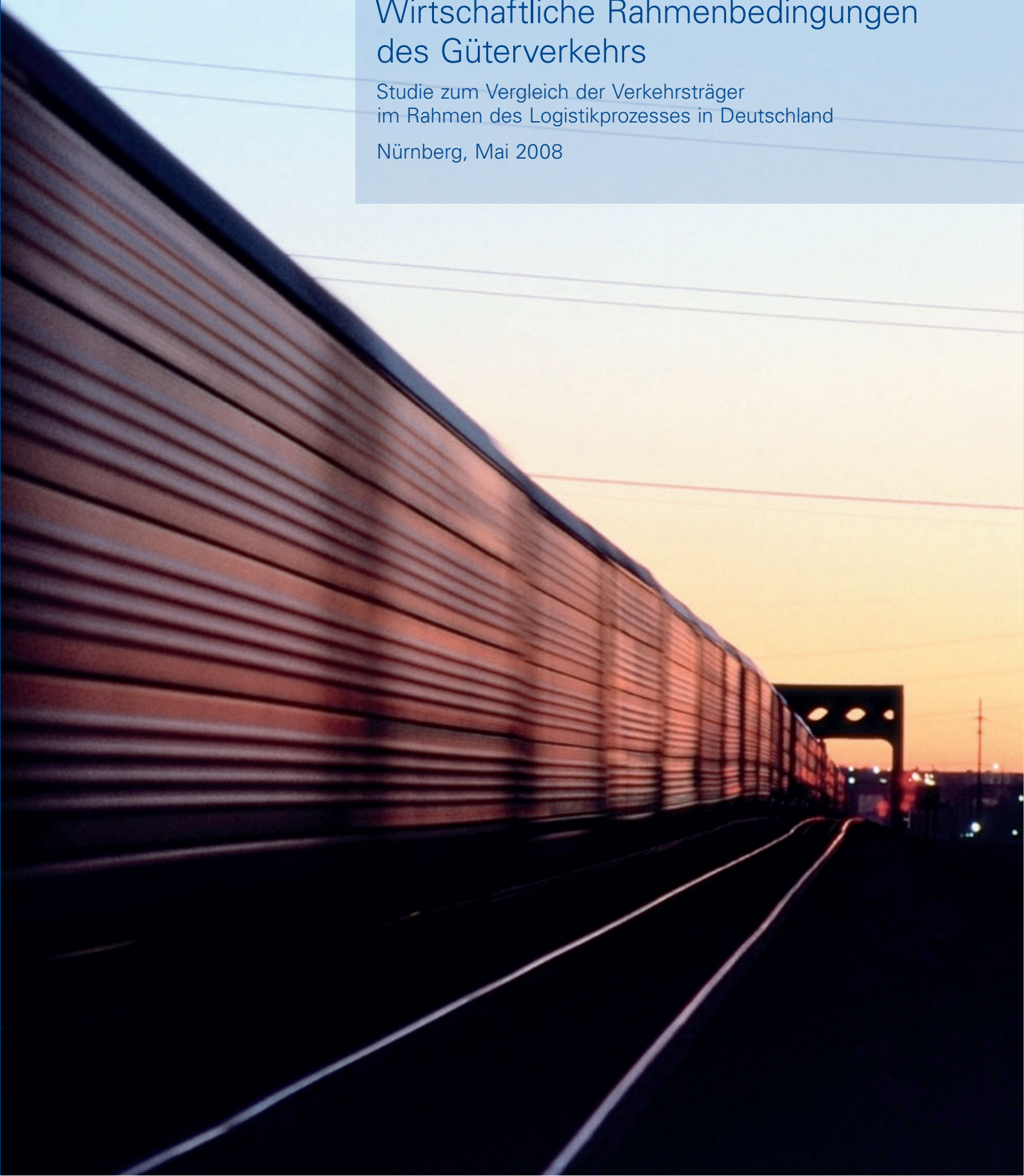




Wirtschaftliche Rahmenbedingungen des Güterverkehrs

Studie zum Vergleich der Verkehrsträger
im Rahmen des Logistikprozesses in Deutschland

Nürnberg, Mai 2008



Fraunhofer-Institut für
Integrierte Schaltungen IIS

Arbeitsgruppe für Technologien der
Logistik-Dienstleistungswirtschaft ATL

Wirtschaftliche Rahmenbedingungen des Güterverkehrs

Studie zum Vergleich der Verkehrsträger im Rahmen des
Logistikprozesses in Deutschland

Christian Kille
Norbert Schmidt

Autoren

Fraunhofer ATL

Dr. Norbert Schmidt, Leiter Abteilung PLV
Christian Kille, Leiter Logistics Market Intelligence

Fraunhofer ATL
Prof. Peter Klaus, D.B.A. / Boston Univ.
Nordostpark 93
90411 Nürnberg

T 0911 – 58061-9530
F 0911 – 58061-9599
peter.klaus@atl.fraunhofer.de

unter Mitwirkung von

KPMG

Boris Schroer, Partner, Advisory
André Wandel, Manager, Advisory

KPMG Deutsche Treuhand-Gesellschaft
Aktiengesellschaft
Wirtschaftsprüfungsgesellschaft
Boris Schroer, Partner, Advisory
Marie-Curie-Straße 30
60439 Frankfurt

T 069 – 9587-3366
F 01802 – 11991-3366
bschroer@kpmg.com

Neuaufgabe April 2008

Inhalt

1	Executive Summary	7
2	Hintergrund und Motivation der Studie: Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes der Verkehrsträger im Güterverkehrsprozess in Deutschland	10
2.1	Zwischen Wunsch und Wirklichkeit – die einseitige Entwicklung der Verkehrsträger für Güterverkehrsleistungen.....	10
2.2	Das Problem: Die eindimensionale Betrachtung eines mehrdimensionalen Problems	11
2.3	Fragestellungen, eingesetzte Methoden und Gang der Untersuchung.....	11
3	Umfeld für den Einsatz der Verkehrsträger im Güterverkehrsprozess	12
4	Rahmenbedingungen des Einsatzes der Verkehrsträger im Gütertransport.....	15
4.1	Nachfragebedingungen.....	22
4.2	Faktorbedingungen	23
4.2.1	Straßengüterverkehr	23
4.2.2	Schienengüterverkehr	24
4.2.3	Luftfrachtverkehr	25
4.2.4	Binnenschifffahrt	25
4.2.5	Seeschifffahrt	28
4.3	Strategie und Wettbewerb	29
4.3.1	Straßengüterverkehr	29
4.3.2	Schienengüterverkehr	32
4.3.3	Luftfrachtverkehr	36
4.3.4	Binnenschifffahrt	38
4.3.5	Seeschifffahrt	42
4.3.6	Kombinierter Verkehr	43
4.3.6.1	Möglichkeiten des kombinierten Verkehrs im Schienenverkehr	45
4.3.6.2	Möglichkeiten des kombinierten Verkehrs im Luftfrachtverkehr	46

4.3.6.3	Möglichkeiten des kombinierten Verkehrs mit Binnenschiffen	47
4.4	Die Rolle von Staat und Zufall	48
4.5	Unterstützende Branchen	50
4.6	Vor- und Nachteile der Verkehrsträger „auf den Punkt gebracht“	52
5	Kostenvergleich der Verkehrsträger innerhalb logistischer Märkte	59
6	Bewertung der Verkehrsträger im Güterverkehrsprozess.....	62
7	Thesen für einen objektivierten Vergleich des Einsatzes alternativer Verkehrsträger im Güterverkehr in Deutschland	71
8	Literatur.....	75
9	Anhang.....	80

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Systematik des zwischen- und überbetrieblichen Transports.....	13
Abbildung 2:	Gesamtsystem Güterverkehr	13
Abbildung 3:	Güterverkehrsleistung von 1950 bis zum Jahr 2003. Anteile der Verkehrsbereiche in Prozent	15
Abbildung 4:	Güterverkehrsaufkommen und Güterverkehrsleistung in 2004.....	16
Abbildung 5:	Entwicklung der Güterstruktur nach Verkehrsleistung vom Jahr 2000 bis zum Jahr 2025	17
Abbildung 6:	Entwicklung der Verkehrsleistung im Güterverkehr.....	19
Abbildung 7:	Entwicklung von Tonnageaufkommen und Verkehrsleistung im Straßengüterverkehr	20
Abbildung 8:	Das „Diamant“-Modell von Porter.....	21
Abbildung 9:	Nachfragebedingte Qualitätsprofile der Verkehrsträger im Güterverkehr.....	22
Abbildung 10:	Bundeswasserstraßennetz	27
Abbildung 11:	Containertransportablauf in der See- und Landlogistik	28
Abbildung 12:	Beispiele von Kooperationen im Logistikmarkt.....	31
Abbildung 13:	Güterumschlag der Binnenhäfen nach Wasserstraßengebieten	39
Abbildung 14:	Leistungskraft der Binnenschifffahrt sowie Güterfernverkehrsträger im Vergleich.....	41
Abbildung 15:	Erfolgsfaktoren der Containerlinienschifffahrt	43
Abbildung 16:	Innovative Informations- und Kommunikationslösungen für Gü-terverkehr und Logistik	51
Abbildung 17:	Aufteilung des Marktvolumens für Logistik in Deutschland (Angaben in Mrd. €)	64
Abbildung 18:	Schienennetz in Deutschland im Jahr 2005.....	80

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Schritte der Untersuchung.....	12
Tabelle 2:	Beförderungsleistung in Deutschland im Vergleich 2001-2005.....	16
Tabelle 3:	Prognose von Güterverkehrsleistung und -aufkommen von 2005 bis 2009	18
Tabelle 4:	Infrastrukturausstattung ausgewählter Länder der EU.....	23
Tabelle 5:	Länge des Straßennetzes im Jahr 2004.....	24
Tabelle 6:	Transportgüter der Binnenschifffahrt.....	40
Tabelle 7:	Übersicht nationaler Gütertransport in Deutschland 2006 – alle Verkehrsträger	59
Tabelle 8:	Wirtschaftliche Rahmendaten logistischer Teilmärkte.....	60
Tabelle 9:	(Primär-) Verkehrsträger der nationalen Gütertransportmärkte	60
Tabelle 10:	Kosten- und Leistungsgegenüberstellung der Verkehrsträger	62
Tabelle 11:	Aufteilung des Güterverkehrs in zehn Klassen des Gütertransports.....	63
Tabelle 12:	Aufteilung der Logistikhähnlichkeit der Güter des Gütertransports.....	64
Tabelle 13:	Ergebnismatrix der Affinität von Verkehrsträgern für einzelne Branchen I.....	66
Tabelle 14:	Ergebnismatrix der Affinität von Verkehrsträgern für einzelne Branchen II.....	68
Tabelle 15:	Ergebnismatrix der Affinität von Verkehrsträgern für einzelne Branchen III.....	69
Tabelle 16:	Ergebnismatrix der Affinität von Verkehrsträgern für einzelne Branchen IV.....	70
Tabelle 17:	Kriterienkatalog aus Verlager- und Branchensicht.....	81
Tabelle 18:	Kriterienkatalog aus Sicht der Verkehrsträger	82

1 Executive Summary

Für die verschiedenen Bereiche der deutschen Verkehrswirtschaft bestehen – abhängig vom Verkehrsträger (Straßenverkehr, Schienenverkehr, Luftverkehr, Binnenschifffahrt, Seeschifffahrt) – sehr unterschiedliche wirtschaftliche Rahmenbedingungen. Diese infrastrukturellen, gesetzlichen und verkehrsträgerspezifischen Rahmenbedingungen haben inzwischen eine Komplexität erreicht, die den Beurteilungsprozess von Politik, Industrie und Handel im Hinblick auf Förderung und Auswahl erheblich erschweren. Dies gilt insbesondere für die Klein- und Mittelständische Wirtschaft (KMU)¹ in Deutschland und ihre Entscheidungsprozesse für die Transportmittelwahl, die bis dato aufgrund des Flexibilitätsarguments vorrangig für den straßengebundenen Transport per LKW erfolgt.

Um eine nicht interessengeleitete Diskussion über die Thematik zu führen ist es notwendig, die Rahmenbedingungen der Verkehrsträger sachbezogen abzuschätzen und neutral zu bewerten. Die vorliegende Studie möchte hierzu einen ersten fundierten Beitrag leisten.

Angestoßen durch die aktuelle Diskussion im Rahmen der Mobilitätsoffensive der Bundesregierung sollten zur Klärung des Sachverhalts „Wirtschaftliche Rahmenbedingungen des Güterverkehrs“ dabei folgende zentrale Fragen beantwortet werden:

- Was sind die aktuellen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen im gesamten Transportprozess und wie begünstigen / behindern diese die Nutzung alternativer Verkehrsträger? („IST-Analyse der Verkehrsträger im Transportprozess“)
- Welche relative Bedeutung haben die Verkehrsträger für die branchenspezifischen Transportbedarfe der Wirtschaft und welche Art der Ausprägung (Positiv-Negativliste; Belastungswirkung) können für die einzelnen Verkehrsträger benannt werden? („Mikro-Makro-Strukturanalyse“)
- In wie weit sind heute die Wettbewerbschancen der einzelnen Verkehrsträger ausgewogen gestaltet? Wie können bestehende Verzerrungen beseitigt werden? („Sortierung der Argumente der Nutzung der Verkehrsträger im Güterverkehr in geldwerte und messbare Faktoren“)
- Was sind primäre Beweggründe der Auswahl und der Nutzung der Transportmittel durch die Entscheider in der verladenden Wirtschaft? („Darstellung der bedarfsorientierten Faktoren im Güterverkehr“)
- Welche Strategien einer umwelt- und ressourcenschonenden sowie wirtschaftlich tragfähigen Abwicklung der Transportaufgaben erscheinen vor dem Hintergrund der Untersuchungsergebnisse besonders Erfolg versprechend? Wie können die identifizierten Maßnahmen politisch unterstützt und vermarktet werden? („Vermarktungsstrategie“)

Vor dem Hintergrund dieser Fragestellungen wurde eine systematische Auswertung öffentlich zugänglicher Untersuchungen und Referenzprojekte, aktuelles „Desk-Research“ zu dem Themenfeld „Verkehrsträgerwahl sowie wirtschaftliche

¹ In Deutschland werden Unternehmen mit einem jährlichen Umsatz ab 16.250 Euro bis 50 Mio. Euro und mit weniger als 500 Beschäftigten zu den KMU gezählt.

Rahmenbedingungen in Deutschland“ sowie Expertengespräche durchgeführt. Die Struktur der Studie gliedert sich entsprechend in

- einen Marktüberblick über das Umfeld und die Rahmenbedingungen der Verkehrsträger im Transportprozess in Deutschland (**Kap. 2+3**),
- eine detaillierte Betrachtung der wirtschaftlichen Chancen und Risiken der Verkehrsträger aus makro- und mikrologistischer Perspektive (**Kap. 4-6**), und schließlich
- abgeleitete Thesen zu den Voraussetzungen und Prognosen des Verkehrsträgereinsatzes sowie für einen alternativen „Modal-Mix“ (**Kap. 7**).

Ursachen der Verkehrsträgerwahl

Die Frage, welche Verkehrsträger für den Transport von Gütern zum Einsatz kommen, ist im Spannungsfeld des Verkehrsangebotes und der Verkehrsnachfrage begründet. In diesem Spannungsfeld werden von Seiten der Verlagerer sowohl wirtschaftliche als auch persönliche Entscheidungen zur Wahl der Verkehrsträger getroffen.

Auf wirtschaftlicher Seite kommen hier vor allem drei Effekte zum Tragen:

- 1. ...häufigere und kleingewichtigere Sendungen – der „Güterstruktureffekt“**
- 2. ...immer größere Verkehrsleistung - der „Gütermengeneffekt“**
- 3. ...weitere Internationalisierung - der „Logistikeffekt“**

Darüber hinaus sind für Verlagererentscheidungen die spezifischen Lieferantensstrukturen, die Kundenbeziehungen, politisch-rechtliche Rahmenbedingungen sowie sozio-kulturelle und/oder ökologische Faktoren von Bedeutung.

Aus der Gesamtheit dieser Faktoren resultiert das Verkehrsaufkommen und der Modal-Split, d.h. die Verteilung des Güterverkehrs auf die einzelnen Verkehrsträger.

Die Vor- und Nachteile der Verkehrsträger

Eine der Anforderungen der Studie ist die detaillierte Betrachtung der wirtschaftlichen Chancen und Risiken der Verkehrsträger. Zu diesem Zweck werden nachfolgend drei Schlagworte der Vor- und Nachteile pro Verkehrsträger genannt. Eine Detaillierung und eine Branchenbetrachtung folgt in der Studie in ausführlicherer Form.

- Die Vorteile des Verkehrsträgers „Straße“ sind vor allem die Transportgeschwindigkeit, die Netzbildungsfähigkeit sowie die Flexibilität, während als nachteilig die steigende Kostenlast durch Maut und Energiepreise, die kleinbetriebliche Strukturierung des Transportgewerbes sowie die wachsende Management-Komplexität durch die zunehmende „Subunternehmerkultur“ angesehen werden kann.
- Als Vorteile des Verkehrsträgers „Schiene“ können die Massenleistungsfähigkeit, Pünktlichkeit und Berechenbarkeit angesehen werden, während als nachteilig z.B. die Erschließung in der Fläche sowie die Geschwindigkeit über die gesamte Wegekette gilt.

- Die Vorteile des Verkehrsträgers „Luft“ sind u.a. die Transportgeschwindigkeit, Pünktlichkeit und die Transportabwicklung, während als nachteilig die Netzbildungsfähigkeit, der Transportpreis sowie die Massenleistungsfähigkeit angesehen werden kann.
- Die Vorteile des Verkehrsträgers „Binnenschiff“ sind z.B. günstige Energiekosten, ökologische Verträglichkeit sowie die Massenleistungsfähigkeit, während als nachteilig die Netzbildungsfähigkeit, Transporthäufigkeit und die Infrastrukturausstattung angesehen werden.
- Die Vorteile des Verkehrsträgers „Seeschiffahrt“ sind das Transportaufkommen, Netzbildungsfähigkeit (Container) und die Massenleistungsfähigkeit, während als nachteilig die nötige Verladung für Inlandtransporte, die Transportgeschwindigkeit sowie die Transporthäufigkeit angesehen werden kann.
- Als Vorteile des „Kombinierten Verkehrs“ gelten die Netzbildungsfähigkeit sowie die noch auszuschöpfenden Potenziale, während als nachteilig die Transportgeschwindigkeit, die Kapazitätsengpässe sowie der Transportablauf angesehen werden kann.

Neben der Qualität und Sicherstellung des Transportablaufs ist eine wichtige Anforderung an die Wahl der Verkehrsträger die Kostenstruktur.

Die durchschnittlichen Kosten für die verschiedenen Teilmärkte sind in der Studie Top 100 der Logistik 2007 aufgeführt. Demnach betragen die durchschnittlichen Kosten für die Summe aller Transportleistungsarten 20,40 Euro/Tonne (inkl. aller logistischen Teilmärkte)².

Die Affinität der Verkehrsträger für einzelne Branchen

Da jede Branche ganz eigene Nachfragebedingungen und Anforderungen an die Verkehrsträger stellt, werden die nach Wirtschaftszweigen klassifizierten Branchen bezüglich der Einsetzbarkeit der Verkehrsträger in der Studie fundiert betrachtet. Die meisten Branchen scheinen dem Verkehrsträger Straße zu entsprechen. Eine teilweise Verlagerung auf alternative Verkehrsträger erscheint jedoch grundsätzlich möglich, sofern entsprechende Rahmenbedingungen gegeben sind und die Verlässlichkeit sowie die Sicherstellung der vertraglichen Transportversprechen einzuhalten ist.

Thesen und Handlungsempfehlungen

Thesen und Handlungsempfehlungen für die Entwicklung und den Einsatz der Verkehrsträger im Güterverkehr in einer allgemeinen Betrachtungsebene bilden den Abschluss der Studie.

² Vgl. Klaus; Kille: Top 100 in European Transport and Logistics Services 2007, S. 50.

2 Hintergrund und Motivation der Studie: Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes der Verkehrsträger im Güterverkehrsprozess in Deutschland

Positive Rahmenbedingungen für die Verkehrsträger (Straßenverkehr, Schienenverkehr, Luftverkehr, Binnenschifffahrt, Seeschifffahrt), die in ihrer Funktion als Transportmöglichkeit für Personen und Güter wirken, sind unabdingbare Voraussetzungen für die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft sowie für die Austauschbeziehungen in Handel, Wirtschaft und Kultur³. Die vorliegende Studie wird sich dabei mit den Verkehrsträgern und deren Umfeld befassen, die im Rahmen des Güterverkehrs eingesetzt werden. Da für die verschiedenen Einsatzbereiche der Verkehrsträger sehr unterschiedliche Rahmenbedingungen bestehen, sind die Unterschiede und die spezifischen Wirkungen sowie die Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes bestimmter Verkehrsträger zu beachten. Durch falsche Erwartungshaltungen ist die Diskussion „anfällig“ für interessengeleitete Argumente, die im betrieblichen Alltag zu unreflektierten und nicht abgewogenen Entscheidungen führen.

Um diesem Problem zu begegnen ist es notwendig, die Rahmenbedingungen der Transportwirtschaft in Deutschland differenziert zu beleuchten.

Nicht zuletzt bieten Verbesserungen der logistischen Transportprozesse, der logistischen Infrastruktur und die Auswirkungen der Deregulierung und Privatisierung traditionell „öffentlicher“ Anbieter von Verkehrs- und Kommunikationsdienstleistungen neue Möglichkeiten, die Leistungsfähigkeit und damit auch die Wettbewerbsfähigkeit der gesamten Wirtschaft zu steigern⁴.

Zielgruppe der Untersuchung sind Entscheider aus Wirtschaft und Politik, die mit den Fragestellungen der Logistik und somit des Transports und der Verteilung von Gütern sowie mit den Rahmenrichtlinien befasst sind.

2.1 Zwischen Wunsch und Wirklichkeit – die einseitige Entwicklung der Verkehrsträger für Güterverkehrsleistungen

Die Aufteilung des Gesamtgüterverkehrs auf die einzelnen Verkehrsträger wird als Modal-Split bzw. Modal-Mix bezeichnet. Bei Betrachtung der Entwicklung der Verkehrsträger über die vergangenen Jahre lässt sich konstatieren, dass der Verkehrsträger „Straße“ nach wie vor die dominante Stellung im Rahmen des Güterverkehrsprozesses einnimmt. Dieser einseitigen Entwicklung ist gerade vor dem Hintergrund der EU-Osterweiterung, der Produktionsverlagerung sowie dem Aufbau von Produktionsstätten in den neuen Beitrittsländern Rechnung zu tragen. Da es sowohl aus politischen als auch gesellschaftlichen Gründen wünschenswert ist, den Transport der Güterströme verstärkt auf umwelt- und sozialverträglichere Verkehrsträger zu verlagern, lohnt eine Betrachtung der Möglichkeiten und Grenzen dieser Verlagerung. Ein besonderes Augenmerk soll dabei auf die Klein- und Mittelständische Wirtschaft (KMU) gelegt werden, die rund 40 Prozent der Bruttoinvestitionen und 49 Prozent der Umsätze in Deutschland ausmachen.

³ Vgl. Europäische Kommission: Weißbuch – Die europäische Verkehrspolitik bis 2010. 2001, S.2

⁴ Vgl. Fraunhofer ATL: Logistikstandort Deutschland. Eine Studie zu Potenzialen aktiver Vermarktung des Logistikstandorts Deutschland im europäischen und globalen Standortwettbewerb. Nürnberg, 2005

2.2 Das Problem: Die eindimensionale Betrachtung eines mehrdimensionalen Problems

Eine neutrale und allgemeingültige Bewertung der Wahl der Verkehrsträger im Güterverkehrsprozess ist pauschal nicht zu treffen. Die Rahmenbedingungen für den Einsatz der Verkehrsträger im Hinblick auf die Nachfrageanforderungen, die Angebotsmöglichkeiten sowie die politischen-, gesellschaftlichen- und ökologischen Anforderungen sind zu verschieden. So haben die einzelnen Branchen ganz eigene Entscheidungshintergründe und die zu transportierenden Warengruppen wiederum eigene Anforderungen. Diesem Umstand gerecht zu werden, bedarf es einer dezierten Betrachtung.

Weiterhin bestimmen logistische Konzepte wie „Just-in-Time“ oder auch „Efficient Consumer Response“ ebenso die Wahl der Verkehrsträger. Das gleiche gilt für Netzwerkstrukturen, Leitwege und die Taktraten des Flusses von Gütern und Informationen. 189 170 Mrd. Euro Umsatz und rund 2,6 Mio. Arbeitsplätze im Bereich der Logistik in Deutschland⁵ machen deutlich, dass die Logistik zu einem entscheidenden Wirtschafts- und Wettbewerbsfaktor geworden ist. Hinweise und Empfehlungen bezüglich einer Veränderung des Modal-Splits müssen dieser Bedeutung gerecht werden.

2.3 Fragestellungen, eingesetzte Methoden und Gang der Untersuchung

Zu hinterfragen ist die derzeitige und zukünftige Verkehrsträgerstruktur im Güterverkehrsprozess. Wo bestehen heute schon Engpässe und wird in naher Zukunft ein Umdenken nötig sein, um die Leistungserstellung der Güterversorgung sicher zu stellen? Wo lassen sich Chancen der Verlagerung und der Anpassung aufzeigen und wo wird aller Voraussicht nach auch zukünftig keine Möglichkeit bestehen, den Güterverkehrsprozess zu verändern?

Folgende Fragestellungen standen vor diesem Hintergrund im Fokus der Untersuchung:

- Welche aktuellen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen können für den Transportprozess in Deutschland für das Angebot und die Angebotsleistung skizziert werden?
- Welche Bedeutung haben die verschiedenen Verkehrsträger für unterschiedliche Transportbedarfe? Welche Bedeutungswirkungen (Stakeholder) können für die einzelnen Verkehrsträger daraus abgeleitet werden?
- Inwieweit sind die Wettbewerbschancen der einzelnen Verkehrsträger ausgewogen gestaltet? Wie können Verzerrungen aufgehoben werden?
- Was sind die Beweggründe für die Transportmittelwahl? Welche Rolle spielen dabei die Rahmenbedingungen?
- Welche Strategien und Vermarktungskonzepte lassen sich für eine „gerechtere“ Verkehrsträger-Beurteilung finden?

⁵ Vgl. Klaus; Kille: TOP 100 in European Transport and Logistics Services 2007.

Die Ermittlung der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen der Verkehrsträger im Güterverkehr in Deutschland wurde in den drei Arbeitspaketen „Marktüberblick zu Umfeld und Rahmenbedingungen des Verkehrsträgereinsatzes“, „Detailanalyse des Verkehrsträgereinsatzes bezogen auf Gütergruppen“ sowie „Thesen und Handlungsempfehlungen“ vorgenommen.

Arbeitspakete	Untersuchungsschritte	Inhalte
1	Marktüberblick	Umfeld und Rahmenbedingungen der Verkehrsträger
2	Detailanalyse	Ermittlung von wirtschaftlich relevanten und bedarfsorientierten Vergleichsfaktoren
3	Verwertung der Ergebnisse	Thesen und Handlungsempfehlungen

Tabelle 1: Schritte der Untersuchung

Folgende Methoden wurden eingesetzt:

- Desk-Research-Analyse zur Bestimmung des Stands der Forschung und der Praxis zum Thema des Einsatzes der Güterverkehrsträger im Logistikprozess;
- Um die aktuellen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für die Verkehrsträger im Güterverkehrsprozess zu beleuchten, wurde das „Diamant“-Modell von Porter⁶ angewendet;
- Gap-Analyse zur Gegenüberstellung und Gewichtung der Verkehrsträger im Güterverkehrsprozess; Expertengespräche zur Fundierung.

3 Umfeld für den Einsatz der Verkehrsträger im Güterverkehrsprozess

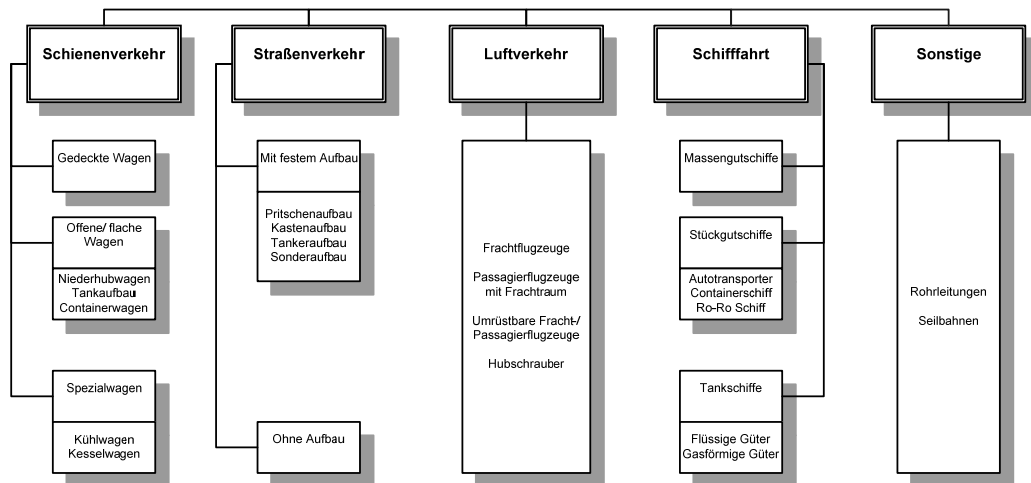
Zur Abwicklung der innerbetrieblichen und überbetrieblichen Transporte von Gütern können verschiedene Verkehrsträger bzw. Transportmittel zum Einsatz gebracht werden.

Im Güterverkehr kann zwischen Straßen-, Schienen-, Luft- und Wasserverkehr unterschieden werden, sofern die Verkehrsträger nach dem benutzten Verkehrsweg eingeteilt werden⁷. Hinzu kommt die Durchleitung von Gütern in Pipelines, was nicht in die Untersuchung mit einbezogen wurde.

Eine Systematik des zwischen- und überbetrieblichen Transports veranschaulicht Abbildung 1:

⁶ Vgl. Porter: Nationale Wettbewerbsvorteile. Wien 1993

⁷ Vgl. Eckey/Stock: Verkehrsökonomie. Wiesbaden 2000

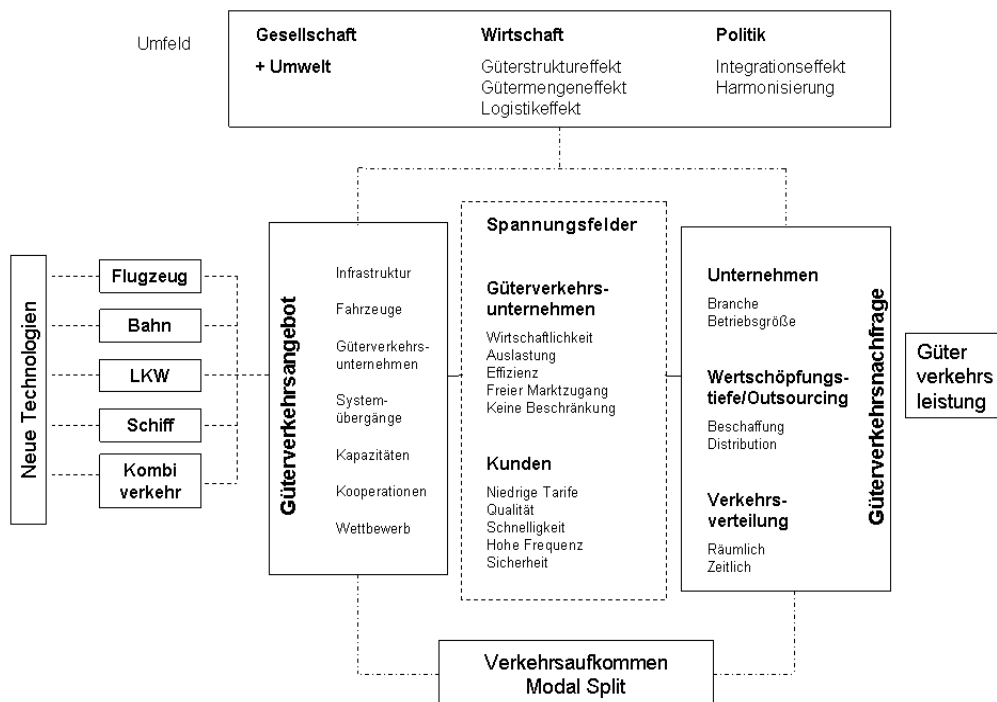


Quelle: Klaus, P.; Krieger, W.: Gabler Lexikon Logistik. Wiesbaden 2004, S. 543.

Abbildung 1: Systematik des zwischen- und überbetrieblichen Transports

Die Rahmenbedingungen der Transport- und Fördermittel definieren sich aus deren Leistungsdaten (Nutzlast, Ladevolumen, Transportgeschwindigkeit, Transportkapazität), den ökonomischen Kriterien und Bedingungen wie gesetzliche Bestimmungen, Verkehrsinfrastruktur, Standortinfrastruktur, Arbeitsumgebung, Transportentfernung, gewünschter Automatisierungsgrad, Einsatzflexibilität sowie Antriebsart des Transportmittels bzw. des Transportträgers. Eine Differenzierung kann weiterhin nach Art des Transportmittels, des Transportgutes und der Ladeinheit erfolgen.

Welche Einflussfaktoren bestimmen nun grundsätzlich den Modal-Split im Güterverkehrsprozess? Die komplexen Zusammenhänge und die Verflechtung von Wirtschaft, Gesellschaft, Technologie und Ökologie im Gesamtsystem „Güterverkehr“ zeigt dazu Abbildung 2 auf.



Quelle: Holderied: Güterverkehr, Spedition und Logistik. München, Wien 2005, S. 18.

Abbildung 2: Gesamtsystem Güterverkehr

Die Frage, welche Verkehrsträger für den Transport von Gütern zum Einsatz kommen, ist im Spannungsfeld des Verkehrsangebotes und der Verkehrsnachfrage begründet. In diesem Spannungsfeld werden von Seiten der Verlager sowohl wirtschaftliche als auch persönliche Kriterien zur Wahl der Verkehrsträger hinzugezogen.

Auf wirtschaftlicher Seite kommen hier vor allem drei Effekte, die in den letzten Jahren die Entwicklung der Transportströme und damit verbunden die Entscheidung, welche Verkehrsträger für die Transporte ausgewählt werden, zum Tragen:

I. ...häufigere und kleingewichtigere Sendungen - der „Güterstruktureffekt“:

Der Güterstruktureffekt umfasst die Veränderung von Art und Zusammensetzung der transportierten Güter, von geringwertigen und damit transportkostenempfindlichen Massengütern (z.B. Kohle und Erze) hin zu hochwertigen, eilbedürftigen und in geringen Sendungsgrößen anfallenden Gütern (z.B. High-Tech-Produkte, Ersatzteile etc.).

Konsequenzen: Die langfristigen Veränderungen in der gesamtwirtschaftlichen Güterstruktur wie Stagnation bzw. Rückgang von Grundstoffproduktion und –verarbeitung oder das Vordringen von Investitions- und langlebigen Konsumgütern begünstigen den Straßengüterverkehr und wirken negativ auf Bahn und Binnenschifffahrt. Die relativ niedrigen Transportkosten verstärken noch diesen Trend.

II. ...immer größere Verkehrsleistung - der „Gütermengeneffekt“:

Der Gütermengeneffekt stellt den Zusammenhang zwischen dem fortschreitenden sozio-ökonomischen Entwicklungsstand und der (relativen) Abnahme des Güterverkehrsaufkommens dar.

Konsequenzen: Die zunehmende internationale Arbeitsteilung reduziert die Fertigungstiefe. Sie fördert Outsourcing-Prozesse und bewirkt eine große Ausweitung der Transportentfernungen. Die Folgen des Gütermengeneffektes sind damit ein deutlicheres Ansteigen der Tonnenkilometer (tkm) im Vergleich zum realen Bruttoinlandsprodukt.

III. ...weitere Internationalisierung - der „Logistikeffekt“:

Mit dem Logistikeffekt sind in erster Linie die Wirkungen der Einführung neuer Produktions- und Logistikkonzepte und die damit verbundenen Veränderungen der räumlichen Arbeitsteilung und Standortverflechtung charakterisiert. Er resultiert aus den weltweiten Optimierungsstrategien der Güter- und Informationsflüsse (z.B. produktionssynchrone Liefersysteme, Verzicht auf Zwischenlager oder Sendungsgrößenreduzierung) und verstärkt den Güterstruktureffekt.

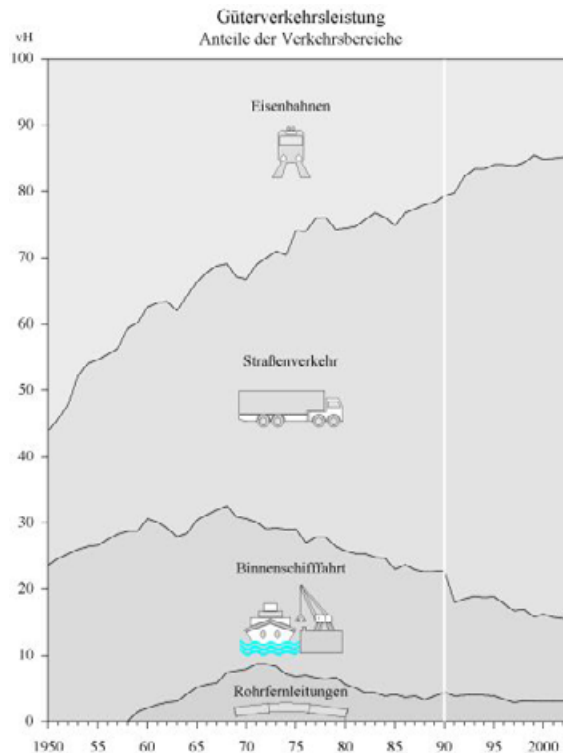
Konsequenzen: Die einzelnen Güter werden in unterschiedlichen Stufen ihrer Wertschöpfung von einem Standort zum nächsten transportiert. Intensivierung der Austauschbeziehungen sowie die zunehmende stärkere räumliche Zergliederung begünstigen Verkehre in kleineren Transporteinheiten, was sich eher nachteilig für Bahn- und Binnenschiffsverkehr auswirkt. Die große Bedeutung zeitkritischer Transporte begünstigt zudem den (Express-) Straßen- und den Luftverkehr. Der Anstieg der Transportintensität wird durch den Logistikeffekt verstärkt.

Darüber hinaus sind für Verlagerentscheidungen die spezifischen Lieferantenstrukturen und die Kundenbeziehungen von Bedeutung. Aber auch andere Faktoren - seien es politisch-rechtliche Rahmenbedingungen, wie die Einführung der Maut oder sozio-kulturelle und/oder ökologische Faktoren beeinflussen die Entscheidungen Pro oder Contra der einzelnen Verkehrsträger und damit den Modal Split⁸.

⁸ Vgl. Holderied: Güterverkehr, Spedition und Logistik. München, Wien 2005, S. 18

4 Rahmenbedingungen des Einsatzes der Verkehrsträger im Gütertransport

Aus der Gesamtheit der im vorigen Kapitel genannten Faktoren resultiert das Verkehrsaufkommen und der Modal-Split, wie in der nachfolgenden Abbildung 3 des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Wohnungswesen (heute BMVBS⁹) dargestellt. Die zunehmende Bedeutung des Verkehrsträgers „Straße“ ist deutlich erkennbar. Der weiße Balken in der Grafik symbolisiert dabei den Zeitpunkt der deutschen Wiedervereinigung.



Quelle: BMVBW: Verkehr in Zahlen 2004/2005. Berlin 2006, S. 235.

Abbildung 3: Güterverkehrsleistung von 1950 bis zum Jahr 2003. Anteile der Verkehrsbereiche in Prozent

Dass die Güterverkehrsleistung in Deutschland deutlich schneller wächst als das -aufkommen, liegt an der Zunahme der Transportentfernungen infolge des rapide wachsenden grenzüberschreitenden Verkehrs mit den neuen EU-Mitgliedstaaten. Mit ca. 432 Mrd. tkm im Jahr 2006 hat der Straßengüterverkehr etwa 70 Prozent der gesamten Verkehrsleistung beigetragen und mit über 3,2 Mrd. Tonnen transportierter Güter über 82 Prozent der Tonnagemenge befördert. Die Bahn wickelte mit 107 Mrd. tkm gut 17 Prozent der Leistung und mit 346 Mio. Tonnen Transport knapp 9 Prozent der Menge ab, das Binnenschiff mit 64 Mrd. tkm gut 10 Prozent der Leistung und mit 243,5 Mio. Tonnen Transport gut 6 Prozent der Menge. Die

⁹ Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

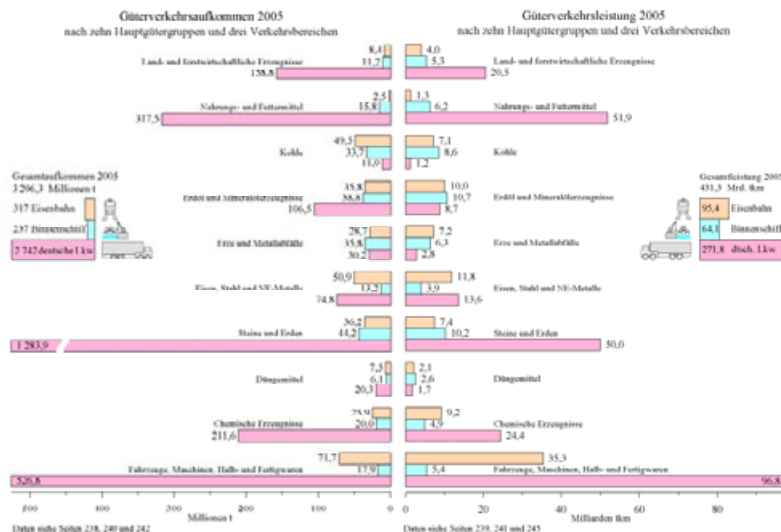
Entwicklung der Beförderungsleistung im Inland von 2001 bis 2005 wird in Tabelle 2 aufgezeigt.

Beförderungsleistung im Inland							Anteile 2005 in %		Anteile 2006 in %	
	Einheit	2002	2003	2004	2005	2006				
Güteraufkommen im Inland										
- Eisenbahnverkehr	Mio. t	300,2	316,0	322,0	317,3	346,1	8,5	8,8		
- Binnenschifffahrt	Mio. t	231,7	220,0	235,9	236,8	243,5	6,4	6,2		
- Luftverkehr	1000 t	2.401,0	2.481,2	2.814,4	3.036,2	-	0,1	-		
- Rohöl-Rohrleitungen	Mio. t	90,9	92,3	93,8	95,5	94,2	2,6	2,4		
- Straßengüterverkehr	Mio. t	2.960,9	3.026,0	3.074,9	3.063,2	3.251,0	82,4	82,6		
Gesamt	Mio. t	3.588,4	3.659,2	3.731,9	3.718,7	3.934,8	99,9	100,0		
Beförderungsleistung im Inland										
- Eisenbahnverkehr	Mrd. tkm	81,1	85,1	91,9	95,4	107,0	16,5	17,3		
- Binnenschifffahrt	Mrd. tkm	64,2	58,2	63,7	64,1	64,0	11,1	10,3		
- Luftverkehr	Mio. tkm	781,1	834,2	955,1	1.046,8	-	0,2	-		
- Rohöl-Rohrleitungen	Mrd. tkm	15,2	15,4	16,2	16,7	15,8	2,9	2,6		
- Straßengüterverkehr	Mrd. tkm	345,5	373,4	398,3	402,7	432,0	69,4	69,8		
Gesamt	Mio. tkm	506,7	532,9	570,9	579,9	618,8	100,0	100,0		

Quelle: nach: BMVBW: Verkehr in Zahlen 2006/2007. Hamburg, 2006, S. 230ff sowie BMVBS: Gleitende Mittelfristprognose für den Güter- und Personenverkehr, 2007.

Tabelle 2: Beförderungsleistung in Deutschland im Vergleich 2001-2005

Auffällig ist die Verteilung der Güterverkehrsleistung auf die zehn Hauptgütergruppen. Es zeigt sich sehr deutlich, dass die aufkommensstärksten Gütergruppen vorrangig vom Verkehrsträger „Straße/LKW“ befördert werden (vgl. Abbildung 4).



Quelle: BMVBW: Verkehr in Zahlen 2006/2007. Hamburg 2006, S. 250f.

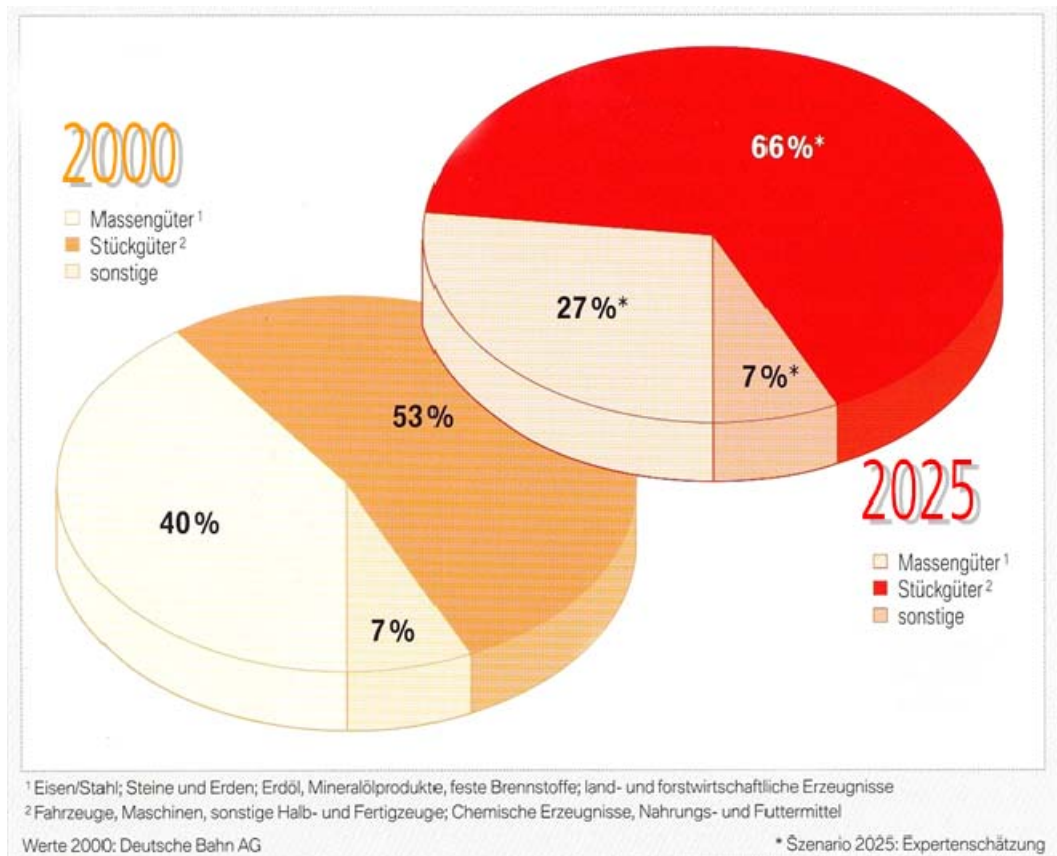
Abbildung 4: Güterverkehrsaufkommen und Güterverkehrsleistung in 2005

Die veränderte geographische Bedeutung Deutschlands im Sinne der „neuen Mitte Europas“ und das weiterhin positiv zu erwartende Exportwachstum wird eine erhebliche Zunahme des Güterverkehrs bewirken¹⁰. Auch in Zukunft wird sich dieses Wachstum des Güterverkehrs durch einen Anstieg der Gütertransportleistung in Tonnenkilometern (bedingt durch größer werdende Transportweiten) und weniger in einem Anstieg der Transportmenge in Tonnen darstellen. Zum überwiegenden

¹⁰ Wie hoch sich die Zunahme der Verkehrsleistung tatsächlich bewegt, ist in der Fachliteratur umstritten. Eine Fortschreibung der Prognose des BVWP der Universität Köln kommt zum Ergebnis, dass ein Anstieg der Verkehrsleistung im Güterverkehr in Höhe von 43 Prozent zu verzeichnen sein wird, andere Quellen gehen von einem erheblich höheren Wachstum von bis zu 80 Prozent aus (vgl. Institut für Mobilitätsforschung: Zukunft der Mobilität. 2005).

Teil wird sich die Zunahme auf den Straßenverkehr konzentrieren¹¹. Neben den Zuwächsen der Ost-West-Verkehre wird die Dynamik vor allem im weltweiten Luft- und Seeverkehr liegen – hier wiederum im Bereich der Logistik hochwertiger Güter. Die Kopplung von Vor- und Nachläufen interkontinentaler Verkehre sowie die Integration dieser Verkehre in Produktions-, Handels- und Logistiknetze werden zunehmen. Exemplarisch ist dies im Bereich der Automobilindustrie oder der Neumöbel-distribution darstellbar. Es bestehen hier hohe Qualitätsanforderungen im Lieferservice (z.B. 99 Prozent Lieferbereitschaft), deutschlandweite und flächendeckende Übernacht-Warenlieferungen sowie ein Warenabruf aus den Lagern innerhalb von engen Zeitfenstern. Um diesen Aufgaben gerecht zu werden, werden sie zunehmend von international organisierten „Logistiknetzwerkern“ wahrgenommen¹². Sie sind in der Lage, offene Logistiksysteme etwa im kombinierten Verkehr, im Sammel-ladungsverkehr oder Teilladungsverkehr auch mit ihren nationalen oder international flächendeckenden Netzwerken zu bedienen.

Bezogen auf einzelne Warengruppen wird von Experten¹³ bis zum Jahr 2025 die Verteilung der Anteile im Rahmen der Güterstruktur in Deutschland wie in Abbildung 5 aufgezeigt erwartet:



Quelle: Institut für Mobilitätsforschung: Zukunft der Mobilität. 2005, S.65

Abbildung 5: Entwicklung der Güterstruktur nach Verkehrsleistung vom Jahr 2000 bis zum Jahr 2025

¹¹ Vgl. Stopka; Woda: Strategien für Güterverkehr und Logistik im internationalen Wettbewerb. Hamburg 2005, S.48ff.

¹² Ebenda, S. 53.

¹³ Vgl. Institut für Mobilitätsforschung: Zukunft der Mobilität. 2005. Das Institut hat dabei mit der Methode der Szenariotechnik knapp 50 Experten zum Thema „Zukunft Mobilität“ befragt.

Es zeigt sich, dass ein prozentualer Anstieg der Stückgüter quasi auf „Kosten“ der Anteile des Massengüterverkehrs erwartet wird.

Auch der aktuellen Mittelfristprognose des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung¹⁴, die in Tabelle 3 dargestellt ist, kann entnommen werden, dass der mittelfristige Anteil des Straßengüterverkehrs mindestens ebenso hoch eingeschätzt wird wie dies derzeit der Fall ist. Allerdings wird der Güterverkehr insgesamt nicht so stark wachsen wie in den vergangenen Jahren. Insgesamt wird erwartet, dass der Straßengüterverkehr weiterhin etwas stärker wachsen wird als die Transportleistung der schienen- und wassergebundenen Konkurrenten. Die Kabotageverkehre¹⁵ der ausländischen Fuhrunternehmer werden mit einem Plus von 16 Prozent in 2008 besonders stark zulegen. Dies ist hauptsächlich bedingt durch Anschlusskabotagen, die durch ausländische Fuhrunternehmen, die im grenzüberschreitenden Verkehr tätig sind, durchgeführt werden.

Prognose: Güterverkehrsleistung und -aufkommen						
	2005	2006	2009	04/05*	05/06*	06/09*
Güterverkehrsleistung (in Mrd. tkm; Prozent p.a.)						
Straßengüterverkehr	394,0	405,8	436,7	2,7	3,0	2,5
Eisenbahn	89,3	91,7	98,1	3,4	2,7	2,3
Binnenschifffahrt	65,7	67,0	70,1	3,2	1,9	1,5
Alle Landverkehrsträger	566,0	581,5	622,2	2,9	2,7	2,3
Güterverkehrsaufkommen (in Mio. t; Prozent p.a.)						
Straßengüterverkehr	3.021,3	3.013,5	3.080,6	-0,7	-0,3	0,7
Eisenbahn	305,5	310,5	325,5	-1,5	1,6	1,6
Binnenschifffahrt	239,2	241,3	249,1	1,4	0,9	1,1
Alle Landverkehrsträger	3.662,4	3.662,9	3.754,9	-0,6	0,0	0,8

* Veränderung in Prozent

Quelle: BMVBS: Gleitende Mittelfristprognose für den Güter- und Personenverkehr. Berlin 2005/2006 sowie Kraftfahrt-Bundesamt, Statistisches Bundesamt sowie BVU

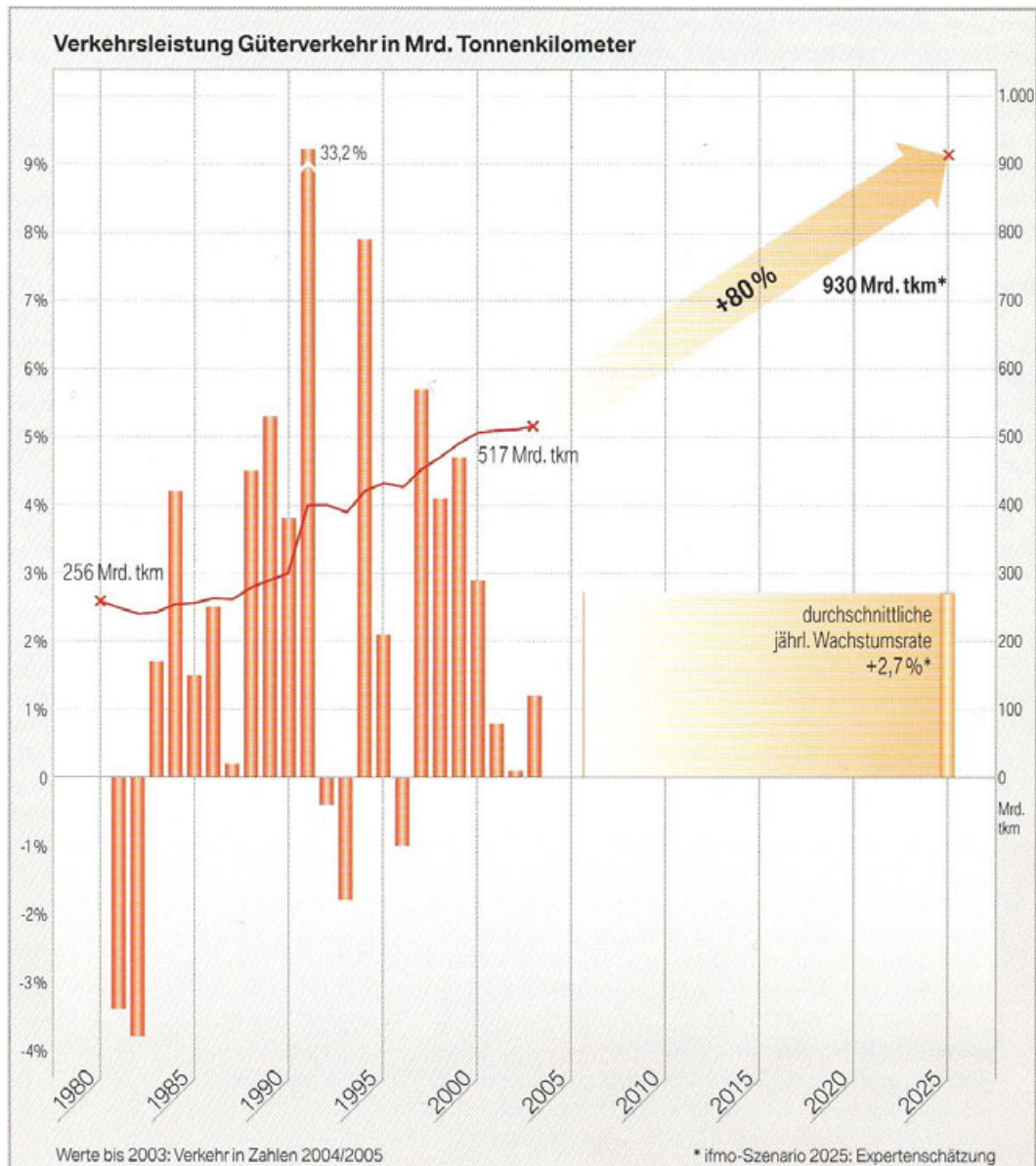
Tabelle 3: Prognose von Güterverkehrsleistung und -aufkommen von 2005 bis 2009

Auf der Grundlage der vorher bereits genannten Expertenschätzung, die traditionell auf der Prognose der Verkehrsleistung – ausgedrückt in tkm - basiert, würde demnach die Verkehrsleistung bis zum Jahr 2025 insgesamt von ca. 520 Mrd. tkm auf maximal 930 Mrd. tkm ansteigen¹⁶. Anders ausgedrückt: für jeden der 80 Mio. Bundesbürger würden nicht 46 t pro Kopf und Jahr transportiert, sondern knapp 90 t. Das wäre immerhin so viel, als wenn ein Eisenbahnwaggon mit 40 Tonnen Ladung 60 mal zum Mond transportiert werden würde; heute ist dies ‚nur‘ 36 mal der Fall. Die prognostizierte Verkehrsleistung im Güterverkehr bis zum Jahr 2025 ist in Abbildung 6 dargestellt.

¹⁴ Vgl. BMVBS: Gleitende Mittelfristprognose für den Güter- und Personenverkehr. 2005/2006. Die Prognose wurde durch die Beratergruppe Verkehr + Umwelt (BVU), das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) sowie das Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik (ISL) gemeinsam im Auftrag des BMVBS erstellt.

¹⁵ Unter „Kabotageverkehre“ werden Verkehrsdienstleistungen verstanden, die innerhalb eines Binnenmarktes durch nicht in diesem Binnenmarkt ansässige Dienstleister erbracht werden.

¹⁶ Vgl. Institut für Mobilitätsforschung: Zukunft der Mobilität. 2005. Die Prognosen zur Steigerung der Güterverkehrsleistung in Deutschland werden in der Fachliteratur unterschiedlich bewertet. Eine Fortschreibung der Prognose des BVWP der Universität Köln z.B. kommt zum Ergebnis, dass ein Anstieg der Verkehrsleistung im Güterverkehr in Höhe von 43 Prozent zu verzeichnen sein wird, andere Quellen gehen von einem erheblich höheren Wachstum von bis zu 80 Prozent aus.

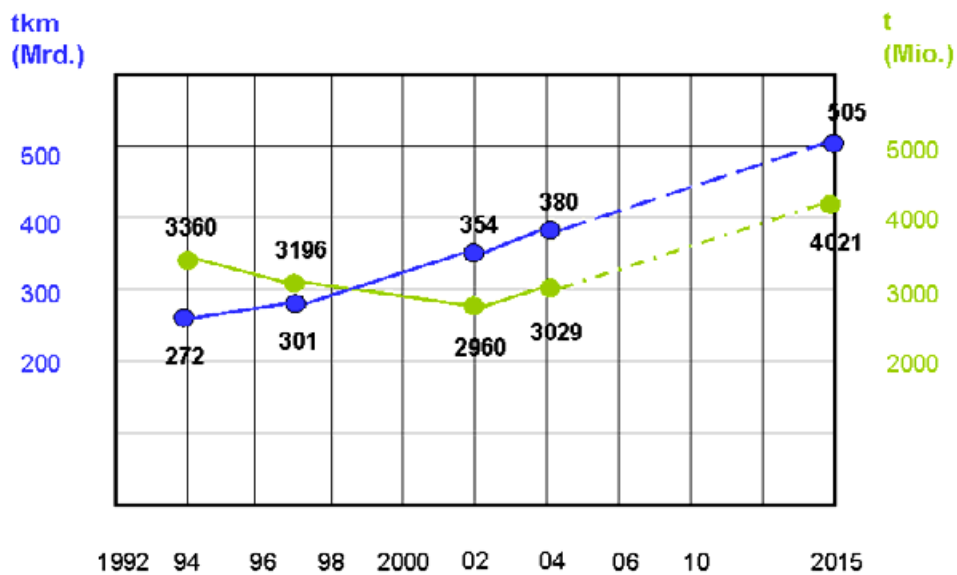


Quelle: Institut für Mobilitätsforschung: Zukunft der Mobilität. 2005, S.60

Abbildung 6: Entwicklung der Verkehrsleistung im Güterverkehr

Zu berücksichtigen ist, dass die Darstellung des Transportgeschehens im Hinblick der tkm-Aufstellung den Gütermengeneffekt nicht berücksichtigt. Denn 10.000 tkm können bedeuten, dass z.B. 100 Paketdienst-Transporter zwei Tonnen Fracht über 50 Stadtkilometer befördern oder aber dass eine 25 t-Ladung über 400 km befördert wird. Hier könnte ein anderes Verkehrswirkungsmaß, wie z.B. eine Straßen-Anwesenheits-Minuten-Statistik (SAMS) wesentlich bessere Ergebnisse liefern. Die Tonnagemenge wird durch die tkm-Aufstellung als zu hoch eingeschätzt, da die Verkehrsbelastung zwar steigt, nicht aber das Tonnageaufkommen und die Tonnenkilometer in dem gleichen Maße.

Diese Problematik ist in der unten aufgeführten Abbildung 7 der tatsächlichen und der prognostizierten Werte, hier explizit auf den Straßengüterverkehr bezogen, dargestellt.



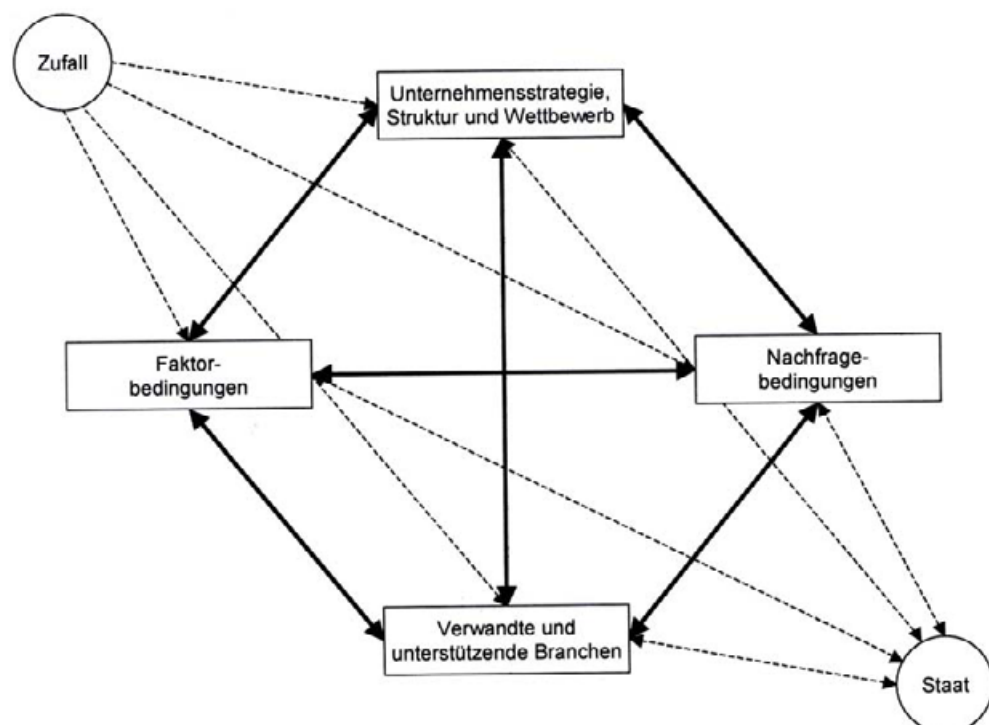
Quelle: nach Klaus: Der Mythos vom explodierenden Straßengüterverkehr, 2004

Abbildung 7: Entwicklung von Tonnageaufkommen und Verkehrsleistung im Straßengüterverkehr

Die Hauptschlagworte zum Güterverkehr im Jahr 2025, die die Expertenbefragung des ifmo-Instituts ergab, sind „massiver Zuwachs des Straßengüterverkehrs“, „Schienengüterverkehr steigt durch Konzentrationsprozesse in der Industrie“, „ungebrochene Containerisierung der Überseeverkehre prägen die Seeschifffahrt“, „Behauptung der Binnenschifffahrt“, „Steilflug der Luftfracht“ und „besseres Funktionieren des Kombinierten Verkehrs“. Als übergeordnete Rahmenbedingungen, die für die Wahl der Verkehrsträger von Relevanz sind, gelten:

- Die Nachfrage nach Transporten traditioneller Massengüter stagniert bzw. nimmt ab;
- Der Transportbedarf an hochwertigen Halb- und Fertigprodukten steigt;
- Der Bedarf an produktionsspezifisch angepassten Transportabläufen nimmt zu;
- Die Sendungsgrößen werden kleiner, die Sendungsfrequenzen größer;
- Die Transportgefäße werden variabler;
- Die Nachfrage nach externen logistischen Systemlösungen (komplexe Dienstleistungen) wächst;
- Die mittleren Transportweiten werden größer, der grenzüberschreitende Verkehr nimmt zu;
- Die Transportpreise sinken am liberalisierten Markt aufgrund zunehmenden Wettbewerbsdruckes;
- Die Sensibilität für den Schutz der natürlichen Umwelt steigt.

Um die aktuellen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für die Verkehrsträger im Güterverkehrsprozess näher zu bestimmen, wurde das „Diamant“-Modell von Porter hinzugezogen. Das Modell weist eine hohe Affinität zur Ausrichtung dieser Arbeit auf, da es die Zusammenhänge zwischen gesamtwirtschaftlicher, branchenbezogener und der Unternehmensebene explizit abbildet. Die strukturellen Elemente einer Branche sowie die allgemeinen Rahmenbedingungen innerhalb der Volkswirtschaft spielen - auch für die Wahl der Verkehrsträger - eine entscheidende Rolle: „Den nationalen Vorteil in einer Branche zu erklären heißt im Kern, die Rolle des Heimatstaates bei der Anregung von Wettbewerbsverbesserungen und Innovationen zu definieren.“¹⁷ Wie in Abbildung 8 dargestellt, werden in dem Modell vier Bestimmungsfaktoren des nationalen Vorteils unterschieden: Nachfragebedingungen, Faktorbedingungen, Strategie und Wettbewerb, die Rolle von Staat und Zufall sowie verwandte und unterstützende Branchen.



Quelle: Porter: Nationale Wettbewerbsvorteile. Wien 1993, S. 151

Abbildung 8: Das „Diamant“-Modell von Porter

Nachfolgend werden diese Umfeldbedingungen für die einzelnen Verkehrsträger dargestellt. Es kann unterstellt werden, dass einzelne Unternehmen in einer Branche nicht homogen handeln, sondern vielmehr unterschiedliche Strategien verfolgen, um sich Wettbewerbsvorteile zu verschaffen¹⁸. Daher soll an dieser Stelle zunächst nur ein Überblick in die „Porterschen Faktoren“ vorgenommen werden, bevor in

¹⁷ Porter: Nationale Wettbewerbsvorteile. Wien 1993, S. 94.

¹⁸ Otremba: Internationale Wettbewerbsfähigkeit im Straßengüterverkehr. Hamburg 2004, S. 57f.

den fortfolgenden Kapiteln die Einsatzmöglichkeit der Verkehrsträger für einzelne Produktgruppen dargestellt wird.

4.1 Nachfragebedingungen

Die Nachfragebedingungen üben nicht nur rein mengenmäßig einen Einfluss auf die Wettbewerbsfähigkeit der Verkehrsträger aus¹⁹. Die Inlandsnachfrage kann den Unternehmen ein klareres Bild der Käuferbedürfnisse (in diesem Fall Nachfragerbedürfnisse nach Logistikleistungen) geben und dazu drängen, Innovationen voranzutreiben.

Die generellen Anforderungen an die Verkehrsträger im Hinblick der Nachfragebedingungen, die damit wiederum auf die Verkehrsmittelwahl im Güterverkehrsprozess wirken, sind in den Entscheidungsparametern Frachtkosten, Fahrzeit, Berechenbarkeit sowie Anpassungsfähigkeit an die Transportaufgaben zu sehen²⁰.

Anhand dieser Kriterien lässt sich wie in Abbildung 9 dargestellt ein erstes Qualitätsprofil der Nachfragebedingungen für die Verkehrsträger im Güterverkehrsprozess aufzeigen:

	LKW	Eisenbahn	Flugzeug	Schiff
Geschwindigkeit	+	0	++	- -
Kosten	+	0	- -	++
Berechenbarkeit	0	+	+	-
Anpassungsfähigkeit	0	-	-	++

Quelle: Eckey, H.F., ; Stock, W.: Verkehrsökonomie. Wiesbaden 2000, S. 25.

Abbildung 9: Nachfragebedingte Qualitätsprofile der Verkehrsträger im Güterverkehr

Bezogen auf die **Geschwindigkeit** bzw. die **Fahrzeit** kann unterstellt werden, dass der LKW bei kurzen Entfernungen in der Lage ist, schnell zum Ziel zu kommen; bei weiteren Entfernungen steigt die Wettbewerbsfähigkeit von Eisenbahn und Schiff an. Zeitraubende Umladevorgänge werden hier auf eine längere Fahrstrecke umgelegt.

Die **Kosten** bzw. die **Frachtkosten** zwischen den unterschiedlichen Verkehrsträgern sind nur schwer miteinander vergleichbar, da sie stark von der Art und Menge des zu transportierenden Guts und der Entfernung zwischen Quell- und Zielort abhängen. Es existieren keine amtlichen Statistiken, da die Frachttarife frei ausgehandelt werden können. Jedoch ist der Transport je Tonnenkilometer beim Flugzeug am teuersten, beim Schiff am preiswertesten. Eisenbahn und LKW liegen zwischen diesen beiden Extremen relativ dicht beieinander.

Die **Berechenbarkeit** bezieht sich vornehmlich auf die Einhaltung des Liefertermins. So können Lieferanten einen festen Liefertermin nur garantieren, wenn sie die Fahrzeit verlässlich prognostizieren können. Dies erscheint in der just-in-time-Fertigung z.B. unerlässlich. Ungeeignet erscheinen z.B. Verkehrsträger, die häufig in Unfälle verwickelt sind, die hohe Standzeiten aufgrund von überfüllten Verkehrswegen vorzuweisen haben, die Fahrten aufgrund von technischen Probleme unterbrechen

¹⁹ Otremba: Internationale Wettbewerbsfähigkeit im Straßengüterverkehr. Hamburg 2004, S. 59

²⁰ Vgl. Eckey; Stock: Verkehrsökonomie. Wiesbaden 2000, S. 25.

müssen sowie diejenigen, die vor Fahrtantritt zunächst interne organisatorische Abstimmungsprobleme zu lösen haben.

Die **Anpassungsfähigkeit an Transportaufgaben** setzt voraus, dass auf die entsprechenden Aufgaben im Logistikprozess flexibel reagiert werden kann, dies z.B. durch die Bereitstellung von speziellen Transportbehältern. Kunden können diese Anforderung an die Verkehrsträger stellen, obschon die Ware z.B. verderblich, ungünstig dimensioniert oder auch gefährlich ist.

Die Gestaltung logistischer Netzwerke und somit auch die Wahl der Verkehrsträger hat zur Grundlage, dass ein möglichst direkter und ungehinderter Transfer der Güter von einer Quelle (Abgangsregion) zu einer Senke (Zielregion) realisiert werden sollte²¹. Die grundsätzliche Entscheidung, ob in diesem Sinne ein logistisches Netzwerk als Raster oder als Hub-and-Spoke-System mit einem oder mehreren Umschlagpunkten konfiguriert wird, ist vorwiegend von Kosten- und Serviceüberlegungen abhängig.

4.2 Faktorbedingungen

Die Faktorbedingungen eines Landes beschreiben seine Ausstattung mit Produktionsfaktoren aller Art, also z.B. die materiellen Ressourcen, das Humanvermögen (endogenes Potenzial) oder die Infrastruktur.

Ein Vergleich der Infrastrukturausstattung Deutschlands zu ausgewählten Ländern der EU stellt sich z.B. wie folgt dar:

Netzdichte in km Strecke/100 km ²			
	Eisenbahn	Autobahn	Wasserstraße
Deutschland	10,1	3,3	1,9
Frankreich	5,4	1,8	1,0
Großbritannien	7,0	1,5	0,5
Italien	5,4	2,2	0,5

Quelle: Stopka; Woda: Strategien für Güterverkehr und Logistik im internationalen Wettbewerb, 2000, S. 49 nach EU-Kommission.

Tabelle 4: Infrastrukturausstattung

Im Folgenden werden die Faktorbedingungen bezüglich der Verkehrsträger beleuchtet.

4.2.1 Straßengüterverkehr

Nach §1 Absatz 1 des Güterkraftverkehrsgesetzes (GüKG) ist Güterkraftverkehr die geschäftsmäßige oder entgeltliche Beförderung von Gütern mit Kraftfahrzeugen, die einschließlich Anhänger ein höheres zulässiges Gesamtgewicht von 3,5 t haben. Im Gegensatz zum Werkverkehr ist der gewerbliche Straßengüterverkehr erlaubnis- und versicherungspflichtig. Voraussetzung für die Erteilung der Erlaubnis ist die persönli-

²¹ Vgl. Klaus: Die dritte Bedeutung der Logistik. Hamburg 2002

che Zuverlässigkeit, die finanzielle Leistungsfähigkeit sowie die fachliche Eignung des Güterkraftverkehrsunternehmers. Der verladenden Wirtschaft stehen etwa 1,5 Mio. Fahrzeuge in Deutschland zur Verfügung.

Dem Straßengüterverkehr steht in Deutschland eine dichte Verkehrsinfrastruktur mit etwa 12.174 km Autobahn und einem überörtlichen Straßennetz von mehr als 231.000 km Länge zur Verfügung.

Deutsches Straßenverkehrsnetz (in km)			
	2002	2003	2004
Autobahnen	12,000	12,000	12,200
Bundesstraßen	41,200	41,100	41,000
Landesstraßen	86,900	86,800	86,700
Kreisstraßen	91,400	91,400	91,600
Gesamtes überörtliches Straßennetz	231,600	231,400	231,500

Quelle: BMVBW: Verkehr in Zahlen 2006/2007. Hamburg 2006, S. 101.

Tabelle 5: Länge des Straßennetzes im Jahr 2004

Weiterhin ist die Straßen-Infrastruktur und eine Last-Mile-Anbindung zum Endkunden nahezu uneingeschränkt gegeben, auch wenn es örtlich - aus finanzpolitischen Gründen – zu aufschiebenden Wirkungen von Instandsetzungsmaßnahmen kommt. Das eigentliche Netz des Straßengüterverkehrs ist auch EU-weit zunehmend gut aufgestellt. Der Straßengüterverkehr dominiert nicht zuletzt auch auf den grenzüberschreitenden Verkehren aufgrund seiner Leistungsfähigkeit. Er trägt den logistischen Ansprüchen²² sehr gut Rechnung.

4.2.2 Schienengüterverkehr

Der Güterverkehr auf der Schiene wird, abgesehen von der Gleisanschlussbedienung, vorwiegend nachts auf etwa 10.000 km des Streckennetzes abgewickelt. Auf den stark ausgelasteten Strecken im Netz der DB AG wird er tagsüber in ungünstige Fahrplanlagen abgedrängt. Insbesondere die stark vertakteten Nahverkehre lassen hier wenig Spielraum, Schienengüterverkehr abzuwickeln. Nachts dagegen genießt der Schienengüterverkehr auf vielen Strecken Vorrang.

Das Schienennetz umfasst derzeit rund 45.500 km Länge. Das Netz ist im Anhang in der Abbildung 18 dargestellt.

Bezogen auf die Produktionsstrukturen sind folgende Rahmenbedingungen zu beachten²³:

- Die Produktionseinheit des Schienengüterverkehrs ist der Zug. Die Güterzüge in Europa können von Ausnahmen abgesehen bis 700 m lang und 2.000

²² Nach Korschinski (2005) sind die logistischen Ansprüche, die alle Verkehrsträger betreffen, Kosteneffizienz, Verlässlichkeit, Flexibilität, Individualisierung, Schnelligkeit, IT-Kompetenz bei der Abbildung der Logistik-Prozesse sowie gute Kenntnisse über die Kundenbranche.

²³ Vgl. Siegmann, Heidmeier: Schienengüterverkehr. Wiesbaden 2004, S. 449f.

Tonnen brutto schwer sein, wobei die Achslasten bis zu 22,5 t betragen dürfen.

- Die maximale Fahrgeschwindigkeit der Güterzüge liegt in der Regel bei 100 km/h bis 120 km/h, wenngleich die Durchschnittsgeschwindigkeit deutlich geringer ist.
- Dem Vorteil der Zugbildungsfähigkeit steht die Problematik einer ausreichenden Auslastung der einzelnen Produktionseinheiten gegenüber. Sie begründet die Notwendigkeit der Bündelung von Wagen oder Wagengruppen zu Zügen, was ein Mindestaufkommen an Lademenge voraussetzt. Insbesondere die veraltete und arbeitsintensive Schraubenkupplung beschränkt derzeit weitere Produktivitätssteigerungen.
- Der Systemzugang zur Bahn erfolgt über einen Gleisanschluss beim Kunden, über einen Umschlagbahnhof des Kombinierten Verkehrs oder einen Güterbahnhof. Eine Flächenbedienung ist mit der Bahn nicht möglich.
- Ein für Paletten geeigneter Güterwagen wie der zweiachsige Schiebewagen fasst 40 Euro-Paletten, ein vierachsiger Wagen 63 Paletten und damit mehr als ein Lkw. Er ist allerdings wie fast alle Güterwagen nur von der Seite zu beladen. Daher passt er sich nur schwer an eine auf Lkw ausgerichtete Logistik mit Ladetoren an. Er ist relativ unflexibel und benötigt im Handling Spezialwissen und –equipment.

In Abhängigkeit von der Art der Ladeeinheiten und der Größe der Transportmenge je Auftrag wird eine Aufteilung des Schienengüterverkehrs vorgenommen in:

- Einzelwagenverkehr,
- Ganzzugverkehr und
- Kombiniertes Verkehr.

4.2.3 Luftfrachtverkehr

Als Luftfrachtverkehr bezeichnet man den Markt, dessen angebotene und nachgefragte Dienstleistungsprodukte den nationalen und internationalen Warentransport unter Nutzung der Verkehrsmittel Flugzeug, Luftschiff und Hubschrauber umfassen. Für den Transport von Gütern mit Flugzeugen werden entweder Frachtflugzeuge eingesetzt oder aber die Fracht wird in den Unterflurladeräumen der Passagierflugzeuge transportiert²⁴.

Zum Luftfrachtmarkt zählen weiterhin Transporte, die mit bodengebundenem Verkehr (LKW) unter Anrechnung von IATA-Tarifen durchgeführt werden²⁵.

Im Luftfrachtmarkt steigt die Nachfrage der Versender nach schnellen, effizienten und zuverlässigen Transportdiensten.

4.2.4 Binnenschifffahrt

Unter der Binnenschifffahrt wird die gewerbliche Güter- und Personenbeförderung mit Binnenschiffen auf Binnenwasserstraßen durch Binnenschifffahrts-Unternehmen bzw. -Speditionen verstanden²⁶.

²⁴ Klaus, Krieger 2004, S. 365

²⁵ Vgl. Vahrenkamp: Die Rolle der Luftfracht in der internationalen Logistik. 2002

²⁶ Vgl. Spitzer: Binnenschifffahrt. Wiesbaden 2004, S. 71ff.

Binnenschiffe zur Güterbeförderung haben Tragfähigkeiten von 400 t bis zu 6.000 t, im Schubverbund 12.000 t bis zu 16.000 t. Sie unterteilen sich grundsätzlich in Trockengüterschiffe und Tankschiffe. Von den auf Bundeswasserstraßen transportierten Gütern entfallen etwa drei Viertel auf die Trockengüterschiffahrt.

Fahren im Bereich der Tankschiffahrt doppelwandige Schiffe jüngerer Bauart (Durchschnittsalter ca. 30 Jahre), so sind Trockengüterschiffe universell einsetzbare Schiffe für schütt- und greiffähige Massengüter (Durchschnittsalter ca. 50 Jahre). Zu letzterem sind auch diejenigen Schiffe zu zählen, die speziell für den Transport von Containern gebaut bzw. umgebaut wurden. Moderne Containerschiffe haben eine Tragfähigkeit von rund 5.000 t und verfügen über Zellgerüste, die den Umschlag der Container erleichtern. Ebenfalls zur Trockenschiffahrt zählen die Ro-Ro-Schiffe, bei denen die Ladung auf eigenen Rädern an Bord rollt (Kombinierter Verkehr im Roll-on/Roll-off-Verfahren).

Das Netz der schiffbaren Wasserstraßen umfasst in Deutschland derzeit rund 7.300 km. In Abbildung 10 ist der Verlauf der Wasserwege aufgezeigt. Die Länge der einzelnen schiffbaren Flussabschnitte beträgt²⁷

- Rhein und Nebenflüsse: 1.797 Km
- Wasserstraßen zwischen Rhein und Elbe: 1.437 Km
- Elbegebiet: 1.049 Km
- Wasserstraßen zwischen Elbe und Oder: 916 Km
- Oder: 162 Km
- Gewässer an der Ostseeküste: 526 Km
- Donau (Kelheim – österreichische Grenze): 213 Km
- Sonstige Bundeswasserstraßen: 1.376 Km.

²⁷ BDB e.V. Geschäftsbericht 2004/2005, Beiheft Daten und Fakten

BUNDESWASSERSTRASSEN
- Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes -



Quelle: BDB e.V. Geschäftsbericht 2006/2007, S. 59

Abbildung 10: Bundeswasserstraßennetz

Mitte 2005 waren in der Binnenschifffahrt etwa 1.280 deutsche Unternehmen tätig, die über 2.303 Binnenschiffe zur Güter- und Personenbeförderung verfügten (Stand 1.1.2007).²⁸

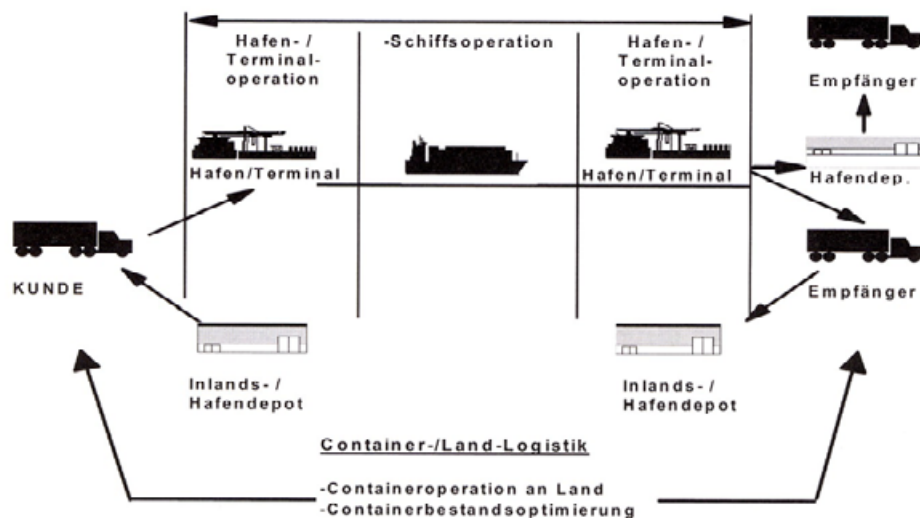
Auf europäischer Ebene verbinden mehr als 35.000 Kilometer Wasserstraßen Hunderte von großen Städten und Industrieregionen. 18 von 25 Mitgliedstaaten verfügen über Binnenwasserstraßen, von denen wiederum nur 10 Staaten durch Wasserstraßen miteinander verbunden sind. Dennoch beträgt der Anteil der Binnenschifffahrt etwa 6 Prozent des gesamten Binnenverkehrs in der Europäischen Union. Die Gesamtflotte in der EU kann mit etwa 11.000 Schiffen angegeben werden, deren Transportkapazität mit 10.000 Zügen oder aber 440.000 LKW vergleichbar ist.

²⁸ BDB Geschäftsbericht 2006/2007, S. 12f.

4.2.5 Seeschifffahrt

Der Güterverkehr der Seeschifffahrt ist vorwiegend auf den internationalen Markt der Logistik ausgerichtet. Für den nationalen Markt sind die Hinterlandverkehre der Seehäfen sowie diejenigen Güterumschlagsmengen von Interesse, die den nationalen Markt mit Hilfe der anderen Verkehrsträger tangieren.

Betrachtet man die Logistikkette im Seeschiffverkehrsverkehr, setzen sich die Aktivitäten im Hafenumschlag aus Übersee- und Short-Sea-Verkehren sowie so genannten Feederverkehren²⁹ zusammen. Hinterlandverkehre werden allerdings nur durch Übersee- und Short-Sea-Verkehre induziert, da Feederverkehre für den seeseitigen Weitertransport umgeschlagen werden und somit nicht mit dem Landtransport (wie auch dem Binnenschiff) kombiniert werden. Die Hinterlandverkehre sind wiederum zu unterscheiden in nationale und internationale Verkehre. Den Prozess des Containertransportablaufs in der See- und Landlogistik zeigt die Abbildung 11.



Quelle: Gast: Seeverkehrslogistik. Hamburg 2004, S. 464

Abbildung 11: Containertransportablauf in der See- und Landlogistik

Im Zeitalter der globalen Wertschöpfungsketten können die Seehäfen in Deutschland vor allem die Funktion als „Logistik-Kompetenzzentrum“ und „multimodales Drehkreuz“ von Straße, Schiene und Schiff vorwiegend für die Hinterlandverkehre der nahe gelegenen Seehäfen am Atlantik sowie an der Nord- und Ostsee wahrnehmen. Für die Ostseeregion allein z.B. prognostiziert die Europäische Union ein Wirtschaftswachstum bis 2015 um 250 Prozent. Heute schon spielt die Achse Skandinavien – Rostock – Berlin Brandenburg (Stichwort: Lloyd Linie) durch die Kombination von Schiff - Schiene und Straße eine herausragende Rolle bei der Entwicklung eines prosperierenden Nord-Süd-Verkehrskorridors, der bis in den Wirtschaftsraum Norditaliens bzw. der Adria reicht. Ähnliches gilt für die Ost-West-Achse, bei der z.B. die Region Berlin-Brandenburg mit 10 Eisenbahnhauptstrecken, 6 Autobahnen und

²⁹ Feederverkehre sind Zubringerdienste, die Container von kleineren Häfen zu den Anlaufhäfen der Überseelinien befördern. Dabei werden zunehmend auch intrakontinentale / -regionale Container befördert. Neben dem Transshipment von Feederschiffen zu den Hauptlinien gibt es auch Transshipment zwischen interregionalen Diensten, v.a. zwischen den Ost-West-Diensten und den Nord-Süd-Diensten.

dem laufenden Ausbau der bestehenden Wasserstraßen (Oder-Havel, Oder-Spree-Kanal) ihre Position als „Brückenkopf“ und Knotenpunkt für den Güterverkehr nach Polen, aber auch den anderen, wirtschaftlich stark wachsenden osteuropäischen Staaten festigt. Ein viel zitiertes Beispiel hierfür ist der so genannte „Ostwind“, eine Containerzugverbindung vom Berliner GVZ Großbeeren in die Staaten der GUS.

Massenguttransporte verfügen in Deutschland größtenteils bereits über optimierte Hinterlandverbindungen, da im Allgemeinen nur wenige Destinationen bedient werden. Wesentlich größere Potenziale bei der Gewinnung von Hinterlandverkehren für eine Transportroute bzw. ein Transportmittel liegen im Segment der Containerverkehre. Dort ist der Wettbewerb unter den Häfen stark ausgeprägt, da sich die Kunden in diesem Bereich sehr preis- und serviceempfindlich verhalten. Die Zuwachsraten im Containerverkehr sind in den letzten Jahren entsprechend stark gestiegen.

4.3 Strategie und Wettbewerb

Die Bedeutung der Verkehrsträger für die unterschiedlichen Transportbedarfe soll im Fokus der nachfolgenden Ausführungen stehen. Auch hier wird eine Einteilung in die Bereiche der einzelnen Verkehrsträger vorgenommen.

Die EU-Osterweiterung übt zweifellos einen tief greifenden Einfluss auf den europäischen Transportmarkt und das Thema „Strategie und Wettbewerb“ aus. Durch neue Produktionsstandorte in Osteuropa kommt es zusätzlich zu länderübergreifenden Transporten, das Fallen der Zollgrenzen erleichtert den Warenverkehr und durch den weitgehenden Wegfall des Kabotageverbots wird der Markteintritt für osteuropäische Transportdienstleister erleichtert³⁰.

4.3.1 Straßengüterverkehr

Die ständige Verbesserung von Transportplanung und Logistik koppelt die Fahrleistung im Straßengüterverkehr von der Verkehrsleistung ab. Während die Verkehrsleistung zwischen 1994 und 2004 um 40 Prozent zugenommen hat, stieg die Fahrleistung im gleichen Zeitraum von 59,9 Mrd. km auf 73,2 Mrd. km nur um 22 Prozent. Für jeden tkm waren also im Jahr 1994 noch 0,22 km Fahrleistung nötig, im Jahr 2004 nur noch 0,19 km. Zu verdanken ist dies der konsequenten Ausschöpfung von Rationalisierungsspielräumen im Straßengüterverkehrsgewerbe. Dies hat zu einer drastischen Verringerung von Leerfahrten und höheren Auslastungsgraden geführt. Die Leerfahrten nahmen alleine in den acht Jahren zwischen 1994 und 2003 von 28,6 Prozent auf 21,9 Prozent ab. Nach der Verkehrsprognose der Bundesregierung für die Bundesverkehrswegeplanung wird sich diese Entwicklung fortsetzen.

Der Verkehrsträger „Straße“ stellt also das Rückgrat der Güterversorgung in Deutschland dar. Dies wird auch auf absehbare Zeit so bleiben. Gegenüber anderen Transportträgern bietet der Straßengüterverkehr nach wie vor entscheidende Systemvorteile und ist im Vergleich sehr logistikaffin hinsichtlich der Anforderungen der verladenden Wirtschaft³¹:

- Spezielle Eignung für Haus-zu-Haus- sowie Band-zu-Band-Transporte;

³⁰ Vgl. Seek, Smekal: Deutsches Transportgewerbe: Chancen durch die EU-Osterweiterung. 2006

³¹ Vgl. Aberle: Transportwirtschaft, 2003, S. 537

- Eine weitgehende Anpassung an den Produktionsrhythmus und die Zustell- bzw. Abholerfordernisse der Verladerschaft ist möglich;
- Es werden Fahrzeuge in einer Vielzahl von verschiedenen Nutzlastklassen und Volumenmaßen sowie standardisierten und hochspezialisierten Aufbauten angeboten;
- Die Straßeninfrastruktur ist voll flächendeckend;
- Die günstige Marktposition wird durch eine leistungsmäßig sehr motivierte mittelständische Gewerbestruktur mit vergleichsweise geringen Overhead-Kosten geprägt. Die Belastungen durch Maut und gestiegene Diesel-Preise konnten in 2005 von der LKW-Transportbranche in der Regel weitergereicht werden.

Kurz zusammengefasst: Der Straßengüterverkehr ist schnell, flexibel und gelangt (fast) überall hin. Mit der Menge neuer hochwertiger Stückgüter wächst zudem die Verkehrsleistung des Lkw schneller als die der anderen Verkehrsträger.

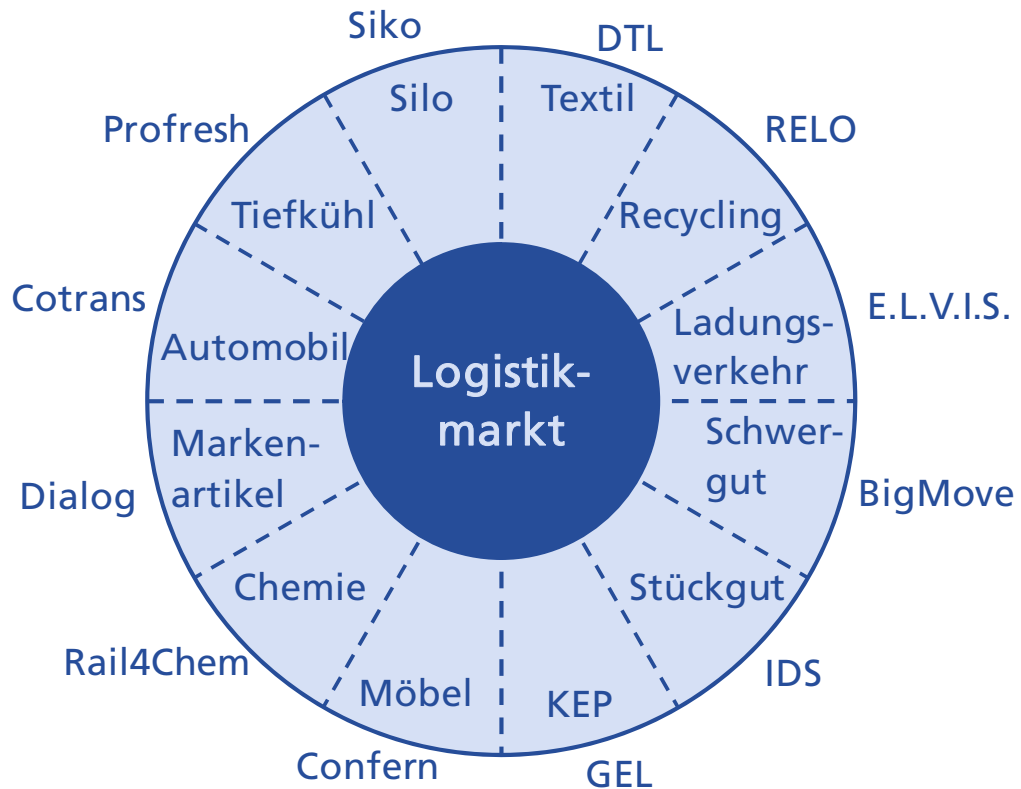
Herausragender Vorteil des Lkw ist sicher seine Netzbildungsfähigkeit. Mit ihm können die Waren „von Tür-zu-Tür“ transportiert werden, während die Bahn als spurgeführtes Verkehrsmittel nur in den seltensten Fällen dazu in der Lage ist. Versender und Empfänger verfügen oft nicht über eigene Gleisanschlüsse.

Den Vorteilen des Straßengüterverkehrs stehen aber auch Probleme gegenüber³²:

- Die teilweise noch kleinbetriebliche Struktur des Straßengüterverkehrsgewerbes erschwert es, den stark ansteigenden, qualitativen Anforderungen der Verlager zu entsprechen, insbesondere die notwendige Integration (physisch und kommunikativ) in die Logistikketten zu realisieren;
- Einzelnen Straßengüterverkehrsbetrieben (Frachtführern) ist eine Flächendeckung nur selten möglich;
- Markt-Know-how und Kapitalverfügbarkeit sind nur bedingt vorhanden (im Durchschnitt ist im gewerblichen Straßengüterverkehr nur ein Eigenkapitalanteil von 5 bis maximal 15 Prozent an der Bilanzsumme gegeben);
- Ein Großteil der Straßengüterverkehrsbetriebe ist als Subunternehmer tätig, da die großen Konzern-Speditionen ihren Eigenbestand an Fahrzeugen oft stark reduziert haben und Frachtführerleistungen einkaufen;
- Die Wertschöpfung der reinen Transportleistung nimmt in der Logistikkette der verladenden Wirtschaft ständig ab; gleichzeitig steigt die Preisabhängigkeit und Auswechselbarkeit des Straßengüterverkehrs.

Zahlreiche Kooperationen sind in der Logistik-Dienstleistungswirtschaft eingegangen worden, um den spezifischen Schwächen des Straßengüterverkehrs zu begegnen. Eine Auswahl an existierenden Kooperationen im Logistik-Markt zeigt die Abbildung 12 auf:

³² Vgl. ebenda, S. 537f.



Quelle: nach Klaus: Top 100 der Logistik 2006

Abbildung 12: Beispiele von Kooperationen im Logistikmarkt

Diese Kooperationen sind vorwiegend gebildet worden, um Transportleistungen gemeinsam anzubieten.

Für inländische Fuhrunternehmer ist vor allem die stufenweise Freigabe der Binnentransporte durch osteuropäische Anbieter innerhalb der EU ab 2007 sowie die damit verbundene zunehmende Konkurrenz im Rahmen der grenzüberschreitenden Verkehre durch ausländische Wettbewerber zu beachten. Von einigen Einschränkungen abgesehen gelten in den osteuropäischen Beitrittsländern zur EU die gleichen rechtlichen Rahmenbedingungen wie in den bisherigen EU-Mitgliedsländern³³. In den anderen noch nicht beigetretenen osteuropäischen Ländern sind an vielen Stellen zum Teil noch erheblich niedrigere rechtliche Standards zu verzeichnen.

Für die Beitrittskandidaten wurden zeitlich begrenzte Übergangsfristen vereinbart:

- **Freier Warenverkehr:** Für bestimmte Produkte eingeschränkt, bis die betreffenden Produkte den EU-Standards entsprechen.
- **Arbeitserlaubnis:** Im Zuge bilateraler Vereinbarungen können die Beschränkungen der Arbeitserlaubnis von Personen aus den neuen EU-Beitrittsländern für insgesamt bis zu sieben Jahre weitergeführt werden.
- Ab dem Zeitpunkt des Beitritts ist die **Kabotage** sowohl von Frachtführern aus den Beitrittsländern im Gebiet der EU-15 als auch umgekehrt für drei Jahre komplett untersagt. Einzelne Mitgliedsstaaten können diese Frist einmalig um zwei Jahre verlängern.

³³ Vgl. Klaus, Krieger: Gabler Lexikon Logistik. Wiesbaden 2004, S. 328 ff.

- **Weitere Übergangsregeln:** Auslaufen von nicht EU-konformen Förderungen bestimmter Unternehmen, die Harmonisierung der Mehrwert- und Verbrauchssteuern sowie die Harmonisierung einer Reihe von landwirtschaftlichen Bestimmungen.

Für die Transportwirtschaft bedeutsam sind die den einzelnen Beitrittsländern zugestandenen Übergangsfristen bezüglich der verbindlichen Verwendung von Fahrten-schreibern und Geschwindigkeitsbegrenzungen, der Mindestanforderungen an die Kapitalausstattung von Transportunternehmen und der Vorschriften über Achslasten.

Für die Verkehre zwischen der erweiterten EU und Nicht-EU-Ländern werden Genehmigungen benötigt. CEMT-Genehmigungen erlauben in diesem Zusammenhang Transporte zwischen Ländern, die der europäischen Konferenz der Verkehrsminister angehören, einschließlich der Dreiecksverkehre. Die osteuropäischen Länder nutzen diese Genehmigungen in der Praxis vornehmlich zum Verkehr zwischen verschiedenen westeuropäischen Ländern, ohne dass dabei ihr Heimatland berührt wird. Der größere Teil der Verkehre zwischen den EU-Ländern wird hingegen durch bilaterale Genehmigungen geregelt. Diese können für eine Fahrt, für mehrere Fahrten oder auch als Zeitgenehmigung erteilt werden. Während bei Verkehren auf Basis bilateraler Abkommen für die Fahrer lediglich Urlaubsvisa erforderlich sind, werden für Transporte im Rahmen von CEMT-Genehmigungen, die das Heimatland nicht berühren, zusätzliche Arbeitserlaubnisse benötigt.

Ein entscheidender Erfolgsfaktor für die deutschen Transportunternehmen - gerade im Hinblick des verschärften Wettbewerbs mit günstigeren Wettbewerbern aus den osteuropäischen Ländern - ist die Leistungsqualität. Daher ist es für diesen Verkehrsträger in Deutschland besonders wichtig, die geforderte Leistung zuverlässig und wie vereinbart anzubieten. Auch dieser Umstand erschwert es der verladenden Wirtschaft letztlich, verstärkte Anstrengungen für Verlagerungsstrategien aufzuwenden. Durch höhere Personalkosten, veränderte Arbeits-, Lenk- und Ruhezeiten sowie mehr Aufwand und schärfere Kontrollen durch den digitalen Tacho könnte der Verkehrsträger „Straße“ verstärkt unter Preisdruck geraten. Ob dies zu Verlagerungseffekten führen wird, bleibt abzuwarten.

4.3.2 Schienengüterverkehr

Der Schienengüterverkehr hat in den vergangenen Jahrzehnten nicht so deutlich vom starken Wachstum des Gesamtmarktes profitieren können. In Deutschland ist eine stagnierende bis abnehmende Entwicklung der Verkehrsleistungen bei Rückgang der beförderten Mengen zu beobachten.

Nach Mitteilung des Statistischen Bundesamtes transportierten die Eisenbahnunternehmen auf dem deutschen Schienennetz in 2006 insgesamt 346 Mio. Tonnen Güter. Das waren 9,1 Prozent oder 28,8 Mio. Tonnen mehr als in 2005. Die Transportleistung (das Produkt aus Transportaufkommen und Versandweite) nahm um 12,1 Prozent auf 107 Mrd. Tonnenkilometer zu. Damit erhöhte sich die durchschnittliche Transportweite auf 309 Kilometer (plus 2,8 Prozent).

Nach Hauptverkehrsverbindungen unterteilt konnte bei der Tonnage der Versand in das Ausland mit einem Gesamtaufkommen von 54,6 Mio. Tonnen ein Plus von 13,3 Prozent erzielen. Das Aufkommen im Binnenverkehr (217,9 Mio. Tonnen) stieg um 8,0 Prozent. Der Durchgangsverkehr nahm bei der Tonnage am geringsten zu (17,5

Mio. Tonnen, plus 7,6 Prozent). Auf der Empfangsseite wuchs die Tonnage um 9,8 Prozent auf 56,1 Mio. Tonnen.³⁴

Gleichzeitig ist eine Veränderung der Struktur des Bahnmarktes in den letzten Jahren zu beobachten. Zunehmend drängen neue Anbieter von Schienengüterverkehrsleistungen auf den Markt. Trotz des insgesamt geringen Anteils dieser nicht bundeseigenen Bahnen (NE Bahnen) an der gesamten Transportleistung konnten die im Verband deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) organisierten öffentlichen NE-Bahnen ihre Verkehrsleistung deutlich steigern. Überwiegende Produktionsform ist der Ganzzugverkehr über kurze bis mittlere Entfernungen auf DB-Strecken, die sich an die unternehmenseigene Infrastruktur anschließen. Daneben entwickeln sich Ganzzug-Langstreckenverkehre, zum Teil auch auf internationalen Relationen. Weil sich die DB AG verstärkt auf den Fernverkehr konzentriert, haben nicht bundeseigene (NE-) Bahnen die Bedienung zahlreicher Teilstrecken im Vor- und Nachlauf von DB-Verkehren übernommen und führen diese nun in Kooperation mit DB Cargo aber auch anderen Eisenbahnverkehrsunternehmen durch³⁵.

Einzelne Rentabilitätsentscheidungen der Bahn wie z.B. die Schließung von Bahnhöfen in der Peripherie können zudem zu Verlagerungen des Güterverkehrs von der Schiene auf die Straße führen, entgegen den eigentlichen verkehrspolitischen Zielen.

Die Produktionsformen des Bahn-Güterverkehrs sind:

- Wagenladungsverkehr: Die Transportkapazität eines Fahrzeugs wird durch das Aufkommen einer Versender-Empfänger-Relation erreicht. Es sind Rangiervorgänge der Waggons, jedoch kein Umladen der Güter nötig.
- Ganzzugverkehr: Kann als eine Erweiterung des Wagenladungsverkehrs angesehen werden. Ein Zuglauf wird von einer Quelle zu einer Senke geführt, ohne Rangiervorgänge zur Zugtrennung.
- Sammelladungsverkehr (Stückgutverkehr, Kleingutverkehr, Teilladungsverkehr): Die Bündelung der Stückgüter wird durch einen Spediteur bewerkstelligt, es treten gebrochene Verkehre auf.

Die große Stärke des Schienengüterverkehrs ist generell in dem Transport von Massengütern wie Erze, Stahl oder Baustoffe zu sehen, die in großen Sendungsgrößen und über weite Entfernungen transportiert werden.

Die logistisch relevanten systemspezifischen Vorteile der Bahn im Güterverkehr sind im Einzelnen³⁶ die

- Massenleistungsfähigkeit;
- Schnelligkeit bei Ganz- und Direktzügen ohne Rangiervorgänge bei Hauptläufen;
- Niedrigen Einzelkosten der Produktion, die jedoch von hohen echten Gemeinkosten begleitet sind;
- Pünktlichkeit aufgrund der Fahrplan- und Fahrtrassenbindung;
- Informationstechnische Durchdringung des Systems Schienenverkehr mit traditionell eigenen Datenübertragungsnetzen;
- Sichere Transportabwicklung, insbesondere bei Gefahrgütern;

³⁴ Vgl.: Fachserie 8 Reihe 1.1. 10/2007, Destatis.

³⁵ Vgl.: Siegmann, Heidmeier 2004, S. 449

³⁶ Vgl. Aberle 2003, S. 546f.

- Fehlende Sonntags-(Feiertags-) Fahrverbote;
- Unerwartet auftretende Transportdurchführungsschwierigkeiten treten selten auf.

Diesen Vorteilen stehen eine Anzahl an logistisch relevanten Nachteilen der Bahn bzw. des Schienengüterverkehrs gegenüber:

- Nur begrenzte Haus-zu-Haus- bzw. Band-zu-Band-Beförderungsmöglichkeiten aufgrund gegebener Gleisanschlüsse und Containerverkehre möglich. Hieraus folgen kosten- und zeitintensive Umschlag- und Umladenotwendigkeiten;
- Bindung an Fahrpläne und Zugläufe;
- Weitgehende Batch-Produktion. Das heißt, dass Transporte von Gütern nur im Zeitintervall möglich sind.
- Sehr niedrige Beförderungsgeschwindigkeiten, insbesondere bei Einzelwagen und Wagengruppen aufgrund notwendiger Rangierleistungen und Vorrang des Personenverkehrs. Daher ist oft ein hoher Zeitbedarf einzukalkulieren;
- Streckenengpässe auf Hauptabfuhrstrecken mit traditionellem Vorrang des Personenverkehrs, der sich aufgrund seiner zunehmenden Vertaktung noch ungünstiger auf den (hochwertigen) Güterverkehr auswirkt;
- Keine personelle Begleitung wichtiger Sendungen;
- Im grenzüberschreitenden Verkehr besteht eine starke Abhängigkeit von ausländischen Bahnen;
- Kaum Möglichkeiten der Sendungs- bzw. Waggonverfolgung, insbesondere im internationalen Schienengüterverkehr.

Bezogen auf den grenzüberschreitenden Verkehr ist der Bahnverkehr Restriktionen im Hinblick auf die Durchführung unterworfen. So wirken z.B. Lok- und Lokführerwechsel, verschiedene Strom- und Sicherungssysteme, unterschiedliche Spurbreiten³⁷ oder auch unterschiedliche Vorgaben von Tunnelhöhen hemmend für den Verkehrsträger. Diese Kombination aus den diversen Zuständigkeiten in den unterschiedlichen Ländern und einer fehlenden Transparenz bei den Anbietern kann die verladende Wirtschaft davon abhalten, die Schiene als Alternative zur Straße im grenzüberschreitenden Verkehr zu nutzen.

Folgende Markteintrittsbarrieren sind derzeit für neue Anbieter auf dem Schienengüterverkehrsmarkt zu benennen:

- Auch bei Vorhandensein eines Zugangs zum Netz (der in Abhängigkeit der Umsetzung der Richtlinie 91/440 in den verschiedenen EU-Mitgliedsländern unterschiedlich ausgeprägt ist) bleibt das Problem des Zugangs zu anderen essentiellen Teilleistungen und Serviceeinrichtungen. Dies betrifft beispielsweise die Nutzungsmöglichkeit von Einrichtungen wie Rangierbahnhöfen oder Abstellgleisen, die in langfristigen Verträgen an die nationalen Eisenbahnunternehmen vergeben sind, oder auch die Inanspruchnahme von Abschleppdiensten. Ein häufig genannter Aspekt ist die Bereitstellung von Trak-

³⁷ Die meisten europäischen Eisenbahnen fahren mit einer Spurweite von 1.435 mm (Normalspur). Daneben bestehen noch die Schienennetze der „Breitspur“, auf denen der Eisenbahnverkehr Finnlands, der GUS sowie Spaniens und Portugals abgewickelt wird. Der Bahnverkehr auf der „Schmalspur“ wird zumeist im touristischen Segment des Personenverkehrs abgewickelt.

tionsstrom für E-Lokomotiven privater Eisenbahnunternehmen. Dies vor dem Hintergrund, dass in Deutschland etwa 90 Prozent der Güterverkehrsleistung mit elektrischen Lokomotiven erbracht wird.

- Unterschiedliche Zulassungs- und Zertifizierungsverfahren sowie variierende technische Ausstattungserfordernisse (Leit- und Sicherungstechnik, Energieversorgung etc.) in den Mitgliedsstaaten der EU haben zur Folge, dass das Einsatzfeld von Triebfahrzeugen begrenzt ist. Auch ein grenzüberschreitender Einsatz von Triebfahrzeugführern ist kaum möglich. Je nach Land differieren Ausbildungspläne und Prüfungsanforderungen. Für das Angebot von grenzüberschreitenden Güterverkehrsleistungen benötigen die Lokführer zudem Zulassungen für sämtliche zu befahrene Strecken.
- Eisenbahnunternehmen, die im Rahmen des offenen Zugangs im Ausland Verkehre durchführen sowie die Einsteller von Privatgüterwagen stehen vor dem Problem, dass ihre Wagen bei Defekten oder anlässlich routinemäßiger Wartungsarbeiten zum Heimatbahnhof befördert werden müssen. Derartige Reparatur- oder Instandhaltungsarbeiten sind vor Ort nicht gestattet, wodurch zusätzliche Kosten für die Eisenbahnverkehrsunternehmen entstehen.
- Neue Anbieter müssen ihre Fahrzeuge mit den landesüblichen automatischen Zugsicherungssystemen ausstatten. Zum einen sind Beschaffung und Einbau zeit- und kostenaufwendig, andererseits werden die bisherigen Systeme meist von nationalen Monopolunternehmen zu hohen Preisen vertrieben.

Seit einiger Zeit können die nationalen Bahnunternehmen ein vereinfachtes Zollgutversandverfahren nutzen. Dabei werden einige an sich in staatlicher Hand liegende Zollabfertigungsfunktionen in die Verantwortung der Eisenbahnunternehmen übergeben. Es entfallen u.a. die Hinterlegung von Sicherheiten und diverse Grenzformalitäten, wodurch zollorganisatorisch die Abschaffung des Grenzaufenthalts bei grenzüberschreitenden Verbindungen ermöglicht wird. Private Anbieter können die notwendigen Bedingungen für die Durchführung des vereinfachten Versandverfahrens nicht erfüllen und müssen daher nach dem kosten- und zeitintensiveren Standard-Zollgutversandverfahren operieren.

Der Lenkungskreis „Güterverkehr“ des Deutschen Verkehrsforums³⁸ sieht die überproportional hohen **Wettbewerbspotenziale** des Schienengüterverkehrs durch Effizienzsteigerungen begründet. So könnten neue Konzepte in Verbindung mit signifikanten Kostensenkungen erhebliche Potenziale zu einer Steigerung des Marktanteils der Schiene führen. Eine Dynamik ist vor allem im internationalen Bereich begründet, Verlagerungseffekte können sich vor allem durch konsequente Qualitätssteigerungen und maßgebliche Kostensenkungen ergeben. Eine der Voraussetzungen hierfür seien hohe Frequenzen, der Vorrang des Güterverkehrs gegenüber dem Personenverkehr in ausgewählten Zeitfenstern, die Steigerung der Auslastung, der Einsatz moderner Equipments sowie die Schaffung von so genannten „Railhubs“, um flexibel und kundenorientiert Bündelungseffekte zu erzielen und den Vor- und Nachlauf enger mit dem Hauptlauf zu verzahnen.

Dass der Verkehrsträger Bahn durchaus über ein wettbewerbsfähiges Potential verfügt, stellt schon die Tatsache dar, dass sich inzwischen knapp 300 Privatbahnanbieter – neben der DB AG – dem Markt stellen. Sie vereinnahmen derzeit einen Marktanteil des Bahnmarktes von knapp 10 Prozent.

³⁸ Vgl. InfoLetter des Deutschen Verkehrsforums: Lenkungskreis Güterverkehr: Effizienzsteigerung erhöht Wettbewerbspotenzial. Ausgabe vom November/Dezember 2005, Berlin S.3

4.3.3 Luftfrachtverkehr

Der Umschlag von Luftfracht auf deutschen Flughäfen stieg im Jahr 2006 deutlich an. Der Inbound (Einlademenge) verzeichnete gegenüber dem Vorjahr ein Plus von 8,3 Prozent auf 1.523.898 Tonnen, während sich der Outbound (Auslademenge) um 9,9 Prozent auf 1.552.368 Tonnen erhöhte.

Vor allem im interkontinentalen Luftfrachtverkehr stiegen sowohl Liefer- als auch Bezugsvolumina auf den meisten Relationen an.

Das Angebot auf dem Luftfrachtmarkt ist gegenwärtig durch zwei Gruppen von Anbietern geprägt. Es stehen sich die traditionellen Anbieter, das heißt die Luftverkehrsgesellschaften mit Luftfrachtspediteuren, sowie die integrierten Systemanbieter, die so genannten Integratoren gegenüber. Als Integratoren bezeichnet man diejenigen Unternehmen, die speziell im wachstumsintensiven Segment des Kurier-Express-Paket- (KEP) Marktes den traditionellen Luftverkehrsgesellschaften einen großen Teil des Ladungsaufkommens streitig machen. Die Integratoren haben sich vorwiegend auf Door-to-Door-Transporte im Gewichtsbereich bis 30 kg spezialisiert. Sie übernehmen das Sammeln und Abfertigen, den Lufttransport, die Verzollung und die Zustellung an den Empfänger weltweit zu garantierten Zeiten und Preisen.

Beim traditionellen Luftfrachttransport wird die Dienstleistung Luftfracht in Zusammenarbeit von Luftverkehrsgesellschaften und Spediteuren erbracht. Die Luftverkehrsgesellschaften sind für den Transport von Flughafen zu Flughafen (Airport-to-Airport) zuständig. Mit Hilfe der Spediteure wird der Service auf einen Door-to-Door- (Tür-zu-Tür-) Verkehr erweitert. Der Spediteur tritt hierbei als Mittler zwischen Verladern und den Airlines auf. Neben reinen Luftfrachtgesellschaften sind auf dem Luftfrachtmarkt Luftverkehrsgesellschaften tätig, die Personen und Güter transportieren. Diese werden in

- Belly-Carrier, die die Luftfracht lediglich als Kuppelprodukt zur Verbesserung ihre Deckungsbeiträge betreiben. Das heißt, ihr eigentliches Kerngeschäft liegt in der Passagierbeförderung und
- Luftverkehrsgesellschaften, die Luftfracht als eigenständiges Geschäftsfeld betreiben und zu diesem Zweck auch Nur-Fracht-Flugzeuge einsetzen, unterschieden.

Um die logistischen Bedürfnisse der global agierenden Industrie- und Handelsunternehmen zu befriedigen, reicht in naher Zukunft das alleinige Angebot der Transportleistung im Luftfrachttransport nicht mehr aus. Dies vor allem vor dem Hintergrund der Globalisierung von Beschaffungs-, Produktions- und Absatzmärkten. Dementsprechend versuchen heute integrierte Systemanbieter (Integratoren), ihre Geschäftsfelder verstärkt auf Normal- und Spezialfracht auszuweiten.

Die traditionellen Luftverkehrsgesellschaften dagegen werden zukünftig verstärkt in der Lage sein, ihren Kunden die Organisation der kompletten Logistikkette anzubieten. Individuelle Lösungen für unterschiedliche Anforderungen müssen in einem immer engeren Zeitrahmen gefunden werden. Die Luftfrachtgesellschaften reagieren auf diese Kundenanforderungen nach globalem, zeitkritischem Transport mit einer Systemintegration zwischen Airline und Spediteur, mit dem Aufbau moderner IT- und Kommunikationssysteme und mit der Entwicklung und dem Aufbau von strategischen Allianzen mit anderen Luftfrachtgesellschaften.

Eine zunehmende Marktdynamik durch die Änderung der industriellen Produktionsstrukturen mit zunehmender internationaler Arbeitsteilung im Rahmen des Global

Sourcing führt also zu geänderten Kundenanforderungen in der Logistik. Folglich wird die Nachfrage nach

- Komplettlogistikleistungen mit hoher Zuverlässigkeit;
- Durchgängigem Informationsfluss mit jederzeit verfügbaren, aktuellen Sendungsdaten und Statusmeldungen;
- Nationaler und internationaler Flächendeckung durch den Logistikdienstleister und
- Optimierung internationaler logistischer Wertschöpfungsketten mit hoher Qualität und Versorgungssicherheit steigen.

Dies führt dazu, dass die Luftfracht einen immer höheren Stellenwert in den globalen Supply Chain- und Logistikkonzepten, der Optimierung von Lagerhaltung, Produktion und Transport sowie der jederzeitigen Marktpräsenz einnimmt.

Im Vergleich zum Oberflächenverkehr ist der Gütertransport in der Luft erheblich teurer - sofern lediglich die reine Beförderungsleistung betrachtet wird. Daher haben sich nur bestimmte Güterarten als luftaffin etabliert. Hier ist z.B. der Transport besonders hochwertiger und zeitkritischer Güter sowie der von Ersatzteilen (Notfall-Sendungen) zu nennen. Es können zwar grundsätzlich Güter jeder Art als Luftfracht transportiert werden, Einschränkungen ergeben sich jedoch durch die betriebswirtschaftlichen und technischen Rahmenbedingungen, wie zum Beispiel die Nutzlast der Flugzeuge, Größe und Form der Transporträume und die Größe der Ladetüren. Bedingt durch die technischen und ökonomischen Bedingungen werden derzeit lediglich Güter als Luftfracht befördert, bei denen die spezifischen Merkmale der Luftfracht einen größeren Nutzen stiften als dies im Rahmen des Oberflächentransports zu erwarten wäre.

Aus logistischer Sicht liegen die Vorteile des Luftfrachttransports in

- den kurzen Transportzeiten auf weiten Distanzen und der damit geringen Kapitalbindung,
- reduzierte Kapitalbindung durch kurze Transportzeiten,
- relativ niedrige Versicherungsprämien wegen geringer Transportrisiken,
- der hohen Zuverlässigkeit und Berechenbarkeit und damit der Einbindungsmöglichkeit in sehr zeitkritische Prozessketten,
- weltweite Verfügbarkeit und Präsenz auf allen wesentlichen Märkten durch hohe Netz- und Knotendichte, daher kurze Vor- und Nachlauftransporte,
- kurze Beschaffungszeit von Gütern durch schnellen Luftfrachttransport.

Folgende logistisch bedeutsame Herausforderungen sind insbesondere im Luftfrachtverkehr zu lösen³⁹:

- Vergleichsweise geringe Beförderungskapazitäten;
- Hohe Transportkosten;
- Reduzierung der Bodenzeiten, da diese derzeit etwa 73 Prozent der Gesamttransportzeit betragen;
- Der Transport von aufgebener Luftfracht mit dem LKW kommt vorwiegend im Haus-zu-Haus Verkehr auf nationalen und europäischen Relationen im Nachsprung sowie im interkontinentalen Verkehr als Transport zu den zentralen Frachtflughäfen (Hubs) zum tragen (Trucking von Luftfracht).

³⁹ Aberle 2003, S. 554

Gründe sind die teilweise kürzeren Transportzeiten, Kostenvorteile des Straßenverkehrs und das Transportieren von Fracht aus entfernteren Regionen durch die Luftverkehrsgesellschaften hin zum Heimat-Hub;

- Die Marktteilnahme der Integrators (z.B. UPS, DHL, TNT etc.), die teilweise über größere Flugzeugflotten und Hubs verfügen und die auf die besonderen Angebotsqualitäten im Segment der Kurier-, Express- und Paketdienste (KEP-Markt) zurückzuführen sind. Gerade in Deutschland konnten in letzter Zeit durch den Aufbau von Hubs (Leipzig, Köln) nicht unbedeutende wirtschaftliche Effekte für die jeweiligen Regionen erzielt werden.

Zu beachten ist weiterhin, dass der Luftverkehr von ökonomischen und politischen Rahmenbedingungen abhängig ist:

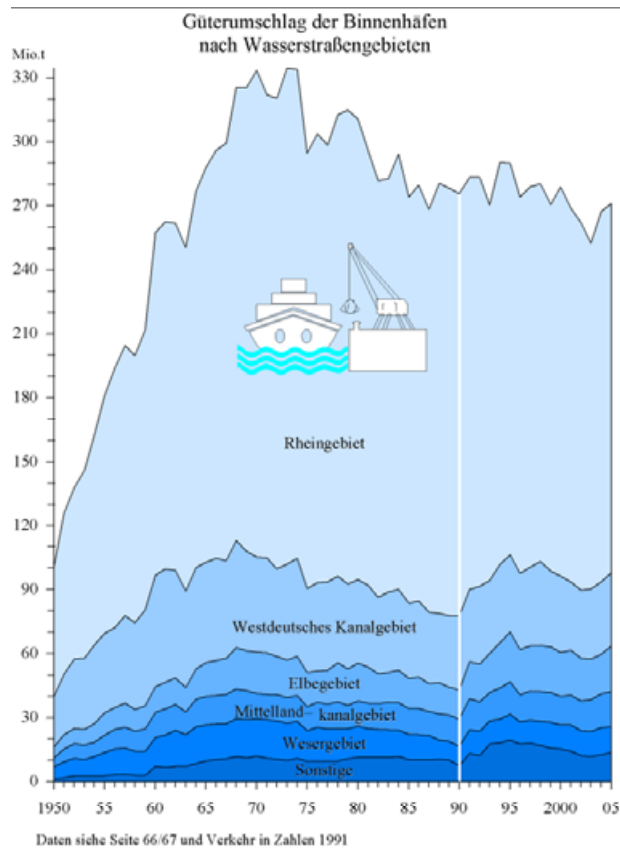
- Politische Stabilität (Terror, Kriege, sonstige Sicherheitsaspekte);
- Weltwirtschaftliche Entwicklung und Zyklizität der Aviation-Branche;
- Wirtschaftsentwicklung in den Kernmärkten;
- Bereitstellung nachfragegerechter Infrastrukturkapazitäten (Boden, Luft);
- Standortkosten;
- Sonstige Kosten: Steuer- und Umweltauflagen.

4.3.4 Binnenschifffahrt

Die Beförderungsmenge in der Binnenschifffahrt erhöhte sich im Jahr 2006 um 2,8 Prozent auf 243,5 Mio. Tonnen. Dagegen gefallen ist die Beförderungsleistung in der Binnenschifffahrt, das Produkt aus Menge und Wegstrecke. Gegenüber 2005 sank diese um 0,2 Prozent auf rund 64,0 Mrd. Tonnenkilometer im Jahr 2006.⁴⁰

Der Güterumschlag bezogen auf die Binnenhäfen nach Wasserstraßengebieten zeigt auf, dass das Rheingebiet sowie das westdeutsche Kanalgebiet die aufkommensstärksten Gebiete darstellen. Die Aufteilung ist in Abbildung 13 skizziert.

⁴⁰ Vgl.: BMVBS: Gleitende Mittelfristprognose für den Güter- und Personenverkehr. 2007. S. 20.



Quelle: BMVBW: Verkehr in Zahlen 2006/2007. Hamburg 2006, S. 68

Abbildung 13: Güterumschlag der Binnenhäfen nach Wasserstraßengebieten

Wird lediglich der Containerverkehr betrachtet, wurden im Jahre 2006 auf deutschen Wasserstraßen 1,37 Mio. TEU (Twenty-foot-Equivalent-Unit) transportiert⁴¹. Im Vergleich zum Vorjahreszeitraum bedeutet dies eine Stagnation.

Mit 4,5 Prozent am stärksten zugelegt haben grenzüberschreitende Verkehre, im Binnenverkehr ist nur eine Zunahme von 0,9 Prozent zu verzeichnen. Nach Gütern aufgeschlüsselt zeigen die Daten des Statistischen Bundesamtes unter anderem eine Zunahme des Transports von Steinen und Erden, die mit 49,7 Mio. Tonnen Beförderung insgesamt um 12,4 Prozent zugenommen haben. Der Anteil der Güterbeförderung unterteilt nach Güterarten im Jahr 2006 ist in Tabelle 6 aufgeführt. Hier ist zu entnehmen, dass im Jahr 2006 insgesamt 243,5 Mio. Tonnen mit dem Binnenschiff befördert wurden.

⁴¹ Vgl. Statistisches Bundesamtes unter <http://www.destatis.de/> im Dezember 2007.

Anteil am Gesamtverkehr 2006		
	Mio. t	%
Steine und Erden einschl. Baustoffe	49,7	20,4
Erdöl, Mineralölzeugnisse, Gase	39,1	16,1
Erze und Metallabfälle	36,0	14,8
Feste mineralische Brennstoffe (Kohlen)	36,0	14,8
Chemische Erzeugnisse	20,1	8,3
Nahrungs- und Futtermittel	14,6	6,0
Eisen, Stahl und NE-Metalle einschl. Halbzeug	13,8	5,7
Besondere Transportgüter	13,5	5,5
Land-, forstwirtschaftliche und verwandte Erzeugnisse	10,8	4,4
Düngemittel	5,8	2,4
Fahrzeuge, Maschinen, Halb- und Fertigerzeugnisse	4,0	1,6
Gesamt	243,4	100,0

Quelle: Destatis. Datenabfrage Dezember 2007.

Tabelle 6: Transportgüter der Binnenschifffahrt

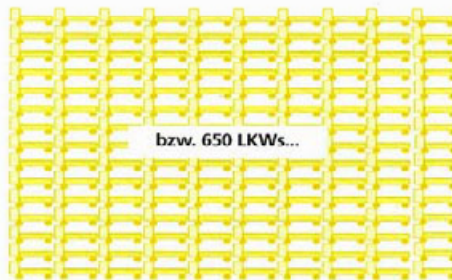
Die differenzierte Betrachtung nach Güterarten für das Jahr 2006 zeigt kein einheitliches Bild. Während der Transport von anderen Nahrungs- und Futtermitteln (-7,6 Prozent), natürlich und chemische Düngemittel (-4,9 Prozent) und land- und forstwirtschaftliche Erzeugnisse (-3,6 Prozent) stark zurückging, konnten die Güterarten Steine und Erden (+12,4 Prozent) und feste mineralische Brennstoffe (+6,8 Prozent) deutlich zunehmen.

Systembedingt ist die Binnenschifffahrt ein Massengut-Verkehrsträger. Die Binnenschifffahrt ist – wenn auch in einem eher geringeren Gesamtumfang – durchaus in der Lage, eine Position in der Logistikkette einzunehmen⁴². Ein Binnenschiff selbst ist z.B. in der Lage, große Mengen kostengünstig zu transportieren. So kann beispielsweise ein Schubverband mit 6 Leichtern bis zu 16.000 Tonnen befördern und damit 650 LKW-Ladungen oder 400 Eisenbahn-Waggons ersetzen, was Abbildung 14 noch einmal deutlich macht:

⁴² Aberle 2003, S.552f.

8. Leistungskraft der Binnenschifffahrt

16 000 Tonnen Schüttgut kann man ganz einfach transportieren mit:



oder 1 Schubverband mit 6 Schubleichtern!

9. Güterfernverkehrsträger im Vergleich

	Bahn	Binnenschiff	LKW
Streckenlänge in km ⁹⁾	35.600	7.476	231.300
Verkehrsaufkommen in Mio. t ¹⁰⁾	310,3	235,9	1.127,2
Verkehrsleistung in Mrd. tkm ¹¹⁾	86,4	63,7	240,7
Verkehrsaufkommen in t je km Strecke	8.700	31.500	4.900
Mittlere Transportweite in km auf deutschen Verkehrswegen	278	270	213
Gefahrguttransporte in Mio. t	48,1	50,8	- ¹²⁾
Externe Kosten in €/1.000 tkm ¹³⁾	12,35	max. 5,0	24,12
Spezifischer Endenergieverbrauch in kJ/tkm ¹⁴⁾	566	464	2.290
CO ₂ -Ausstoß in g/tkm ¹⁵⁾	48,1	33,4	164,0

⁹⁾ Verkehr in Zahlen 2004/2005, DiW, Berlin

¹⁰⁾ Gleitende Mittelfristprognose, BVU u.a., Freiburg 2005

¹¹⁾ Dokument KOM (2002) 54 der EU-Kommission

¹²⁾ Institut für Energie- und Umweltplanung, Heidelberg 1992

¹³⁾ Angaben für den Fernverkehr nicht verfügbar

Diese Tabelle enthält die jeweils aktuellsten verfügbaren Angaben.

Quelle: BDB e.V. Geschäftsbericht 2005/2006

Abbildung 14: Leistungskraft der Binnenschifffahrt sowie Güterfernverkehrsträger im Vergleich

Weitere Schlagworte sind:

- Die Binnenschifffahrt verfügt über erhebliche Kapazitätsreserven bei der Verkehrsinfrastruktur und bei den Schiffsgefäßen;
- Für den Transport gefährlicher Güter, von dem rund 30 Prozent mit der Binnenschifffahrt abgewickelt werden, steht spezieller Schiffsraum (Doppelschiffen, Niveauwarngeräte, Probeentnahmeeinrichtungen, Flammendurchschlagsicherungen, Lufttrocknungsanlagen u.ä.) zur Verfügung;
- Im Rahmen des Containerverkehrs von und nach Rotterdam sind im Linienverkehr große Zuwachsraten zu verzeichnen;
- Seit Anfang der 80er Jahre werden Ro-Ro-Verkehre auf dem Rhein und der Donau mit LKW und Trailern sowie für Schwertransporte durchgeführt;
- Marktchancen bieten sich für die Binnenschifffahrt durch den Ausbau der Binnenhäfen zu logistischen Dienstleistungszentren bzw. zu Standorten für Güterverkehrszentren als trimodale Funktionseinheiten;
- Bedeutende Wachstumspotenziale liegen in der kombinierten Binnen-/Seeschifffahrt (Short Sea Shipping), die auf dem Rhein bis Duisburg mit Schiffsgrößen bis 3.500 Tonnen Tragfähigkeit problemlos möglich ist.

Es gibt jedoch auch systembedingte Nachteile der Binnenschifffahrt:

- Geringe Netzdichte mit resultierender Kooperationserfordernis mit anderen Verkehrsträgern und Terminals;

- Trend zur Verminderung der Lagerhaltung bei den Empfängern mit der Folge einer Reduzierung der Partiegrößen und Lagerauflösungen, so dass der Schiffsraum überdimensioniert ist;
- Schubschiffahrt stellt nur bei hohem und regelmäßigem Aufkommen eine kostengünstige Transportform dar, dies insbesondere bei Poolösungen;
- Natürliche, saisonale Einschränkungen der Transportzeiten durch Hoch-/Niedrigwasser bzw. Nebel- und Eisbildung.

Die Forderungen aus Sicht der Binnenschiffahrt betreffen vor allem den Auf- und Ausbau eines effizienten Infrastrukturnetzes, eine Engpassbeseitigung sowie die Harmonisierung der Wettbewerbsbedingungen. So ist auch ein Umdenken im Marktverhalten nötig, um die Binnenschiffahrt zu stärken und den Unternehmen die Möglichkeit zu geben, Transportketten so zu organisieren, dass Kosten gesenkt und „faire“ Erlöse erzielt werden können. Der Bundesverband der Deutschen Binnenschiffahrt (BDB), der Bundesverband öffentlicher Binnenhäfen (BÖB) und der DSLV Deutscher Speditions- und Logistikverband haben sich diesbezüglich Ende 2005 auf gemeinsame Grundsätze und einen übergreifenden Aktions- und Maßnahmenplan für das Jahr 2006 geeinigt. In den Leitlinien wird die Gründung einer Interessengemeinschaft mit dem vorrangigen Ziel, die Vorteile des Systems Wasserstraße aktiv zu vermarkten, verankert. Ein weiteres Hauptanliegen besteht darin, eine stärkere Beachtung des Systems Wasserstraße durch die Bundes-, Landes- und Kommunalpolitik zu erreichen⁴³.

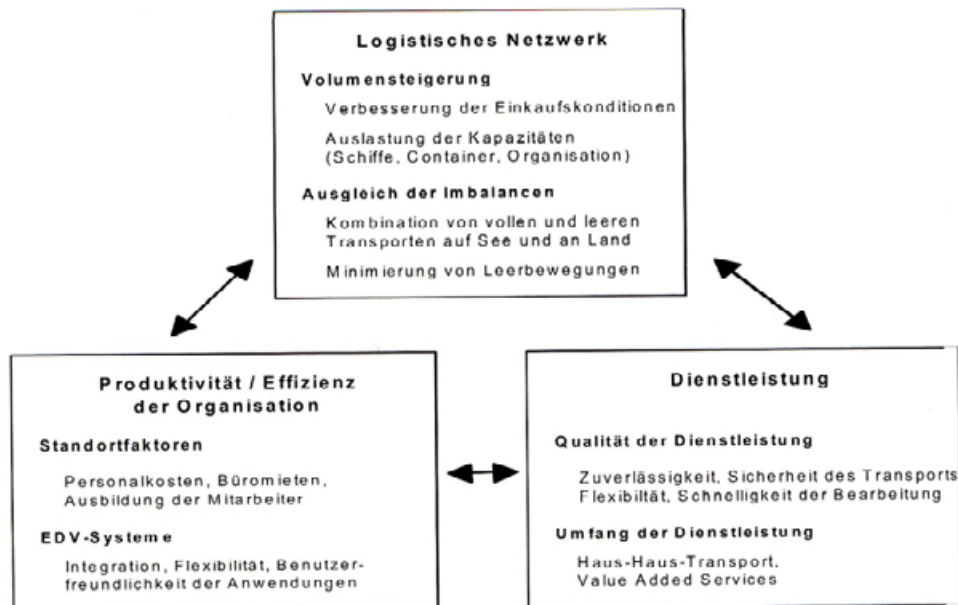
4.3.5 Seeschiffahrt

Vor allem durch den Container-Einsatz wurde die Linienschiffahrt einem erheblichen Wandel unterzogen. Die mit dem Einsatz der Container einhergehende Ausweitung der Aktivitäten reicht dabei weit in das Inland hinein. „Die notwendig gewordene Konzentration auf jeden einzelnen Container-Transport als Erlös- und Kostenträger hat weitreichende Veränderungen zur Folge, die die Auf- bzw. Ablauforganisation, das Controlling, die eingesetzten Steuerungsmittel sowie vor allem aber die Arbeitsweise und das Bewusstsein der Mitarbeiter und des Managements betreffen“⁴⁴.

Als Erfolgsfaktoren der Containerlinienschiffahrt können die Wirkungszusammenhänge zwischen dem „Logistischen Netzwerk“, der „Dienstleistung“ und der „Produktivität/Effizienz der Organisation“ betrachtet werden. Die einzelnen Faktoren werden in Abbildung 15 näher erläutert.

⁴³ Vgl. Pressemitteilung: Gemeinsam für die Binnenschiffahrt im Onlinedienst der Zeitschrift Verkehrsrundschau vom 09.12.2005

⁴⁴ Gast: Seeverkehrslogistik, Hamburg 2004, S. 470



Quelle: Gast: Seeverkehrslogistik, Hamburg 2004, S. 468

Abbildung 15: Erfolgsfaktoren der Containerlinienschifffahrt

Zu den Vorteilen des Containerverkehrs kann zudem gerechnet werden, dass die Transporteinheit „Container“ genormt und weltweit ausgetauscht werden kann. Im Überseeverkehr werden zumeist 40-Fuß-Container mit den Maßen 2,90 m Höhe, 2,50 m Breite und 12,192 m Länge eingesetzt.

4.3.6 Kombiniertes Verkehr

Unter kombiniertem Verkehr werden alle Transport-, Umschlag- und Lagervorgänge verstanden, die unter Einsatz verschiedener Ladeeinheiten als Verknüpfung durchgeführt werden. Dabei spielt der Wechsel des Transportmittels eine untergeordnete Rolle, das heißt unter kombiniertem Verkehr werden sowohl die ungebrochenen, durchgängigen Verkehre ohne Wechsel des Transportmittels, als auch die gebrochenen Verkehre mit Transportmittelwechsel verstanden, solange die Transporte mit Ladeeinheiten durchgeführt werden. Charakteristisch für den Kombinierten Verkehr sind⁴⁵:

- **Das Transportgefäß:** Der gesamte Transport eines Gutes vom Versender bis zum Empfänger wird mit Hilfe genormter Ladeeinheiten durchgeführt.
- **Die Transportkette:** Die Beförderung der genormten Ladeeinheit wird durch mehrere Verkehrsträger durchgeführt.
- **Ungebrochener Verkehr:** Beim Wechsel der Verkehrsträger wird nur die genormte Ladeeinheit umgeschlagen, nicht das Transportgut selbst.
- **Multimodalität:** Die genormte Ladeeinheit kann uneingeschränkt zwischen den Verkehrsträgern und Verkehrsmitteln ausgetauscht und umgeschlagen werden.

⁴⁵ Vgl. Holderied: Güterverkehr, Spedition und Logistik, München 2005, S. 113

Um die seit langem geforderte gleichmäßige Verteilung der Güterverkehrsströme auf Straße, Schiene, Wasser und Luft zumindest in Ansätzen zu erreichen, ist die Vernetzung der Verkehrsträger im Rahmen multimodaler Verkehrsketten, die die spezifischen Leistungsvorteile miteinander verbinden, eine der wichtigsten Voraussetzungen⁴⁶.

Das Hauptziel des kombinierten Verkehrs ist es, arbeitsintensive Be- und Entladevorgänge der einzelnen Transportgefäße durch das Umsetzen von Ladeeinheiten zu ersetzen. Dazu werden die Transportgüter zu großen, möglichst genormten Einheiten gebündelt, die während der gesamten Transportdauer erhalten bleiben sollen.

Insgesamt kann von einer eher vorsichtigen Einschätzung zu den Potenzialen des Kombinierten Verkehrs im Hinblick auf die Entlastungs- und Verlagerungspotenziale ausgegangen werden. Diese sind in der Öffentlichkeit und Politik (insbes. auch EU-Güterverkehrspolitik, die sich fast auf eine „Kombiverkehrs-Verlagerungspolitik“ reduziert) möglicherweise deutlich überschätzt⁴⁷.

Gründe sind u.a. „die absoluten Relationen“:

- Der Anteil der Bahn an der Güterverkehrsleistung ist bei ca. 10-15 Prozent des Gesamtaufkommens anzusetzen, je nach Messgröße (t, tkm);
- Der Anteil des Kombiverkehrs davon liegt bei ca. 15-20 Prozent, also 2-4 Prozent des Gesamtaufkommens; das kann selbst bei Verdoppelung/Verdreifachung des Kombiverkehrs keine dramatischen Entlastungswirkungen bringen.

Positive Perspektiven des Kombiverkehrs sind eher als ergänzende Option einer Straßenverkehrsentlastung zu sehen.

Hinsichtlich einer weiteren Entwicklung des kombinierten Verkehrs können folgende Schwerpunkte als geeignet angesehen werden⁴⁸:

- Der Ausbau der Eisenbahninfrastruktur ist auf die Schließung von Lücken im Netz, den mehrgleisigen Ausbau der erforderlichen Strecken, die Erhöhung der Radlasten, die Beschaffung von Tragwagen mit höheren zulässigen Fahrgeschwindigkeiten, die Anhebung der zulässigen Streckengeschwindigkeiten, die Elektrifizierung der Strecken und die Öffnung weiterer Grenzübergangsstellen zu konzentrieren;
- Ein generelles Problem ist die Sicherung der Interoperabilität des internationalen Schienenverkehrs, das sich in unterschiedlichen Spurweiten, Sicherungs- und Leitsystemen, verschiedenen Systemen der Stromversorgung etc. zeigt. Mit der zunehmenden Zahl der Überschreitungen dieser Systemgrenzen im europäischen Eisenbahnverkehr wird die Attraktivität des kombinierten Verkehrs durch fehlende Interoperabilität beeinträchtigt;
- Die Erneuerung des rollenden Materials und der Infrastruktur sollte möglichst im internationalen Kontext erfolgen, um eine weitere Vielfalt der technischen Strukturen zu verhindern;

⁴⁶ Vgl. Stopka, Woda: Strategien für Güterverkehr und Logistik im internationalen Wettbewerb, Hamburg 2005, S. 48

⁴⁷ Vgl. Klaus, Hoppe: Positionspapier „Innovationen im kombinierten Verkehr“ für das BMVBW, 2004

⁴⁸ Vgl. Stopka, Woda: Strategien für Güterverkehr und Logistik im internationalen Wettbewerb, Hamburg 2005, S. 59f.

- Bei der Entwicklung des Equipments für den kombinierten Verkehr zeigt sich, dass die bisher eingesetzten Behältertechnologien und die Ausrüstungen an den Schnittstellen zum Kunden unzureichend gestaltet sind, um die Mehrwertfunktion von durchgehenden Lieferketten vollständig zum Tragen zu bringen. Insbesondere betrifft dies die Tragwagenentwicklung der Eisenbahn, die Fahrzeug- und Aufbautenentwicklung im Straßengüterverkehr sowie die Standardisierung der Behälter;
- Im Zusammenwirken der Verkehrsträger ist die effiziente Gestaltung der Schnittstellenproblematik nicht zuletzt auch im Zusammenhang mit der Entwicklung der Güterverkehrszentren als Plattformen der Bündelung des regionalen, nationalen und europäischen Verkehrs einschließlich der Herausbildung von Gatewayfunktionen ausgewählter GVZ und KV-Terminals verstärkt voranzutreiben;
- Eine besondere Bedeutung wird der Organisation des kombinierten Verkehrs durch Einbeziehung der See-, Feeder- und Küstenschifffahrt im Ostseeraum zukommen. Das betrifft vor allem die Verbindungen der skandinavischen und baltischen Staaten mit den weiterführenden Strecken in die Länder der GUS. Über ein Netz der Logistikzentren im Ostseeraum ist eine abgestimmte Entwicklung der Zugangsmöglichkeiten zum kombinierten Verkehr zu gestalten;
- Für den Straßengüterverkehr und dessen Einbindung in den kombinierten Verkehr ist das Problem der Freistellung von zeitlichen Fahrverboten beim Vor- und Nachlauf zum Schienenverkehr zu lösen. Weiterhin ist der Radius des Einzugsgebietes zum Umschlagterminal bei internationalen kombinierten Verkehren zu überprüfen, wenn die Gesamtentfernung des Verkehrs zunimmt;
- Im Bereich der Abfertigung ergeben sich im internationalen Güterverkehr generell und im kombinierten Verkehr im Besonderen ganz erhebliche Rationalisierungspotenziale. Hierzu gehören neben Harmonisierungsaufgaben im Bereich Zoll, Versicherung, Frachtrecht und Preisbildung die Form und das Tempo der Abwicklung der jeweiligen Abfertigungsmodalitäten bis hin zur Qualität der entsprechenden Dokumente;
- Bezüglich der Entwicklung moderner Informations- und Kommunikationstechnologien ist besonders der Zusammenhang zur Lieferkette, also die Einbettung in die IT Welt der Versender und Empfänger, zu beachten.

Nachfolgend wird auf die Möglichkeiten des Kombinierten Güterverkehrs im Schienenverkehr, im Luftfrachtverkehr und im Binnenschiffsverkehr eingegangen.

4.3.6.1 Möglichkeiten des kombinierten Verkehrs im Schienenverkehr

Betrachtet man die Möglichkeiten des kombinierten Verkehrs im Schienenverkehr unter dem Blickwinkel der „Aufnahmefähigkeit der Schiene für den Zuwachs des kombinierten Verkehrs“, kann folgendes konstatiert werden:

- Die Chancen für die massive Steigerung der Verkehrsmengen im Kombiverkehr sind als sehr gering zu bewerten, da die Bahn angesichts der Kapazitätsengpässe auf den Hauptstrecken kaum „schnelle“ Trassen bieten kann. Diese sind derzeit für den Kombiverkehr interessant, weil nur dort ganzzugfähige Kombiauflösungen zu gewinnen sind;

- Eine Lockerung dieser Kapazitätsengpässe ist nur ganz langfristig nach sehr hohen Investitionen durch neue Schnellbahnstrecken (Trennung Personenverkehr/Güterverkehr) und neue Zugleittechniken (dichtere Zugfolgen auf gegebenen Strecken) möglich.
- Potenziale, die bisher nicht angegangen wurden, können in regionalen „Kombishuttle“-Shortline bzw. rollende Landstraße-Konzepten liegen, die auf den sternförmigen Strecken von/zu Regionalzentren laufen und Entlastung bringen könnten, da im Kurz-/Mittelstreckentransport die größten t/tkm-Potenziale liegen und die oben genannten Kapazitäts-/Engpassprobleme weniger kritisch sind - allerdings sind auch hier noch erhebliche Probleme für schnelle und günstige Umschlagstechniken zu lösen;
- Visionäre neue Technologien wie die „CargoCap“-Lösung, Autoshuttle, Railcap etc. sind zumeist extrem investitionsintensiv. Wegen der Kombiverkehrsähnlichen Problematik zusätzlich nötiger Vor- und Nachlauftransporte und spezieller neuer Verpackungs- und Umschlagsanforderungen sind selbst nach solchen Investitionen keine „ganz großen“ Potenziale zu erwarten.
- Wenn Innovationen wie die neuen Zugleittechnologien eingeführt sind, besteht die Möglichkeit von „schnellen“ Kombizügen, die im „Geleitzug“ mit den ICs bei kurzen Abständen mitfahren können;
- Innovative Logistikstrukturen auf der Seite der wichtigen Verladerbranche: Mit wichtigen Verladerbranchen (Bau, Automobil, Lebensmittel-/Konsumgüter, Energiewirtschaft) sollten aktiv innovative Logistikstrukturen entwickelt werden, die „Kombifreundlich“ sind, d.h. ihre Zeit-, Mengen- und Lagerstrukturen so verändern, dass größere Anteile der zu bewältigenden Transporte per Bahn (auch „konventioneller“ Waggonverkehr) durchgeführt werden können. Auch Verladerkooperationen in diesem Sinne sind zu unterstützen.

Hier kann ein Potenzial gesehen werden, das auch ohne „ganz große“ Investitionen insbesondere im internationalen Verkehr zu erschließen ist.

4.3.6.2 Möglichkeiten des kombinierten Verkehrs im Luftfrachtverkehr

Im Bereich der Luftfracht wird der Begriff kombinierter Verkehr in der Regel in Zusammenhang mit gebrochenen Verkehren verwendet, da der Vor- und Nachlauf meist mit einem anderen Transportmittel als dem Flugzeug durchgeführt wird.

Die Möglichkeiten des kombinierten Verkehrs in der Luftfracht sind nach den folgenden zwei Aspekten zu beurteilen:

1. Inwieweit sind Luftfrachtpaletten und -container im Oberflächenverkehr einsetzbar und welche Probleme ergeben sich?
2. Inwieweit sind Oberflächenpaletten und -container im Luftfrachtverkehr einsetzbar und wie sinnvoll ist dies?

Beim Oberflächenverkehr beschränkt sich die folgende Darstellung wiederum auf den Transportträger LKW: Konventionelle LKW-Ladeflächen sind in der Regel auf Euro- oder Industriepaletten ausgerichtet. Daraus folgt, dass Luftfrachtpaletten und -container, die andere Flächenmaße aufweisen, nur unter erheblichem Leerflächenanteil transportiert werden können. Beispielsweise dürfen die für das Lower Deck bestimmten Paletten maximal auf eine Höhe von 1,63 m geladen werden. Da sich Luftfrachtpaletten und -container nicht zum Stapeln eignen, kann der darüber ent-

stehende Freiraum nicht durch eine zweite Palette bzw. Container ausgelastet werden. Somit kann neben der Ladefläche auch der Laderaum eines LKW nicht optimal ausgelastet werden.

Ein weiteres Beispiel, das deutlich macht, welche Probleme aufgrund der unterschiedlichen Normung im Oberflächen- und Lufttransport entstehen, zeigt der Transport der so genannten Side-Door-Paletten. Diese werden in der Regel im Main Deck zum Beispiel des Boeing 747-Frachters transportiert und können bis auf eine Höhe von 3,00 m (in der Mitte - ansonsten 2,44 m) beladen werden. Ein konventioneller LKW kann jedoch nur Sendungen mit einer maximalen Höhe von 2,40 m aufnehmen, das heißt die Luftfrachtpalette könnte nur auf diese Höhe beladen werden und würde somit zu Ladungsverlusten im Flugzeug führen.

Nur wenn der LKW im Vor- und Nachlauf den Luftfrachtpaletten und -containern angepasst wird und ein ausreichendes Ladungsaufkommen eine solche Investition in den Fuhrpark erlaubt, macht es Sinn, Luftfrachtpaletten und -container zumindest von Spediteurterminal zu Spediteurterminal einzusetzen.

Ein weiteres Problem beim Transport und Umschlag der Luftfrachtpaletten und -container besteht in deren leichter Bauweise. Das führt dazu, dass diese nur mit Hilfe von Rollen- und Kugelbahnen bewegt werden sollten. Jedoch sind die konventionellen LKW und Umschlaganlagen der Spediteure bzw. Frachtführer im allgemeinen nicht mit diesen ausgestattet, was zur Folge hat, dass die Luftfrachtpaletten und -container beim konventionellen Transport wesentlich höher beansprucht werden und sich somit ihre Nutzungsdauer erheblich verkürzt.

Organisatorisch gesehen ist auch der Transport von Oberflächenpaletten und -containern im Flugzeug möglich. Nachteilig wirkt sich hier jedoch zum einen die unterschiedliche Normung von Transportmittel und Transporthilfsmittel und zum anderen das Gewicht der Oberflächentransporthilfsmittel aus. So wiegt zum Beispiel ein 20-Fuß-Luftfrachtcontainer ungefähr 1.000 kg, während ein 20-Fuß-Oberflächencontainer ungefähr das Dreifache wiegen kann. Dieses zusätzliche Gewicht müsste dann als Fracht bezahlt werden und würde den Transport erheblich verteuern.

Grundsätzlich ist aus technischer Sicht der kombinierte Verkehr zum einen mit Luftfrachtpaletten und -containern und zum anderen mit Oberflächenpaletten und -containern zwar möglich, jedoch bisher nicht wirtschaftlich. Daraus folgt, dass auch heute noch die Mehrzahl der Sendungen auf Oberflächenpaletten am Flughafen-terminal angeliefert und erst dort zu luftfrachtfähigen ULDs (unit load device - Ladehilfsmittel wie Paletten, Container etc.) zusammengefasst werden.

Andererseits gibt es in der Praxis durchaus Beispiele von durchgängigen Transportketten in der Luftfracht, wenn beispielsweise das regelmäßige Luftfrachtaufkommen eines Spediteurs bzw. eines Frachtführers groß genug ist, dass sich der Einsatz von spezialisierten LKW oder Umschlaganlagen rechnet.

4.3.6.3 Möglichkeiten des kombinierten Verkehrs mit Binnenschiffen

Experten sehen die jährlichen Wachstumsraten des kombinierten Verkehrs unter Beteiligung der Binnenschiffahrt mittelfristig zwischen 5 Prozent und 10 Prozent.⁴⁹

Als Problem werden derzeit noch die Kapazitätsprobleme in den Seehäfen durch den gestiegenen Containerverkehr betrachtet. In diesem Zusammenhang stellen die

⁴⁹ Vgl. BDB: Geschäftsbericht 2006/2007, S. 37.

Wartezeiten für Binnenschiffe in den Seehäfen durch die Bevorzugung der Seeschiffe bei Be- und Entladung das größte Ärgernis dar.⁵⁰ So kann es für die Binnenschiffe zu Wartezeiten von bis zu 75 Stunden in den Seehäfen kommen, was sich nachteilig auf die Wettbewerbsfähigkeit auswirkt.

Insgesamt ist der „Kombiverkehr Wasserstraße“ kaum als Hoffnungsträger für Verkehrsverlagerungspotenziale anzusehen. Die Erwartungen, über die Binnenwasserstraßen und Küstenschifffahrt (Ostsee- Motorways of the Seas) Entlastungen zu schaffen, sind kritisch zu beurteilen, da nur ein sehr begrenztes Potenzial besteht - dies wegen der beschränkten Zahl von Verkehrswegen und der Wetter-/jahreszeitlich bedingten Kapazitätsschwankungen. Hinzu kommt, dass vorwiegend lagerfähige, nicht zeitkritische Güter für den Kombi-Binnenschiffsverkehr in Frage kommen, diese Güter in Zeiten der „Post-industriellen Wirtschaft“ jedoch immer weiter an Bedeutung im gesamtwirtschaftlichen Gütermix verlieren (vergleiche hierzu die dargestellten Effekte unter Kapitel 3).

4.4 Die Rolle von Staat und Zufall

Von überregionaler Bedeutung sind die politischen Zielvorstellungen der Europäischen Union anzusehen, die im „**Weißbuch zum Verkehr: Ziele der Verkehrspolitik in Europa**“ formuliert wurden.

Das Hauptziel ist die Verlagerung von Güter- und Personenverkehr von der Straße auf weniger umweltbelastende Verkehrsarten. Dies ist im Übrigen ein wesentlicher Faktor einer jeden nachhaltigen Verkehrspolitik. Es wird formuliert, dass die Arbeitsteilung zwischen den Verkehrsträgern neu und nachhaltig auszutarieren ist. Hier wird dem intermodalen Verkehr eine große Bedeutung zugeschrieben.

Einzelziele sind weiterhin:

- Die **Steigerung des Passagier- und Güterverkehrsanteils auf der Schiene**, wobei das Problem der gegenseitigen Behinderung durch die gemeinsame Nutzung des Schienennetzes überwunden werden muss.
- Die **Reduzierung der Flugverspätungen** durch Schaffung einer integrierten europäischen Luftverkehrskontrollstruktur, wobei das Problem der nach wie vor stark ausgeprägte Länderinteressen überwunden werden sollte.
- **Höhere Investitionen in See- und Binnenschifffahrtswege** sowie die Verbesserung der Hafendienste und Schiffssicherheitsnormen, wobei saisonbedingte Einflüsse zu berücksichtigen sind (Frost, Wasserstand etc.).
- **Die Kombination verschiedener Verkehrsträger** auf den Wegen wie Straße/Schiene, See/Schiene oder Schiene/Luft im Interesse größerer Effizienz, geringerer Überlastung, niedrigerer Kosten und geringerer Luftbelastung. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass Probleme wie zusätzlicher Handlingsaufwand, längere Transitzeiten etc. zu berücksichtigen sind⁵¹.

Der Bundesverkehrswegeplan 2003 umfasst Investitionen in einem Volumen von rund 150 Mrd. Euro von 2001 bis 2015. Schwerpunkte der jährlichen Zuwendungen in Höhe von ca. 10 Mrd. Euro sind Investitionen in den Erhalt und den Ausbau der Bundesschienenwege sowie der Bundesfern- und -wasserstraßen. Das BMVBS hat

⁵⁰ Vgl. BDB: Geschäftsbericht 2006/2007, S. 9.

⁵¹ Vgl. hierzu bspw. das EU-Programm „Marco Polo II“ (Laufzeit 2007 bis 2013, Finanzvolumen 400 Mio. Euro), welches Eisenbahn, Binnenschifffahrt und den Kurzstrecken-Seeverkehr mit verschiedenen Instrumenten fördert.

angekündigt, zusätzlich bis zu 2 Mrd. Euro aus den Mauteinnahmen bereitstellen zu wollen. Wichtigstes Ziel der Verkehrspolitik der Bundesregierung ist die „dauerhafte Sicherung von Mobilität bei bestmöglicher Verzahnung der einzelnen Verkehrsträger.“

Als Schwerpunkte, die für den Transport von Gütern und somit für die verladende Wirtschaft als relevant anzusehen sind, gelten:

- Erhaltung, Aus- und Neubau von Autobahnen (Beseitigung von Engpässen);
- Erhaltung, Aus- und Neubau des Eisenbahnnetzes, Steigerung der Leistungsfähigkeit (z.B. Getrennte Netze für Personen- und Güterverkehr);
- die Förderung des Wachstums des Transports auf den Binnenwasserstraßen und die Steigerung des Marktanteils;
- die Schaffung eines transparenten und integrierten gesamteuropäischen Marktes für den Transport auf den Binnenwasserstraßen, der auf den Prinzipien der Gegenseitigkeit, der freien Schifffahrt, des fairen Wettbewerbs und der Gleichbehandlung der Benutzer von Binnenwasserstraßen beruht;
- Stärkung des Luftfahrtstandortes;
- Erhöhung der Anteile des kombinierten Verkehrs.

Die verkehrspolitischen Maßnahmen sind in diesem Zusammenhang:

- **Lenk- und Ruhezeiten:** Kommissionsvorschlag zur Änderung der Verordnung 3820/85: Die vorgeschriebenen Ruhezeiten für Fahrer schwerer Lastkraftwagen von acht auf neun Stunden erhöhen und ihre wöchentliche Gesamtlenkzeit auf 56 Stunden beschränken. Stand: Nach längeren Verhandlungen sind zum Jahresanfang 2006 von dem Europäischen Parlament (EP) längere Ruhezeiten für LKW-Fahrer beschlossen worden. Zudem werden die Lenkzeiten spürbar eingeschränkt. Die tägliche Lenkzeit darf neun Stunden nicht überschreiten, allerdings sind zwei mal pro Woche auch zehn Stunden am Lenkrad erlaubt. Der Beschluss schreibt eine tägliche Ruhezeit von mindestens neun - statt bisher acht – Stunden am Stück vor. Insgesamt müssen die Fahrer pro Tag elf Stunden Ruhe haben und innerhalb von zwei Wochen mindestens 45 Stunden am Stück pausieren.
- **Ladungssicherung:** Die transportrechtlichen Bestimmungen für Landverkehrsmittel regeln einheitlich, dass der Absender die Verpflichtung hat, das Gut beförderungssicher zu verladen und zu verstauen.
- **Masterplan Güterverkehr und Logistik:** Der Masterplan ist eine Initiative zur Stärkung der Effizienz des Gesamtgüterverkehrssystems und der Logistik in Deutschland. Im Rahmen des Masterplans wird ein Handlungskonzept für den Logistik- und Wirtschaftsstandort Deutschland in Form von Handlungsempfehlungen entwickelt, das soweit wie möglich alle relevanten Einflussparameter berücksichtigen und integrieren soll.

Die **entfernungsabhängige Lkw-Maut**⁵², die am 1. Januar 2005 in Deutschland eingeführt wurde, ist von verkehrspolitischer Seite u.a. auch als Steuerungs- und Verlagerungsinstrument angedacht.

⁵² Gilt derzeit auf Bundesautobahnen für Lastkraftwagen mit mehr als 12 Tonnen zulässigem Gesamtgewicht und kleineren Fahrzeugen, wenn sie in Verbindung mit einem Anhänger ein zulässiges Gespanngewicht von 12 Tonnen überschreiten und für den Güterverkehr geeignet sind.

Bezogen auf die Verlagerung von Transporten von der Straße auf die Schiene ist anzumerken, dass seit 2005 den Güterverkehrskunden der Bahn eine Gleisanschlussförderung zur Verfügung gestellt wird. Damit unterstützt das Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung (BMVBS) Unternehmen bei der Umstellung ihrer Verkehre auf die Schiene sowie bei der Ausweitung ihrer bisher per Bahn transportierten Gütermengen. Gefördert werden der Ausbau bestehender Anlagen, der Neubau von Gleisanlagen sowie die Reaktivierung stillgelegter Gleisanschlüsse. Außerdem werden Anlagen, die für die Be- und Entladung notwendig sind, bezuschusst.

Mit einem mehrjährigen Aktionsprogramm will die EU-Kommission die Binnenschifffahrt fördern. Das Programm heißt Naiades (Navigation and Inland Waterway Action and Development in Europe) und beschäftigt sich bis zum Jahr 2013 mit den Themen „Schaffung günstiger Bedingungen für Verkehrsdienste“, „Modernisierung und Erneuerung der Flotte“, „Schaffung von Arbeitsplätzen und Förderung der Fachkenntnisse“, „Imageverbesserung und Zusammenarbeit“ sowie „Schaffung angemessener Infrastrukturen“⁵³.

Da im Zuge der Globalisierung die Containerschifffahrt und im Zuge dessen die Hinterlandverkehre und die Feederverkehre zunehmen werden, konnte auf nationaler Ebene mit der Einrichtung des Short Sea Shipping Promotion Centre (SSPC), das durch neutrale und unentgeltliche Transportberatung Verlagerungsprojekte mit initiiert, die Stärkung des Transports auf dem Wasserweg wie den Binnenwasserstraßen politisch mit unterstützt werden. Aktuelles Thema ist die Idee, die „Meeresautobahnen“ umzusetzen. Für Deutschland stehen hier der Ostseeraum und der Atlantik über den Weg der Nordsee im Vordergrund. Zum Jahresbeginn 2006 hatte die Bundesregierung zudem mit einem Kabinettsbeschluss durch die Neuregelung im § 6b Einkommensteuergesetz die Finanzierung neuer Binnenschiffe erleichtert und es ermöglicht, stille Reserven aus einem Schiffsverkauf bei Erwerb eines neuen Binnenschiffes zu übertragen.

Dem aktuellen Koalitionsvertrag kann weiterhin entnommen werden, dass in Zusammenarbeit mit der Verkehrswirtschaft, der verladenden Wirtschaft und mit wissenschaftlicher Unterstützung ein „Masterplan Güterverkehr und Logistik“ erarbeitet wird.

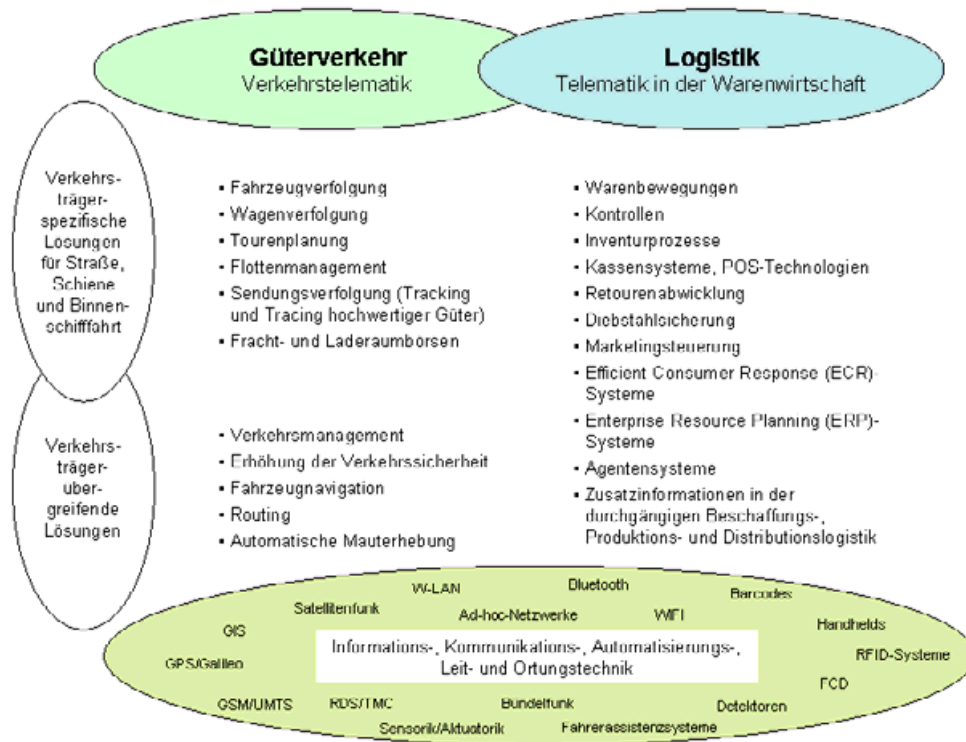
Anhand dieser Zielvorgaben ist zu ersehen, dass die Rahmenbedingungen für den Einsatz der Verkehrsträger auch von politischer Seite mit beeinflusst werden können. Die Entscheidung über die Nutzung der Verkehrsträger - vor allem im Güterverkehrsprozess - wird aber letztlich vornehmlich auf wirtschaftlich-ökonomischen Entscheidungsgrundlagen der Verladenden Wirtschaft basieren.

4.5 Unterstützende Branchen

Für die zukünftige Entwicklung und Optimierung Logistischer Prozesse – gerade im Hinblick des kombinierten Verkehrs – ist der Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnologie (IuK) unerlässlich. Die Einsatzmöglichkeiten im Bereich von Gü-

⁵³ Siehe auch http://europa.eu.int/comm/transport/iw/index_de.htm

terverkehr und Logistik können als äußerst vielfältig und komplex angesehen werden (vgl. Abbildung 16).



Quelle: Stopka, Woda: Strategien für Güterverkehr und Logistik 2005, S. 60

Abbildung 16: Innovative Informations- und Kommunikationslösungen für Güterverkehr und Logistik

Ortung, Satellitennavigation, Sensorik und deren Verbindung mit geeigneten LuK-Systemen kommen neben dem Straßengüterverkehr verstärkt auch im Schienengüterverkehr zum Einsatz, wobei die Anwendungsgebiete „Optimierung logistischer Prozesse“, „Ladegutüberwachung“, „Fahrwerksdiagnose“ sowie die „leistungsfähige Instandhaltung“ dominieren⁵⁴. Das Thema des Telematikeinsatzes wird sowohl im nationalen Kontext (vgl. Initiative „Invent“ mit Unterstützung des BMBF und des BMVBS) wie auch im EU-Kontext mit diversen Förder- und Forschungsprogrammen begleitet und unterstützt.

Im Hinblick hoher und weiter steigender Energiekosten sind technologische Fortschritte von Seiten der Fahrzeugindustrie zu erwarten, die den Einsatz der jeweiligen Verkehrsträger auch zukünftig effizient gestalten lässt.

Eine neutrale Wissensvermittlung der Perspektiven der einzelnen Verkehrsträger kann helfen, angehenden Arbeitskräften der Logistikbranche die jeweiligen Chancen und Risiken der einzelnen Verkehrsträger im Güterverkehrsprozess aufzuzeigen. Daher sollte zukünftig dem Sektor der „Aus- und Weiterbildung in der Logistik“ verstärkt eine besondere Bedeutung zukommen.

Betrachtet man jedoch die derzeitigen Lehrpläne, so kann festgestellt werden, dass derzeit noch ein wesentlicher Schwerpunkt auf den Bereich des „Straßengüterver-

⁵⁴ Vgl. Stopka, Woda: Strategien für Güterverkehr und Logistik 2005, S. 61

kehr“ gelegt wird und die anderen Verkehrsträger eher als nachrangig betrachtet werden.

Eine Neuanpassung und Neuausrichtung der Lehrpläne erscheint hier sinnvoll.

Weiterhin können Innovationen in der Fahrzeugfertigung, dem Waggon- und Schiffsbau sowie den Anwendungsbereichen der IuK-Technologie helfen, die vorhandenen Potenziale besser auszunutzen.

4.6 Vor- und Nachteile der Verkehrsträger „auf den Punkt gebracht“

Nachfolgend werden die Vor- und Nachteile der Verkehrsträger zusammenfassend aufgeführt, bevor auf eine Branchenbetrachtung eingegangen wird.

Es sind in der Literatur verschiedene Bewertungskriterien aufgeführt, anhand derer die Wettbewerbsfähigkeit der Verkehrsträger dargestellt werden kann⁵⁵. Der Vergleich hier wird sich an den Faktoren „Schnelligkeit“, „Massenleistungsfähigkeit“, „Netzbildungsfähigkeit“, „Berechenbarkeit“, „Häufigkeit“, „Sicherheit“, „Bequemlichkeit“ sowie „Preise und Kosten in Relation zum Gut“ orientieren. Es werden z.T. weitere Informationen zu Themen wie Umwelt oder auch IT-Durchdringung gegeben.

⁵⁵ Prof. Voigt (Inhaber des Lehrstuhls für Betriebswirtschaftslehre, insbes. Industriebetriebslehre an der Universität Erlangen-Nürnberg) stellt sieben Merkmale von Verkehrssystemen fest, anhand derer die Anforderungen an die Verkehrsträger von der Nachfrageseite her abgeleitet werden können: 1. Massenleistungsfähigkeit, 2. Schnelligkeit, 3. Netzbildungsfähigkeit, 4. Berechenbarkeit, 5. Frequenz, 6. Sicherheit und 7. Bequemlichkeit.

Nach Korschinski (vgl. Korschinski: Transport und Logistik. Düsseldorf 2005, S. 4) sind die entscheidenden Erfolgsfaktoren für Transport- und Logistikdienstleister wiederum „Kosteneffizienz“, „Verlässlichkeit“, „Flexibilität“, „Individualisierung“, „Schnelligkeit“, „IT-Kompetenz bei der Abbildung der Logistik-Prozesse“ sowie „Gute Kenntnisse über die Kundenbranche“.

Verkehrsträger „Straße“	
Vorteile	Nachteile/Probleme
<ul style="list-style-type: none"> • Transportgeschwindigkeit ist im Durchschnitt höher als z.B. auf der Schiene (ca. 50km/h zu ca. 10-18 km/h); • Flächendeckung über die in Deutschland ausgebaute Infrastruktur; • Netzbildungsfähigkeit, d.h. Transportfähigkeit von „Tür-zu-Tür“; • Flexibilität Prozess: im Zustell- und Abholbereich sowie an die Produktionsprozesse; • Flexibilität Produkt: Großes Angebot von Fahrzeugen verschiedener Nutzklassen, Maße sowie speziellen Aufbauten; • Informatorische Durchdringung: Zunehmender Einsatz von IT-Lösungen z.B. für Sendungsverfolgung, Mautabgabe oder auch zur Optimierung interner Prozesse; • Günstige Struktur der Nutzungskosten: Die Erhöhung der zulässigen Achslast auf 115 kN führt zu Straßenschäden, an deren Kosten sich der LKW nur zu einem geringen Teil beteiligt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kleinbetriebliche Strukturierung des Transportgewerbes: Wachsende Erschwernis der physischen und kommunikativen Integration in die Logistikkette global agierender Verlager; • Wachsende Management-Komplexität durch „Subunternehmerkultur“: Wertschöpfung der reinen Transportleistung nimmt in der Logistikkette der verladenden Wirtschaft ständig ab. Die Preisabhängigkeit und Auswechselbarkeit des Straßengüterverkehrs steigt; • Niedrige Eigenkapitalquote: Risikoaversion im Bereich des Investments. Die Eigenkapitalquote beträgt größtenteils weniger als 20%, Grund ist u.a. die Tendenz zum Outsourcing; • Steigende Kostenlast: Staus und Straßengebühren⁵⁶ können die Nutzung des LKW belasten; • Externe Kosten: Betragen pro 1.000 Tonnenkilometer für den LKW 24,12 EURO, für das Binnenschiff etwa 5 €, für die Eisenbahn 12,35 €.

⁵⁶ Die Mautgebühren richten sich derzeit nach der Anzahl der Achsen und der Schadstoffklasse des Fahrzeugs. Die Maut, die ab 12 Tonnen Gesamtgewicht erhoben wird, beträgt pro Kilometer danach für Fahrzeuge oder Fahrzeugkombinationen mit bis zu drei Achsen 0,09 Euro in der Kategorie A, 0,11 Euro in der Kategorie B, 0,13 Euro in der Kategorie C. Für Fahrzeuge oder Fahrzeugkombinationen mit vier oder mehr Achsen 0,10 Euro in der Kategorie A, 0,12 Euro in der Kategorie B, 0,14 Euro in der Kategorie C.

Verkehrsträger „Schiene“	
Vorteile	Nachteile/Probleme
<ul style="list-style-type: none"> • Schnelligkeit: Vor allem bei Ganz- und Direktzügen gegeben, da keine Rangiervorgänge notwendig sind; im Einzelwagenverkehr kann von einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 10-18 km/h ausgegangen werden; • Massenleistungsfähigkeit: Für Güter der Montanindustrie gut geeignet; • Berechenbarkeit: Aufgrund von Fahrplan- und Fahrtrassenbindung Pünktlichkeit gegeben; • Transportdurchführung: Selten unerwartete Probleme im innerdeutschen Verkehr; • Transportsicherheit: Hohe Standards, vor allem für den Gefahrguttransport; • Transporthäufigkeit: Keine Sonntags- und Feiertagsfahrverbote; • Transportpreis: Mautabgaben sind nicht zu tätigen, die Mauthöhe liegt derzeit bei 0,09 bis 0,14 €/km. Das Trassenentgelt je Trassenkilometer (Trkm) der Bahn ist modular aufgebaut und ist abhängig von Einflussgrößen wie Nutzungsabhängige Komponente, Leistungsabhängige Komponente oder auch Sonstige Komponenten (Regionalfaktoren, Lastkomponente etc.)⁵⁷. Die Produktfaktoren des Güterverkehrs sind auf Trassenarten wie Express-Trasse, Standard-Trasse, Güterverkehrs-LZ-Trasse und Zubringer-Trasse aufgeteilt; • Informationstechnische Durchdringung: Aufgrund traditionell eigener Datenübertragungsnetze sehr gut; • Umweltaspekte sprechen für den Transport auf der Schiene. Beim Transport per Bahn fallen im Vergleich zum Verkehrsträger Straße durchschnittlich nur ein Drittel des Klimagases CO₂ an, im Vergleich zum Flugzeug stößt die Bahn sogar 70 Prozent weniger CO₂ aus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Geschwindigkeit: Niedrige Beförderungsgeschwindigkeiten durch Rangierleistungen und Vorrang des Personenverkehrs, ebenso bis dato aufwendige Grenzüberschreitungskontrollen; • Zeitliche Flexibilität: Der Berechenbarkeit steht ein starrer Fahrplan gegenüber; • Flächenerschließung: Gering, da Haus-zu-Haus- bzw. Band-zu-Band-Beförderungsmöglichkeiten in den letzten Jahren durch Rückbauaktivitäten von gewerblichen Gleisanschlüssen abgenommen haben; • Transportinfrastruktur: Erreichbarkeitspunkte wie z.B. Bahnhöfe sind nur mit recht hohem Aufwand vorzuhalten; • Sendungsverfolgung: Unzureichend, keine personelle Begleitung von wichtigen Sendungen; • Wirtschaftlichkeitsschwelle: Bei über ca. 200 km Entfernung. Fast 80 Prozent des Transportaufkommens wird jedoch im Radius von 100 km abgewickelt, 90 Prozent bis 200 km. • Energiekosten: Keine steuerlichen Vorteile wie z.B. beim Luftverkehr.

⁵⁷ Die Preisformel für die Berechnung der Trassenpreise der Bahn:
Kategoriegrundpreis (gem. Streckenkategorie) x Auslastungsfaktor (gem. Anreizsystem zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit) x Produktfaktor (gem. Trassenprodukt) x Regionalfaktor (gem.

Verkehrsträger „Luftfracht“	
Vorteile	Nachteile/Probleme
<ul style="list-style-type: none"> • Transportgeschwindigkeit: Auf den entsprechenden Relationen sehr hoch; • Pünktlichkeit: Bei Luftfrachtsendungen aufgrund von Flug-Slots gegeben; • Transportabwicklung: Geringe Transportbeanspruchung, schonende Transportdurchführung sowie niedrige Kosten für Transportverpackungen; • Transportsicherheit: Aufgrund der geringen Transportrisiken relativ niedrige Versicherungsprämien; • Flexibilität: Aufgrund der schnellen Luftfrachttransporte besteht die Möglichkeit der kurzfristigen Reaktion, um Güter über weite Entfernungen zu transportieren; • Kapitalbindungskosten: Wegen der kurzen Transportzeiten gering. 	<ul style="list-style-type: none"> • Netzbildungsfähigkeit: Der zur Verfügung stehende Stauraum bzw. die festgelegten Behältermaße können ein Hindernis darstellen; • Massenleistungsfähigkeit: Aufgrund des hohen Preises und der Transportvorgaben nicht gegeben; • Transportpreis: Im Vergleich hohe Preisgestaltung für Sendungsgüter. Etwa 1.350,- € können für den Versand einer Tonne Sendungsgut für den Verkehrsträger angesetzt werden.

Sonstige Entgeltkomponente) + Lastkomponente (gem. Sonstige Entgeltkomponente) = Trassenpreis je Trassenkilometer (Trkm)

Verkehrsträger „Binnenschiff“	
Vorteile	Nachteile/Probleme
<ul style="list-style-type: none"> • Transporthäufigkeit: Keine Sonntags- und Feiertagsfahrverbote; • Transportsicherheit: Sehr hoch zu bewerten, ähnlich wie die Transportqualität; • Transportkapazität: Erhebliche Kapazitätsreserven bei der Verkehrsinfrastruktur und bei den Schiffsgefäßen; • Ökologische Verträglichkeit: Hoch, da z.B. ein Schubverband mit 6 Leichtern bis zu 16.000 Tonnen befördern und damit 650 LKW-Ladungen oder 400 Eisenbahn-Waggons ersetzen kann. Ein Europaschiff (Länge 85 Meter, Breite 9,5 Meter, Abladetiefe 2,5 Meter, Tragfähigkeit 1.350 Tonnen) kann genauso viel transportieren wie 45 Lastkraftwagen zu je 30 Tonnen; • Lärm- und Schadstoffemissionen: Die Binnenschiffe weisen die geringste Lärm- und Schadstoffemission von allen Verkehrsträgern auf. Der CO₂-Ausstoß verhält sich beim Binnenschiff zur Bahn und zum LKW mit 1 : 1,44 : 4,9; • Externen Kosten: Betragen pro 1.000 Tonnenkilometer für das Binnenschiff etwa 5 EURO (Eisenbahn 12,35 €; Lkw 24,12 €). Der spezifische Energieverbrauch liegt beim Lkw um das knapp 5fache und bei der Bahn um das 1,2fache über dem des Binnenschiffes; • Energiekosten: Können als gering eingestuft werden. Während ein Lastkraftwagen 4,1 Liter Dieselkraftstoff je 100 Tonnenkilometer benötigt, schneidet das Binnenschiff mit 1,3 Litern je 100 Tonnenkilometer deutlich besser ab. 	<ul style="list-style-type: none"> • Transportdauer: Transport und Umschlag dauern länger als z.B. beim Bahntransport. Ein Binnenschiff fährt ca. 6 km/h, je nach Schleusenanzahl und Wegstrecke ist die Fahrtzeit zu bemessen. Für die Relation von Nürnberg nach Rotterdam kann z.B. von mindestens 6 Tagen Dauer ausgegangen werden; • Transporthäufigkeit: Geringere Abfahrtsfrequenz als andere Verkehrsträger, insbesondere als der LKW; • Netzbildungsfähigkeit: Geringe Netzdichte mit resultierender Kooperationserfordernis mit anderen Verkehrsträgern und Terminals sowie Umwege durch Verkehrsgeographie; • Infrastruktur: Niedrige Brücken können ein entscheidendes Hemmnis sein – unabhängig vom Wasserstand; • Witterungsabhängigkeit: Erfordert Notfallkonzepte z.B. bei Eisbildung; • Transportgüter: Trend zur Verminderung der Lagerhaltung bei den Empfängern mit der Folge einer Reduzierung der Partigrößen und Lagerauflösungen, so dass der Schiffsraum überdimensioniert ist. Weiterhin bestehen besondere Probleme bei Stahltransporten durch Witterungseinfluss; • Transportkosten: Zusätzliche Umschlagkosten von/auf LKW. Die Schubschiffahrt stellt nur bei hohem und regelmäßigem Aufkommen eine kostengünstige Transportform dar, dies insbesondere bei Poollösungen.

Verkehrsträger „Seeschifffahrt“	
Vorteile	Nachteile/Probleme
<ul style="list-style-type: none"> • Transportaufkommen: Zwischen 70 und 95 % des Welthandels werden mengenmäßig über den Seeverkehr abgewickelt; • Netzbildungsfähigkeit: Die Ladungseinheit „Container“ stellt ein genormtes, dauerhaftes Transportbehältnis dar, welches weltweit ausgetauscht, gemietet und gebaut werden kann; • Massenleistungsfähigkeit: Im Bereich Containerschifffahrt und spezieller Produkte (z.B. Fertigware „Auto“); • Transportsicherheit: Aufgrund fester Linienrelationen hoch; • Transportkosten: Sind im Containerverkehr als gering einzuschätzen, auch wenn die Preise schwanken. Ein 40-Fuß-Container-Transport von Bremen/Hamburg nach Shanghai kostet etwa 1.000,- €, von Shanghai zurück nach Deutschland etwa 2.000,- €. Die Bandbreite der Abweichung kann hier jedoch bei 50 % liegen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Transportgeschwindigkeit: Ist gering, dies wird aber durch große Verlademengen kompensiert. Relation China-Europa dauert z.B. 30-40 Tage; • Netzbildungsfähigkeit: Keine Inlandstransporte ohne Verladung möglich; • Transporthäufigkeit: An Seefahrtsrelationen gebunden.

Verkehrsträger „Kombinierter Verkehr“	
Vorteile	Nachteile/Probleme
<ul style="list-style-type: none"> • Netzbildungsfähigkeit: Der zu transportierenden Güter ist Voraussetzung für den Transport; • Flächendeckung: Punktuell über die in Deutschland ausgebaute Infrastruktur mit Hubs und GVZ gegeben; • Potenziale: Können in regionalen „Kombishuttle“-Shortline bzw. rollende Landstraße-Konzepten liegen, die auf den sternförmigen Strecken von / zu Regionalzentren laufen und Entlastung bringen könnten. 	<ul style="list-style-type: none"> • Transportgeschwindigkeit: Es sind generell Vor- und Nachlaufverkehre zu beachten und zu planen. Die Bahn kann angesichts der Kapazitätsengpässe auf den Hauptstrecken kaum „schnelle“ Trassen bieten. Diese sind derzeit für den Kombiverkehr interessant, weil nur dort ganzzugfähige Kombiaufkommen zu gewinnen sind; • Kapazitätsengpässe: Zeit-, Mengen- und Lagerstrukturen lassen größere Anteile der zu bewältigenden Transporte per Bahn noch nicht zu; Lockerung nur ganz langfristig nach sehr hohen Investitionen z.B. in neue Schnellbahnstrecken (Trennung Personenverkehr / Güterverkehr), neuer Zugleittechniken (dichtere Zugfolgen auf gegebenen Strecken), Hubs oder GVZ; • Transportablauf: Zusätzlich nötiger Vor- und Nachlauftransport sowie spezielle Verpackungs- und Umschlagsanforderungen.

5 Kostenvergleich der Verkehrsträger innerhalb logistischer Märkte

Eine der Rahmenbedingungen an die Wahl der Verkehrsträger ist die Kostenstruktur des Einsatzes. Die durchschnittlichen Kosten für die verschiedenen Teilmärkte können der Studie Top 100 der Logistik der Fraunhofer ATL entnommen werden, sie sind aus den Umsätzen abgeleitet worden. Demnach betragen die durchschnittlichen Kosten für die Summe aller Transportleistungsarten 20,30 Euro/Tonne bei einer durchschnittlichen Transport-Entfernung von 116 km⁵⁸. Die Aufstellung bezogen auf die einzelnen Verkehrsträger ist der untenstehenden Tabelle zu entnehmen.

Nationaler Gütertransport in Deutschland 2006			
	2006		
	Mio. to	Mrd. tokm	Mio. €
Straßengüterverkehr	3.258	251,4	67.254
Eisenbahn	346	107,0	3.807
Binnenschifffahrt	100	-	800
Seeschifffahrt	113	-	6.099
Rohrleitung	94	15,8	441
Luffracht	2	-	2.180
Alle Verkehrsträger	3.912	374,2	80.581

Quelle: Nach Klaus, Kille, Top 100 in European Transport and Logistics Services 2007, S. 65ff.

Tabelle 7: Übersicht nationaler Gütertransport in Deutschland 2006 – alle Verkehrsträger

Die gesamte, für die „Top 100“-Marktabschätzung relevante Transport-Tonnage in Deutschland 2006 ist auf 3.912 Mrd. t berechnet. Dies entspricht einem aktuellen Umsatz- bzw. Kostenwert von rund 81 Mrd. Euro. Es werden somit etwa 47 t Transportmenge pro Kopf der Bevölkerung und Jahr bewegt bzw. etwa je 2 t für je 1.000 Euro am Bruttosozialprodukt.

Den Benchmark der Kosten für die Transporte für die einzelnen Teilmärkte zeigen die wirtschaftlichen Rahmendaten in Tabelle 8 auf:

⁵⁸ Vgl. Klaus, Kille: Top 100 der Logistik 2006, S. 48

Wirtschaftliche Rahmendaten logistischer Teilmärkte					
	Gesamtmarktvolumen			Bandbreite	Durchschnittliche Auftragsgröße
	in Mrd. t	in Mrd. €	€/t		
Nationale Massengüterlogistik	1,67	10	6	3 bis 50	500
Nationaler allgemeiner Ladungsverkehr	0,311	14	45	15 bis 70	8
Schwertransporte und Krandienste	0,0	0,8	200		20
Nationale Tank- und Silotransporte	0,122	5,5	45	20 bis 100	15
Nationaler sonstiger Ladungsverkehr mit speziellem Equipment	0,17	8,5	50	3 bis 50	10
Nationaler allgemeiner Stückgutverkehr	0,12	5,5	200	60 bis 260	0,2
Konsumgüterdistribution und Konsumgüterkontraktlogistik	0,269	21,5	80	50 bis 130	2
Industrielle Kontraktlogistik	0,303	45,5	150	60 bis 300	1,5
Hängende Kleider-Logistik	0,003	0,6	200		0,2
High-Tech-Güter, Messe- und Eventlogistik, Neumöbel- und Umzugtransporte	0,018	4,5	250		2
Terminaldienste, nicht integrierte Lagerei-, Umschlags- und sonstige logistische Zusatzleistungen	1,5	19	12		8
KEP – Paket, echte Kurier- und spezialisierte Expressdienste	0,01	9	900		6
Grenzüberschreitende Transport- und Speditionleistungen, Schwerpunkt Straße und Schiene	0,3	9	30	60 bis 300	10
Grenz überschreitende Transport- und Speditionleistungen, Schwerpunkte Seeschifffahrt/ Seehafenspedition	0,101	10,1	100		20
Grenz überschreitende Aircargo-Carrier- und Leistungen der Luftfrachtspedition	0,003	6,5	2.500	800 bis 2.500	0,2
Mail – Postdienste der Drucksachen- und Briefbeförderung	0,0005	23	23.800		0,00002

Quelle: nach Klaus, Kille: Top 100 der Logistik 2006, Fraunhofer ATL

Tabelle 8: Wirtschaftliche Rahmendaten logistischer Teilmärkte

Der Einsatz der (primären) Verkehrsträger für die nationalen Logistikmärkte ist nachfolgend mit der Angabe der durchschnittlichen Kosten in Euro/t dargestellt:

Straße		€/t	Schiene		€/t	Luft		€/t	Wasser		€/t
Nat. allg. Ladungsverkehr	45		Nat. Massengüterlogistik	6		KEP	900		Nat. Massengüterlogistik	6	
Schwertransporte und Krandienste	200		Nat. Tank- und Silotransporte	45		Grenz überschreitende Transporte	2.500		Grenz überschreitende Transporte	100	
Nat. Tank- und Silotransporte	45		Nat. sonstiger Ladungsverkehr mit speziellem Equipment	50		Mail	23.800				
Nat. sonstiger Ladungsverkehr mit speziellem Equipment	50		Industrielle Kontraktlogistik	150							
Nat. Stückgutverkehr	200		Grenz überschreitende Transporte	30							
Konsumgüterdistribution/ Kontraktlogistik	80										
Industrielle Kontraktlogistik	150										
Hängende Kleider-Logistik	200										
High-Tech-Güter, Messe-/Eventlogistik, Neumöbel/ Umzugtransporte	250										
KEP	900										
Grenz überschreitende Transporte	30										
Mail	23.800										

Quelle: nach Klaus, Kille: Top 100 der Logistik 2006, Fraunhofer ATL

Tabelle 9: (Primär-) Verkehrsträger der nationalen Gütertransportmärkte

Es zeigt sich, dass dem Verkehrsträger „Straße“ die größte Logistik- und Produktpalette zuzuschreiben ist. Der Verkehrsträger „Wasser“ hat die geringste Vielfalt zu transportierender Güter zu bedienen.

Vor dem Hintergrund der dargestellten Vor- und Nachteile der Verkehrsträger sowie der Kostenstrukturen ist die praktische Durchführung von Cargo-Transportketten im Fernverkehr, bei denen vor allem im Hauptlauf verschiedene Verkehrsträger zum Einsatz kommen können, grundsätzlich zu unterscheiden in

- Werksfernverkehr (höhere Fixkosten, einseitige Verkehre, Auslastung kann auch niedrig sein);
- Fremdvergebener Verkehr/Dienstleistungsverkehr (je nach Auftragsituation einseitige Verkehre oder Umläufe; mangelnder Rückladungsverkehr (niedrige

Auslastung auf Retour) muss durch den Auftraggeber auf der Hin-Tour mit abgegolten werden; es gibt keine allgemein gültige Tarife)

- Linienverkehr (im Rahmen expeditioneller Netzwerke; fährt regelmäßig auch ungeachtet der Auslastung; feste Tarife);
- Ferntour (mit Umlauf- und einseitigem Verkehr; regional sehr unterschiedliche Rückladungswahrscheinlichkeiten).

Bezüglich des Nahverkehrs, der z.B. im Rahmen des Kombinierten Verkehrs durch die nötigen Vor- und Nachläufe eine Rolle spielt, gelten folgende Unterscheidungsmerkmale:

- Teilladungsverkehr (Rampe-Rampe-Verkehr; das Trägerfahrzeug holt ab und stellt zu);
- Direktverkehre (ohne Zwischenstopps und Umladungen);
- Stückgut-Nahverkehre (Sammeln und Ausliefern durch kleinere Fahrzeuge (bis 7,5 t), Umschlag in den Depots von und auf die Fernverkehrslinien).

Ein idealtypisches Modell von Cargo-Transportketten mit den oben geschilderten Unterscheidungsmerkmalen berücksichtigt Abhol- und Vorlaufverkehre sowie das Sammeln für die Fernverkehrstour im Quellgebiet, den Hauptlauf vom Quell- zum Zielgebiet sowie das Sortieren und die Auslieferungstour im Zielgebiet.

Der Transport von Gütern ist wie bereits aufgezeigt nicht zu verallgemeinern, sondern von verschiedenen Rahmenbedingungen wie den Anforderungen der Verlader (Kosten, Zeit, Qualität etc.) oder auch der jeweiligen Güterstruktur bzw. des logistischen Teilmarktes abhängig. Nachfolgend wird der Versuch unternommen, einen Routingvergleich der verschiedenen Verkehrsträger durchzuführen.

Eine innerdeutsche Strecke wie z.B. die Relation Hamburg-Nürnberg zu betrachten, ist sowohl für die Luftfahrt wie für die Binnenschifffahrt vom Ladungsvolumen her an und für sich nicht sinnvoll. Trotzdem soll dieser Versuch einmal exemplarisch unternommen werden. Die Route **Hamburg-Nürnberg** wurde gewählt, da an den jeweiligen Standorten die Voraussetzungen bestehen, den Transport mit verschiedenen Verkehrsträgern durchzuführen. Ein Ladungsgut kann auf dieser Relation grundsätzlich mit den Verkehrsträgern LKW, Binnenschiff, Bahn oder Flugzeug verbracht werden.

Zu beachten ist, dass

- der Luftfrachtverkehr im binnenländischen Verkehr kaum eine Alternative darstellt und vorwiegend im grenzüberschreitenden Verkehr zum Einsatz kommt. Innerdeutsche Luftfrachtverkehre werden vorwiegend mit einem LKW-Ersatzverkehr gefahren, da innerdeutsche Flüge oft für den Frachtverkehr gesperrt sind. Aus dem fränkischen Raum werden z.B. die Flughäfen in Frankfurt und Lüttich/Belgien in Betracht gezogen, von denen aus die Fracht per LKW von/nach Nürnberg transportiert wird.
- die Binnenschifffahrt im fränkischen Raum vor allem über die Achse der Nordseehäfen in Holland bis nach Ungarn reicht und weniger die Häfen in Deutschland (Bremen, Emden, Bremerhaven, Hamburg) angefahren werden. Hier kommen vorwiegend Relationen wie z.B. Hamburg-Salzgitter über die Kanal-Infrastruktur in Betracht.
- Der Schienengüterverkehr erst ab einem Gewicht von 13 Tonnen an aufwärts möglich ist und nur Wagenpreise zu ermitteln sind. Der Stückgutmarkt wird so nicht bedient.

Der Routingvergleich wird auch hier anhand der Faktoren „Schnelligkeit“, „Entfernung“, „Massenleistungsfähigkeit“, „Netzbildungsfähigkeit“, „Berechenbarkeit“, „Häufigkeit“, „Sicherheit“, „Bequemlichkeit“ sowie „Preise und Kosten in Relation zum Gut“ bewertet.

Zu beachten ist, dass zu den reinen Fahrzeiten bei den Verkehrsträgern noch die Vor- und Nachlaufzeiten sowie die entsprechenden Kosten für Umschlag und Lager zu berücksichtigen sind. Diese konnten hier nur bedingt berücksichtigt werden. Die Preise sind durchschnittliche marktübliche Richtwerte und nicht 1:1 auf alle Güter und Märkte übertragbar.

	Straße	Schiene	Luft	Wasser
Schnelligkeit	ca. 8 Std.	Bandbreite von 20 bis 60 Std. im Einzelwagenverkehr; 8-24 Std. im Ganzzugverkehr	2 Std. (bzw. 8 Std. im LKW-Ersatzverkehr)	ca. 12 Tage
Entfernung	610 km	610 km	500km/610km	1500 km
Massenleistungsfähigkeit	Nicht gut	Sehr gut	nicht gut	Sehr gut
Netzbildungsfähigkeit	sehr gut	durchschnittlich	Nicht gut	durchschnittlich
Berechenbarkeit	gut	sehr gut	gut	gut
Häufigkeit	halbtäglich	täglich	täglich	wöchentlich
Sicherheit	gut	sehr gut	gut	Sehr gut
Bequemlichkeit	sehr gut	nicht gut	nicht gut	nicht gut
Preise, Kosten in Relation zum Gut	ca. 0,95 €/LKW/km, bei 33 Palettenstellplätzen ergeben sich 0,03 €/Palette/km, somit ca. 0,1 €/tkm. Kostenrelation HH-Nbg. ca. 600,- € (Durchschnitt Stückgutverkehr)	Wagenpreis bis 13 Tonnen und bis 650 km = 1.052 €. Faustregel: 0,5 € bis 1 € pro km für einen 20 Fuß-Container	1 g bis 45 kg: Min. 58,50 € zzgl. 15,- € Security- und 10,- € Grundpauschale. Jedes weitere kg 0,60 € Aufpreis. Im LKW-Transport ca. 600,- € (Durchschnitt Stückgutverkehr)	ca. 1500 €/Tag zzgl. Treibstoffkosten (ca. 500 €/Tag), = 24.000 € = 0,002 €/t bei 12.000 t Frachtleistung

Quelle: Fraunhofer ATL (Internetrecherche und Telefoninterviews)

Tabelle 10: Kosten- und Leistungsgegenüberstellung der Verkehrsträger

Bezüglich der Berechenbarkeit ist der Verkehrsträger „Straße“ nicht mit „sehr gut“ dargestellt worden, da zunehmend Staus auf den Autobahnen eine exakte Vorausplanung immer weniger möglich machen.

Bezug nehmend auf diese Betrachtung ist die nachfolgende Bewertung hilfreich, um die Einsetzbarkeit der Verkehrsträger für einzelne Branchen zu beleuchten.

6 Bewertung der Verkehrsträger im Güterverkehrsprozess

Die Bewertung der Verkehrsträger im Güterverkehrsprozess bedarf einer Klassifizierung nach dem Charakter der zu befördernden Güter. Dadurch können die verschiedenen Industriezweige und Ihre Transportanforderungen berücksichtigt wer-

den. In der amtlichen Statistik wird eine Aufteilung des gesamten Güterverkehrs nach zehn Güterklassen für unterschiedliche Gütertransporte vorgenommen.

Güterabteilung	Güterhauptgruppe
Land-, forstwirtschaftliche und verwandte Erzeugnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Lebende Tiere (ohne Fische) • Getreide • Kartoffeln • Frische Früchte, frisches und gefrorenes Gemüse • Spinnstoffe und textile Abfälle • Holz und Kork • Zuckerrüben • Sonstige pflanzliche und tierische Rohstoffe
Andere Nahrungs- und Futtermittel	<ul style="list-style-type: none"> • Zucker • Getränke • Genussmittel und Nahrungsmittelzubereitungen • Fleisch, Fisch, dgl. Waren, Eier, Milch, Milcherzeugnisse, Speisefette • Getreide-, Obst und Gemüseerzeugnisse, Hopfen • Futtermittel • Ölsaaten, Ölfrüchte, pflanzliche und tierische Öle und Fette (ausgenommen Speisefette)
Feste mineralische Brennstoffe	<ul style="list-style-type: none"> • Steinkohle und Steinkohlebriketts • Braunkohle, Braunkohlebriketts und Torf • Steinkohlen- und Braunkohlenkoks
Erdöl, Mineralölerzeugnisse, Gase	<ul style="list-style-type: none"> • Rohes Erdöl • Kraftstoffe und Heizöl • Natur-, Raffinerie- und verwandte Gase • Mineralölerzeugnisse
Erze und Metallabfälle	<ul style="list-style-type: none"> • Eisenerze • NE-Metallerze, -abfälle und -schrott • Eisen- und Stahlabfälle und -schrott, Schwefelkiesabbrand
Eisen, Stahl und NE-Metall (einschließlich Halbzeuge)	<ul style="list-style-type: none"> • Roheisen, Ferrolegierungen, Rohstahl • Stahlhalbzeug • Stab- und Formstahl, Draht, Eisenbahnoberbau • Stahlblech, Bandstahl, Weißblech und -band • Rohre u.ä. aus Stahl, rohe Gießereierzeugnisse • Schmiedestücke aus Eisen und Stahl • NE-Metalle und NE-Metallhalbzeuge
Steine und Erden	<ul style="list-style-type: none"> • Sand, Kies, Bims, Ton, Schlacken • Salz, Schwefelkies, Schwefel • Sonstige Steine, Erden und verw. Rohmaterialien • Zement, Kalk • Gips • Sonstige mineralische Baustoffe u.ä. (ohne Glas)
Düngemittel	<ul style="list-style-type: none"> • Natürliche Düngemittel • Chemische Düngemittel
Chemische Erzeugnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Chemische Grundstoffe • Aluminiumoxyd und -hydroxyd • Benzol, Teere u.ä. Destillationserzeugnisse • Zellstoff und Altpapier • Sonstige chemische Erzeugnisse (einschl. Stärke)
Fahrzeuge, Maschinen sonstige Halb- und Fertigwaren, besondere Transportgüter	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrotechnische Erzeugnisse, andere Maschinen • Baukonstruktionen aus Metall, EBM-Waren • Glas, Glaswaren, feinkeram. u.ä. mineral. Erz. • Leder, Lederwaren, Textilien, Bekleidung • Sonstige Halb- und Fertigwaren • Besondere Transportgüter (einschl. Stückgüter)

Tabelle 11: Aufteilung des Güterverkehrs in zehn Klassen des Gütertransports

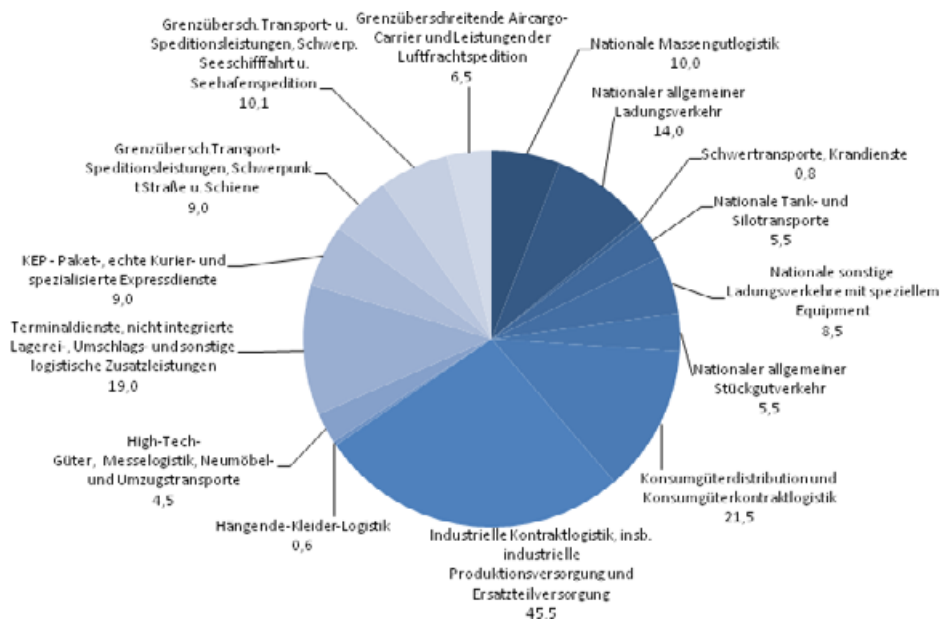
Die Ähnlichkeit im Hinblick auf den Transport wird mit dieser Klassifizierung jedoch nicht berücksichtigt. So können Fahrzeuge z.B. spezialisiert (z.B. Futtermittellaster) oder universell einsetzbar sein (z.B. Palettentransport für Stückgüter).

Die folgende Aufteilung berücksichtigt die Logistikhähnlichkeit der Güter des Gütertransports:

<ul style="list-style-type: none"> • KEP (Kurier- Express- Pakettransport) (Allgemeines Ladungsgut mit einem Gewicht bis 30 kg) 	<ul style="list-style-type: none"> • Tanktransporte von chemischen Flüssigkeiten
<ul style="list-style-type: none"> • Stückgut (Allgemeines Ladungsgut mit einem Gewicht zwischen 30 kg und 2,5 t) 	<ul style="list-style-type: none"> • Automobiltransporte
<ul style="list-style-type: none"> • Ganz- und Teilladungen aus allgemeinem Ladungsgut (Gewicht > 2,5 t) 	<ul style="list-style-type: none"> • Containertransporte
<ul style="list-style-type: none"> • Getränketransporte 	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte von Kühlgut
<ul style="list-style-type: none"> • Möbel- und Umzugsgut 	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte von Tiefkühlgut
<ul style="list-style-type: none"> • Transport von allgemeinem Schüttgut (Steine und Erden, Kohle, Erze, Metallabfälle, Recyclinggüter wie Schrott) 	<ul style="list-style-type: none"> • Spezialtransporte (Sperrige Güter, Langholz, Kräne)
<ul style="list-style-type: none"> • Transport von Silogut (Landwirtschaftliche Güter, Chemische Güter, Baustoffe) 	<ul style="list-style-type: none"> • Viehtransporte
<ul style="list-style-type: none"> • Tanktransporte von Lebensmitteln 	<ul style="list-style-type: none"> • Mülltransporte
<ul style="list-style-type: none"> • Tanktransporte von Mineralöl- und Treibstoffen 	<ul style="list-style-type: none"> • Fertigbetontransporte

Tabelle 12: Aufteilung der Logistikähnlichkeit der Güter des Gütertransports

Damit lassen sich nun die Güter ganz bestimmten logistischen Teilmärkten zuordnen. Die Teilmärkte sind, bezogen auf das finanzielle Marktvolumen der deutschen Logistikwirtschaft, in der Abbildung 17 aufgeführt. Hier wird auch eine Aufteilung auf die einzelnen Segmente aufgezeigt. Das Marktvolumen wird auf 189 Mrd. Euro eingeschätzt.⁵⁹



Quelle: nach Klaus, Kille: Die Top 100 der Logistik 2006, Hamburg

Abbildung 17: Aufteilung des Marktvolumens für Logistik in Deutschland (Angaben in Mrd. €)

⁵⁹ Vgl. Klaus, Kille: Top 100 in European Transport and Logistics Services 2007, Hamburg, S. 66.

Da jede Branche ganz eigene Nachfragebedingungen und Anforderungen an die Verkehrsträger stellt, werden im Folgenden die in Deutschland nach Wirtschaftszweigen klassifizierten Branchen eingehender betrachtet. Die Affinität der Anforderungen der Branchen an den Einsatz der einzelnen Verkehrsträger steht hier im Fokus. Der nachfolgende Kriterienkatalog soll helfen, diese Affinität zu bestimmen. Von der Produktionsseite her werden die

1. Wertdichte,
2. Produktvielfalt,
3. Anforderung an die Pünktlichkeit/Verlässlichkeit in der Beschaffung,
4. Vielfältigkeit des Lieferanten-/Abnehmermarktes sowie
5. Saisonalität bei der Produktion

betrachtet und bewertet. Entsprechend wird die Distribution hinsichtlich der

1. Losgrößen,
2. Equipmentanforderungen,
3. Logistikstruktur,
4. Anzahl der Senken und
5. Geschwindigkeit

bewertet. Dabei wird jeweils der Blickwinkel aus der Sicht der Verlager bzw. der Branchen sowie der Verkehrsträger eingenommen (siehe Tabelle 17 und Tabelle 18 im Anhang). Das heißt, es werden in einer Skala von 0; 0,5 und 1 die Anforderungen der jeweiligen Branchen an die Verkehrsträger bewertet.

Im Folgenden werden die durchgeführten Bewertungen der Verkehrsträger nun mit den Branchen in der Form abgeglichen, dass

1. die Differenz der einzelnen Werte berechnet wird,
2. die Summe der Differenz gebildet wird und
3. die Anzahl der genauen Übereinstimmungen der Anforderungen und Fähigkeiten addiert werden (entsprechend einer „0“ bei der Differenz).

Dies ermöglicht eine Bewertung der Eignung der Verkehrsträger für einzelne Branchen. Außerdem können Wachstumspotenziale des Güterumschlags für die einzelnen Verkehrsträger bewertet werden. So werden z.B. in wachsenden Branchen tendenziell auch mehr Güter umgeschlagen. Es kann damit eine Abschätzung erfolgen, inwieweit die Schiene bzw. die Binnenschifffahrt zu anderen Verkehrsträgern „aufholen“ kann.

Diese Bewertung kann hier nur als ein erster Ansatz für eine weiterreichende Analyse gelten. Durch die Heterogenität einiger Branchen (wie z.B. der chemischen Industrie oder der Automobilindustrie) können nur erste Tendenzen gegeben werden. Weiterhin werden nur die Verkehrsträger Straße, Schiene und Binnenschifffahrt in die Bewertung aufgenommen, da die Luft- und Seeschifffahrt für internationale Relationen genutzt werden. Es müsste hier eine weitere Analyse mit Fokus auf internationale Verkehre durchgeführt werden. Auch die Pipeline wurde nicht berücksichtigt, da sie einerseits einen relativ geringen Anteil an den Güterströmen hat, andererseits sowieso nur für ein enges Güterspektrum vorgesehen ist.

Die Ergebnisse der Analyse sind in Tabelle 13 zusammengefasst. Es werden hier die jeweils potenziell am besten passenden Verkehrsträger benannt. In die Bewertung sind – wie erwähnt – nicht nur die niedrigste Differenz der Affinität von Branche und Verkehrsträger, sondern auch die höchste Übereinstimmung der exakten Zuordnungen eingeflossen. Die Differenz alleine hätte nur eine geringe Aussagekraft,

da sich einzelne Werte gegeneinander ausgleichen könnten. Außerdem ist eine „Übererfüllung“ der Anforderungen nicht immer hilfreich.

	Erläuterung der Branche	Straße			Schiene			Bi'Schiff			Ergebnis w welcher Verkehrsträger ist am ehesten geeignet?	Erläuterung des Ergebnisses
		Summe der Differenzen	Summe der Über- einstimmungen	Bewertung	Summe der Differenzen	Summe der Über- einstimmungen	Bewertung	Summe der Differenzen	Summe der Über- einstimmungen	Bewertung		
Landwirtschaft	Heterogene Produktstruktur, hohe Saisonalitäten und teilweise kurze Lieferzeiten, hohe Equipmentanforderungen	3,5	4	Hohe positive Differenz, hohe Übereinstimmung	-2,5	2	Geringe negative Differenz, geringe Übereinstimmung	-5	3	Hohe negative Differenz, hohe Übereinstimmung	Straße	Durch die teilweise geringen Lieferzeiten und der direkten Belieferung des Einzelhandels für die meisten Transporte Straße notwendig, Schüttgüter wie Getreide auch per Bahn oder Bi'Schiff.
Forst	Besonderes Equipment, Langgut.	8	1	Hohe positive Differenz, geringe Übereinstimmung	2	4	Geringe positive Differenz, hohe Übereinstimmung	-0,5	7	Geringe negative Differenz, hohe Übereinstimmung	Bahn / Bi'Schiff	Zuläufe aus den Wäldern per LKW, sonst alternative Verkehrsträger interessanter.
Fischerei	Hohe spezielle Equipmentanforderungen, hohe Geschwindigkeiten	5,5	3	Hohe positive Differenz, hohe Übereinstimmung	-0,5	5	Geringe negative Differenz, hohe Übereinstimmung	-3	3	Hohe negative Differenz, hohe Übereinstimmung	Straße	Nur gekühlt transportierbar. Große Chargen aus den Seehäfen auch per Bahn möglich, sonst eher per LKW wegen Belieferung des Einzelhandels.
Bergbau	Nur mit besonderem Equipment möglich, ausschließlich Komplettladungen.	7	2	Hohe positive Differenz, geringe Übereinstimmung	1	3	Geringe positive Differenz, hohe Übereinstimmung	-1,5	6	Geringe negative Differenz, hohe Übereinstimmung	Straße / Bahn	Baustellenbelieferung per Straße, Fernverkehr aus den Bergwerken per Bahn (auch Bi'Schiff möglich).
Ernährung	Spezielles Equipment, dezentrale Logistikstrukturen, hohe Geschwindigkeit gefordert	2	6	Geringe positive Differenz, hohe Übereinstimmung	-4	4	Hohe negative Differenz, hohe Übereinstimmung	-6,5	0	Hohe negative Differenz, keine Übereinstimmung	Straße	Nur in Nischen auch Bahnaffin oder bei internationalen Kühltransporten.
Tabak	Hohe Wertdichte, hohe Sicherheitsanforderungen	4,5	4	Hohe positive Differenz, hohe Übereinstimmung	-1,5	1	Geringe negative Differenz, geringe Übereinstimmung	-4	2	Hohe negative Differenz, geringe Übereinstimmung	Straße	Geringe Mengen.
Textil	Relativ hohe Wertdichte, unterschiedlichste Abnehmer	4	4	Hohe positive Differenz, hohe Übereinstimmung	-2	2	Geringe negative Differenz, geringe Übereinstimmung	-4,5	2	Hohe negative Differenz, geringe Übereinstimmung	Straße	Handlungsbedürftige Güter, viel Import, Hinterlandverkehre könnten mit Bahn abgewickelt werden.
Bekleidung	Relativ hohe Wertdichte, hohe Saisonalitäten, dezentrale Logistikstrukturen, besonderes Equipment	3,5	5	Hohe positive Differenz, hohe Übereinstimmung	-2,5	3	Geringe negative Differenz, hohe Übereinstimmung	-5	2	Hohe negative Differenz, geringe Übereinstimmung	Straße	Ab Distributionsstufe vor dem Einzelhandel nur Straße sinnvoll, Hinterlandverkehre mit Bahn möglich.
Leder	Hohe Wertdichte, hohe Saisonalitäten, Einzelhandel als Abnehmer	4,5	4	Hohe positive Differenz, hohe Übereinstimmung	-1,5	3	Geringe negative Differenz, hohe Übereinstimmung	-4	2	Hohe negative Differenz, geringe Übereinstimmung	Straße	Geringe Mengen innerhalb Deutschlands, hohe Importrate, damit Hinterlandverkehre evtl. sinnvoll per Bahn.
Holz	Breite Produktpalette	6,5	2	Hohe positive Differenz, geringe Übereinstimmung	0,5	3	Keine Differenz, hohe Übereinstimmung	-2	5	Geringe negative Differenz, hohe Übereinstimmung	Bi'Schiff	Abhängig von der Infrastruktur, Lieferantenbranche zu wenigen Produktionen.
Papier	Breite Produktpalette, hohe Equipmentanforderungen	5	3	Hohe positive Differenz, hohe Übereinstimmung	-1	3	Geringe negative Differenz, hohe Übereinstimmung	-3,5	4	Hohe negative Differenz, hohe Übereinstimmung	Straße / Bahn	Heterogene Branche (Zulieferprodukte und Endprodukte), damit Schiene und Straße.
Verlags-/Druckgewerbe	Hohe Geschwindigkeit gefordert, hohe Senkenzahl	5	4	Hohe positive Differenz, hohe Übereinstimmung	-1	3	Geringe negative Differenz, hohe Übereinstimmung	-3,5	3	Hohe negative Differenz, hohe Übereinstimmung	Straße	Viel Stückgut und KEP.
Mineralöl	Hohe Equipmentanforderung	7,5	1	Hohe positive Differenz, geringe Übereinstimmung	1,5	3	Geringe positive Differenz, hohe Übereinstimmung	-1	6	Geringe negative Differenz, hohe Übereinstimmung	Bahn / Bi'Schiff	Geringe Zeitrestriktionen, geringe Wertdichte.
Chemie	Sehr heterogen, unterschiedlichste Abnehmer, teilweise hohe Equipmentanforderungen	6	4	Hohe positive Differenz, hohe Übereinstimmung	0	2	Keine Differenz, geringe Übereinstimmung	-2,5	6	Geringe negative Differenz, hohe Übereinstimmung	Alle	Sehr heterogene Branche (Schütt- und Flüssiggüter bis Pharma), damit nicht zu bewerten.
Gummi	Breite Abnehmerstruktur, hohe Geschwindigkeit gefordert.	5,5	4	Hohe positive Differenz, hohe Übereinstimmung	-0,5	2	Geringe negative Differenz, geringe Übereinstimmung	-3	4	Hohe negative Differenz, hohe Übereinstimmung	Straße	Auch Automobilzulieferer, damit hohe Flexibilität gefordert.
Glas	Hohe Wertdichte, heterogene Produkte, spezielles Equipment	3,5	4	Hohe positive Differenz, hohe Übereinstimmung	-2,5	3	Geringe negative Differenz, hohe Übereinstimmung	-5	2	Hohe negative Differenz, niedrige Übereinstimmung	Straße	Handlungsbedürftige Güter, Stückgut.
Metallerzeugung	Niedrige Wertdichte, hohes Volumen	8,5	0	Hohe positive Differenz, keine Übereinstimmung	2,5	5	Geringe positive Differenz, hohe Übereinstimmung	0	6	Keine Differenz, hohe Übereinstimmung	Bahn / Bi'Schiff	Große Mengen, schwere Lasten, keine Zeitrestriktionen.
Metallerzeugnisse	Sperriges Gut	6	1	Hohe positive Differenz, geringe Übereinstimmung	0	4	Keine Differenz, hohe Übereinstimmung	-2,5	2	Geringe negative Differenz, geringe Übereinstimmung	Bahn	Infrastruktur ausschlaggebend.
Maschinenbau	Breite Produktpalette, teilweise hohe Logistikforderungen.	4,5	4	Hohe positive Differenz, hohe Übereinstimmung	-1,5	3	Geringe negative Differenz, hohe Übereinstimmung	-4	4	Hohe negative Differenz, hohe Übereinstimmung	Straße	Teilweise kleine Losgröße, Endkundenbedien. Potenziale in den Hauptläufen von Konsumgütern wie Weißer Ware.
Büromaschinen	Kleine Lose, viele Senken, hochwertige Produkte.	5	3	Hohe positive Differenz, hohe Übereinstimmung	-1	3	Geringe negative Differenz, hohe Übereinstimmung	-3,5	2	Hohe negative Differenz, geringe Übereinstimmung	Straße	Endkundenbelieferung durch geringe Produktion, eher Lagerung und Konfektionierung in Deutschland.
Elektrizitätserzeugung	Breite Produktpalette, teilweise hochwertig und hohe Logistikforderungen.	4,5	3	Hohe positive Differenz, hohe Übereinstimmung	-1,5	3	Geringe negative Differenz, hohe Übereinstimmung	-4	2	Hohe negative Differenz, hohe Übereinstimmung	Straße	Geringe Mengen, oft Endkundenbelieferungen oder Handelsstufe.
Rundfunk	Hochwertige Produkte, kleine Losgrößen, unterschiedliche Abnehmer	5,5	3	Hohe positive Differenz, hohe Übereinstimmung	-0,5	1	Geringe negative Differenz, geringe Übereinstimmung	-3	3	Hohe negative Differenz, hohe Übereinstimmung	Straße	Geringe Tonnagen, hohe Werte.
Medizintechnik	Hochwertige Produkte, kleine Losgrößen, unterschiedliche Abnehmer	3,5	5	Hohe positive Differenz, hohe Übereinstimmung	-2,5	2	Geringe negative Differenz, geringe Übereinstimmung	-5	2	Hohe negative Differenz, geringe Übereinstimmung	Straße	Geringe Tonnagen, hohe Werte.
Automobilbau	Hohe Wertdichte, hohe Anforderungen an die Qualität in der Versorgung der Automobilproduktionen.	3	4	Hohe positive Differenz, hohe Übereinstimmung	-3	2	Hohe negative Differenz, geringe Übereinstimmung	-5,5	3	Hohe negative Differenz, hohe Übereinstimmung	Straße	Versorgung der Automobilindustrie nur mit LKW möglich, Export per Bahn oder Bi'Schiff möglich, Kfz-Handel nur per LKW.
Möbel, Spielwaren etc.	Sehr heterogene Branche, hohe Saisonalitäten.	3	6	Hohe positive Differenz, hohe Übereinstimmung	-3	2	Hohe negative Differenz, geringe Übereinstimmung	-5,5	2	Hohe negative Differenz, geringe Übereinstimmung	Straße	Unterschiedlichste Produkte.

Quelle: Fraunhofer ATL

Tabelle 13: Ergebnismatrix der Affinität von Verkehrsträgern für einzelne Branchen I

Es zeigt sich, dass die meisten Branchen dem Verkehrsträger Straße zu entsprechen scheinen. Die Darstellung konnte an dieser Stelle nur von der Tendenz her vorgenommen werden. Eine Verlagerung auf alternative Verkehrsträger erscheint grundsätzlich möglich, wenn die entsprechenden Rahmenbedingungen gegeben sind. Eine Entscheidung wird letztlich von der Verlagerungsseite getroffen und ist derzeit nur in bescheidenem Maß z.B. durch steigende Energie- und Abgabekosten beeinflusst. Vielmehr sind es die Verlässlichkeit und die Sicherstellung der vertraglichen Transportversprechen, die die Entscheidung für den Modal-Split der Verkehrsträger fallen lässt. Weiterhin kommen direkte Transportkosten und die Betrachtung der Vor- und Nachläufe zum Tragen. Indirekte Kosten sollten dabei nicht vernachlässigt werden, wie z.B. Verspätungen aufgrund überlasteter Straßensituation. Dies sollte Anlass genug sein, bisherige Transportlösungen zu überdenken und neu zu kalkulieren. Diese indirekten Kosten sind oft nicht Gegenstand der Modal-Split-Entscheidung, wobei die wirtschaftliche Betrachtung der möglichen Alternativen nicht trivial ist.

Nachfolgend wird auf Basis der Einschätzungen noch einmal jeder Verkehrsträger für die Branchen von der Einsatzbandbreite her dargestellt. Dabei werden nur drei Kategorien gewählt, somit kann es durchaus Grenzfälle geben, im Rahmen dessen sich der Einsatz der Verkehrsträger z.B. für einzelne Produktgruppen innerhalb der betrachteten Branchen anders darstellt als hier aufgezeigt. Es kann hier also von einer pauschalen Betrachtung ausgegangen werden:

	Straße	Schiene	Luft	Bi'Schiff	Seeschiff	KV	Erläuterung des Ergebnisses
	Bewertung	Bewertung	Bewertung	Bewertung	Bewertung	Bewertung	
Landwirtschaft	↑	→	→	→	→	→	Aufgrund der Produktpalette (Getreide, Obst, Gemüse, Fleisch) unterschiedliche Anforderungen an die Logistik. Bei verderblichen Gütern wie Fleisch wegen der teilweise geringen Lieferzeiten und der direkten Belieferung des Einzelhandels Transporte per LKW notwendig. Schüttgüter wie Getreide auch per Bahn oder Bi'Schiff.
Forst	→	↑	↓	↑	→	↑	Einheitliche logistische Anforderungen aufgrund einheitlicher Produktpalette. Zuläufe aus den Wäldern per LKW, sonst alternative Verkehrsträger mit größerer Massenleistungsfähigkeit interessanter. Überwiegend zentrale Logistikstruktur.
Fischerei	↑	→	→	↓	→	→	Homogene Produkte, deshalb einheitliche logistische Anforderungen. Distribution als Massengut. Aufgrund hoher Verderblichkeit nur gekühlt transportierbar. Möglichst geringe Transportdauer. Große Chargen aus den Seehäfen auch per Bahn möglich, sonst eher per LKW wegen Belieferung des Einzelhandels.
Bergbau	↑	↑	↓	↑	↓	↑	Homogene Massengüter. Distribution ohne besonderes Equipment. Transportdauer irrelevant. Baustellenbelieferung per Straße, Fernverkehre aus den Bergwerken per Bahn (auch Bi'Schiff möglich).
Ernährung	↑	→	→	↓	→	→	Aufgrund der Produktvielfalt spezifische logistische Anforderungen (Temperaturrempfindlichkeit, begrenzte Haltbarkeit). Rascher Transport. Überwiegend per LKW wegen Belieferung des Groß- und Einzelhandels. Nur in Nischen auch Bahnaffin oder bei internationalen Kühltransporten.
Tabak	↑	→	↓	→	↑	→	Aufgrund der Homogenität der Produkte einheitliche logistische Anforderungen. Geringe Mengen. Belieferung des Groß- und Einzelhandels in Ganzladungen meist per Straße. Fernverkehre auch per Seeschiff.
Textil	↑	↑	↓	↓	↑	→	Hohe Produktvielfalt. Transportdauer eher unwichtig. Handlingbedürftige Güter. Viel Import. Belieferung des Einzelhandels per Straße. Hinterlandverkehre könnten mit Bahn abgewickelt werden. Fernverkehre auch per Seeschiff möglich.
Bekleidung	↑	↑	↓	↓	↑	→	Ab Distributionsstufe vor dem Einzelhandels nur Straße sinnvoll, Hinterlandverkehre mit Bahn möglich. Kleinere Just-in-time-Lieferungen und dezentrale Logistikstruktur, um Lagerwarebestand im Handel gering zu halten.
Leder	↑	↑	↓	↓	↑	→	Homogene Produkte. Transportdauer spielt untergeordnete Rolle. Niedrige Mengen innerhalb Deutschlands, hohe Importrate, damit Hinterlandverkehre evtl. sinnvoll per Bahn. Fernverkehre auch per Seeschiff.

Quelle: Fraunhofer ATL

Tabelle 14: Ergebnismatrix der Affinität von Verkehrsträgern für einzelne Branchen II

	Straße	Schiene	Luft	Bi'Schiff	Seeschiff	KV	Erläuterung des Ergebnisses
	Bewertung	Bewertung	Bewertung	Bewertung	Bewertung	Bewertung	
Holz	→	↑	↓	↑	↑	↑	Einfache Güter, keine speziellen logistischen Anforderungen. Breites Produktspektrum, deshalb Distribution in Ganzladungen, aber auch in kleinen Losen. Wahl des Verkehrsträgers abhängig von Infrastruktur. Lieferantenbranche zu wenigen Produktionen.
Papier	↑	↑	↓	→	→	→	Handling erfordert teilweise spezielles Equipment (z.B. bei großen Papierrollen). Heterogene Branche (Zulieferprodukte und Endprodukte), damit Schiene und Straße. Gemischte Logistikstruktur, da Belieferung sowohl von Industrie als auch Groß- und Einzelhandel. Transportdauer
Verlags-/Druckgewerbe	↑	↓	↓	↓	↓	↓	Geringe Produktvielfalt, homogene Produkte. Viel Stückgut und KEP. Aufgrund der Aktualität der Produkte, (v.a. auf dem Zeitungs- und Zeitschriftenmarkt), Über-Nacht-Transport häufig unverzichtbar. LKW deshalb am geeignetsten.
Mineralöl	→	↑	↓	↑	↑	→	Niedrige Zeitrestriktionen, niedrige Wertdichte. Einheitliche Transportanforderungen. Transporte erfolgen als Massengutlogistik und erfordern teilweise ein spezielles Equipment. Zentrale Logistikstruktur zu Großkunden und Großhandel.
Chemie	↑	↑	↑	↑	↑	↑	Sehr heterogene Branche (Schütt- und Flüssiggüter bis Pharma), damit nicht zu bewerten.
Gummi	↑	→	↓	→	→	→	Homogenes Produktspektrum. Distribution der Produkte in kleinen Losen und ohne besonderes Equipment. Auch Automobilzulieferer, deshalb hohe Flexibilität gefordert.
Glas	↑	↓	↓	↓	↓	↓	Handlingbedürftige Güter, Stückgut. Großes Produktspektrum. Hauptabnehmer Baubranche. Teilweise besondere Ausstattungen notwendig (z.B. Zement)
Metallerzeugung	→	↑	↓	↑	→	→	Massengut. Große Mengen, schwere Lasten. Keine Zeitrestriktionen. Aufgrund geringer Anzahl an Kunden zentrale Logistikstruktur. Überwiegend massenleistungsfähige Verkehrsträger wie Schiene und Bi'Schiff.
Metallerzeugnisse	↑	↑	↓	↓	↑	↑	Homogene Produkte. Überwiegend Stückgut. Gemischte Logistikstruktur. Keine Zeitrestriktion. Infrastruktur ausschlaggebend.

Quelle: Fraunhofer ATL

Tabelle 15: Ergebnismatrix der Affinität von Verkehrsträgern für einzelne Branchen III

	Straße	Schiene	Luft	Bi'Schiff	Seeschiff	KV	Erläuterung des Ergebnisses
	Bewertung	Bewertung	Bewertung	Bewertung	Bewertung	Bewertung	
Maschinenbau	↑	→	→	↓	→	→	Heterogenes Produktspektrum, damit hohe Logistikkomplexität. Teilw eise kleine Losgröße, Endkundenbedienug, Potenziale in den Hauptläufen von Konsumgütern wie Weiße Ware. Im Ersatzteilgeschäft schnellstmögliche Durchführung des Transportes, deshalb Dominanz LKW.
Büromaschinen	↑	↓	↓	↓	→	↓	Relativ homogene Produkte. Endkundenbelieferung durch geringe Produktion, eher Lagerung und Konfektionierung in Deutschland.
Elektrizitätserzeugung	↑	↓	↓	↓	↓	↓	Stark heterogene Produkte. Geringe Mengen, oft Endkundenbelieferungen oder Handelsstufe. Teilw eise aufw endige Projektlogistik (bei Schaltanlagen).
Rundfunk	↑	↓	↓	↓	↓	↓	Homogenes Produktspektrum. Geringe Tonnagen, hohe Werte. Losgrößen von Ganzladungen, die direkt aus der Produktion in die Handelslager geliefert werden, bis hin zu KEP-Lieferungen zu den Einzelhandelsoutlets.
Medizintechnik	↑	→	→	↓	→	→	Homogenes Produktspektrum. Geringe Tonnagen, hohe Werte. Produkte empfindlich und handlingbedürftig. Distribution in kleinen Losen. Teilw eise zeitsensitive Güter, deshalb Flexibilität.
Automobilbau	↑	↑	↓	↓	↑	↑	Versorgung der Automobilindustrie nur mit LKW möglich, Export per Bahn oder Bi'Schiff möglich, Kfz-Handel nur per LKW. Just-in-Time und Just-in-Sequence. Kraftwagen als Ganzladungen von den Werken zu den Lagerplätzen und in kleineren Losen direkt zum Händler. Bei Ersatz- und Zulieferteilen höhere Logistikkomplexität.
Möbel, Spielwaren etc.	↑	→	↓	↓	→	→	Unterschiedlichste Produkte. Breiter Lieferantenmarkt. Distribution vorwiegend in kleinen Losen über den Groß- und Einzelhandel direkt zu den Endkunden.

Quelle: Fraunhofer ATL

Tabelle 16: Ergebnismatrix der Affinität von Verkehrsträgern für einzelne Branchen IV

Konzepte für die Kombination von Verkehrsträgern könnten z.B. die „Rollende Landstraße“ sein. Für eine Verlagerung der Güterströme erscheinen diejenigen Branchen und Produkte besonders von Relevanz, die im Containerverkehr nach Deutschland oder Europa über die Seehäfen gelangen. Dort erscheint es sinnvoll, die Hinterlandverkehre zu den Zentral- oder auch Regionallagern zunehmend über die Verkehrsträger „Schiene“ oder „Binnenschiff“ abzuwickeln.

Zusammenfassend werden Thesen für einen objektivierten Vergleich des Einsatzes alternativer Verkehrsträger im Güterverkehr in Deutschland aufgestellt.

7 Thesen für einen objektivierten Vergleich des Einsatzes alternativer Verkehrsträger im Güterverkehr in Deutschland

Vor dem Hintergrund der Ergebnisse und Bewertungen der Studie soll die Formulierung folgender **Thesen** helfen, einen objektiven Blick für die Thematik des Einsatzes der Verkehrsträger im Rahmen des Logistikprozesses in Deutschland zu gewinnen.

These: Die Nutzung alternativer Verkehrsträger wird nur dann begünstigt, wenn die entsprechende Infrastruktur ausgebaut wird.

Begründung: Derzeit besteht z.B. auf dem Schienenverkehrsnetz ein Vorrang für den Personenverkehr. Dies ist ein Grund für die recht niedrigen Durchschnittsgeschwindigkeiten des Schienengüterverkehrs. Es könnte hier für den Verkehrsträger Schiene von positiver Wirkung sein, den Ausbau der Eisenbahninfrastruktur auf folgende Punkte zu konzentrieren: Schließung von Lücken im Netz, mehrgleisiger Ausbau der erforderlichen Strecken, Erhöhung der Radlasten, Beschaffung von Tragwagen mit höheren zulässigen Fahrgeschwindigkeiten, Anhebung der zulässigen Streckengeschwindigkeiten, Elektrifizierung der Strecken und die Öffnung weiterer Grenzübergangsstellen. Die Durchschnittsgeschwindigkeit könnte so erhöht werden.

These: Umschlagsstruktur und Kapazitätsengpässe verhindern derzeitige Verlagerung.

Begründung: Die verladende Wirtschaft nutzt die Verkehrsträger, die in dem jeweiligen Transportnetz abgebildet werden können. Bei einer nur punktuellen Flächendeckung z.B. von GVZs zur Durchführung kombinierter Verkehre ist eine Nutzung alternativer Verkehrsträger nur z.T. denkbar. Der Radius des Einzugsgebietes zum Umschlagterminal gerade bei internationalen kombinierten Verkehren ist zu überprüfen, wenn die Gesamtentfernung des Verkehrs zunimmt.

Für den Straßengüterverkehr und dessen Einbindung in den kombinierten Verkehr ist das Problem der Freistellung von zeitlichen Fahrverboten beim Vor- und Nachlauf zum Schienenverkehr zu lösen.

These: Aufkommensstarke Branchen wie Schüttgüter- und Chemiebranche nutzen weiterhin die Verkehrsträger Bahn/Schiff, jedoch Anteilsverlust am Gesamt-Modal-Split.

Begründung: Die Güterstruktur spricht für die Wahl der Verkehrsträger Bahn/Schiff, jedoch wird von Experten eine unterproportionale Entwicklung im Vergleich zum Gesamtwachstum gesehen, daher ein Anteilsverlust am Modal Split.

These: Branchen, die im Im- und Export stark sind, nutzen vermehrt die See- und Binnenschifffahrt bzw. die Schiene.

Begründung: Branchen wie die Automobilindustrie nutzen aus Gründen der Zulieferstruktur vermehrt die Seeschifffahrt. Dies kommt den Hinterlandverkehren zugute, wovon wiederum das Binnenschiff und auch die Bahn profitieren können. Gerade dem Bereich des Containerverkehrs werden hier hohe Wachstumspotenziale bescheinigt.

These: Es finden steigende Belastungen durch Zunahme der Güterverkehrsleistung statt.

Begründung: Obwohl die Gütertonnage nicht zunimmt, wächst die Belastung vor allem auf der Straße aufgrund der nach wie vor steigenden Transportentfernungen im Güterverkehr an. Dies hängt auch mit der Zunahme der Transitverkehre u.a. durch die Arbeitsteiligkeit der Wirtschaft zusammen.

These: Schnittstellenprobleme verhindern die Kombination der Verkehre.

Begründung: Eine fehlende Informationskette kann ein Hindernis darstellen, verschiedene Verkehrsträger für eine Cargo-Transportkette zu nutzen. Es ist aufgrund fehlender IT-Infrastruktur über eine gesamte Verkehrsträgerkette hinweg oft nicht möglich, z.B. eine Sendungsverfolgung zu gewährleisten. Innovative IuK-Technologien erlauben sehr viel besser als heute eine Zusammenführung einzelner Prozesselementen zu Prozessketten mit einem hohen Grad an Leistungsfähigkeit, Wirtschaftlichkeit und Servicequalität. Eine der wichtigsten telematischen Voraussetzungen hierfür sind lückenlose Wagen-, Fracht- und Sendungsverfolgungssysteme. Hier ergeben sich umfassende Anwendungsfelder der RFID-Technologie⁶⁰, die derzeit jedoch vor allem kleinen und mittelständischen Unternehmen in der Logistik- und Transportbranche noch nicht wirtschaftlich zugänglich sind. Neben den „Tags“ (so werden die „RFID-Chips/Transponder“ genannt), die derzeit noch etwa 0,50 bis 1,50 Cent kosten, ist eine Infrastruktur wie z.B. Lesegeräte zu installieren. Die Masentauglichkeit wird bei etwa 5 bis 20 Cent je „Tag“ gesehen, je nach Produktgüte bzw. Transportbehälter.

Weiterhin ist dem Umstand Rechnung zu tragen, dass vorwiegend der Straßengüterverkehr Haus-zu-Haus-Belieferungen sicherstellen kann. Für die Kombination der Verkehre ist das Thema der „Letzten Meile“ sowie die Lösung bestehender Schnittstellenprobleme ein wichtiges Instrument, um die Potenziale alternativer Verkehrsträger wirtschaftlich zu nutzen.

Eine der wichtigsten Voraussetzungen, um der erhobenen Forderung nach mehr Intermodalität Ausdruck zu verleihen, ist die zunehmende Einbindung des kombinierten Verkehrs in das Supply-Chain-Management von Industrie, Handel und Gewerbe. Vorrang sollte die Schaffung eines einheitlichen Vertragsrechts für den multimodalen Verkehr (z.B. haftungsrechtliche Vorschriften), die technische Kompatibilität (z.B. einheitliche Maße und Gewichte für Transportgefäße, Umschlaggeräte etc.) sowie die netzweite Durchsetzung erprobter Techniken des kombinierten Verkehrs und die Stärkung der Rolle von neutralen Mittlern (Freight Integrators) haben.

⁶⁰ Das Forschungsinteresse an RFID-(Radio Frequency Identification)-Systemen hat sich seit den neunziger Jahre verstärkt. Die Technik selbst existiert bereits etwa seit den 50er Jahren. Sie weist eine enge Verwandtschaft mit den Chipkarten auf. Auch hier existieren einfache elektronische Datenspeicher und komplexere Systeme mit integrativen Mikroprozessoren. Der Zugriff auf die Daten erfolgt allerdings nicht über galvanische Kopplung, sondern über magnetische oder elektromagnetische Felder. Es gibt 150 bis 200 teilweise extrem unterschiedliche Produkte in diesem Markt von Herstellern wie Siemens, AEG, Balluf, Schreiner, W-Ident, Texas Instruments, Philips, Semiconductor etc.

These: Die Qualifizierung des Personals in Kooperation mit Wissenschaft und Industrie kann dazu beitragen, die Möglichkeiten des kombinierten Verkehrs besser auszuschöpfen.

In der „Aus- und Weiterbildung in der Logistik“ können sehr frühzeitig die Perspektiven der einzelnen Verkehrsträger aufgezeigt werden. Eine neutrale Wissensvermittlung kann helfen, den angehenden Arbeitskräften der Logistikbranche die Chancen und Risiken der einzelnen Verkehrsträger im Güterverkehrsprozess aufzuzeigen. Betrachtet man jedoch die derzeitigen Lehrpläne, so kann festgestellt werden, dass ein wesentlicher Schwerpunkt auf den Bereich des „Straßengüterverkehrs“ gelegt wird und die anderen Verkehrsträger eher nachrangig betrachtet werden. Eine Neuanpassung und Neuausrichtung der Lehrpläne erscheint hier sinnvoll, um Schnittstellenprobleme zwischen den Verkehrsträgern leichter zu überwinden.

These: Die Gesamtprozesskosten in der Transportkette sind ausschlaggebend für die Wahl der Verkehrsträger, bis heute aber nicht exakt erfasst.

Begründung: Nicht nur der Preis für den Transport ist für die Verkehrsträgerwahl von Bedeutung, sondern auch Faktoren wie Qualität, Verlässlichkeit, Administration etc.. Gerade letzteres kann einen Hinderungsgrund für die Wahl alternativer Verkehrsträger darstellen, da z.B. zusätzliche Vor- und Nachläufe administrativ zu handeln sind. Oft bilden hierbei nicht objektive Entscheidungskriterien den Hintergrund der Verkehrsträgerwahl. Hier kann angesetzt werden, die Prozessschritte der Verkehrsträgerwahl zu vereinfachen, plausibel zu gestalten und öffentlich zu vermarkten.

Die Thesen zeigen auf, dass der Transport- und Logistiksektor in Deutschland auch zukünftig Optimierungspotentiale bietet und einen ganz bedeutenden Wirtschaftsfaktor mit guten Wachstumsperspektiven darstellt. Im Gegensatz zu den Logistikdienstleistern konnten jedoch viele Transportunternehmen auf Grund der gestiegenen Beförderungskosten und vor allem aufgrund des hohen Wettbewerbsdrucks in den letzten Jahren keine solide Basis für die weitere Entwicklung legen. Die in 2005 eingeführten Mautkosten konnten hingegen für die Lastkilometer nahezu vollständig an die Auftraggeber bzw. Endkunden weitergegeben werden – im Gegensatz zu den Leerkilometern und den administrativen Kosten. Auch die Energiekosten lassen sich zukünftig nicht vollständig abwälzen. Daher wird ein aktives Fuhrparkmanagement immer wichtiger. Der große Konkurrenzkampf zwingt zu permanenter Kosteneffizienz und Innovationsfähigkeit. Für Transport- und Logistikdienstleister erscheint eine Differenzierungsstrategie hilfreich. Sie sollte die Individualisierung und Flexibilisierung von Logistikleistungen in den Mittelpunkt stellen. Gerade der deutsche Mittelstand zeichnet sich hier durch eine hohe Logistikkompetenz und Flexibilität aus. Dies sollten die Anbieter nutzen, um sich als umfassender Dienstleister auf regionaler Ebene oder aber in Nischenmärkten mit Branchenfokus zu positionieren. Um den Vorsprung bei der Logistikkompetenz und damit die Zukunftschancen nicht zu gefährden, müssen die Ausbildungsinvestitionen erhöht werden. Schon heute stellt höher qualifiziertes Personal einen Engpassfaktor dar⁶¹.

Das Wissen über die Einsatzmöglichkeiten der Verkehrsträger im Zusammenspiel einer Vereinfachung der Einsatz-Prozesse (Administration etc.) mit aktiver und ver-

⁶¹ Vgl. Korschinsky: Transport und Logistik. Düsseldorf, 2005 S. 7

stärker Vermarktung auch der alternativen Verkehrsträger lassen Potenziale erschließen, die heute ggf. noch nicht ausgeschöpft sind.

8 Literatur

Aberle, G. (2003): Transportwirtschaft. Einzelwirtschaftliche und gesamtwirtschaftliche Grundlagen, München, Wien

Aberle, G. (2005): Zukünftige Entwicklung des Güterverkehrs: Sind Sättigungsgrenzen erkennbar? Diskussionsbeitrag Nr. 106 für einen Vortrag am 21. Januar 2005 am Institut für Verkehrswissenschaft und Regionalpolitik in Freiburg

Acatech – Konvent für Technikwissenschaften der Union der deutschen Akademien der Wissenschaften e.V. (2006): Mobilität 2020. Perspektiven für den Verkehr von Morgen. Schwerpunkt: Straßen- und Schienenverkehr, Stuttgart, München, Berlin

Bundesamt für Güterverkehr (2007): Marktbeobachtung Güterverkehr. Bericht Herbst 2007, Köln

Bundesministerium für Verkehr (1997): Handbuch Güterverkehr Binnenschifffahrt, Bonn

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung BMVBS (2007): Gleitende Mittelfristprognose für den Güter- und Personenverkehr. Mittelfristprognose Sommer 2007. Berlin

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen (2005): Verkehr in Zahlen 2006/ 2007, Hamburg

Bundesverband der Deutschen Binnenschifffahrt e.V. (2005): Geschäftsbericht 2004/2005, Duisburg-Ruhrort

Bundesverband der Deutschen Binnenschifffahrt e.V. (2005): Geschäftsbericht 2006/2007, Duisburg-Ruhrort

Chlond, B. (2004): Skriptum zur Vorlesung Güterverkehr an der TH Karlsruhe 04/2004, Karlsruhe

Deutsche Bahn AG (2004): 3. Wettbewerbsbericht, Berlin

Deutsches Verkehrsforum (2005): Infoletter 7/2005, Ausgabe November-Dezember, Berlin

Eckey, H.F.; Stock, W. (2000): Verkehrsökonomie. Eine empirisch orientierte Einführung in die Verkehrswissenschaften, Wiesbaden

Europäische Kommission (2001): Weißbuch – Die europäische Verkehrspolitik bis 2010: Weichenstellungen für die Zukunft, Luxemburg

Fraunhofer ATL (2005): Logistikstandort Deutschland. Eine Studie zu Potenzialen aktiver Vermarktung des Logistikstandorts Deutschland im europäischen und globalen Standortwettbewerb, Nürnberg

Gast, O. (2004): Seeverkehrslogistik, in Klaus, P.; Krieger, W. (Hrsg): Gabler Lexikon Logistik, S.463-471, Wiesbaden

Grandjot, H.-G. (2002): Leitfaden Luftfracht. Ein Lehr- und Handbuch, München

Hofmann, H. (2005): Position der deutschen Binnenschifffahrt im europäischen Markt zwischen Rhein und Donau, in: Vortragsveranstaltung der DVWG am 20. Oktober 2005 zum Thema: Perspektiven der Rhein-Main-Donau Wasserstraße, Nürnberg

Holderied, C. (2005): Güterverkehr, Spedition und Logistik. Managementkonzepte für Güterverkehrsbetriebe, Speditionsunternehmen und logistische Dienstleister. München, Wien

Institut für Mobilitätsforschung (Ifmo-Studien) (2005): Zukunft der Mobilität. Szenarien für das Jahr 2025. Erste Fortschreibung. Berlin

Kaune, H.-C. (2005): Marktzugang und Übergangsregelungen, in: Rede auf dem 5. IVR-Kolloquium am 27. Januar 2005, Wien

Klaus, P. (2002): Die dritte Bedeutung der Logistik. Beiträge zur Evolution logistischen Denkens. Edition Logistik des Deutschen Verkehrs-Verlags, Band 1. Hamburg

Klaus, P. (2003): Die Top 100 der Logistik. Marktgrößen, Marktsegmente und Marktführer in der Logistik-Dienstleistungswirtschaft Deutschland und Europa. Hamburg

Klaus, P. (2004): Der Mythos vom explodierenden Straßengüterverkehr, Vortrag auf dem Wissenschaftskongress der Bundesvereinigung für Logistik (BVL) im Mai 2004 in Berlin

Klaus, P. (2005): Güterverkehr in Deutschland – Wohin geht die Reise? Güterverkehrskongress Mannheim 2005, Tagungsband 1, S.15-39

Klaus, P.; Hoppe, F. (2004): Positionspapier „Innovationen im kombinierten Verkehr“ für das BMVBW, Nürnberg

Klaus, P.; Krieger, W. (2004): Gabler Lexikon Logistik. Management logistischer Netzwerke und Flüsse, Wiesbaden

Klaus, P.; Kille, C. (2006): Die Top 100 der Logistik 2006. Marktgrößen, Marktsegmente und Marktführer in der Logistikdienstleistungswirtschaft. 4. Auflage, Hamburg

Klaus, P.; Kille, C. (2007): Top 100 in European Transport and Logistics Services. 2. Auflage, Hamburg

Korschinski, C. (2005): Transport und Logistik. Berichte zur Branche. IKB Industriebank AG, Bereich Volkswirtschaft, Düsseldorf

Mietsch, F. (2001): Verkehrspolitik im Strukturwandel: Die neuen Chancen der Mobilität. Thesenpapier im Auftrag der Friedrich-Ebert-Stiftung, Berlin

Otremba, M. (2004): Internationale Wettbewerbsfähigkeit im Straßengüterverkehr. Hrsg. Klaus, P. Edition Logistik, Band 5 im DVZ-Verlag, Hamburg

o.V. (2005): Software in der Logistik. Schwerpunkt RFID. Herausgegeben vom HUSS-Verlag in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IML, 1. Auflage, München

Pawlik, T. (1999): Seeverkehrswirtschaft. Internationale Containerlinienschifffahrt. Eine betriebswirtschaftliche Einführung, Wiesbaden

Porter, Michael E. (1993): Nationale Wettbewerbsvorteile: erfolgreich konkurrieren auf dem Weltmarkt. Wien

Schollmeier, H.J. (2005): Intermodale Transportsysteme – Verlagerungspotenzial für den Güterverkehr auf Wasserstraße und Schiene, Güterverkehrskongress Mannheim 2005, Tagungsband 2, S.68-98

Seek, S.; Smekal, G. (2006): Deutsches Transportgewerbe: Chancen durch die EU-Osterweiterung. In: Internationales Verkehrswesen (58), 1+2 2006, S.27-29

Siegmann, Heidmeier (2004): Schienengüterverkehr. In: Klaus, P.; Krieger, W. (2004): Gabler-Lexikon Logistik, S. 449-455, Wiesbaden

Spitzer, Erwin (2004): Binnenschifffahrt. In Klaus, P.; Krieger, W. (Hrsg): Gabler Lexikon Logistik, S.71-77, Wiesbaden

Stopka, U; Pällmann, W. (2005): Für eine neue deutsche Verkehrspolitik. Mobilität braucht Kommunikation. Edition Internationales Verkehrswesen im Deutschen Verkehrs-Verlag, Hamburg

Stopka, U; Woda, A. (2005): Strategien für Güterverkehr und Logistik im internationalen Wettbewerb. In: Stopka, U; Pällmann, W.: Für eine neue deutsche Verkehrs-

politik. Mobilität braucht Kommunikation. Edition Internationales Verkehrswesen im Deutschen Verkehrs-Verlag, Hamburg

Swinarski, B. (2005): Bewertung see- und landgestützter Transportketten im Ostseeraum. Wirtschaftliche und umweltbezogene Aspekte, Hamburg

Vahrenkamp, R. (2002): Die Rolle der Luftfracht in der internationalen Logistik – eine Übersicht. In: Logistik Management, 4. Jg, 2002, 4. Ausg.

Vorrath, E. (2005): Trends im Güterverkehr – Ein Jahr nach der EU-Osterweiterung, Güterverkehrskongress Mannheim 2005, Tagungsband 1, S. 54-74

Internetquellen:

Allianz pro Schiene e.V. (2002): Fahrplan Zukunft. 10 Punkte für einen fairen Wettbewerb zwischen allen konkurrierenden Verkehrsträgern, Berlin,

URL: <http://www.allianz-pro-schiene.de/sites/Fahrplan%20Zukunft%20web.pdf>

[Stand: 04.12.2007]

Beckschäfer, A.; Scheurle, R. (2002): Elektronische Marktplätze in der Binnenschifffahrt. Bestandsaufnahme und Bewertung

URL: <http://www.ebusi-net.de/intranet/eBusi-Net%20Marktplaetze-Endversion.pdf>

[Stand: 04.12.2007]

DB Netz AG, 2005 Frankfurt a.M.

URL: <http://www.db.de>

[Stand: 24.03.2006]

Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft e.V. (2006):

URL: <http://www.dvvg.de>

[Stand: 04.12.2007]

Deutsches Verkehrsforum (Hrsg.) (2003): Fakten zum Luftverkehrsstandort Deutschland, Berlin

URL: http://www.verkehrsforum.de/fileadmin/dvf/pdf_downloads/pospap/pospap_lk_lv_fakten_luftverkehrsstandort_d_03_11_27.pdf

[Stand: 04.12.2007]

Forschungsinformationssystem (2006)

URL: <http://fis.server.de>

[Stand: 04.12.2007]

o.V.(2004): PINE. Prospects of Inland navigation within the enlarged Europe

URL: http://europa.eu.int/comm/transport/iw/doc/pine_report_report_full_en.pdf

[Stand: 04.12.2007]

Schiffahrtsverordnungen:

URL: <http://www.elwis.de/Schiffahrtsrecht/index.html>

[Stand: 04.12.2007]

Statistisches Bundesamt Deutschland (2006):

URL: <http://www.destatis.de/>

[Stand: 15.12.2007]

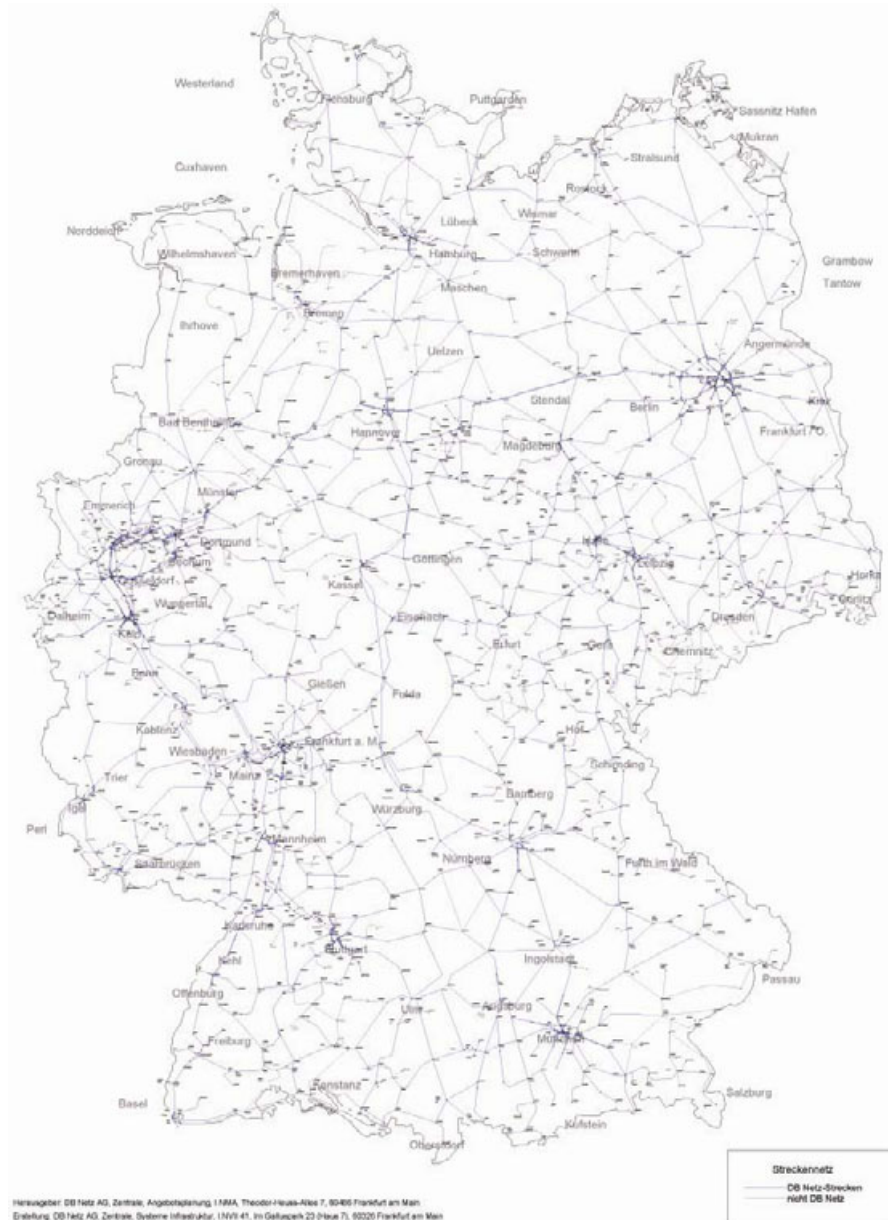
Treber, Manfred (1998): Infrastrukturelle Anbindung der Flughäfen – die unbeachtete Subventionierung des Flugverkehrs. Eine Bestandsaufnahme. Arbeitspapier Nr. 14.

URL: <http://www.germanwatch.org/rio/apfluinf.htm>

[Stand: 04.12.2007]

9 Anhang

I. Das Bahnnetz in Deutschland



Quelle: DB Netz AG, 2005 Frankfurt a.M.

Abbildung 18: Schienennetz in Deutschland im Jahr 2005

II. Bewertungstabellen

Bewertungstabellen der Verkehrsträger aus der Sicht der Verlager bzw. der Branchen (siehe Tabelle 17) sowie der Verkehrsträger (siehe Tabelle 18). Es werden in einer Skala von 0; 0,5 und 1 die Anforderungen der jeweiligen Branchen an die Verkehrsträger bewertet.

Kriterien	Produktion						Distribution						Summe
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Anmerkungen	1 Anforderungen, die durch die Wert des Gütes hervorgerufen werden	2 Hieroglyphen der Produkte in der Branche	3 Pünktlichkeit / Verlässlichkeit in der Beschaffung	4 Verfügbarkeit des Lieferanten/ Abnehmermarktes	5 Saisonalität	6 Größe der Transportaufträge	7 Anforderungen an das Equipment, die durch die Güter hervorgerufen werden	8 Abwicklung der Distribution	9 Komplexität der Distribution	10 Geänderte Schnelligkeit bei Durchführung des Transportes			
Ausprägungen	0 Gering (<1000 € Schuttlager)	wenig unterschiedliche relativ einheitliche log. Anforderungen	Tagelieferer	Hauptsächlich innerhalb der Branche	Gleichbleibende Nachfrage	Mittlere Ladung pro Anhang	Standard- Wechselbohle oder -Streuauflage	zentral	Geringe Anzahl, hauptsächlich über den Verkehr	>2h			
	0,5 Mittel (<2.000 €)		Sonderanforderer	Hauptsächlich außerhalb der Branche	Saison variiert über das Jahr	Hauptsächlich über den Verkehr		gemischt	Großhandel	>24 und <72h			
	1 Hoch (>2.000 €)	vielfältigste Anforderungen	Mitunternehmer	Lieferanten- und Abnehmerseite hauptsächlich nicht innerhalb der Branche	Extrem Unregelmäßig	Überwiegend kleine Lose	Hohle Anforderungen mit technischen Erweiterungen wie Temperaturführung	dezentral	Einzelhandel	<24h			
Branchen	01	1	1	1	1	0	1	0,5	0	0,5	0	6	
Landwirtschaft	02	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	1,5	
Forstwirtschaft	05	0,5	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	4	
Fischerei	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
Bergbau u. Gew. v. Steinen u. Erden	15	0,5	1	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	1	7,5	
Ernährung	16	1	0	0,5	0	0	0	0,5	0,5	0,5	1	5	
Tobakverarbeitung	17	1	1	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0	5,5	
Textilgewerbe	18	1	0	0	0,5	0	0	0	1	1	1	6	
Bildungsgewerbe	19	1	0	0	0,5	0	0	0,5	0	0	0	5	
Leidgewerbe	20	0	1	0	0	0	0	0,5	0	0	0	3	
Holzgewerbe	21	0	1	0	0,5	0	0	0,5	0,5	0,5	0	4,5	
Verlags- und Druckgewerbe	22	1	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	4,5	
Kokerei, Mineralverarbeitung	23	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	2	
Chemische Erzeugnisse	24	0	1	0,5	1	0	0	0	0	0,5	0	3,5	
Gummi- und Kunststoffwaren	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
Glasgewerbe, Keramik	26	1	0	0	0,5	0	0	0,5	0,5	0,5	0	6	
Metallerzeugung u. -bearbeitung	27	0,5	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	1	
Herstellung v. Metallergüssen	28	0,5	0	0	0,5	0	0	0,5	0,5	0,5	0	3,5	
Maschinenbau	29	1	0	0	0,5	0	0	0,5	0	0	0	5	
Büromaschinen, DV-Geräte	30	1	0	0	0,5	0	0	0,5	0	0	0	4,5	
Elektronikherstellung	31	1	0	0	0,5	0	0	0,5	0	0,5	0	4	
Elektroherstellung	32	1	0	0	0,5	0	0	0,5	0,5	0,5	0	4	
Rundfunk u. Nachrichtentechnik	33	1	0	0	1	0	0	0,5	0,5	0,5	0	6	
Medizin-, Mess-, Steuerungstechnik, Optik	34	1	0,5	1	0,5	0	0	1	1	0,5	0,5	6	
Herstellung v. Kraftwagen u. -teilen	35	0,5	1	0	0,5	0	0	1	1	0,5	1	6,5	
Möbel, Spielwaren, Schmuck etc.	36	0,5	1	0	0,5	0	0	1	1	0,5	0	6,5	

Quelle: Fraunhofer ATL

Tabelle 17: Kriterienkatalog aus Verlager- und Branchensicht

Kriterien	Produktion					Distribution					Summe
	Wertdichte	Produktvielfalt	Pünktlichkeit / Verlässlichkeit in der Beschaffung	Vielfältigkeit / Lieferanten-/ Abnehmermarktes	Saisonalität	Losgrößen	Equipment- anforderungen	Logistikstruktur	Anzahl der Senken	Geschwindigkeit	
Anmerkungen	1 Welche Güter sind für diesen Verkehrsträger geeignet?	2 Welche Güter kann der Verkehrsträger abwickeln?	3 Welche Abgabehäufigkeit hat der Verkehrsträger?	4 Wie flexibel ist der Verkehrsträger hinsichtlich der Bedeutung unterschiedlicher Branchen?	5 Kann der Verkehrsträger auf Saisonalitäten reagieren?	6 Welche Losgrößen machen Sinn über den Verkehrsträger zu transportieren?	7 Welches Equipment kann der Verkehrsträger bieten?	8 Für welche Logistikstruktur ist der Verkehrsträger geeignet?	9 Welche Struktur hinsichtlich der Senken kann der Verkehrsträger bedienen?	10 Wie schnell kann der Transport innerhalb Deutschlands erfolgen?	
Ausprägungen	0 Gering (<1.000 €-Schüttgüter)	wenige unterschiedliche (relativ einheitliche log. Anforderungen)	Tageszeitfenster	Hauptsächlich innerhalb der Branche	Gleichbleibende Nachfrage	Mehrere Ladungen pro Auftrag	Standard-Wechselbrücke oder -Sattelauflieger	zentral	Geringe Anzahl, hauptsächlich Großkunden und Werkverkehr	>2h	
	0,5 Mittel (<2.000 €)		Stundenzeitfenster	Lieferanten- oder Abnehmersele hauptsächlich innerhalb der Branche	Sitzen verteilt über das Jahr	Hauptsächlich Ganzladungen	Standardequipment mit unterschiedlichen Ausprägungen (Silo, Tank, Kfz. etc.)		Wenige veraltete Senken wie Großhandel	>24 und <=72h	
	1 Hoch (>2.000 €)	vielen unterschiedliche (heterogene log. Anforderungen)	Minutenzeitfenster	Lieferanten- und Abnehmersele hauptsächlich nicht innerhalb der Branche	Extreme Unterschiede	Überwiegend kleine Lose	Hohle Anforderungen mit technischen Erweiterungen wie Temperaturgeführt	dezentral	Viele Senken mit Fondsdistribution	<=24h	
Straße	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	9,5
Schiene	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	0,5	3,5
Luft	1	0	0,5	1	1	1	0,5	0	0	1	6
Binnenschifffahrt	0	0,5	0	0	0	0	0,5	0	0	0	1
Seeschifffahrt	0,5	0,5	0	1	1	1	0,5	0	0	0	4,5
Pipeline	0	0	1	0	1	0,5	0	1	0,5	1	5

Quelle: Fraunhofer ATL

Tabelle 18: Kriterienkatalog aus Sicht der Verkehrsträger

Begründung für die Bewertung im Rahmen der Gegenüberstellung der Verkehrsträger:

Wertdichte

- Straße: Straße befördert Güter hoher Wertdichte
- Schiene: Mittlere Wertdichte der zu befördernden Güter
- Luft: Beförderung von Gütern sehr hoher Wertdichte
- Binnenschifffahrt: Eher geringe Wertdichte der zu befördernden Güter
- Seeschifffahrt: Mittlere Wertdichte der zu befördernden Güter
- Pipeline: offen

Produktvielfalt

Straße:	Große Produktvielfalt der zu befördernden Güter
Schiene:	Mittlere Produktvielfalt der zu befördernden Güter
Luft:	Eher geringe Produktvielfalt der zu befördernden Gütern
Binnenschifffahrt:	Mittlere Produktvielfalt der zu befördernden Güter
Seeschifffahrt:	Mittlere Produktvielfalt der zu befördernden Güter
Pipeline:	offen

Pünktlichkeit / Verlässlichkeit in der Beschaffung

Straße:	Zumeist pünktliche Belieferung auch in der Fläche, jedoch auf die Stunde und nicht auf die Minute genau
Schiene:	Unter Beachtung des Gesamtlaufs viele Unwägbarkeiten
Luft:	Im Gesamtlauf über die weite Entfernung mittlere Verlässlichkeit. Vor- und Nachlauf zumeist per LKW
Binnenschifffahrt:	Unwägbarkeiten eher hoch (Schleusen etc.)
Seeschifffahrt:	Mittlere Pünktlichkeit über große Entfernungen, jedoch auf den Tag und nicht auf die Stunde genau
Pipeline:	offen

Vielfältigkeit des Lieferanten-/ Abnehmermarktes

Straße:	Große Vielfalt im Markt der Straßenverkehrslogistik
Schiene:	Wenige Lieferanten, mittlere Anzahl an Abnehmern
Luft:	Eher geringe Marktvielfalt
Binnenschifffahrt:	Eher geringe Marktvielfalt
Seeschifffahrt:	Hohe Marktvielfalt
Pipeline:	offen

Saisonalität

Straße:	Keine Saisonalität, daher hohe Liefertreue
Schiene:	Güterverkehr muss auf Personenverkehr Rücksicht nehmen, daher an „Lückenzeiten“ gebunden
Luft:	Keine Saisonalität, daher hohe Liefertreue
Binnenschifffahrt:	Aufgrund Eisgangs Einschränkungen im Winter
Seeschifffahrt:	Keine Saisonalität, daher hohe Liefertreue
Pipeline:	offen

Losgrößen

Straße:	Überwiegend kleine Lose pro Fahrauftrag üblich.
Schiene:	Mittlere Losgrößenzahl. Ein Ganzzug kann verschiedene Aufträge abwickeln
Luft:	Eher kleine Lose üblich, Ladung mehrerer Aufträge
Binnenschifffahrt:	Hauptsächlich Ganzzladungen
Seeschifffahrt:	Eher kleinere Lose üblich
Pipeline:	offen

Equipmentanforderungen

Straße:	Hohe Equipmentanforderungen aufgrund unterschiedlicher Gütertransporte
Schiene:	Homogenere Güterstruktur
Luft:	Feste Vorgaben und Maßeinhaltenungen
Binnenschifffahrt:	Im kombinierten Verkehr sind höhere Anforderungen gestellt
Seeschifffahrt:	Mittlere Anforderungen aufgrund Containerverkehrsleistung
Pipeline:	offen

Logistikstruktur

Straße:	Dezentrale Logistikstruktur vorhanden
Schiene:	Dezentrale, aber in „Bahnen“ verlaufende Logistikstruktur
Luft:	Auf Flughäfen zentrierte Logistikstruktur
Binnenschifffahrt:	Dezentrale, aber in „Bahnen“ verlaufende Logistikstruktur
Seeschifffahrt:	Auf Seehäfen zentrierte Logistikstruktur
Pipeline:	offen

Anzahl der Senken

Straße:	Große Anzahl zu beliefernder Ziele
Schiene:	Senken auf Bahnhöfe und Anschlüsse begrenzt
Luft:	Senken auf Flughäfen beschränkt
Binnenschifffahrt:	Senken auf Häfen (vorwiegend Binnenhäfen) beschränkt
Seeschifffahrt:	Senken auf Seehäfen beschränkt
Pipeline:	offen

Geschwindigkeit

Straße:	In der Regel hohe Transportgeschwindigkeit
Schiene:	Mittlere Transportgeschwindigkeit
Luft:	Hohe Transportgeschwindigkeit über weite Entfernung
Binnenschifffahrt:	Eher geringe Transportgeschwindigkeit
Seeschifffahrt:	Geringe Transportgeschwindigkeit über weite Entfernungen
Pipeline:	offen

Kontaktadresse:

Fraunhofer Arbeitsgruppe für Technologien der
Logistik-Dienstleistungswirtschaft ATL
Nordostpark 93
90411 Nürnberg
Telefon 0911 58061-9500
Fax 0911 58061-9599
info@atl.fraunhofer.de
www.atl.fraunhofer.de

Druck: Mediendienstleistungen des
Fraunhofer-Informationszentrums Raum und Bau IRB, Stuttgart

Für den Druck des Buches wurde chlor- und säurefreies Papier verwendet.

Alle Rechte vorbehalten

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen und Handelsnamen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürften.

Soweit in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z.B. DIN, VDI) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden ist, kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen.

© by **Fraunhofer IRB Verlag**, 2008,
ISBN 978-3-8167-7581-2
Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB
Postfach 8004 69, 70504 Stuttgart
Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart
Telefon 0711 970 - 2500
Fax 0711 970 - 2508
irb@irb.fraunhofer.de
www.irb.fraunhofer.de

