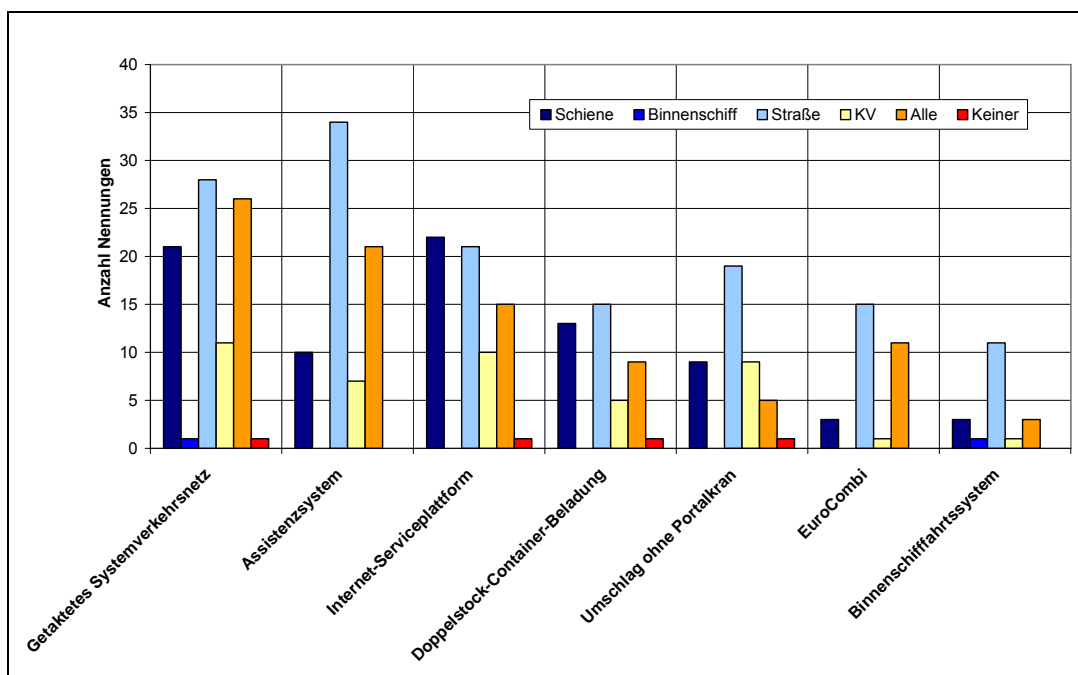


Bild 40 Ranking der Innovationen nach Zugehörigkeit der Befragten zu den Verkehrsträgern

Wie zu erwarten war, haben die meisten der Befragten aus dem Bereich Straße sich für das Fahrerassistenzsysteme für die Logistik der Letzten Meile ausgesprochen (34 Nennungen). Von den Befragten, die angaben mit allen Verkehrsträgern zu arbeiten, kam die zweithöchste Anzahl der Nennungen (21).

Die an dritter Stelle gerankte Internet-Serviceplattform wurde von 22 Personen aus dem Bereich Schiene genannt, fast genauso viele, wie aus dem Bereich Straße (21 Nennungen). Danach folgt die Gruppe der Teilnehmer, die mit allen Verkehrsträgern gleichermaßen arbeiten; hier haben 15 Personen die Innovation beim Ranking berücksichtigt.

Der EuroCombi, welcher insgesamt auf dem 6. Platz liegt, wurde fast ausschließlich von den Personen aus dem Bereich Straße genannt (15 Nennungen). Darüber hinaus kamen 11 Nennungen aus der Gruppe aller Verkehrsträger.

Weiterhin wurde die Ranglistenbildung nach der Zugehörigkeit zu einzelnen Arbeitsbereichen untersucht. Da wie in Kapitel 3.3.2 beschrieben, 73 % der Befragten in der Wirtschaft arbeiten, ist die herausragende Stellung dieser Nennungen bei der Bewertung der Innovationen nicht bemerkenswert (siehe Bild 41).

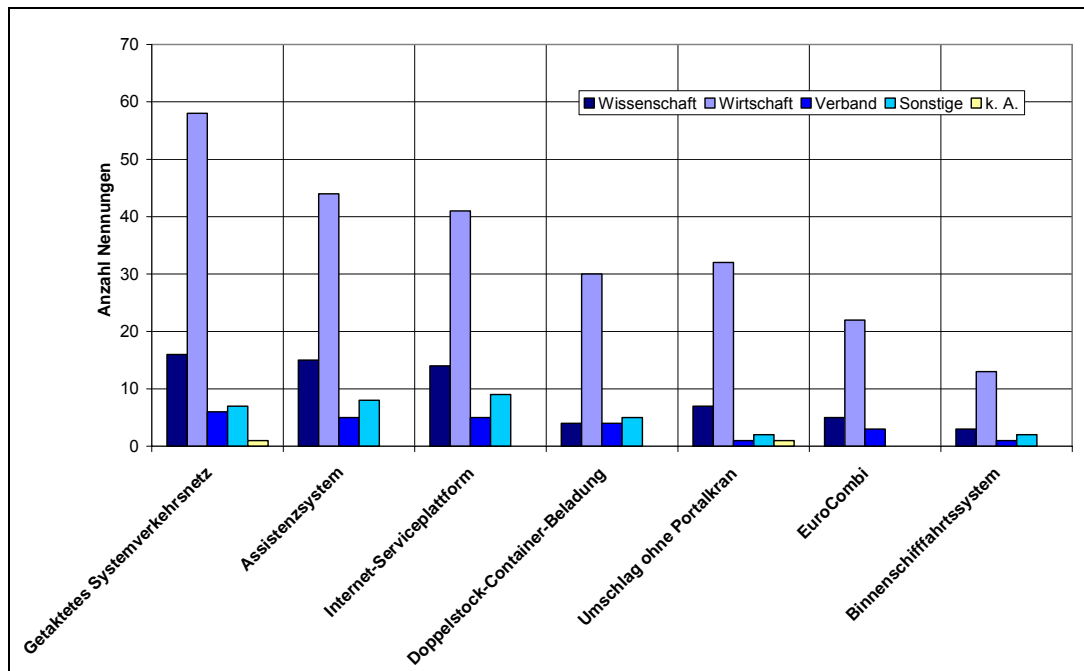


Bild 41 Ranking der Innovationen nach Zugehörigkeit der Befragten zu den Branchen

Die Auswertung der Innovationen nach Rangfolge der Nennung zeigt, dass das getaktete Schienenverkehrsnetz sowohl bei der ersten als auch bei der zweiten Nennung Platz 1 belegt (siehe Tabelle 6). Lediglich bei der dritten Nennung liegt das Fahrerassistenzsystem knapp vor dem getakteten Schienenverkehrsnetz auf Platz 1. Auffällig ist, dass die Innovationen Umschlag ohne Portalkran und Doppelstock-Container-Beladung bei der ersten Nennung hinter dem EuroCombi und Binnenschiffahrtssystem für Niedrigwasser liegen, aber bei der zweiten und dritten Nennung jeweils deutlich vor diesen Innovationen.

Tabelle 6 Auswertung der Innovationen nach Rangfolge der Nennung

	1. Nennung	2. Nennung	3. Nennung	Insgesamt
	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl
Getaktetes Systemverkehrsnetz	38	31	18	87
Assistenzsystem	23	27	20	70
Internet-Serviceplattform	28	23	18	69
Umschlag ohne Portalkran	6	20	17	43
Doppelstock-Container-Beladung	7	18	17	42
EuroCombi	10	8	12	30
Binnenschiffahrtssystem	8	5	6	19
Sonstige	56	40	57	153
<b>Insgesamt</b>	<b>176</b>	<b>172</b>	<b>165</b>	<b>513</b>
	– Anteile in % –			
Getaktetes Systemverkehrsnetz	22 %	18 %	11 %	17 %
Assistenzsystem	13 %	16 %	12 %	14 %
Internet-Serviceplattform	16 %	13 %	11 %	13 %
Umschlag ohne Portalkran	3 %	12 %	10 %	8 %
Doppelstock-Container-Beladung	4 %	10 %	10 %	8 %
EuroCombi	6 %	5 %	7 %	6 %
Binnenschiffahrtssystem	5 %	3 %	4 %	4 %
Sonstige	32 %	23 %	35 %	30 %
<b>Insgesamt</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>
<b>Quelle:</b> Öko-Institut/VSL/Fraunhofer IML.				

### 3.3.6 Zusammenfassung

Die Online-Umfrage wurde im Zeitraum vom 6.11.2006 bis 4.1.2007 geschaltet. Insgesamt haben 311 Personen mindestens eine Frage beantwortet. Die Abbruchquote betrug 36 %. Die Kernthemen der Befragung waren die Bewertung von sieben vorgegebenen Innovationen, die Nennung eigener Innovationen für einen ökonomisch und ökologisch effizienten Güterverkehr, mögliche Umsetzungshemmnisse für diese Innovationen sowie die Erstellung einer Rangliste der wichtigsten Innovationen.

Zur Bewertung vorgegeben waren folgende Innovationen:

- Assistenzsystem für Logistik der Letzten Meile,
- Internet-Serviceplattform für den Schienengüterverkehr,
- Getaktetes Systemverkehrsnetz im Schienengüterverkehr,
- Doppelstock-Container-Beladung im Schienengüterverkehr,
- EuroCombi,
- Binnenschiffahrtssystem für Niedrigwassertransporte,
- Umschlag ohne Portalkran im Kombinierten Verkehr.

Die Bewertung dieser Innovationen in Bezug auf die Kategorien *Geschwindigkeit*, *Flexibilität*, *Kostenminderung*, *Zuverlässigkeit* und *Umwelt* zeigt Bild 42. Bezogen auf *Geschwindigkeit* und *Flexibilität* wurden das Fahrerassistenzsystem sowie der Umschlag ohne Portalkran am positivsten bewertet. Negative Auswirkungen auf diese beiden Kategorien werden vom EuroCombi erwartet.

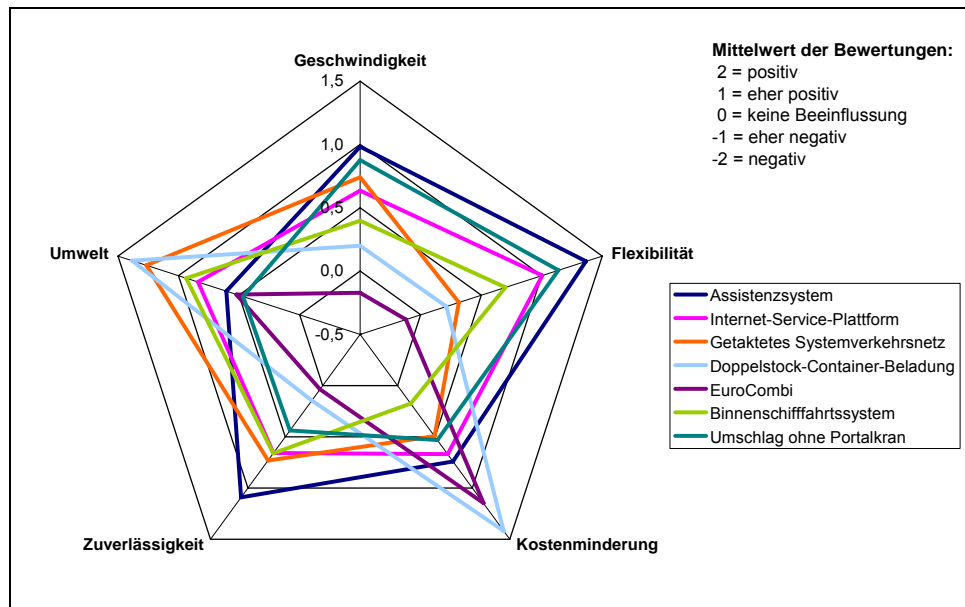


Bild 42 Mittelwert der Bewertung für die sieben vorgeschlagenen Innovationen

Die größten *Kostenminderungen* versprechen sich die Teilnehmer der Online-Umfrage durch die Doppelstock-Container-Beladung im Schienengüterverkehr gefolgt vom EuroCombi. Die Kostenminderung beeinflusst am geringsten das Binnenschiffahrtssystem für Niedrigwasser. Beim Thema *Zuverlässigkeit* schlägt das Fahrerassistenzsystem positiv zu Buche. Die geringsten positive Effekte werden hierbei von den Experten beim EuroCombi und bei der Doppelstock-Container-Beladung erwartet.

Beim Thema *Umwelt* sehen die Teilnehmer der Online-Umfrage die positivsten Auswirkungen bei den Innovationen Doppelstock-Container-Beladung und getaktetes Systemverkehrsnetz. Die geringsten positiven Auswirkungen werden bei den Innovationen Umschlag ohne Portalkran und EuroCombi gesehen.

Besonders hervorzuheben ist die Beurteilung des EuroCombis: Beim Thema *Kostenminderung* schneidet er mit am besten ab, während die Auswirkungen auf alle anderen Kategorien im Vergleich zu den übrigen Innovationen eher ungünstiger beurteilt werden. Bei *Geschwindigkeit* und *Flexibilität* wird sogar eine negative Beeinflussung erwartet. Diese Beurteilung ist umso erstaunlicher, da mehr als ein Drittel der Befragungsteilnehmer aus Unternehmen/Wirtschaft kommen und immerhin ein Fünftel der Teilnehmer angaben, schwerpunktmäßig im Straßenverkehr zu arbeiten.

Bei den selbst vorgeschlagenen Innovationen dominierten Innovationen aus den Bereichen Transporttechnik (24 %), Informationssysteme (20 %) und Organisationsverbesser-



rung (18 %). Wird nach Verkehrsträgern unterteilt, so stehen Innovationen für den Schienengüterverkehr an erster Stelle (33 %), mit großem Abstand gefolgt von Innovationen für die Straße (23 %). Die am häufigsten genannten Innovationen sind:

- stärkere Trennung des Personen- und Güterschienenverkehrs,
- verkehrsmittelübergreifende IT-Systeme,
- Einsatz von Radio Frequency Identification (RFID) sowie
- Verbesserung der Interoperabilität im europäischen Schienengüterverkehr.

Die überwiegend genannten Umsetzungshemmnisse sind hohe Kosten, Schwierigkeiten bei der Standardisierung, zu geringe Umsetzungsgeschwindigkeit, mangelnde Marktdurchdringung, die Kooperation vieler Beteiligter und Widerstand der Arbeitnehmervertreter. Zur Realisierung von Maßnahmen im Schienenverkehr (z. B. stärkere Trennung des Personen- und Güterverkehrs) werden von vielen Befragten als Flaschenhals die bestehenden Infrastrukturkapazitäten gesehen. Oftmals erfordern Innovationen im Schienengüterverkehr damit einen weiteren Ausbau der Schienennetze.

Bei der Erstellung der Rangliste der Innovationen steht an erster Stelle das getaktete Systemverkehrsnetz für den Schienengüterverkehr, gefolgt vom Fahrerassistenzsystem für die Logistik der Letzten Meile. An dritter Stelle wurde die Internet-Serviceplattform für Schienengüterverkehr genannt.

Die Ergebnisse der Online-Umfrage zeigen damit Folgendes:

- Fahrerassistenzsystem, Internetservice-Plattform für den Schienengüterverkehr und Getaktetes Systemverkehrsnetz werden unter Berücksichtigung der fünf Kriterien Geschwindigkeit, Flexibilität, Kostenminderung, Zuverlässigkeit und Umwelt am positivsten bewertet, gleichzeitig haben diese drei Innovationen im Ranking am besten abgeschnitten;
- grundsätzlich schneiden damit Systeminnovationen besser ab als Einzelinnovationen (z. B. EuroCombi); auch bei den selbst vorgeschlagenen Innovationen liegen Systeminnovationen vor Einzelinnovationen;
- die selbst vorgeschlagenen Innovationen decken ein breites Spektrum an möglichen Innovationen ab; nur bei wenigen Themen treten nennenswerte Häufungen auf (siehe oben);
- die Folge dieser heterogenen Struktur ist, dass die vorgegebenen Innovationen höher gerankt werden als die selbst vorgeschlagenen;
- die Abfrage eigener Vorschläge hat zudem gezeigt, dass über die aus Literatur und Forschungsvorhaben bekannten Innovationen durch die Online-Umfrage keine weiteren neuen Innovationen identifiziert werden konnten;
- zu guter Letzt muss darauf hingewiesen werden, dass als wichtigstes Umsetzungshemmnis für Innovationen die Kosten genannt wurden und dies, obwohl z. B. durch alle vorgegebenen Innovationen mehr oder weniger Kostenminderungen erwartet werden.

### 3.4 Experteninterviews

#### 3.4.1 Vorgehensweise

Insgesamt wurden zehn Experteninterviews in der Zeit von Januar bis April 2007 durchgeführt. Das Ziel der Interviews war, die Ergebnisse der Online-Befragung zu validieren bzw. evaluieren sowie kausale Zusammenhänge stärker zu beleuchten.

Im Rahmen der Online-Umfrage wurde bereits die Bereitschaft an der Teilnahme der Experteninterviews mit abgefragt. Insgesamt 62 Personen hatten sich dazu bereit erklärt. In Absprache mit dem Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und Reaktorsicherheit wurde acht Teilnehmer der Online-Umfrage für die Expertenbefragung ausgewählt. Zusätzlich wurden zwei weitere Interviewpartner in Absprache mit dem BMU hinzugenommen, die sich nicht an der Online-Umfrage beteiligt hatten. In Tabelle 7 sind die Institutionen, die im Rahmen der Experteninterviews befragt wurden, aufgeführt.

Tabelle 7 Teilnehmende Institutionen an den Experteninterviews

Institution	Datum	Art
Deutsches Verkehrsforum e. V.	9.1.2007	Persönlich
Institut für angewandte Verkehrs- und Tourismusforschung (IVT)	24.1.2007	Persönlich
Studiengesellschaft für den kombinierten Verkehr e.V.	30.1.2007	Telefonisch
DHL Innovation Center	31.1.2007	Persönlich
TU Braunschweig, Institut für Verkehrssicherheit und Automatisierungstechnik	1.2.2007	Persönlich
Hellmann Worldwide Logistics GmbH & Co. KG	2.2.2007	Telefonisch
Hochschule Heilbronn, Lehrstuhl für Verkehrsbetriebswirtschaft und Verkehrslogistik	6.2.2007	Telefonisch
Verband Deutscher Verkehrsunternehmen	9.2.2007	Telefonisch
Duisburger Hafen AG	13.2.2007	Telefonisch
Verband Verkehrswirtschaft und Logistik Nordrhein-Westfalen e.V.	12.4.2007	Persönlich

Die Dauer der Interviews betrug je nach Gespräch zwischen ein und zwei Stunden. Die Gespräche wurden sowohl telefonisch als auch persönlich durchgeführt (siehe oben stehende Tabelle). Im Vorfeld wurde dazu ein Leitfaden entwickelt, der zur Orientierung während des Gesprächs diente. Dieser Leitfaden wurde den Teilnehmern im Vorfeld des Interviews zugesendet. Der Leitfaden befindet sich im Anhang (siehe Kapitel 8.3).

Die nachfolgende Zusammenfassung der Ergebnisse orientiert sich am Aufbau des Leitfadens. Die Darstellung der wesentlichen Ergebnisse der Interviews erfolgt dabei ohne Nennung des Interviewpartners oder der durch den Interviewpartner vertretenen Institution.

### 3.4.2 Evaluierung der Online-Umfrageergebnisse

Im Rahmen der Online-Umfrage wurden die Teilnehmer gebeten, ein Ranking der vorgestellten Innovationen durchzuführen (siehe Bild 39). Zunächst werden die an den ersten drei Stellen gerankten Innovationen mit den Experten diskutiert. Hierbei handelt es sich um „Getaktetes Systemverkehrsnetz im Schienengüterverkehr“, „Fahrerassistenzsysteme für die Logistik der Letzten Meile“ und „Internet-Serviceplattform für den Schienengüterverkehr“. Die Experten sollten die Bewertung der drei Innovationen anhand folgender Fragen durchführen:

- Welche Relevanz haben die drei Innovationen aus ihrer Sicht für den Güterverkehr?
- Wo sehen Sie die größten Umsetzungsschwierigkeiten für die Innovationen?
- Durch welches Vorgehen oder Maßnahmen könnten die Umsetzungshemmnisse beseitigt oder verringert werden?

Obwohl RFID und der EuroCombi in der täglichen Diskussion vermehrt auftauchen, finden sie vergleichsweise geringen Niederschlag im Ranking der Innovationen bei der Online-Umfrage. Daher wurden die Experten in den Interviews gefragt, welche Gründe dies haben könnte?

#### Relevanz der drei am höchsten gerankten Innovationen

##### ***Getaktetes Systemverkehrsnetz im Schienengüterverkehr***

Insgesamt wird die Einführung eines getakteten Systemverkehrsnetzes von den Experten als positiv beurteilt. Die hierzu genannten Gründe waren: verbesserte Planbarkeit, größere Verlässlichkeit, steigende Termintreue, Möglichkeit die Bahn in die Produktionsver- und -entsorgung einzubinden und damit in das Angebot eines Logistikkonzeptes sowie Kostenvorteile.

Es gab nur zwei kritische Sichten auf diese Innovation. Sie wurden insbesondere mit den systembedingten Nachteilen der Bahn und die dadurch längeren Laufzeiten im Vergleich zum Straßentransport begründet. Es wurde angemerkt, dass die Einführung eines getakteten Systemverkehrsnetzes nur auf grenzüberschreitenden Strecken sinnvoll ist. Eine Transportstrecke, die in acht Stunden mit einem LKW zu bewältigen ist, birgt kein Optimierungspotenzial beim Bahneinsatz. Des Weiteren ist bei einem Einsatz im Rahmen des kombinierten Verkehrs nach wie vor die Problematik der Letzten Meile zu lösen.

##### ***Fahrerassistenzsysteme für Logistik der Letzten Meile***

Fahrerassistenzsysteme für Logistik der Letzten Meile werden von den befragten Experten überwiegend als positiv bewertet. Die von den Interviewpartnern genannten Einsparpotenziale liegen in den Bereichen Transportzeit und -kosten. Darüber hinaus wird ihnen eine steigende Zuverlässigkeit attestiert. Alle Befürworter dieser Technik waren gleichzeitig der Meinung, dass der ausschließliche Einsatz im Bereich der Letzten Meile noch nicht ausreichend ist. Durch entsprechende Technik können nach ihren Aussagen Effizienzsteigerungen im gesamten Netz erschlossen werden.

Eine einzige Aussage sprach den genannten Systemen eine hervorgehobene Relevanz ab, mit der Begründung, dass die vorhandene Kommunikation mit herkömmlichen Mitteln ausreichend ist. Darüber hinaus wurden mögliche Einsparungseffekte durch den Systemeinsatz angezweifelt.

### ***Internet-Serviceplattform für den Schienengüterverkehr***

Die Internet-Serviceplattform wurde nicht von allen Experten kommentiert. Zwei Personen gaben an, zu wenige Informationen zu einer abschließenden Beurteilung dieser Innovation zu haben.

Die übrigen Befragten nannten diese Plattform durchweg sinnvoll. Der Informationsbedarf im Bereich der Bahntransporte wurde als hoch bezeichnet und ein entsprechendes Medium als geeignet angesehen, den Bedarf adäquat zu decken. Es wurden von zwei Experten Einschränkungen hinsichtlich der Umsetzung genannt. Diese bezogen sich auf die Aufnahme unterschiedlicher Wettbewerber. Das vorhandene Portal C, welches alle relevanten Funktionen bereits abdeckt, ist ein System, das von der Deutschen Bahn AG betrieben wird. Diese hat laut Expertenaussage jedoch kein Interesse daran, weitere Wettbewerber aufzunehmen. Der Einwand eines zweiten Experten verwies auf die gleiche Problematik.

## **Umsetzungsschwierigkeiten**

### ***Getaktetes Systemverkehrsnetz im Schienengüterverkehr***

Für die Umsetzung eines getakteten Systemverkehrsnetzes werden verschiedene Hemmnisse angeführt. Die häufigsten Nennungen bezogen sich auf die systembedingten Nachteile des Schienenverkehrs. Weitere Nennungen bezogen sich auf mangelnde Kapazitäten in der Schieneninfrastruktur, sowie auf die sich aus der fehlenden Trennung zwischen Güter- und Personenverkehr ergebenden Probleme.

Die Kosten für die Einrichtung eines solchen Systems wurden ebenfalls als Hemmnis genannt. Logistische Einschränkungen beziehen sich auf den zusätzlichen Umschlag der Sendungen, der sowohl Zeit als auch Kosten induziert. Auch das Risiko, welches bei einer schlechten Auslastung des Systems entsteht, wurde genannt.

### ***Fahrerassistenzsysteme für Logistik der Letzten Meile***

Bei Fahrerassistenzsystemen wurden unterschiedliche Hemmnisse von den einzelnen Experten genannt. Häufig wurde dabei die noch nicht ausreichende Datenlage erwähnt. Um die Systeme einsetzen zu können, fehlen insbesondere Informationen zur Verkehrslage für Bundes-, Landes- und Stadtstraßen. Gerade hier ist jedoch der größte Nutzen zu erwarten. Auch der Einsatz im grenzüberschreitenden Verkehr ist aufgrund der beschriebenen Problematik noch nicht möglich. Dies erklärt ggf. auch den Hinweis auf die noch unzureichende Verbreitung der Systeme. Darüber hinaus wurden die hohen Investitionskosten als mögliches Hemmnis aufgeführt. Gerade für kleinere Unternehmen stellt dies eine Hürde dar. Ein Experte konstatierte, dass die Systeme selbst technisch ausgereift seien, der unmittelbare Nutzen jedoch nicht deutlich wird. Auch dies kann dazu führen, dass die Systeme nicht eingesetzt werden. Schließlich wurde auch eine unter Umständen notwendige Kooperation von verschiedenen Unternehmen als Hinderungsgrund für die Einführung von Fahrerassistenzsystemen angenommen.

Dies entspricht auch dem in Kapitel 3.4.3 genannten allgemeinen Umsetzungshemmnis.

### ***Internet-Serviceplattform für den Schienengüterverkehr***

Für diese Innovation wurden insgesamt die geringsten Hemmnisse gesehen. Die Hauptanmerkungen der Experten bezogen sich hier vor allen Dingen auf zwei Aspekte. Zunächst ist der Aufbau der Datenbank, insbesondere aber die Datenpflege genannt worden. Es wurde angenommen, dass diese einen großen Anteil am Betrieb der Datenbank hat und regelmäßig erfolgen muss, um den Erfolg einer solchen Plattform sicherzustellen. Hier stellt sich den Experten die Frage, wer die Pflege übernimmt und in welchen Sequenzen die Daten aktualisiert werden. Der zweite Aspekt bezieht sich auf den Betreiber der Plattform. Das bestehende Portal C wird derzeit – wie bereits ausgeführt – von der DB AG betrieben. Von den Experten wurde angezweifelt, dass diese Wettbewerber auf der Plattform zulassen möchte. Falls dies doch durchgesetzt werden kann, ist jedoch fraglich, ob die einzelnen Unternehmen gewillt sind, ihre Daten (z. B. zu Preisen) offenzulegen. Schließlich wurde von einem Experten angeführt, dass auch die Datensicherheit etwa bei der Buchung von Transporten eine wichtige Rolle spielt. Die Unternehmensdaten müssen dazu sicher übertragen werden, ohne dass die Möglichkeit besteht, dass diese von Dritten eingesehen werden können. Ggf. entsteht hieraus ein Nutzungshemmnis, wenn die Sicherheit der Datenübertragung nicht glaubhaft dargestellt werden kann. Zusätzlich wäre die Ausweitung des Angebotes auf Europa wünschenswert.

### ***Grundsätzliche Hemmnisse***

Nicht auf spezielle Innovationen bezogene Hemmnisse wurden ebenfalls von den Experten erwähnt. Diese beziehen sich z. B. auf die Marktstruktur im Schienengüterverkehr. Sie verhindert übergreifende Verbesserungen, da nur ein großer Anbieter mit einer entsprechenden Marktmacht ausgestattet ist.

Des Weiteren wurde eine geringe Mittelausstattung des Bundeshaushaltes beklagt. Dieser Umstand führt aus Sicht der Experten dazu, dass eine bedarfsgerechte Infrastrukturfinanzierung nicht gewährleistet ist.

### ***Abbau der Hemmnisse***

#### ***Getaktetes Systemverkehrsnetz im Schienengüterverkehr***

Generell wurde von den befragten Experten noch einmal betont, dass eine starke Laufzeitverkürzung erforderlich ist, um die Wettbewerbsfähigkeit des Schienengüterverkehrs zu stärken. Maßnahmen, die auch zu einer Laufzeitverkürzung beitragen können sind z. B. der adäquate Infrastrukturausbau, um die Bahnhöfe in das Transportnetz richtig einbinden zu können. Hier ergibt sich eine Analogie zu Hafenhinterlandverkehren.

Um die angesprochenen Kosten besser verteilen zu können, wurde die Entwicklung eines wirtschaftlichen Betreibermodells vorgeschlagen, z. B. im Rahmen von Public Private Partnership (PPP) Projekten oder von Förderprojekten. Des Weiteren wurde als Voraussetzung für die Einführung eines getakteten Systemverkehrsnetzes die organisatorische Trennung von Netz und Betrieb vorgeschlagen. Ein Experte schlug darüber

hinaus vor, eine bessere und insbesondere schnellere Organisation bei der Beantragung von eigenen Slots für Züge einzuführen.

### ***Fahrerassistenzsysteme für Logistik der Letzten Meile***

Die von den Experten vorgeschlagenen Verbesserungen bezogen sich auf folgende Punkte:

- Einführung neuer rechtlicher Regelungen, um auch eine grenzüberschreitende Nutzung der Systeme zu ermöglichen;
- die benutzerorientierte Entwicklung der Systeme und die bessere Verbreitung z. B. durch kostenlose Testreihen mit den Geräten;
- weitergehende Standardisierungen, wobei die z. B. durch Marktmacht erzwungen werden können; hier sollte daher die Marktentwicklung zunächst abgewartet werden;
- der Nutzen der Systeme sollte z. B. durch Best-Practice-Beispiele vermittelt werden, um eine bessere Akzeptanz bei den Unternehmen zu erreichen.

### ***Internet-Serviceplattform***

Bezogen auf die Datenpflege des Systems wurde von den Experten mehrheitlich angeführt, dass diese durch die Unternehmen selbst erbracht werden kann. Eine Regelung in Eigenorganisation wurde als sinnvoll und möglich angesehen. Alternativ wurde die Datenpflege durch einen neutralen Betreiber vorgeschlagen. Insgesamt wurde eine stärkere Priorisierung für Bahngütertransporte angeregt.

### ***Allgemeine Vorschläge***

Zusätzlich zu den innovationsbezogenen Verbesserungen wurden allgemeine Verbesserungsvorschläge durch einige Experten genannt.

Ein Interviewpartner sieht Anschubfinanzierungen für Innovationen grundsätzlich als sinnvoll an, um deren Umsetzung zu fördern. Darüber hinaus wurde vorgeschlagen für Innovationen grundsätzlich transparente Kosten-Nutzen-Analysen zu erarbeiten. Dabei ist es wichtig, die Amortisationszeiträume realistisch auszuweisen.

Grundsätzlich müssen, insbesondere im Bereich des Schienengüterverkehrs Hemmnisse durch die Standardisierung bzw. Harmonisierung abgebaut werden. Dies bezieht sich nicht nur auf technische sondern auch auf organisatorische, juristische und personelle Belange.

Für Innovationen allgemein können erfolgreiche Fallstudien aufbereitet und in einer Art Road Show präsentiert werden. So wird die Akzeptanz neuer Systeme oder Lösungen gesteigert und der Nutzen kann besser vermittelt werden. Die aktive Vermarktung neuer Systeme trägt aus Sicht eines Experten dazu bei, sie einer breiteren Öffentlichkeit bekanntzumachen.

## **Gründe für Bewertung von RFID und EuroCombi**

### ***RFID***

Die Experten haben die Ergebnisse der Online-Umfrage durch die derzeit noch vorhandenen Hemmnisse im Einsatz von RFID begründet. Diese liegen nach ihrer Ansicht in technischen Problemen. Die Technik wird als noch nicht ganz ausgereift betrachtet.

Darüber hinaus werden Effizienzsteigerungen oder Kostensenkungspotenziale durch die Experten noch nicht in einem relevanten Maße erkannt. Es wird jedoch nicht ausgeschlossen, dass sich dies zu einem späteren Zeitpunkt ändert. Die ebenfalls noch hohen Investitionskosten stellen aus Expertensicht ein weiteres Hemmnis dar. Das Kosten-Nutzen-Verhältnis wurde als noch unausgewogen beschrieben. Und schließlich wurde angeführt, dass zuverlässige Standards, welche einen umfangreichen Einsatz der Technik ermöglichen, noch fehlen. Ein Experte bewertete RFID als gute Innovation mit Rationalisierungspotenzialen. Er gab ebenfalls an, dass damit zu rechnen ist, dass die Kosten für den Einsatz sinken werden. Zusammengefasst können die genannten Gründe die insgesamt zurückhaltende Beurteilung der RFID-Technik erklären.

### ***EuroCombi***

Für das insgesamt eher unbedeutende Abschneiden des EuroCombi wurden von den Experten mehrere Gründe genannt, die sich in zwei Gruppen zusammenfassen lassen. Die erste Gruppe umfasst die Punkte Verkehrssicherheit und Infrastrukturnutzung. Hier wurde angegeben, dass die Verkehrssicherheit der Fahrzeuge als eher problematisch angesehen wird, dies bezieht sich z. B. auf Überholmanöver. Darüber hinaus ergeben sich aus Expertensicht Probleme bei der Überwindung der Letzten Meile, da die Straßeninfrastruktur oft nicht ausreichend dimensioniert ist. Beispielhaft wurden hier die Brückendurchfahrthöhen und die Wenderadien in Kreisverkehren angeführt. Zudem wurde angemerkt, dass der Einsatz von EuroCombis zu einer Verkehrsverlagerungen von der Schiene auf die Straße führen kann. Die Folge wäre eine stärkere Klimabelastung. Als Argument für den EuroCombi wurde die verringerte Achslast und in der Folge die geringere Straßenbelastung genannt.

Es gibt darüber hinaus die Gruppe der unternehmensimmanenten Gründe. Diese beziehen sich auf den beschränkten Einsatz im Punkt-zu-Punkt-Verkehr. Die Nutzung größerer Fahrzeuge ist nur bei guter und konstanter Auslastung vorteilhaft. Relationen mit schwankenden Volumina etwa sind nicht zur Abwicklung mit dem EuroCombi geeignet. Dies führt aus Sicht von Spediteuren dazu, dass Kostenvorteile eher durch die verladende Wirtschaft generiert werden können, wenn der EuroCombi im Werksverkehr Einsatz findet. Zudem müssten die Speditionen mögliche Kostenvorteile zu einem großen Anteil an die Verlader weitergeben, während das Betriebsrisiko (hohe Auslastung der Fahrzeuge) bei den Speditionen verbleibt.

Als vorteilhaft wurden die größeren Transportvolumina erachtet, die zu einem in der Anzahl geringeren Fahrzeugeinsatz führen. Ein Experte beschrieb die Infrastrukturausstattung der Unternehmen als problematisch. Die Hofflächen, Rampengröße und Stauflächen für die Waren sind in den meisten Betrieben nicht auf größere Abmessungen oder Mengen eingerichtet. Der echte Nutzen der Innovation wird als geringer eingeschätzt als in der Öffentlichkeit diskutiert. Die Diskussion um den EuroCombi stellt ein Mittel zur Vermarktung dar.

### **3.4.3 Übergreifende Hemmnisse und Verbesserungsvorschläge**

#### **Kommentierung der Hemmnisse**

Im Rahmen der Online-Umfrage wurden die Teilnehmer gebeten, neue Möglichkeiten zur Umsetzung von Innovationen zu nennen. Die in der Online-Umfrage genannten

Hemmnisse sollten von den Teilnehmern der Experteninterviews kommentiert und damit evaluiert werden. Im Folgenden sind die Antworten der Experteninterviews zusammengefasst, wobei die einzelnen Hemmnisse nicht gleichmäßig von allen Experten bewertet wurden:

- **Hohe Kosten**

Die überwiegende Zahl der Experten sieht die hohen Kosten als das wesentliche Hemmnis bei der Umsetzung von Innovationen an und gab ihnen die höchste Priorität. Sie begründeten ihre Aussage damit, dass die Unternehmen aufgrund der Wettbewerbssituation auf kurzfristige Gewinnmitnahmen angewiesen sind und der Mut zu langfristigen Investitionen schwindet.

Zwei Experten nannten diesen Punkt zwar wichtig, aber nicht entscheidend. Kosten stellten in diesem Zusammenhang kein wirkliches Argument dar, da im Vorfeld von Investitionen eine Amortisationsrechnung durchgeführt wird. Fällt diese positiv aus, so wird die Investition getätigt. Allerdings wurde auch festgestellt, dass Kosten-Nutzen-Betrachtungen u. a. auch an der Fähigkeit der Unternehmen scheitern bzw. nicht konsequent durchgeführt werden.

- **Standardisierung**

Die Experten stimmten zu, dass es sich hierbei um ein Hemmnis handelt, sahen die Relevanz jedoch als weniger hoch im Vergleich zu den Kosten an. Aus ihrer Sicht kann das Problem durch politische Einflussnahme gelöst werden. Dabei kann die Entscheidungsvorbereitung durchaus z. B. durch Verbände erfolgen, die im Vorfeld Empfehlungen abgeben. Diese Sichtweise wurde von allen Interviewpartnern geteilt.

Ein Experte bemerkte, dass dieses Hemmnis nur bei Innovationen von Belang ist, die eine Breitenwirkung entfalten sollen. Handelt es sich um Einzellösungen, die nur für bestimmte Anwendungszwecke gedacht sind, so zeigt das Argument keine Wirkung.

- **Umsetzungsgeschwindigkeit**

Die Einschätzung der Experten zu diesem Problem ist differenziert. Grundsätzlich wird erkannt, dass das Hemmnis existiert, seine Relevanz wird jedoch unterschiedlich beurteilt. Einige Experten halten dieses Hemmnis für sehr wichtig, andere räumen ihm kaum Wirkung ein.

Ergänzend wurde hinzugefügt, dass in Unternehmen oftmals die Einschätzung vorherrscht, nichts dagegen unternehmen zu können (z. B. bei Planverfahren). Ein Experte nannte die Umsetzungsgeschwindigkeit für Innovationen in der Logistik im Verhältnis zu anderen Branchen als hoch. Innovationen im Straßengüterverkehr finden sehr schnell Umsetzung, wenn sie wirtschaftlich vorteilhaft sind. Bei anderen Verkehrsträgern wird die Umsetzungsgeschwindigkeit oft durch historisch gewachsene Strukturen behindert.

- **Widerstand der Arbeitnehmervertreter**

Hierbei handelt es sich um ein eher geringes Hemmnis. Ein Experte bemerkte, dass es zudem von der Unternehmensgröße abhängig ist. Ein weiterer Interviewpartner fügte an, dass aber auch auf der Seite der Arbeitgebervertreter Widerstände zu finden seien.



- **Mangelnde Marktdurchdringung (z. B. bei Laufüberwachung intermodaler Ladeeinheiten per RFID)**  
Die mangelnde Marktdurchdringung wurde ebenfalls als Hemmnis gesehen, jedoch von ihrer Relevanz als weniger hoch im Vergleich zu anderen eingeschätzt.
- **Kooperation vieler Beteiligter (z. B. bei Standardisierung)**  
Dieser Punkte wurde als ebenfalls wichtig betrachtet, die größte Schwierigkeit liegt in der Interessenbündelung der einzelnen Gruppen. Er ist insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen relevant. Allerdings stellt aus Sicht eines Partners dieser Aspekt nur dann ein Hemmnis dar, wenn keine Standardisierung durch Vorgabe oder Marktmacht erreicht werden kann.  
Das Problem begründet sich nach Ansicht eines Befragten auf unterschiedlichen Informationsständen der einzelnen Beteiligten, so dass eine zielführende Diskussion ggf. nicht geführt werden kann. Generell ist der Einbezug vieler Interessengruppen wünschenswert, kann jedoch nicht unbegrenzt ausgeweitet werden.
- **Allgemein**  
Eine grundsätzliche Tendenz bei Innovationen ist die Scheu vor langfristigen Investitionen. Diese wird mit den geringen Margen im Transportgewerbe und den kurzen Vertragslaufzeiten bei Kontraktlogistikprojekten begründet.  
Darüber hinaus ist zu beobachten, dass weniger neue Techniken entwickelt werden. Vielmehr werden bereits bestehende Komponenten zu neuen Systemen kombiniert. Innovationen werden immer dann problemlos umgesetzt, wenn sich ein wirtschaftlicher Nutzen erkennen lässt.

### Vorschläge zum Abbau der Hemmnisse

- **Kosten**  
Durch eine gezielte Kosten-Nutzen-Betrachtung kann der Aspekt der zu hohen Kosten bzw. der Laufzeit von Investitionen gemildert werden. Eine weitere Möglichkeit ist die Bildung strategischer Allianzen, da durch gemeinsame Ressourcennutzung Kosten verteilt und gesenkt werden können. Kostensvalidierung durch Tests im Vorfeld (bezogen auf die Betriebskosten) und eine verbesserte Informationslage zu Kosten und Nutzen, können ebenfalls helfen das Hemmnis abzubauen.
- **Standardisierung**  
Die Standardisierung kann durch Unternehmen mit großer Marktmacht vorangetrieben werden (Standards durch Handlung etablieren). Falls eine Standardisierung nicht durch den Markt erreicht wird, kann die Politik Standards setzen.
- **Geschwindigkeit der Umsetzung**  
Die Geschwindigkeit bei der Umsetzung von Innovationen wird von vielen Befragten als nicht beeinflussbar eingeschätzt. Bei Planverfahren kann ggf. durch häufige Nachfrage auf die zuständigen Entscheider Druck erzeugt werden.
- **Widerstand von Arbeitnehmervertretern**  
Hier hilft die rechtzeitige Einbindung von Arbeitnehmervertretern, Probleme zu verhindern. Insgesamt wird eine möglichst frühzeitige und offene Kommunikation angeregt.

- **Mangelnde Marktdurchdringung**

Der mangelnden Marktdurchdringung kann z. B. durch aktive Vermarktung entgegengewirkt werden. Von den Experten wurde nicht nur die Kommunikation neuer Innovationen sondern insbesondere deren Nutzen als sinnvoll erachtet. Durch gelungene Umsetzungsbeispiele können Unternehmen von Neuerungen überzeugt werden. Ziel sollte dabei sein, ein Gefühl zu erzeugen, diesen Erfolg auch haben zu wollen.

- **Kooperation vieler Beteiligter**

Eine Verbesserung dieses Aspektes kann durch eine gute Kommunikationsstruktur erzielt werden. Die Kooperation mehrerer Beteiligter kann auch dann reibungslos verlaufen, wenn nur ein oder zwei Parteien über eine größere Marktmacht verfügen. Sie können Entscheidungen im Rahmen der Kooperation einfacher durchsetzen.

- **Generell**

Die Politik sollte das Rahmenwerk für die Umsetzung von Innovationen schaffen, dies auch über Staatsgrenzen hinaus und ggf. entgegen einzelstaatlicher Interessen. Die Förderung von Einzelinnovationen ist weniger zielorientiert, als die Förderung von Systeminnovationen und Vernetzung. Die Aufgabe der Verbände liegt in der Bereitstellung von detaillierten und qualifizierten Informationen zur Entscheidungsvorbereitung. Die Aufgabe der Unternehmen liegt im Informations- und Erfahrungsaustausch sowie in der Bildung von Kooperationen.

### 3.4.4 Regulierung und Standardisierung

Im dritten Teil der Experteninterviews wurde der Schwerpunkt auf das Thema Regulierung und Standardisierung im Schienengüterverkehr gelegt, da dies als wichtiges Handlungsfeld im Rahmen der Online-Umfrage identifiziert wurde.

Zuerst wurde gefragt, welches Potential der Verkehrsverlagerung zu erwarten wäre, wenn eine Standardisierung im europäischen Schienengüterverkehr hinsichtlich technischer, organisatorischer und personeller Aspekte erreicht würde.

Daran schloss sich die Frage, welche Auswirkungen für die Schiene eine Trennung von Güter- und Personenverkehr hätte. Zudem sollten mögliche Hemmnisse benannt werden und Möglichkeiten aufgezeigt werden, diese Hemmnisse zu beseitigen.

#### **Potentiale durch Standardisierung im europäischen Schienengüterverkehr**

Grundsätzlich würden alle Experten in diesem Fall eine Verkehrsverlagerung zu Gunsten der Schiene erwarten, ihre Höhe ist jedoch kaum zu beziffern. Ein Experte schätzt das Ansteigen des Anteils der Schiene am gesamten Güteraufkommen in Europa von derzeit 12 % auf möglicherweise 20 %. Als Gründe für das Verlagerungspotenzial wurden insbesondere die systembedingten Vorteile der Bahn genannt, welche auf längeren Strecken ausgenutzt werden können. Dies ist insbesondere im grenzüberschreitenden Verkehr der Fall.

Die größten Probleme bei der Standardisierung werden nicht im technischen sondern in organisatorischen, personellen und juristischen Bereichen gesehen. Technische Entwicklungen vollziehen sich nach Einschätzung der Interviewpartner eher „automatisch“, dieser Vorgang ist vergleichbar zur Standardisierung (siehe oben). Auch die sich bie-

tenden Potentiale zur Effizienzsteigerung, aufgrund entfallender Schnittstellen, wurden als positiver Effekt angeführt. Insbesondere auf Strecken in Ost-West-Richtung wird ein großes Potential für den Schienengüterverkehr gesehen.

Dennoch wurden von fast allen Befragten Anmerkungen und Einschränkungen gemacht. Diese bezogen sich insbesondere auf die beschränkten Kapazitäten im Schienengüterverkehr, welche nach Ansicht der Experten eine umfangreiche Verlagerung verhindern können.

### **Trennung von Güter- und Personenverkehr auf der Schiene**

Für eine Trennung der Personenverkehrs(PV)- und Güterverkehrs(GV)-Netze sind die Infrastrukturkapazitäten im Schienennetz nicht ausreichend. Diese Einschränkung wurde von allen Experten gemacht. Es wird erwartet, dass durch eine Trennung von GV und PV eine zeitliche und kostenmäßige Verbesserung im Schienengüterverkehr erzielt werden kann. Eine Ausdehnung des Zeitfensters im Nachtsprung würde möglich, das Umfahren von Ballungsräumen wäre nicht mehr erforderlich. Aus Sicht eines Experten kann auch der Personenverkehr von einer Trennung profitieren. Ein Experte merkte an, dass eher eine Trennung von Schnell- und Langsamverkehren vordringlicher sei.

Bezogen auf den Eisenbahnverkehr kann sich die Trennung von PV und GV auch negativ auswirken. Aufgrund der fehlenden Kapazitäten ist zu erwarten, dass sich das Angebot im Schienenpersonennahverkehr verschlechtert. Dies würde in der Folge zu einem steigenden motorisierten Individualverkehr führen. Eine zeitliche Trennung wäre jedoch denkbar (Vorrang des GV nachts). Der Ausbau der Infrastruktur wird als Voraussetzung für eine Netztrennung angesehen, um für beide Verkehrsarten ausreichende Kapazitäten zur Verfügung zu haben.

Von einigen Experten wird die Trennung von Netz und Betrieb als wichtiger angesehen. Dies erhöht den Druck auf die Netzbetreiber zur Bereitstellung von ausreichenden Trassenkapazitäten und auf die EVU zur effizienten Prozessgestaltung. Die Entkopplung von PV und GV führt aus Sicht eines Experten zu einer besseren Disposition beider Systeme. Es wird eine Diskrepanz zwischen den Interessen der DB AG und dem Infrastrukturausbau gesehen. Weiterhin wurde angeregt, dass ein europäisches Netzkonzept für Personen- und Güterverkehr entwickelt werden sollte.

### **3.4.5 Trends**

Im Mittelpunkt des vierten und letzten Fragenkomplexes standen Trends in der Logistik und im Güterverkehr. Konkret wurde gefragt, welche Trends und Branchenentwicklungen in den nächsten Jahren erwartet werden und wie sich die Trends auf die Entwicklung des Güterverkehrs auswirken? Wesentliche Ergebnisse der Experteninterviews hierzu sind im Folgenden zusammengefasst. Einige Trendentwicklungen werden von den befragten Experten einheitlich beurteilt. Daneben werden jedoch auch unterschiedliche Einzelaspekte genannt. Es ist anzunehmen, dass sich diese aus den verschiedenen Tätigkeitsgebieten der Experten ergeben. Die Trennung zwischen Branchenentwicklung und Auswirkungen auf den Güterverkehr sind nicht immer eindeutig zu trennen und werden daher zusammengefasst dargestellt.

Zwei einheitliche und mehrfach genannte Trends sind die zunehmende Globalisierung und die weiter steigende Arbeitsteilung in der industriellen Fertigung. Beide Entwicklun-

gen sorgen nach Ansicht der Befragten für einen zunehmenden Güterverkehr. Aufgrund der Produktionsverlagerung in Richtung Osteuropa wird insbesondere eine Zunahme der entsprechenden Ost-West-Verkehre erwartet. Es wird weiterhin angenommen, dass sich die Sendungsstrukturen weiter verändern.

Die Einschätzung, welche Verkehrsträger von diesen Entwicklungen profitieren, fällt dabei sehr unterschiedlich aus. In zwei Fällen wurde in diesem Zusammenhang der schlechte Infrastrukturausbau des osteuropäischen Schienennetzes angemerkt. Aus diesem Grund wird angenommen, dass die Zunahme des Güterverkehrs auf der Straße stattfindet. Aufgrund der fehlenden Verbindungen nach Osteuropa wird angegeben, dass die Binnenschifffahrt kaum von diesen Entwicklungen profitieren wird. Eine weitere Sichtweise sieht die Stärkung des KV aufgrund der eingeschränkten Wachstumsmöglichkeiten des Straßengüterverkehrs im Ost-West-Verkehr. Im weltweiten Modal Split wirken sich diese Entwicklungen nach Einschätzung der Experten nur wenig aus. Dort ist aufgrund der Produktionsstrukturen eher mit einer Zunahme von Luft- und Seefracht zu rechnen. Aus diesem Grund wird auch die Containerisierung der Güter nach Angaben der Experten weiter steigen.

Ein Experte beurteilt die Gesamtlage wie nachfolgend beschrieben: „Fraglich bleibt abschließend, wie sich der weiterhin zunehmende Containerverkehr im Im- sowie Export auf den Güterverkehr auswirken wird. Es ist noch nicht absehbar, inwiefern die verschiedenen Verkehrsträger den Anforderungen schnellstmöglich gerecht werden und damit am Wachstum partizipieren können.“ Konkret wird problematisiert, dass die Infrastrukturkapazitäten im Seehafenhinterlandverkehr bei allen Verkehrsmitteln (Bahn, Binnenschiff, Straße) zu gering sind.

Es wird von einem Experten eine weitere Marktkonzentration im Straßen- und Schienengüterverkehrsmarkt erwartet. Der internationale Wettbewerb bei den Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) wird zunehmen, da auch eine Zunahme der Internationalisierung im Schienengüterverkehr zu erwarten ist. Ein Interviewpartner hat angeregt stärker Konzepte zu fördern, als einzelne Verkehrsträger. Aus seiner Sicht sind Konzepte eher dazu geeignet Lösungen für die Nachteile des Verkehrswachstums zu liefern.

Schließlich wurden von verschiedenen Experten noch Einzelaspekte genannt, die nachfolgend aufgezählt werden:

- Um effizientere Logistikketten gestalten zu können, ist eine Verbesserung der Parallelität von Waren- und Informationsflüssen erforderlich. Die Informationslogistik wird daher in Zukunft an Bedeutung gewinnen.
- Es wird eine Mauterhöhung auf der Straße erwartet, um die Verlagerung von Transporten auf die Schiene zu begünstigen.
- In der Luftfracht können Beiladungen in „Billigfliegern“ an Bedeutung im nationalen Luftfrachtmarkt gewinnen.
- Logistik wird insgesamt an Bedeutung gewinnen. Es ist zu erwarten, dass logistische Leistungen aufgrund der komplexeren Produktionsstrukturen in Zukunft stärker nachgefragt werden.
- Spezielle Bereiche wie z. B. Krankenhaus- oder Intralogistik werden an Bedeutung gewinnen.

Im Rahmen der Experteninterviews wurde an verschiedenen Stellen von unterschiedlichen Experten darauf hingewiesen, dass Innovationen im Rahmen von technischen Einzelentwicklungen ein geringeres Potential aufweisen, als Systeminnovationen dies tun.

### 3.4.6 Zusammenfassung

Wesentliche Ergebnisse der im Zeitraum von Januar bis April 2007 durchgeführten zehn Experteninterviews sind:

- Zukünftig wird, so die Einschätzung der Experten, der Güterverkehr – insbesondere grenzüberschreitend (z. B. Ost-West-Verkehre) und im Seehafenhinterlandverkehr – weiter zunehmen. Welche Verkehrsträger davon am meisten profitieren werden, sei heute noch nicht absehbar. Entscheidend ist, wie die einzelnen Verkehrsträger, möglichst schnell der notwendigen Anforderungen (z. B. Kapazitäten) gerecht werden und damit am Wachstum partizipieren können. Hier liegt für einen umweltfreundlichen Güterverkehr großer Gestaltungsspielraum.
- Der Schienengüterverkehr hat – das wird von allen Experten so gesehen - systembedingt ökologische und ökonomische Vorteile bei langen Strecken. Damit ist ein effizienter grenzüberschreitender Verkehr für die Bahn von entscheidender Bedeutung. Dies setzt allerdings eine stärkere Harmonisierung und Standardisierung des europäischen Schienengüterverkehrs voraus (Interoperabilität). Der größte Harmonisierungs- und Standardisierungsbedarf wird dabei nicht in technischen, sondern in organisatorischen, personellen und juristischen Bereichen gesehen.
- Die mangelnden Kapazitäten bei der Schieneninfrastruktur und die damit nicht realisierbare Trennung zwischen Güter- und Personenverkehr werden als eines der Haupthemmnisse für die Verlagerung von Gütern auf die Schiene gesehen. Ausreichende Kapazitäten ermöglichen Planbarkeit, Verlässlichkeit und damit Termintreue zu erhöhen und Laufzeiten zu verkürzen. Sinnvolle, von den Experten positiv bewertete Logistikkonzepte wie ein getaktetes Systemverkehrsnetz für die Schiene könnten dann leichter realisiert werden.
- Fehlende Informationen zu Transporten mit Bahn und Schiff werden als wichtiges Hemmnis für Verlader angesehen. Die Einrichtung einer **Internet-Serviceplattform für den Schienengüterverkehr**, die entsprechende Informationen für Verlader bereitstellt, wird von den Experten sehr positiv bewertet. Notwendig dabei ist, dass neben der DB AG auch Wettbewerber ihre Angebote präsentieren können (nicht wie auf Portal C).
- Der größte Hinderungsgrund für die Umsetzung und Realisierung von Innovationen wurde in den Kosten gesehen. Begründet wird dies mit den geringen Margen im Transportgewerbe und den zunehmend kürzeren Vertragslaufzeiten (z. B. bei Kontraktlogistikprojekten). Bei längerfristigen Investitionen droht die Amortisationsdauer die Vertragslaufzeit zu überschreiten, damit werden diese Projekte unrentabel. Als weiteres Problem wurde aber auch gesehen, dass viele Unternehmen gar keine umfassenden Kosten-Nutzen-Betrachtungen durchführen können, der Kostenaspekt daher oftmals auch ein vorgeschobenes Argument ist. Hilfreich wäre es oft schon, wenn Best-Practice-Beispiele für ökologisch und ökonomisch effizienten Güterverkehr besser in der Branche kommuniziert würden.

- Als Innovation für einen ökonomisch und ökologisch optimierten Straßengüterverkehr werden I&K-Technologien wie **Fahrerassistenzsysteme für die Logistik der Letzten Meile** angesehen. Fahrerassistenzsysteme erhöhen die Geschwindigkeit, Flexibilität und Zuverlässigkeit der Transporte bei gleichzeitiger Reduktion der Umweltauswirkungen. Effizienzsteigerungen werden dabei nicht nur für die Logistik der Letzten Meile, sondern für alle Transporte gesehen. Als mögliches Hemmnis werden die teilweise hohen Investitionskosten gesehen.
- Neben der Internet-Serviceplattform und den Fahrerassistenzsystemen wird auch das **getaktete Systemverkehrsnetz im Schienengüterverkehr** als ökologisch und ökonomisch effiziente Innovation bewertet. Im Gegensatz zu den anderen Innovationen setzt das Systemverkehrsnetz aber das Vorhandensein ausreichend freier Kapazitäten auf dem Schienennetz voraus. Damit ist mit dieser Innovation der Ausbau des Schienennetzes eng verbunden, wofür derzeit kaum die nötige Finanzierung gegeben ist.
- Systeminnovationen (z. B. getaktetes Systemverkehrsnetz) und die Verknüpfung von Innovationen haben für einen ökologisch und ökonomisch effizienten Güterverkehr höhere Bedeutung als technologische Einzelinnovationen (z. B. Umschlag ohne Portalkran oder EuroCombis)
- Die Bewertung des EuroCombis erfolgte sachlich und differenziert. Die öffentlich diskutierten Vor- und Nachteile wurden im Rahmen der Interviews ebenfalls aufgeführt. Als problematisch wurden vor allem unternehmensimmanente Aspekte benannt. Diese beziehen sich auf die beschränkte Einsatzmöglichkeit des EuroCombis bei aufkommensstarken Punkt-zu-Punkt-Verkehren mit möglichst konstanter Auslastung. Relationen mit schwankenden Volumina sind dagegen weniger geeignet. Daher werden Kostenvorteile eher durch die verladende Wirtschaft generiert werden können, wenn sie den EuroCombi im Werksverkehr einsetzt. Zudem wird erwartet, dass mögliche Kosteneinsparungen die Spediteure weitgehend an die verladende Wirtschaft weiter geben müssen, so dass sie selbst kaum davon profitieren. Das Risiko schlecht ausgelasteter Fahrzeuge läge dann bei den Speditionen, während die Kostenvorteile die verladende Wirtschaft erzielt.

### 3.5 Zwischenfazit

Die Auswertung der Literatur zeigt, dass derzeit viele Innovationen für einen ökonomisch und ökologisch effizienten Güterverkehr in den Bereichen

- I&K-Technologien,
- Organisation,
- Verkehrsträger und Umschlagtechnologien sowie
- Behälter und Systemgröße

erforscht und diskutiert werden (siehe Tabelle 8). Dabei handelt es sich um Innovationen, die zurzeit neu erforscht werden, ebenso wie um Innovationen, die bereits länger diskutiert werden und sich bisher noch nicht am Markt durchgesetzt haben, kurz vor der Markteinführung stehen oder sich in der Marktdurchdringung befinden. Zusätzlich sind

Innovationen zur innermotorischen Optimierung und zur Abgasbehandlung in der Diskussion, die jedoch nicht im Fokus dieses Forschungsvorhabens stehen.

Tabelle 8 Kurzüberblick über die identifizierten Innovationsbereiche und dazugehörige Beispiele

Innovationsbereich	Verkehrsmittel	Beispiele
<b>I. I&amp;K-Systeme</b>		
▪ I&K-Lösungen für eine lückenlose Lieferkette	alle	Sendungsverfolgung auch bei Verladung auf Bahn und Schiff (auch grenzüberschreitend)
▪ I&K-basierte Serviceplattform für Bahn und Schiff	Schiene/ Binnenschiff	Internet-basierte Service-Plattformen (internetgestützte Verladeberatung, elektronischer Fahrplan, Intermodaler Transportplaner)
▪ Fahrerassistenzsysteme	Straße	Fahrerassistenzsysteme für die Logistik der Letzten Meile
	Schiene	Driving Style Manager
▪ Flottenmanagementsysteme	Straße	Onboard-Systeme zur Tourenoptimierung
<b>II. Organisation</b>		
▪ Optimierung von bestehenden Logistiknetzen	Straße	Routen- bzw. Tourenoptimierung
	Schiene	getaktetes Systemverkehrsnetz für den Schienengüterverkehr
▪ Neuorganisation von Logistiknetzen	Straße	Paketstation oder PickPoints oder City-Logistik-Konzepte
▪ Kooperation und Vernetzung der Verkehrsträger	alle	Güterverteilzentren (GVZ), trimodale Logistikstandorte, Speditionskooperationen
<b>III. Verkehrsträger und Umschlagtechnologien</b>		
▪ Neue Fahrzeugkonzepte	Straße	elektronische Deichsel; aber auch Optimierungen von Fahrzeugkomponenten (z. B. intelligente Reifen)
	Schiene	Güterschnellzüge, CargoSprinter, Mehrsystem-Loks, Cargo Mover, Güter-Tram
	Binnenschiff	für Niedrigwassertransporte oder „Futura Carrier“
	-	CargoCap
▪ Reduzierung der Fahrgeräusche bei Straße und Schiene	Straße	Neue Fahrbahnbeläge oder neue Reifensysteme (Lärmarme Reifen)
	Schiene	leisere Bremssysteme
▪ Alternative Umschlagtechnik im KV	Kombinierter Verkehr	Cargo Beamer, Mobiler oder Steelbro
<b>IV. Behälter- und Systemgrößen</b>		
▪ Erhöhung der Zulademöglichkeit pro Fahrzeug	Straße	EuroCombi
	Schiene	Doppelstock-Container-Beladung
▪ Optimierte Containersysteme	Alle	Container, die an die Abmessungen der zu transportierenden Güter angepasst sind; 45-Fuß-Container
<b>Quelle:</b> Öko-Institut/VSL/Fraunhofer IML.		

Das Spektrum der identifizierten Innovationen wurde durch eine Online-Umfrage, die im Zeitraum vom 6.11.2006 bis 4.1.2007 durchgeführt wurde und an der sich 311 Experten aus Unternehmen, Verbänden und Wissenschaft beteiligt haben, bestätigt. Die Online-Umfrage zeigte aber nicht nur, welche Innovationen aktuell diskutiert werden, sondern auch, welche Innovationen aus Sicht der Experten einen wichtigen Beitrag für einen ökonomisch und ökologisch effizienten Güterverkehr leisten können. Unter Berücksich-

tigung der fünf Kriterien Kostenminderung, Flexibilität, Geschwindigkeit, Zuverlässigkeit und Umwelt wurden die Innovationen

- Fahrerassistenzsysteme für die Logistik der Letzen Meile,
- Internet-Serviceplattform für den Schienengüterverkehr und
- getaktetes Systemverkehrsnetz im Schienengüterverkehr

am positivsten bewertet. In einem Ranking schnitten diese drei Innovationen daher auch am besten ab. Von den Innovationen, die von den Experten selbst vorgeschlagen wurden, wurden die folgenden häufig aufgeführt:

- stärkere Trennung des Personen- und Güterschienenverkehrs,
- verkehrsmittelübergreifende IT-Systeme / Sendungsverfolgung,
- Verbesserung der Interoperabilität im europäischen Schienengüterverkehr.

Zur Evaluierung der Ergebnisse der Online-Umfrage, zur Identifikation möglicher Hemmnisse sowie zur stärkeren Beleuchtung der kausalen Zusammenhänge wurden in der Zeit von Januar bis April 2007 zehn Experteninterviews mit Vertretern von Unternehmen, Verbänden und Wissenschaft geführt. Die Interviewpartner bestätigten die Ergebnisse der Online-Umfrage und damit auch die Auswahl der Innovationen mit hohen Potenzialen zur Steigerung der ökologischen und ökonomischen Effizienz im Güterverkehr.

Die mangelnden Kapazitäten beim Schienengüterverkehr (v. a. Streckenkapazitäten, Umschlagkapazitäten) werden als Haupthemmnis bei der Umsetzung vieler Innovationen im Schienengüterverkehr gesehen. Erst ausreichende Kapazitäten ermöglichen Planbarkeit und Verlässlichkeit und damit die Erhöhung der Termintreue sowie die Verkürzung der Laufzeiten. Sinnvolle Logistikkonzepte wie ein getaktetes Systemverkehrsnetz oder eine stärkere Trennung zwischen Personen- und Güterverkehr auf der Schiene sind damit nur mit deutlich höheren als den bisher geplanten Investitionen in die Schieneninfrastruktur realisierbar.

Ein weiterer wichtiger Hinderungsgrund wird in den Kosten zur Realisierung und Umsetzung von Innovationen gesehen. Die geringen Margen im Transportgewerbe und die kurzen Vertragslaufzeiten verhindern langfristige Investitionsentscheidungen. Gerade bei Innovationen, die sich bisher noch nicht auf dem Markt umgesetzt haben, ist daher die Bereitschaft für die Realisierung gering (z. B. verkehrsmittelübergreifende IT-Systeme zur Sendungsverfolgung). Ein weiteres Umsetzungsproblem wird im Harmonisierungs- und Standardisierungsbedarf für eine breite Markteinführung von Innovationen gesehen. Als Beispiel hierzu wurde die notwendige Harmonisierung und Standardisierung des europäischen Schienengüterverkehrs (Verbesserung der Interoperabilität) angeführt, da nur so die Bahn ihre ökonomischen und ökologischen Vorteile auf langen und damit oftmals grenzüberschreitenden Strecken besser ausspielen kann.

Kurzfristig die höchsten Umsetzungschancen mit den geringsten Umsetzungshemmnissen sehen die Experten in der Einrichtung einer **Internet-Serviceplattform für den Schienengüterverkehr** sowie bei **Fahrerassistenzsystemen für die Logistik der Letzten Meile**. Bei der Internet-Serviceplattform wird die größte Herausforderung in der Integration aller Anbieter (nicht nur der DB AG) in ein System gesehen. Beim Fahrerass-



sistenzsystem wird neben dem weitem Entwicklungsbedarf vor allem die Finanzierung dieser Innovation als kritisch angesehen. Aufgrund der positiven Bewertung dieser beiden Innovationen sowohl bei der Online-Umfrage als auch im Rahmen der Experteninterviews werden für diese beiden Innovationen **in Kapitel 5 konkrete Implementierungsstrategien** entwickelt.

## **4 Handlungsempfehlungen für eine nachhaltigere Logistik**

Im folgenden Kapitel werden aufbauend auf der Analyse von Innovationen im Güterverkehr und vor allem unter Berücksichtigung der Diskussionen im Rahmen der Workshops zum Masterplan Güterverkehr und Logistik Handlungsempfehlungen abgeleitet, die einen wichtigen Beitrag für einen ökologisch und ökonomisch effizienten Güterverkehr leisten können. Ziel der Entwicklung eigener Handlungsempfehlungen war, aus ökologischen Überlegungen heraus Maßnahmen zu identifizieren, die im Masterplan Güterverkehr und Logistik berücksichtigt werden sollten.

In Kapitel 4.1. wird die Vorgehensweise bei der Erstellung des Masterplans Güterverkehr und Logistik vorgestellt. In Kapitel 4.2 werden die Inhalte und Ergebnisse des Masterplan-Workshop „Klima- und Umweltschutz“, der für die Ableitung der Handlungsempfehlungen besonders bedeutend war, vorgestellt. Die von den Forschungsnehmern empfohlenen Handlungsempfehlungen finden sich in Kapitel 4.3. In Kapitel 4.4 wird im Rahmen des Zwischenfazits eine Maßnahme ausgewählt, für die in Kapitel 5 eine Implementierungsstrategie erarbeitet werden soll.

### **4.1 Masterplan Güterverkehr und Logistik**

Im Koalitionsvertrag von November 2005 wurde festgelegt, einen Masterplan "Güterverkehr und Logistik" zur Verbesserung der Effizienz des Gesamtverkehrsystems zu erarbeiten. Ziel des Masterplans ist, ein Konzept für den Logistik- und Wirtschaftsstandort Deutschland zu erstellen, das den derzeit absehbaren wirtschaftlichen und ökologischen Entwicklungen gerecht wird. Hierzu sollen Handlungsempfehlungen für bestimmte Handlungsfelder erarbeitet werden, die nach Fertigstellung des Masterplans kurzfristig umgesetzt werden können. Die Federführung für den Masterplan Güterverkehr und Logistik hat das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS).

Die Erarbeitung des Masterplans Güterverkehr und Logistik erfolgt in Form eines dynamischen und breit angelegten Prozesses (siehe Bild 43). Zum einen wird auf Grundlage vorhandener Studien, Gutachten und Prognosen die Situation im Bereich Güterverkehr und Logistik analysiert und Schwachstellen identifiziert. In Rahmen dieses Analyseschrittes werden auch bereits bestehende Master- und Aktionspläne (z. B. Schiene, Luftverkehr, Binnenhäfen, Seehäfen, GVZ, EU-Aktionsplan) ausgewertet. Die Analysen werden vom Fachkonsortium des BMVBS durchgeführt, dessen Federführung LNC GmbH Hannover hat. Zum anderen erfolgt ein strukturierter Dialog mit der Wirtschaft, der Wissenschaft, der Fachöffentlichkeit, den Bundesländern, der EU sowie den Nachbarstaaten geführt. Dieser Dialog diene insbesondere der Einbindung aller relevanten Akteure in den Erarbeitungsprozess und sollte sicherstellen, dass praxisnahe Handlungsempfehlungen festgelegt werden.

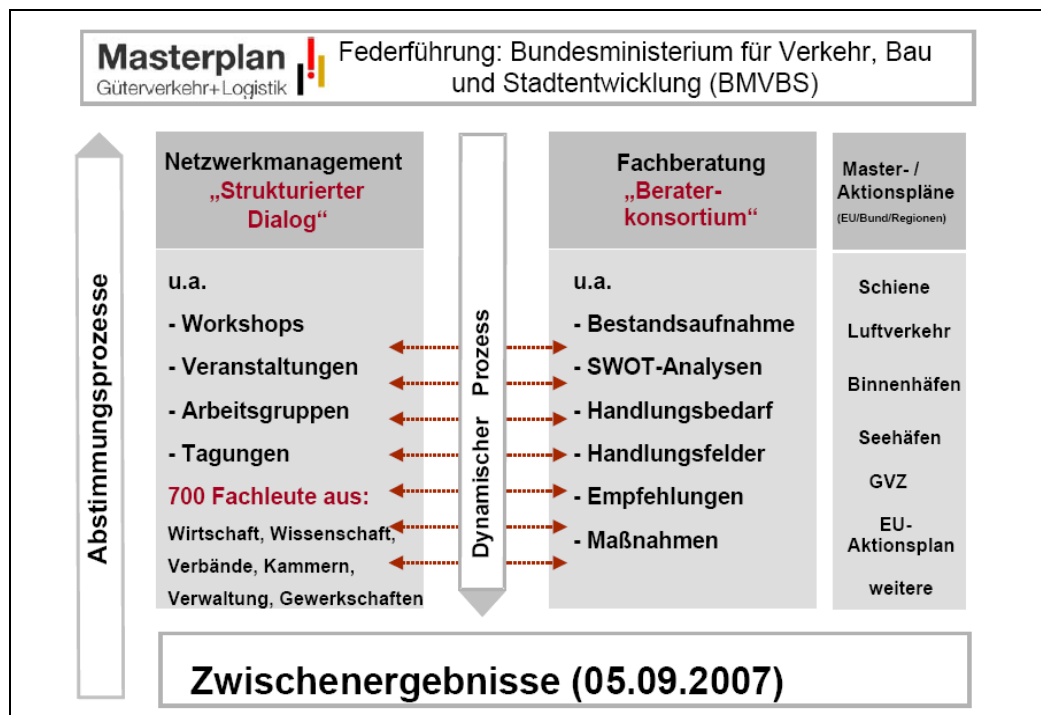


Bild 43

Vorgehen bei der Erstellung des Masterplans Güterverkehr und Logistik [Schröder 2007]

Ein wichtiges Element dieses Dialoges waren sechs Workshops zu den im Masterplanprozess als besonders wichtig identifizierten Handlungsfeldern. Der ursprüngliche geplante Workshop „Vermarktung“ wurde abgesagt und wird auch nicht mehr nachgeholt. Tabelle 9 gibt einen Überblick über die Themen der Workshops und deren Inhalte. Pro Workshop gab es drei bis vier Parallel-Arbeitsgruppen, an denen jeweils rund 20 Personen teilnahmen. Die Teilnehmer kamen zu einem großen Anteil aus der Wirtschaft, aber auch aus der Verwaltung und aus Verbänden (auch aus dem Umweltbereich). Die Forschungsnehmer haben mit Ausnahme des ersten Workshops an allen anderen Workshops teilgenommen.

Das BMVBS hat Anfang September 2007 27 Umsetzungsvorschläge in den Bereichen

- Infrastruktur,
- Beschäftigung und Ausbildung,
- Umwelt,
- Kooperation und Vernetzung,
- Prozessoptimierung,
- Internationaler Wettbewerb und
- Technologie

vorgelegt. Im weiteren Erarbeitungsprozess sollen diese Umsetzungsvorschläge mit den wesentlichen Akteuren von Bund, Ländern, Wirtschaft und Verbänden bis Ende 2007 abgestimmt werden, um daraus die Handlungsempfehlungen für den Masterplan ableiten zu können. Es wird beabsichtigt, den Masterplan Güterverkehr und Logistik im ersten Quartal 2008 dem Bundeskabinett zur Beschlussfassung vorzulegen.

Tabelle 9 Themen der Workshops im Rahmen des Masterplans Güterverkehr und Logistik

Thema des Workshops	Leit-thema	Arbeits-gruppen	Datum / Ort
▪ <b>Informations- und Kommunikations-technologie</b>	Intelligente Transportlogistik – welchen Beitrag kann die Informations- und Kommunikationstechnologie leisten	- Verkehrsmanagement - Supply Chain Management - Qualität / Sicherheit / Security Management	12.12.2006 / Bonn
▪ <b>Ausbildung/Qualifikation</b>	Schlüsselfaktor Aus- und Fortbildung	- Aus- und Fortbildung - Hochschulbildung - Weiterbildung/Qualifizierung	25.1.2007 / Bonn
▪ <b>Infrastruktur</b>	Welche Infrastruktur benötigt der Logistik- und Wirtschaftsstandort Deutschland, um die künftige Wettbewerbsfähigkeit zu sichern	- Infrastrukturbedarf - Investitionsstrategien - Infrastrukturnutzung - Koordinierungsmanagement	26.2.2007 / Hannover
▪ <b>Finanzierung</b>	Wie kann die wirtschaftliche Effizienz der Verkehrsinfrastrukturfinanzierung erhöht werden	- Bereitstellung der Finanzierungsmittel - Verwendung und Management der Finanzierungsmittel - Koordinierungsmanagement	22.3.2007 / Bonn
▪ <b>Marktbedingungen</b>	Wie können die Marktbedingungen für die Güterverkehrs- und Logistikwirtschaft in Deutschland nachhaltig verbessert werden	- Marktzugang - Marktfaktor Standortqualität - Finanzielle Marktbedingungen - Administrative Marktbedingungen	26.4.2007 / Bonn
▪ <b>Klima- und Umweltschutz</b>	Innovationen, Effizienzsteigerung, Klima- und Umweltschutz im Güterverkehr und Logistik	- Effizienzpotenziale in der Logistik - Technologische Innovationspotenziale - Raumordnung und Planung	22.5.2007 / Potsdam
▪ <b>Vermarktung</b>	Entfallen		
<b>Quelle:</b> Öko-Institut/VSL/Fraunhofer IML.			

Unabhängig von den vorgelegten Umsetzungsvorschlägen durch das BMVBS hatte das Forschungskonsortium die Aufgabe, eigene Handlungsempfehlungen unter Berücksichtigung ökologischer Gesichtspunkte zu erarbeiten. Diese Handlungsempfehlungen sollten geeignet sein, einen Beitrag zur ökologischen, möglichst aber auch zur ökonomischen Effizienz des Güterverkehrs und der Logistik zu leisten und kurz- bis mittelfristig umsetzbar sein. Die Handlungsmaßnahmen sollten dabei auf den in den Arbeitsgruppen der Workshops geführten Diskussionen basieren. Dabei sollte bei der Entwicklung der eigenen Handlungsempfehlungen vor allem der Workshop „Klima- und Umweltschutz“ berücksichtigt werden. Aus diesem Grund wird der Diskussionsverlauf der drei Workshop-Arbeitsgruppen im nächsten Kapitel ausführlich dargestellt. Die Kurzprotokolle der anderen Workshops sind auf der Internetseite des BMVBS abrufbar; auf eine ausführliche Darstellung im Rahmen dieser Studie wird daher verzichtet, da zudem keine durchgängige Protokollierung aller Arbeitsgruppen durch die Forschungsnehmer erfolgte.

## 4.2 Workshop Klima- und Umweltschutz

### 4.2.1 Aufbau des Workshops

Der Workshop „Klima- und Umweltschutz“ (im Folgenden kurz *Umweltschutz-Workshop* bezeichnet) des Masterplans Güterverkehr und Logistik wurde vom BMU und BMVBS gemeinsam veranstaltet. Aus diesem Grund war das BMU in die inhaltliche Vorbereitung des Workshops direkt eingebunden. Das Projektkonsortium unterstützte im Rahmen dieses Vorhabens das BMU in der Vorbereitung und Auswertung des Umweltschutz-Workshops. In diesem Zusammenhang wurden Strukturierungsvorschläge sowie konkrete inhaltliche Fragen erarbeitet.

Ausgangspunkt hierfür waren dabei die bisherigen Ergebnisse des ersten Teils des Forschungsvorhabens (siehe Kapitel 2 und 3). Konkret wurden bei der Erarbeitung des Strukturierungsvorschlags folgende Arbeitsergebnisse berücksichtigt:

- Analyse von laufenden und abgeschlossenen Forschungsvorhaben (siehe Kapitel 3.2),
- Ergebnisse der Online-Umfrage (siehe Kapitel 3.3) und
- Ergebnisse der Experteninterviews (siehe Kapitel 3.4).

Da das ursprüngliche Forschungsvorhaben auf technische Innovationen für einen nachhaltigen Güterverkehr fokussiert war, wurde in einem weiteren Schritt geprüft, welche weiteren umweltrelevanten Themen für den Umweltschutz-Workshop von Bedeutung sind. So wurden zum Beispiel im Rahmen der Innovationsanalyse motortechnische Maßnahmen und Maßnahmen zur Abgasnachbehandlung explizit ausgeklammert, die aber für den Umweltschutz-Workshop durchaus Relevanz besitzen. Auch die Beschränkung auf Güterverkehr mit Lkw, Bahn und Binnenschiff wurde hierzu aufgegeben. In die Identifikation zusätzlich relevanter Aspekte wurden auch die Diskussionen im Rahmen der vorangegangenen Workshops des Masterplans Güterverkehr und Logistik eingezogen (siehe Tabelle 9).

Insgesamt wurden folgende zusätzliche Aspekte mit Relevanz für den Workshop identifiziert:

- umweltfreundliche Fahrzeug- und Motorentechnik (z. B. Kraftstoffeinsparungen, Abgas- und Lärminderung, alternative Kraftstoffe/Antriebe),
- umweltorientiertes Flottenmanagement (z. B. Sprit sparende Fahrweise, Leichtlaufreifen und -öle, Kraftstoffkontrolle mit Onboard-Geräten),
- politische Rahmenbedingungen für umweltfreundlichen Güterverkehr: ökonomische, (z. B. Maut), ordnungspolitische (z. B. Umweltzonen, Zufahrtsbeschränkungen) oder förderpolitische Instrumente (z. B. Förderprogramme),
- nachhaltiger Infrastrukturausbau (u. a. Fragen der Finanzierung des Ausbaus der Verkehrsinfrastruktur) und effiziente Nutzung bestehender Infrastruktur,
- Marktzugang (Liberalisierung/Wettbewerb) und Marktbedingungen (v. a. Kostenbelastung der Verkehrsträger im Vergleich),
- Raumordnung und vorsorgende Planung zur pro-aktiven Reduzierung der Konflikte zwischen Wirtschaft, Bürgern und Umwelt sowie

- Stärkung regionaler Wirtschaftskreisläufe und Steuerung der Gewerbeansiedlungen zur Reduzierung von unnötigen Verkehren.

Die Themenfelder „Nachhaltiger Infrastrukturausbau und effiziente Nutzung der Infrastruktur“ sowie „Marktzugang/Marktbedingungen“ waren bereits Bestandteile der Workshops „Infrastruktur“ und „Marktbedingungen“, weshalb diese Themen nicht nochmals explizit im Umweltschutz-Workshop adressiert werden mussten. Die im Rahmen des Forschungsvorhabens erarbeiteten Strukturierungsvorschläge und Detailfragen flossen in das endgültige Konzept des Umweltschutz-Workshops ein. Die endgültige Strukturierung des Umweltschutz-Workshops sowie die dazugehörigen Detailfragen können dem Anhang entnommen werden (siehe Kapitel 8.4). Grundsätzlich gliederte sich der Workshop in die drei Arbeitsgruppen

- Effizienzpotenziale in der Logistik (Arbeitsgruppe A),
- Technologische Innovationspotenziale (Arbeitsgruppe B) und
- Raumordnung und Planung (Arbeitsgruppe C).

In den folgenden Kapiteln werden die wesentlichen Diskussionsergebnisse des Umweltschutz-Workshops dargestellt. Die Arbeit der Arbeitsgruppen war so strukturiert, dass alle Teilnehmer der Gruppe sich zu den einzelnen Fragen (siehe Kapitel 8.4 im Anhang) frei äußern durften; es wurden aber zu den einzelnen Punkten keine Meinungsbilder eingeholt. Damit gibt die folgende Darstellung lediglich den Diskussionsverlauf und die Vielfalt der diskutierten Themen und Antworten wieder. Es kann aber nicht daraus abgeleitet werden, dass alle Arbeitsgruppenteilnehmer die Inhalte der Diskussionsbeiträge genauso mitgetragen haben. Zudem stellt die folgende Zusammenstellung eine Ausarbeitung der Forschungsnehmer dar und gibt keine Meinung des BMU oder des BMVBS wieder. Die Diskussionspunkte waren aber u. a. Grundlage für die Entwicklung eigener Handlungsempfehlungen, wie sie in Kapitel 4.3 vorgestellt werden.

#### **4.2.2 Arbeitsgruppe „Effizienzpotenziale in der Logistik“**

Neben technologischen Innovationspotenzialen (siehe Kapitel 4.2.3: Workshop „Technologische Innovationspotenziale“) wurden als zentrale Ansatzpunkte zur Verbesserung der ökonomischen und ökologischen Effizienz in der Logistik die Art und Weise der verwendeten Transportmittel, die vorhandene Infrastruktur und die Wahl der Logistikstandorte identifiziert.

Durch organisatorische Maßnahmen – so die Teilnehmer – könnten die Transportmittel effizienter als bisher eingesetzt werden. Beispielsweise wurde festgestellt, dass bei IKEA die Verpackung der Waren einen gravierenden Einfluss auf die Nutzung des vorhandenen Lkw-Laderaums hatte. Daraufhin wurden die Verpackungen unter Berücksichtigung der Logistikaspekte optimiert. Statt in kleinen Säcken werden nun die Teelichter gestapelt verpackt. Dadurch konnten insgesamt 800 Lkw-Ladungen jährlich eingespart werden. DHL hat ebenfalls ermittelt, dass beim Transport der Pakete der Laderaum zu 18 % nicht ausgenutzt wird. Dies ist auf eine nicht optimale Bepackung der Wechselbrücken mit Paketen zurückzuführen. Durch Optimierungen soll der Anteil auf 5 % gesenkt werden.

In diesem Zusammenhang wurde kritisiert, dass Bahntransporte eher schlecht ausgelastet seien. Ähnliches gelte auch bei Transporten mit Binnenschiffen. So sei ein Prob-

lem, dass bei Bahntransporten der Verlader nicht nur den Transport der Güter, sondern auch die leere Rückfahrt bezahlen muss. Beim Lkw-Verkehr sei dies anders, weshalb die Transporteure einen größeren ökonomischen Anreiz hätten, Leerfahrten zu vermeiden. Eine Folge sei, dass die Bahn einen sehr hohen Anteil an Leertransporten hätte. Also auch bei den Bahntransporten könnte durch organisatorische Maßnahmen weiteres Optimierungspotenzial erschlossen werden. Es wurde aber auch angemerkt, dass gerade viele Bulk-Transporte, die mit der Bahn transportiert werden, unpaarig sind. Zudem werden oftmals Spezialwaggons eingesetzt (z. B. Petrochemie), die sich zudem von Verloader zu Verloader unterscheiden könnten. Generell wurde in der Standardisierung und Normierung von Transportbehältnissen großes ökonomisches und ökologisches Optimierungspotenzial gesehen. So können Container, die im Seetransport eingesetzt werden, nicht national verwendet werden. Schließlich wurde auch die Möglichkeit diskutiert, inwieweit die Zuglängen im Güterverkehr erhöht werden können, um die ökologische Effizienz der Züge zu erhöhen.

Als weitere Maßnahme zur Reduzierung der Emissionen wurde eine stärkere Kooperation der Transportdienstleister untereinander (auch zwischen Wettbewerbern) als auch zwischen Transportdienstleistern und Verladern gesehen. Allerdings wurde darauf hingewiesen, dass KMUs im Lkw-Sammelladungsverkehr bereits auf Kooperationen angewiesen seien, sonst könnten sie nicht gegen die großen Unternehmen bestehen. Als Problem wurde weniger der gewerbliche Güterkraftverkehr gesehen, sondern die Werkverkehre mit Lkw. Dieser Verkehr habe einen Anteil von über 50 % am Gesamtstraßengüterverkehr und ist zum Teil schlecht ausgelastet (hoher Anteil an leeren Rückfahrten). Als gutes Beispiel, um die Zusammenarbeit bei Bahntransporten zu verbessern, wurde die auf der VDV-Internetseite angebotene Kooperationsbörse angesehen.

Als wichtige Einflussgröße auf die Umweltbilanz wurde die Servicequalität identifiziert. Fahrzeuge zur Auslieferung von Expresssendungen können beispielsweise per se nicht optimal ausgelastet sein mit der Folge, dass die Emissionen pro tkm deutlich höher sind als bei Ganzladungsverkehren. Je weniger zeitkritisch eine Sendung ist, desto mehr Optimierungspotenziale bestehen. Es wurde diskutiert, dass beispielsweise durch eine bessere Vorausplanung der Produktion in Fernost die Geschwindigkeit der Schiffe von 21 auf 15 Knoten reduziert und damit die Umweltauswirkungen stark gesenkt werden könnten. Um hierzu allerdings qualifizierte Aussagen treffen zu können, sind vergleichende Umweltbilanzen für die Transporte zu erstellen. Schwierig dabei ist, dass die Kosten gerade für den Seetransport sehr gering sind. So kostet ein Transport von Waren aus Asien nach Bremerhaven genauso viel wie ein Transport von Bremerhaven nach München.

Als weitere Maßnahme zur Optimierung der Transporte wurde die Verkehrsmittelwahl diskutiert. Als großes Problemfeld wurden dabei die Schnittstellen zwischen den Verkehrsträgern identifiziert. Zum einen handelt es sich hierbei um technische Probleme (z. B. 98 % der Lkw-Transporte sind nicht kranbar), aber oftmals sind es auch Brüche beim Informationsfluss oder auch die fehlende Flexibilität der Akteure („gewohnte Pfade verlassen“), um intermodale Verkehre durchzuführen.

Eine weitergehende Verkehrsverlagerung auf die Schiene sei nach Auffassung von Teilnehmern der Arbeitsgruppe nur möglich, wenn die Terminal-Kapazitäten und vor allem die Kapazitäten des Schienennetzes stark erweitert würden. Die hohen Wachs-

tumsraten führen auf wichtigen Strecken und in Knoten bereits heute zu Engpässen. Eine vorausschauende Infrastrukturpolitik muss – so die Auffassung einiger Teilnehmer – mehr Mittel für die Schiene bereitstellen. Um mit den beschränkten Finanzmitteln auszukommen und gleichzeitig eine Verbesserung der Situation zu erreichen, muss die Entwicklung stärker als bisher auf die Wachstumssegmente konzentriert werden (z. B. Seehafenhinterlandverkehr, keine Prestige-Projekte im Personenverkehr). In diesem Zusammenhang wurde die Forderung formuliert, dass die Einnahmen aus der Maut noch stärker zur Finanzierung der Schieneninfrastruktur herangezogen werden sollten. Des Weiteren wurde auch von Teilnehmern angemerkt, dass auch eine Verbesserung der Straßeninfrastruktur dringend erforderlich sei. Deren Finanzierung könnte dann über PPP-Projekte erfolgen.

Um die Kapazitäten an der Schnittstelle Lkw-Bahn zu erhöhen, müssen – so Teilnehmer der Arbeitsgruppe – einerseits die bestehenden Standorte ausgebaut werden, andererseits neue Schnittstellen geschaffen werden. Das BMVBS hat darauf hingewiesen, dass eine Mittelerhöhung für die Förderung von Terminals angestrebt wird. Als Beispiel zur Verbesserung der Schnittstelle Lkw-Schiene wurde der CargoBeamer angeführt. Dieser ermöglicht die horizontale Verladung auch konventioneller Sattelaufleger, Lkw-Wechselbrücken und Container. Weiterhin wurde diskutiert, dass auch darüber nachgedacht werden muss, im Hinterland von Seehäfen zu deren Entlastung Hubs aufzubauen. Schon seit vielen Jahren ist der Megahub in Lehrte im Gespräch. Vorteil dieser Variante ist, dass ein so großes Transportaufkommen zusammenkommt, dass der Einsatz von Zügen sich rechnet.

Weitere Optimierungsmöglichkeiten könnten durch mehr Wettbewerb auf der Schiene erschlossen werden. Aktuell haben EVU außerhalb der DB AG einen Marktanteil von rund 20 %. Als Problem werden die Trassenpreispolitik der DAB AG und die Verfügbarkeit geeigneter Trassen gesehen. Für mehr Wettbewerb auf der Schiene wird deshalb eine Trennung von Betrieb und Netz gefordert; das Netz dürfte dann nicht mehr in der Hand der DB AG liegen. Darüber hinaus wurde bemängelt, dass die Informationen über Bahntransporte kaum verfügbar seien. Der VDV verweist auf seine Internetseite, auf der umfangreiche Informationen für Kunden und Dienstleister zum Bahntransport bereits zur Verfügung gestellt werden. Um die Informationsdefizite abzubauen, wurde auch der Einsatz von Schienengüterverkehrs-Maklern nach niederländischem Vorbild angeregt, die aktiv auf Unternehmen zugehen. Es wäre auch denkbar, dass entsprechende Makler verkehrsmittelübergreifend Informationen zur Verfügung stellen könnten. Allerdings wurde hier eine Konkurrenz zu den klassischen Speditionen gesehen, so dass zumindest eine öffentliche Förderung fragwürdig erscheint. Es wurde zudem vorgeschlagen, eine Logistik-Agentur einzurichten (analog zur Deutschen Energie-Agentur), die Unternehmen beim Auffinden von ökologischen Optimierungsmöglichkeiten beraten. Der Vorteil der Agentur wäre, dass auch Optimierungspotenziale im Lkw-Verkehr besser erschlossen werden könnten.

Als weitere Möglichkeit zur Effizienzsteigerung wurde die Verfügbarkeit der Infrastruktur angesprochen. Nachtflugverbote an Flughäfen würden dazu führen, dass die bestehende Infrastruktur nicht ausreichend genutzt würde. Es wurde aber auch darauf hingewiesen, dass der Ausbau zentraler Knoten nur im nachbarschaftlichen Verhältnis der Anwohner erfolgen kann, die schon aus gesundheitlichen Gründen ein Anrecht auf



Nachruhe hätten. Als Optimierung, die Kerosin und Kosten spart, wurde die Einführung des European Single Sky angeführt. Durch die Vereinheitlichung der Flugsicherung könnten 10-15 % des heutigen Kerosinverbrauchs reduziert werden.

Zuletzt wurden als Maßnahmenbereich die Wahl der Logistikstandorte und deren Auswirkungen auf die Umwelt erörtert. Die Verlagerung der Produktion beispielsweise nach Fernost hätte gravierende Auswirkungen auf die Transport-bedingten Emissionen. Es gibt aber auch schon wieder Industrien, die die Produktion nach Europa zurückverlagern (z. B. die Modekette ZARA, die teilweise wieder in Spanien produziert). Als Treiber dieser Entwicklung wurden die Arbeits- und Produktionskosten in Deutschland und Europa benannt.

Im zweiten Teil der Diskussionen wurden Instrumente diskutiert, die eine Effizienzsteigerung im Güterverkehr schneller als bisher voranbringen.

Zuerst wurde als Instrument die Maut diskutiert. Grundsätzlich habe die Maut nach Untersuchungen des Bundesamtes für Güterverkehr (BAG) die Auslastung der Lkw erhöht und den Anteil der Leerfahrten reduziert. Bei der Verlagerungswirkung auf die Bahn gingen die Meinungen auseinander. Eine Verlagerung auf die Bahn sei zwar in den letzten Jahren feststellbar, aber welchen Anteil die Maut daran hat, sei nicht quantifizierbar. In dieser Diskussion wurde auch die Forderung aufgestellt, die Lkw-Maut auf alle Straßen zu erweitern und auch Lkw < 12 t zGG mit einzubeziehen. Letzteres soll verhindern, dass Transporte statt mit mautpflichtigen, schweren Lkw mit nicht-mautpflichtigen Lkw unter 12 t zGG durchgeführt würden.

Es wurde kontrovers diskutiert, ob entsprechende Ausweichreaktionen bisher auftraten. Ein Anreiz, die Bahn oder das Schiff zu nutzen, sei bei diesen kleinen Sendungsmengen aber trotz Maut nicht gegeben. Zudem wird befürchtet, dass der Einbezug der kleineren Lkw zu Ausweichverkehren auf das nachgeordnete Straßennetz führt. Zudem müsste sich die Maut an den Wegekosten orientieren, die für diese kleinen Lkw sehr gering sind. Damit ergibt sich die Frage, ob der Erhebungsaufwand gedeckt werden kann. Andere Verhältnisse würden sich ergeben, wenn über die Maut die externen Kosten des Verkehrs internalisiert würden, die bei kleinen Lkw hoch sind. Inwieweit die Internalisierung externer Kosten über die Maut möglich ist, wird derzeit von der Europäischen Kommission geprüft. Die Umweltverbände und Bahnvertreter sehen in einer höheren Kostentransparenz und Kostenwahrheit Grundvoraussetzung für einen echten Wettbewerb zwischen den einzelnen Verkehrsträgern.

Zuletzt wurde diskutiert, ob eine weitere Differenzierung der Emissionsklassen (bei aufkommensneutraler Ausgestaltung), nach Entfernungen (z. B. ab 600 km wird der Mautsatz höher), nach Gebieten (z. B. höher Mautsätze in ökologisch sensiblen Gebieten) und Tageszeiten (bessere Auslastung der Straßenkapazität mit Reduzierung von Staus und damit CO<sub>2</sub>-Emissionen) möglich und sinnvoll ist. Nach der Maut-Richtlinie sei eine örtliche und zeitliche Differenzierung sowie eine stärkere Spreizung der Mautsätze nach Emissionsklassen möglich; eine Differenzierung nach Entfernung müsste geprüft werden.

Kritisch wurde die Maßnahme eines Einsatzes von 25,25m-Lkw-Zügen bzw. 60-Tonner (so genannte EuroCombis bzw. Gigaliner) bezüglich der ökologischen Folgen diskutiert. Einerseits werden zwar spezifisch die Emissionen pro tkm verringert, andererseits bestehe die Gefahr der Rückverlagerung von Gütern des kombinierten Verkehrs auf die

Straße. Die vertretenen Unternehmen plädierten für den Einsatz auf ausgewählten Strecken, auf denen die Bahn für die zu transportierenden Güter keine Alternative darstellt. Durch die Genehmigung auf bestimmte Strecken würde man zudem die Diskussion um fehlende Abstellmöglichkeiten auf Parkplätzen oder Schäden an Brücken umgehen. Es wurde nochmals darauf hingewiesen, dass derzeit weniger ein Gewichtsproblem als vielmehr Volumenproblem bei Lkw-Transporten bestehe.

Als weitere Maßnahme wurde die strengere Kontrolle der Umwelt- und Sozialstandards diskutiert. So sahen einige Teilnehmer Wettbewerbsvorteile bei der Bahn aufgrund der verschärften Regelungen zu den Lenk- und Ruhezeiten. Dies setze allerdings auch eine entsprechende Kontrolle voraus. Gleichzeitig wurde aber auch gefordert, dass die administrativen Auflagen reduziert werden, wenn Konzepte entwickelt werden sollen, die die Umwelt entlasten.

Als weiterer Punkt wurde die Bedeutung von Umweltmanagementsystemen (UMS) in der Logistik diskutiert. Derzeit sei die Umsetzung gering. Das Eco-Management and Audit Scheme der EU (EMAS) ist zudem aufgrund seines Standortbezuges ein Flop; etwas weiter verbreitet sei das UMS nach ISO 14.000ff. Ganz anders sieht es mit der Umsetzung der ISO 9000ff (Qualitätsmanagementsystem) aus; dieses System ist weit verbreitet und hat auch Einsparungen bewirkt. Nach Auffassung einiger Teilnehmer bringt daher ein UMS kaum noch etwas. Es wurde nochmals darauf hingewiesen, dass über ein UMS neben der Transporttechnik auch die Lagertechnik und Transportorganisation beleuchtet wird, so dass hier auch noch Einsparungen zu erwarten wären. In diesem Zusammenhang wurde angeregt, Energie-Contracting und Energie-Agenturen auch auf den Güterverkehrsbereich zu übertragen.

Des Weiteren wurde nochmals angeregt, dass grundsätzlich finanzielle Anreizsysteme geschaffen werden sollten, um umweltfreundlichen Verkehr zu fördern. Dabei sollte auch geprüft werden, ob nur die Besten Verfügbaren Techniken (BVT, engl.: best available technology - BAT) oder auch andere Technologien förderwürdig sind. Zudem wurde hier wieder die Förderung von Schnittstellen zwischen Verkehrsträgern angesprochen.

Abschließend wurde noch über den Einbezug des Luftverkehrs in den Emissionshandel diskutiert. Von der Luftfahrtseite wird betont, dass der Emissionshandel anderen Instrumenten wie beispielsweise der Kerosinsteuer vorzuziehen sei. Allerdings macht der Emissionshandel für den Luftverkehr nur im globalen Maßstab, nicht auf europäischer Ebene Sinn. Im Luftverkehr wurden die Technologien bereits in der Vergangenheit ausgereizt, weshalb der Luftverkehr beim Emissionshandel zu einem Nettozahler würde. Es wurde darauf hingewiesen, dass der Bahngüterverkehr über die Bahnkraftwerke bereits in das bestehende Emissionshandelssystem eingebunden sei. Jährlich würden der DB AG Kosten in Höhe von 40 Mio. Euro entstehen. Aus diesem Grund sei eine Ausweitung des Emissionshandels auf andere Verkehrsträger erstrebenswert. Zudem sei aufgrund des starken Anstiegs des Luftverkehrs nur so die Zunahme der Flugemissionen in den Griff zu bekommen. Darüber hinaus wurde darauf hingewiesen, dass im Jahr 2008 emissionsabhängige Start- und Landeentgelte modellhaft an ausgewählten Flughäfen in Deutschland eingeführt wird.

#### 4.2.3 Arbeitsgruppe „Technologische Innovationspotenziale“

Im Mittelpunkt der Diskussionen standen weniger Maßnahmen zur Minderung von Abgasen und Lärm als vielmehr Möglichkeiten, wie der Kraftstoffverbrauch gesenkt und damit die Energieeffizienz des Güterverkehrs gesteigert werden könnte. Als mögliche Maßnahmen zur Verbrauchsreduzierung beim Lkw wurden von den Teilnehmern diskutiert:

- Einsatz von alternativen Kraftstoffen und Antrieben (v. a. Biokraftstoffe, Hybrid-Motoren),
- Einsatz von Leichtlaufölen und -reifen,
- Fahrerschulungen mit Incentives für die Fahrer,
- Visualisierung des Ressourcenverbrauchs (d. h. im Unternehmen transparent machen, wie hoch der Energieverbrauch der einzelnen Produkte entlang des gesamten Lebensweges ist).

Hybrid-Fahrzeuge sind allerdings derzeit auf dem deutschen Markt nicht in großer Stückzahl erhältlich, weshalb derzeit den Unternehmen lediglich die Nutzung von Biokraftstoffen möglich ist. Grundsätzlich werden in urbanen Räumen die größten Potenziale durch den Einsatz von Hybrid-Lkw, in suburbanen Regionen von Erdgas bzw. Biogas und in ländlichen Gebieten von Biodiesel/Pflanzenölen gesehen.

Fahrerschulungen werden nur dann als sinnvoll erachtet, wenn sie mit Incentives für die Fahrer kombiniert werden. Hierzu muss allerdings der Kraftstoffverbrauch fahrerabhängig erfasst werden, was in Deutschland am Veto vieler Betriebsräte scheitert. Im Ausland erhalten Fahrer oftmals einen festen Betrag für Kraftstoffe. Wenn der Fahrer weniger Kraftstoff braucht, kann er den Rest des Geldes behalten.

Obwohl nicht im eigentlichen Fokus dieser Arbeitsgruppe wurde einer Auslastungsoptimierung derzeit ein höheres Potenzial zur Energieeffizienzsteigerung zugeschrieben als durch technologische Innovationen. Als Beispiel wurde das Thema Fahrzeug- und Behältergrößen (z. B. Volumenwechselbrücken) angesprochen. Konkret wurde die Breite der Lkw problematisiert. Würde beispielsweise die Möglichkeit bestehen, etwas breitere Lkw zu verwenden, so könnte deren Auslastung (3 statt 2 Waschmaschinen nebeneinander) deutlich verbessert werden. Die Berücksichtigung des Gewichts der Transportgüter in der Touren- und Routenplanung (d. h. Optimierung nach Strecke und Gewicht, so dass ggf. schwere Ladung zuerst ausgeliefert wird) könnte ebenfalls zu einem Effizienzgewinn beitragen. Von staatlicher Seite sollten Hemmnisse beseitigt werden (wie beispielsweise das Problem der Maße beim Kombinierten Verkehr). In diesem Zusammenhang wurde auch kontrovers über die Pro und Contras von EuroCombis bzw. GigaLinern diskutiert. Ergebnis dieser Diskussion war, dass die Vorteile fallspezifisch zu beurteilen sind. Eine Optimierungsmaßnahme wurde auch in der Harmonisierung der Sortimentplanungsprozesse im Handel gesehen.

Nach Auffassung der Teilnehmer der Arbeitsgruppe sollte die Förderung umweltfreundlicherer Technologien im Sinne von positiven Anreizen („Bonbons“) und nicht in Form von Restriktionen (z. B. Umweltzonen) erfolgen. Hilfreich für alle Verkehrsträger zur Einführung neuer Technologien wären Initialfinanzierungen. Als großes Problem wurde aber das z. T. fehlende Angebot der Hersteller (siehe Hybrid-Beispiel) gesehen. Eine Ausdehnung der Maut könnte die Einführung neuer Technologien unterstützen. In die-

sem Zusammenhang werden die Punkte Glaubwürdigkeit (was passiert mit den Einnahmen) und Harmonisierung als zentral gesehen.

Forschungsförderung macht nach Ansicht der Teilnehmer nur Sinn, wenn sie anwendungsbezogen erfolgt und dort investiert wird, wo es wirklich etwas bringt. Insgesamt wäre es wünschenswert, wenn die Forschung gemeinsam mit Behörden, Wissenschaftlern und Anwendern (Unternehmen) durchgeführt wird. Hier ist auch mehr Initiative von Seiten der privaten Wirtschaft gefordert.

Für den Schienengüterverkehr wurde im Rahmen der Arbeitsgruppe v. a. Technologien im Zusammenhang mit dem kombinierten Verkehr (KV) diskutiert. Als wichtiger Punkt wurde hierbei die Frage der kranbaren Sattelanhänger aufgegriffen, da hieran oftmals kombinierte Verkehre scheitern. Intermodaler Verkehr kann aber auch unterstützt werden durch bessere Beratung und verbesserte Kommunikation der Angebote. Des Weiteren sollten stärker als bisher Maße von Fahrzeugen und Container auf die Bedürfnisse des KV abgestimmt werden.

Wichtigste Stellschraube für eine Steigerung der Energieeffizienz bei der Bahn ist wie beim Lkw-Verkehr die Auslastungssteigerung. Eine Möglichkeit ist der Einsatz von Doppelstock-Container-Beladung. Problem sei hierbei aber gar nicht so sehr die Höhe (die paar Brücken könne man auch hoch setzen), sondern das Gewicht. Hierzu müssten Gleise ausgewechselt werden, was sehr aufwendig und kostenintensiv ist. Fahrerassistenzsysteme für Lokführer würden bei der Bahn Energieeinsparungen von ca. 10 % bringen.

Bei der Binnenschifffahrt sei ein ökologisches Problem das hohe Alter der Schiffe (Durchschnittsalter 57 Jahre). Selbst wenn die Motoren bereits ausgetauscht wurden, erfüllen sie oftmals nicht moderne Abgasstandards. Der Kraftstoffverbrauch mit hohem Schwefelgehalt wird auf absehbare Zeit auf dem Markt sein, da ältere Schiffsmotoren diesen Kraftstoff brauchen. Grundsätzlich wurde darauf hingewiesen, dass gerade in der Binnenschifffahrt die Einführung höherer Umweltstandards mit einer Planungssicherheit für die Schiffsbesitzer einhergehen muss.

Von Seiten der Luftfracht wurde angemerkt, dass Effizienzpotenziale in der Vergangenheit aufgrund der hohen Kosten bereits vielfach genutzt wurden. Die Lufthansa plant bis 2025 20 % Biokraftstoffe der zweiten Generation (Biomass to Liquid) einzusetzen. Als Maßnahme, Kerosin einzusparen, wird zudem die Einführung des einheitlichen europäischen Luftraums (European Single Sky) angesehen.

Im Rahmen des Stichwortes Imagebildung wurde längere Zeit über das Für und Wider von einem Labelling zur Transparenz der gesamten Transportkette diskutiert. Das heißt, dass dem Verbraucher beispielsweise beim Kauf eines Produktes deutlich gemacht wird, wie hoch die durch Transporte entstandenen Emissionen sind. Hier ist die Glaubwürdigkeit des Labellings ein ausschlaggebender Punkt. Grundsätzlich sollte – so die Auffassung einiger Teilnehmer – die private Wirtschaft mehr Initiative in ökologischen Fragen ergreifen und nicht immer auf Grenzwerte und ordnungspolitische Vorgaben warten. Hierbei sollte im Interesse der Kunden gehandelt werden und die Stärken der einzelnen Verkehrsmittel genutzt werden („mehr Intermodalität“). In diesem Zusammenhang wurden auch unternehmensinterne Fortbildungen zur Ökologie und Ökonomie als mögliches Instrument für einen nachhaltigen Güterverkehr diskutiert.

#### 4.2.4 Arbeitsgruppe „Raumordnung und Planung“

Die Teilnehmer der Arbeitsgruppe haben zunächst über die Problematik der verschiedenen Planungsebenen diskutiert. Dabei wurden verschiedene Aspekte aufgeworfen, die nachfolgend stichpunktartig zusammengefasst sind:

- es existieren zu viele Planungsebenen - dieses führt zu langen Planungszeiträumen; zu viele Ebenen, reklamieren Entscheidungsbefugnisse; diese führen zu Ineffizienzen bei den Planungsverfahren (z. B. beim Ausbau der Hafenhinterlandverkehre);
- Entscheidungs- und Auswirkungsebene fallen auseinander, d. h. Entscheidungen, die auf Bundesebene im Rahmen des BVWP getroffen werden, entfalten ihre Wirkung auf lokaler Ebene;
- für einige Planungsprobleme existiert keine einheitliche Regelung; dies führt zu unterschiedlichen und damit uneinheitlichen Regelungen wie z. B. die Einrichtung von Umweltzonen; unterschiedliche Zonenregelungen sind für Betroffene verwirrend;
- für einige Planungsprobleme existieren lediglich veraltete Pläne, welche aus Sicht der Beteiligten überarbeitet werden müssen (z. B. Flughafenkonzept).

Als wesentliches Problem wurde folgendes Dilemma identifiziert: einerseits erfolgt die Planung durch den Bund, zur besseren Koordination der Projekte. Andererseits ist damit die Effizienz gering, da sich der Bund mit einzelnen Ortsumfahrungen beschäftigen muss. Zudem ist das Planungsrecht auf Bundesebene nicht ausgeprägt genug, um dies auf Landesebene durchzusetzen. Der Bund nimmt derzeit seine gestaltende Rolle noch nicht ausreichend wahr, sondern übernimmt lediglich die Wünsche der Länder und führt diese aus. Es wären daher auch stärkere Instrumente für den Bund wünschenswert, die über die derzeitige Auftragsverwaltung hinausgehen.

Es wurde von den Teilnehmern angeregt, den Kommunen das Planungsvorrecht zu überlassen, während die Raumordnung auf übergeordneter Bundesebene verbleibt. Dies kann zu einer Beschleunigung des Verfahrens dienen, darüber hinaus wird angenommen, dass sich auch die Planungsflexibilität erhöht. Lediglich für Projekte von nationaler Bedeutung verbleibt die Planungshoheit beim Bund. Ansonsten übernimmt dieser eine eher überwachende Rolle. Ziel dieser Aufgabentrennung muss sein, das Gesamtsystem, nicht einzelne Orte zu optimieren.

Diese stringenterer Aufgabenteilung könnte – so einige Teilnehmer – auch ökologische Vorteile haben. Der Bund könnte sich so auf eine verkehrsmittelübergreifende Planung von Verkehrskorridoren konzentrieren und sich auf eine stärkere Priorisierung der notwendigen Infrastrukturmaßnahmen beschränken; kostspielige und ökologische Parallelplanungen könnten so vermieden werden. Weiterer Vorteil wäre, dass die knappen Haushaltsmittel effizienter eingesetzt werden könnten und mehr Geld für Ersatzinvestitionen zur Verfügung stünden. Es müsste in diesem Zusammenhang auch öfters gesagt werden, dass bestimmte Projekte nicht realisiert werden können

Nach Ansicht einiger Teilnehmer der Arbeitsgruppe könnte der Bund seine koordinative Aufgaben bereits heute auszuüben; ihm fehlt jedoch der Wille dazu, seine Rechte auszuüben. Beispielhaft wurde die Planung von Flussvertiefungen angeführt. Der Bund wird durch den Bundesverkehrswegeplan und Investitionsplan dazu verpflichtet, diese

Koordination wahrzunehmen. Bei der Flughafenplanung wäre eine stärkere koordinierende Planung durch den Bund ebenfalls wünschenswert. Wie bei der Hafenplanung ist auch die Flughafenplanung Ländersache. Da die Länder und ihre Metropolregionen im Wettbewerb zueinander stehen, bedeutet dies, dass bei fehlender nationaler Planung Doppelinfrastrukturen gebaut werden (z. B. Regionalflughäfen, die in Konkurrenz zu bestehenden Flughäfen treten).

Es wurde bemängelt, dass trotz mehrfacher Novellierung des Planungsbeschleunigungsgesetzes keine Besserung bei der Planungsdauer eingetreten ist. Zudem finde das Planungsbeschleunigungsgesetz für große logistische Knoten keine Anwendung. Die vertretenen Umweltverbände wiesen darauf hin, dass ein Problem deren späte Einbindung in die Planungsprozesse sei. Ein Problem in diesem Zusammenhang ist, dass die Prognosen des BMVBS für die Umweltverbände nicht zugänglich sind. Daher ist eine qualifizierte Beteiligung der Umweltverbände kaum möglich. Die Herausgabe von Unterlagen wurde im Rahmen der letzten Novellierung des Planungsbeschleunigungsgesetzes eingestellt. Sinnvoll wäre, die strategische Umweltprüfung (SUP) im Verkehrssektor stärker zu nutzen. Grundsätzlich könne eine Planungsbeschleunigung auch der Umwelt helfen.

Es wurde in diesem Zusammenhang auch diskutiert, dass im Vergleich zum europäischen Raum die Entscheidungsfindungen im vorpolitischen Raum länger dauern. Dafür wurden insbesondere Personalengpässe z. B. im Bereich der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung verantwortlich gemacht. Die Einstellung neuer Beamter sei dazu aber nicht unbedingt notwendig; es könnten hierzu auch Kanzleien eingebunden werden. Es wurde aber auch angemerkt, dass Planungsverfahren zwar lange dauern, aber die Ergebnisse sehr rechtssicher sind.

Neben der nationalen Entwicklung von Flug- und Seehäfen ist auch die deutschlandweite Planung der Güterverkehrszentren (GVZ) sinnvoll. Ein Hebel für die Verbesserung der Planung stellt auch die Einrichtung von Metropolregionen dar. Hieran schloss sich eine Diskussion um die Bemessungsgrundlage für den Modal Split an. Diese blieb allerdings ergebnislos. Nach Auffassung von Teilnehmern könne es der DB AG nicht überlassen werden, die strategische Entscheidung über die Netzanbindung und Netzentwicklung allein zu treffen. Es wurde mehrfach darauf hingewiesen, dass eine weitergehende Verlagerung auf die Schiene weniger das Problem von fehlenden Schienenanschlüssen sei, als vielmehr die fehlenden Streckenkapazitäten. In diesem Zusammenhang betonten viele Teilnehmer, dass das erwartete Verkehrswachstum alle Verkehrsträger erfordert und dass für alle Verkehrsinfrastrukturen eine strukturelle Unterfinanzierung besteht.

Von den Teilnehmern wurde das Spannungsfeld zwischen Stadt- und Verkehrsplanung identifiziert. Die städtebauliche Planung läuft der Infrastrukturplanung teilweise zuwider. Hier treten Konflikte zwischen Wohnbebauung und der gewerblichen Nutzung von Gebieten auf. Eine weitere Konzentration auf wenige große logistische Knoten stellt daher auch aus ökologischer Sicht eine Herausforderung dar. Dabei wurde angeregt die Bebauung von bereits belasteten Zonen zu unterbinden. Auch durch eine gezielte Baulandplanung könnten die Umweltauswirkungen minimiert werden. Sollte die Berücksichtigung einer Schienenanbindung in die Ausweisung von Logistikflächen einfließen. In diesem Zusammenhang wurde auch angeregt, Umweltzonen für größere Regionen

einzurichten. Außerdem wurde vorgeschlagen, eine einheitliche Regelung für alle Umweltzonen einzuführen. Es wurde auch die Meinung vertreten, dass die Entwicklung eines effizienten Logistikstandortes Deutschland eine wichtige Voraussetzung zur Emissionsverminderung darstellt.

Schließlich wurde die Relevanz von City-Logistik-Konzepten diskutiert. Einige Teilnehmer der Arbeitsgruppe sehen die Bündelungseffekte als sehr begrenzt an und damit die Wirkung als völlig überschätzt. Andere wiesen darauf hin, dass die Kooperationsbereitschaft ein Hauptproblem sei. Es gibt einzelne Projekte, die erfolgreich sind. Durch neue Entwicklungen könnte das Konzept ggf. an Attraktivität gewinnen. Es gibt auch gute andere Ansätze, die nicht auf der Basis der erzwungenen Kooperation arbeiten. Alternativ ist eine Bündelung von Waren aus der gleichen Branche durch den Dienstleister (z. B. Shampoo von Schwarzkopf, Wella und L'Oréal) vorstellbar. Dies bringt auch Vorteile für die Verlagerer.

Inwieweit Forschungsprojekte zum Themenkomplex „Raumordnung und Planung“ für die Branche vorteilhaft sein können, wurde kritisch gesehen. KMU als Adressaten für entsprechende Forschungsvorhaben seien nicht die richtige Zielgruppe, da sie kaum Ressourcen haben, um sich an diesen Projekten zu beteiligen. Auch die Umsetzung der Ergebnisse ist für die KMU kaum möglich. Der Aufwand vor bzw. bei der Antragstellung ist extrem hoch. Weiterhin wurde angemerkt, dass heute Forschungsprojekte an verschiedenen Stellen angesiedelt sind (z. B. BMBF, BMWi, BMU), was zu einer schlechten Übersichtlichkeit führt. Eine stärkere Ordnung der Forschungslandschaft wäre gerade für kleinere Unternehmen sehr hilfreich.

### **4.3 Handlungsempfehlungen im Rahmen des Forschungsprojektes**

Aufbauend auf den Ergebnissen der Innovationsanalyse (siehe Kapitel 3) und den Diskussionen im Rahmen der Workshops zum Masterplan Güterverkehr und Logistik wurden acht aus ökologischer Sicht relevante Handlungsfelder identifiziert und mit Maßnahmen ausgestaltet. Die Handlungsempfehlungen sind ein Ergebnis des Forschungsprojektes und geben nicht die Meinung des BMU oder anderer Ministerien wieder. Der Schwerpunkt liegt auf Maßnahmen, die in den nächsten zehn Jahren umgesetzt und damit wirksam werden können. In diesem Zusammenhang wird zwischen kurz- (bis 3 Jahre), mittel- (4-6 Jahre) und langfristigen (7 Jahre und länger) Umsetzungszeiträumen unterschieden. Maßnahmen mit noch längeren Umsetzungszeiträumen, zum Beispiel eine stärkere Regionalisierung der Wirtschaft zur Vermeidung von Güterverkehr, sind in dem entwickelten Maßnahmenkatalog daher nicht enthalten.

Adressat zur Umsetzung der Maßnahmen ist i. d. R. die Politik. Auch wenn die Politik durch die Setzung von Rahmenbedingungen wichtige Impulse leisten kann, dass die Logistikbranche umweltfreundlicher und klimaschonender wird, sind die Unternehmen der Logistikbranche aber auch selbst gefordert, ihren Beitrag für eine nachhaltige Logistik zu leisten. Dies gilt auch, wenn die unternehmerischen Handlungsoptionen nicht explizit aufgeführt sind.

Als Handlungsfelder wurden identifiziert:

1. Umweltbilanz der Logistik verbessern

2. Infrastruktur für nachhaltigen Güterverkehr der Zukunft fit machen
3. Bestehende Infrastruktur effizienter nutzen
4. Zugangsbarrieren zu umweltfreundlichen Verkehrsmitteln abbauen
5. Kooperation weiter ausbauen
6. Kostenwahrheit im Güterverkehr umsetzen
7. Vorsorgende Planung stärken
8. Umweltkommunikation verbessern

Diese Handlungsfelder und die damit verbundenen Maßnahmen können einen wichtigen Beitrag für einen ökologisch, oftmals auch ökonomisch effizienten Güterverkehr leisten und werden im Folgenden ausführlicher dargestellt. Insbesondere die kurz- und mittelfristig realisierbaren Maßnahmen sollten aus ökologischen Überlegungen heraus auch in den zu entwickelnden Maßnahmenkatalog des Masterplans Güterverkehr und Logistik aufgenommen werden.

#### **4.3.1 Umweltbilanz der Logistik verbessern**

Obwohl alle Verkehrsmittel in den letzten Jahren umweltfreundlicher geworden sind, sind weitere Verbesserungen zwingend notwendig. Stand beim Lkw bisher die Emissionsminderung im Mittelpunkt, muss in Zukunft verstärkt auf die Verbrauchsoptimierung der konventionellen Antriebe und die Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch Einsatz alternativer Antriebe und Kraftstoffe fokussiert werden. Durch Hybridmotoren für Städte und den Einsatz von Biokraftstoffen können nachhaltig die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Lkw-Verkehrs gesenkt werden. Das 2006 verabschiedete Biokraftstoffquotengesetz sieht bereits bis 2015 eine Steigerung des Anteils an Biokraftstoffen in Deutschland auf 8 % vor. Nach Studien im Auftrag der Bundesregierung ist eine Erhöhung des Anteils auf 17 % bis 2020 möglich.

Verbrauchsoptimierungen sowie alternative Antriebe und Kraftstoffe müssen auch weiterhin durch steuerliche Anreize gefördert werden. Auf Initiative des Bundesumweltministeriums und des Bundeswirtschaftsministeriums wurde aktuell ein neues Förderprogramm eingerichtet. Hierüber kann die Errichtung von umweltfreundlichen Citylogistikzentren in Verbindung mit der Beschaffung von emissions- und lärmarmen Fahrzeugen für den Verteilerverkehr gefördert werden. Umweltzonen in Innenstädten sollten ebenfalls als Chance gesehen werden: sie werden auch zur Modernisierung der Lkw-Flotten beitragen und damit zur Stärkung des Logistikstandortes Deutschland.

In Zukunft müssen aber auch bei Bahn und Schiff weitergehende Emissionsminderungen erzielt werden. Für Binnenschiffe hat die Bundesregierung bereits ein Förderprogramm für den Einsatz emissionsärmerer Dieselmotoren aufgelegt. Zielrichtung ist hier die Minderung der Luftschadstoffemissionen. In Zukunft muss auch hier der Kraftstoffverbrauch gezielter adressiert werden. Bei der Bahn ist neben der Minderung der Luftschadstoff- und Treibhausgasemissionen vor allem die Senkung der Lärmemissionen ein zentrales Ziel. Neben Fördermaßnahmen muss auch über ordnungspolitische Standards (z. B. Verschärfung von Abgasgrenzwerten) die Umweltbilanz von Bahn und Schiff weiter verbessert werden.



Der Flugverkehr wird in Zukunft weiter stark wachsen und mit ihm sein Beitrag zu den Treibhausgasemissionen. Um die Emissionen zu begrenzen sollte der Luftverkehr in das europäische Emissionshandelssystem einbezogen werden. Das derzeit auf der EU-Ebene diskutierte Modell (Einbeziehung aller Flüge von und nach Europa, kostenlose Zuteilung der Erstemissionsrechte) minimiert mögliche Wettbewerbsnachteile für die Wirtschaft, so dass eine schnelle Einführung auf europäischer Ebene möglich ist. Durch die Einführung eines einheitlichen europäischen Luftraums (Single European Sky) können rund 10 % der jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen des Flugverkehrs vermieden werden. Aufgrund der starken Zunahme des Flugverkehrs kann es aber nicht darum gehen, nur eine der beiden Maßnahmen umzusetzen. Beide Maßnahmen – Emissionshandel und Single European Sky – müssen möglichst schnell umgesetzt werden.

Auch wenn in den bisherigen Ausführungen der Güterverkehr im Mittelpunkt stand: Logistik ist mehr als Transport. Auch stationäre Logistikprozesse verursachen Umweltauswirkungen. Bei der Beförderung eines Paketes beispielsweise entfallen auf den Energieverbrauch der Hubs und Depots rund ein Viertel der verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen. Durch Effizienzmaßnahmen und den Einsatz regenerativer Energie müssen auch hier Treibhausgasemissionen gesenkt werden.

### Überblick über Maßnahmen:

Maßnahme	Beschreibung	Zeithorizont	Akteure
<b>Allgemein</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Abgasstandards fortentwickeln</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sowohl für Lkw (Euro 6), Schiffe (Nachfolgeregelung für 2004/26/EG) und Dieselloks (Nachfolgeregelung für 2004/26/EG) müssen weitere Abgasstandards festgelegt werden, um auch zukünftig Emissionsminderungen zu gewährleisten</li> <li>- die Handlungserfordernisse sind insbesondere bei Schiff und Bahn am dringlichsten, wobei sich die Fortentwicklung der Standards an der geltenden Gesetzgebung im off-road-Bereich orientieren kann</li> <li>- zudem muss der Schwefelgrenzwerte für Kraftstoffe, die in Schiffen eingesetzt werden, weiter verschärft werden</li> </ul>	mittelfristig	Bund, EU
<b>Straße</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Neues Förderprogramm „Energieeffiziente Logistik“</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bei Lkw (z. B. Einsatz von Leichtlaufreifen- und -öle oder Volumenwechselbrücken), bei der Organisation der Fahrten (z. B. ökologisches Flottenmanagement) und bei den Gebäuden (z. B. Beleuchtung, Beheizung, Förderbänder, Kühltechnik) bestehen noch erhebliche Energieeinsparpotenziale, die aber aufgrund der hierfür notwendigen Investitionskosten oftmals nicht erschlossen werden</li> <li>- das spezifisch auf die Logistik zugeschnittene Förderprogramm sollte über KfW abgewickelt werden (einmalige Investitionszuschüsse sowie zinsvergünstigte Kredite)</li> <li>- Schwerpunkt sollte die Förderung von KMUs sein und an den Nachweis von ökologischen Effizienzgewinnen gebunden sein; neben der Förderung der Investitionen sollte auch die Energieberatung der Unternehmen finanziert werden</li> <li>- das Förderprogramm sollte gemeinsam mit den Branchenverbänden (BGL, DSLV etc.) entwickelt werden; zur besseren Wahrnehmung des Förderprogramms sollte dessen Vermarktung über die Branchenverbände erfolgen; ggf. könnten diese KMUs bei der Antragsstellung unterstützen</li> </ul>	kurz- bis mittelfristig	Bund, KfW, EU, Branchenverbände, Unternehmen,

Maßnahme	Beschreibung	Zeithorizont	Akteure
<ul style="list-style-type: none"> <li>Investitionsprogramm für Lkw verstetigen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geplantes Investitionsprogramm für die Anschaffung besonders emissionsarmer Lkw in Höhe von 100 Mio. Euro aufstocken und damit verstetigen</li> <li>- Weiterführung durch Förderung von Fahrzeugen nach dem zukünftigen EURO 6-Abgasstandard</li> <li>- ggf. in Förderung „Energieeffiziente Logistik“ integrieren</li> </ul>	kurz- bis mittelfristig	Bund, Unternehmen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Förderprogramm für umweltfreundliche Antriebskonzepte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umweltfreundliche Antriebskonzepte bei Nfz bieten große Potentiale der Emissions- und Lärminderung</li> <li>- Einrichtung eines bundesweit einheitlichen Programms zur Förderung der Einführung von besonders umweltfreundlicher Antriebskonzepte, die über die gesetzlich geforderten Abgas- und Lärmstandards hinausgehen</li> <li>- bestehende Einzelförderungen (zum Beispiel aktuelle BMU-Förderung zur Errichtung und zum Ausbau von Logistikzentren i. V. m. emissions- und lärmarmen Nutzfahrzeugen) sollten hierin integriert werden integriert</li> <li>- ggf. Integration in das Innovationsprogramm für Lkw</li> </ul>	kurz- bis mittelfristig	Bund, EU
<ul style="list-style-type: none"> <li>Initiative normierte Verbrauchswerte bei SNfz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- da keine normierten Emissionsmesswerte für schwere Nutzfahrzeuge vorliegen (nur für Motoren!), muss in Kooperation mit den Herstellern eine Forschungsinitiative angestoßen werden, die das Ziel hat, ein Verfahren zur Ermittlung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes von SNfz zu entwickeln</li> </ul>	mittel- bis langfristig	Bund, Länder, Lkw-Hersteller
<ul style="list-style-type: none"> <li>Umgestaltung der Kfz-Steuer nach CO<sub>2</sub>-Verbrauch für LNfz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aufkommensneutrale Umgestaltung der Kfz-Steuer nach CO<sub>2</sub>-Ausstoß für leichte Nutzfahrzeuge</li> <li>- es sollte geprüft werden, inwieweit der Verbrauch von schweren Nutzfahrzeugen trotz fehlender normierter Verbrauchsdaten in die Gestaltung der Kfz-Steuer einfließen kann (zum Beispiel über Besteuerung nach Leistung statt nur nach Gewichtsklassen)</li> </ul>	kurzfristig	Bund, Lkw-Hersteller
<ul style="list-style-type: none"> <li>Förderung von Biokraftstoffen fortsetzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Förderung der Forschung zu Biokraftstoffen der 2. Generation verstärken, dabei Erarbeitung eines verbindlichen Nachhaltigkeits-Standards für Biokraftstoffe</li> <li>- Aufhebung der Mineralölsteuerbefreiung von Biokraftstoffen für den Güterverkehr überprüfen</li> </ul>	kurz- bis mittelfristig	Bund, Länder
<ul style="list-style-type: none"> <li>Toleranz der Lkw-Geschwindigkeitsbegrenzer reduzieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reduzierung der Toleranz von Geschwindigkeitsbegrenzer von 90 auf 83 km/h für Lkw größer 3,5 t zGG zur Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs</li> </ul>	kurzfristig	Bund, EU
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausnahmen bei Umweltzonen vereinheitlichen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vereinheitlichung der Ausnahmeregelungen für Umweltzonen, um Planungssicherheit für Transportgewerbe zu erhöhen u. umweltfreundliche Fahrzeugtechnologien zu fördern</li> </ul>	kurzfristig	Deutscher Städtetag
<b>Schiene</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lärmsanierung an Schienenwegen forcieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aktuell wurden die Mittel für die Lärmsanierung an Schienenwegen auf 100 Millionen Euro erhöht</li> <li>- aufgrund der hohen Wachstumsraten beim Schienengüterverkehr ist eine weitere Aufstockung der Mittel notwendig, um eine schnellere Sanierung der Strecken zu ermöglichen</li> </ul>	kurz- bis mittelfristig	Bund, DB AG
<ul style="list-style-type: none"> <li>Förderprogramm zur Nachrüstung der Güterwaggons mit K-Sohlen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- es sollte umgehend ein Förderprogramm für die Nachrüstung der rund 120.000 Güterwaggons mit lärmarmen Bremsen (so genannte K-Sohlen) erfolgen</li> <li>- Förderung sollte nach dem Windhundprinzip erfolgen (höchste Förderung für die, die als erstes nachrüsten)</li> </ul>	kurzfristig	Bund, Länder, Unternehmen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Trassenpreise nach Lärmemissionen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eine Differenzierung der Trassenpreise nach Lärmemissionen der Züge wäre aus ökologischen Gründen wünschenswert</li> <li>- Es sollte wissenschaftlich die technische Machbarkeit überprüft werden (z. B. abhängig von besonders Lärm belasteten Trassen oder eine pauschale Bepreisung nach Waggontyp analog zur pauschalen Bepreisung der Flugzeuge bei lärmabhängigen Start- und Landeentgelten)</li> </ul>	kurz- bis mittelfristig	Bund

Maßnahme	Beschreibung	Zeithorizont	Akteure
<b>Schiff</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Weitergehende Minderung der Luftschadstoffemissionen und des Verbrauchs</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Förderprogramm der Bundesregierung zum Einsatz emissionsärmerer Dieselmotoren sollte über den bestehenden Förderzeitraum verlängert werden</li> <li>- In die Förderung sollten möglichst die neuen EU-Abgasstandards integriert werden</li> <li>- Prüfung, ob auch Einsparungen von Diesel und die damit verbundene Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen förderfähig sind</li> </ul>	kurz- bis mittelfristig	Bund, Unternehmen
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Prüfung des Einbezugs der Seeschifffahrt in den Emissionshandel</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schnelle (wissenschaftliche) Prüfung der Machbarkeit und Untersuchung der wirtschaftlichen Folgen des Einbezugs der Seeschifffahrt in das EU-Emissionshandelssystem</li> </ul>	kurz- bis mittelfristig	EU, Bund
<b>Flugverkehr</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Einbezug des Flugverkehrs in den Emissionshandel</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schnelle Konkretisierung des auf EU-Ebene diskutierten Modells zum Emissionshandel im Luftverkehr (halboffenes System, Cap auf Basis 2004-2006, Einbezug der Flüge von und nach Europa, nur CO<sub>2</sub>-Basis)</li> <li>- Beginn des Emissionshandels – wie geplant – 2011/2012 in Europa, nicht erst nach Einigung auf ICAO-Ebene</li> </ul>	mittelfristig	EU, Bund
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>„Single European Sky“ als Ergänzung zum Emissionshandel</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schnelle Umsetzung eines einheitlichen europäischen Luftraums durch Unterstützung Deutschlands; der Einbezug des Flugverkehrs in den Emissionshandel ist trotzdem unerlässlich</li> <li>- Emissionsminderungserfolge sollten neben den Kapazitätsgewinnen dokumentiert werden</li> </ul>	kurz- bis mittelfristig	EU, Bund
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Einführung von emissionsabhängigen Start- und Landeentgelten</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schnelle Einführung von emissionsabhängigen Start- und Landeentgelten an allen deutschen Flughäfen (basierend auf Luftschadstoffen, orientierend an bestehenden Systemen wie in Zürich oder Stockholm)</li> <li>- aufkommensneutrale Gestaltung der Entgelte</li> </ul>	kurzfristig	EU, Länder

#### 4.3.2 Infrastruktur für nachhaltigen Güterverkehr der Zukunft fit machen

Das prognostizierte Wachstum im Güterverkehr wird – ohne entsprechende Maßnahmen – zu Engpässen in der Verkehrsinfrastruktur führen. Im Falle der Bahn wurden bereits 2006 die Gütermengen transportiert, die im BVWP für das Jahr 2015 prognostiziert wurden. Gleichzeitig stehen nur begrenzt Finanzmittel für Infrastrukturmaßnahmen zur Verfügung, die zudem in erheblichem Maße zum Erhalt der bestehenden Infrastruktur eingesetzt werden müssen.

Schwerpunkte der Infrastrukturpolitik müssen daher sein, ganz gezielt Engpässe der bestehenden Infrastruktur zu beseitigen und die Kapazität dort auszubauen, wo die höchsten Wachstumsraten zu erwarten sind (wie z. B. im Seehafenhinterlandverkehr). Um die ökonomischen und ökologischen Vorteile der Bahn auf langen Strecken ausnutzen zu können, müssen die Kapazitäten entsprechender Korridore und Verkehrsknoten den zukünftigen Wachstumsraten angepasst werden. Zudem sollte durch gezielte Infrastrukturmaßnahmen eine stärkere Trennung von Personen- und Güterverkehr im Schienennetz angestrebt werden, damit ein Vorrangnetz für den Güterverkehr etabliert werden kann.

Um das Wachstum – und hier liegt die Herausforderung der Zukunft – nachhaltig gestalten zu können, müssen mehr Investitionen als bisher für Schienenwege bereitge-

stellt werden. Auch ist es notwendig Infrastrukturausbau und -erweiterungen verkehrsmittelübergreifend zu planen. Im Sinne einer integrierten Verkehrspolitik muss für die einzelnen Verkehrskorridore sichergestellt werden, dass der ökologisch bedenkliche Parallelausbau von Straßen, Schienen- und Wasserwegen – wenn er aus Kapazitätsgründen nicht zwingend erforderlich ist – vermieden wird.

Die Bundesregierung hat bereits im BVWP wie auch im IRP Schwerpunkte auf Bestandserhaltung der Verkehrsinfrastruktur und Infrastrukturmaßnahmen im Schienennetz gelegt. Dieser Weg muss noch konsequenter verfolgt werden.

**Überblick über Maßnahmen:**

Maßnahme	Beschreibung	Zeit-horizont	Akteure
<b>Allgemein</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Identifikation eines Vorrangnetzes Güterverkehr und ggf. Neupriorisierung der BVWP-Projekte</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifikation eines Vorrangnetzes für den Güterverkehr (Straße, Schiene, Wasser)</li> <li>- Evaluation und ggf. Neupriorisierung der BVWP-Projekte mit vordringlichem Bedarf auf Basis der Anforderungen einer nachhaltigen Logistik</li> <li>- ausführliche Begründung von Parallelausbau von Straßen, Schienen- und Wasserwegen</li> </ul>	kurzfristig	Bund
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Neuordnung der Infrastrukturplanung</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Der Verantwortungsbereich des Bundes sollte auf die Planung des übergeordneten Straßennetzes (Autobahnen und Bundesstraßen mit überregionaler Verbindungsfunktion) beschränkt werden; die Planung der restlichen Straßeninfrastruktur sollte in die Hand der Länder übergeben werden</li> <li>- zudem sollte auch die übergeordnete Flughafen- und Seehafen-Planung in die Verantwortlichkeit des Bundes übergehen</li> </ul>	mittelfristig	Bund, Länder
<b>Straße</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Engpässe gezielt beseitigen</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- basierend auf den Anforderungen der Logistik sollen gezielt Engpässe im Straßennetz identifiziert und beseitigt werden</li> <li>- hierzu müssen die notwendigen Investitionsmittel aus dem vorhandenen Budget zur Verfügung gestellt werden</li> <li>- Bestandshaltung muss noch stärker Vorrang vor Aus- und Neubau von Straßeninfrastruktur erhalten</li> </ul>	kurzfristig	Bund, Länder
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Nutzerfinanzierung der Straßeninfrastruktur</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erhalt und Bau der Straßeninfrastruktur sollte zukünftig über die Nutzer selbst finanziert werden</li> <li>- hierzu muss die bestehende Lkw-Maut weiterentwickelt werden (z. B. Einbeziehung von Lkw unter 12 t und/oder aller Straßen)</li> <li>- eine Zweckbindung der Einnahmen ausschließlich für Straßeninfrastrukturprojekte ist aus umweltpolitischer Sicht abzulehnen</li> </ul>	mittel- bis langfristig	Bund, Länder
<b>Schiene</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Vorrangnetz für den Schienengüterverkehr mit Investitionsmittel ausstatten</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definition eines Vorrangnetzes für den Schienengüterverkehr in Deutschland und Prüfung der verkehrlichen Wirkungen des neuen Verkehrsnetzes</li> <li>- Bereitstellung möglicher Investitionsmittel zur Umsetzung des Vorrangnetzes</li> <li>- Zurückstellung von Prestigeprojekten im Schienenpersonenverkehr zugunsten des Güterverkehrs</li> </ul>	mittelfristig	Bund, DB AG

Maßnahme	Beschreibung	Zeit-horizont	Akteure
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Ausbau wichtiger Verkehrskorridore</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konzentration der Investitionsmittel und damit Beschleunigung des Ausbaus der Schieneninfrastruktur im Seehafen-hinterlandverkehr, auf Nord-Süd-Korridoren und im grenz-überschreitenden Verkehr</li> <li>- Bereitstellung der Investitionsmittel zur kurzfristigen Ertüchtigung der Seehafenhinterlandverbindung über Osnabrück-Ruhr-Sieg nach Süden für Güterzüge</li> <li>- die prognostizierten Wachstumsraten des Güterverkehrs machen eine Aufstockung der Investitionsmittel für die Schiene über die derzeit geplanten 3,7 Mrd. Euro pro Jahr hinaus notwendig, so dass die Planungen zum modifizierten Netz 21 bis 2015 statt bis 2025 realisiert werden können</li> </ul>	kurz- bis mittelfristig	Bund, DB AG
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Beseitigung von Engpässen und Langsamfahrstellen</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bereitstellung von Investitionsmitteln zur gezielten Beseitigung von Engpässen in Verkehrsknoten und zur Beseitigung von Langsamfahrstellen</li> <li>- Berücksichtigung des vom VDV unter Mitarbeit der Bundesarbeitsgemeinschaft der Aufgabenträger im SPNV identifizierten Investitionsbedarfs für das Bundesschienenwegenetz</li> </ul>	kurz- bis mittelfristig	Bund, DB AG, VDV

#### 4.3.3 Bestehende Infrastruktur effizienter nutzen

Die bestehende Infrastruktur muss effizienter genutzt werden, da der Neu- bzw. der Ausbau von Verkehrsinfrastruktur nur noch begrenzt möglich sein wird. Hier bieten I&K-Technologien große Potentiale für einen ökonomisch wie auch ökologisch effizienten Güterverkehr. So können im Straßengüterverkehr durch innovative I&K-Technologien Umwege und Leerfahrten vermieden, Staus umfahren und die Auslastung verbessert werden. Auch für die Vereinfachung der Bereitstellung von Informationen zu Transportmöglichkeiten und Transportkapazitäten bei Bahn und Schiff können I&K-Technologien beitragen (z. B. Internet-Serviceplattformen). Langfristig muss der Informationsfluss zum Transport der Güter entlang der gesamten Transportkette – unabhängig vom Transportmittel – sichergestellt werden. Multimodale Transporte dürfen nicht daran scheitern, dass Informationen zu Bahn- und Schiffstransporten fehlen. Von Seiten der Politik muss also geprüft werden, wie die Bereitstellung von Verkehrsdaten vereinfacht und durch Förderung die Einführung von Innovationen unterstützt werden kann.

Die Effizienz kann auch verbessert werden, indem die bestehende Infrastruktur zeitlich besser genutzt wird. Statt über die Aufhebung des Wochenendfahrverbotes oder der Ferienzeitzregelung für Lkw, die Nachtbelieferung von Innenstädten oder den 24-h-Betrieb aller Flughäfen zu diskutieren, sollten schon bestehende Potentiale besser genutzt werden: zum Beispiel durch die Nutzung der bestehenden Schieneninfrastruktur am Wochenende. Hierzu müsste aber eine Abfertigung und Beladung der Züge in den logistischen Knoten an allen Tagen der Woche sichergestellt werden.

Als Beitrag zur besseren Nutzung der Straßeninfrastruktur sowie als Beitrag zum Klimaschutz wird von vielen der Gigaliner angesehen. Die Argumente hierzu sind ausgetauscht. Grundsätzlich steht fest, dass sich der Gigaliner hauptsächlich auf aufkommensstarken Strecken – meist im Punkt-zu-Punkt-Verkehr – wirtschaftlich lohnt. Statt einer generellen Freigabe sollte daher über Ausnahmen nachgedacht werden, die ein-

zeln beantragt und begründet werden sollten (warum z. B. kein Transport mit Bahn und Schiff möglich ist bzw. ob die Transporte vorher auf der Schiene erfolgten).

**Überblick über Maßnahmen:**

Maßnahme	Beschreibung	Zeit-horizont	Akteure
<b>Allgemein</b>			
▪ <b>Bereitstellung von Verkehrsdaten</b>	- Prüfen von Möglichkeiten zur Vereinfachung der Bereitstellung von Verkehrsdaten zum Beispiel für die Verwendung in Verkehrsleitsystemen	kurz- bis mittelfristig	Bund, Länder, Kommunen
▪ <b>Förderung von I&amp;K-Technologien zur Verbesserung verkehrsmittelübergreifender Transporte</b>	- Forschungsprogramm zu I&K-Technologien zur Verbesserung des Informationsflusses bei verkehrsmittelübergreifenden Transporten sowie zur Vernetzung der Informationen in logistischen Knoten (z. B. Häfen)	kurz- bis mittelfristig	Bund, Unternehmen
<b>Straße</b>			
▪ <b>Demonstrationsvorhaben „Fahrerassistenzsysteme für Logistik der Letzten Meile“</b>	- Förderung von Demonstrationsvorhaben zum Einsatz von dynamischen Fahrerassistenzsystemen im städtischen Güterverkehr („Logistik der letzten Meile“) zur Verbesserung der Auslastung - Durch Begleitforschung zum Demonstrationsvorhaben soll sowohl eine ökologische als auch ökonomische Evaluation der Projekte erfolgen	kurz- bis mittelfristig	Bund, KfW, Branchenverbände, Unternehmen
▪ <b>Förderung zur I&amp;K-basierten Optimierung der Logistik</b>	- Gezielte Förderung (Einmalzuschuss, zinsvergünstigte Kredite) von I&K- Technologien, die die Optimierung von Strecken-, Touren-, und Fahrzeugflotten ermöglichen - ist als Bestandteil des Förderprogramms „Energieeffiziente Logistik“ (siehe oben) oder auch als eigenständiges Förderprogramm denkbar	kurz- bis mittelfristig	Bund, KfW, Branchenverbände, Unternehmen
▪ <b>keine generelle Freigabe für Gigaliner</b>	- Keine generelle Freigabe für Gigaliner - Begründete Ausnahmeregelungen für Gigaliner auf bestimmten Relationen, wobei nachgewiesen werden muss, dass die Transporte nicht mit Bahn und Schiff erfolgen können	kurzfristig	Bund, Länder
<b>Schiene</b>			
▪ <b>Aufbau einer Internet-Serviceplattform für Schienengüterverkehr</b>	- Aufbau einer bundesweiten, unternehmensunabhängigen Internet-Serviceplattform, auf der Informationen zu Transportmöglichkeiten, Transportkapazitäten und Fahrpläne für Verloader und Speditionen zur Verfügung gestellt werden - Ausgangspunkt ist die vom BMBF geförderte Aktivität zum Angebot Portal C der DB AG und die Internetseite des VDV mit Informationen zum Schienengüterverkehr - der Aufbau müsste vom Bund und den beteiligten Unternehmen finanziert werden	kurz- bis mittelfristig	Bund, Länder, VDV, DB AG, EVU
▪ <b>Abfertigungs- und Beladungszeiten für Güterzüge erweitern</b>	- Anpassen der Abfertigungs-, Beladungs- und Umschlagspraxis im Schienengüterverkehr an das hohe Transportaufkommen an den Seehäfen und an anderen logistischen Knoten mit hohen Wachstumsraten - Beispiel: 7-Tage-Betrieb bei Abfertigung und Beladung von Güterzügen - Ggf. Errichtung eines Hinterlandterminals zu den Seehäfen, um schnellen Abtransport zu bewerkstelligen	kurz- bis mittelfristig	Bund/Zoll, Länder, Hafen, DB AG

#### 4.3.4 Zugangsbarrieren zu umweltfreundlichen Verkehrsmitteln abbauen

Der Schienengüterverkehr hat systembedingt ökologische und ökonomische Vorteile gerade bei langen Strecken. Damit ist ein effizienter grenzüberschreitender Verkehr für die Bahn von entscheidender Bedeutung. Dies setzt allerdings eine stärkere Harmonisierung und Standardisierung des europäischen Schienengüterverkehrs voraus (Interoperabilität). Hier hat die Bundesregierung im Rahmen der EU-Ratspräsidentschaft in Bezug auf die wechselseitige Zulassung von Lokomotiven und den Lokführerschein wichtige Fortschritte erzielt; eine weitere Beschleunigung beim Abbau der Hemmnisse ist jedoch dringend notwendig. Auch die europäischen Bahnen können hierzu ihren Beitrag liefern, indem wichtige Korridore schneller als bisher geplant mit dem europäischen Zugsteuerungs- und Zugsicherungssystem European Train Control System (ETCS) ausgestattet werden.

Die systembedingten Vorteile kann nur nutzen, wer auch Zugang zum Schienennetz hat. Die Bundesregierung und die EU haben mit Förderprogrammen zum kombinierten Verkehr oder zur Gleisanschlussförderung bereits Maßnahmen ergriffen. Diese Förderungen müssen weitergeführt werden bzw. – wie im Falle der Gleisanschlussförderung – ausgebaut werden. In der Vergangenheit wurden zahlreiche Forschungen im Bereich von Umschlagverfahren Schiene - Straße gefördert; hier muss vor allem die Umsetzung der entwickelten Konzepte von den Unternehmen selbst vorangetrieben werden.

Bei der Binnenschifffahrt werden die Barrieren oft in Engpässen bei den Wasserwegen gesehen. Statt eines weiteren Ausbaus der Wasserwege muss die Anpassung der Schiffe an die Flüsse erfolgen. Die Bundesregierung fördert derzeit im Rahmen von Demonstrationsvorhaben die Entwicklung flussangepasster Binnenschiffe – diese Entwicklung muss weitergeführt werden.

#### Überblick über Maßnahmen:

Maßnahme	Beschreibung	Zeithorizont	Akteure
<b>Schiene</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Kombinierten Verkehr weiter fördern</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- KV-Förderrichtlinie zur Förderung von Umschlaganlagen des kombinierten Verkehrs ist bis zum 31.12.2008 befristet und bereits überzeichnet; Startbeihilfen für neue kombinierte Verkehre auf Schiene und Wasserstraße sind bis zum 30.04.2008 befristet</li> <li>- beide Förderprogramme müssen weitergeführt werden</li> <li>- das EU-Förderprogramm Marco Polo II für Zeitraum 2007-2013 eignet sich aufgrund der Förderbedingungen für KMU nur bedingt; Folgeprogramme sollten entsprechende Hürden minimieren</li> <li>- Beantragungs- und Realisierungszeiträume werden von der Wirtschaft als zu lang angesehen und müssen stärker verkürzt werden</li> </ul>	kurz- bis mittelfristig	Bund, EU
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Vereinheitlichung der Zulassung von Lokomotiven</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Initiative zur wechselseitigen Anerkennung der Zulassung von bereits in Verkehr befindlichen Schienenfahrzeugen und dem sonstigen rollenden Material (so genannte „Cross Acceptance“ wurde im Rahmen der deutschen EU-Ratspräsidentschaft bereits erreicht)</li> <li>- grundsätzlich ist eine EU-weite Vereinheitlichung der administrativen Vorgaben bezüglich der Zulassung von Lokomotiven zu erreichen, Integration in neue Interoperabilitätsrichtlinie</li> </ul>	kurz- bis mittelfristig	EU, EU-Mitgliedsstaaten, Bund, Europäische EVU und Bahnindustrie

Maßnahme	Beschreibung	Zeithorizont	Akteure
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Forcierung der Einführung des europäischen Zugsicherungssystems ETCS</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schnellere Einführung des European Train Control System (ETCS) auf wichtigen grenzüberschreitenden Güterverkehrskorridoren</li> <li>- Abstimmung der Planungen mit den Infrastrukturunternehmen der angrenzenden Ländern</li> </ul>	kurz- bis mittelfristig	DB AG, Europäische EVU, Bund, EU
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Umsetzung innovativer Umschlagskonzepte</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- einige der in den letzten Jahren durch Förderprogramme entwickelten und getesteten neuen Umschlagskonzepte für den kombinierten Verkehr haben sich sowohl ökonomisch, wie ökologisch bewährt</li> <li>- es sollte geprüft werden, wie die Markteinführung dieser Innovationen gefördert werden kann</li> </ul>	kurz- bis mittelfristig	Bund, Länder, Unternehmen
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Standardisierung von Sattelanhängern in Bezug auf Kranbarkeit</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- derzeit ist nur ein Teil der Sattelanhänger kranbar und damit einsetzbar im kombinierten Verkehr</li> <li>- es sollte eine Standardisierung erreicht werden, so dass Sattelanhänger grundsätzlich so konstruiert sind, dass sie auch kranbar sind</li> <li>- kurzfristig sollte geprüft werden, wie die Markteinführung schon entwickelter Umschlagstechnologien, die nicht kranbare Sattelanhänger auf Schiene verladen können, unterstützt werden kann</li> </ul>	mittelfristig	Bund, Unternehmen
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Gleisanschlussförderung ausbauen</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gleisanschlussförderrichtlinie zur Förderung des Neu- und Ausbaus sowie der Reaktivierung von privaten Gleisanschlüssen ist bis zum 31.8.2009 befristet und bereits finanziell überzeichnet</li> <li>- Aufstockung der Mittel und Fortführung der Förderung ist notwendig</li> </ul>	kurzfristig	Bund
<b>Schiff</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Förderung flussangepasster Binnenschiffe</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- durch ein gezieltes Förderprogramm soll die Einführung der im Rahmen eines BMU-Demonstrationsvorhabens entwickelten flussangepassten Binnenschiffe (futura carrier) gefördert werden</li> <li>- über die im BVWP festgelegten Unterhaltungs- und Ausbaumaßnahmen an Wasserstraßen hinaus sind derzeit keine weiteren Infrastrukturmaßnahmen sinnvoll</li> </ul>	kurz- bis mittelfristig	Bund

#### 4.3.5 Kooperation weiter ausbauen

Die Effizienz des Güterverkehrs und der Logistik kann durch Kooperationen von Unternehmen, Verkehrsträgern und Logistikstandorten verbessert werden. Parallele Angebote sind ökologisch wie auch ökonomisch uneffizient. Frachtbörsen sind ein Beispiel wie Kooperationen – selbst von im Wettbewerb stehenden Unternehmen – zu einem ökonomisch wie auch ökologisch effizienten Güterverkehr führen können. Wünschenswert wäre zudem eine stärkere Arbeitsteilung der Logistikstandorte, um Wachstumspotenziale ideal auszunutzen und Umwelt maximal zu entlasten. Konkret ist hier auch über eine Arbeitsteilung der See- und Flughäfen zu diskutieren.

Die Attraktivität des Logistikstandorts Deutschlands hängt nicht allein vom Ausbau der Verkehrsinfrastruktur und dem weiteren Bau zusätzlicher Logistikzentren ab; ausschlaggebend für den Logistikstandort ist, dass die Infrastruktur effizient aufeinander abgestimmt ist. Das Beispiel Niederlande zeigt zudem, dass steuerliche Rahmenbedingungen für Logistikansiedlungen (z. B. Warehouse Logistik) entscheidender sein kann als das reine Vorhandensein von Verkehrsinfrastruktur.



**Überblick über Maßnahmen:**

Maßnahme	Beschreibung	Zeithorizont	Akteure
<b>Allgemein</b>			
▪ <b>Zusammenarbeit von Unternehmen fördern</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Förderung und Unterstützung (z. B. bei der Ansiedlung) von Konzepten, die ein Logistikzentrum für mehrere Unternehmen nutzen (z. B. analog zum DHL Campus Konzept)</li> <li>- Initiative der Branchenverbände (DSL, BGL etc.) zur stärkeren Kooperation der Transportunternehmen, um freie Kapazitäten noch besser zu nutzen</li> </ul>	kurz- bis mittelfristig	Kommunen, Unternehmen, Branchenverbände
▪ <b>Entwicklung zentraler Logistikstandorte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwicklung von regionalen Logistikkonzepten mit Festlegungen zur Arbeitsteilung</li> <li>- weiterer Ausbau von Güterverteilzentren, die zudem an das Schienen- und/oder Wassernetz angebunden sind</li> </ul>	kurz- bis mittelfristig	Bund
<b>Schiene</b>			
▪ <b>Frachtbörsen für Schienekapazitäten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integration der Informationen über freie Kapazitäten in eine unternehmensübergreifende Internet-Serviceplattform für den Schienengüterverkehr (siehe oben)</li> </ul>	kurz- bis mittelfristig	EVU
<b>Schiff</b>			
▪ <b>Nationales Hafenkonzept</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwicklung und Umsetzung eines nationalen Hafenkonzeptes</li> <li>- damit soll der sowohl ökologisch als auch ökonomisch nicht sinnvolle Parallelausbau von Häfen mit gleichem Profil durch koordinierte Planung vermieden werden</li> <li>- Entwicklung eines entsprechenden Konzeptes für die Binnenhäfen in Deutschland</li> </ul>	kurzfristig	Bund, Länder, Hafenunternehmen
▪ <b>Einheitliche Beihilferegelung für Seehäfen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Um Wettbewerbsbedingungen anzugleichen, ist ein EU-weit einheitlicher, transparenter Rahmen für die Finanzierung von Hafeninfrastruktur zu schaffen</li> </ul>	mittelfristig	Bund, EU
<b>Flugverkehr</b>			
▪ <b>Flughafenkonzept für Frachtverkehr</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwicklung eines deutschlandweit abgestimmten Flughafenkonzeptes speziell für Frachtflüge</li> <li>- Flughäfen dürfen nur Bestandteil des Konzeptes sein, wenn an diesen Standorten die Belastungen für die Anwohner in der Nacht gering sind</li> <li>- Diese Flughäfen müssen ein Programm zum Schallschutz auflegen, das über die Anforderungen des Fluglärmsgesetzes hinausgeht und sich an den Festlegungen in Leipzig orientiert; es müssen hierbei auch aktive Schallschutzmaßnahmen (z. B. lärmarme Start- und Anflugverfahren) berücksichtigt werden</li> <li>- die ausgewählten Flughäfen müssen in das entwickelte für Straße und Schiene entwickelte Vorrangnetz integriert werden (sehr gute Anbindung an Straße und Schiene)</li> </ul>	kurzfristig	Bund, Länder, Flughäfen, Branchenverbände

**4.3.6 Kostenwahrheit im Güterverkehr umsetzen**

Von Seiten der Straßengüterwirtschaft wird darauf hingewiesen, dass die Wettbewerbsbedingungen der deutschen Betriebe aufgrund der höheren Steuern und Abgaben im Vergleich zum Ausland deutlich ungünstiger sind. Es wird daher eine Harmonisierung der Steuern und Abgaben angestrebt. Eine Angleichung der Steuern kann aus ökologischer Sicht durchaus sinnvoll sein, wenn dabei gleichzeitig mehr Kostenwahrheit geschaffen wird. Die EU diskutiert derzeit, inwieweit die externen Kosten des Verkehrs bei der Ermittlung der Wegekosten Berücksichtigung finden können. Dieser Schritt ist

zu begrüßen und führt zu mehr Kostengerechtigkeit im Verkehr. Damit wird auch die Wettbewerbsfähigkeit der Verkehrsträger untereinander gestärkt.

Einen ersten Schritt in Richtung Kostenwahrheit im Straßengüterverkehr, zumindest in Bezug auf die Infrastrukturkosten, stellt die beschlossene Erhöhung der Maut dar. Doch besteht hier weiterhin dringender Handlungsbedarf: In Zukunft müssen auch die externen Kosten des Straßengüterverkehrs in die Maut einbezogen werden. Mehreinnahmen sollten in die Innovation des Fuhrparks oder Förderung der Energieeffizienz der Logistik fließen und damit einem umweltgerechten Güterverkehr zugute kommen. Darüber hinaus birgt die Maut Potentiale als Instrument zur Gestaltung eines nachhaltigen Güterverkehrs. Um diese zu nutzen, sollte die Maut auch auf Nutzfahrzeuge unter 12 t zGG erweitert werden. Auch eine räumliche Erweiterung, also der Einbezug des nachgeordneten Straßennetzes wie Bundesstraßen, muss an dieser Stelle diskutiert werden. Die Einführung einer flexiblen Maut kann den Straßengüterverkehr zeitlich und räumlich lenken, letzteres würde beispielsweise zum Schutz sensibler Gebiete beitragen.

Mehr Kostenwahrheit ist auch notwendig, um die Logistikketten weiter zu optimieren. Die heutigen Systeme sind unter aktuellen Kostenstrukturen optimiert. Werden die Preisunterschiede zwischen den Verkehrsträgern geringer, wird das Logistiksystem neu optimiert. So werden umweltfreundliche Verkehrsträger und Transporte im kombinierten Verkehr ökonomisch attraktiver. Positiver Nebeneffekt: die negativen Umweltauswirkungen sinken.

**Überblick über Maßnahmen:**

Maßnahme	Beschreibung	Zeithorizont	Akteure
<b>Straße</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Erweiterung der Maut auf kleinere Nutzfahrzeuge</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- entsprechend der EU-Vorgaben können Wegekosten für Lkw ab einem zGG von 3,5 t erhoben werden</li> <li>- dieser Rahmen ist weitestgehend auszuschöpfen, möglichst sollten aber alle Lkw &gt;7,5 t zGG einbezogen werden</li> </ul>	kurzfristig	Bund
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Räumliche Erweiterung der Maut</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- neben Autobahnen sollte die Maut auf Bundesstraßen und Straßen in Ballungsgebieten erweitert werden</li> </ul>	kurz- bis mittelfristig	Bund, Länder
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Einführung einer flexiblen Maut</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Einführung einer flexiblen Maut kann den Straßengüterverkehr zeitlich und räumlich lenken</li> <li>- dadurch ist beispielsweise ein Schutz sensibler Gebiete möglich</li> </ul>	mittelfristig	Bund
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Einbezug der externen Kosten in die Kalkulation der Maut</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einbezug der externen Kosten des Straßengüterverkehrs in die Kalkulation der Maut (entsprechend der EU-Vorgaben)</li> <li>- Mehreinnahmen sollten in die Innovation des Fuhrparks fließen und damit einem umweltgerechten Güterverkehr zugute kommen</li> </ul>	kurz- bis mittelfristig	Bund, EU
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Harmonisierung der Steuern auf EU-Ebene</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Um unerwünschte ökologische Effekte zu vermeiden ist eine Harmonisierung der Steuern auf europäischer Ebene sinnvoll</li> <li>- harmonisierte Steuersätze dürfen nicht zu einer Verbilligung des Straßengüterverkehrs führen, wenn nicht gleichzeitig sichergestellt wird, dass die externen Kosten vollständig internalisiert sind</li> </ul>	kurz- bis langfristig	EU, Bund

#### 4.3.7 Vorsorgende Planung stärken

Wird durch Umweltschutzmaßnahmen Energie gespart, werden damit auch die Kosten reduziert. Auch Zugewinne in der Effizienz, der Zuverlässigkeit und Schnelligkeit der Transporte können zu einem ökonomisch und ökologisch effizienten Güterverkehr führen. Es gibt aber auch ökologische Anforderungen, die sich nicht direkt in Einsparungen niederschlagen, sondern Kosten verursachen (z. B. Lärmreduzierungen oder Gewässerschutz). Durch vorsorgende Planung von Verkehrsinfrastrukturen und Logistikstandorten, unter Berücksichtigung ökologischer Belange, können diese Konflikte zwischen Wirtschaft, Anwohnern und Natur reduziert oder vermieden werden. Werden Umweltverbände in entsprechende Planungen frühzeitiger als bisher integriert, können Planungen schnell und ökologisch effizient realisiert werden.

#### Überblick über Maßnahmen:

Maßnahme	Beschreibung	Zeithorizont	Akteure
<b>Allgemein</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Frühzeitiger Einbezug der Umweltverbände in Planungsprozesse</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- eine frühzeitige Einbindung der Umweltverbände in die Planung von Verkehrsinfrastruktur und logistische Knoten verhindert unnötig lange Planungszeiträume</li> <li>- so werden langwierige Verfahren vermieden und die Umsetzung der Vorhaben kann schnell und ökologisch effizient erfolgen</li> <li>- eine weitere gesetzliche Planungsbeschleunigung ist dann nicht notwendig</li> </ul>	kurz- bis langfristig	Bund, Länder, Kommunen, Umweltverbände
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Standortwahl unter ökologischen Gesichtspunkten</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Lage der Logistikstandorte entscheidet maßgeblich über die ökologischen Auswirkungen (z. B. Lärmbelastung der Anwohner, Beeinträchtigungen von Ökosystemen)</li> <li>- in Planungsprozessen müssen neben ökonomischen und verkehrlichen Aspekten auch ökologische Auswirkungen stärker als bisher berücksichtigt werden</li> <li>- Logistikstandorte innerorts sollten zwingend an Bahn und Schiff angebunden sein, um Lkw-Verkehre zu vermeiden</li> </ul>	kurzfristig	Kommunen, Unternehmen

#### 4.3.8 Umweltkommunikation verbessern

Es gibt viele Möglichkeiten und auch Beispiele, wie Güterverkehr ökologisch und ökonomisch effizient gestaltet werden kann. Die Verbreitung dieser Möglichkeiten scheitert oft an der negativen Wahrnehmung des Umweltthemas. Es muss daran gearbeitet werden, dass Umwelt in der Logistikbranche nicht als Hemmnis oder begrenzender Faktor wahrgenommen wird, der einen stark wachsenden Wirtschaftszweig behindert.

Die Umsetzung der oftmals innovativen ökologischen Lösungen – so die Ergebnisse der Online-Umfrage und der Experteninterviews im Rahmen dieser Studie (siehe Kapitel 3.3 und 3.4) – scheitert oft am Kostenargument. Begründet wird dies mit den geringen Margen im Transportgewerbe und den zunehmend kürzeren Vertragslaufzeiten (z. B. bei Kontraktlogistikprojekten). Bei längerfristigen Investitionen droht die Amortisationsdauer die Vertragslaufzeit zu überschreiten, damit werden diese Projekte unrentabel. Doch führen viele Unternehmen gar keine umfassenden Kosten-Nutzen-Betrachtungen durch, der Kostenaspekt ist daher oftmals ein vorgeschobenes Argument. Es ist daher notwendig die guten Beispiele in der Branche bekannt zu machen.

Best-Practice-Beispiele für nachhaltigen Güterverkehr müssen in der Branche besser kommuniziert werden. „Tue Gutes und rede darüber“.

Auch sollte das Thema Umwelt für die Logistikbranche noch auf andere Weise Beachtung finden. Das Umweltthema bietet eine mögliche Chance, die Akzeptanz der Branche in der Bevölkerung zu stärken und dadurch ggf. sogar bessere Wettbewerbschancen zu erhalten (Imagegewinn). So ist es dringend notwendig, die Wahrnehmung des Themas Umweltschutz in der Güterverkehrsbranche zu verändern. Hier muss die Politik prüfen, wie sie die Vermarktung dieser Beispiele stärker als bisher unterstützen kann.

**Überblick über Maßnahmen:**

Maßnahme	Beschreibung	Zeithorizont	Akteure
<b>Allgemein</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Kommunikation von best practice Beispielen zum nachhaltigen Güterverkehr</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- es sollten gezielt Best-Practice-Beispiele für einen ökologisch und ökonomisch effizienter Güterverkehr zusammengestellt und an die Unternehmen der Branche kommuniziert werden</li> <li>- Ziel ist die Erstellung einer von den Branchenverbänden herausgegebenen Publikation oder gelaunchten Internetplattform, die Best-Practice-Besispiele vorstellt</li> <li>- für kleinere Unternehmen sollten gezielt kostenlose Beratungsgespräche angeboten werden, um diese Unternehmen in der Umsetzung ökologisch und ökonomisch effiziente Maßnahmen zu beraten; die Beratung sollte über die Branchenverbände erfolgen</li> <li>- Kommunikationsarbeit könnte auch in das Förderprogramm „Energieeffiziente Logistik“ integriert werden</li> </ul>	kurzfristig	Bund, Branchenverbände
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Informationskampagnen zu nachhaltiger Logistik/Güterverkehr in der Öffentlichkeit</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- in Vermarktungskampagnen zum Masterplan Güterverkehr und Logistik sollte das Thema nachhaltiger Güterverkehr integriert werden</li> <li>- hierbei sollte einerseits die Öffentlichkeit über bereits erzielte Erfolge informiert werden, um die Akzeptanz für einen Güterverkehr zu erhöhen, andererseits die Unternehmen der Branche sensibilisiert werden, weitere Maßnahmen für eine nachhaltige Logistik zu ergreifen</li> </ul>	kurz- bis mittelfristig	Bund, Unternehmen, Branchenverbände
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Umweltkommunikation der Unternehmen ausbauen</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unternehmen der Logistikbranchen haben das Thema Umweltkommunikation bisher kaum aktiv genutzt</li> <li>- Unternehmen sollten das Thema Umweltkommunikation verstärken, hierzu sollten auch die Branchenverbände animieren</li> <li>- größere Unternehmen sollten die Einführung von Umweltmanagementsystemen (EMAS, ISO 14.000ff) prüfen</li> </ul>	kurz- bis mittelfristig	Unternehmen

**4.4 Zwischenfazit**

Im vorangegangenen Kapitel wurden für folgende acht Handlungsfelder Maßnahmen zur Reduzierung der Klima- und Umweltauswirkungen des Güterverkehrs und zur Stärkung des Umweltbewusstseins in der Logistikwirtschaft entwickelt:

- Umweltbilanz der Logistik verbessern,
- Infrastruktur für nachhaltigen Güterverkehr der Zukunft fit machen,
- bestehende Infrastruktur effizienter nutzen,

- Zugangsbarrieren zu umweltfreundlichen Verkehrsmitteln abbauen,
- Kooperation weiter ausbauen,
- Kostenwahrheit im Güterverkehr umsetzen,
- vorsorgende Planung stärken,
- Umweltkommunikation verbessern.

Basis für die Entwicklung der Handlungsempfehlungen waren die Diskussionen, die im Rahmen der sechs bereits durchgeführten Workshops des Masterplans Güterverkehr und Logistik stattfanden. Die Diskussionen im Workshop „Klima- und Umweltschutz“, den das Bundesverkehrsministerium gemeinsam mit dem Bundesumweltministerium durchgeführt hat, wurden hierzu speziell ausgewertet und besonders bei der Entwicklung der Handlungsempfehlungen berücksichtigt. Des Weiteren flossen in die Handlungsempfehlungen die Ergebnisse der eigenen Analysen zu ökonomisch und ökologisch effizienten Innovationen im Güterverkehr, wie sie in Kapitel 3 vorgestellt wurden, ein.

Ziel der Entwicklung eigener Handlungsempfehlungen war es, basierend auf ökologischen Überlegungen Maßnahmen auszuwählen, die im Maßnahmenkatalog des Masterplans Güterverkehr und Logistik berücksichtigt werden sollten. Insbesondere die Maßnahmen, die kurz- und mittelfristig umsetzbar sind, sollten bei der Erarbeitung des endgültigen Masterplans Güterverkehr und Logistik Berücksichtigung finden.

Eine nachhaltige Mobilität im Güterverkehr ist nur möglich, wenn einerseits die umweltverträglichen Verkehrsmittel wie Bahn und Schiff überproportional am zukünftigen Wachstum partizipieren, andererseits der Straßengüterverkehr die ökologischen Effizienzpotenziale möglichst vollständig erschließt. Die Senkung der Treibhausgasemissionen und damit des Energieverbrauchs ist eine große Herausforderung des Logistiksektors. Besonders gefordert ist dabei der Straßengüterverkehr, auf den derzeit rund 70 % der jährlich in Deutschland zurückgelegten Tonnenkilometer entfallen.

Es gibt bereits eine Vielzahl von fuhrparkbezogenen, organisatorischen und gebäudebezogenen Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Minderung der Treibhausgasemissionen, die sich in der Praxis bewährt haben. Ein wichtiger Hinderungsgrund für deren Umsetzung sind jedoch die Investitionskosten. Die geringen Gewinnmargen im Transportgewerbe und das eher klein- und mittelständisch strukturierte Gewerbe verhindern oftmals die Umsetzung dieser ökonomisch effizienten Umweltschutzmaßnahmen. Aus diesem Grund wird vorgeschlagen, ein neues Förderprogramm „Energieeffiziente Logistik“ zu entwickeln, über das KMU Investitionszuschüsse bzw. zinsvergünstigte Darlehen für die Durchführung von Energieeffizienzmaßnahmen erhalten. Ein entsprechendes Förderprogramm – das zeigen erste Gespräche – wird von der Wirtschaft und von den Branchenverbänden begrüßt.

Aufgrund des großen Potenzials eines **Förderprogramms „Energieeffiziente Logistik“** für mehr Klimaschutz in der Logistik wird diese Maßnahme aus der Vielzahl möglicher Maßnahmen ausgewählt, um im folgenden Kapitel eine konkrete **Implementierungsstrategie** zu entwickeln.

## 5 Implementierungsstrategien

In den vorangegangenen Kapitel des Forschungsberichtes wurden drei Innovationen bzw. Maßnahmen identifiziert, die zu einem ökonomisch und ökologische effizienten Güterverkehr beitragen können:

- Internetservice-Plattform für den Schienengüterverkehr
- Fahrerassistenzsystem für die Logistik der Letzten Meile
- Förderprogramm „Energieeffiziente Logistik“.

Allen drei Innovationen ist gemeinsam, dass diese kurzfristig implementiert werden können und vor allem dann auch kurz- bis mittelfristig wirksam werden können. Die Schritte für schnelle, zielführende Implementierungsstrategien dieser Innovationen bzw. Maßnahmen werden in den folgenden Kapiteln 5.1 bis 5.3 beschrieben. In Kapitel 5.4 wird ein Zwischenfazit gezogen.

### 5.1 Internetservice-Plattform für den Schienengüterverkehr

#### 5.1.1 Aktueller Stand

Fehlende Informationen der Verlager zu den bestehenden Transportmöglichkeiten (Angebote, nächster Verladebahnhof etc.) werden als ein wichtiges Hemmnis gesehen, die Bahn im Güterverkehr stärker als bisher zu nutzen. Dies belegt eine aktuelle Umfrage im Auftrag des Bundesverbandes Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik e.V. (BME) zum Thema „CO<sub>2</sub> und Modal Split“, an der sich 170 Unternehmen (Verlager aller Branchen, Dienstleister) beteiligt haben (siehe Bild 44) [Wittenbrink 2007].

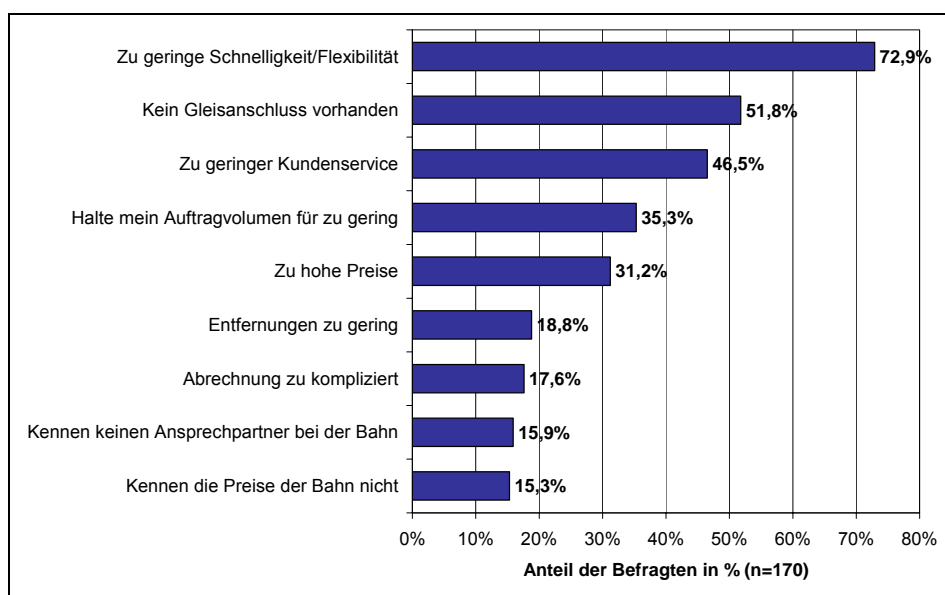


Bild 44 Gründe, die die Befragten davon abhalten, mehr oder überhaupt auf der Schiene zu transportieren (Mehrfachnennungen möglich; 170 Teilnehmer) [Wittenbrink 2007]

Eine Internet-Serviceplattform ist somit eine vielversprechende Möglichkeit, die Wettbewerbsfähigkeit des Verkehrsträgers Bahn zu verbessern. Sie kann unterstützend wirken, um die fehlende Durchgängigkeit von Informationen bei der Planung und Durchführung eines Transportauftrages zu verbessern. Über eine Internet-Serviceplattform können Informationen zum nächst gelegenen Gleisanschluss bereit gestellt und Preisinformationen gegeben werden. Darüber hinaus ist es möglich über Kooperationsbörsen Firmen mit zu geringem Auftragsvolumen zusammenführen. Damit könnten die wesentlichen Hemmnisse, die in der BME-Umfrage benannt werden (siehe Bild 44), mit Hilfe einer Internet-Serviceplattform abgebaut werden.

In der Online-Befragung, die im Rahmen dieses Forschungsvorhabens durchgeführt wurde, wurde die Innovation Internet-Serviceplattform für den Schienengüterverkehr als eine der drei wichtigsten Innovationen gerankt. Damit wurde ihr eine bedeutende Rolle für eine nachhaltige Mobilität im Güterverkehr zugeschrieben (siehe Kapitel 3.3). Die Internet-Serviceplattform zur Integration verschiedener Dienste und E-Commerce-Lösungen wurde als die Innovation mit den geringsten negativen Auswirkungen betrachtet. Allerdings merkten einige Teilnehmer auch an, dass eine standardisierte Informationsbereitstellung per Internet nur bedingt eine individuelle Beratung ersetzen kann.

In Deutschland gibt es bereits zwei wesentliche Ansätze für Internet-Lösungen im Bereich des Schienengüterverkehrs: Das Internetangebot Portal C sowie die Internetseite des Verbandes Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV). Beide Angebote werden im Folgenden beschrieben.

### **Internetangebot Portal C**

Das Projekt *Portal C* wurde im Rahmen der "Forschungsinitiative Schiene" durchgeführt. Dieses Programm wurde von dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und der DB AG am 20.12.2000 in einer gemeinsamen Erklärung ins Leben gerufen mit dem Ziel "Innovationen für eine leistungsfähigere, kundenorientierte und umweltfreundliche Bahn" anzugehen, um mehr Verkehr von der Straße auf die Schiene zu verlagern. Durch die Entwicklung kundengerechter E-Commerce-Lösungen sollte in diesem Rahmen das Wachstum des Güterverkehrs zugunsten der Schiene gesichert werden. Projektpartner waren die Osthannoverschen Eisenbahnen AG (OHE), die Stinnes AG (heute Railion) und darüber hinaus drei Forschungsinstitute. Auch der VDV wurde in das Projekt eingebunden.

Konkret wurden im Projekt Portal C in 13 Themenfeldern E-Commerce-Lösungen umgesetzt, welche dem Kunden den Zugang zur Schiene erleichtern sollen. Das Portal C sollte im Rahmen dieses Forschungsprojektes so konzipiert werden, dass es leicht zugänglich die wesentlichen Informationen liefert, die Transportentscheidung zugunsten der Schiene beeinflusst und die Geschäftsabwicklung einfach und transparent macht. Ergebnis ist eine Internetseite, die verschiedene Online-Anwendungen und Internetportale mit vielfältigen Informationen rund um den Schienengüterverkehr bereitstellt.

Im Folgenden werden die wesentlichen Internetanwendungen entsprechend der Projektdokumentation Portal C kurz erläutert (siehe auch Bild 45) [Portal C 2006].

▪ **Elektronischer Fahrplan (Anwendung)**

Hierbei handelt es sich um eine Internetanwendung, die in erster Linie als Informationsinstrument schnellen und eigenständigen Zugang zu wesentlichen Beförderungsdaten des Einzelwagenladungsverkehrs bieten soll. Mit diesem Instrument soll der Kunde die Möglichkeit erhalten, sich selbstständig Informationen zu beschaffen, die für die Transportplanung und Transportmittelwahl wesentlich sind (v. a. Informationen zu Umgebung des Versand-/Empfangsortes, zur Transportdauer, Transportstrecke, Verkehrstage, Anbieter, Streckenklasse und zur Betriebsentfernung). Ziel-Nutzergruppe sind vor allem bestehende Kunden, die bereits über Erfahrungen mit dem Transportmittel Schiene verfügen, und zwar sowohl Kunden mit eher sporadischen Transportbedürfnissen als auch Großkunden (insbesondere mit Blick auf die Gestaltung gesamter logistischer Ketten). Ein Ergebnis des Forschungsprojektes ist, dass die Berechnungslogik des elektronische Fahrplans um weitere, möglicherweise auch ausländische Bahnen erweitert werden müsste, um damit dem Kundenbedürfnis nach einer bahnenübergreifenden Auskunft (u. a. auch im grenzüberschreitenden Verkehr) gerecht zu werden.



Bild 45 Internetangebot Portal C: [www.portalc.info](http://www.portalc.info)

▪ **Nationales und internationales Entfernungswerk DIUM (Anwendung)**

Um sich für einen Transport entscheiden zu können, ist der einfache Zugriff auf den Güterbahnhof der Ladestelle, die Kenntnis der dort gültigen Transportbedingungen



und die "kommerzielle" Entfernung (diese dient als Basis der Preiskalkulation) zwischen Versand- und Empfangspunkt unerlässlich. Es wurde deshalb eine Internet-Anwendung entwickelt, mit deren Hilfe eine tarifbezogene Streckenabfrage möglich ist. Für über 100 Mio. nationale und internationale Verbindungen kann der kürzeste Weg kalkuliert werden. Zudem werden alle Zusatzinformationen zu den Güterbahnhöfen dargestellt.

- ***Freiladegleissuche (Anwendung)***

Die Freiladegleissuche ist eine internetbasierte Anwendung, die es einem Verloader, ohne eigenen Gleisanschluss ermöglicht, nach Eingabe einer Versandadresse die nächstgelegenen Freilademöglichkeiten zu finden, um dort seine Güter direkt in Güterwagen zu verladen. In Gesprächen mit Verantwortlichen von Stinnes/Railion wurde festgelegt, im Internetangebot Portal C lediglich Freiladestellen von Railion Deutschland aufzunehmen, bei denen derzeit die Gleise angemietet sind und die somit über eine Güterverkehrsstellenummer verfügen. Durch die Zusammenarbeit der Projektpartner Stinnes/Railion und der Osthannoverschen Eisenbahn AG mit dem VDV wurde die Grundstruktur für unternehmensübergreifende Freiladegleissuche entwickelt. Dafür soll ein Gesamtbestand aller Freiladeinformationen als Portal-C-Anwendung entwickelt werden. Derzeit haben einzelne nicht staatliche Bahnen unternehmensindividuelle Versionen dieser Anwendung. Diese sind als Link-Sammlung im Portal C aufgeführt.

- ***Transportberater (Internetportal)***

Der Transportberater dient der Zielgruppe Neukunde als internetbasiertes Basis-Informationsinstrument und lässt sich somit der Akquisitions- und Transaktionsanbahnungsphase zuordnen. Mit dem Transportberater steht Schienenverkehrsunternehmen eine Online-Applikation zur Verfügung, die durch die gezielte Ansprache und eine Prozessbeschreibung sicherstellt, dass nur solche Kunden eine Transportanfrage in Erwägung ziehen, die ernsthaft Schienentransporte planen. Wichtig ist hier eine Weiterentwicklung und Evaluation durch kontinuierliche Nutzerbefragungen.

- ***KV-Portal (Internetportal plus Anwendung zum Fahrplan)***

Das KV-Portal enthält ein umfangreiches Informationsangebot zum kombinierten Verkehr. Dort finden sich aktuelle Nachrichten, Kontaktdaten von Operateuren und sonstigen Dienstleistern und Hintergrundinformationen zu Technik und Organisation des kombinierten Verkehrs. Kernstück des KV-Portals ist das neu entwickelte Fahrplanauskunftssystem. Es bietet aktuellen und potentiellen Kunden des kombinierten Verkehrs Informationen zu Verbindungen sowie Abfahrts- und Ankunftszeiten von Güterzügen des kombinierten Verkehrs. Nach anfänglichen Vorbehalten enthält der Fahrplan heute Fahrplaninformationen von fünf Operateuren, die einen Großteil des deutschen Marktes abdecken.

Die Demonstration des KV-Portals hat aber auch Kritik von Seiten der Operateure hervorgerufen. Die Kritik betrifft nicht die technische Umsetzung des KV-Portals, sondern die Schaffung von Transparenz und die angestrebte Einbindung von verschiedenen Wettbewerbern. Schon im Vorfeld der Entwicklung des KV-Portals sprachen sich die Operateure dagegen aus, verbindliche Preise im Internet zu nen-

nen. Die Operateure scheuen eine Intensivierung des Wettbewerbs und fordern jeweils einen Exklusivstatus. Eine Befragung von Operateuren ergab beispielsweise, dass die Hauptkonkurrenten selbst einer Aufnahme von Operateuren, an denen sie beteiligt sind, nur mit großen Vorbehalten und lediglich in Bezug auf die Bereitstellung von Informationen zustimmen. Auch die Verwendung von Schätzpreisen im Rahmen des Auskunftssystems stieß auf den Widerstand der Operateure, weshalb bei der aktuellen Version diese Funktion wieder entfernt wurde. Aufgrund des Widerstandes der Operateure wurde zunächst auf eine Weiterentwicklung des KV-Portals in Richtung eines Abwicklungssystems verzichtet. Grundsätzlicher Tenor im Rahmen des Forschungsprojektes Portal C ist, dass es abzuwarten bleibt, inwieweit sich das KV-Portal als zentrale Anlaufstelle für alle KV-Interessenten etablieren kann. Dieses ist vor allem davon abhängig, ob die Operateure daran interessiert sind, das Fahrplaninformationssystem aufrechtzuerhalten oder ob für sie die Nachteile der erhöhten Transparenz überwiegen.

- **Offensive Gleisanschlussförderung (Internetportal)**

Hierbei handelt es sich um ein Internetportal, das Informationen über die im Herbst des Jahres 2004 in Kraft getretene Gleisanschlussförderung bereitstellt.

- **Umwelttransportvergleich (Internetportal)**

Diese Internet-Applikation ermöglicht den Vergleich unterschiedlicher Transportmittel im Hinblick auf ihre Umweltwirkungen. Hiermit kann der ökologische Vorteil der Bahn noch einmal unterstrichen werden. Das Basistool (EcoTransIT) wurde für die europäische Ebene entwickelt und weiter ausgebaut [Knörr 2005]. Im Rahmen von Portal C wurde Eco-TransIT aktualisiert und in die bestehende Portal-C-Applikation eingebunden.

Zusätzlich zu den beschriebenen und online verfügbaren Angeboten war es im Rahmen des Forschungsprojektes geplant, Tarif- und Preisinformationen im Internet bereitzustellen. Die Bereitstellung dieser Tarif-Anwendung sollte vor allem neuen Kunden Preistransparenz für die Transportkalkulation bringen. Die Bereitstellung scheiterte jedoch an der Bereitschaft der Operateure, eine internetbasierte Tarifberechnung zu unterstützen.

Eine zweite Phase von Portal C soll noch dieses Jahr gefördert durch das BMWi starten. Geplant ist es in diesem Rahmen die Internetanwendungen noch weitergehend auszugestalten. Nähere Informationen zu den geplanten Erweiterungen und Arbeitspaketen können erst nach Bewilligung des Projektes seitens BMWi, Projektträger und Antragsteller zur Verfügung gestellt werden.

### **Kooperationsbörse Güterverkehr des VDV**

Auch der Verband Deutscher Verkehrsunternehmen hat als Fachverband des Schienengüterverkehrs bereits ein umfassendes Informationsangebot entwickelt (siehe Bild 46).

The screenshot shows the VDV website interface. At the top left is the VDV logo. The main header reads 'Güterverkehrsportal' and 'VDV - Fachverband des Schienengüterverkehrs'. A navigation menu on the left lists: 'Wir über uns', 'VDV-Projekte', 'Medienservice', 'Publikationen', 'Mitgliederbereich', 'Güterverkehr' (highlighted), '1000 Links', 'Notdienste', 'Marktplatz Schiene', 'Güterbahnhöfe', 'Regionale Eisenbahnverkehrsleistungen', 'Güterwagen', and 'Kontakt & Service'. The main content area is divided into several sections: 'Kooperationsbörse Güterverkehr' with a list of links including '1000 Links für mehr Güterverkehr auf der Schiene', 'Notdienste für Güterbahnen', 'Güterbahnhöfe', 'Marktplatz Schiene', 'Regionale Eisenbahnverkehrsleistungen', and 'Güterwagen'; 'Terminhinweise' with dates for events in Berlin (13./14. November 2007), Hamburg (28./29. Februar 2008), and Siegburg (27./28. Mai 2008); and 'Veröffentlichungen' with a link to 'Pressemitteilungen Güterverkehr'. On the right side, there are sections for 'Mitgliederbereich' with a search button, 'E-Mail Service' for newsletters, 'VDV-Mitgliedsunternehmen' with a search button, and a search box for 'Suche: Ansprechpartner im VDV'. At the bottom right, there is a section for 'Zugangsberechtigung für den VDV - Mitgliederbereich' with a search button.

Bild 46 Internetangebot des VDV für den Schienengüterverkehr: www.vdv.de

Zu nennen sind vor allem die folgenden Angebote, die Grundinformationen zu verschiedenen Themen bereitstellen:

- **„1000 Links für mehr Güterverkehr auf der Schiene“**  
Hierbei handelt es sich um eine Linksammlung, in der sich europaweit Internetadressen von Unternehmen und Institutionen befinden, die sich mit dem Schienengüterverkehr beschäftigen. Momentan umfasst die Sammlung über 3.500 Adressen. Die Internetadressen sind Ländern und Branchen zugeordnet, um die Suche zu erleichtern.
- **Notdienste für Güterbahnen**  
Auch bei Güterbahnen kommt es vor, dass ein betriebliches Problem die Weiterfahrt eines Zuges verhindert. In dieser Datenbank bieten 64 Eisenbahnen Hilfe bei Notfällen und Pannen an.
- **Güterbahnhöfe**  
Hierbei handelt es sich um eine Datenbank, die 2.322 Güterbahnhöfe von 101 Infrastrukturbetreibern in Deutschland beinhaltet. Der Branchenkatalog "Güterbahnhöfe" basiert auf Daten, die die EIU auf freiwilliger Basis zur Verfügung gestellt haben.
- **Marktplatz Schiene**  
Hierbei handelt es sich um eine Art Transportbörse. Der Marktplatz soll die Unternehmen dabei unterstützen, mögliche Geschäftspartner per E-Mail über ein konkretes Angebot („Biete...“) oder eine konkrete Nachfrage („Suche...“) zu informieren. Es können Transportleistungen im Nah- und Fernverkehr, Umschlag/Lagerung, Güterwagen, Lokomotiven, Rangiermittel, Werkstatteleistungen, Bahnpersonal und Transportbehälter angeboten bzw. nachgefragt werden. Dieses Internetportal wendet sich

an Eisenbahnen, Spediteure, Operateure, Verloader, Anbieter von Schienenfahrzeugen, Werkstattbetreiber, Terminalbetreiber, Umschlagsbetriebe, Personaldienstleister und Anbieter von Transportbehältern.

▪ **Regionale Eisenbahnverkehrsleistungen**

Hierbei handelt es sich um eine Datenbank, die momentan 43 regional tätige Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) beinhaltet und die die folgenden Leistungen anbieten:

- Abholung/Zustellung von Güterwagen in Gleisanschlüssen, Ladestellen oder Terminals,
- Sammeln und Verteilen von Güterwagen in einem bestimmten Gebiet,
- Bildung/Auflösung von Zügen und Rangierleistungen in Bahnhöfen, Häfen oder Terminals,
- regionale Eisenbahntransporte.

▪ **Güterwagen**

Weiterhin bietet der VDV eine Datenbank an, in der europaweit Hersteller und Vermieter den jeweiligen Güterwagengattungen zugeordnet werden. So können sich Unternehmen schnell und zielsicher über potentielle Anbieter informieren. Momentan werden 80 Hersteller und Vermietgesellschaften aus verschiedenen Ländern gelistet.

**Weitere Angebote**

Ein interessantes Beispiel für eine unabhängig betriebene Internetplattform kommt aus den Niederlanden ([www.railcargo.nl](http://www.railcargo.nl); siehe Bild 47). Diese Public-Private-Initiative ist Mitte 2003 gegründet worden und wird von staatlicher Seite unterstützt. Begleitet wird die Arbeit der Railcargo von einem Foundation Board, das aus Repräsentanten der finanzierenden Mitglieder besteht (Dutch Shippers Council EVO, Holland International Distribution Council, Railion Netherlands NV, Häfen, Prorail; Supervision durch das Ministerium für Transport, staatliche Bauvorhaben und Wassermanagement). Grundsätzlich sind bei Railcargo alle niederländischen Güterbahnen und Schiffer organisiert. Zusätzlich zu dem umfassenden Informationsangebot im Internet gibt es eine Beratungsstelle für Kunden mit hauptamtlichen Mitarbeitern, die telefonisch kontaktiert werden können. Unternehmen können sich an diese Stelle wenden und gemeinsam mit den Beratern die beste Lösung und das beste Unternehmen für die eigenen Transporte finden. Die hauptamtlichen Mitarbeiter sprechen auch ihrerseits potenzielle Verloader an, die bislang noch nicht über die Schiene transportieren und werben neue Kunden anbieterunabhängig für den Güterschienentransport an. Außerdem wird eine Streckenkarte zur Verfügung gestellt, auf der alle Güterbahnhöfe und Gleisanschlüsse enthalten sind.

The screenshot shows the Rail Cargo Information Netherlands website. The header is red with the logo and navigation links: Home, Contact, Search, Sign in, Register. A left sidebar contains a menu with categories: News, About us, Rail Directory, Rail service providers, Why consider rail?, Rail cargo basics, Rail infrastructure, Rail & Government, Library, Media Library, Favorites. The main content area displays several news articles with images and titles: 'Rail freight is booming in the Netherlands', 'Crossrail and Dillen & Le Jeune Cargo (DLC) to join forces', 'ECT introduces Cargo Opening Time', and 'CTL Logistics offering new Rotterdam-Moscow non-stop rail link'. A right sidebar includes contact information and a section titled 'Neighbouring hubs'.

Bild 47 Internetplattform für den Schienegüter- und Schiffsverkehr in den Niederlanden: [www.railcargo.nl](http://www.railcargo.nl)

## 5.1.2 Schritte der Implementierung

### Zukünftige Herausforderungen und Weiterentwicklungsbedarf

Grundsätzlicher Tenor bei der Online-Befragung und den Experteninterviews ist, dass Portal C ein guter innovativer Ansatz ist, aber einer Weiterentwicklung bedarf. Für die Unternehmen steht die Planungssicherheit der Transporte im Vordergrund. Wenn diese durch die Plattform verbessert wird, können ihr gute Umsetzungs- und Nutzungschancen eingeräumt werden. Eine kundenorientierte Internet-Serviceplattform kann zu einer vollständigen Transparenz im Bereich der Bahntransporte führen und damit deutlich deren Attraktivität steigern. Die Internet-Serviceplattform sollte jedoch nicht alleine stehen. Für ein erfolgreiches Angebot sollte diese grundsätzlich auch mit persönlicher und individueller Beratungsleistung gekoppelt werden. Es sollte eine zentrale, unabhängige Anlaufstelle institutionalisiert werden, die sowohl die regelmäßige Pflege der Internetplattform übernimmt, als auch Personal für persönliche Beratungen zur Verfügung stellt. In Deutschland kann gut auf die bestehenden Erfahrungen mit dem Portal C und dem Angebot des VDV aufgebaut werden. Grundsätzlich bietet sich das Portal C als ausbaufähige Basis einer solchen Internetplattform an. Diese könnte mit den Angeboten des

VDV, beispielsweise der Transportbörse, ergänzt werden. Eine Integration, Erweiterung und Vereinfachung der Funktionen sind jedoch zusätzlich notwendig<sup>3</sup>.

Grundsätzlich müssten die folgenden Aspekte bei der Implementierung einer Internet-service-Plattform für den Schienengüterverkehr adressiert werden:

- **Unabhängiger Anbieter**

Der Nachteil des derzeitigen Systems Portal C wird von einigen Seiten darin gesehen, dass private EVUs, welche zu einem umfangreicheren Angebot führen könnten, nicht aufgenommen sind, da der Betreiber der Plattform die DB AG (Railion) ist. Ein erklärtes Ziel müsste daher sein, das System zu einer offenen Plattform weiter zu entwickeln, die neutral betrieben wird. Aufhängen könnte man eine solche unabhängige Plattform zum Beispiel bei einem der Ministerien, ähnlich wie das Short Sea Shipping Center. Eine andere, vielleicht praxisnähere Möglichkeit wäre es, dieses Portal bei einer nicht interessensgeleiteten Stelle zu verankern, die von allen Güterbahnen unterstützt wird. Möglich wäre hier zum Beispiel der VDV, in dem fast alle Güterbahnen organisiert sind.

- **Persönliche Beratungsleistung**

Der Betrieb und die regelmäßige Pflege einer Internet-Serviceplattform sollte idealerweise mit gleichzeitiger Beratungsleistung gekoppelt werden. Durch diese „Personalisierung“ ist eine Akzeptanzsteigerung leichter zu erreichen. Hinzu kommt, dass nicht alle Transporte über Internetanwendungen komplett beschrieben werden können, da diese häufig sehr spezifische Details aufweisen. Häufig ist ein Transport auch mit einem Transportproblem verbunden, das nur über individuelle Beratung gelöst werden kann. In der Regel sind die Kosten für Beratungsdienstleistungen für die Verloader zu hoch. Mit unabhängigen Beratern bei einer zentralen Anlaufstelle ähnlich wie beim Short Sea Shipping Center oder auch im Rahmen des niederländischen Angebots sollte dem entgegengewirkt werden. Zusätzlich muss gezielt auf Verloader zugegangen werden, um den Bekanntheitsgrad und damit auch die Akzeptanz deutlich zu steigern.

- **Datensicherheit**

Die Datensicherheit spielt bezüglich der Akzeptanz bei Anbietern und Verladern eine übergeordnete Rolle. Es ist notwendig den Zugriffsschutz zu dem System im Vorfeld zu klären und zu sichern, so dass es tendenziell eher ermöglicht werden kann, Angebote verschiedener Wettbewerber im Netz bereitzustellen.

- **Ausweitung auf das europäische Netz**

Eine zusätzliche Ausweitung des Netzes auf Europa und damit auch auf europäische Bahnen ist zielführend und sollte geprüft werden.

---

<sup>3</sup> Hintergrundgespräche zuzeitigem Stand, zukünftigen Herausforderungen und Entwicklungsbedarf bezogen auf eine Internet-Serviceplattform für den Schienengüterverkehr wurden geführt mit: G. Lennarz, VDV; O. Gerlings, Railion Deutschland AG; A. Geißler, Allianz pro Schiene, M. Bölke, Umweltbundesamt; T. Rüggeberg, Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi).

- ***Integration und Ausweitung der Funktionalitäten der Internetanwendungen***

Wichtig für die Gliederung und Struktur des Internetportals und der einzelnen Anwendungen ist die zielgruppengerechte Gestaltung. Grundsätzlich ist eine Integration der einzelnen Funktionen anzustreben, um die Anwendung noch einfacher zu gestalten. Eine Überarbeitung sollte jedoch unbedingt unter Einbezug der Zielgruppe Kunde überdacht werden, da diese den derzeitigen und zukünftigen Nutzer darstellt. In die Schritte zu einer Ausweitung und Implementierung müssen daher Zielgruppenanhörungen eingeplant werden.

## **Wichtige Schritte für die Implementierung**

### ***Schritt 1: Hintergrundgespräche***

Im ersten Quartal 2008 sollten zunächst Hintergrundgespräche mit den Betreibern der derzeit bestehenden Angebote geführt werden, um noch einmal mögliche Hemmnisse und Probleme zusammenzustellen. Zu nennen ist hier zunächst Railion, als Betreiber des Portals C, und der VDV mit seinem Angebot und seinem guten Kenntnisstand über seine Mitgliedsunternehmen. Auch sollte Kontakt zu der RailCargo Information Netherlands aufgenommen werden, um hier zum einen deren Erfahrungen abzufragen und zum anderen mögliche Kooperationen mit in Betracht ziehen zu können.

Zusätzlich sollten Ressortübergreifende Gespräche mit dem BMVBS, BMBF und BMWi (als neuem Auftraggeber der Portal-C-Weiterentwicklung) geführt werden, um die Möglichkeiten zu eruieren, wie eine zentrale Anlaufstelle/ neutrale Institution zur Betreuung der Plattform und möglichst auch zur Bereitstellung von Beratungsleistungen verankert und etabliert werden kann. Denkbar wäre eine ähnliche Konzipierung wie das Short Sea Shipping Center (beim BMVBS angegliedert) oder auch eine verbindliche und finanzierte Kooperation mit dem VDV.

### ***Schritt 2: Akteursworkshop Verlader und Speditionen***

Ein wesentlicher Aspekt für das Gelingen einer entsprechenden Internetplattform ist es, frühzeitig die Interessen und Bedürfnisse der Nutzer zu ermitteln, um diese dann in die Konzeption mit einfließen zu lassen. Daher ist es notwendig im ersten Halbjahr 2008 Workshops durchzuführen, im Rahmen derer man die verschiedenen Typen - beispielsweise nach Branchenabgrenzung da diese zum Teil unterschiedlichen Anforderungen haben - von Verladern adressiert.

### ***Schritt 3: Akteursworkshop Transporteure/EVUs***

Als ein wesentliches Problem bei der Bereitstellung von Informationen im Rahmen des Projektes Portal C hat sich herausgestellt, dass die Anbieter nur widerstrebend oder gar nicht Tarifinformationen zur Verfügung stellen. Es ist daher ebenso notwendig, auch mit der Anbieterseite einen gemeinsamen Workshop durchzuführen, um die Möglichkeiten zu eruieren, unter denen Transporteure Tarifinformationen zur Verfügung stellen würden und wie die Datensicherheit garantiert werden kann. Zum anderen dient ein solcher Workshop auch dazu, die Akzeptanz einer solchen umfassenden Internetplattform zu verbessern. Sinnvoll ist es, diesen im Anschluss an den nutzerseitigen Akteurswork-

shop durchzuführen, da dann bereits die Bedarfe identifiziert wurden und mit den Anbietern bezüglich der Möglichkeiten einer Bereitstellung diskutiert werden können.

#### ***Schritt 4: Konzeption einer erweiterten Internetplattform***

Auf der Basis der Ergebnisse des Akteursworkshops kann dann im 2. Halbjahr 2008 ein Konzept für eine erweiterte Internet-Serviceplattform erarbeitet werden. Hier ist es sinnvoll, wenn möglich, auf bestehende Angebote aufzubauen. Ziel muss ein zielgruppenorientierter Ansatz sein, der leicht verständlich ist und nach Möglichkeit die verschiedenen Funktionalitäten integriert. Diese sollten vor allem Kunden- und nicht so sehr Anbieterseitig strukturiert sein. Beispielsweise wäre eine Branchenabgrenzung aufgrund der unterschiedlichen Anforderungen denkbar. Auch sollte neben dem Angebot seitens der EVUs eine Transportbörse mit etabliert werden. Eine zusätzliche Ausweitung des Netzes auf Europa und damit auch auf europäische Bahnen ist erstrebenswert und sollte entsprechend geprüft und umgesetzt werden.

#### ***Schritt 5: Einrichtung einer zentralen Anlaufstelle***

Im ersten Quartal 2009 sollte dann eine zentrale Anlaufstelle eingerichtet werden. Diese sollte aus mehreren nicht interessensgeleiteten Mitarbeitern bestehen. Zum einen ist die Aufgabe dieser Anlaufstelle die Pflege der Internetplattform. Zum anderen aber sollen die Mitarbeiter als Transportberater fungieren. Deren Dienste können telefonisch genutzt werden, sie sollten aber auch direkte Beratungsdienstleistungen vor Ort bereitstellen, um so die Akzeptanz bei den Verladern zu erhöhen.

#### ***Schritt 6: Überarbeitung und Freischaltung Internetplattform***

Gleichzeitig zur Einrichtung der zentralen Anlaufstelle muss die Internetplattform erarbeitet und freigeschaltet werden.

#### ***Schritt 7: Intensive Bewerbung***

Das Angebot, das nun über die zentrale Anlaufstelle in Form der Internet-Serviceplattform und die persönlichen Beratungsdienstleistungen zur Verfügung gestellt wird, muss für einen größtmöglichen Nutzen intensiv beworben werden. Dies sollte über die Verbände und die Fachpresse kontinuierlich im gesamten Jahr 2009 stattfinden. Denkbar wäre auch, im zweiten Halbjahr 2009 mit den ersten Best-Practice-Beispielen zu werben.

#### ***Schritt 8: Evaluation***

Im Jahr 2010 sollte dann die zentrale Anlaufstelle mit ihrem Angebot bezüglich der Akzeptanz, Nutzung und Erfolgen evaluiert werden. Ziel der Evaluation ist es, mögliche Schwachpunkte zu identifizieren und zu beseitigen. Möglicherweise muss auch der Personalbedarf der Anlaufstelle noch einmal angepasst werden.

Bei einem optimalen Verlauf sollte im Anschluss angestrebt werden, auch Binnenschiffe mit in die Service-Plattform einzubinden, um so die Wahl für optimale Logistikketten zu erleichtern.



Es ist eine halbjährliche Evaluation des Programms anzustreben, um Fehlentwicklungen rechtzeitig aufspüren zu können und ggf. das Programm anpassen zu können. Jährlich ist zu prüfen, ob weitere Maßnahmen in den Förderschwerpunkt „Energieeffiziente Logistik“ aufgenommen werden sollen. So ist beispielsweise nach erfolgreichem Abschluss des Demonstrationsvorhabens zu prüfen, ob und in welcher Höhe Fahrerassistenzsysteme für die Logistik der Letzen Meile im Rahmen dieses Förderschwerpunktes gefördert werden sollen (siehe auch Kapitel 5.2).

Tabelle 10 Tabellarische Darstellung der Implementierungsstrategie „Internetservice-Plattform für den Schienengüterverkehr“

Maßnahme	Akteure	1. Halbjahr 2008	2. Halbjahr 2008	1. Halbjahr 2009	2. Halbjahr 2009	2010
<b>Hintergrundgespräche</b>	VDV, Railion, BMVBS, BMBF, BMWi	Hintergrundgespräche und Erfahrungsaustausch mit Anbietern, Ideensammlung für Konzipierung einer zentralen Anlaufstelle				
<b>Akteursworkshop Verlager</b>	BMU, Verlager	Akzeptanz- und Bedarfsworkshop mit der Nutzerzielgruppe				
<b>Akteursworkshop Transporteure</b>	BMU, Transporteure, EVUs	Akzeptanz- und Bedarfsworkshop mit der Anbieterzielgruppe				
<b>Konzept einer erweiterten Internetplattform</b>	BMU, ggf. BMVBS, VDV		Aufbauend auf bestehende Angebote Konzeption der Internet-Serviceplattform			
<b>Einrichtung einer zentralen Anlaufstelle</b>	BMU, ggf. BMVBS, VDV			Einrichtung einer zentralen Anlaufstelle mit unabhängigen Mitarbeitern zur Pflege der Internetplattform und Beratungsdienstleistungen		
<b>Überarbeitung und Freischaltung Internetplattform</b>	BMU, ggf. BMVBS, VDV			Überarbeitung und Freischaltung der Internetplattform		
<b>Intensive Bewerbung</b>	BMU, BMVBS, zentrale Anlaufstelle			Intensive Bewerbung über Verbände und Fachpresse, Herausstellen von Best-Practice-Beispielen		
<b>Evaluation</b>	BMU, ggf. BMVBS					Evaluation der zentralen Anlaufstelle und deren Angebote über Nutzerbefragungen

## 5.2 Fahrerassistenzsysteme für die Logistik der Letzten Meile

### 5.2.1 Aktueller Stand

Generell handelt es sich bei Fahrerassistenzsystemen um elektronische Zusatzeinrichtungen, die den Fahrer eines Kraftfahrzeugs in bestimmten Fahrsituationen unterstützen sollen. Dies können Systeme wie etwa Antiblockiersystem, elektronisches Stabilitätsprogramm oder Abstandswarner sein. Deren Verbreitung ist durch den serienmäßigen Einbau in Personen- und Lastkraftfahrzeuge bereits verhältnismäßig hoch.

Neu hingegen sind Fahrerassistenzsystemen für die Logistik der Letzten Meile. Hierbei handelt es sich um Systeme, die dem Fahrer Informationen über die aktuelle Zustellung liefern. Verzögern Staus oder andere Unterbrechungen die Auslieferung, kann der Fahrer dies automatisch der Zentrale melden und die Liefertour wird dann dynamisch an die Situation angepasst. Die Innovation bei diesen Geräten liegt also darin, dass aktuelle Verkehrszustände ebenso wie Veränderungen bei der Auftragsabwicklung dynamisch in der Touren- und Routenplanung berücksichtigt werden können. Nicht alle Informationen, die für die Touren- bzw. Routenplanung benötigt werden, liegen bei Planungsausführung vor. Zudem gibt es unbekannte oder unvollständige und über die Zeit veränderliche Informationen. Einige Informationen gehen erst während der Ausführung der Tourenpläne ein und müssen dann unmittelbar verarbeitet werden. So müssen innovative Fahrerassistenzsysteme beispielsweise auf folgende Anforderungen reagieren können [INVENT 2005]:

- Stornierung oder Änderung von Aufträgen,
- neue eingehende Transportaufträge,
- Verspätungen durch ungeplante Fahrt- oder Aufenthaltszeiten (z. B. durch Staus) oder
- Ausfall von Fahrzeugen.

Im Rahmen der Forschungsinitiative INVENT (Intelligenter Verkehr und nutzergerechte Technik) wurden Pilotprojekte zu einem dynamischen Fahrerassistenzsystem für die Logistik der Letzten Meile in München und Magdeburg durchgeführt. An den Pilotprojekten, die 2005 erfolgreich abgeschlossen wurden, waren die Firmen IBM, Hermes Versand, PTV Ericsson und DaimlerChrysler beteiligt [INVENT 2005]. Die im Rahmen dieser Pilotprojekte entwickelte Software ermöglicht die elektronische Abbildung der gesamten Lieferkette: „Fehlfahrten lassen sich mit dem System vermeiden, der Lieferant kann seinem Kunden genau sagen, zu welchem Zeitpunkt er bei ihm eintreffen wird. Möglich machen das moderne Informations- und Kommunikationstechnologien, die bei der Planung der optimalen Verkehrsrouten helfen und auch aktuelle Verkehrsdaten berücksichtigen. Ein Assistenzsystem liefert dem Fahrer außerdem Informationen über die aktuelle Zustellung.“ [Ohne Autor 2006].

Es handelt sich hierbei nicht um ein neu entwickeltes System, sondern eine Kombination aus teilweise bereits am Markt verfügbaren Systemen, die neu miteinander verbunden wurden. Die dynamische Disposition v. a. größerer Flotten erfordert aber die komplexe Analyse dynamischer Verkehrsdaten (z. B. Standort und Route von Fahrzeugen, ihre derzeitige und zu erwartende Geschwindigkeit), die zudem von der aktuellen Verkehrsbelastung (z. B. Staus), von Baustellen und Ampelschaltungen abhängen. Hierzu

müssen die dynamischen Fahrerassistenzsysteme immense Datenmengen in kurzer Zeit verarbeiten. Entsprechend leistungsstarke Systeme sind derzeit auf dem Markt noch nicht verfügbar. Zudem liegen die hierfür benötigten Geoinformationen bisher nur zum Teil vor [DPWN 2007].

Weiterer Entwicklungsbedarf besteht bei der Genauigkeit der Routenplaner für die Zustellungen von KEP-Sendungen. Diese Systeme kennen z. B. mögliche Fußwege, die zwei Straßen verbinden, nicht und lassen so den Zusteller unnötige Umwege fahren. Auch besteht noch Entwicklungsbedarf beim so genannten Rendezvous-Management. So könnten durch den Tausch von Sendungen zwischen zwei Zustellfahrzeugen die Touren optimiert werden. Diese Funktionalität besitzen derzeitige Systeme jedoch noch nicht [DPWN 2007].

### Einzelkomponenten

Das Zusammenspiel der Einzelkomponenten eines Fahrerassistenzsystems für die Logistik der Letzten Meile geht aus Bild 48 hervor. Nachfolgend werden die einzelnen Teilsysteme des im Rahmen von INVENT entwickelten Systems vorgestellt [INVENT 2005].

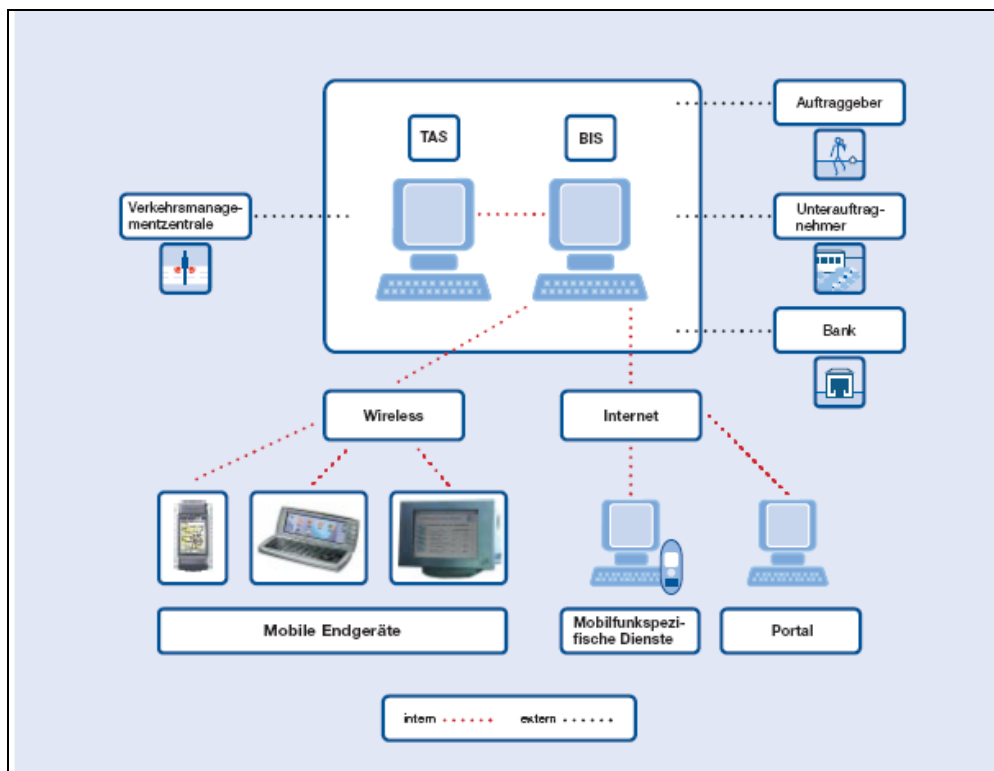


Bild 48 Gesamtsystem mit Einzelkomponenten [INVENT 2005]

Bei dem so genannten Business Integration Server (BIS) handelt es sich um das Kernelement des Gesamtsystems. Er dient zur Kontrolle und Steuerung der Abläufe bei Einsammel- und Ausliefertouren und zur Verbindung mit externen Systemen. Auf dem

Transport Application Server (TAS) laufen die Hauptanwendungen Tourenplanung und Tourensteuerung; zudem erfolgt über den TAS die Anbindung an das Verkehrsmanagement. Dieses dient dazu, aktuelle Verkehrsdaten in die Tourenplanung einbinden zu können.

Die für die Logistikdienstleister notwendigen Dienste, wie z. B. der Benachrichtigungsdienst, werden durch den Server für mobilfunkspezifische Dienste erbracht. Das Portal stellt die Kundenschnittstelle dar. Dort können Kundendaten geändert, private Transportaufträge initiiert, Sendungsinformationen abgefragt und Retouren angemeldet werden.

Die mobilen Endgeräte bilden die Schnittstelle zwischen Logistikdienstleister und seinem Zusteller. Hauptaufgaben dieser Geräte sind Zielführung, Auftragsbearbeitung und Zustellerunterstützung. Die mobilen Endgeräte können in verschiedenen Formen Einsatz finden. Zu nennen sind hier PDA, Bordcomputer oder SmartPhones.

Mit Hilfe der im Forschungsprojekt INVENT entwickelten Systemarchitektur kann die Verkehrssituation bei der Touren- und Routenplanung berücksichtigt werden. Darüber hinaus können bereits laufende Touren dynamisch einer veränderten Verkehrssituation angepasst werden. Durch Einbindung neuer Auftragsdaten können zusätzliche Abholaufträge in die Tour eingefügt werden. Auch die aktive Information von Kunden über veränderte Zustell- oder Abholzeiten ist automatisch möglich, ebenso wie die Berücksichtigung alternativer Lieferorte im Zustellplan. Insgesamt wird die Flexibilität des Systems durch die Berücksichtigung dynamischer Informationen deutlich verbessert [INVENT 2005].

### **Nutzen**

Gemäß dem Forschungsvorhaben INVENT liegt der Nutzen von allgemeinen Fahrerassistenzsystemen in drei wesentlichen Bereichen [INVENT 2005]:

- Wirkung für die Allgemeinheit durch verkehrliche Wirkung, insbesondere durch Einsparungen an Schadstoff- und CO<sub>2</sub>-Emissionen, Zeit- und Kraftstoffeinsparungen sowie Vermeidung von Unfällen;
- Wirkung für den Käufer durch Kraftstoff- und Zeiteinsparungen und Vermeidung von Unfällen;
- nichtverkehrliche Wirkung insbesondere durch Komfort- und Prestigegewinn.

Für Logistikdienstleister liegt der Nutzen solcher Systeme in einem verbesserten Service. Der Transport kann flexibler gestaltet werden, gleichzeitig wird die Pünktlichkeit ebenso wie die Geschwindigkeit des Transportes erhöht. Daneben haben Untersuchungen gezeigt, dass der Einsatz von Telematik die Kundenzufriedenheit erhöht und durch das Angebot einer besseren Dienstleistung einen Wettbewerbsvorteil verschafft [Schubert 2007].

Die Wirkungen der Systeme erschließen sich jedoch nicht automatisch, erst eine Anpassung des Verhaltens der Fahrer führt zum Erfolg. Ohne die entsprechenden Schulungsmaßnahmen, wie das Verhalten zu ändern ist, können damit Einsparungen nicht erzielt werden. Bezogen auf das Forschungsprojekt INVENT wurden die in Tabelle 11 dargestellten Auswirkungen für die Jahre 2005 und 2010 gegenüber 2002 prognostiziert.

Tabelle 11 Abschätzung der Wirkung von Fahrerassistenzsystemen für die Flotte der Hermes Logistik GmbH im Berliner Stadtgebiet

		<b>Veränderung 2005 gegenüber 2002</b>	<b>Veränderung 2010 gegenüber 2002</b>
<b>Externe Rahmenbedingungen</b>	<b>Sendungsaufkommen</b> <b>Verkehrsdichte</b>	+19,2 % Fahrzeiterhöhung +2 %	+52,1 % Fahrzeiterhöhung +5 %
<b>Einzelwirkungen</b>	<b>Einführung Tourenplanung</b>	Tourenplanung	Dynamische Tourenplanung
	<b>Verbesserung der Zustellsicherheit</b>	Reduzierung von Fehlfahrten von 8 % auf 6 %	Reduzierung von Fehlfahrten von 8 % auf 4 %
	<b>Verringerung der Nachbarschaftsquote</b>	Verringerung der Nachbarschaftsquote von 24 % auf 20 %	Verringerung der Nachbarschaftsquote von 24 % auf 15 %
	<b>Akzeptanz enger Lieferzeitfenster</b>	10 % der Kunden	20 % der Kunden
<b>Quelle:</b> INVENT 2005.			

Wie aus der im Rahmen des Forschungsvorhabens durchgeführten Online-Befragung hervorgeht, teilen die befragten Personen die positive Einschätzung der Fahrerassistenzsysteme (siehe Bild 22 und Kapitel 3.3). Auch die Ergebnisse der anschließenden Expertenbefragung (siehe Kapitel 3.4) zeigen eine überwiegend positive Einstellung der Experten gegenüber dieser Form der Fahrerunterstützung. Die von den Interviewpartnern genannten Einsparpotenziale liegen in den Bereichen Transportzeit und -kosten. Darüber hinaus wird ihnen eine steigende Zuverlässigkeit attestiert.

Alle Befürworter dieser Technik aus der durchgeführten Expertenbefragung waren der Meinung, dass der ausschließliche Einsatz im Bereich der Letzten Meile noch nicht ausreichend ist. Durch entsprechende Technik können nach ihrer Einschätzung Effizienzsteigerungen im gesamten Netz erschlossen werden.

**Verbreitung**

Da dynamische Fahrerassistenzsysteme für die Logistik der Letzten Meile derzeit erst in der Entwicklung befindlich sind, liegt eine Marktdurchdringung dieser Systeme noch nicht vor. Allerdings gibt es bereits Einzelkomponenten (z. B. Verbindung von Dispositions- und Telematiksystemen), die bereits auf dem Markt verfügbar sind. Bild 49 zeigt die Verbreitung dieser Systeme. Obwohl die dargestellte Erhebung aus dem Jahre 2005 stammt, wurde eine flächendeckende Verbreitung bis heute nicht erreicht [Léonardi et al. 2005].

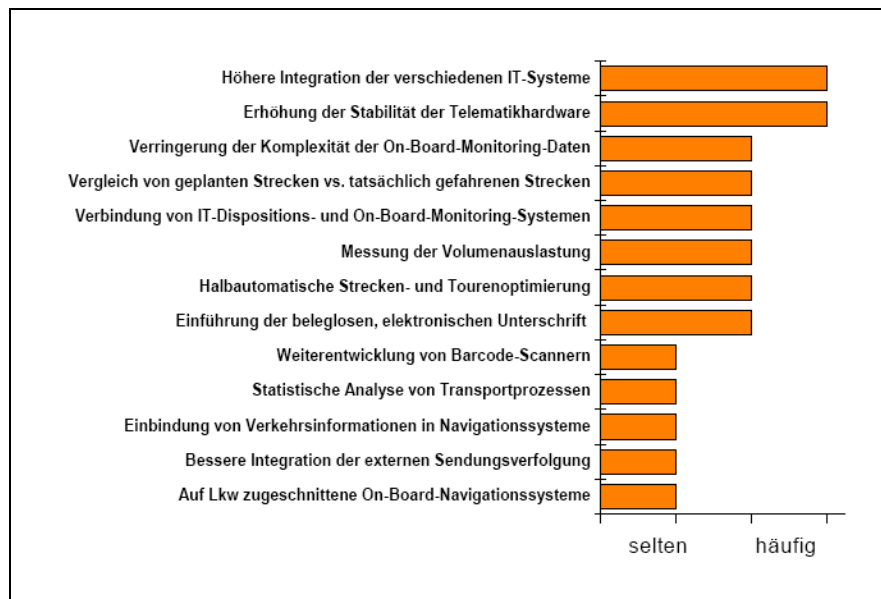


Bild 49 Verbreitung von Telematik- und Dispositionssystemen [Nestor 2005]

Auch eine Erhebung des Lehrstuhls für Verkehrssysteme und -logistik der Universität Dortmund aus dem Jahre 2005 kommt zu einem ähnlichem Ergebnis. Von den befragten Unternehmen gaben 17,4 % an, ein Dispositionssystem zu verwenden, 16,4% setzen eine Tourenplanungssoftware ein. Diese Einsatzzahlen sind sehr gering, so dass davon auszugehen ist, dass eine Verbindung dieser Systeme mit einem zusätzlichen Telematiksystem ebenfalls nur geringe Verbreitung findet. Von den befragten Unternehmen verwenden insgesamt 36 % Telematik. In der gleichen Untersuchung konnte festgestellt werden, dass der generelle Softwareeinsatz in Speditionen nicht besonders weit vorangeschritten ist. 27,1 % der Unternehmen setzen nach eigenen Angaben gar keine spezielle Software ein, sondern verwenden gängige Office-Produkte zur Geschäftsabwicklung [Schmidt 2005].

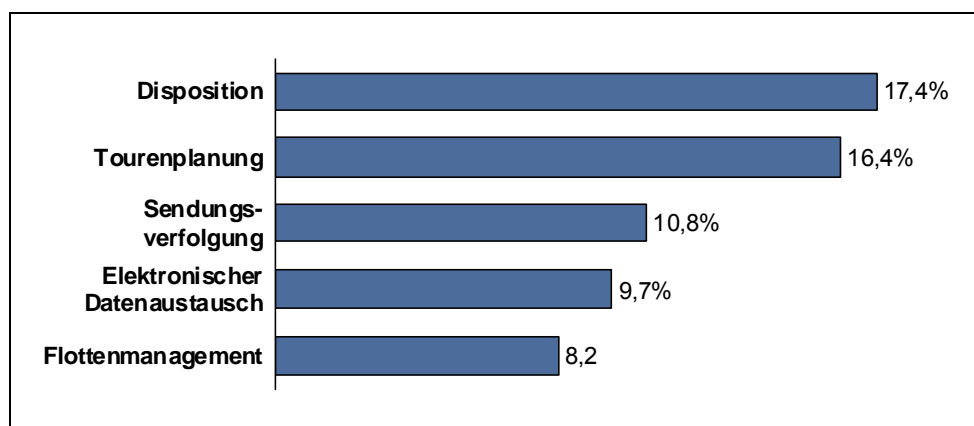


Bild 50 Verbreitung von Logistiksoftware [Schmidt 2005]

## 5.2.2 Schritte der Implementierung

### Zukünftige Herausforderungen und Weiterentwicklungsbedarf

Grundsätzlich wurden Assistenzsysteme für die Logistik der Letzten Meile durch die Experten begrüßt. Die zuvor geschilderten Vorteile dieser Systeme im speditionellen Einsatz unterstreichen diese Meinung. Dennoch zeigen die existierenden Systeme noch einige technische Schwächen, deren Beseitigung die Akzeptanz der Nutzer stärken kann. Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um die in den Experteninterviews genannten Hemmnisse, die nachfolgend kurz beschrieben werden:

- ***Bisherige Systeme sind noch nicht ausgereift und haben allenfalls prototypenhaften Charakter***

Die bisherigen Systeme sind technisch noch nicht so ausgereift, dass ein flächendeckender Einsatz möglich ist. Es besteht insbesondere bei der Verknüpfung von echtzeitnahen Telematiksystemen mit den mathematischen Methoden, die Tourenplanungs- und Optimierungssoftware zu Grunde liegen, noch Forschungs- und Entwicklungsbedarf. Aufgrund der komplexen Systemstruktur ist zu erwarten, dass ein umfangreicher Einsatz bei den kleinen und mittelständischen Unternehmen der Branche noch lange dauern wird.

Um die Einsatzmöglichkeiten zu verbessern, ist es sinnvoll, ein Demonstrationsvorhaben durchzuführen. Dieses sollte vor allem vor dem Hintergrund der technischen Verbesserung und Vereinfachung stehen. Damit kann das Ziel einer späteren flächendeckenden Verwendung erheblich unterstützt werden. Darüber hinaus sollte geprüft werden, inwieweit Anpassungen in den Funktionalitäten für den Einsatz in der Speditionsbranche notwendig sind. Aufgrund ihrer eher wirtschaftlich geprägten Empfängerstruktur können hinsichtlich der Ablieferorte andere Anforderungen möglich sein.

- ***Keine ausreichende Datenlage, insbesondere fehlende Verkehrsinformationen zu Bundes-, Landes- und Stadtstraßen und Einschränkungen im Einsatz im grenzüberschreitenden Verkehr***

Um eine flächendeckende Verwendung zu ermöglichen, insbesondere um Touren/Routen den Verkehrsverhältnissen anpassen zu können, sind aktuelle Verkehrsinformationen notwendig. Diese Daten liegen für Autobahnen und einen Teil der Bundesstraßen bereits vor. Gerade im Stadtbereich, wo deutliche Einsparungen möglich sind, ist die Datenlage jedoch nicht ausreichend.

Durch gesetzliche Regelungen kann dieses Hemmnis überwunden werden. Daten für die angesprochenen Straßentypen werden bereits erhoben. Lediglich die Nutzung der Daten ist derzeit noch nicht möglich.

- ***Hohe Investitionskosten***

Vor allem für kleinere Unternehmen stellen die relativ hohen Investitionskosten in solche Fahrerassistenzsysteme eine deutliche Hürde dar. Um die Investitionskosten für kleinere Unternehmen zu verringern, sind zwei Finanzierungsformen denkbar. Entweder könnten Zuschüsse gezahlt werden, die an bestimmte Auflagen gekoppelt werden. Eine andere Möglichkeit wäre die Gewährung von zinslosen Darlehen.



Auch hier ist die Berücksichtigung von Auflagen möglich, die beispielsweise den nächsten Punkt betreffen könnten.

- **Systemnutzen ist für kleinere Unternehmen nicht ausreichend deutlich**

Hier liegt eine besonders große Schwierigkeit. Gerade kleine Unternehmen sind nicht in der Lage, eine geeignete Kosten-Nutzen-Rechnung zu erstellen. Aus diesem Grund wird der Nutzen häufig nicht ermittelt und in der Folge nicht erkannt.

Als Ursache für diesen Umstand können mangelnde personelle und zeitliche Ressourcen sowie fehlende Methodenkenntnisse bezüglich der Kosten-Nutzen-Ermittlung gesehen werden. Diese gilt es zu beheben. Auch Best-Practice-Beispiele sowie kostenlose Testreihen mit den Geräten können Abhilfe schaffen.

### **Wichtige Schritte für die Implementierung**

Nachfolgend werden die einzelnen Schritte für die erforderlichen Maßnahmen dargestellt.

#### ***Schritt 1: Expertenworkshops zur Vorbereitung eines Demonstrationsvorhabens***

Grundsätzliche Voraussetzung für ein erfolgreich durchgeführtes Demonstrationsvorhaben ist es, den Bedürfnissen der potenziellen Nutzer gerecht zu werden. Daher sollten zunächst im ersten Halbjahr 2008 ein oder aber auch mehrere Expertenworkshops durchgeführt werden, bei denen zum einen die Systementwickler darstellen, welche Funktionalitäten sie bereitstellen können, und zum anderen Vertreter potenzieller Nutzergruppen eingebunden werden, um deren Bedarf an einem solchen System noch einmal genau zu definieren. Gegebenenfalls ist es gut vorstellbar, auch hier in zwei Workshops zu differenzieren: einen mit den Anbietern und einen mit den potenziellen Nutzern. Um den Expertenworkshop fundiert vorbereiten zu können, sollten vorab Experteninterviews durchgeführt werden. Zum einen könnten bereits erste Gespräche mit Systemanbietern geführt werden. Zum anderen bietet es sich an, das Konsortium IBM, Hermes Versand, PTV, Ericsson und DaimlerChrysler nach deren Erfahrungen zu befragen, da im Rahmen eines Forschungsvorhabens dieses Konsortium ein Assistenzsystem für die Letzte Meile bereits getestet hat.

#### ***Schritt 2: Vorbereitung und Durchführung eines Demonstrationsvorhabens***

Um ein System zu entwickeln, das für einen flächendeckenden Einsatz nicht nur in der KEP- sondern auch in der Speditionsbranche geeignet ist, wird ein Demonstrationsvorhaben vorgeschlagen. Das Ziel dieses Vorhabens sollte es sein, ein Assistenzsystem für die letzte Meile zu entwickeln, welches die oben angeführten Vorteile bietet, dabei aber eine geringere Komplexität aufweist, um eine breite Akzeptanz in der Branche zu finden. Das Vorhaben sollte nicht nur den „klassischen“ Anwender KEP-Branche, sondern auch die Anwendung im Bereich Speditionen mit einbeziehen.

#### ***Schritt 3: Begleitforschung im Rahmen des Demonstrationsvorhabens***

Das Demonstrationsvorhaben sollte intensiv begleitet werden. Ziel sollte es sein, parallel zur Erprobung der technischen Machbarkeit und Funktionalität die ökologische und ökonomische Effizienz der Systeme zu untersuchen. Insbesondere kleinere Unterneh-

men der Branche verfügen nicht über die zeitlichen und personellen Ressourcen, um eine Methodik für die Kosten-Nutzen-Analyse zu erarbeiten. Ziel der Begleitforschung sollte es daher auch sein, eine allgemein anwendbare Kosten-Nutzen-Analyse zu entwickeln, an die sich dann nach Möglichkeit die Entwicklung eines Kosten-Nutzen-Rechners anschließen sollte, mit dem Unternehmen eine unternehmensspezifische Betrachtung durchführen können.

#### ***Schritt 4: Ermittlung der Datenverfügbarkeit und politische Initiative zur Bereitstellung der Daten***

Parallel zu dem Demonstrationsvorhaben muss grundlegend die Datenverfügbarkeit geprüft werden. Ziel sollte es sein, festzustellen, welche Daten derzeit überhaupt verfügbar sind und wie zusätzliche Daten erhoben werden können. Um dieses Ziel zu erreichen, ist es notwendig, mit den Systemanbietern zu sprechen. Darüber hinaus muss der Dialog mit der Politik geführt werden, um mögliche Hinderungsgründe für eine flächendeckende Datennutzung zu erkennen und ggf. zu beheben. Um eine Datennutzung im grenzüberschreitenden Verkehr zu ermöglichen, ist auch der Einbezug der Ansprechpartner aus den Nachbarländern notwendig.

#### ***Schritt 5: Kommunikation im Rahmen des Demonstrationsvorhabens***

Um die Akzeptanz von Fahrerassistenzsystemen für die letzte Meile zu stärken, sollte zum einen das Demonstrationsvorhaben an sich und zum anderen dessen Fortschritt breit kommuniziert werden. Die Ergebnisse mit dem Fokus auf der Darstellung der Kosten und Nutzen sollten möglichst über Fachpresse und branchenspezifische Veranstaltungen verbreitet werden. Hierzu sollten auch die Speditionsverbände und die Dachverbände BVL, DSLV sowie die Regionalverbände angesprochen werden, um ihren Mitgliedern die Ergebnisse des Demonstrationsvorhabens nahezubringen.

#### ***Schritt 6: Integration in das geplante Förderprogramm „Energieeffiziente Logistik“***

Es ist davon auszugehen, dass trotz der Weiterentwicklung der Fahrerassistenzsysteme im Rahmen des Demonstrationsvorhabens auch zukünftig die Kosten gerade für kleine und mittlere Unternehmen zu hoch sein werden. Daher sollten solche Systeme unter der Prämisse, dass das Demonstrationsvorhaben erfolgreich abgeschlossen wird und die technischen Funktionalitäten inklusive der Datenverfügbarkeit gegeben sind, im Rahmen des Förderprogramms „Energieeffiziente Logistik“ (siehe Kapitel 5.3) gefördert werden. Eine Förderung könnte dann entweder über zinslose Darlehen oder aber durch entsprechende Investitionszuschüsse erfolgen.

#### ***Schritt 7: Kommunikation der Fördermöglichkeiten***

Wichtig für den Erfolg einer solchen Förderung ist deren Bekanntheitsgrad. Daher muss gleichzeitig zur Aufnahme der Förderung dieses und die verfügbaren Hilfs- und Beratungsangebote intensiv beworben werden. Die Plattform hierfür sollten die landesbezogen organisierten Speditionsverbände sein. Unterstützt werden kann eine breite Akzeptanz des Förderprogramms zusätzlich durch die Veröffentlichung von Best-Practice-Beispielen in der einschlägigen Fachpresse und auf Kongressen/Tagungen. Hierzu können Gespräche mit Speditionsverbänden geführt werden. Aufgrund ihrer Mitglieder-

zahl verfügen sie über ein größeres Spektrum an Informationen. Eine Ansprache einzelner Mitglieder, die als Best-Practice-Unternehmen vorgestellt werden, wird über den Verband erleichtert. Alternativ können die Dachverbände BVL oder DSLV oder die Regionalverbände angesprochen werden.

***Schritt 8: Evaluation***

Nach etwa 6 Monaten sollte eine Evaluation hinsichtlich der Nutzung der Förderung von Assistenzsystemen der letzten Meile erfolgen. Ziel ist es, eventuelle Schwachstellen in der Konzeption der Fördermöglichkeiten zu erkennen und gegebenenfalls zu beheben.

Tabelle 12 Tabellarische Darstellung der Implementierungsstrategie „Fahrerassistenzsystem für die Logistik der Letzten Meile“

Maßnahme	Akteure	1. Halbjahr 2008	2. Halbjahr 2008	1. Halbjahr 2009	2. Halbjahr 2009	2010
<b>Expertenworkshops</b>	Forschungspartner des Projektes "Invent", Systemanbieter, potenzielle Nutzer (KEP-/Speditionsbranche)	Expertenworkshops mit Systemanbietern und bisherigen und potenziellen zukünftigen Nutzern				
<b>Vorbereitung und Durchführung Demonstrationsvorhaben</b>	BMU, Systemanbieter, Beispielnutzer		Weiterentwicklung der bereits bestehenden Systeme im Rahmen eines Demonstrationsvorhabens			
<b>Begleitforschung im Rahmen des Demonstrationsvorhabens</b>	BMU, ggf. BMVBS, unabhängiger Forschungsnehmer		Begleitforschung zur Analyse der ökologischen und ökonomischen Effizienz der Systeme, Konzeption einer Kosten-Nutzen-Analyse-Methode, Entwicklung eines Kosten-Nutzen-Rechners			
<b>Kommunikation des Demonstrationsvorhabens</b>	BMU, ggf. BMVBS, Speditionsverbände, BVL, DSLV		Bewerbung des Demonstrationsvorhabens und seiner Ergebnisse durch Veröffentlichung in Fachpresse und auf Tagungen und Einbindung der entsprechenden Verbände			
<b>Datenverfügbarkeit und Initiative zur Datenbereitstellung</b>	BMU, BMVBS, BMWi, zuständige Behörden von Nachbarstaaten	Hintergrundgespräche zur Datenverfügbarkeit und -nutzung	Erarbeitung von Voraussetzungen zur Nutzbarmachung vorhandener Daten und politische Initiativen	Gespräche mit Nachbarstaaten, politische Initiativen zur Nutzbarmachung der Daten		
<b>Integration in das geplante Förderprogramm „Energieeffiziente Logistik“</b>	BMU, BMVBS			Erarbeitung der Grundzüge einer Investitionsförderung für Assistenzsysteme für die letzte Meile	Bei Erfolg des Demonstrationsvorhabens, Integration einer Investitionsförderung der Systeme über das Förderprogramm „Energieeffiziente Logistik“	
<b>Kommunikation der Fördermöglichkeiten</b>	BMU, ggf. BMVBS, Speditionsverbände, BVL, DSLV				Breite Kommunikation der Fördermöglichkeiten über Fachpresse, Tagungen und die Verbände. Zur Unterstützung Erarbeitung von Best-Practice-Beispielen und deren Verbreitung	
<b>Evaluation</b>	BMU, ggf. BMVBS, unabhängiges Forschungsinstitut					Evaluation der Akzeptanz und Nutzung der Fördermöglichkeiten mit dem Ziel möglicher Verbesserungen

### 5.3 Förderprogramm Energieeffiziente Logistik

#### 5.3.1 Aktueller Stand

Im Jahr 2005 lagen – wie in Kapitel 2 dargestellt – die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Güterverkehrs mit 56,1 Mio. t rund 20 % über dem Wert von 1991 und rund 34 % über dem Wert von 1990. Damit ist der Güterverkehrsbereich einer der wenigen Sektoren in Deutschland, dessen CO<sub>2</sub>-Emissionen in den letzten Jahren stark angestiegen ist. Der Güterverkehr wird daher in Zukunft einen signifikanten Beitrag zur Erreichung der deutschen CO<sub>2</sub>-Minderungsziele leisten müssen.

Neben dem Einsatz von erneuerbaren Energieträgern ist die Steigerung der Energieeffizienz ein zentraler Ansatzpunkt, die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Logistiksektors zu senken. Neben der aktuellen Diskussion um die Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen gewinnt die Energieeffizienz zudem aufgrund hoher und immer weiter steigender Energiekosten stetig an Bedeutung. Energieeffizienzmaßnahmen rechnen sich damit nicht nur für die Umwelt, sondern oftmals auch für den Geldbeutel der Logistikdienstleister [Haasis 2007; Bremer Energie Konsens 2005].

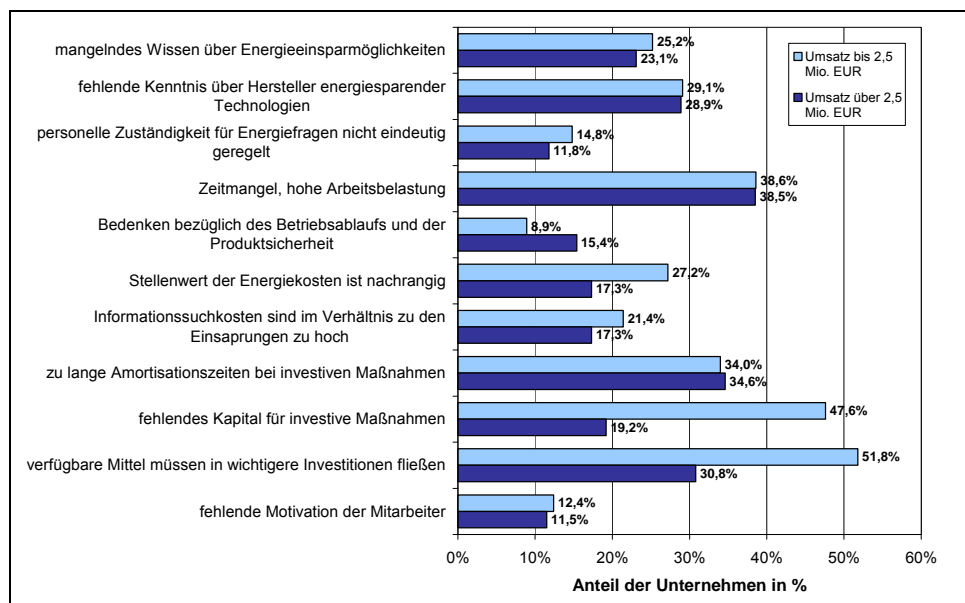


Bild 51 Hemmnisse für Energieeffizienz in Unternehmen nach Umsatzgrößenklassen [KfW 2005]

Heute werden rund 70 % der zurückgelegten Tonnenkilometer in Deutschland mit dem Lkw transportiert. Auch in Zukunft wird der Lkw – selbst bei hohen Wachstumsraten von Schiff und Bahn – für den Güterverkehr der bedeutendste Verkehrsträger sein. Ziel muss es daher sein, die Energieeffizienz des Straßengüterverkehrs deutlich zu erhöhen. Einen wichtigen Hinderungsgrund für die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen stellen aber die Investitionskosten dar. Die geringen Gewinnmargen im Transportgewerbe, die oftmals kurzen Vertragslaufzeiten (z. B. in der Kontraktlogistik) und die eher klein- und mittelständische Struktur des Güterverkehrsgewerbee stehen oftmals der Umsetzung selbst ökonomisch effizienter Energiesparmaßnahmen, die sich bereits

innerhalb weniger Jahre amortisieren würden, entgegen. Erschwerend kommt hinzu, dass die Investitionen in Energiesparmaßnahmen oftmals in Konkurrenz zu anderen notwendigen Investitionen stehen, die dem eigentlichen Kerngeschäft augenscheinlich mehr nutzen (z. B. Verbesserung der Produktivität). Dies ist – wie eine Unternehmensbefragung der KfW Bankengruppe zeigt – gerade für KMUs das zentrale Hemmnis für die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen (siehe Bild 51) [KfW 2005].

Aus diesem Grund wird in Rahmen dieser Studie vorgeschlagen, ein neues Förderprogramm „Energieeffiziente Logistik“ für den Straßengüterverkehr zu entwickeln, über das KMU Investitionszuschüsse bzw. zinsvergünstigte Darlehen für Energieeffizienzmaßnahmen erhalten. Die Fokussierung auf den Straßengüterverkehr trägt einerseits der Bedeutung am Gesamtgüterverkehr Rechnung, berücksichtigt andererseits aber auch, dass zur Verlagerung des Güterverkehrs auf umweltfreundliche Verkehrsmittel wie Bahn und Schiff bereits spezifische Förderinstrumente bestehen (z. B. KV Förderrichtlinie, Marco Polo II, Gleisanschlussförderrichtlinie). Unabhängig von einem neuen Förderschwerpunkt für den Straßengüterverkehr wird im Rahmen dieses Forschungsvorhabens die Aufstockung der bestehenden Fördermittel zum Ausbau intermodaler Verkehre gefordert (siehe Kapitel 4.3).

Tabelle 13 Ausgewählte Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz

<b>Mobile Prozesse</b>		<b>Stationäre Prozesse</b>
<p>▪ <b>Fuhrparkbezogene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einsatz von Onboard-Systemen zur elektronischen Überwachung des Verbrauchs und der Fahrzustände</li> <li>- Automatische Kontrolle des Reifendrucks</li> <li>- Einsatz von Leichtlaufreifen/ Single-Reifen sowie Leichtlaufölen</li> <li>- 3D-Verspoilerung (Zugmaschine und Trailer)</li> <li>- Tempobegrenzer zur Reduzierung der Höchstgeschwindigkeit</li> <li>- Fahrertraining in Sprit sparender Fahrweise</li> <li>- Optimierung der Fahrzeuggröße (z .B. Einsatz von Volumenwechselbrücken)</li> <li>- umweltorientierte Fahrzeugbeschaffung von beispielsweise besonders verbrauchsarmen Kraftfahrzeugen</li> <li>- alternative Antriebe und Kraftstoffe (z. B. Hybrid- oder Biogas-Fahrzeuge)</li> </ul>	<p>▪ <b>Organisatorische Maßnahmen<sup>1)</sup>:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bündelung von Ladungsströmen (z. B. Einsatz von Hub-and-Spoke Netzen)</li> <li>- Optimierung durch Einsatz von Touren- und Routenplanungssoftware zur Vermeidung von Leerfahrten</li> <li>- Einsatz von Onboard-Telematiksystemen in der Disposition</li> <li>- Umweltorientiertes Flottenmanagement</li> <li>- Verminderung von Totlasten (z. B. Optimierung der Transportverpackungen)</li> <li>- Laderaumoptimierung (auch bezogen auf des Volumen)</li> <li>- Optimierung der innerbetrieblichen Fahrten</li> <li>- Kooperationen zur Erhöhung der Auslastung und Bündelung von Ladungsströmen</li> </ul>	<p>▪ <b>Gebäudebezogene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimierung der Heizungs-, Klima- und Kühltechnik</li> <li>- Wahl der Energieträger (z. B. auch Einsatz von Kraftwärmekopplung)</li> <li>- Vermeidung von Wärmeverlusten durch Tor-Management</li> <li>- Wärmerückgewinnung; passiver Sonnenschutz/Nachtkühlung</li> <li>- Gebäudedämmung</li> <li>- Einsatz Energie sparender Beleuchtung; Einsatz energiesparender elektrischer Anlagen</li> <li>- Einsatz von Gebäudeleittechnik zur Reduzierung des Energieverbrauchs</li> <li>- Optimierung der Druckluftprozesse (Vermeidung von Leckagen)</li> <li>- Optimierung der Fördertechnik (z. B. Einsatz von drehzahlvariablen Antrieben)</li> <li>- Einsatz energieeffizienter Gabelstapler und von Umsetzfahrzeugen</li> </ul>
<p><sup>1)</sup> Da nur Maßnahmen im Straßengüterverkehr betrachtet werden, ist die Verlagerung auf umweltfreundliche Verkehrsmittel wie Bahn und Schiff als mögliche organisatorische Maßnahme nicht aufgeführt.</p>		
<p><b>Quellen:</b> Schmied et al. 2007; Haasis 2007; Léonardi et al. 2005.</p>		

## Energieeffizienzmaßnahmen in der Logistik

Für die Steigerung der Energieeffizienz in der Logistik sind sowohl technische als auch organisatorische Lösungen umsetzbar, die Transportvorgänge optimieren und den Energieeinsatz in der gesamten Supply Chain minimieren. Es gibt bereits eine Vielzahl von fuhrparkbezogenen, organisatorischen und gebäudebezogenen Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz, die sich in der Praxis bewährt haben (siehe hierzu Tabelle 13). Im Folgenden werden die Energieeinsparpotenziale dieser Maßnahmen vorgestellt:

### ▪ **Fuhrparkbezogene Maßnahmen:**

Bild 52 zeigt eine Übersicht des Umweltbundesamtes zu den Energieeinsparpotenzialen von fuhrparkbezogenen Maßnahmen. Hierbei blieben die Potentiale von in-nermotorischen Maßnahmen sowie die Potentiale von alternativen Antrieben und Kraftstoffen unberücksichtigt. Die Darstellung basiert ausschließlich auf Angaben von Fahrzeugherstellern, Zulieferern und der Mineralölindustrie. Die Potentiale wurden im Rahmen des von der Deutschen Logistik-Zeitung abgehaltenen Klimagipfels im November 2007 vorgestellt. Die Diskussion auf der Veranstaltung hat gezeigt, dass selbst große Unternehmen wie z. B. TNT diese Maßnahmen bisher noch nicht bzw. noch nicht vollständig umgesetzt haben [Wildhage 2007].

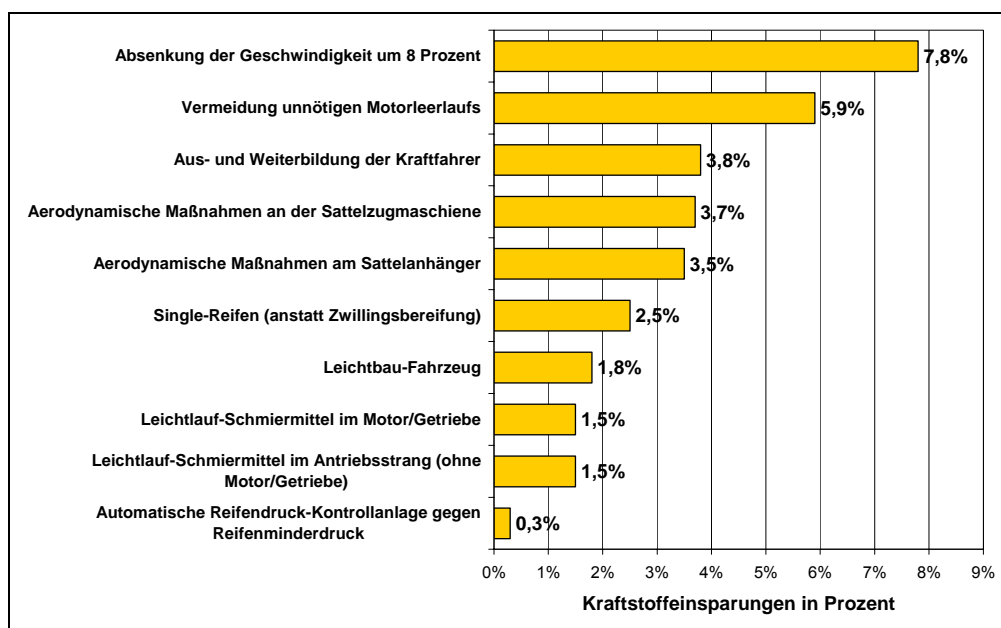


Bild 52 Potentiale von Maßnahmen zur Verminderung des Kraftstoffverbrauchs beim Lkw [Wildhage 2007]

### ▪ **Organisatorische Maßnahmen:**

Neben den fuhrparkbezogenen Maßnahmen bestehen zudem erhebliche Energieeffizienzpotenziale in der Optimierung der Disposition, Verbesserung der Auslastung und Bündelung von Ladungsströmen [Leonardi et al. 2004; EU 2000; Benz 1999; Seipold 2004; Koch et al. 2004]. Mit Hilfe der Fortschritte bei den I&K-Technologien

können diese Optimierungsmöglichkeiten zudem besser als früher erschlossen werden [Baumgartner/Leonardi 2004].

Baumgartner/Léonardi [2004] schätzen beispielsweise die im gesamten Straßengüterverkehr realisierbaren CO<sub>2</sub>-Einsparungen durch den Einsatz von EDV-gestützten Dispositionssystemen auf 1 bis 2 %, bzw. bei Einführung von EDV-gestützten Dispositions- und Telematiksystemen zur Datenkommunikation, Ortung und Navigation auf 3 bis 5 %. Im konkreten Einzelfall, wenn bisher entsprechende Systeme noch nicht eingesetzt wurden, sind CO<sub>2</sub>-Minderungen und Reduktionen der Fahrleistungen im zweistelligen Prozentbereich möglich [Léonardi et al. 2005]. Eine Tourenoptimierung für die Berliner Tafel in Berlin konnte die Fahrleistung zum Beispiel um 22 % reduzieren [VCD 2006].

Eine wirksame Maßnahme zur Steigerung der Energieeffizienz ist der Einsatz so genannter Onboard-Systeme (z. B. Fleetboard, easyfleet, Siemens VDO EDM). Diese Systeme erfassen eine Vielzahl von Einzelfaktoren wie Fahrtlänge, Auslastung, Drehzahlüberschreitung, Beschleunigungs- und Bremsverhalten, Durchschnitts- und Momentanverbrauch. Die während der Fahrt gewonnenen Daten werden von den Systemen aufbereitet und fahrerbezogen ausgewertet. Die Systeme ermitteln so verlässliche Daten zum Kraftstoffverbrauch der einzelnen Fahrer und sind nur schwer zu manipulieren. Durch die gezielte Auswertung der erfassten Daten kann langfristig der Kraftstoffverbrauch gesenkt werden. Nach Herstellerangaben sind Einsparungen in Höhe von mindestens 5 % des Kraftstoffverbrauchs zu erwarten. Zudem können mit diesen Systemen Hinweise über die Fahrweise abgeleitet werden, was beispielsweise gezielte Fahrerschulungen möglich macht [Léonardi et al. 2004].

Das Angebot der Hersteller von Onboard-Systemen reicht von Standardlösungen, über Branchenlösungen bis hin zu individualisierten Anpassungen für den Kunden. Bei den auf dem Markt befindlichen Systemen handelt es sich i. d. R. um Fahrzeugtelematiksysteme, die zudem eine Optimierung der Tourenplanung ermöglichen. Die Kosten für entsprechende Telematiksysteme liegen bei durchschnittlich 2.000 bis 3.000 Euro pro Lkw; eigene Recherchen haben diese Preisspanne bestätigt. Verlässliche Zahlen zur Durchdringung des Marktes mit Onboard-Systemen liegen nicht vor [Baumgartner/Léonardi 2004]. Nach Zahlen des DSLV setzen etwa 30 % der Speditionsbetriebe, die Güterfern- und/oder -nahverkehr betreiben, Flottenmanagement-Systeme, zu denen auch die Onboard-Systeme zählen, ein. 13 % der Betriebe planen zudem einen entsprechenden Einsatz [DSLIV 2005].

▪ **Gebäudebezogene Maßnahmen:**

Auch bei den gebäudebezogenen Maßnahmen gibt es noch erhebliche Energieeinsparpotenziale. Beispielhaft sei hier das Thema Beleuchtung aufgeführt. In den meisten Lager- und Umschlaghallen sind an der Hallendecke durchgehende Bänder mit Leuchtstofflampen oder punktuell aufgehängte Hochdruckdampflampen installiert. Meist handelt es hierbei um ältere Systeme, die im Vergleich zu modernen Systemen deutlich mehr Energie verbrauchen. So kann durch den Austausch von alten 400 W Quecksilberdampflampen durch neue 250 W Halogen-Metaldampflampen rund ein Drittel der Energie eingespart werden. Bei Leuchtstofflampen kann durch den Tausch eines konventionellen Vorschaltgerätes durch ein elektronisches Vorschaltgerät der Stromverbrauch um rund ein Viertel gesenkt werden [Busch-



mann 2007; Chambers 2007; Wollenhaupt 2007]. Zudem haben moderne Lampen eine deutlich höhere Lebensdauer (bis zum Faktor vier höher) [Wollenhaupt 2007].

Aussagen zur Marktdurchdringung von Energieeffizienzmaßnahmen in Logistikgebäuden liegen nicht vor. Es ist allerdings davon auszugehen, dass im Gebäudebereich noch erhebliche Potenziale zur Senkung des Energieverbrauchs bestehen. Zum einen handelt es sich bei den Lager- und Umschlaghallen zum Teil um bereits ältere Gebäude, zum anderen standen in der Vergangenheit bei Logistikdienstleistern und Speditionen der Dieselverbrauch der Fahrzeuge stärker im Mittelpunkt des Handelns als der Energieverbrauch der Gebäude, da die Kraftstoffkosten schon seit Jahren Kostentreiber für das Gewerbe sind. Viele Logistikdienstleister haben zudem immer noch keinen Überblick über den Energieverbrauch der stationären Prozesse.

### **Bestehende Förderprogramme**

Der Bund fördert bereits heute Maßnahmen zu Energieeinsparung und zur effizienten Energieverwendung für in- und ausländische Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft (produzierendes Gewerbe, Handwerk, Handel und sonstiges Dienstleistungsgewerbe). Darunter fallen beispielsweise Energieeffizienzmaßnahmen an Gebäuden (bei Neubau müssen die EnEv-Werte um 25 % unterschritten werden), die Modernisierung von Heizungsanlagen, der Einbau von KWK-Anlagen sowie energieeffiziente Fertigungsverfahren. Die zentralen Programme sind

- das ERP-Umwelt- und Energiesparprogramm und
- das KfW-Umweltprogramm.

Bei beiden Programmen erfolgt die Förderung über langfristige, zinsgünstige Darlehen, die die beantragenden Unternehmen von der KfW Förderbank über durchleitende Banken oder Sparkassen erhalten. Das ERP-Umwelt- und Energiesparprogramm bildet die Basis der Umweltförderung. Das KfW-Umweltprogramm dient i. d. R. als Ergänzungsfiananzierung. Des Weiteren können für Energieeinsparmaßnahmen über die KfW Förderbank zinsgünstigen Darlehen über das BMU-Programm zur Förderung von Demonstrationsvorhaben und über das KfW-Programm Erneuerbare Energien (z. B. zur Förderung des Baus von Biomasse-, Geothermie- und Solarkollektoranlagen) beantragt werden.

Innerhalb des ERP-Umwelt- und Energiesparprogramms gibt es zudem für die Logistikbranche zwei relevante Förderschwerpunkte:

- „Errichtung/Ausbau von Logistikzentren i. V. m. emissions- und lärmarmen Nutzfahrzeugen“ bzw. „Ansiedlung in einem Güterverkehrszentrum i. V. m. emissions- und lärmarmen Nutzfahrzeugen“ (bis zum 31.12.2008 befristet) sowie
- „Anschaffung emissionsarmer schwerer Nutzfahrzeuge“ (auch als Innovationsprogramm bezeichnet, zunächst bis 30.9.2008 befristet).

Bei beiden Förderschwerpunkten werden die Investitionsmehrkosten gefördert, die für das höhere Umweltschutzniveau im Vergleich zum Standard-Niveau erforderlich sind. Im ersten Förderschwerpunkt zu den Logistikzentren bzw. Güterverkehrszentren finanziert die KfW mit zinsverbilligten Darlehen z. B.

- Baukosten für Gebäude,
- technische Anlagen in Gebäuden,
- Beschaffung fabrikneuer emissions- und lärmärmer Nutzfahrzeuge sowie
- Aufbau einer Tankstelleninfrastruktur auf der Basis von Erdgas/ Biomethan.

Beim so genannten Innovationsprogramm wird die Anschaffung von schweren Nutzfahrzeugen über 12 t zGG, die ausschließlich für den Güterverkehr bestimmt sind, über zinsvergünstigte Darlehen gefördert. Förderfähig sind Fahrzeuge nur, wenn sie bereits jetzt die Euro-5-Abgasnorm oder den EEV-Standard erfüllen. Damit zielt dieser Förder-schwerpunkt in erster Linie auf die Verbesserung der Luftqualität. Dass moderne Euro-5-Fahrzeuge mit SCR-Katalysatortechnik und AdBlue dazu beitragen, den Kraftstoffverbrauch um bis zu 5 % zu senken, ist ein erfreulicher Nebeneffekt des Förderprogramms. Alternativ zum Darlehen kann auch ein einmaliger, nicht rückzahlbarer Zuschuss beantragt werden, der maximal 4.250 EUR pro Lkw beträgt. Im Gegensatz zum Darlehen wird der Zuschuss direkt bei der KfW beantragt und auch von der KfW ausgezahlt. Nach Start des Programms zeigte sich, dass die meisten Unternehmen den Zuschuss in Anspruch nehmen [Krümpelbeck 2007].

Zuletzt sei darauf hingewiesen, dass über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) Unternehmensberatungen bezuschusst werden (40 % der Beratungskosten). Hierunter fallen auch Umweltschutzberatungen, aber keine Energieeinsparberatungen. Die bekannte und ebenfalls von der BAFA bezuschusste Beratung zur sparsamen und rationellen Energieverwendung in Wohngebäuden vor Ort kann allerdings für gewerblich genutzte Gebäude nicht in Anspruch genommen werden.

### **5.3.2 Schritte der Implementierung**

#### **Zukünftige Herausforderungen und Weiterentwicklungsbedarf**

Die Ausführungen im vorangegangenen Kapitel zeigen, dass es bereits heute eine Vielzahl verschiedener Fördermöglichkeiten gibt, die auch von Unternehmen der Logistikbranche in Anspruch genommen werden können. Allerdings erschwert die Vielzahl der verschiedenen Programme auch die Orientierung gerade für kleine und mittlere Unternehmen der Logistikbranche. Zudem adressieren die verschiedenen Programme i. d. R. Energieeffizienzmaßnahmen im stationären Bereich. Die Senkung des Energieverbrauchs im mobilen Bereich ist hingegen mit Ausnahme der Förderung der Anschaffung emissionsarmer schwerer Nutzfahrzeuge (Innovationsprogramm) bzw. der Förderung der Beschaffung fabrikneuer emissions- und lärmärmer Nutzfahrzeuge bisher nicht adressiert. Viele der oben aufgeführten fahrzeugtechnischen und organisatorischen Maßnahmen sind derzeit nicht förderfähig (z. B. Einbau von Onboard-Systemen zur Kontrolle des Kraftstoffverbrauchs).

Während große Logistikunternehmen zusätzlich klassische Förderprogramme z. B. des BMBF oder BMWi in Anspruch nehmen, um entsprechende Effizienzmaßnahmen dennoch realisieren zu können, ist gerade für kleine und mittelständische Unternehmen die Inanspruchnahme entsprechender Förderprogramme zu aufwändig und von den Beantragungszeiträumen zu langwierig. Das vorgeschlagene Förderprogramm „Energieeffiziente Logistik“ soll diese Lücke schließen. Das Förderprogramm richtet sich explizit an

KMU und soll alle – auch bestehende Fördermöglichkeiten – unter einem Dach zusammenfassen. Gefördert werden sollten daher alle fahrzeugtechnischen, organisatorischen und gebäudebezogenen Energieeffizienzmaßnahmen in Form von zinsvergünstigten Darlehen oder durch Investitionszuschüsse. Trotz des für Februar 2008 geplanten Sonderfonds „Energieeffizienz in KMU“ ist nach Auffassung der Forschungsnehmer ein eigenständiger Förderschwerpunkt für Logistikbranche sinnvoll. Es sollte zudem geprüft werden, ob die Anschaffung von emissionsarmen schweren Nutzfahrzeugen (Innovationsprogramm) bzw. die Beschaffung fabrikneuer emissions- und lärmarmen Nutzfahrzeuge ebenfalls in das Förderprogramm „Energieeffiziente Logistik“ integriert werden kann.

Die Zusammenfassung aller Fördermöglichkeiten unter einem Dach soll einerseits die Kommunizierbarkeit des Förderschwerpunkts in die Logistikbranche hinein vereinfachen, andererseits die Antragstellung für die KMUs stark erleichtern. Um KMUs besser zu erreichen, sollte die Fördermaßnahme eng mit den Branchenverbänden (z. B. BGL, DSLV) abgestimmt werden; im Idealfall sollten die Branchenverbände die KMU bei der Antragsstellung, während der Förderung und bei der Evaluation der Maßnahme unterstützen. Es ist zudem zu prüfen, inwieweit Beratungen durch externe Berater gefördert werden können (analog der BAFA-Zuschüsse).

### **Wichtige Schritte für die Implementierung**

#### ***Schritt 1: Entwicklung eines Eckpunktepapiers für das Förderprogramm***

Zu Beginn des ersten Quartals 2008 muss ein Eckpunktepapier für das Förderprogramm „Energieeffiziente Logistik“ entwickelt werden und innerhalb des BMU und ggf. mit dem BMVBS abgestimmt werden. Das Eckpunktepapier stellt einen Entwurf dar und muss die Fördervoraussetzungen, Art, Umfang und Organisation der Förderung sowie den Kontrollmechanismus zur Überprüfung der Förderberechtigung detailliert beschreiben. Zur Festlegung der Fördersätze sind zudem die Investitionsmehrkosten der förderfähigen Maßnahmen zu bestimmen. Auf dieser Basis sind zudem das jährliche Fördervolumen und die Anzahl möglicher Förderanträge zu ermitteln.

#### ***Schritt 2: Hintergrundgespräche***

Ebenfalls im ersten Quartal 2008 sind Hintergrundgespräche mit relevanten Akteuren aus Verbänden, Wirtschaft und Politik zu führen. Ziel dieser Gespräche ist es, den Entwurf des Eckpunktepapiers mit den Akteuren kritisch zu diskutieren (u. a. Prüfung der Praxistauglichkeit) und deren Wünsche und Anforderung an das Förderprogramm abzufragen. Zudem müssen im ersten Quartal Gespräche mit der KfW geführt werden, um Fragen der Abwicklung des Förderprogramms zu klären.

#### ***Schritt 3: Akteursworkshop mit Branchenverbänden***

Zu Ende des ersten bzw. Beginn des zweiten Quartals 2008 sollte ein Akteursworkshop mit Vertretern der Branchenverbände (z. B. DSLV, BGL) durchgeführt werden. Ziel dieses Workshops ist es zum einen, weitere Anregungen und Wünsche zum Förderprogramm zu erhalten. Zum anderen sollte im Rahmen des Workshops geklärt werden, inwieweit die Branchenverbände Kommunikationsaufgaben im Zusammenhang mit der Fördermaßnahme „Energieeffiziente Logistik“ übernehmen können. Es sollte geklärt

werden, ob die Branchenverbände die KMU bei der Antragsstellung, während der Förderung und bei der Evaluation der Maßnahme unterstützen können. Auch ist zu klären, ob diese Tätigkeiten ggf. finanziell unterstützt werden müssten.

#### **Schritt 4: Überprüfung der EU-Behilferechtlichen Bestimmungen**

Wenn Fördermittel bereit gestellt werden, können diese dem Beihilfeverbot des EU-Rechts unterfallen. Nach Artikel 87 Abs. 1 des EG-Vertrages gilt als staatliche Beihilfe jede staatliche oder aus staatlichen Mitteln gewährte Begünstigung, wenn sie:

- dem Begünstigten einen wirtschaftlichen Vorteil verschafft,
- nur für bestimmte Unternehmen oder Produktionszweige gewährt wird,
- den Wettbewerb zu verfälschen droht und
- den Handel zwischen Mitgliedstaaten beeinträchtigt.

Aus diesem Grund ist zu prüfen, ob das geplante Förderprogramm den EU-Behilferechtlichen Bestimmungen entspricht. In diesem Zusammenhang muss zudem untersucht werden, inwieweit das geplante Förderprogramm den Wettbewerb zwischen deutschen und europäischen Unternehmen des Güterverkehrs beeinflussen kann. Die EU-Rechtliche Prüfung dient dazu, die Förderbedingungen zu überprüfen und ggf. an die EU-Behilferechtlichen Anforderungen anzupassen. Die Arbeiten zur Prüfung der EU-Behilferechtlichen Bestimmungen müssen im ersten Halbjahr 2008 abgeschlossen sein.

#### **Schritt 5: Bereitstellung der Fördermittel**

Parallel zur rechtlichen Prüfung muss von Seiten des BMU die Bereitstellung der Fördermittel sichergestellt werden. Zum einen wäre die Bereitstellung der Mittel aus dem Verkaufserlös der Emissionszertifikate denkbar. Zum anderen könnte die Bereitstellung der Mittel auch analog des Innovationsprogramms zur Förderung emissionsarmer Lkw über die Lkw-Maut erfolgen.

#### **Schritt 6: Ausarbeitung einer Förderrichtlinie**

Auf Basis der Hintergrundgespräche, des Akteursworkshops und der rechtlichen Prüfung muss zum Ende des zweiten Quartals 2008 eine konkrete Förderrichtlinie erarbeitet werden. Basis hierzu ist das Eckpunktepapier. Während Darlehen von der KfW über die Hausbanken an die Unternehmen ausgezahlt werden, werden Investitionszuschüsse direkt bei der KfW (oder anderer Förderbank) beantragt. Aus diesem Grund muss sichergestellt werden, dass eine einfache Abwicklung der Anträge für die KfW möglich ist. Die Förderrichtlinie muss ebenfalls Ende des zweiten Quartals 2008 innerhalb des BMU abgestimmt werden. Hierdurch kann sich nochmals Änderungsbedarf ergeben.

#### **Schritt 7: Ressortabstimmung der Förderrichtlinie**

Im dritten Quartal 2008 erfolgt schließlich die Ressortabstimmung des Förderprogramms mit anderen Ministerien (v. a. BMVBS und BMWi). Um eine frühzeitige Weiterleitung des geplanten Förderprogramms an die EU-Kommission sicherzustellen, sollte die Ressortabstimmung noch vor der Sommerpause 2008 erfolgen.

**Schritt 8: Notifizierung des Förderprogramms bei der EU**

Nach der erfolgreichen Ressortabstimmung wird im dritten Quartal 2008 die Förderrichtlinie zur Notifizierung der Europäischen Kommission vorgelegt. Bereits im ersten Halbjahr 2008 wurden im Rahmen der EU-Beihilferechtlichen Prüfung des Förderprogramms Gespräche mit der EU-Kommission geführt, um eine schnelle Notifizierung zu erreichen. Aufgrund der hohen Bedeutung des Klimaschutzes in der EU ist das Förderprogramm als wichtiges Vorhaben von gemeinsamem europäischem Interesse anzusehen. Sollte die rechtliche Prüfung (siehe Schritt 4) ergeben, dass es sich bei dem geplanten Förderprogramm um keine Beihilfen handelt, entfällt der Schritt der Notifizierung.

**Schritt 9: Durchführung des Förderprogramms**

Es sollte angestrebt werden, dass die Fördermaßnahme mit dem 1.1.2009 in Kraft tritt. Wie bei den bestehenden Programmen erfolgt die Abwicklung des Programms über die KfW Förderbank. Gleichzeitig mit dem Start des Förderprogramms übernehmen die Branchenverbände die Kommunikationsaufgaben, um das Programm gerade bei KMUs bekannt zu machen.

**Schritt 10: Evaluation des Förderprogramms**

Es ist eine halbjährliche Evaluation des Programms anzustreben, um Fehlentwicklungen rechtzeitig aufzuspüren und ggf. das Programm anpassen zu können. Jährlich ist zu prüfen, ob weitere Maßnahmen in den Förderschwerpunkt „Energieeffiziente Logistik“ aufgenommen werden sollen. So ist beispielsweise nach erfolgreichem Abschluss des Demonstrationsvorhabens zu prüfen, ob und in welcher Höhe Fahrerassistenzsysteme für die Logistik der Letzen Meile im Rahmen dieses Förderschwerpunktes gefördert werden sollen (siehe auch Kapitel 5.2).

Tabelle 14 Tabellarische Darstellung der Implementierungsstrategie „Förderprogramm Energieeffiziente Logistik“

Maßnahme	Akteure	1. Halbjahr 2008	2. Halbjahr 2008	1. Halbjahr 2009	2. Halbjahr 2009	2010
<b>Entwicklung eines Eckpunktepapier</b>	BMU, ggf. BMVBS	Klärung Voraussetzung, Art, Umfang, Organisation, Kontrolle der Förderung				
<b>Hintergrundgespräche</b>	BMU, Verbände, Wirtschaft, Politik, KfW	Aufnahme von Anregungen und Wünschen der Akteure				
<b>Akteursworkshop mit Branchenverbänden</b>	BMU, BMVBS, Branchenverbände	Aufnahme weiterer Wünsche sowie Klärung der Übernahme von Kommunikationsaufgaben durch die Verbände				
<b>Überprüfung der EU-Beihilferechtlichen Bestimmungen</b>	BMU, ggf. externer Dienstleister	Überprüfung der EU-Beihilferechtlichen Anforderungen und ggf. Anpassung des Förderprogramms				
<b>Bereitstellung der Fördermittel</b>	BMU	Bereitstellung der Fördermittel vorbereiten				
<b>Ausarbeitung einer Förderrichtlinie</b>	BMU in Abstimmung mit BMVBS, KfW	Unter Berücksichtigung der vorherigen Schritte Ausarbeitung einer Förderrichtlinie				
<b>Ressortabstimmung</b>	Alle betroffenen Ministerien		Abstimmung v. a. mit BMVBS + BMWi			
<b>Notifizierung des Förderprogramms bei der EU</b>	Europäische Kommission		Vorlage der Förderrichtlinie bei der COM zur Notifizierung			
<b>Durchführung des Förderprogramms</b>	BMU, KfW, Branchenverbände			Mit Beginn 1.1.2009 tritt die Fördermaßnahmen in Kraft, das Förderprogramm wird über die KfW abgewickelt		
<b>Evaluation des Förderprogramms</b>	BMU, KfW, ggf. externe Dienstleister				Halbjährliche Evaluation des Programms, jährliche Prüfung, ob weitere Maßnahmen in den Förderkatalog aufgenommen werden sollen	

## 6 Zusammenfassung

Die Logistikbranche mit einem Jahresumsatz von 170 Mrd. Euro und 2,5 Mill. Beschäftigten kann für eine ökologische Industriepolitik in Deutschland ein wichtige Rolle übernehmen. Dies setzt aber voraus, dass sich die Branche noch stärker als bisher den Herausforderungen des Umwelt- und Klimaschutzes stellt und damit den Standort Deutschland nachhaltig stärkt. Der Güterverkehr (ohne Flugverkehr) hat beispielsweise einen scheinbar geringen Anteil von rund 6 % an den gesamten Treibhausgasemissionen Deutschlands. Während andere Sektoren aber bereits in der Vergangenheit ihre Treibhausgasemissionen gesenkt haben, sind diese beim Verkehr und insbesondere beim Güterverkehr weiter angewachsen. 2005 lagen die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Güterverkehrs bei 56,2 Mio. Tonnen und damit 9,2 Mio. Tonnen über dem Wert von 1991. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Jahres 1990 – des Bezugsjahres der deutschen Klimaschutzziele – wurden 2005 gar um 14,1 Mio. Tonnen übertroffen.

Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt die Treibhausgasemissionen Deutschlands bis zum Jahre 2020 um 40 % gegenüber 1990 zu reduzieren. Verglichen mit dem Niveau von 2006 bedeutet dies eine Senkung von 270 Mio. t CO<sub>2</sub>. Dazu wird auch der Verkehrssektor und damit auch der Güterverkehr einen signifikanten Beitrag liefern müssen. Zur Verdeutlichung der Herausforderung kann folgendes Rechenbeispiel dienen: Sollen bis 2020 die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Straßengüterverkehr auf dem heutigen Niveau stabilisiert werden, müssen die CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Tonnenkilometer im Straßengüterverkehr durch technische und organisatorische Maßnahmen um 18 % gesenkt werden. Dies entspricht einer Effizienzsteigerung um mindestens 1 % pro Jahr.

Neben den Treibhausgasemissionen im Güterverkehr sind auch andere Umweltauswirkungen von Bedeutung. Dazu zählen z. B. die Beiträge des Güter- und Wirtschaftsverkehrs zur Immissionsbelastung durch Luftschadstoffe und zur Lärmbelastung v. a. in Städten sowie der Flächenverbrauch durch neue Logistikansiedlungen. Auch die Reduzierung dieser Umweltauswirkungen muss bei zukünftigen Logistikstrategien Berücksichtigung finden.

Heute werden rund 70 % der zurückgelegten Tonnenkilometer in Deutschland mit dem Lkw transportiert. Die umweltfreundlicheren Verkehrsmittel Bahn und Binnenschiff – sie emittieren pro Tonnenkilometer nur ein Drittel der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Vergleich zum Lkw – spielen derzeit nur eine Nebenrolle. Auch in Zukunft wird der Lkw – selbst bei hohen Wachstumsraten von Schiff und Bahn – für den Güterverkehr der bedeutendste Verkehrsträger sein. Daraus ergeben sich klare Handlungsaufträge: Lkw-Transporte müssen noch effizienter und umweltfreundlicher, unnötige Lkw-Verkehre möglichst ganz vermieden werden. Die Steigerung der Effizienz der Lkw-Transporte ist eine Aufgabe der Wirtschaft, die Politik kann aber durch geeignete Rahmenbedingungen die dringend notwendigen Effizienzverbesserungen unterstützen bzw. beschleunigen.

Doch wird es zur Erreichung der Umwelt- und Klimaschutzziele nicht genügen, allein den Lkw-Verkehr effizienter zu gestalten. Am zukünftigen Wachstum müssen Bahn und Schiff überproportional partizipieren. Gerade bei den Wachstumsmärkten – den Seehafenhinterlandverkehren und den grenzüberschreitenden Güterverkehren – können Bahn und Schiff ihre ökonomischen und ökologischen Vorteile voll ausspielen. Die Politik ist hier gefordert, dieses Wachstum durch den Abbau von Hemmnissen im grenzüber-

schreitenden Verkehr oder durch Finanzierung von Maßnahmen zum Abbau von Engpässen in der Verkehrsinfrastruktur zu ermöglichen.

Auch wenn die Politik durch die Setzung von Rahmenbedingungen wichtige Impulse dafür leisten kann, dass die Logistikbranche umweltfreundlicher und klimaschonender wird, sind die Unternehmen der Logistikbranche selbst gefordert, ihren Beitrag für eine nachhaltige Logistik zu leisten. Verantwortungsvolles Planen und Handeln ist notwendig, um sich den Herausforderungen des Klima- und Umweltschutzes zu stellen. So kann beispielsweise schon durch die Wahl der Logistikstandorte Verkehr vermieden werden. Durch die Lage der Hubs und Lager bestimmen die Unternehmen in starkem Maße, wie viel Verkehr notwendig ist, um das Logistiknetz zu bedienen. Die Verlader tragen durch die Verlagerung von Produktionsstandorten ins Ausland zum Verkehrswachstum bei. Auch sie sind gefordert zu prüfen, ob diese Verlagerungen notwendig und in Hinblick auf zukünftig steigende Transportkosten ökonomisch tatsächlich sinnvoll und zielführend sind. Die Politik kann auch hier, durch eine entsprechende Steuer- und Raumordnungspolitik den Rahmen so setzen, dass diese Entwicklungen unterstützt werden.

In diesem Zusammenhang sollte nicht unerwähnt bleiben, dass die Auswirkungen der Klimaänderungen auch die Logistikbranche selbst treffen werden. Schon heute werden Auswirkungen spürbar: Extreme Hitze im Sommer führt zu Niedrigwasser und macht damit Binnenschifftransporte unmöglich. Die höheren Temperaturen treiben Energiekosten für Kühlung in Lagerhaltungen in die Höhe. Allein schon zur Risikominimierung muss die Branche selbst einen Beitrag zur Minderung der Klimaauswirkungen liefern.

Innovationen, die sich ökonomisch wie auch ökologisch rechnen, können einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Umwelt- und Klimaschutzziele des Güterverkehrs leisten. Daher wurde im ersten Teil des im Auftrag des Bundesumweltministeriums durchgeführten Forschungsvorhabens „Nachhaltige Mobilität durch Innovationen im Güterverkehr“ Innovationen identifiziert, die zur ökologischen und ökonomischen Effizienz der Logistik in Deutschland beitragen können. Der Schwerpunkt dieser Analyse lag auf technischen Innovationen, wobei innermotorische Optimierungsmaßnahmen und Verfahren der Abgasnachbehandlung nicht Gegenstand dieses Vorhabens waren. Die Analyse konzentrierte sich zudem auf den deutschen Güterverkehrsmarkt; Innovationen im Flugverkehr und in der Seeschifffahrt wurden daher ebenfalls nicht betrachtet.

Die Analyse möglicher Innovationen für einen nachhaltigen Güterverkehr erfolgte in einem dreistufigen Verfahren: Im ersten Schritt wurde eine Literaturrecherche durchgeführt. Um sicherzustellen, dass die so identifizierte Liste an Innovationen vollständig ist, wurde im zweiten Schritt eine Online-Umfrage durchgeführt, an der sich 311 Experten aus Unternehmen, Verbänden und aus der Wissenschaft beteiligten. Mit Hilfe der Online-Umfrage wurden Innovationen identifiziert, die zur ökonomischen wie auch ökologischen Effizienz des Güterverkehrs beitragen. Große Potenziale wurden dabei folgenden Innovationen zugeschrieben:

- Getaktetes Systemverkehrsnetz im Schienengüterverkehr,
- Fahrer-Assistenzsystem für die Logistik der Letzten Meile,
- Internet-Service-Plattform für den Schienengüterverkehr,
- stärkere Trennung des Personen- und Güterschienenverkehrs,



- verkehrsmittelübergreifende IT-Systeme / Sendungsverfolgung,
- Verbesserung der Interoperabilität im europäischen Schienengüterverkehr.

Die Ergebnisse der Online-Umfrage wurden im dritten Schritt zusätzlich durch zehn Experteninterviews evaluiert. Grundsätzlich wurde die Bedeutung der ausgewählten Innovationen bestätigt. Systeminnovationen haben nach Ansicht der Experten für einen nachhaltigen Güterverkehr höhere Bedeutung als technologische Einzelinnovationen (z. B. Umschlag ohne Portalkran oder EuroCombis). Bei der Umsetzung der Innovationen im Schienengüterverkehr werden neben den Kosten oftmals die fehlenden Kapazitäten in der Schieneninfrastruktur als Haupthemmnis benannt (z. B. stärkere Trennung zwischen Güter- und Personenverkehr; getaktetes Systemverkehrsnetz im Schienengüterverkehr). Die größten kurzfristigen Realisierungschancen wurden bei den Innovationen Internet-Serviceplattform für den Schienengüterverkehr und Fahrerassistenzsysteme für die Logistik der Letzten Meile gesehen:

- So seien nach Auffassung der Experten fehlende Informationen zu Transporten mit der Bahn ein wichtiges Hemmnis für Verlader. Die Einrichtung einer Internet-Serviceplattform für den Schienengüterverkehr, die alle für den Transport notwendigen Informationen für die Verlader bereitstellt, wurde daher von den Interviewpartnern im Rahmen der Experteninterviews sehr positiv bewertet. Als Voraussetzung wird aber gesehen, dass neben der DB AG die Angebote der Wettbewerber in einer entsprechenden Internet-Serviceplattform integriert sind.
- Als Innovationen für einen ökonomisch und ökologisch optimierten Straßengüterverkehr werden von den Experten I&K-Technologien wie Fahrer-Assistenzsysteme angesehen. Sie erhöhen die Geschwindigkeit, Flexibilität und Zuverlässigkeit der Transporte bei gleichzeitiger Reduktion der Umweltauswirkungen. Effizienzsteigerungen werden dabei nicht nur für die Logistik der Letzten Meile, sondern für alle Transporte gesehen. Als Hemmnis werden die hohen Investitionskosten genannt.

Für beide Innovationen, Internet-Serviceplattform für den Schienengüterverkehr und Fahrerassistenzsysteme für die Logistik der Letzten Meile, wurden aufgrund ihrer kurzfristigen Umsetzbarkeit im Rahmen des Forschungsvorhabens konkrete Implementierungsstrategien entwickelt. Diese können dem Bericht entnommen werden.

Im zweiten Teil des Forschungsvorhabens „Nachhaltige Mobilität durch Innovationen im Güterverkehr“ wurden die Workshops zum Masterplan Güterverkehr und Logistik, dessen Erstellung im Koalitionsvertrag vom November 2005 festgelegt wurde und derzeit unter Federführung des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung erfolgt, inhaltlich begleitet und ausgewertet. Auf Basis der Workshopergebnisse wurden Ansatzpunkte dafür identifiziert, wie das Wachstum der Logistikbranche nachhaltiger gestaltet werden kann. Dabei wurden acht zentrale Handlungsfelder identifiziert:

1. Umweltbilanz der Logistik verbessern,
2. Infrastruktur für nachhaltigen Güterverkehr der Zukunft fit machen,
3. bestehende Infrastruktur effizienter nutzen,
4. Zugangsbarrieren zu umweltfreundlichen Verkehrsmitteln abbauen,
5. Kooperation weiter ausbauen,

6. Kostenwahrheit im Güterverkehr umsetzen,
7. vorsorgende Planung stärken,
8. Umweltkommunikation verbessern.

Maßnahmen, wie diese Handlungsfelder konkret ausgestaltet werden können, wurden ebenfalls im Rahmen des Forschungsvorhabens erarbeitet. Tabelle 15 gibt einen Überblick über die vorgeschlagenen Maßnahmen und Innovationen in den acht Handlungsfeldern. Ausführlich werden die Handlungsfelder und Maßnahmen im vorliegenden Bericht beschrieben.

Wie bereits beschrieben, stellt die Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Straßengüterverkehrs eine der zentralen Herausforderungen dar. Die Diskussionen im Rahmen des Masterplans Güterverkehr und Logistik haben aber auch gezeigt, dass es bereits eine Vielzahl von fuhrparkbezogenen, organisatorischen und gebäudebezogenen Energieeffizienzmaßnahmen gibt, die sich in der Praxis bewährt haben. Auch wurde im Rahmen des Forschungsprojektes deutlich, dass der größte Hinderungsgrund für die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen die Investitionskosten darstellen. Gründe sind zum einen die geringen Gewinnmargen im Transportgewerbe und zum anderen die zunehmend kürzeren Vertragslaufzeiten. Bei längerfristigen Investitionen droht beispielsweise die Amortisationsdauer die Vertragslaufzeit zu überschreiten. Erschwerend kommt hinzu, dass der gewerbliche Güterkraftverkehrsmarkt stark durch klein- und mittelständische Unternehmen (KMU) geprägt ist: 97 % der Unternehmen haben weniger als 50 Beschäftigte.

Um diesen Ergebnissen des Forschungsvorhabens Rechnung zu tragen und um die Umsetzung der vorhandenen Optimierungsmaßnahmen zu beschleunigen, wird von Seiten der Forschungsnehmer ein Förderprogramm „Energieeffiziente Logistik“ vorgeschlagen. Zwar werden beispielsweise durch bestehende Förderprogramme die Errichtung und der Ausbau von Logistikzentren in Verbindung mit emissions- und lärmarmen Nutzfahrzeugen sowie die Anschaffung emissionsarmer Lkw (z. B. Innovationsprogramm) gefördert, diese Einzelförderprogramme sind bei den vielen klein- und mittelständischen Logistikunternehmen kaum bekannt und werden von diesen kaum wahrgenommen.

Während große Logistikunternehmen bereits heute bestehende Förderprogramme z. B. des BMBF in Anspruch nehmen, um Effizienzmaßnahmen zu realisieren, ist für KMU die Inanspruchnahme entsprechender Förderprogramme aufwändig und von den Beantragungszeiträumen zu langwierig. Ein Förderprogramm „Energieeffizienz in der Logistik“ sollte sich daher in erster Linie auf KMU beschränken und sich deren Bedürfnissen stellen (z. B. einfache Beantragung). Ziel des Förderprogramms wäre es, spezifisch für die Logistikbranche fuhrparkbezogene, organisatorische und gebäudebezogene Energieeffizienzmaßnahmen zu fördern und damit den Förderdschungel zu lichten. Um KMU besser zu erreichen, sollte die Fördermaßnahme eng mit den Branchenverbänden (z. B. BGL, DSLV) abgestimmt werden.

Zusätzlich zu den beiden Innovationen Internet-Serviceplattform für den Schienengüterverkehr und Fahrerassistenzsysteme für die Logistik der Letzten Meile wurde daher eine konkrete Implementierungsstrategie für das Förderprogramm „Energieeffizienz in der Logistik“ entwickelt. Details sind ebenfalls im Bericht enthalten.

Tabelle 15 Überblick über zentrale Handlungsfelder und Maßnahmen für nachhaltigen Güterverkehr

Bereich	Maßnahme/Maßnahmenbereich
<b>1. Umweltbilanz der Logistik verbessern</b>	
<b>Allgemein</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abgasstandards für alle Verkehrsträger fortentwickeln</li> </ul>
<b>Straße</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Initiative normierte Verbrauchswerte bei SNfz</li> <li>▪ Umgestaltung der Kfz-Steuer nach CO<sub>2</sub>-Verbrauch für LNfz</li> <li>▪ <b>Neues Förderprogramm „Energieeffiziente Logistik“</b></li> <li>▪ Investitionsprogramm für Lkw verstetigen</li> <li>▪ Förderprogramm für umweltfreundliche Antriebskonzepte</li> <li>▪ Förderung von Biokraftstoffen fortsetzen</li> <li>▪ Toleranz der Lkw-Geschwindigkeitsbegrenzer reduzieren</li> <li>▪ Ausnahmen bei Umweltzonen vereinheitlichen</li> </ul>
<b>Schiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lärmsanierung an Schienenwegen forcieren</li> <li>▪ Förderprogramm zur Nachrüstung der Güterwaggons mit K-Sohlen</li> <li>▪ Trassenpreise nach Lärmemissionen</li> </ul>
<b>Schiff</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Weitergehende Minderung der Luftschadstoffemissionen und des Verbrauchs</li> <li>▪ Prüfung des Einbezugs der Seeschifffahrt in den Emissionshandel</li> </ul>
<b>Flugverkehr</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einbezug des Flugverkehrs in den Emissionshandel</li> <li>▪ „Single European Sky“ als Ergänzung zum Emissionshandel</li> <li>▪ Einführung von emissionsabhängigen Start- und Landeentgelten</li> </ul>
<b>2. Infrastruktur für nachhaltigen Güterverkehr für die Zukunft fit machen</b>	
<b>Allgemein</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifikation eines Vorrangnetzes Güterverkehr und ggf. Neupriorisierung der BVWP-Projekte</li> <li>▪ Neuordnung der Infrastrukturplanung</li> </ul>
<b>Straße</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Engpässe gezielt beseitigen</li> <li>▪ Nutzerfinanzierung der Straßeninfrastruktur</li> </ul>
<b>Schiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ausbau wichtiger Verkehrskorridore</li> <li>▪ Beseitigung von Engpässen und Langsamfahrstellen</li> <li>▪ Vorrangnetz für den Schienengüterverkehr mit Investitionsmitteln ausstatten</li> </ul>
<b>3. Bestehende Infrastruktur effizienter nutzen</b>	
<b>Allgemein</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bereitstellung von Verkehrsdaten</li> <li>▪ Förderung von I&amp;K-Technologien zur Verbesserung verkehrsmittelübergreifender Transporte</li> </ul>
<b>Straße</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Demonstrationsvorhaben „Fahrerassistenzsystemen für Logistik der Letzten Meile“</b></li> <li>▪ Förderung zur I&amp;K-basierten Optimierung der Logistik</li> <li>▪ keine generelle Freigabe für Gigaliner</li> </ul>
<b>Schiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Aufbau einer Internet-Serviceplattform für Schienengüterverkehr</b></li> <li>▪ Abfertigungs- und Beladungszeiten für Güterzüge erweitern</li> </ul>
<b>4. Zugangsbarrieren zu umweltfreundlichen Verkehrsmitteln abbauen</b>	
<b>Schiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vereinheitlichung der Zulassung von Lokomotiven</li> <li>▪ Forcierung der Einführung des europäischen Zugsicherungssystems ETCS</li> <li>▪ Kombinierten Verkehr weiter fördern</li> <li>▪ Umsetzung innovativer Umschlagskonzepte</li> <li>▪ Standardisierung von Sattelanhängern in Bezug auf Kranbarkeit</li> <li>▪ Gleisanschlussförderung ausbauen</li> </ul>
<b>Schiff</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Förderung flussangepasster Binnenschiffe</li> </ul>
<b>5. Kooperationen weiter ausbauen</b>	
<b>Allgemein</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zusammenarbeit von Unternehmen fördern</li> <li>▪ Entwicklung zentraler Logistikstandorte</li> </ul>
<b>Schiene</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Frachtbörsen für Schienenkapazitäten</li> </ul>
<b>Schiff</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nationales Hafenkonzert</li> <li>▪ Einheitliche Beihilferegelung für Seehäfen</li> </ul>
<b>Flugverkehr</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ökologisches Flughafenkonzept für Frachtverkehr</li> </ul>
<b>6. Kostenwahrheit im Güterverkehr umsetzen</b>	
<b>Straße</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erweiterung der Maut auf kleinere Nutzfahrzeuge, räumliche Erweiterung der Maut</li> <li>▪ Einführung einer (zeitlich) flexiblen Maut</li> <li>▪ Einbezug der externen Kosten in die Kalkulation der Maut</li> <li>▪ Harmonisierung der Steuern auf EU-Ebene</li> </ul>
<b>7. Vorsorgende Planung stärken</b>	
<b>Allgemein</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Frühzeitiger Einbezug der Umweltverbände in Planungsprozesse</li> <li>▪ Standortwahl unter ökologischen Gesichtspunkten</li> </ul>
<b>8. Umweltkommunikation verbessern</b>	
<b>Allgemein</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kommunikation von Best-practice-Beispielen zum nachhaltigen Güterverkehr</li> <li>▪ Informationskampagnen zu nachhaltigem Logistik/Güterverkehr in der Öffentlichkeit</li> <li>▪ Umweltkommunikation der Unternehmen ausbauen</li> </ul>

## 7 Literatur

- BAG 2003** Bundesamt für Güterverkehr: Marktbeobachtung Güterverkehr – Jahresbericht 2002. Köln, 2003
- BAG 2006a** Bundesamt für Güterverkehr: Struktur der Unternehmen des gewerblichen Güterkraftverkehrs und des Werkverkehrs, Band USTAT 11, Stand: November 2004, Köln, 2006.
- BAG 2006b** Bundesamt für Güterverkehr: Marktbeobachtung Güterverkehr – Jahresbericht 2005. Köln, 2006
- Baumgartner/ Léonardi 2004** Baumgartner, Michael; Léonard, Jacques: Optimierte Disposition und Telematik steigern Effizienz im deutschen SGV. In: Internationales Verkehrswesen (56), Nr. 5/2004, S. 197-201.
- BDB 2006** Bundesverband der Deutschen Binnenschifffahrt  
[http://www.binnenschiff.de/downloads/statistik\\_der\\_binnenschifffahrt.pdf](http://www.binnenschiff.de/downloads/statistik_der_binnenschifffahrt.pdf), Stand: 27.11.06
- Benz 1999** Benz, Michael: Umweltverträglichkeit von Transportketten. Eine vergleichende Betrachtung des Energieverbrauchs und der Schadstoffemissionen von ausgewählten Gütertransportketten unter Berücksichtigung der Veränderungspotenziale durch Verkehrsverlagerung und Logistik-Konzepte. Dissertation am Fachbereich Wirtschaft und Management der TU Berlin. Berlin: 1999
- BGL 2002** Bundesverband Güterkraftverkehr Logistik und Entsorgung (BGL); International Road Transport Union (IRU): Vergleichende Analyse von Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen im Straßengüterverkehr und Kombinierten Verkehr Straße/Schiene. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen der Wissenschaftlichen Studie vom Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (IFEU) und der Studiengesellschaft für den kombinierten Verkehr e.V. (SGKV). Frankfurt/M., 2002.
- BMBF 2005** BMBF: Forschung und Innovation in Deutschland 2005. Fortschreibung der Daten und Fakten des Bundesberichts Forschung 2004, URL: [http://www.bmbf.de/pub/forschung\\_und\\_innovation\\_05-07.pdf](http://www.bmbf.de/pub/forschung_und_innovation_05-07.pdf), Bonn: 2005
- BMU 2007** Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Umweltfreundliche Schiffe sorgen für saubere Luft und bieten neue Wettbewerbschancen: Innovatives Küstenmotorschiff "FUTURA CARRIER" getauft, BMU-Pressedienst Nr. 017/07 vom 17. Januar 2007. Berlin, 2007.
- BMVBS 2007** Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS): Nationales Verkehrslärmschutzkonzept: „Lärm vermeiden – vor Lärm schützen“; Stand: 2. Februar 2007
- BMVBW 2001** Bericht des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen zum Kombinierten Verkehr. Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Berlin, 2001

- BMVBW 2005** Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (BMVBW): Maßnahmen zur Lärmsanierung an bestehenden Schienenwegen der Eisenbahnen des Bundes – Gesamtkonzept der Lärmsanierung; Stand: 11. Februar 2005
- Bremer Energie-Konsens 2005** Bremer Energie-Konsens (Hrsg.): Energieeffizienz in der Logistik. Klima schützen – Kosten senken. Bremen: 2005
- Buschmann 2007** Buschmann, J.: Mehr Licht mit weniger Energie. Mit der richtigen Beleuchtung lassen sich 70 EUR pro Jahr und Lampe sparen. In: DVZ – Deutsche Verkehrszeitung vom 14.5.2007
- BVU 2001** BVU Beratergruppe Verkehr + Umwelt; ifo Institut für Wirtschaftsforschung; ITP Intraplan Consult GmbH; PLANCO Consulting GmbH: Verkehrsprognose 2015 für die Bundesverkehrswegeplanung, Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, München/Freiburg/Essen, 2001.
- Chambers 2007** Chambers, R.: Erleuchtung für das Lager. Neue Lichttechnik senkt Energiekosten / Aktuelle Vergleichsrechnung. In: DVZ – Deutsche Verkehrszeitung vom 12.7.2007, S. 12
- DIW 2006** DIW: Verkehr in Zahlen 2005/06. Deutscher Verkehrs-Verlag, Berlin, 2006.
- DPWN 2007** Deutsche Post World Net: DHL bittet zum Rendezvous durch Telematik und Geodaten. Hintergrundinformation des DHL Innovation Center. Bonn: 2007.
- DSLIV 2005** Deutscher Speditions- und Logistikverband (DSLIV): Zahlen, Daten und Fakten aus Spedition und Logistik 2005. Bonn: 2005.
- DVZ 2006a** DVZ: Wer gehört zu wem in der Binnenschifffahrt?, in: DVZ Sonderbeilage Binnenschifffahrt/Binnenhäfen Nr. 138, 2006, S. 10-11.
- DVZ 2007a** DVZ: Railion sieht Geschäft im Ausland. Marktanteil in Europa von 22.5 %. In: DVZ – Deutsche Logistik-Zeitung vom 6.2.2007, S. 1
- DVZ 2007b** DVZ: Gute Nacht – in 36 Jahren: Lärmschutzpaket der Bundesregierung vage und unterdotiert. In: DVZ – Deutsche Logistik-Zeitung vom 8.2.2007, S. 3
- EU 2000** Europäische Kommission: Gute Praxis im Güterverkehr: Ratgeber, Luxemburg: Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaft. Brüssel: 2000
- Gohlisch et al. 2005** Gohlisch, G., B. Huckestein, S. Naumann, P. Röhke-Habeck: Umweltauswirkungen der Binnenschifffahrt. In: Internationales Verkehrswesen (57), Nr. 4/2005, S. 150-156
- Haasis 2007** Haasis, H.-D.: Gestaltungsbereich Distributionslogistik. Präsentation im Rahmen der Lehrveranstaltung „Nachhaltiges Management“ des Fachbereichs Produktwirtschaft und Industriebetriebe der Universität Bremen. Bremen: 2007
- Hassa/Würmser 2003** Hassa, E; Würmser, A.: Wegweisende Trends, in: VerkehrsRundschau Nr. 42, 2003, S. 22-25
- Infras/IWW 2004** Infras/IWW: External Costs of Transport - Update Study, im Auftrag der International Union of Railways (UIC), Final Report, Zürich/Karlsruhe 2004.

- Invent 2005** N. N.: INVENT „erfahren“ – mobil mit 8 Sinnen, URL: <http://www.invent-online.de>, Stand: 26.11.2007
- KfW 2005** Brüggemann, A.: KfW-Befragung zu den Hemmnissen und Erfolgsfaktoren von Energieeffizienz in Unternehmen / KfW Bankgruppe (Hrsg.). Frankfurt/M.: 2005
- Klaus 2003** Klaus, P.: Die "Top 100" der Logistik, 3. Auflage, Deutscher Verkehrs-Verlag, Hamburg 2003.
- Klaus/Kille 2006** Klaus, P.; Kille, Christian: Die "Top 100" der Logistik, 4. Auflage, Deutscher Verkehrs-Verlag, Hamburg 2006.
- Knörr 2005** Knörr, W., C. Reuter: EcoTransIT: Ecological Transport Information Tool, Update im Auftrag von DB CARGO, Green Cargo, Schweizerische Bundesbahn, Societe Nationale des Chemins de Fer France, Trenitalia. Heidelberg: 2005.
- Koch et al. 2004** Koch, J., Ankenbauer, M., Schell, O.; Last-Mile-Logistics: Best Practices, im Auftrag des Deutschen Verkehrsforums April 2004
- Krümpelbeck 2007** Krümpelbeck, B. (KfW Bankengruppe): Persönliche Mitteilung vom 23.10.2007.
- Lahl/Steven 2005** Lahl, U.; Steven, W.: Verkehrslenkung und –beschränkung. Rechtlich zulässige Handlungsmöglichkeiten in der Luftreinhaltungspolitik. In: Internationales Verkehrswesen (57), Nr. 4/2005, S. 131-135
- Léonardi et al. 2004** Léonardi, Jacques; Baumgartner, Michael; Krusch, Oliver: CO<sub>2</sub>-Reduktion und Energieeffizienz im Straßengüterverkehr / unter Mitarbeit von Karin Hofmann, Ingo Möller, Karin Hartmann, Sabine Hutfilter, Ralf Müller, Annika Schäfer und Jah Sellmann. Hamburg: 2004.
- Léonardi et al. 2005** Léonardi, J.; Baumgartner, M.; Krusch, O.: NESTOR 2 - Nachhaltigkeitseffekte von Effizienzmaßnahmen im Straßengüterverkehr mit Fokus auf KEP-Dienste und Speditionskooperationen. Hamburg: 2005
- Ohne Autor 2006** Ohne Autor: Logistik der letzten Meile, URL: [http://www.innovationen-fuer-Deutschland.de/impulse\\_ideen/projekte/detail.php?klasse=6&oid=818](http://www.innovationen-fuer-Deutschland.de/impulse_ideen/projekte/detail.php?klasse=6&oid=818), Stand: 15.11.2007
- Portal C 2006** Projektdokumentation Forschungsprojekt „Portal C“ im Rahmen der Forschungsinitiative Schiene: Endbericht im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie unter dem Förderkennzeichen 19G2075A. 2006.
- Schmidt 2005** Schmidt, K.: Kurzauswertung - Erfolgsfaktoren in Speditionen, Dortmund 2005
- Schmied et al. 2007** Schmied, M.; Zangl, S.; Zimmer, W.: Maßnahmen zur Minderung der Treibhausgasemissionen stationärer und mobiler Prozesse in Logistikunternehmen am Beispiel Deutsche Post World Net (StaMoLo). Verbundbericht für 2006 am das BMBF. Berlin: 2007 (unveröffentlicht)
- Schröder 2007** Schröder, Stefan (Geschäftsführer LNC GmbH): Masterplan Güterverkehr und Logistik – aktueller Sachstand. Vortrag im Rahmen des Seminars „Verkehrssicherheit auf der Straße, dem Wasser, der Schiene und in der Luft“ der Deutschen Hochschule der Polizei am 13.11.2007 in Münster


- Schubert 2007** Schubert, A.; Schur, I.: Der Telematik-Effekt: Motiviertere Mitarbeiter, besserer Kundenservice, in: Internationales Verkehrswesen (59) 10/2007, S. 474-475
- Schumpeter 1964** Schumpeter, J. A.: Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung. Eine Untersuchung über Unternehmergewinn, Kapital, Kredit, Zins und den Konjunkturzyklus. 6. Aufl., Duncker & Humblot, Berlin: 1964
- Seipold 2004** Seipold, Peer: Präsentation bei der HK Hamburg am 26.04.2004, „Nachhaltiges Flottenmanagement am Beispiel des Hermes Versand Service“. Hamburg: 2004
- Shapiro/Heskett 1985** Shapiro, R. D.; Heskett, J. L.: Logistics Strategy - Cases and Concepts, West Publishing Company, St. Paul 1985.
- Spitzer 2005** Spitzer, E.: Umweltverträglichkeit vergleichen – aber richtig!. In: Internationales Verkehrswesen (57), Nr. 4/2005, S. 156-157
- StBA 2006a** Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Verkehr – Verkehr im Überblick 2005. Fachserie 8, Reihe 1.2. Wiesbaden 2006.
- StBA 2006b** Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Verkehr – Kombiniertes Verkehr 2004. Fachserie 8, Reihe 1.3. Wiesbaden 2006.
- StBA 2006c** Statistisches Bundesamt:  
<http://www.destatis.de/basis/d/verk/verktab5.php>, Stand: 27.11.06
- Steven 2006** Steven, Heinz: Geräuschquellen im Verkehr und ihre relative Bedeutung für das Gesamtgeschehen heute und morgen. Vortrag im Rahmen des Seminars „Verkehrslärm in Ballungsräumen am 16.11.2006, Köln 2006
- TIM 2006** TIM CONSULT: Präsentationsfolien zur Studie „Wettbewerbswirkungen der Einführung des Gigaliners“, Pressekonferenz der Kombiverkehr Deutsche Gesellschaft für kombinierten Güterverkehr mbH & Co KG vom 5. September 2006 in Frankfurt/M. 2006.
- TREMOD 2007** Gohlisch, Gunnar (UBA): Fahr- und Verkehrsleistung sowie Emissionen des Verkehrs auf Basis der TREMOD-Version 4.17 (Stand der Daten: Februar 2007); pers. Mitteilung v. 12.2.2007
- UIRR 2005** UIRR s.c. – Internationale Vereinigung der Gesellschaften für den kombinierten Verkehr Schiene-Straße: Report 2005., Brüssel, 2005
- UIRR et al. 2003** UIRR, SGKV, Nestear, Lugmair: CO2-Reduzierung durch Kombinierten Verkehr, Kurzfassung, Brüssel 2003.
- VCD 2006** Verkehrsclub Deutschland e.V. (VCD): Leitfaden städtischer Güterverkehr: Umwelt schonen und kosten sparen, VCD Fakten, Berlin 2006.
- Walter 2006** Walter, K.: Kombiniertes Verkehr 2004 – Motor aller Verkehrsträger. In: Statistisches Bundesamt (Hrsg.), Wirtschaft und Statistik, Nr. 5/2006, S. 538 - 545, Wiesbaden
- Wenger 2001** Wenger, H.: UIRR 30 Jahre – Geschichte der UIRR und des Kombinierten Güterverkehrs Schiene-Straße in Europa 1970 – 2000. UIRR s.c., Brüssel, 2001
- Wikipedia 2006** Wikipedia: [www.wikipedia.de](http://www.wikipedia.de), Stichwort: Innovation, Abruf der Internetseite: 25.9.2006

- Wildhage 2007** Wildhage, H.-J.: „Gründen wir den Club 30 Prozent“. DVZ-Klimagipfel zeigte Erreichtes auf und machte neue Umweltziele einschließlich Kostensenkungen deutlich. In: DVZ – Deutsche Logistik Zeitung vom 27.11.2007, S. 8
- Wittenbrink 2007** Wittenbrink, Paul: Kernaussagen zur Umfrage „CO2 und Modal Split“. Studie der Berufsakademie Lörrach im Auftrag Bundesverbandes Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik e.V. (BME). Frankfurt: 2007
- Wollenhaupt 2007** Wollenhaupt, D.: Leitfaden Beleuchtungstechnik. EnergieAgentur NRW. Wuppertal: 2007
- Zapp 2006** Zapp, K.: Lassen sich Binnenschiffe optimieren? In: Internationales Verkehrswesen (58), Nr. 3/2006, S. 114-115
- Zibell 2004** Zibell, R.: Trends in der Logistik, Vortrag, URL: [www.tis-gdv.de/tis/tagungen/svt/svt01/zibell2/zibell2.htm](http://www.tis-gdv.de/tis/tagungen/svt/svt01/zibell2/zibell2.htm), Stand: 28.12.2004



## 8 Anhang

### 8.1 Fragebogen der Online-Umfrage



### Vorwort

## Innovationen im Güterverkehr zur Steigerung der Effizienz

Der Lehrstuhl für Verkehrssysteme und -logistik der Universität Dortmund untersucht derzeit im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit Innovationen für einen ökonomisch wie auch ökologisch effizienten Güterverkehr. Die Ergebnisse der Untersuchung sollen dann bei der Gestaltung des Masterplans Güterverkehr und Logistik der Bundesregierung berücksichtigt werden. Wir freuen uns, dass Sie sich für diese Untersuchung interessieren und sich die Zeit nehmen daran teilzunehmen. Gerne senden wir Ihnen die Ergebnisse dieser Untersuchung zu.

Nachfolgend werden zunächst verschiedene Innovationen bzw. derzeit diskutierte Effizienzmaßnahmen vorgestellt. Wir bitten Sie, diese nach dem vorgegebenen Schema zu bewerten. Daran anschließend haben Sie die Möglichkeit selbst drei Innovationen vorzuschlagen und zu bewerten. Abschließend folgen Fragen zu Ihrem Unternehmen/Ihrer Institution.

Die Kriterien für die Bewertung sind wie folgt definiert:

#### Geschwindigkeit

Die Geschwindigkeit der Transportdienstleistung wird durch die Innovation beeinflusst, d. h. ist z. B. in einer kürzeren Zeit möglich.

#### Flexibilität

Durch den Einsatz der Innovation kann während der Planung und/oder der Durchführung der Transportdienstleistung einfacher auf neue Informationen eingegangen und diese im Prozess berücksichtigt werden.

#### Kostenminderung

Die Innovation mindert die Gesamtkosten einer Transportdienstleistung.

#### Zuverlässigkeit

Die Zuverlässigkeit mit der eine Transportdienstleistung erbracht wird, verändert sich durch die Innovation, z. B. durch Einhaltung von Serviceversprechen, persönliche Sicherheit der am Prozess beteiligten Personen.

#### Umwelt

Die Innovation verändert die Auswirkungen der Transportdienstleistung auf die Umwelt z. B. durch geringeren Kraftstoffverbrauch, höhere Auslastung oder Verkehrsverlagerung auf Schiene und Schiff.

---

Ansprechpartner bei Problemen Dipl.-Logist. Manuel Goerke, Tel.: +49 231 755 7331, E-Mail: [goerke@vsl.mb.uni-dortmund.de](mailto:goerke@vsl.mb.uni-dortmund.de)

### Autor

Prof. Dr.-Ing. Clausen

[Zur ersten Frage!](#)

## Frage 1a

### Assistenzsystem für Logistik der Letzten Meile

System, das dem Fahrer Informationen über die aktuelle Zustellung liefert. Verzögern Staus oder andere Unterbrechungen die Auslieferung des Fahrers, kann er dies automatisch der Zentrale melden – die Liefertour wird dann dynamisch an die Situation angepasst.

Grad der Beeinflussung:

	positiv	eher positiv	keine Beeinflussung	eher negativ	negativ	Keine Angabe
Geschwindigkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Flexibilität	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Kostenminderung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Zuverlässigkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Umwelt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Optionaler Kommentar

**Speichern - nächste Frage!**

## Frage 1b

### Internet-Serviceplattform für den Schienengüterverkehr

Kundenorientierte Internet-Serviceplattform zur Integration verschiedener Dienste und E-Commerce-Lösungen, die dem Verlager den Zugang zur Schienennutzung erleichtern, z. B. durch internetgestützte Verladeberatung, elektronischer Fahrplan.

Grad der Beeinflussung:

	positiv	eher positiv	keine Beeinflussung	eher negativ	negativ	Keine Angabe
Geschwindigkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Flexibilität	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Kostenminderung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Zuverlässigkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Umwelt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

optionaler Kommentar

**Speichern - nächste Frage!**

## Frage 1c

### Getaktetes Systemverkehrsnetz im Schienengüterverkehr

Nationales Systemverkehrsnetz im Bahnbetrieb zwischen verschiedenen Standorten zur Verlagerung von speditionellen Straßen-Systemverkehren auf die Bahn. Das Systemverkehrsnetz ermöglicht u. a. den Transport von Stückgut im Nachtsprung zwischen den Ballungsräumen Deutschlands.

Grad der Beeinflussung:

	positiv	eher positiv	keine Beeinflussung	eher negativ	negativ	Keine Angabe
Geschwindigkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Flexibilität	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Kostenminderung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Zuverlässigkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Umwelt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Optionaler Kommentar

**Speichern - nächste Frage!**

## Frage 2a

### Doppelstock-Container-Beladung im Schienengüterverkehr

Analog zur Doppelstockbeladung im Straßengüterverkehr können auf bestimmten Strecken doppelt gestapelte Container eingesetzt werden.

Grad der Beeinflussung:

	positiv	eher positiv	keine Beeinflussung	eher negativ	negativ	Keine Angabe
Geschwindigkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Flexibilität	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Kostenminderung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Zuverlässigkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Umwelt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Optionaler Kommentar

**Speichern - nächste Frage!**

## Frage 2b

### EuroCombi

Hierbei handelt es sich um eine Kombination aus Lkw und Anhänger bzw. Auflieger mit einer Gesamtzuglänge von 25,25 m. Das Fahrzeug verfügt über ein bis zu circa 40 Prozent höheres Ladungsvolumen bzw. über ein bis zu rund 60 Prozent höheres Ladungsgewicht.

Grad der Beeinflussung:

	positiv	eher positiv	keine Beeinflussung	eher negativ	negativ	Keine Angabe
Geschwindigkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Flexibilität	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Kostenminderung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Zuverlässigkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Umwelt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Optionaler Kommentar

**Speichern - nächste Frage!**

## Frage 3a

### Binnenschiffahrtssystem für Niedrigwassertransporte

Binnenschiffahrtssystem für Niedrigwassertransporte durch eine Kombination von super leichten Materialien mit innovativem Schiffsdesign.

Grad der Beeinflussung:

	positiv	eher positiv	keine Beeinflussung	eher negativ	negativ	Keine Angabe
Geschwindigkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Flexibilität	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Kostenminderung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Zuverlässigkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Umwelt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Optionaler Kommentar

**Speichern - nächste Frage!**

## Frage 3b

### Umschlag ohne Portalkran im Kombinierten Verkehr

Alternative Umschlagtechniken (z. B. Cargo Beamer, Mobiler oder Steelbro), die einen Umschlag von Gütern im kombinierten Verkehr ohne Portalkran ermöglichen.

Grad der Beeinflussung:

	positiv	eher positiv	keine Beeinflussung	eher negativ	negativ	Keine Angabe
Geschwindigkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Flexibilität	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Kostenminderung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Zuverlässigkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Umwelt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Optionaler Kommentar

**Speichern - nächste Frage!**

## Hinweis

Nennen Sie nun bitte drei Innovationen, welche aus Ihrer Sicht besonders zu einer Steigerung der Effizienz (ökonomisch und/oder ökologisch) im Güterverkehr geeignet sind. Hier haben Sie auch die Möglichkeit, neue, bisher wenig diskutierte Innovationen zu nennen.

**weiter...**

## Frage 4a - Erste Innovation

Bitte nennen Sie die erste Innovation:

**Speichern - nächste Frage!**

### Frage 4a - Erste Innovation

Bitte bewerten Sie diese Innovation und nennen Sie gegebenenfalls mögliche Umsetzungsprobleme.

Grad der Beeinflussung:

	positiv	eher positiv	keine Beeinflussung	eher negativ	negativ	Keine Angabe
Geschwindigkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Flexibilität	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Kostenminderung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Zuverlässigkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Umwelt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Probleme bei der Umsetzung

**Speichern - nächste Frage!**

### Frage 4b - Zweite Innovation

Bitte nennen Sie die zweite Innovation:

**Speichern - nächste Frage!**

### Frage 4b - Zweite Innovation

Bitte bewerten Sie die Innovation und nennen Sie gegebenenfalls mögliche Umsetzungsprobleme.

Grad der Beeinflussung:

	positiv	eher positiv	keine Beeinflussung	eher negativ	negativ	Keine Angabe
Geschwindigkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Flexibilität	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Kostenminderung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Zuverlässigkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Umwelt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Probleme bei der Umsetzung

**Speichern - nächste Frage!**

## Frage 4c - Dritte Innovation

Bitte nennen Sie die dritte Innovation:

**Speichern - nächste Frage!**

## Frage 4c - Dritte Innovation

Bitte bewerten Sie die Innovation und nennen Sie gegebenenfalls mögliche Umsetzungsprobleme.

Grad der Beeinflussung:

	positiv	eher positiv	keine Beeinflussung	eher negativ	negativ	Keine Angabe
Geschwindigkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Flexibilität	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Kostenminderung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Zuverlässigkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Umwelt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Probleme bei der Umsetzung

**Speichern - nächste Frage!**

## Frage 4d - Ranking

Bitte geben Sie nun aus den zuvor genannten Innovationen, die nach Ihrer Einschätzung drei Wichtigsten an.

Folgende Innovationen stehen zur Auswahl:

- Assistenzsystem für Logistik der Letzten Meile
- Internet-Serviceplattform für den Schienengüterverkehr
- Getaktetes Systemverkehrsnetz im Schienengüterverkehr
- Doppelstock-Container-Beladung im Schienengüterverkehr
- EuroCombi
- Binnenschiffahrtssystem für Niedrigwassertransporte
- Umschlag ohne Portalkran im Kombinierten Verkehr
- Ihre drei selbstgenannten Innovationen

Bitte vervollständigen Sie die folgenden Angaben:

1.)

2.)

3.)

**Speichern - nächste Frage!**

## Frage 5a

Abschließend möchten wir Sie bitten, noch ein paar Angaben zu Ihrer Person sowie Ihrem Unternehmen/Ihrer Institution zu machen.

Mit welchem Verkehrsträger beschäftigen Sie sich schwerpunktmäßig?

- Schiene
- Binnenschiff
- Straße
- Kombiniertes Verkehr
- Alle
- Keiner

**Speichern - nächste Frage!**

## Frage 5b

In welchem Bereich arbeiten Sie?

- Wissenschaft/Forschung
- Unternehmen/Wirtschaft
- Verband
- Sonstige\*

\*(bitte Bereich angeben)

**Speichern - nächste Frage!**

## Frage 5b

Wie viele Mitarbeiter hat das Unternehmen, in dem Sie arbeiten?

- ≤ 10 Mitarbeiter
- 11 bis 50 Mitarbeiter
- 51 bis 250 Mitarbeiter
- > 250 Mitarbeiter

**Speichern - nächste Frage!**

## Frage 5b

Wie viel Umsatz erwirtschaftet Ihr Unternehmen jährlich?

- ≤ 2 Mio EUR
- ≤ 10 Mio EUR
- ≤ 50 Mio EUR
- > 50 Mio EUR

**Speichern - nächste Frage!**



## Frage 5b

### Branchenlogistik

Bitte geben Sie an, für welche Branche Ihr Unternehmen überwiegend tätig ist.

- Automobilindustrie
- Bauindustrie
- Chemieindustrie
- Elektroindustrie
- Handel
- Nahrungsmittelindustrie
- Textilindustrie
- Sonstige Industrien und Branchen\*

\*(bitte angeben)

**Speichern - nächste Frage!**

## Frage 5c

Die Ergebnisse der Umfrage werden von Experten aus Wirtschaft und Wissenschaft evaluiert. Haben Sie Interesse, in diesem Rahmen für ein persönliches Gespräch zur Verfügung zu stehen?

- ja
- nein

**Speichern - nächste Frage!**

## Frage 5d

Möchten Sie nach Abschluss des Gutachtens die Ergebnisse des Projektes per E-Mail zugeschickt bekommen?

- ja
- nein

**Speichern - nächste Frage!**

## Frage 5e

Bitte geben Sie Ihren Namen und E-Mail-Adresse an, unter der wir Sie erreichen können.

*Bitte vervollständigen Sie die folgenden Angaben:*

Anrede

Vorname

Name

E-Mail @.

**Speichern - nächste Frage!**

## Danke!

**Innovationen im Güterverkehr zur Steigerung der Effizienz**

Wir bedanken uns für Ihre Mitarbeit!

**Autor**  
Prof. Dr.-Ing. Clausen

[Alles beantwortet - Umfrage schliessen](#)

## 8.2 Ergebnisse der Online-Umfrage

Tabelle 16 Teilnehmerstruktur

Fragenbereich	Verteilung der Teilnehmer	
	Anzahl	Anteile
<b>Verkehrsträger</b>	<b>311</b>	<b>100,0%</b>
Schiene	42	13,5%
Binnenschiff	1	0,3%
Straße	66	21,2%
Kombinierter Verkehr	24	7,7%
Alle	53	17,0%
Keiner	5	1,6%
keine Antwort	120	38,6%
<b>Arbeitsbereich</b>	<b>311</b>	<b>100,0%</b>
Wissenschaft/Forschung	34	10,9%
Unternehmen/Wirtschaft	124	39,9%
Verband	14	4,5%
Sonstige	19	6,1%
keine Antwort	120	38,6%
<b>Mitarbeiter (nur Unternehmen/Wirtschaft)</b>	<b>124</b>	<b>100,0%</b>
Weniger 10 Mitarbeiter	8	6,5%
11 bis 50 Mitarbeiter	15	12,1%
51 bis 250 Mitarbeiter	10	8,1%
Mehr als 250 Mitarbeiter	91	73,4%
keine Antwort	0	0,0%
<b>Umsatz (nur Unternehmen/Wirtschaft)</b>	<b>124</b>	<b>100,0%</b>
≤ 2 Mio EUR	14	11,3%
≤ 10 Mio EUR	11	8,9%
≤ 50 Mio EUR	7	5,6%
> 50 Mio EUR	89	71,8%
keine Antwort	3	2,4%
<b>Branchen (nur Unternehmen/Wirtschaft)</b>	<b>124</b>	<b>100,0%</b>
Mehrere Branchen	15	12,1%
Automobilindustrie	19	15,3%
Chemieindustrie	7	5,6%
Dienstleistungen	17	13,7%
Elektroindustrie	6	4,8%
Handel	17	13,7%
Maschinenbau	6	4,8%
Nahrungsmittelindustrie	2	1,6%
Stahlindustrie	4	3,2%
Textilindustrie	1	0,8%
Sonstige Industrien/Branchen	24	19,4%
keine Antwort	6	4,8%
<b>Quelle:</b> Öko-Institut/VSL Universität Dortmund/Fraunhofer ILM.		

Tabelle 17 Bewertung der im Fragebogen aufgeführten Innovationen – Anzahl der Teilnehmer

	Positiv	Eher positiv	Keine Beeinflussung	Eher negativ	Negativ	Keine Angabe	Fehlend
<b>Assistenzsysteme</b>							
Geschwindigkeit	64	107	57	4	1	74	4
Flexibilität	106	106	14	4	0	77	4
Kostenminderung	52	94	54	27	1	79	4
Zuverlässigkeit	78	104	43	7	0	75	4
Umwelt	34	88	82	17	2	84	4
<b>Internet-Serviceplattform</b>							
Geschwindigkeit	37	74	90	6	4	59	41
Flexibilität	57	110	37	5	3	58	41
Kostenminderung	35	83	74	13	1	64	41
Zuverlässigkeit	35	75	91	6	1	62	41
Umwelt	49	77	77	1	1	65	41
<b>Getaktetes Systemverkehrsnetz</b>							
Geschwindigkeit	66	66	34	32	7	45	61
Flexibilität	35	68	35	54	10	48	61
Kostenminderung	33	80	41	40	4	52	61
Zuverlässigkeit	51	78	47	25	3	46	61
Umwelt	98	67	33	4	1	47	61
<b>Dopplestock-Container-Beladung</b>							
Geschwindigkeit	24	34	102	38	2	42	69
Flexibilität	20	48	87	40	3	44	69
Kostenminderung	108	73	11	4	2	44	69
Zuverlässigkeit	13	24	142	19	1	43	69
Umwelt	104	70	20	4	0	44	69
<b>EuroCombi</b>							
Geschwindigkeit	9	21	105	53	10	38	75
Flexibilität	16	35	70	61	15	39	75
Kostenminderung	76	91	15	10	4	40	75
Zuverlässigkeit	9	23	136	24	5	39	75
Umwelt	43	83	20	33	17	40	75
<b>Binnenschiffahrtssystem</b>							
Geschwindigkeit	17	57	87	16	2	51	81
Flexibilität	29	86	45	14	3	53	81
Kostenminderung	26	53	31	47	14	59	81
Zuverlässigkeit	29	67	70	6	2	56	81
Umwelt	56	69	36	11	3	55	81
<b>Umschlag ohne Portalkran</b>							
Geschwindigkeit	44	92	35	13	2	44	81
Flexibilität	58	105	19	5	1	42	81
Kostenminderung	36	61	42	32	4	55	81
Zuverlässigkeit	22	53	89	14	2	50	81
Umwelt	31	39	90	13	3	54	81

**Quelle:** Öko-Institut/VSL Universität Dortmund/Fraunhofer ILM.

Tabelle 18 Mittelwert der Einzelbewertungen der im Fragebogen aufgeführten Innovationen nach Verkehrsmittelzugehörigkeit der Teilnehmer (Bewertung: 2 = positiv; 1 = eher positiv; 0 = keine Beeinflussung; -1 = eher negativ; -2 = negativ)

	Insgesamt <sup>1)</sup>	Schiene	Straße	Kombi- verkehr	Alle VM
<b>Assistenzsysteme</b>					
Geschwindigkeit	0,98	1,03	0,98	0,83	1,02
Flexibilität	1,37	1,37	1,47	1,30	1,25
Kostenminderung	0,74	0,68	0,67	0,82	0,73
Zuverlässigkeit	1,09	1,18	1,06	1,04	1,12
Umwelt	0,61	0,73	0,55	0,55	0,53
<b>Internet-Serviceplattform</b>					
Geschwindigkeit	0,64	0,90	0,69	0,52	0,52
Flexibilität	1,00	1,32	0,93	1,09	0,92
Kostenminderung	0,67	0,90	0,59	0,87	0,56
Zuverlässigkeit	0,66	0,87	0,42	0,96	0,63
Umwelt	0,84	0,95	0,72	1,04	0,90
<b>Getaktetes Systemverkehrsnetz</b>					
Geschwindigkeit	0,74	1,23	0,45	0,74	0,68
Flexibilität	0,32	0,92	0,03	0,35	0,14
Kostenminderung	0,49	1,00	0,24	0,57	0,44
Zuverlässigkeit	0,73	1,28	0,35	0,83	0,70
Umwelt	1,27	1,19	1,32	1,35	1,12
<b>Dopplestock-Container-Beladung</b>					
Geschwindigkeit	0,20	0,37	0,10	0,27	0,14
Flexibilität	0,21	0,39	0,25	0,09	0,08
Kostenminderung	1,42	1,35	1,42	1,43	1,38
Zuverlässigkeit	0,15	0,27	0,10	0,05	0,06
Umwelt	1,38	1,51	1,43	1,14	1,32
<b>EuroCombi</b>					
Geschwindigkeit	-0,17	-0,29	-0,03	-0,41	-0,22
Flexibilität	-0,12	-0,30	0,20	-0,68	-0,16
Kostenminderung	1,15	0,89	1,40	0,73	1,13
Zuverlässigkeit	0,04	-0,14	0,15	-0,30	0,06
Umwelt	0,52	-0,11	0,98	-0,09	0,40
<b>Binnenschiffahrtssystem</b>					
Geschwindigkeit	0,40	0,39	0,43	0,10	0,56
Flexibilität	0,70	0,81	0,71	0,60	0,68
Kostenminderung	0,18	0,00	0,38	-0,35	0,21
Zuverlässigkeit	0,66	0,83	0,58	0,45	0,66
Umwelt	0,94	0,78	0,98	0,80	1,05
<b>Umschlag ohne Portalkran</b>					
Geschwindigkeit	0,88	0,97	0,97	0,68	0,78
Flexibilität	1,14	1,25	1,08	0,91	1,16
Kostenminderung	0,53	0,64	0,50	0,85	0,25
Zuverlässigkeit	0,44	0,47	0,36	0,45	0,46
Umwelt	0,47	0,61	0,36	0,67	0,36
<sup>1)</sup> Im Wert „Insgesamt“ sind die Teilnehmer mit Schwerpunkt „Binnenschiff“, „kein Verkehrsträger und „keine Angabe“ enthalten. Die Antworten dieser Teilnehmer sind in der Einzeldarstellung nicht gesondert aufgeführt. <b>Quelle:</b> Öko-Institut/VSL Universität Dortmund/Fraunhofer ILM.					

Tabelle 19 Mittelwert der Einzelbewertungen der im Fragebogen aufgeführten Innovationen nach Arbeitsbereich der Teilnehmer (Bewertung: 2 = positiv; 1 = eher positiv; 0 = keine Beeinflussung; -1 = eher negativ; -2 = negativ)

	Insgesamt <sup>1)</sup>	Wissenschaft/ Forschung	Unternehmen/ Wirtschaft	Verband	Sonstige
<b>Assistenzsysteme</b>					
Geschwindigkeit	0,98	0,84	0,96	1,21	1,00
Flexibilität	1,37	1,34	1,37	1,31	1,29
Kostenminderung	0,74	0,63	0,71	0,92	0,59
Zuverlässigkeit	1,09	1,13	1,08	0,93	1,12
Umwelt	0,61	0,52	0,55	0,58	0,82
<b>Internet-Serviceplattform</b>					
Geschwindigkeit	0,64	0,39	0,70	0,57	0,76
Flexibilität	1,00	0,84	1,00	1,07	1,41
Kostenminderung	0,67	0,77	0,63	0,36	0,94
Zuverlässigkeit	0,66	0,65	0,60	0,62	0,94
Umwelt	0,84	1,00	0,77	1,00	1,24
<b>Getaktetes Systemverkehrsnetz</b>					
Geschwindigkeit	0,74	0,53	0,79	0,50	0,71
Flexibilität	0,32	0,15	0,35	-0,07	0,47
Kostenminderung	0,49	0,44	0,54	0,00	0,65
Zuverlässigkeit	0,73	0,55	0,75	0,50	0,88
Umwelt	1,27	1,16	1,29	1,07	1,24
<b>Dopplestock-Container-Beladung</b>					
Geschwindigkeit	0,20	0,00	0,23	0,21	0,35
Flexibilität	0,21	-0,13	0,33	0,31	-0,06
Kostenminderung	1,42	1,19	1,44	1,43	1,47
Zuverlässigkeit	0,15	0,06	0,14	0,14	0,12
Umwelt	1,38	1,09	1,44	1,43	1,53
<b>EuroCombi</b>					
Geschwindigkeit	-0,17	-0,21	-0,17	-0,15	-0,33
Flexibilität	-0,12	-0,44	-0,01	-0,15	-0,33
Kostenminderung	1,15	1,00	1,18	0,77	1,13
Zuverlässigkeit	0,04	0,03	0,01	-0,08	0,06
Umwelt	0,52	-0,13	0,60	0,38	0,47
<b>Binnenschiffahrtssystem</b>					
Geschwindigkeit	0,40	0,50	0,33	0,64	0,79
Flexibilität	0,70	0,63	0,73	0,82	0,79
Kostenminderung	0,18	-0,06	0,25	-0,27	0,23
Zuverlässigkeit	0,66	0,59	0,63	1,00	0,77
Umwelt	0,94	0,87	0,84	1,27	1,29
<b>Umschlag ohne Portalkran</b>					
Geschwindigkeit	0,88	0,73	0,93	1,00	0,81
Flexibilität	1,14	1,10	1,12	0,93	1,38
Kostenminderung	0,53	0,27	0,61	0,46	0,64
Zuverlässigkeit	0,44	0,38	0,49	0,21	0,47
Umwelt	0,47	0,68	0,45	0,07	0,56

<sup>1)</sup> Im Wert „Insgesamt“ sind alle Teilnehmer (enthält auch nicht einzeln aufgeführte Arbeitsbereiche).

**Quelle:** Öko-Institut/VSL Universität Dortmund/Fraunhofer ILM.

Tabelle 20 Kommentare im Rahmen der Bewertung der sieben vorgegebenen Innovationen

Innovation	Kommentar
<b>Fahrerassistenzsysteme für Logistik der Letzten Meile</b>	Wird angenommen, dass fremdbestimmte Unterbrechungen bzw. Verzögerungen maßgeblich sind (z. B. Staus), ist für die Effizienz des Systems die rechtzeitige Kenntnis der Verzögerung entscheidend. Legt man die Qualität z. B. des heutigen Verkehrsfunks zugrunde, wird das System nutzlos sein.
	Umwelt wird eher negativ beeinflusst, denn mehr Effizienz führt zur Senkung der Transportkosten und daher zu mehr Transport
	Dies gilt wohl nur für Paketdienste, da die Beladereihenfolge egal ist. Für andere Logistiker nicht nutzbar!
	Bei der Abholung wäre ein größerer Einfluss möglich. Bei der Auslieferung ist die Ware schon auf dem Fahrzeug. Funktionen wie TMC wären hilfreich. Dies kann jedoch autonom erfolgen. Eine Interaktion mit der Zentrale kann lediglich zu einer höheren Kundenzufriedenheit führen, da der Kunde vorgewarnt werden könnte, dass es zu einer Verspätung kommt.
	Hierzu sollten die Fahrer, die immer mehr mit administrativen Dingen belastet werden, befragt werden. Im Übrigen kennen Fahrer der Letzten Meile ihr Gebiet im Schlaf und können aufgrund ihrer detaillierten Kenntnisse flexibel reagieren.
	Wo ist die Innovation? Ist doch heute schon verfügbar und in der Rohvariante mit Handy und Verkehrsfunk geübte Praxis.
	System klingt logisch, aber maximal für sich wiederholende Touren. Handy dürfte billiger sein und menschliches Wissen - bei "Sonderfahrten" überflüssig.
<b>Internet-Serviceplattform für den Schienengüterverkehr</b>	Die Kommunikation mit Kunden läuft bereits heute weitgehend über elektronische Medien (ASN, EDI). Ein zusätzliches System würde hier weniger als Hilfe sondern als Belastung empfunden. Zumal die Schiene in der Fläche nicht verfügbar ist. Die o.g. Punkte werden maßgeblich durch die "Schiene" beeinflusst, daher spielt eine Serviceplattform eine untergeordnete Rolle.
	Bürokratie, Konkurrenzmantras, Gewerkschaften und Kryptocorruption verhindern z. Z. zeitgemässes Capacity Sharing, automatische (ent)Kupplung, CO2-Optimalisation, und andere Innovationen die gerade bei dieser Eindimensionalen Technik möglich wären. Kryptokorruption hat auch dazu geführt, dass seit 1945 Investitionen in die Schiene rückständig waren. BRD 1950-80: 16 Mio. Euro Schiene, 216 Euro Strasse. Holland idem (mit massivem Unterhaltmangel 1995-2005). Vernünftig sind jetzt Simulationsmodelle zur dichteren Benutzung der bestehenden Bahninfrastruktur, und zu umweltschonenderen Distributionstechniken. Zusammenarbeit gesucht!
	Bei der Bahn geht es nicht um Information, Buchung etc., sondern um Zusatzkosten, Umschlag, Zeitbedarf des Gesamttransportes und Zuverlässigkeit.
	Schienenverkehr erfordert eine Berücksichtigung dessen Besonderheiten, eine Nutzung ist kurzfristig nicht möglich!
	Die internetgestützte Verladeberatung ist für Standards gut, ersetzt aber in diversen Fällen nicht die individuelle, vom jeweiligen Transportgut abhängige Beratung. Internetgestützte Laufverfolgung ok, aber den Fahrplan wird kaum jemand im Schienengüterverkehr abfragen. Dieser ist vorher mit dem Kunden vereinbart.
	Wer mit der Bahn zusammenarbeitet weiß, dass dies Wunschdenken ist.
	Kommt auf die Serviceplattform an. Prinzipiell ja, aber...
	Nutzung Schiene derzeit zu komplex, als dass eine einfache Nutzung eines derartigen Portals vorstellbar wäre.
	Das Leistungsentgelt spielt in der Wertung Rang 1

Innovation	Kommentar
	<p>Vielleicht werden durch derartige Plattformen Bahnverlademöglichkeiten mehr genutzt als dies heute der Fall ist. Gleichzeitig müsste aber die effektive Qualität und Geschwindigkeit der Bahnverlademöglichkeiten ebenfalls gesteigert werden, damit diese Alternative stärker genutzt wird.</p> <p>Für CCF-Cargo haben sie dies schon. Sie hat viele Vorteile und gibt die Möglichkeit, kurzfristig zu disponieren.</p> <p>Sollte es doch sicher längst geben?</p>
<b>Getaktetes Systemverkehrsnetz im Schienengüterverkehr</b>	<p>Ballungsräume zu verknüpfen dürfte nicht ausreichend sein, da z. B. für uns eine Werksverknüpfung erforderlich ist.</p> <p>LKW-Fernverkehr auf längerer (??) Frist umweltunhaltbar. RFID-Technik usw benutzen.</p> <p>Systemverkehre sind punktuelle Sonderregelungen, die z. B. nicht zu einem flächendeckenden Netz für Stückgut passen und deshalb die Gesamtorganisation eher belasten.</p> <p>Alle bisherigen Versuche auf diesem Gebiet sind aus sehr unterschiedlichen Gründen gescheitert! Es bedarf daher völlig neuer Ansätze.</p> <p>Warum macht selbst Schenker seine Verkehre auf der Straße?</p> <p>Sehr gute Idee! Vor einigen Jahren gab es den Vorschlag einer Strategischen Allianz Stückgutverkehr.</p> <p>Wozu eine nationale Lösung, wo doch der Markt international ist. Bislang nicht hinreichend konkurrenzfähig (siehe PIC).</p> <p>Dies betrifft lediglich einige Fernstrecken, falls diese überhaupt noch zusätzliche Verkehrsbewegungen aufnehmen können</p> <p>Bei einem mit dem in der Schweiz eingesetzten System im Sinne von Cargo Domizil eine wünschenswerte Neuerung, allerdings müssen die Gleiskapazitäten für ein derartiges System vorhanden sein. Ein solches System kann mit Sicherheit wirksam zur Entlastung der Strassen beitragen.</p> <p>Wir nutzen ein Kombisystem auf den Relationen zwischen unseren Produktionszentren und sind in der Erprobungsphase eines getakteten Systems.</p>
<b>Doppelstock-Container-Beladung im Schienengüterverkehr</b>	<p>Probleme sind Tunnel usw. Entweder es dauert 50 Jahre, oder man benutzt Zwang (vergl. Lichtraumausdehnung im ehemaligen Ostblock, damit grössere Panzer befördert werden konnten).</p> <p>Hängt auch vom Handling der Container ab und damit mit den Zeiten der Containergestellung am Abgangsterminal und Containerabholung am Empfangsterminal</p> <p>Wenn der Container-Verkehr auf der Schiene Probleme hat, dann auch der Doppelstock. Und ich denke dabei nicht nur an Brücken.</p> <p>Die Zahl potentieller Relationen in Deutschland ist zu gering , um wirklich positive Effekte zu erzielen</p> <p>Nur theoretische Möglichkeit, Infrastrukturaufwand zu hoch</p> <p>Diese Verladeart, die schon häufiger diskutiert wurde, ist wegen des Fahrdrabtes und des Lichtraumprofils nur sehr eingeschränkt möglich</p> <p>Die erforderlichen Kosten für die Anpassung der Infrastruktur (Oberleitung, Tunnel und Brücken) werden systematisch unterschätzt (siehe Transcare-Studie).</p> <p>Ein Kostenminderungseffekt unterstellt ein dafür bereits eingerichtetes Streckennetz. Der Umwelteffekt unterstellt eine Verkehrsverlagerung durch Kostenminderung.</p> <p>Beladezeiten für Züge werden sich eher verlängern. Wegen des Laderaumprofils wären in Europa bei elektrifizierten Strecken mit Sicherheit große Investitionen notwendig. Kapazität könnte aber vermutlich erheblich gesteigert werden.</p>



Innovation	Kommentar
	Diese Systeme sind in der Schweiz nicht praktikabel. Zu viele Tunnel und alle Gleise elektrifiziert.
	Dies ist nicht durchgängig möglich!
<b>EuroCombi</b>	Eurokombi oder noch größere LKW's OK auf 5 % der Infrastruktur, wo 95 % der Tkm. Absolutes Verbot auf den 95 %, wo gemischter Verkehr (radfahrende Kinder!) aufkommen kann. Sinkende Kosten könnten auch hier zu Umweltbelastung führen.
	Kann i.d.R. nur bei Punkt-zu-Punkt-Verkehren mit optimalem BAB-Anschluß funktionieren, ansonsten zu "unhandlich". Im normalen Verkehr nicht praktikabel.
	Die Kosten reduzieren sich nur per Tonne Nutzlast, absolut steigen sie, auch was das Handling anbelangt. Diese Geräte kommen auch nicht direkt zum Empfänger. Überdies ist es illusorisch, nicht von einer gewichtsmäßigen Auslastung auszugehen.
	Systematische Überschätzung des Kostenvorteils im Gesamtverkehrssystem. Evtl. straßenfahrzeugseitige Emissions- und Energieeinsparungen werden durch Rückverlagerung Schiene auf Straße kompensiert.
	Umweltbelastungen durch erhöhten Infrastrukturverschleiß, keine Effekte beim Spritverbrauch erwartet, da im Verhältnis zur beförderten Last ca. gleich hoch. Massive Verlagerungseffekte von Schiene auf Straße erwartet = höchster negativer Umwelteffekt. Kostenminderung nur bei bereits eingerichteter Infrastruktur (Traglast Brücken,...).
	Auf der Strasse ist heute schon zu wenig Platz vorhanden. Ob größere Fahrzeuglängen hier wirklich die Lösung sind, bezweifle ich stark.
<b>Binnenschiffahrtssystem für Niedrigwassertransporte</b>	Wasserverkehr hat viel mehr Möglichkeiten als gedacht, sogar im Thema Ge(samtge)schwindigkeit. Sogar Luftfracht steht ja >80% der Zeit still. Treibhauseffekt bringt sowieso Notwendigkeit zur Investierung in Kanäle und dgl.
	Hängt i.d.R. von der zeitlichen Gestellung am Abgangsterminal ab und wann sich daraus die Abfahrtszeit am Abgangsterminal ergibt (wo ist der Abgangshafen). Das Gleiche gilt dann auch für das Empfangsterminal und Empfangsdepot.
	Das Binnenschiff hat systembedingte Nachteile, die nicht im Niedrigwasser begründet sind. Letzteres kommt nur erschwerend hinzu.
	Bisherige Modelle waren aus Kostengründen nicht realisierbar.
	Diese Frage steht in engem Zusammenhang mit dem Güteraufkommen in den betreffenden Regionen.
	Vermutlich sind die Investitionskosten in diesem Falle für künftige Schiffs-eigner eher höher als heute....aber vielleicht ein wirklich interessanter Ansatz, damit die Wasserstrassen, angesichts möglicher künftiger durch die Klimaveränderungen verursachter Trockenperioden trotzdem genutzt werden können.
<b>Umschlag ohne Portal-kran im Kombinierten Verkehr</b>	Positiv, da Umschlagkosten und -zeit bekanntlich ein Problem sind für den kombinierten Verkehr.
	Kein Markterfolg (siehe InHoTra-Studie), da nicht hinreichend leistungsfähig; betrieblich werfen die meisten Horizontaltechniken zu vielen Beschränkungen auf.
	Langjährige Versuche führten bisher nicht zu praktikablen Einsätzen.
	Investitionen in teure Krananlagen entfallen...möglicherweise kann die Belade-/Entladezeit verkürzt werden bei gleichzeitigem Einsatz mehrerer Umschlaggeräte .... daher kürzere Standzeiten....
	Geht nur Schiene/Straße, nicht Wasser!

Tabelle 21 Selbst vorgeschlagene Innovationen nach Bereich und Rangfolge der Nennung

Bereich	Vorschlag 1	Vorschlag 2	Vorschlag 3	Insgesamt
	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl
Antriebstechnik	10	3		13
Finanzierungsmodelle	9	6		15
Informationssysteme	26	28	5	59
Infrastruktur	15	16		31
Ordnungspolitischer Rahmen	4	4	1	9
Organisationsverbesserung	29	22	2	53
Sonstige	15	9	2	26
Transporttechnik	39	26	5	70
Umschlagtechnik	13	5	2	20
<b>Gesamtergebnis</b>	<b>160</b>	<b>119</b>	<b>17</b>	<b>296</b>
<b>Quelle:</b> Öko-Institut/VSL Universität Dortmund/Fraunhofer ILM.				

Tabelle 22 Selbst vorgeschlagene Innovationen nach Bereich und Verkehrsträgern

Bereich	Straße	Schiene	Wasser	Luft	Unspezi-fisch	Trans- port- kette	Kombi- Ver- kehr	neu	Ins- gesamt
	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl
Antriebstechnik	12	1							13
Finanzierungsmodelle	6	2	1		4	1	1		15
Informationssysteme	15	10			9	22	3		59
Infrastruktur	6	13	2		1	4	4	1	31
Ordnungspolitischer Rahmen	5	4							9
Organisationsverbesserung	2	32	5		2	10	2		53
Sonstige	1	3	2		11		9		26
Transporttechnik	20	31	5	1	4	3	2	4	70
Umschlagtechnik		3			1		16		20
<b>Gesamtergebnis</b>	<b>67</b>	<b>99</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>33</b>	<b>39</b>	<b>37</b>	<b>5</b>	<b>296</b>
<b>Quelle:</b> Öko-Institut/VSL Universität Dortmund/Fraunhofer ILM.									

Tabelle 23 Überblick über die selbst vorgeschlagenen Innovationen

Kategorie	Verkehrsträger	Vorschlag	Hemmnisse
Antriebstechnik	Straße	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ökologische Optimierung konventioneller Motoren- und Verbrennungstechnik</li> <li>▪ Alternative Antriebe und Kraftstoffe; u.a. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hybridantriebe für LKW und Transporter</li> <li>- Gasmotoren</li> <li>- Brennstoffzellen</li> <li>- Biokraftstoffe</li> </ul> </li> <li>▪ Einsatz einer Motor- und Getriebeoptimierenden Schmierstoffergänzung</li> <li>▪ Konditionierung des Kraftstoffs durch Additivierung (Diesel) um Schadstoffausstoß zu mindern und Laufkultur von Aggregaten zu optimieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Internationales Versorgungsnetzwerk</li> <li>▪ Akzeptanz der Spediteure/Logistikunternehmer</li> </ul>
Finanzieller Rahmen	Schiene	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Investitionsprogramm zum Ausbau von Knotenpunkten bei der Bahn</li> <li>▪ Bereitstellung von Risikokapital für Investitionen in Transportmittel und KV-Equipment in den margenschwachen Sektoren Bahn und Binnenschifffahrt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verfügbarkeit von Haushaltsmitteln</li> <li>▪ Kapazitäten auf Herstellerseite (Hersteller von Rollmaterial)</li> </ul>
Finanzieller Rahmen	Straße	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erhöhung der Transportkosten für den Straßengüterverkehr (Lkw-Maut auf allen Straßen unter Anlastung externer Kosten)</li> <li>▪ Flächendeckende LKW-Maut; flexibilisiertes System bei der LKW-Maut - Mauthöhe in Abhängig von Tageszeit, Verkehrsdichte, usw.</li> <li>▪ starke Kraftstoffsteuererhöhung entsprechend CO2 Ausstoß</li> </ul>	
Finanzieller Rahmen	Wasser	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bereitstellung von Risikokapital für Investitionen in Transportmittel und KV-Equipment in den margenschwachen Sektoren Bahn und Binnenschifffahrt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kapazitäten auf Herstellerseite (Hersteller von Rollmaterial)</li> </ul>
Finanzieller Rahmen	Transportkette	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Standortspezifische Verkehrsabgaben, insbesondere die Verteuerung von Standorten (Nutzungsabhängig), die über schlechte öffentliche Güterverkehrsanbindungen verfügen</li> </ul>	
Finanzieller Rahmen	Unspezifisch	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ die realen Kosten für den Bau, den Erhalt und nötigen Ausbauten der Verkehrsinfrastruktur den jeweiligen Kostenträgern direkt zuordnen</li> <li>▪ höhere Transportpreise insbesondere im Straßengüterfernverkehr</li> <li>▪ Subventionsabbau im Güterverkehr</li> </ul>	
Informationssysteme	Kombinierter Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Laufüberwachung von intermodalen Ladeeinheiten per RFID, wobei nur an intermodalen Schnittstellen (Verladevorgang auf ein anderes Transportmittel, Terminalgate) Identifikationsprozesse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Investitionsvolumen; Marktdurchdringung der Technologie im kontinentalen Verkehr</li> </ul>

Kategorie	Verkehrsträger	Vorschlag	Hemmnisse
Informationssysteme	Fortsetzung: Kombiniertes Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zulaufsteuerung im KV, das neben der Equipment-Verfolgung (z. B. Wechselbrücken-Ortung via GPS) Informationen über z. B. Beladezustand, Anlieferzeitpunkt und Produktiveinsatz liefert</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Investitionsvolumen; Marktdurchdringung der Technologie im kontinentalen Verkehr</li> </ul>
Informationssysteme	Schiene	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Internet Serviceplattform für Schienenverkehre</li> <li>▪ vernetzte Informationssysteme zwischen EVUs und Kunden</li> <li>▪ einheitliches Informationsmanagement auf der Schiene aus der Sicht des operativen Geschäftes und der Logistik</li> <li>▪ Elektronischer Frachtbrief auf RFID Tag an Bahnwagen</li> <li>▪ Elektronisches Bremszettelprogramm zur Beschleunigung der Zugabfertigung</li> <li>▪ Simulationsprogramme zur Optimierung des Betriebsablaufs zur Steigerung der Kapazität und Zulässigkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jeder besteht auf seinen Standards</li> </ul>
Informationssysteme	Straße	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fahrer-Assistenzsystem für Logistik der Letzten Meile</li> <li>▪ Flexible Tourenplanung (Pick up and Delivery via GSM/GPS/Satellit): bereits bewegte Fahrzeuge nehmen auch Ladungen auf, die zur Routenoptimierung beitragen</li> <li>▪ Automatisierte Sendungsverfolgung in Kombination mit konventionellen Logistikplanungssystemen (Einsatz RFID) und einer Verbindung mit real-time Verkehrsinformationen zur automatischen Erkennung von Abweichungen</li> <li>▪ Telematikanwendungen zur Verkehrlenkung; Integration "erwarteter Staus" in das Navigationssystem</li> <li>▪ Einsatz von operativen (täglich), dynamischen (ad-hoc) Dispositionssystemen für den Nah- und Fernverkehr mit Kommunikation zu einem Handheldgerät inkl. Navigationssystem</li> <li>▪ Nutzung der Mauterhebungsdaten als FCD, um aktuelle Verkehrslage auf Autobahnen unabhängig von Zählschleifendaten und optischen Zählendaten verfügbar zu haben, um damit den Verkehr an Engpässen flüssiger zu gestalten</li> <li>▪ Elektronische Frachtenbörsen für Hauptlauf/Nachlauf, u. a. zur Spotvermarktung von Restkapazitäten im KLV</li> <li>▪ Straßenverkehrsleitsysteme zur optimalen Verkehrsführung</li> <li>▪ Satellitengestützte Mautsysteme</li> <li>▪ Verbesserte Geodatentechnologie zur Routenoptimierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Akzeptanz beim Fahrerpersoneal</li> <li>▪ Fehler durch ungeübtes Fahrerpersoneal, Sprachkenntnisse, Intelligenz</li> <li>▪ Geschwindigkeit der Umsetzung</li> <li>▪ unterschiedliche Interessen unter einen "Hut" zu bringen</li> </ul>

Kategorie	Verkehrsträger	Vorschlag	Hemmnisse
Informationssysteme	Transportkette	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informationsvernetzung unter verschiedenen Verkehrsträgern / verkehrsmittelübergreifendes Supply Chain Management (z. B. über elektronische Ortungssysteme, Track and Trace per GPS)</li> <li>▪ digitaler Datenaustausch zwischen allen Beteiligten / Schaffung einheitlicher internationaler Standards</li> <li>▪ durchgängige Statusinformationen und proaktive Informationen, u. a. zur Früherkennung von Verspätungen/Abweichungen zur frühzeitigen Information des Kunden</li> <li>▪ IT-Plattformen zur besseren Disposition mit Ladungstausch zwischen den Betreibern</li> <li>▪ RFID ausgestattete Ladeeinheiten, die Inhalt und sonstige Ladedaten enthalten und zur Verbesserung des Tracing und Tracking aber auch des verkehrsmittelübergreifenden Dispositions- Prozesses dienen</li> <li>▪ Standardisierte IT-Prozess-Schnittstellen zwischen den Verkehrsträgern,</li> <li>▪ Standardisierung des Datenaustausches zwischen Verladern und Transportindustrie (vgl. EDI Standards in USA)</li> <li>▪ Transportoptimierungssystem / Software</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eigeninteressen der Betreiber</li> <li>▪ fehlendes Vertrauen in die Partner (Abhängigkeitsgefühl)</li> <li>▪ Informationsverfügbarkeit</li> <li>▪ keine internationalen Standards (wichtig für grenzüberschreitende Verkehre)</li> <li>▪ Unterschiedlichen Systeme der Verkehrspartner verhindern eine erhebliche Kostensenkung</li> </ul>
Informationssysteme	Unspezifisch	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ RFID</li> <li>▪ Mobilcomputing</li> <li>▪ Navigationssysteme mit TMC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Standardisierung</li> <li>▪ zu wenige Information der möglichen Nutzer über die Vor-/Nachteile</li> </ul>
Infrastruktur	Kombinierter Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ausbau der Terminaltechnik mit mehr Kapazität</li> <li>▪ trimodale KV-Hubs</li> <li>▪ Effizientere Schnittstellen im kombinierten Verkehr Schiene/Strasse</li> <li>▪ Koordiniertes Güterverkehrsnetz Schiene/Straße/Wasser mittels gezielter Einzelmaßnahmen aber keine kostspieligen Prestigeprojekte</li> </ul>	
Infrastruktur	Schiene	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ausbau der Schieneninfrastruktur</li> <li>▪ Zunahme des Netzwerks privater Eisenbahnen</li> <li>▪ Infrastruktur für europäische Bahn Direktverkehre (z. B. Madrid - Moskau 72 h, Paris - Bukarest 72 h)</li> <li>▪ Optimierung des Streckennetzes durch mehr Ausweichstellen, Beseitigung von Flaschenhälsen etc. auf Basis einer detaillierten Verkehrsanalyse</li> <li>▪ Ausstattung jedes Gewerbegebietes mit einem Gleisanschluss (siehe Beispiel Schweiz)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Organisation der Bahnen in Europa</li> <li>▪ Hardware (Schiene, Strom, Verwaltung, Lokomotiven, Wagen)</li> <li>▪ eine Ausweichstelle ist relativ teuer im Betrieb, führt aber nicht zu höheren Streckenentgelten für den Netzbetreiber</li> </ul>

Kategorie	Verkehrsträger	Vorschlag	Hemmnisse
Infrastruktur	Fortsetzung: Schiene	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schaffung von Rail Ports</li> <li>▪ Anbindung der Flughäfen an das Bundesbahnnetz (Nachtsprung Cargo)</li> <li>▪ Verbesserung der Interoperabilität: einheitliches Zugsicherungssystem in Europa; europaweit einheitliche Strom- und Sicherungssysteme sowie Normalspur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die Kostenfrage hängt stark davon ab, wie man diese Kosten zurechnet: Die Beseitigung von Konfliktstellen würde allen Verkehren zugute kommen, aber kostenmäßig bei der Infrastruktur zu Buche schlagen</li> </ul>
Infrastruktur	Straße	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ausbau der Straßeninfrastruktur</li> <li>▪ Mehrspuriger Ausbau der Bundesautobahnen</li> <li>▪ Ballungsgebiete untertunneln</li> <li>▪ Investitionen in Systeme zur Erhöhung der Durchflusszeiten von Verkehrsströmen, z. B. autom. Ampelschaltungen, ausreichend dimensionierte Kreisverkehre, verkehrsaufkommensbez. Geschwindigkeitssteuerung etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kostenfaktor bei der Umsetzung</li> </ul>
Infrastruktur	Wasser	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ausbau der Wasserverkehrswege, um größerer Einsatz von Schiffstransporten zu ermöglichen</li> <li>▪ Bau neuer Hafenanlagen</li> </ul>	
Infrastruktur	Transportkette	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Güterverteilzentren =Transport zwischen den Zentren und dort die Verteilung auf kleine Einheiten für die Auslieferung an den Endempfänger</li> <li>▪ Konzentration aller Verkehrsbetriebe in einem Umfeld, welches eine stärkere Konsolidierung der Verkehrsflüsse ermöglicht und damit auch Bahn und Schiff attraktiver werden lässt</li> <li>▪ Containerumschlagplätze nach dem Prinzip eines Hochregallagers</li> <li>▪ Güterverkehrs-Straßenbahnen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Umsetzungsprobleme werden sich durch unterschiedliche Unternehmensinteressen ergeben</li> </ul>
Infrastruktur	neu	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Güter-Transrapid</li> </ul>	
Infrastruktur	Unspezifisch	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Packstation etc.: gut für Paketlieferungen geeignet (z. B. Lieferungen an Privathaushalte, Ersatzteile), zunehmende Fragmentierung der Sendungsströme lassen solche Systeme zunehmend attraktiver werden</li> </ul>	
Ordnungspolitischer Rahmen	Schiene	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Technische und administrative Verschlinkung für den grenzüberschreitenden Verkehr: Eisenbahntechnik, Grenzbarrieren durch unterschiedliche Reglementierung der EU-Länder im administrativen Bereich abschaffen</li> <li>▪ Rahmen für gemeinsame internationale Zugsicherungssysteme</li> <li>▪ Deutsche Triebfahrzeugführer zulassen in allen Ländern</li> </ul>	

Kategorie	Verkehrsträger	Vorschlag	Hemmnisse
Ordnungspolitischer Rahmen	Straße	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abschaffung des Sonntag- und Feiertagsfahrverbotes</li> <li>▪ Aufhebung des Wochenendfahrverbotes</li> <li>▪ Aufhebung von Fahrverboten</li> <li>▪ Nachtzustellung beim Handel</li> <li>▪ Harmonisierung bzw. Annäherung der vorgeschriebenen Höchstgeschwindigkeiten von Pkw und Lkw</li> <li>▪ Sozialvorschriften lockern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Widerstand der Arbeitnehmervertreter</li> <li>▪ Politische Durchsetzbarkeit</li> <li>▪ Lärmschutz</li> <li>▪ gesetzliche Bestimmungen (Nachtarbeit etc.)</li> </ul>
Organisationsverbesserung	Kombinierter Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Getaktete Systemverkehre Straße-Schiene-Strasse</li> <li>▪ Standardisierung der Schnittstellen im intermodalen Verkehr</li> <li>▪ Anpassung der Terminalverladung an Bahn-Fahrpläne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Streckennetz und Dienstleistungsorientierung der Bahn</li> <li>▪ kooperative Zusammenarbeit aller Beteiligten (auch international)</li> </ul>
Organisationsverbesserung	Schiene	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Trennung von Person- und Güterverkehr (Netz 21); eigene Güterverkehrs-Bahn-Trassen für hohe Geschwindigkeiten; Vorrangnetz für Schienengüterverkehr, schnelle Güterzüge im Netz bevorzugt behandeln (v. a. nachts)</li> <li>▪ konsequente Trennung Netz-Betrieb für den Schienen-Güterverkehr</li> <li>▪ Vertaktung im Güterverkehr, v. a. für Stückgutladungen (siehe auch schweizerische Cargo Domizil Lösung)</li> <li>▪ Cargo-ICE / Güterverkehr auf der Schiene mit 250km/h, Synchronisation der Geschwindigkeit auf Mischstrecken im Schienenverkehr</li> <li>▪ Rangierfreies Schienenverkehrssystem für Komplettladungen</li> <li>▪ Bahntransport über die Strecke den EVUs überlassen, aber innovative, rasche, flexible Nahzustellung Werksbahnen, Industriebahnen zuordnen</li> <li>▪ durchgehendes Lokpersonal zwischen Knotenpunkten für mehr Flexibilität in der Streckennutzung und größere Zuverlässigkeit im Fahrplan sowie höhere Geschwindigkeit</li> <li>▪ Verbesserung der Interoperabilität: Grenzüberschreitender Verkehr ohne langwierigen Halt wegen Lokwechsel, einheitliche Regelwerke</li> <li>▪ Intranationale Fahrplanauskunft im Schienengüterverkehr, um die Auslastung von Güterwagen zu optimieren</li> <li>▪ Längere Ladeschlusszeiten im kombinierten Verkehr</li> <li>▪ Reduzierung der Leadtimes im Bahnverkehr, Zuverlässigkeit im Bahnverkehr steigern mit Track &amp; Trace und ETA-Forecast</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ fehlende Trassekapazitäten für zusätzliche Gütertransporte</li> <li>▪ hohe Infrastrukturinvestitionen notwendig</li> <li>▪ mangelnde Landreserven in dicht besiedelten Gebieten (für neue Trassen)</li> <li>▪ Flexibilität der EVUs/DB AG</li> </ul>

Kategorie	Verkehrsträger	Vorschlag	Hemmnisse
Organisationsverbesserung	Straße	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ausbau von Speditionsnetzwerken (online Auslastung und Fahrtrouten)</li> <li>▪ Geographisch und unternehmensübergreifende Darstellung/Zugang von LKW Leerkapazitäten</li> <li>▪ "Die letzte Meile" nicht fahren; stattdessen Verteilzentren bauen, an denen (im Internet bestellte) Güter abzuholen sind</li> <li>▪ CityTrans: an den Grenzen der Städte oder Ballungsräumen werden Güter umgeschlagen und mit kleineren, umweltfreundlichen Fahrzeugen innerhalb der Region ausgeliefert</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mit Unternehmensinteressen ggf. nicht vereinbar</li> <li>▪ Datenaktualität und Qualität</li> </ul>
Organisationsverbesserung	Wasser	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Container-System-Linienerkehre in der Binnenschiffahrt, v. a. außerhalb der Rheinschiene</li> <li>▪ Greenportsystem, Lkw-Binnenschiff-RoRoverkehre (u. a. im Hinterland der Seehäfen, vor allem am Rhein)</li> <li>▪ Zuverlässigkeit im Schiffsverkehr mit Track &amp; Trace und ETA-Forecast steigern (vereinbaren von exakten Lieferzeiten und 100% Einhaltung dieser Zusagen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ hinreichendes Verladeraufkommen muss generiert werden</li> </ul>
Organisationsverbesserung	Transportkette	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schaffung eines Traffic Centers (unabhängiger Dienstleister mit staatlicher Beteiligung Bahn/Hafen) zur besseren Vernetzung der Verkehrswege Wasser-Schiene-Straße</li> <li>▪ Integrierte multimodale Transportkonzepte; Intermodalsystem in modellierter Allianz mit dem Straßengüterverkehr (Funktionsstruktur zur Feinverteilung)</li> <li>▪ Supermarktkonzept statt JIT in der Beschaffung</li> <li>▪ Vernetzung von Containerpools für überregionale und regionale Warenversorgung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kosten (u. a. für die öffentliche Hand)</li> </ul>
Organisationsverbesserung	Unspezifisch	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verbesserung der Vorabdisposition beim Versender und Empfänger</li> </ul>	
Transporttechnik	Kombinierter Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rollende Landstrasse/Autobahn</li> <li>▪ Ultraleichte Container</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ teure Lösung (Transport von Totlasten, Fahrerbegleitung, hoher Verschleiß, Wartungskosten)</li> </ul>
Transporttechnik	Schiene	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cargosprinter; Einsatz von Zugmodulen, die ohne großen Zeitaufwand zu Zügen gekuppelt werden können; Trailerzugsysteme</li> <li>▪ Mehrsystemlokomotiven</li> <li>▪ Doppelstock-Containerverladung; größere Kesselwagen (6-Achser oder höhere Achslasten)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Umrüstkosten</li> <li>▪ Zulassung</li> <li>▪ Risikobereitschaft der DB AG</li> <li>▪ z. T. Entwicklungsstand</li> <li>▪ Eignung von Strecken</li> <li>▪ Restriktionen des Eisenbahn-Bundesamtes</li> </ul>



Kategorie	Verkehrsträger	Vorschlag	Hemmnisse
Transporttechnik	Fortsetzung: Schiene	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erweiterung der Gesamtzuglängen bei Güterzügen über 700 m</li> <li>▪ Verlängerung der Lastzug-Abmessungen</li> <li>▪ Ausweitung der automatischen Kuppelung und des Bremssystems bei Eisenbahngüterwagen, Funkfernsteuerung langer Züge; Mittelpufferkupplungssysteme (mindestens teilautomatisiert)</li> <li>▪ Linienzugsystem mit Rendez-vous-Technik (Ent- und Beladen im Vorbeifahren)</li> <li>▪ Automatisiertes Fahren; selbstfahrende Güterwagen vom letzten Knoten zum Gleisanschluss des Empfängers (letzte Meile)</li> <li>▪ gutspezifische Güterwagen mit Ladehilfen; Wechselladungstransportsystem (WTT); Waggonssystem zum Transport konventioneller Sattelfahrzeuge</li> <li>▪ BUS System Güterzug</li> <li>▪ Magnetschienebahn</li> <li>▪ Güterstraßenbahnen (z. B. CargoTram); Metrocargo</li> </ul>	
Transporttechnik	Straße	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ EuroCombi/Gigaliner</li> <li>▪ Erhöhung der Fahrzeughöhe auf 4,10 m</li> <li>▪ Doppelstockverladung im Straßengüterverkehr</li> <li>▪ Zeitsparende, aber effektive Ladungssicherungssysteme</li> <li>▪ elektronische Deichsel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anpassung der Gesetzgebung für Abmessungen + Gewichte</li> <li>▪ mangelnde Innovationsbereitschaft der Politik</li> <li>▪ zögerliches Angehen von Feldversuchen</li> <li>▪ Entladezeiten</li> <li>▪ Infrastruktur der meisten Speditionsanlagen (Wende- und Rangierplätze)</li> </ul>
Transporttechnik	Wasser	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Binnenschiffahrtssystem für Niedrigwassertransporte Niedrigwasserschiffe (z. B. für die Elbe), Bau von an Flüssen angepassten Schiffen</li> <li>▪ küstennaher Hochgeschwindigkeits-See-transport; seegängige Schubleichter zur Flexibilisierung des Short Sea Transports</li> <li>▪ ConRo Schiffskonzept (Multifunktionschiffe für Transport von Container und rollende Ladung)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ sehr hohe Investitionskosten</li> <li>▪ Fehlende Materialforschung</li> </ul>
Transporttechnik	Unspezifisch	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Intelligente Containersysteme</li> <li>▪ Einsatz von Ladehilfsmitteln (Faltcontainern, Klappkisten)</li> <li>▪ Palettenbreite Container - alternativ in den Längen 40' und 45'</li> <li>▪ Leichtbau-Container, z. B. mit Kunststoff- statt Holzdielenboden</li> </ul>	
Transporttechnik	Luft	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Transportluftschiffe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ geeignete Güter</li> </ul>

Kategorie	Verkehrsträger	Vorschlag	Hemmnisse
Transporttechnik	neu	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cargo Cap / cargo tubes</li> <li>▪ Intelligente Unterflurfördersysteme für Cargodienste</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ sehr hoher Investitionsbedarf</li> <li>▪ reibungsloser und schneller Umschlag auf Straßenfahrzeuge ist unabdingbar</li> </ul>
Umschlagtechnik	Kombinierter Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mobile, flexible und schnellere Umschlagtechnologien</li> <li>▪ Umschlag ohne Portalkran</li> <li>▪ CargoBeamer, Mobiler, Modalohr</li> <li>▪ Beladevorrichtungen von Box Containern auf Tragwagen im KV</li> <li>▪ standardisiertes locking /unlocking System für Ladeeinheiten im multimodalen Einsatz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Innovationsbereitschaft von Politik, Verbänden, Finanzwirtschaft und Privatinvestoren</li> <li>▪ ggf. Subventionen</li> <li>▪ Personalintensiv</li> <li>▪ Spezialausrüstung für Waggonen und Lkw</li> <li>▪ Keine Parallelität der Beladung möglich</li> </ul>
Umschlagtechnik	Schiene	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Containerzüge, die die Container selbstständig seitlich entladen</li> <li>▪ Waggons mit drehbarer Plattform zur rollenden Be- und Entladung von Wechselbrücken auf Untersätzen, evtl. auch Container oder sogar ganze Sattelzüge</li> <li>▪ Rangierwarneinrichtung nach DIN 75031 in Verbindung mit Kamera-Monitor-System</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Probleme könnte es mit der Brückenhöhe geben</li> </ul>
Sonstige	Kombinierter Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kombiverkehre, Kombination Straßen-Schienengüterverkehr</li> <li>▪ stärkere Förderung des kombinierten Verkehrs</li> <li>▪ Optimierung der KV Gesamtlogistikkette (incl. Vor- und Nachlauf)</li> <li>▪ Verbesserung des Zugangs zu den Angeboten und Möglichkeiten des kombinierten Verkehrs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ mangelnde Kapazitäten auf den Trassen und auch bei der Infrastruktur (Verladeterminals, Bahnwagen etc.)</li> </ul>
Sonstige	Schiene	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schienengüterverkehr</li> <li>▪ Containerisierung des Schienengüterverkehrs</li> </ul>	
Sonstige	Straße	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Auslastungsoptimierung bei LKW-Transporten</li> </ul>	
Sonstige	Wasser	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schwimmende Landstrasse</li> <li>▪ Steigerung der Attraktivität der Binnenschifffahrt, Anreizsysteme schaffen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ höhere Laufzeiten, geringere Flexibilität</li> </ul>
Sonstige	Unspezifisch	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stärkung lokaler Märkte</li> <li>▪ Verringerung der Just-in-Time Lieferungen, Überprüfung der tatsächlichen Notwendigkeit von möglichst kurzfristigen Lieferzyklen</li> <li>▪ Kostenreduzierung der Infrastruktur z. B. durch Verlagerung von Funktionalitäten auf die Fahrzeuge</li> <li>▪ Einrichten von Standard-Transportverbindungen auf Schiene, Straße und Wasser</li> <li>▪ Einsatz umweltfreundlicher Transportmittel</li> <li>▪ E-Logistic</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Höhere Kosten für die Industrie und den Handel</li> </ul>

### 8.3 Interviewleitfaden für Experteninterviews

**Nachhaltige Mobilität durch  
Innovationen im Güterverkehr  
(FKZ 906 96 533)**

Interviewleitfaden



Öko-Institut e.V.  
Institut für angewandte Ökologie  
Institute for Applied Ecology



Universität Dortmund  
Fakultät Maschinenbau  
Lehrstuhl Verkehrssysteme und -logistik



Fraunhofer  
Institut  
Materialfluss  
und Logistik

Berlin, 5. Januar 2007

Öko-Institut e.V.  
Geschäftsstelle Freiburg  
Postfach 50 02 40  
D-79028 Freiburg  
Tel.: (0761) 452 95-0  
Fax: (0761) 452 95-88

Büro Berlin  
Novalisstraße 10  
D-10115 Berlin  
Tel.: (030) 280 486-80  
Fax: (030) 280 486-88

Büro Darmstadt  
Rheinstraße 95  
D-64295 Darmstadt  
Tel.: (06151) 8191-0  
Fax: (06151) 8191-33

[www.oeko.de](http://www.oeko.de)

www.oeko.de

## 1. Kommentierung der Umfrageergebnisse

Im Rahmen der Umfrage wurden die Teilnehmer gebeten, ein Ranking der vorgestellten Innovationen durchzuführen. Zunächst werden die an den ersten drei Stellen gerankten Innovationen diskutiert. Hierbei handelt es sich um das getaktete Systemverkehrsnetz, Fahrerassistenzsysteme für Logistik der letzten Meile und eine Internet-Serviceplattform für den Schienengüterverkehr.

- a) Welche Relevanz haben die drei Innovationen aus ihrer Sicht für den Güterverkehr?
- b) Wo sehen Sie die größten Umsetzungsschwierigkeiten für die Innovationen?
- c) Durch welches Vorgehen oder Maßnahmen könnten die Umsetzungshemmnisse beseitigt oder verringert werden?
- d) Obwohl RFID und der EuroCombi in der täglichen Diskussion vermehrt auftauchen, finden sie vergleichsweise geringen Niederschlag in der Bewertung. Welche Gründe kann dies haben?

## 2. Übergreifende Verbesserungsvorschläge

Für die vorgestellten Innovationen wurden die Teilnehmer gebeten Umsetzungshemmnisse zu nennen. Im Folgenden sind die häufigsten Nennungen zusammengefasst:

- = Hohe Kosten, z. B. bei Umrüstung auf Umschlag ohne Portalkran
  - = Standardisierung ist notwendig, aber schwer zu erreichen, z. B. einheitliche Schienennetze in Europa
  - = Geschwindigkeit der Umsetzung ist zu gering, Lösungen veralten, z. B. BUS System Güterzug
  - = Widerstand der Arbeitnehmervertreter, z. B. Aufhebung des Wochenendfahrverbotes
  - = Mangelnde Marktdurchdringung, z. B. bei Laufüberwachung intermodaler Ladeeinheiten per RFID
  - = Kooperation vieler Beteiligter notwendig, z. B. bei Standardisierung
- a) Für wie gravierend erachten Sie die genannten Hemmnisse?
  - b) Durch welche Maßnahmen können die Hemmnisse abgebaut werden? Wer sollte diese Maßnahmen ergreifen?

### **3. Regulierung und Standardisierung**

- a) Angenommen eine Standardisierung im europäischen Schienengüterverkehr hinsichtlich technischer, organisatorischer und personeller Aspekte könnte erreicht werden. Welches Potenzial für eine Verkehrsverlagerung wäre zu erwarten?
- b) Welche Auswirkungen wären durch eine Trennung von Güter- und Personenverkehr auf der Schiene zu erwarten? Welche Hemmnisse stehen einer solchen Trennung entgegen? Wie kann diesen Hemmnissen begegnet werden?

### **4. Trends**

- a) Welche Trends und Branchenentwicklungen erwarten Sie in den nächsten Jahren?
- b) Wie wirken sich die Trends auf die Entwicklung des Güterverkehrs aus?

## 8.4 Agenda für den Masterplan-Workshop „Klima- und Umweltschutz“

<b>Masterplan Güterverkehr und Logistik Workshop</b> <b>„Innovationen, Effizienzsteigerung, Klima- und Umweltschutz in Güterverkehr und Logistik“</b>	
<b>Veranstalter:</b>	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) und Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)
<b>Datum:</b>	22. Mai 2007
<b>Zeitlicher Rahmen:</b>	10.00 Uhr bis 16.30 Uhr
<b>Ort:</b>	Kaiserbahnhof, Am neuen Palais, 14471 Potsdam
<b>09:30 - 10:00 Uhr</b>	<b>Empfang der Teilnehmer/Registrierung</b>
<b>10:00 - 10:30 Uhr</b>	<b>Plenum</b> <b>Begrüßung und Einführung</b> Matthias von Randow (Abteilungsleiter BMVBS) Dr. Uwe Lahl (Abteilungsleiter BMU)
<b>10:35 - 13:00 Uhr</b>	<b>Arbeitsgruppen</b> <b>A - "Effizienzpotentiale in der Logistik"</b> Moderation: Prof. Dr. Heike Flämig, TU Hamburg-Harburg <b>B - "Technologische Innovationspotenziale"</b> Moderation: Dr. Thomas Wimmer, Bundesvereinigung Logistik, Bremen <b>C - "Raumordnung und Planung"</b> Moderation: Prof. Dr. Uwe Clausen, Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik, Dortmund
<b>13:00 - 13:45 Uhr</b>	<b>Mittagspause</b>
<b>13:45 - 15:15 Uhr</b>	<b>Fortsetzung der Arbeitsgruppen</b>
<b>15:15 - 15:30 Uhr</b>	<b>Kaffeepause</b>
<b>15:30 - 16:30 Uhr</b>	<b>Plenum</b> <b>Vorstellung der Gruppenergebnisse</b> Johannes Wieczorek (BMVBS) und Mathias Samson (BMU), zusammen mit den Arbeitsgruppen-Moderatoren

### Masterplan Güterverkehr und Logistik Informationen zum Workshop

---

<b>Veranstalter:</b>	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) und Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)
<b>Datum:</b>	22. Mai 2007
<b>Zeitlicher Rahmen:</b>	10.00 Uhr bis 16.30 Uhr
<b>Ort:</b>	Kaiserbahnhof, Am neuen Palais, 14471 Potsdam

---

Der Masterplan Güterverkehr und Logistik Deutschland soll auf der Grundlage eines strukturierten Dialoges Handlungsempfehlungen aussprechen, die sowohl der Steigerung der Effizienz im Gesamtverkehrssystem dienen, als auch zu mehr Beschäftigung in der Verkehrs- und Logistikbranche führen. Um diesen strukturierten Dialog zu führen, hat das BMVBS die Durchführung von sieben thematischen Workshops vorgesehen, die die inhaltliche Bandbreite der Handlungsfelder im Bereich Güterverkehr und Logistik abdecken sollen.

Die vorangegangenen Workshops haben sich mit folgenden Fragestellungen befasst:

- "Intelligente Transportlogistik - Welchen Beitrag kann die Informations- und Kommunikationstechnologie leisten?"
- "Schlüsselfaktor Ausbildung - Welchen Beitrag leistet eine bedarfsgerechte Ausbildung zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen?"
- "Welche Infrastruktur benötigt der Logistik- und Wirtschaftsstandort Deutschland, um die künftige Wettbewerbsfähigkeit zu sichern?"
- "Wie kann eine verlässliche Finanzierung der Verkehrsinfrastruktur sichergestellt werden?"
- "Wie können Marktzugang und Wettbewerbsbedingungen für Güterverkehrs- und Logistikwirtschaft nachhaltig verbessert werden?"

Beim sechsten Workshop soll folgendes Thema den Kern der Diskussion bilden:

**„Innovationen, Effizienzsteigerung, Klima- und Umweltschutz  
in Güterverkehr und Logistik“**

Ohne funktionierenden Güterverkehr und Logistikketten ist die Ver- und Entsorgung von Bevölkerung, Produktion und Handel ebenso wenig möglich wie der globale Handel, der eine wesentliche Stütze der deutschen Wirtschaft ist. Für seinen gesellschaftlichen Wohlstand ist Deutschland auf ein leistungsfähiges Verkehrssystem angewiesen. Dabei sind die Transport- und Logistikprozesse aber nicht ohne Umweltauswirkungen möglich.

In den zurückliegenden Jahren hat die Bundesregierung eine Vielzahl von Maßnahmen initiiert, die zu einer umweltverträglicheren Abwicklung des Güterverkehrs maßgeblich beitragen. Hierzu zählen z.B. Programme zur Entwicklung innovativer Antriebstechnologien und Optimierung konventioneller Fahrzeugmotoren zum Einsatz von Biokraftstoffen, zur fahrleistungs- und schadstoffabhängigen Anlastung der Wegekosten sowie zur Verlagerung von Straßentransporten auf alternative Verkehrsträger.

Insbesondere das prognostizierte Wachstum des Güterverkehrs und die daraus resultierenden Umweltbelastungen stellen eine Herausforderung für eine vorsorgende Verkehrs- und Umweltpolitik dar. Mit einer integrierten und nachhaltigen Verkehrs- und Umweltpolitik ist es möglich, die erforderliche Mobilität von Menschen und Gütern auch unter Berücksichtigung von Umweltaanforderungen zu gewährleisten. Damit wird ein aktiver Beitrag zum Schutz der Umwelt erbracht und gleichzeitig die öffentliche Akzeptanz für Mobilität in Deutschland – speziell auch für den Güterverkehr – langfristig gesichert. Der Workshop soll dazu dienen, mit den betroffenen Akteuren aus Wirtschaft, Wissenschaft und der öffentlichen Hand die Schnittstellen von Güterverkehr, Logistik und Umweltschutz zu diskutieren. Hierbei sollten Verbesserungspotenziale identifiziert und die Rolle der Beteiligten definiert werden. Schwerpunkte der Diskussion sollen Vorschläge sein, die einen ökologisch wie auch ökonomisch effizienten Güterverkehr ermöglichen und so nachhaltig die Leistungsfähigkeit bzw. Konkurrenzfähigkeit der verladenden Wirtschaft in Deutschland verbessern.



Die Ergebnisse dieser Diskussion haben zentrale Bedeutung für die weitere Behandlung des Themenfeldes „Umweltschutz“ bei der Erarbeitung des Masterplans. Sie bilden eine Grundlage für die Formulierung der Handlungsempfehlungen.

Die Durchführung des Workshops soll in drei Arbeitsgruppen (A, B und C) mit jeweils bis zu 20 Teilnehmern erfolgen. Jede der Arbeitsgruppen widmet sich unter fachkundiger Moderation einem eigenen Schwerpunktbereich der Kernfragestellung. Zur Vorbereitung erhält jeder Workshopteilnehmer vorab einen spezifischen Fragenkatalog zum Schwerpunktbereich seiner Arbeitsgruppe. Es sind drei Arbeitsgruppen vorgesehen, deren Fragestellungen sich wie folgt darstellen:

---

**Arbeitsgruppe A: Effizienzpotenziale in der Logistik**  
**Moderation: Prof. Dr. Heike Flämig**  
 Technische Universität Hamburg-Harburg  
 Institut für Verkehrsplanung und Logistik

---

Folgende Kernfragen sollten diskutiert werden:

- Inwieweit lassen sich die Logistikketten und -netze weiter optimieren, um die CO<sub>2</sub>-, Luftschadstoff- und Lärmemissionen der Transportbewegungen zu reduzieren?  
*Stichworte: Weitere Reduzierung der Leerfahrten, auch beim Werkverkehr; Verbesserung der Auslastungen; Beitrag der unterschiedlichen Verkehrsträger; Short Sea Shipping; intermodale Lösungen; Optimierung von Schnittstellen.*
- Welchen Beitrag liefern neue Trends beim Supply Chain Management (z.B. Kontraktlogistik) zur Förderung unternehmens- und verkehrsträgerübergreifenden Kooperation? Welche Optimierungspotenziale in ökologischer und ökonomischer Sicht lassen sich hierdurch erschließen? Kann eine derartige Optimierung durch Umweltmanagementsysteme (z.B. ISO 14001ff) unterstützt werden?
- Mit welchen Instrumenten können die ökologischen Effizienzpotenziale des Güterverkehrs am besten erschlossen werden (z.B. Maut, Kfz-Steuer, Emissionshandel)? Welchen Effekt hat die Einführung der Maut auf die Organisation der Logistikkette in Deutschland gehabt? Inwieweit könnte eine Staffelung der Maut nach Ort oder Zeit auch zu einer ökologischen Optimierung der Logistikkette beitragen?
- Welche weiteren Instrumente zur Erreichung ökologischer Zielsetzungen sind sinnvoll (z.B. Ordnungsrecht, Harmonisierung, Förderungs- und Investitionspolitik, Aus- und Weiterbildung)? Welche Auswirkungen hätte die Internalisierung externer Kosten auf den Wettbewerb der Verkehrsträger und für den Logistikstandort Deutschland?
- Inwieweit trägt die Forschungspolitik dem Bedarf nach Entwicklung und Umsetzung von Konzepten zur Reduzierung der Umweltauswirkungen im Bereich Güterverkehr und Logistik Rechnung? Wo besteht ggf. Anpassungsbedarf?

---

**Arbeitsgruppe B:            Technologische Innovationspotenziale**  
**Moderation:                Dr. Thomas Wimmer**  
Vorsitzender der Geschäftsführung,  
Bundesvereinigung Logistik

---

Folgende Kernfragen sollten diskutiert werden:

- Inwieweit stehen heute aus Sicht der Wirtschaft brauchbare und leistungsfähige technische Maßnahmen an Fahrzeugen (Lkw, Bahn, Schiff, Flugzeug) zur Verfügung, die zur Reduzierung der Emissionen (CO<sub>2</sub>, Luftschadstoffe, Lärm) und des Energieverbrauchs führen können? Welche Potenziale bieten entsprechende Technologien zur Optimierung konventioneller Antriebe, welche Potentiale haben alternative Antriebe und Kraftstoffe? Wo sind ggf. Hindernisse für die Umsetzung dieser Technologien? Was wäre ggf. zu unternehmen, um die Umsetzung nachhaltig zu unterstützen?
- Wo gibt es heute Chancen bei der Einführung von energieeffizienten und emissionsarmen Fahrzeugen im Güterverkehrsbereich? Welche weiteren Rahmenbedingungen auf nationaler sowie europäischer Ebene sollten hier geschaffen werden, um eine solche Markteinführung bedarfsgerecht und effizient zu gestalten?
- Welchen Stellenwert hätte eine Gestaltung der Steuern bzw. Abgaben nach dem Emissionsausstoß für die Nutzung der Infrastruktur und als Anreiz dafür, emissionsarme Fahrzeuge einzusetzen? Gibt es hier hinsichtlich eines fairen Wettbewerbes auf europäischer Ebene Harmonisierungsbedarf?
- Inwieweit könnten neue Fahrzeugkonzepte (z.B. 60-Tonnen bzw. 25,25-m-Zug im Straßengüterverkehr, Doppelstockcontainer), bestimmte Infrastrukturtechniken (z.B. Fahrbahnbelag) oder IuK-Technologien (z. B. Fahrerassistenzsysteme) zur Verminderung der Umweltauswirkungen im Güterverkehrsbereich beitragen?
- Inwieweit trägt die Forschungspolitik dem Bedarf nach Entwicklung und Umsetzung von technologischen Innovationen, die gleichzeitig wirtschaftsgerecht und umweltfreundlich sind, Rechnung? Wo besteht ggf. Anpassungsbedarf?

---

**Arbeitsgruppe C: Raumordnung und Planung**

**Moderation: Prof. Dr. Uwe Clausen**

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik, Dortmund

---

Folgende Kernfragen sollten diskutiert werden:

- Inwieweit gibt es bei den heutigen Verfahren für Planung und Realisierung der Verkehrsinfrastruktur Verbesserungsbedarf, um die Interessen der Wirtschaft und der Umwelt noch besser in Einklang zu bringen? Gibt es weitere Potenziale zur Planungsbeschleunigung und Planungsvereinfachung?
- Inwiefern trägt die Umweltpolitik (z. B. Lärmschutzpolitik) dem Bedarf nach Mobilität sowie dem Bedarf nach hoher Lebensqualität Rechnung? Wie können durch vorsorgende Planung mögliche Konflikte zwischen Umwelt, Bürgern und Wirtschaft vermieden werden? Welche Verbesserungen werden als notwendig erachtet:
  - a. Bei der Planung der Infrastruktur und deren Nutzung?
  - b. In der Stadtentwicklungspolitik?
  - c. Im Baurecht?
- Wie könnte man die durch das Wirtschaftswachstum bedingte Entwicklung der zentralen Verkehrsknoten (Häfen, internationale Flughäfen, GVZ) in Deutschland mit den Umweltaforderungen noch besser in Einklang bringen?
- Welche Konzepte zur Überwindung der letzten Meile können einen wirtschaftsgerichteten Beitrag zum Interessenausgleich zwischen Güterverkehrs-, Stadtentwicklungs- und Umweltpolitik liefern? Welchen wirtschaftlichen Stellenwert haben diese Konzepte? Was müsste ggf. getan werden, um die Umsetzung solcher Konzepte zu unterstützen?
- Wie stellt sich die Logistikwirtschaft auf neue Anforderungen des Immissions- und Lärmschutzes in Städten ein (z.B. Einrichtung von Umweltzonen)? Inwieweit trägt die Forschungspolitik dem Bedarf nach Entwicklung und Umsetzung von Konzepten zur umweltorientierten Planung im Bereich Güterverkehr und Logistik Rechnung? Wo besteht ggf. Anpassungsbedarf?

---

7