

**F+E - Vorhaben 96.0889/2006/
im Auftrag des Bundesministeriums
für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung**

Verkehrswirtschaftliche Auswirkungen von innovativen Nutzfahrzeugkonzepten

in Zusammenarbeit mit der



**Studiengesellschaft für den
kombinierten Verkehr e.V.**

Freiburg/Frankfurt im September 2006

Inhaltsverzeichnis

1. Überblick.....	5
Hintergrund	5
Fragestellungen	5
Zeitliche Restriktionen	5
Spezielle Erfahrungen von K+P	5
Berichts-gliederung	6
2. Methodische Grundlagen und Vorgehensweise	7
2.1 Methodische Grundlagen	7
Generelle Methodik.....	7
Segmente.....	7
Zur Analyse von Vergangenheitsentwicklungen.....	8
Schätzung von Elastizitäten.....	14
Prognosen zum KV Aufkommen 2015	14
Berücksichtigte Fahrzeugkombinationen.....	15
Definition von Fallstudien.....	16
Berücksichtigung der break-even Auslastung	19
2.2 Zentrale Annahmen.....	20
Kostenänderung = Preis-änderung.....	20
Behandlung des alpenquerenden Verkehrs	21
Elastizitäten.....	21
Zusätzliche Mautstufe.....	22
Kombinatorik im Maritimen Verkehr.....	22
Innovative Nutzfahrzeuge im Vor- und Nachlauf	22
Weitere Annahmen	23
2.3 Vorgehensweise	23
Beispiel maritimer nationaler Verkehr.....	24
Beispiel maritimer internationaler Verkehr	26
Beispiel kontinentaler nationaler Verkehr	28
Beispiel kontinentaler internationaler Verkehr	31
Beispiel Binnen-schiffsverkehr.....	33
Zusammenfassung	34
3 Resultate	35
3.1 Basismengen 2015.....	35
Segmentspezifische Mengen.....	35
3.1 Aufkommensveränderung unter Berücksichtigung nur der Preisreduktion	37
Mengenveränderungen.....	37
3.2 Aufkommensveränderung unter Berücksichtigung der Preis- und Auslastungsreduktion	40
Mengenveränderungen.....	40
3.3 Aufkommensveränderung beim Binnenschiff	42
Keine Veränderung.....	42
4 Zusammenfassung und Wertung der Ergebnisse	43
4.1 Ergebniszusammenfassung	43
KV Verluste	43
4.2 Wertung der Ergebnisse.....	44
Weitergabe der Kosten-reduktion	44
Berücksichtigung der alpenquerenden Verkehre	44
Haus - Haus Verkehre	45
Schlussfolgerung	46

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1:	Allgemeine Definition der Elastizität	S. 7
Abb. 2.2:	Zeitreihe der nationalen KV Aufkommen (Quelle SGKV)	S. 8
Abb. 2.3:	Quartalsweise Erwartung des Preises im Straßengüterfernverkehr in Deutschland (Quelle progtrans/ZEW, Auswertung SGKV)	S. 12
Abb. 2.4:	Quartalsweise Erwartung des Aufkommens im Kombinierten Verkehr in Deutschland (Quelle progtrans/ZEW, Auswertung SGKV)	S. 13
Abb. 2.5:	Referenzfahrzeuge	S.15
Abb. 2.6:	In die Untersuchung einbezogene Innovative Nutzfahrzeuge	S.16
Abb. 2.7:	Kritische Auslastungsgrenzen für KV – Züge (Quelle: K+P; DIOMIS Projekt) Bremerhaven – Stuttgart, Transportkette reiner Straßentransport, volumenkritisch	S.20
Abb. 2.8:	Bremerhaven – Stuttgart, Transportkette reiner Straßentransport, volumenkritisch:	S. 24
Abb.2.9:	Bremerhaven – Stuttgart, Transportkette kombinierter Verkehr Straße/Schiene, volumenkritisch	S. 25
Abb.2.10:	Rotterdam – Ludwigshafen, Transportkette reiner Straßentransport, volumenkritisch	S. 26
Abb. 2.11	Rotterdam – Ludwigshafen, Transportkette kombinierter Verkehr Straße/Schiene, volumenkritisch	S. 27
Abb. 2.12	Bremen – Stuttgart, Transportkette reiner Straßentransport, gewichtskritisch	S. 28
Abb. 2.13	Bremen – Stuttgart, Transportkette kombinierter Verkehr Straße/Schiene, gewichtskritisch	S. 29
Abb. 2.14	Ludwigshafen – Taragona, Transportkette reiner Straßentransport, volumenkritisch	S. 31
Abb. 2.15	Ludwigshafen – Taragona, Transportkette kombinierter Verkehr Straße/Schiene, volumenkritisch	S. 32
Abb. 2.16	Rotterdam – Ludwigshafen, Transportkette kombinierter Verkehr Binnenschiff/Straße, volumenkritisch	S. 33
Abb. 3.1:	Basismengen 2015 an gewichtskritischen Sendungen	S. 36
Abb. 3.2:	Basismengen 2015 an volumenkritischen Sendungen	S. 36
Abb. 3.3:	Mengenveränderungen 2015 der gewichtskritischen Sendungen nach Rückverlagerung auf innovative Nutzfahrzeuge unter Berücksichtigung nur der Preisänderungen (rote Säulen)	S. 39
Abb. 3.4:	Mengenveränderungen 2015 der volumenkritischen Sendungen nach Rückverlagerung auf innovative Nutzfahrzeuge unter Berücksichtigung nur der Preisänderungen (rote Säulen)	S. 39
Abb. 3.5:	Mengenveränderungen 2015 der gewichtskritischen Sendungen nach Rückverlagerung auf innovative Nutzfahrzeuge unter Berücksichtigung der Preisänderungen und der Auslastungsreduktion (rote Säulen)	S. 41
Abb. 3.6:	Mengenveränderungen 2015 der volumenkritischen Sendungen nach Rückverlagerung auf innovative Nutzfahrzeuge unter Berücksichtigung der Preisänderungen und der Auslastungsreduktion (rote Säulen)	S. 42
Abb. 4.1:	Ergebniszusammenfassung	S. 43
Abb. 4.2:	Fahrzeugkonfigurationen im alpenquerenden Verkehr	S. 45

Tabellenverzeichnis

Tab. 2.1	Segmente im KV	S. 7
Tab. 2.2	Entwicklung von Preisen im Straßengüterverkehr und der Aufkommen im KV	S. 10
Tab. 2.3	Gegenüberstellung der Eckwerte der KV Prognosen 2015	S. 15
Tab. 2.4	Fallstudien nach KV Marktsegmenten	S. 16
Tab. 2.5	Gegenüberstellung der Eckwerte der KV Prognosen 2015	S. 21
Tab. 2.6	Segmentspezifische Elastizitäten	S. 21
Tab. 2.7	Kosten Bremerhaven – Stuttgart, reiner Straßentransport	S. 24
Tab. 2.8	Kosten Bremerhaven – Stuttgart, kombinierter Verkehr Straße/Schiene	S. 25
Tab. 2.9	Kosten Rotterdam – Ludwigshafen, reiner Straßentransport	S. 27
Tab. 2.10	Kosten Rotterdam – Ludwigshafen, kombinierter Verkehr Straße/Schiene	S. 28
Tab. 2.11	Kosten Bremen – Stuttgart, reiner Straßentransport	S. 29
Tab. 2.12	Kosten Bremen – Stuttgart, kombinierter Verkehr Straße/Schiene	S. 30
Tab. 2.13	Kosten Bremerhaven – Stuttgart, reiner Straßentransport	S. 31
Tab. 2.14	Kosten Bremerhaven – Stuttgart, reiner Straßentransport	S. 32
Tab. 2.15	Kosten Rotterdam – Ludwigshafen, reiner Straßentransport	S. 33
Tab. 2.16	Kostenrückgänge in den einzelnen Marktsegmenten	S. 34
Tab. 3.1	Basismengen 2015 nach Segmenten in Millionen Tonnen	S. 35
Tab. 3.2	Verbleibende KV Mengen 2015 nach Rückverlagerung auf innovative Nutzfahrzeuge unter Berücksichtigung nur der Preisänderungen	S. 37
Tab. 3.3	Relative Veränderung der KV Mengen 2015 nach Rückverlagerung auf innovative Nutzfahrzeuge unter Berücksichtigung nur der Preisänderungen	S. 37
Tab. 3.4	Verbleibende KV Mengen 2015 nach Rückverlagerung auf innovative Nutzfahrzeuge unter Berücksichtigung der Preisänderungen und der Auslastungsreduktion	S. 40
Tab. 3.5	Relative Veränderung der KV Mengen 2015 nach Rückverlagerung auf innovative Nutzfahrzeuge unter Berücksichtigung nur der Preisänderungen	S. 40

1. Überblick

Hintergrund (1) Die von K+P Transport Consultants, Freiburg im Auftrag der FAT (Forschungsvereinigung Automobiltechnik e.V.) erarbeitete Untersuchung „Gesamtwirtschaftliche Effekte durch die Einführung innovativer Nutzfahrzeugkonzepte“ (kurz: „FAT-Vorhaben“) war auf die Auswirkungen innerhalb des Straßengüterverkehrs fokussiert.

Dementsprechend wurden die Auswirkungen auf den Schienenverkehr, insbesondere den Kombinierten Verkehr (KV), nur am Rande untersucht. Das hier berichtsmäßig dokumentierte ergänzende F+E Vorhaben im Auftrag des BMVBS, Referat A30 (FE Nr. 96.0889/2006/) sollte diese Lücke schließen.

Fragestellungen (2) Im Rahmen der Untersuchung sollten die folgenden Fragestellungen behandelt werden:

- Auswirkungen auf kombinierten Verkehr Schiene – Straße mit Containern und Wechselbehältern (Kontinentalverkehr)
- Auswirkungen auf den Schienenverkehr im Seehafenhinterlandverkehr (Maritimer Verkehr)
- Auswirkungen auf die Binnenschifffahrt im Containerverkehr
- Einbeziehung von ausgewählten grenzüberschreitenden Verkehren (einschließlich Transit)

Für die einzelnen Fragestellungen sind grundsätzlich quantifizierte Aussagen zu erarbeiten. Wo dies nicht möglich war, waren sinnvolle und begründete Schätzungen durchzuführen.

Zeitliche Restriktionen (3) Aufgrund der Dringlichkeit des Vorhabens waren, entsprechend dem Lastenheft, für die Bearbeitung des Forschungsvorhabens, einschließlich der Berichtserstellung, 2,5 Zeitmonate vorgesehen.

Diese Vorgabe erzwang in Teilen eine relativ pragmatische Vorgehensweise, die im hier vorliegenden Bericht detailliert dokumentiert ist.

Ebenso sind in diesem Bericht die zentralen Annahmen dokumentiert, die bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen sind.

Spezielle Erfahrungen von K+P (4) Eine weitere wesentliche Voraussetzung für die Einhaltung der kurzen Bearbeitungszeit sind die vorhandenen speziellen Kenntnisse und Erfahrungen von K+P in diesem Zusammenhang. Im Einzelnen sind hierzu zu nennen:

- K+P Transport Consultants, bzw. Kessel und Partner waren Alleinauftragnehmer im vorausgehenden Forschungsprojekt der FAT. Für das hier dokumentierte F+E Vorhaben wurden dieselben Wissenschaftler eingesetzt, sodass die Erfahrungen und Kenntnisse aus dem FAT Projekt auch diesem Projekt zur Verfügung standen.
- Darüber hinaus hat sich K+P (bzw. Kessel+Partner) mit mehr als 100 Projekten zu allen Sparten des Kombinierten Verkehrs ein herausragendes Wissen zu dieser Verkehrsart erarbeitet.
- Im Rahmen des Forschungsauftrages der UIC (Union Internationale des Chemins de Fer) „Study on capacity reserves for international intermodal transport 2015“ (kurz: „UIC Kapazitätsstudie“) wurden Grundlagen erarbeitet, die im Rahmen des Folgeprojektes DIOMIS („Developing Infrastructure use and Operating Models for Intermodal Shift“) derzeit vertieft untersucht werden. Insbesondere die Problematik der break-even Kapazitätsauslastung von KV-Zügen ist für das hier vorliegende F+E Vorhaben von großer Bedeutung.

Zur Abrundung des Wissenschaftlerteams wurden externe Experten von der SGKV, Studiengesellschaft für den Kombinierten Verkehr, Frankfurt als Unterauftragnehmer hinzugezogen.

*Berichts-
gliederung*

(5) In dem hier vorliegenden Schlussbericht sind die methodischen Grundlagen (Kapitel 2.1) und die Vorgehensweise (2.3) mit den zentralen Annahmen (2.2) und die Ergebnisse bei ausschließlicher Berücksichtigung der Preisreduktion (3.1) und bei Berücksichtigung sowohl der Preis- als auch der Auslastungsreduktion (3.2) dokumentiert.

Im abschließenden Kapitel 4 werden die Ergebnisse zusammengefasst und bewertet.

2. Methodische Grundlagen und Vorgehensweise

2.1 Methodische Grundlagen

Generelle
Methodik

(1) Die theoretisch nahe liegende Vorgehensweise ist eine Zeitreihenanalyse der nationalen Aufkommen im Kombinierten Verkehr sowie eine Zeitreihenanalyse der relativen Preisentwicklung im Straßengüterverkehr und im KV. Über die Verknüpfung der beiden Zeitreihen ließen sich Elastizitäten der Form

Abbildung 2.1: Allgemeine Definition der Elastizität

$$\text{Elastizität} = \frac{\text{Veränderung des KV Aufkommens}}{\text{Veränderung des Preisunterschiedes KV-Straße}}$$

abschätzen, die dann für die Berechnung der Mengenreaktion im KV auf eine durch die innovativen Nutzfahrzeuge verursachte Veränderung der Preisrelation KV/Straßenverkehr genutzt werden könnten.

Segmente

(2) Erfahrungsgemäß ist die Elastizität je nach KV Markt unterschiedlich. Um dem Rechnung zu tragen, wurden die folgenden acht KV Segmente gebildet („(1) – (8)“ in Tabelle 2.1):

Tabelle 2.1: Segmente im KV

		Gewichtskritisch	Volumenkritisch
Maritimer Verkehr	National	(1)	(2)
	International	(3)	(4)
Kontinentaler Verkehr	National	(5)	(6)
	International	(7)	(8)

Für jedes dieser 8 Segmente wurden unterschiedliche Elastizitäten abgeschätzt.

Für die Unterteilung in gewichtskritische bzw. volumenkritische Transporte gibt es keine einheitliche Festlegung. Im Rahmen des Projektes werden solche Güter als gewichtskritisch bezeichnet, für die aufgrund ihres hohen spezifischen Gewichts ein Nutzfahrzeug mit einem größeren Ladevolumen (Ladelänge) als heute bereits möglich, wirtschaftlich nicht sinnvoll ist. Insbesondere handelt es sich hierbei um Massengüter. Bei diesen Gütern könnte bereits mit der herkömmlichen Fahrzeuglänge ein wesentlich höheres Gesamtgewicht als 40 Tonnen erreicht werden.

Zwei Beispiele zur Veranschaulichung:

Beim Transport eines Schüttgutes mit hoher Dichte mit einem herkömmlichen 16,50 m Sattelzug wird bereits bei lediglich 60 % (ca. 50 m³) des theoretisch vorhandenen

Ladevolumens das maximale Ladegewicht von etwa 27 Tonnen erreicht. Bei einem derartigen Transport ist der Einsatz eines 25,25 m Fahrzeuges wirtschaftlich nicht sinnvoll. Hingegen brächte der Einsatz eines 16,50 m Fahrzeuges mit einer zusätzlichen Achse und damit einem um 8 t höheren zulässigen Gesamtgewicht (entspricht etwa 7 t zusätzlicher möglicher Zuladung) wirtschaftliche Vorteile mit sich.

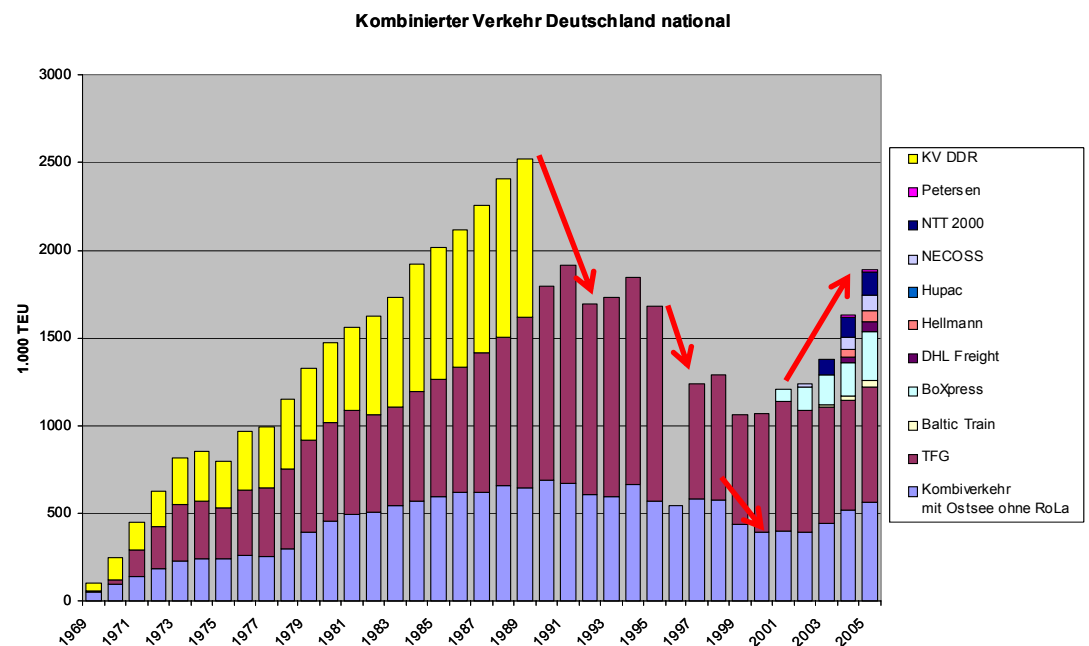
Ein Transport mit vollen Getränkeketten, der mit einem herkömmlichen Sattelzug eine Zuladung von ca. 25 t erreicht und gleichzeitig das Volumen dieses Fahrzeuges zu fast 100 % ausfüllt, wird nach der im Rahmen des Projektes verwendeten Definition als volumenkritisch bezeichnet.

Zur Analyse von Vergangenheitsentwicklungen

(3) Um die Elastizität, wie oben (Abbildung 2.1) beschrieben ableiten zu können, muss zunächst das beobachtete KV Aufkommen analysiert werden. Insbesondere muss dabei der Frage nachgegangen werden, in wie weit die beobachteten Entwicklungen **monokausal** ausschließlich auf Veränderungen des Preisunterschiedes zwischen KV und Straße zurückzuführen sind. In der folgenden Abbildung 2.2 ist die Zeitreihe der KV Aufkommen im nationalen Verkehr nach KV Operateuren aufgeführt. Die roten Pfeile verdeutlichen spezifische Entwicklungen.

Bei der Interpretation dieser Abbildung muss allerdings berücksichtigt werden, dass seit etwa dem Jahre 2000 in den –statistisch gesehen- nationalen Verkehren zunehmend internationale Zubringerverkehre enthalten sind.

Abb. 2.2: Zeitreihe der nationalen KV Aufkommen (Quelle SGKV)



Im Einzelnen lassen sich die folgenden spezifischen Einflüsse isolieren:

- 1989-1991: Diese Periode ist gekennzeichnet durch den vollständigen Wegfall des Binnen KV in der ehemaligen DDR.
- 1996: In dieses Jahr fiel die Einstellung eines großen Teils unwirtschaftlicher Angebote der Transfracht
- 2000-2001: Diese Jahre waren durch die Konzentration der nationalen Verkehre von Kombiverkehr auf das Netz „Kombinetz 2000+“ mit gleichzeitiger Aufgabe unwirtschaftlicher „Streuverkehre“ gekennzeichnet.
- 2001-2005: Durch den mit der Bahnliberalisierung verbundenen Eintritt privater Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) erreicht der KV einen starken Zuwachs.

Leider existieren seit der Liberalisierung des Straßengüterverkehrsmarktes keine vergleichbaren Zeitreihen zur Preisentwicklung im Straßengüterverkehr. Aus den Geschäftsberichten der SGKV lassen sich immerhin qualitative Aussagen zu den Preisentwicklungen des Straßengüterverkehrs ableiten. Hiernach waren die folgenden Perioden von mehr oder weniger starken Preisreduktionen gekennzeichnet:

Tabelle 2.2: Entwicklung von Preisen im Straßengüterverkehr und der Aufkommen im KV (Quelle: Geschäftsberichte SGKV)

Jahr	Qualitative Aussagen zur Preisentwicklung im Straßengüterverkehr	Qualitative Aussagen zur Mengenentwicklung im KV
1992	„Preise im Straßengüterverkehr: Preisdruck.“	„Rückgang im KV“
1994	„Erstes Jahr der Tariffreiheit“.	„Hervorragendes Ergebnis im KV“:
1995	„Preisdruck (auf etwas niedrigerem Niveau als 1994)“	„Absinken des Transportvolumens im KV“
1997	„Lkw setzt Verkehrsmärkte unter Preisdruck“	„Hohes Wachstum im KV“
1998	„Preisflexibilität der Straße nimmt weiter zu. Flächendeckende Preiserhöhungen der Bahnen, Erste Kunden des KV Schiene/Straße wechseln zum reinen Straßentransport“.	„Uneinheitliche Entwicklung des KV“
1999	„Hoher Preisdruck aufgrund geringerer Kosten im internationalen Straßengüterfernverkehr. Steigende Preise im KV“.	„KV in der Krise“
2000	„Kostenerhöhungen im Straßengüterverkehr werden nicht an Verlader weiterbelastet, d.h. stagnierende Preise“	„Wachstum im KV“
2001	„Stetig wachsender Preisdruck im in- und ausländischen Straßengüterverkehr“	„Wachstum im KV“
2002	Höhere Entgelte können im Straßengüterverkehr kaum durchgesetzt werden, trotz steigender Kosten.	„Wachstum im KV“
2003	Der Mehrzahl der deutschen Güterkraftverkehrsunternehmen ist es nicht möglich, ihre gestiegenen Kosten an die Auftraggeber weiterzugeben.	„Wachstum im KV“
2004	Preiswettbewerb im Straßengüterverkehr hält trotz positiver Nachfrageentwicklung generell an	„Uneinheitliche Entwicklung im KV“
2005	Insgesamt geringfügige Erhöhung der Beförderungsentgelte im nationalen Straßengüterverkehr	„Wachstum im KV“

Es wird offensichtlich, dass sich allein aus der Gegenüberstellung der Preis- und Mengenentwicklung nach Tabelle 2.2 keine eindeutige Gesetzmäßigkeit ableiten lässt.

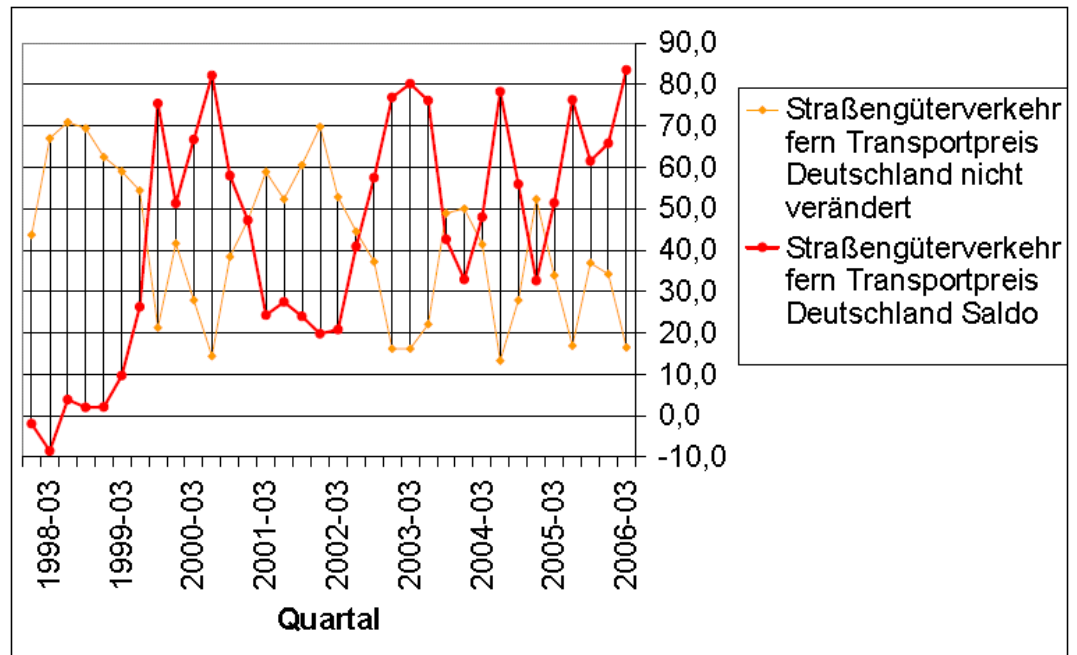
Ein Vergleich der qualitativen Aussagen aus den Geschäftsberichten der SGKV (Tabelle 2.2) und der beobachteten Mengenentwicklung im nationalen KV (Abbildung 2.2) lässt den Schluss zu, dass die massiven „Sprünge“ in der Entwicklung des Binnen KV – allerdings nur indirekt- durch die Preisentwicklung im Straßenverkehr bedingt waren. Der Wegfall der KV Verkehre der ehemaligen Deutschen Reichsbahn und der Aufschwung der letzten fünf Jahre ist sogar klar durch die Änderungen maßgeblicher politischen Rahmenbedingungen (Wiedervereinigung bzw. Bahnreform) zurückzuführen.

Seit etwa 2001 ist es dem Kombinierten Verkehr offensichtlich gelungen, durch Konzentration auf wettbewerbsfähige Märkte und der Verbesserung der Leistungsqualität dem Preisdruck des Straßengüterverkehrs entgegenzutreten.

Hieraus lässt sich zusammenfassend charakterisieren, dass praktisch während des gesamten Zeitraumes ein erheblicher Preisdruck vom Straßengüterverkehr ausging, dies führte folgerichtig zum Wegbrechen von weniger wirtschaftlichen Verkehren und zu einer Konzentration des KV auf wettbewerbsfähige Märkte (Seehafenhinterlandverkehre und internationale kontinentale Verkehre). In diesen Märkten konnten während dieses Zeitraumes teilweise erhebliche Zuwächse erzielt werden.

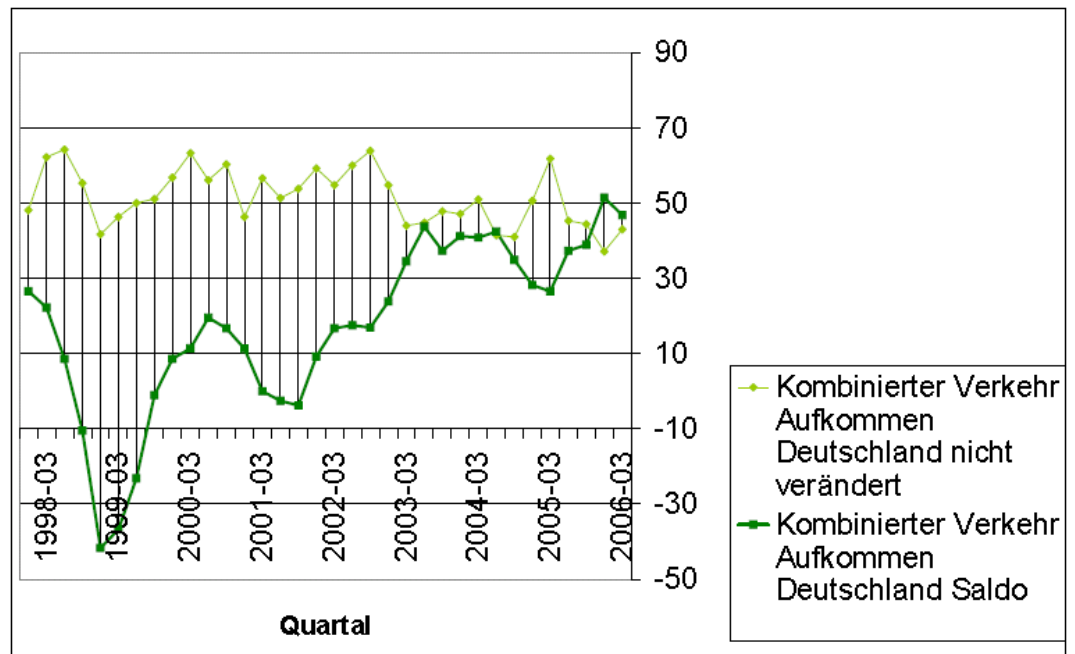
Eine weitere Informationsquelle zur Abschätzung der Elastizitäten stellt der Preisbarometer von protrans und ZEW dar. Die quartalsweise Befragung von Experten der Transportbranche seit 1998 ergibt ein Stimmungsbarometer zur deren Einschätzung der Entwicklung von Transportpreis und Aufkommen aller Verkehrsträger. Diese Stimmungen sind Teil der Entscheidungsfindung von Marktbeteiligten und stehen damit im Zusammenhang mit der tatsächlichen Preis- und Aufkommensentwicklung. Die Erwartungskurven sind so zu verstehen, das sich aus Bewertungsfällen wie steigend, gleich bleibend und fallend ein Saldo ergibt. Sobald die Kurve über Null liegt, wird mehrheitlich von einem Anstieg ausgegangen. Dabei ist allerdings zum besseren Verständnis von Bedeutung, wie hoch der Anteil der gleich bleibenden Erwartung ausfällt.

Abb. 2.3: Quartalsweise Erwartung des Preises im Straßengüterfernverkehr in Deutschland (Quelle protrans/ZEW, Auswertung SGKV)



Die erwartete Preisentwicklung im Straßengüterfernverkehr in Deutschland ist stark schwankend und auf Ereignisse wie die Einführung der Lkw-Maut hoch sensibel. Die Experten schwanken dabei deutlich zwischen der Einschätzung gleich bleibend und steigend. Der generelle Trend ist damit deutlich im Gegensatz zu häufig publizierten Meinungsäußerungen stets steigend gewesen.

Abb. 2.4: Quartalsweise Erwartung des Aufkommens im Kombinierten Verkehr in Deutschland (Quelle protrans/ZEW, Auswertung SGKV)



Die erwartete Aufkommensentwicklung im Kombinierten Verkehr in Deutschland wird über einen längeren Zeitraum in hohem Maße als gleich bleibend eingeschätzt. Zugleich ist aber auch im Saldo ein deutlicher längerfristiger Trend von sinkender zur steigenden Entwicklung festzustellen.

Legt man nun die Erwartungskurven der Transportpreisentwicklung im Straßengüterverkehr und die der Aufkommensentwicklung übereinander, so lassen sich interessante Aussagen gewinnen. Die erwartete Aufkommensentwicklung im Kombinierten Verkehr schwankt nicht im gleichen Maße wie im Straßengüterfernverkehr. Dies lässt sich damit erklären, dass der Kombinierte Verkehr nicht automatisch den Straßengüterfernverkehr ersetzen kann bzw. von den Entscheidenden nicht als Alternative gesehen wird. Außerdem ist je nach vorhandenem Personal und Fuhrpark und der erforderlichen Investitionen in KV taugliche Ausrüstung ein Wechsel zumindest kurzfristig nicht ohne weiteres durchzuführen. Dennoch lassen sich in den Erwartungskurven bei extremen Einbrüchen in der Preisentwicklung auch solche in der Aufkommensentwicklung wieder finden, womit zumindest in diesem Fall eine gewisse Korrelation besteht.

Dennoch macht die Analyse der beobachteten Vergangenheitsentwicklung eines deutlich:

Da die wesentlichen Veränderung der nationalen KV Aufkommen in Deutschland nicht monokausal unmittelbar auf Veränderungen der

Preisrelationen Straße – KV zurückzuführen sind, ist eine rechnerische Ermittlung von Preiselastizitäten nicht möglich.

*Schätzung
von
Elastizitäten*

(3) Aus der Schlussfolgerung des vorigen Abschnitts folgt zwingend, dass die Elastizitäten zur Berechnung der Mengenreaktion geschätzt werden müssen. Hierin flossen Erfahrungen aus anderen Projekten und Plausibilitätsüberlegungen ein. In Kapitel 2.2 „Zentrale Annahmen“ sind die Elastizitäten und die Hypothesen zu deren Abschätzung dokumentiert.

*Prognosen
zum KV
Aufkommen
2015*

(4) Vereinbarungsgemäß sollten als Mengenbasis für die Prognose der Auswirkung der innovativen Nutzfahrzeuge die derzeit gültigen BVWP Prognosen 2015 zugrunde gelegt werden. Es stellt sich allerdings relativ rasch heraus, dass die BVWP Prognosen für diese Arbeit nicht geeignet waren, die Gründe hierfür sind die folgenden:

- Es wird zwar ein Eckwert für den KV (88 Mio. Tonnen) ausgewiesen, dieser wird aber nicht weiter hinsichtlich Hauptverkehrsbeziehung oder sogar Quelle- Zielbeziehungen differenziert.
- Die BVWP – Matrix 2015 enthält den gesamten Schienengüterverkehr ohne Differenzierung nach KV und konventionellem Verkehr
- Eine vereinfachte Abspaltung des KV aus der Schienenverkehrsmatrix etwa über gutartsspezifische Anteile würde zu unbefriedigenden Ergebnisse führen, da hierbei KV Verkehre auf allen Quelle- Zielbeziehungen erzeugt werden würden, was keinesfalls der Realität entspricht.

Wir haben uns daher entschlossen die Matrizen der 2015 auf Deutschland bezogenen KV Verkehre aus der Kombination zweier Datenquellen zu erstellen:

- Dem sog. „KV Leitszenario“¹ des BMVBS für die nationalen Verkehre und
- Der sog. „UIC Kapazitätsstudie 2015“²

Diese Vorgehensweise bietet die entscheidenden Vorteile, dass relationsspezifische KV Prognosen möglich sind und dass eine Segmentierung in kontinentale und maritime Verkehre bereits existiert.

Die so erstellte Matrix kommt zu geringfügig höheren KV Mengen im Jahr 2015, wie aus Tabelle 2.3 ersichtlich wird:

¹ „Analyse und Bewertung der Entwicklungstrends in der Güterverkehrswirtschaft und Ableitung der mittel- bis langfristigen Entwicklung des kombinierten Verkehrs Schiene-Straße bis 2015“; KombiConsult, LUB Consulting, HaCon; im Auftrag des BMVBS

² „Study on Infrastructure Capacity Reserves for Combined Transport by 2015“; K+P Transport Consultants und KombiConsult 2004 im Auftrag der UIC

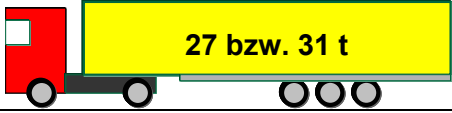

Tabelle 2.3: Gegenüberstellung der Eckwerte der KV Prognosen 2015

	BVWP	Kombination von KV-Leitszenario und UIC Kapazitätsstudie
Auf Deutschland bezogener KV 2015	88 Mio Tonnen	92,9 Mio Tonnen

Berücksichtigte Fahrzeugkombinationen


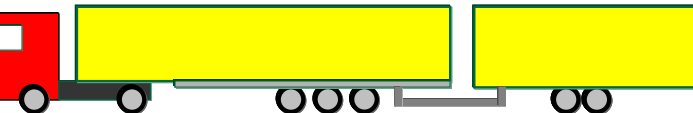

(5) In Abstimmung mit dem BMVBS und der FAT wurden die in den folgenden Abbildungen 2.3 und 2.4 dargestellten Fahrzeugkombinationen³ in die Untersuchung einbezogen:

Abbildung 2.5: Referenzfahrzeuge

Fahrzeugtyp	Bild	Max. Länge [m]	zGG [t]	Max. Nutzlast [t]	Palettenstellplätze
Herkömmliche Nutzfahrzeugkonzepte					
Herkömmlicher Sattelzug		16,5	40; Im KV: 44	Ca. 27 Im KV ca. 31	33
Herkömmlicher Gliederzug – mit Zentralachs- oder herkömmlichem Anhänger		18,75	40	Ca. 24	38

³ Die in den Fahrzeugskizzen eingetragenen Gewichte zeigen die jeweilige Nutzlast

Abbildung 2.6: In die Untersuchung einbezogene Innovative Nutzfahrzeuge

Fahrzeugtyp	Bild	Max. Länge [m]	zGG [t]	Max. Nutzlast [t]	Palettenstellplätze
Innovative Nutzfahrzeugkonzepte					
Sattelzug mit SZM 6x4		16,5	48	Ca. 34	33
SZM 4x2 mit 13,60 m-Auflieger und Tandemachs-Anhänger		25,25	48	Ca. 29	33 + 19 = 52
Motorwagen 6x4 mit 13,60 m-Auflieger auf Zweiachs-Dolly		25,25	60	Ca. 38	19 + 33 = 52

Definition von Fallstudien

(6) Zur realitätsnahen Ermittlung der Kostenunterschiede zwischen Straßentransport und KV wurden zu jedem Segment aus Tabelle 2.1 mehrere typische Fallstudien ausgewählt.

Tabelle 2.4 zeigt die –in Abstimmung mit den zuständigen Referaten des BMVBS– ausgewählten Fallstudien.

Tabelle 2.4: Fallstudien nach KV Marktsegmenten

		Gewichts- und Volumenkritisch
Maritimer Verkehr	National	Hamburg - München
		Bremerhaven - Stuttgart
	International	Ludwigshafen - Rotterdam
		Hamburg - Budapest
		Duisburg - Rotterdam
Kontinentaler Verkehr	National	Bremen - Stuttgart
		Hamburg-Billwerder - Duisburg
	International	Köln - Zaragoza
		Ludwigshafen – Taragona
		Duisburg - Lyon
		Lübeck - Duisburg

Jede dieser Fallstudien wurde sowohl für gewichts- als auch für volumenkritische Güter berechnet. Diese wurden dann für die vier folgenden Alternativen berechnet:

- Transport im Kombinierten Verkehr mit Vor- und Nachlauf mit konventionellen Lkw bis 44 t zGG (vgl. Abbildung 2.3)
- Transport im Kombinierten Verkehr mit Vor- und Nachlauf mit innovativen Nutzfahrzeugen (vgl. Abbildung 2.4)
- Reiner Straßentransport mit konventionellen Lkw bis 40 Tonnen zGG (Abbildung 2.3)
- Reiner Straßentransport mit innovativen Nutzfahrzeugen (Abbildung 2.4)

Die beiden Fallstudien Ludwigshafen – Rotterdam und Duisburg – Rotterdam wurden zusätzlich für den Binnenschifftransport kalkuliert.

Insgesamt standen somit Daten zu 11 Relationen x 2 Gewichtssegmente x 4 Alternativen + 2 Binnenschifftransporte = 90 Transporte als Ausgangsbasis zur Verfügung

Für jede betrachtete Relation wurden detailliert die Produktionskosten berechnet, für volumenkritische Transporte in € je Palettenstellplatz, für volumenkritische Transporte in € je Tonne. Bei volumenkritischen Transporten wurde davon ausgegangen, dass in beiden Richtungen beladen gefahren wird, bei gewichtskritischen Transporten wurde hingegen eine Beladung in einer Richtung unterstellt.

Zur Ermittlung der Produktionskosten der betrachteten Relationen wurden folgende Eingangsgrößen unterstellt:

Produktionskosten Straßengüterverkehr

- Entfernung (einschl. Leerkilometer) je Transport
- Anzahl Palettenstellplätze bzw. Tonnen Nutzlast je Fahrzeug
- Kosten je Fahrzeugkilometer (differenziert nach Fahrzeugart)

In die Ermittlung der Kosten pro Fahrzeugkilometer gingen folgende Größen ein:

- Fahrerlöhne
- Abschreibung des eingesetzten Fahrzeugs
- Kosten für Reifen
- Kosten für Instandhaltung des eingesetzten Fahrzeugs
- Versicherung, Kfz-Steuer
- Maut
- Weitere Kosten (0,5 % der Gesamtkosten)

Für die Ermittlung der Kosten der Innovativen Nutzfahrzeuge wurden auf die für herkömmliche Nutzfahrzeuge vorliegenden Kostensätze Zuschläge angewendet, die im Rahmen der FAT-Studie gemeinsam mit der Fahrzeugindustrie abgeschätzt wurden.

Der durchschnittliche Kostensatz für ein herkömmliches Nutzfahrzeug wurde mit 0,94 €/km ermittelt.

Bei den Innovativen Nutzfahrzeugen ergaben sich durchschnittliche Kosten von 1,15 €/km für ein 25,25-m-Fahrzeug und 1,08 €/km für einen 6-achsigen 48-Tonner für gewichtskritische Güter

Produktionskosten Schienengüterverkehr

Eingangsgroßen für die Ermittlung der Kosten je Transport (Terminal – Terminal)

- Entfernung Terminal – Terminal
- Auslastung des Zuges (bezogen auf die maximal mögliche Anzahl Behälterstellplätze; differenziert für volumenkritische bzw. gewichtskritische Transporte)
- Kosten je Zugkilometer

Zur Ermittlung der Kosten je Zugkilometer wurden mehrere Betreiber von Zügen des kombinierten Verkehrs befragt. Es wurden so durchschnittliche Produktionskosten von 17,00 bis 21,50 € pro Zugkilometer ermittelt.

Produktionskosten Binnenschiffsverkehr

Für die Ermittlung der Produktionskosten für das Binnenschiff wurde die DST - Entwicklungszentrum für Schiffstechnik und Transportsysteme Development beauftragt, mehrere Binnenschiffsrelationen bezüglich der Kosten detailliert zu untersuchen. Die Kosten für diese Relationen wurden differenziert nach

- Personalkosten
- Abschreibung Binnenschiff
- Instandhaltungskosten
- Brennstoffkosten

Da ausschließlich Transporte auf dem Rhein untersucht wurden, sind keine Infrastrukturkosten unterstellt.

Zuschläge, beispielsweise für Niedrigwasser, wurden nicht unterstellt. Es handelt sich somit um Rechenbeispiele unter günstigen Randbedingungen.

Da die Fahrzeiten beim Binnenschiff sehr stark von der Fahrtrichtung (stromauf- oder abwärts) abhängen, kann an dieser Stelle kein mittlerer Kostensatz als Umrechnung von entfernungs- und zeitbezogenen Kosten in rein entfernungsbezogene Kosten angegeben werden. Vielmehr wurden in den Fallstudien relationspezifische Kosten je Transport unterstellt.

Produktionskosten Umschlag sowie Vor- und Nachlauf

Für die Behälterumschläge zwischen Lkw, Bahn, Binnenschiff und Seeschiff wurden Kosten unterstellt, die in vorangegangenen Projekten ermittelt wurden. Dabei wurde durch unterschiedliche Kostensätze berücksichtigt, zwischen welchen Verkehrsträgern der Umschlag stattfindet bzw. ob es sich um Umschläge in Deutschland (relativ geringe Umschlagkosten) oder im europäischen Ausland handelt.

Bei den Vor- und Nachlaufkosten im kombinierten Verkehr wurde unterstellt, dass ein in diesem Bereich eingesetztes Straßenfahrzeug 400 € je Einsatztag (bei 8 Stunden Einsatzzeit je Einsatztag) erwirtschaften muss, um seine Kosten zu decken. Hieraus wurde ein Stundensatz abgeleitet, der mit dem in den einzelnen Fallstudien erforderlichem Zeitaufwand für Vor- und Nachlauf multipliziert wurde.

Aus den oben aufgeführten Einzelkomponenten konnte für jede Fallstudie die Produktionskosten für die unterschiedlichen möglichen Transportketten unter Berücksichtigung der eingesetzten Nutzfahrzeugvarianten ermittelt werden.

Berücksichtigung der break-even Auslastung

(7) Für eine realistische Abschätzung der Wirkungen auf den KV muss über den reinen Preis- bzw. Kostenunterschied der Alternativen eine weitere Besonderheit des KV berücksichtigt werden: Die „break even – Auslastung“ der KV Züge.

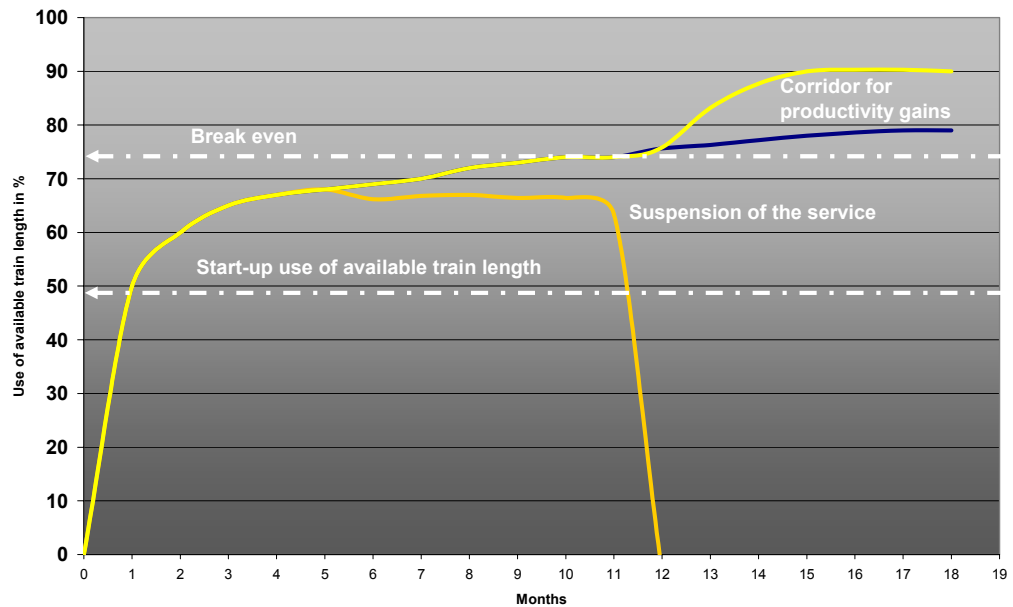
Derzeit arbeiten wir im Auftrag der UIC (Internationaler Eisenbahnverband) an der „DIOMIS“ Studie, die sich unter anderem mit diesem Aspekt beschäftigt.

Hiernach stellt sich generalisiert die Situation im KV wie folgt dar:

- Ein neues KV-Angebot wird dann eingeführt, wenn eine Mindestauslastung des Zuges (verkaufte Stellplätze je Zug) von ca. 50-60% erreicht wird.
- Aufgrund des hohen Fixkostenanteils, muss, nach einer gewissen Einführungszeit (ca. 1 Jahr) der Zug die break-even Auslastung von etwa 75 % dauerhaft erreichen. Sollte dies nicht möglich sein, wird der Zug meist eingestellt.
- Aufgrund saisonaler und wochentäglicher Schwankungen, erreicht ein KV Zug selten eine jährliche Durchschnittsauslastung von mehr als ca. 90%.

In Abbildung 2.7 ist dieser Zusammenhang grafisch veranschaulicht.

Abbildung 2.7: Kritische Auslastungsgrenzen für KV – Züge (Quelle: K+P; DIOMIS Projekt)



Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass schon eine relativ geringe Reduktion des Aufkommens den KV Zug unter die break-even Auslastung drücken kann und somit die Gefahr besteht, dass der gesamte Zug eingestellt wird.

Dieser Zusammenhang wurde von uns in diesem Forschungsvorhaben wie folgt berücksichtigt: Nach einem ersten Rechendurchlauf, in den nur die Veränderung der Preisdifferenz zwischen Lkw-Transport und KV-Transportkette eingeht, wurden neue KV Stückkosten errechnet und weitere Rechenläufe durchgeführt, solange bis das System konvergiert.

2.2 Zentrale Annahmen

Im folgenden Kapitel sind die zentralen Annahmen, die bei den Berechnungen unterstellt wurden dokumentiert. Diese beeinflussen das Ergebnis teilweise erheblich und sind bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen.

*Kosten-
 änderung =
 Preis-
 änderung*

(1) Aufgrund mangelnder Informationen über Preisentwicklungen und die Überwälzbarkeit von Kostenänderungen auf die Preise, haben wir unterstellt, dass die Kostenänderungen im Straßengüterverkehr zu 100 % in den Preisen weitergegeben werden.

Behandlung
des
alpenquerenden
Verkehrs

(2) In der Diskussion mit dem Auftraggeber wurde festgelegt, dass der alpenquerende Verkehr nicht berücksichtigt wird. Diese Annahmen basieren auf der relativ sicheren Hypothese, dass weder die Schweiz noch Österreich ihre Transitstrecken für innovative Nutzfahrzeuge freigeben werden. Tabelle 2.5 zeigt die Gegenüberstellung von den prognostizierten Gesamtmengen, dem alpenquerenden Verkehr und den –nach Abzug desselben– verbleibenden „betroffenen Verkehr“.

Tabelle 2.5: Gegenüberstellung der Eckwerte der KV Prognosen 2015

	Kombination von KV-Leitszenario und UIC Kapazitätsstudie	Alpenquerende Verkehre⁴	„Betroffene Verkehre“
Auf Deutschland bezogener KV 2015	92,9 Mio. Tonnen	50,1 Mio. Tonnen	42,7 Mio. Tonnen
	100 %	53,8 %	46,2 %

Gebrochene Verkehre mit innovativen Nutzfahrzeugen wurden von uns nicht unterstellt. Das bedeutet beispielsweise, dass eine Ladung von Hamburg nach Verona auf dem KV bleibt und nicht etwa mit innovativen Nutzfahrzeugen nach München transportiert wird und erst dann auf einen Zug nach Verona geht.

Elastizitäten

(3) Da, wie bereits ausführlich dargestellt, es nicht möglich ist, aus beobachteten Vergangenheitswerten Elastizitäten zu berechnen, wurden von uns Elastizitäten geschätzt. In Tabelle 2.6 sind diese segmentspezifischen Elastizitäten aufgeführt.

Tabelle 2.6: Segmentspezifische Elastizitäten⁴

		Gewichtskritisch	Volumenkritisch
Maritimer Verkehr	National	0,9	1,5
	International	0,8	1,0
Kontinentaler Verkehr	National	0,5	1,0
	International	0,4	1,0

Je höher die Elastizität, desto stärker reagiert das jeweilige Marktsegment auf eine Preisänderung in Form beispielsweise eines Wechsels vom kombinierten Verkehr Straße/Schiene zum reinen Straßentransport.

Die Elastizitäten des volumenkritischen im Vergleich zum gewichtskritischen Transport sind grundsätzlich höher geschätzt worden, da die innovativen Nutzfahrzeuge konzeptionsbedingt insbesondere auf die volumenkritischen Transporte zielen und dementsprechend dort aufgrund ihrer Kostenvorteile entsprechende Marktauswirkungen beim Kombinierten Verkehr erzielen. Der gewichtskritische

⁴ Lesebeispiel: Eine Elastizität von 1 gibt an, dass beispielsweise eine Veränderung der Preisdifferenz um 10% eine Veränderung der Menge um 10% nach sich zieht.

internationale Verkehr ist stets unempfindlicher als der gewichtskritische nationale Verkehr, da bei ersterem der Bahntransport seine Zeit- und Kostenvorteile voll zum tragen bringen kann, während sich im Straßentransport Kostensprünge aufgrund von Lenkzeiten und der Einsatzpläne des Personals u. ä. auswirken. Der gewichtskritische kontinentale Verkehr ist gegenüber dem gewichtskritischen maritimen Verkehr deutlich unempfindlicher, da ersterer stark durch die Chemietransporte geprägt ist. Neben logistischen Gründen spielen nicht zuletzt auch unternehmenspolitische Grundsatzentscheidungen zu Sicherheit und Image eine Rolle.

Zusätzliche Mautstufe (4) Bereits im Lastenheft zu dieser Untersuchung wurde festgelegt, dass für innovative Nutzfahrzeuge mit „6 und mehr Achsen“ eine zusätzliche Mautstufe von 0,16 € pro Kilometer eingeführt wird.

Kombinatorik im Maritimen Verkehr (5) Aus den berücksichtigten Fahrzeugkonzepten (vgl. Abb. 2.4) lässt sich ableiten, dass im maritimen nationalen Verkehr der Einsatz von innovativen Nutzfahrzeugen nur dann sinnvoll ist, wenn zu ein und derselben Be- bzw. Entladestelle jeweils eine Kombination von einem 40 Fuß und einem 20 Fuß Container oder 3 leichten 20 Fuß Containern zugestellt werden kann. Im zweiten Fall muss sogar unterstellt werden, dass wegen der Entlademöglichkeit nur über die Hecktüre, mindestens ein 20 Fuß Container abgesetzt werden muss.

Wir haben daher die Annahme getroffen, dass diese Kombinatorik nur in einem Drittel aller Fälle möglich ist. Diese Hypothese wird auch mit den Resultaten der Fachgespräche im Rahmen der FAT Untersuchung gestützt.

Diese Hypothese wurde nur für den nationalen maritimen Verkehr unterstellt, da aufgrund der längeren Transportdistanz im internationalen Verkehr längere Fahrten zwischen den verschiedenen Be- und Entladestellen in Kauf genommen werden können.

Innovative Nutzfahrzeuge im Vor- und Nachlauf (6) Selbstverständlich ist es möglich, innovative Nutzfahrzeuge im Vor- und Nachlauf zum KV einzusetzen und somit die bekannt hohen Kosten dieses Teils der intermodalen Transportkette zu reduzieren⁵. Allerdings stößt ein solcher Einsatz an die folgenden logistischen und kostenmäßigen Grenzen:

- Der Vor- und Nachlauf findet häufig über kurze Distanzen und damit zu großen Teilen über das nachgeordnete Straßennetz statt, das für den Einsatz Innovativer Nutzfahrzeuge häufig ungeeignet bzw. nicht zugelassen sein wird.
- Der Einsatz eines Innovativen Nutzfahrzeuges im Vor- und Nachlauf setzt die Kombination eines kurzen (z. B. 7,45 m) und eines langen (z. B. 13,60 m) Behälters voraus. Meist wird ein Kunde jedoch **entweder** kurze **oder** lange Behälter verwenden, weshalb eine Kombination nur in wenigen Ausnahmefällen möglich sein wird.

⁵ Nach anerkannten Berechnungen, macht der Straßenvor- und –nachlauf zwischen 50 und 60 % der Gesamtkosten der intermodalen Transportkette aus.

- Insbesondere in älteren Terminals stehen nur begrenzte Manövrierflächen zur Verfügung. Darüber hinaus erschweren die innovativen Nutzfahrzeuge den Umschlagbetrieb, da die Ladeeinheiten stellplatzbedingt oftmals nicht direkt auf einen Waggon umgeschlagen werden können. Prozesstechnisch ungünstige Kranlängsfahrten und Zwischenabstellungen sind zusätzlich erforderlich und verteuern somit den Umschlag.

*Weitere
Annahmen*

(7) Als weitere Annahme wurde unterstellt, dass die modularen innovativen Nutzfahrzeuge im Haus-Haus Verkehr eingesetzt werden können. Dies bedeutet, dass für Ziele, die nicht direkt über für innovative Nutzfahrzeuge zugelassene Straßen erreichbar sind, die innovativen Nutzfahrzeuge geteilt werden können. Wir haben hierfür zunächst keine Zusatzkosten wie beispielsweise Zeitkosten für die Abstelldauer des Anhängers unterstellt.

Beim Lkw-Verkehr wurde von Vollausslastung des Hauptlaufs ausgegangen. Bei volumenkritischen Transporten bedeutet dies, dass Lkw bzw. Wechselbehälter oder Container in beiden Richtungen beladen verkehren. Bei gewichtskritischen Gütern (z. B. Silo- oder Tanktransporten) wird unterstellt, dass Lkw bzw. Behälter in einer Richtung beladen, in der Gegenrichtung hingegen leer verkehren.

Im kontinentalen KV wurde der Einsatz von 45 ft Wechselbehältern unterstellt. Dieser Behälter entspricht von seinen Abmessungen einem herkömmlichen Sattelaufleger und führt im kombinierten Verkehr zu geringeren Umschlagkosten je Palettenstellplatz und Transport als die heute häufig eingesetzten C745 oder C782-Behälter. Eine Umstellung eines großen Teils der heute mit C745/782 durchgeführten KV-Transporte auf die 45-ft-Behälter erscheint bis zum Prognosejahr 2015 sehr wahrscheinlich.

Im Rahmen des Projektes wurden Verlagerungen zwischen dem reinen Straßengüterverkehr und dem kombinierten Verkehr Straße/Schiene bzw. Straße/Binnenschiff betrachtet. Verlagerungen zwischen dem Straßengüterverkehr und dem konventionellen Schienengüterverkehr oder Binnenschiffverkehr wurden nicht betrachtet.

2.3 Vorgehensweise

Im Folgenden ist für die unterschiedlichen betrachteten Marktsegmente beispielhaft jeweils eine Fallstudie mit den einzelnen Kostenelementen dargestellt.

Beispiel
 maritimer
 nationaler
 Verkehr

(1) Beispielrelation Bremerhaven – Stuttgart

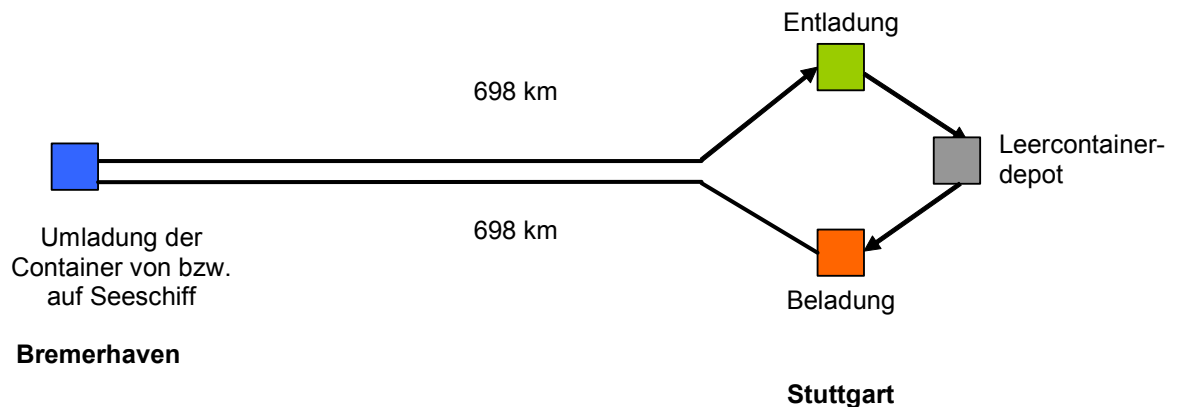
Auf der Relation bestehen momentan die folgenden Transportangebote:

- Reiner Straßentransport
- Kombiniertes Verkehr Schiene/Straße

Maritime Transporte (Seecontainer)

Im Beispiel dargestellt sind volumenkritische Transporte.

Abbildung. 2.8 Bremerhaven – Stuttgart, Transportkette reiner Straßentransport, volumenkritisch:



Bei maritimen Transporten – also Seecontainer mit 20 bis 45 ft – wird unterstellt, dass diese nach der Entladung beim Kunden in ein Leercontainerdepot gebracht werden. Entsprechend werden die Container für die nächste Beladung aus diesem Leercontainerdepot abgeholt.

Tabelle 2.7: Kosten Bremerhaven – Stuttgart, reiner Straßentransport
 (angegeben sind jeweils Mittelwerte aus einer berechneten Kostenspanne); Kosten in € je TEU und Transport

	Konventionelle Nutzfahrzeuge	Innovative Nutzfahrzeuge
Fahrzeugkosten	338,60	281,00
Containermiete	2,40	2,70
Umschlag	31,30	41,70
Summe	372,30	325,30

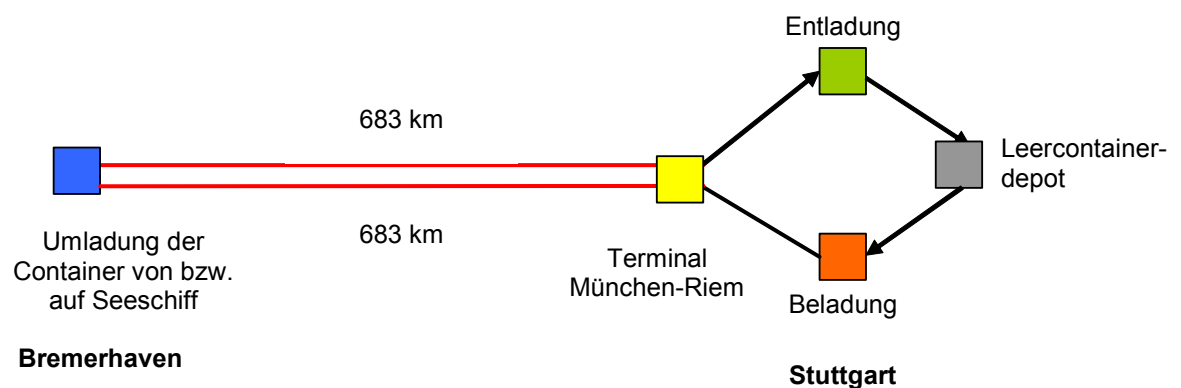
Beim Transport mit einem herkömmlichen Nutzfahrzeug wird bei volumenkritischen Gütern der Transport von einem 40-ft-Container unterstellt, bei Innovativen Nutzfahrzeugen der Transport von einem 40-ft- und einem 20-ft-Container.

Die Kosten je Umschlag sind unabhängig von der Behältergröße. Daher sind beispielsweise für das Abladen des Containers im Leercontainerdepot bei einem herkömmlichen Fahrzeug eine Kranung für einen 40'-Behälter (2 TEU), bei einem

Innovativen Nutzfahrzeug 2 Kranungen (1 x 40' und 1 x 20' = 3 TEU) erforderlich. Aus dieser Tatsache ergeben sich die höheren Umschlagkosten je TEU bei Innovativen Nutzfahrzeugen.

Die höheren Containermietpreise bei Innovativen Nutzfahrzeugen ergeben sich ebenfalls aus der Kombination 40-ft- und 20-ft-Container, da beim 20-ft-Container der Mietpreis je TEU höher liegt als beim 40-ft-Container.

**Abbildung. 2.9 Bremerhaven – Stuttgart,
 Transportkette kombinierter Verkehr Straße/Schiene,
 volumenkritisch**



Im Gegensatz zum reinen Straßentransport findet der Hauptlauf nun auf der Schiene (rot) statt. Daher ist ein zusätzlicher Umschlag in einem Schiene/Straße-Terminal (gelb) notwendig.

Tabelle 2.8: Kosten Bremerhaven – Stuttgart, kombinierter Verkehr Straße/Schiene (angegeben sind jeweils Mittelwerte aus einer berechneten Kostenspanne); Kosten in € je TEU und Transport

	Vor- und Nachlauf mit konventionellen Nutzfahrzeugen	Nachrichtlich: Vor- und Nachlauf mit innovativen Nutzfahrzeugen
Kosten Bahntransport	181,10	181,10
Containermiete	3,90	4,30
Umschlagkosten	52,50	70,00
Vor- und Nachlaufkosten	83,30	61,10
Summe	320,80	316,50

Aufgrund der in Kapitel 2.2 (6) dargestellten Schwierigkeit, insbesondere bei volumenkritischen Transporten Ladeeinheiten unterschiedlicher Größen zu kombinieren, haben wir auf die Annahme eines Einsatzes von innovativen Nutzfahrzeugen im Vor- und Nachlauf von und zu KV-Terminals bei volumenkritischen Transporten verzichtet. Die Kosten bei einem Einsatz innovativer Nutzfahrzeuge sind daher in den Tabellen mit Kosten des kombinierten Verkehrs mit volumenkritischen Transporten nur nachrichtlich dargestellt.

Zusammenfassend lässt sich festhalten:

- Auf dieser Relation und nach diesen Berechnungen ist der KV Straße/Schiene beim Einsatz herkömmlicher Nutzfahrzeuge um 14 % günstiger als der reine Straßentransport.
- Durch den Einsatz innovativer Nutzfahrzeuge ergeben sich im Straßenverkehr Einsparungen von 13 %.
- Durch den Einsatz innovativer Nutzfahrzeuge im reinen Straßentransport ist der KV um 1 % günstiger als der Straßenverkehr.

*Beispiel
 maritimer
 inter-
 nationaler
 Verkehr*

(2) Beispielrelation Rotterdam – Ludwigshafen

Auf der Relation bestehen momentan die folgenden Transportangebote:

- Reiner Straßentransport
- Kombiniertes Verkehr Schiene/Straße
- Kombiniertes Verkehr Binnenschiff/Straße

Maritime Transporte (Seecontainer)

Im Beispiel dargestellt sind volumenkritische Transporte im reinen Straßengüterverkehr sowie im kombinierten Verkehr Straße/Schiene.

**Abbildung. 2.10 Rotterdam – Ludwigshafen,
 Transportkette reiner Straßentransport, volumenkritisch**

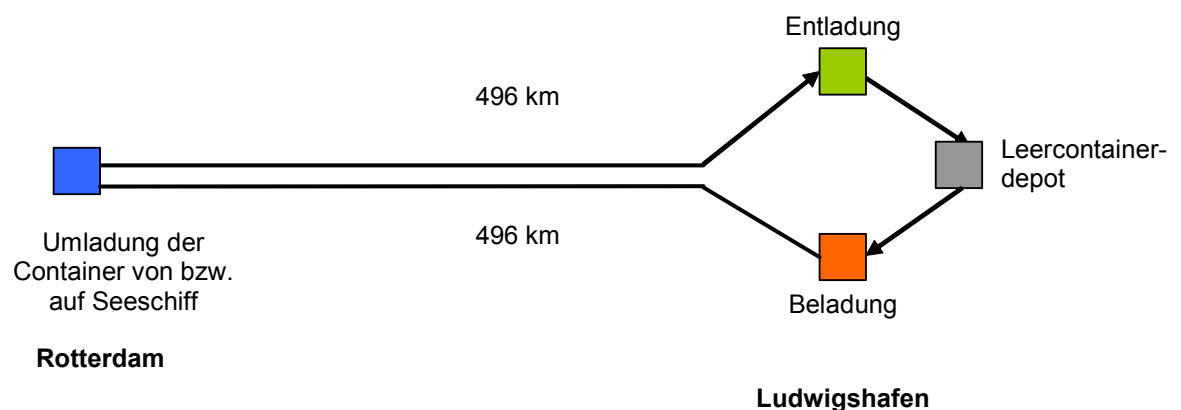


Tabelle 2.9: Kosten Rotterdam – Ludwigshafen, reiner Straßentransport

(angegeben sind jeweils Mittelwerte aus einer berechneten Kostenspanne)

Kosten in € je TEU und Transport

	Konventionelle Nutzfahrzeuge	Innovative Nutzfahrzeuge
Fahrzeugkosten	243,90	202,40
Containermiete	1,80	2,70
Umschlag	31,30	41,70
Summe	277,00	246,80

**Abbildung. 2.11 Rotterdam – Ludwigshafen,
 Transportkette kombinierter Verkehr Straße/Schiene,
 volumenkritisch**

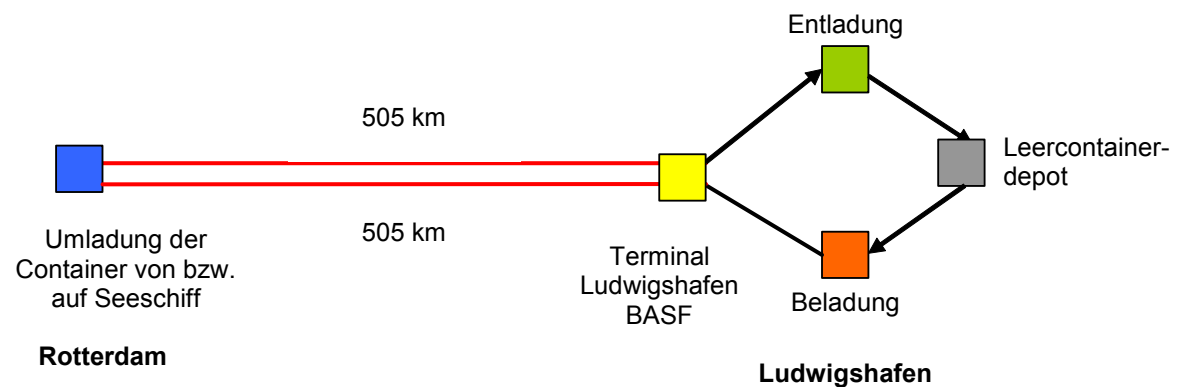


Tabelle 2.10: Kosten Rotterdam – Ludwigshafen, kombinierter Verkehr Straße/Schiene (angegeben sind jeweils Mittelwerte aus einer berechneten Kostenspanne); Kosten in € je TEU und Transport

	Vor- und Nachlauf mit konventionellen Nutzfahrzeugen	Nachrichtlich: Vor- und Nachlauf mit innovativen Nutzfahrzeugen
Kosten Bahntransport	133,90	133,90
Containermiete	3,90	4,30
Umschlagkosten	52,50	70,00
Vor- und Nachlaufkosten	83,30	61,10
Summe	273,60	269,30

Zusammenfassend lässt sich festhalten:

- Auf dieser Relation und nach diesen Berechnungen ist der KV Straße/Schiene beim Einsatz herkömmlicher Nutzfahrzeuge um 1 % günstiger als der reine Straßentransport.
- Durch den Einsatz innovativer Nutzfahrzeuge ergeben sich im Straßenverkehr Einsparungen von 11 %.
- Durch den Einsatz innovativer Nutzfahrzeuge im reinen Straßentransport ist der KV um 11 % teurer als der Straßenverkehr.

*Beispiel
kontinentaler
nationaler
Verkehr*

(3) Beispielrelation Bremen – Stuttgart

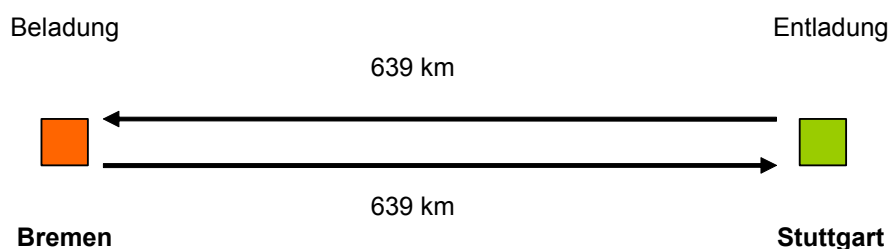
Auf der Relation bestehen momentan die folgenden Transportangebote:

- Reiner Straßentransport
- Kombiniertes Verkehr Schiene/Straße

Kontinentale Transporte (Wechselbehälter)

Im Beispiel dargestellt sind gewichtskritische Transporte.

**Abbildung. 2.12 Bremen – Stuttgart,
Transportkette reiner Straßentransport, gewichtskritisch**



Bei gewichtskritischen Sendungen wird unterstellt, dass nur in einer Richtung mit Ladung gefahren werden kann. Schwere Sendungen bestehen häufig z. B. aus chemischen Produkten, bei denen für den Transport einer Rückfracht eine kostenintensive Reinigung des Transportgefäßes notwendig wäre. Gewichtskritische Güter sind häufig auch Schüttgüter (z. B. Zement), für die am Zielort kein geeignetes Gut für den eingesetzten Silobehälter in der Gegenrichtung zur Verfügung steht.

Tabelle 2.11: Kosten Bremen – Stuttgart, reiner Straßentransport
 (angegeben sind jeweils Mittelwerte aus einer berechneten
 Kostenspanne); Kosten in € je Tonne und Transport

	Konventionelle Nutzfahrzeuge	Innovative Nutzfahrzeuge
Fahrzeugkosten	48,40	43,30
Containermiete	0,00	0,00
Umschlag	0,00	0,00
Summe	48,40	43,30

Abbildung. 2.13 Bremen – Stuttgart,
Transportkette kombinierter Verkehr Straße/Schiene,
gewichtskritisch

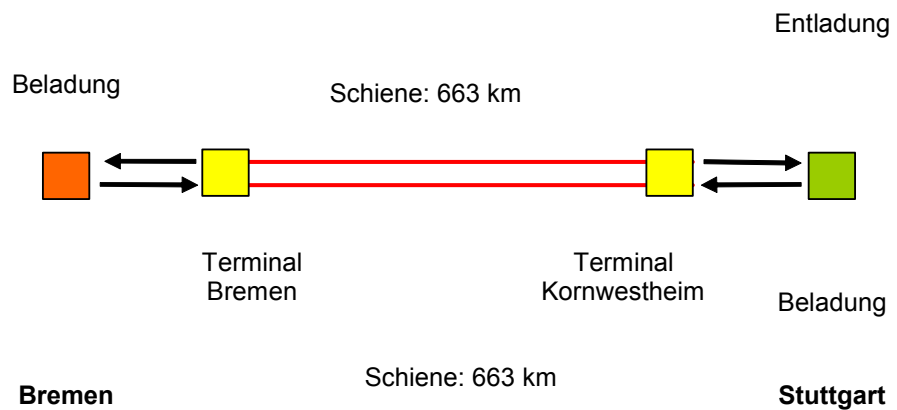


Tabelle 2.12: Kosten Bremen – Stuttgart, kombinierter Verkehr Straße/Schiene
(angegeben sind jeweils Mittelwerte aus einer berechneten
Kostenspanne); Kosten in € je Tonne und Transport

	Vor- und Nachlauf mit konventionellen Nutzfahrzeugen	Vor- und Nachlauf mit innovativen Nutzfahrzeugen
Kosten Bahntransport	23,20	20,50
Wechselbehältermiete	1,00	1,00
Umschlagkosten	4,20	3,80
Vor- und Nachlaufkosten	9,50	9,10
Summe	37,90	34,30

Zusammenfassend lässt sich festhalten:

- Auf dieser Relation und nach diesen Berechnungen ist der KV Straße/Schiene beim Einsatz herkömmlicher Nutzfahrzeuge um 22 % günstiger als der reine Straßentransport.
- Durch den Einsatz Innovativer Nutzfahrzeuge ergeben sich im Straßenverkehr Einsparungen von 11 %.
- Subtrahiert man die Kosteneinsparungen des KV von den Kosteneinsparungen des Straßenverkehrs (im Beispiel 5,60 € - 3,10 €), so wird der Straßentransport bezogen auf den ursprünglichen Preis um etwa 3 % günstiger.
- Durch den Einsatz Innovativer Nutzfahrzeuge im reinen Straßentransport als auch im Vor- und Nachlauf des KV ist der KV um 21 % günstiger als der Straßenverkehr.

Beispiel
 kontinentaler
 inter-
 nationaler
 Verkehr

(4) Beispielrelation Ludwigshafen – Taragona

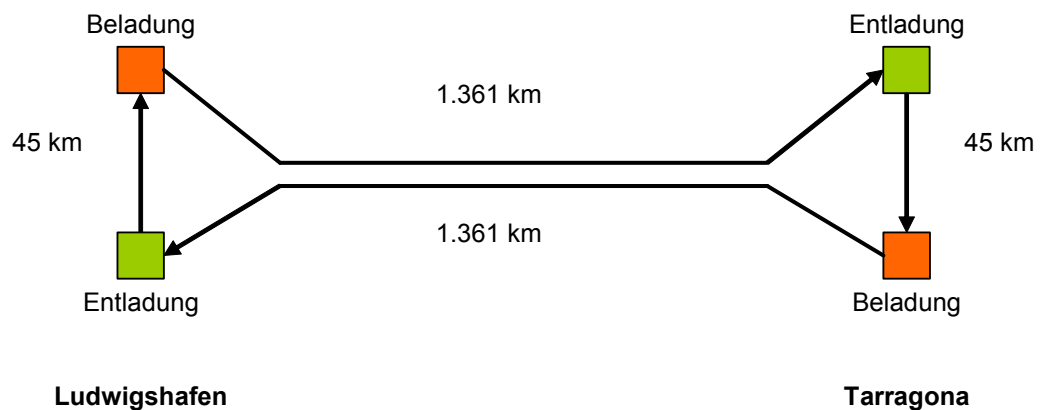
Auf der Relation bestehen momentan die folgenden Transportangebote:

- Reiner Straßentransport
- Kombiniertes Verkehr Schiene/Straße

Kontinentale Transporte (Wechselbehälter)

Im Beispiel dargestellt sind volumenkritische Transporte

**Abbildung. 2.14 Ludwigshafen – Taragona,
 Transportkette reiner Straßentransport, volumenkritisch**



Bei volumenkritischen Transporten wird generell unterstellt, dass in beiden Richtungen beladen gefahren werden kann. Bei kontinentalen Verkehren wird an beiden Enden der Transportkette ein sog. Dreiecksverkehr unterstellt. D. h. die Beladung z. B. in Ludwigshafen erfolgt nicht an derselben Stelle wie die Entladung. Von der Entladestelle zur Beladestelle erfolgt eine Leerfahrt von ca. 50 km.

Tabelle 2.13: Kosten Bremerhaven – Stuttgart, reiner Straßentransport
 (angegeben sind jeweils Mittelwerte aus einer berechneten
 Kostenspanne): Kosten in € je Palettenstellplatz und Transport

	Konventionelle Nutzfahrzeuge	Innovative Nutzfahrzeuge
Fahrzeugkosten	37,69	31,64
Containermiete	0,00	0,00
Umschlag	0,00	0,00
Summe	37,69	31,64

**Abbildung. 2.15 Ludwigshafen – Taragona,
 Transportkette kombinierter Verkehr Straße/Schiene,
 volumenkritisch**

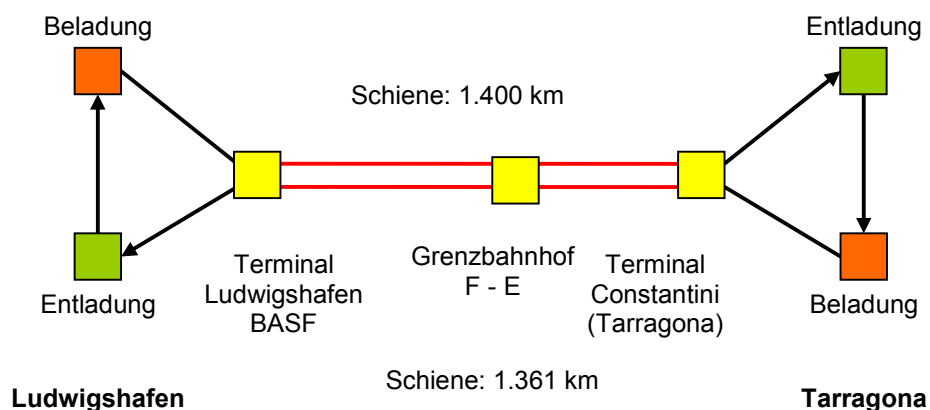


Tabelle 2.14: Kosten Bremerhaven – Stuttgart, reiner Straßentransport
 (angegeben sind jeweils Mittelwerte aus einer berechneten
 Kostenstapne); Kosten in € je Palettenstellplatz und Transport

	Vor- und Nachlauf mit konventionellen Nutzfahrzeugen	Nachrichtlich: Vor- und Nachlauf mit innovativen Nutzfahrzeugen
Kosten Bahntransport	21,90	21,90
Wechselbehältermiete	0,40	0,40
Umschlagkosten	3,90	4,95
Vor- und Nachlaufkosten	8,60	6,00
Summe	34,80	33,25

Zusammenfassend lässt sich festhalten:

- Auf dieser Relation und nach diesen Berechnungen ist der KV Straße/Schiene beim Einsatz herkömmlicher Nutzfahrzeuge um 8 % günstiger als der reine Straßentransport.
- Durch den Einsatz innovativer Nutzfahrzeuge ergeben sich im Straßenverkehr Einsparungen von 16 %.
- Durch den Einsatz innovativer Nutzfahrzeuge im reinen Straßentransport ist der KV um 10 % teurer als der Straßenverkehr.

Beispiel
 Binnen-
 schiffsver-
 kehr

(5) Beispielrelation Rotterdam – Ludwigshafen (volumenkritisch)

Auf der Relation bestehen momentan die folgenden Transportangebote:

- Reiner Straßentransport
- Kombiniertes Verkehr Schiene/Straße
- Kombiniertes Verkehr Binnenschiff/Straße

Maritime Transporte (Seecontainer)

Im Beispiel dargestellt sind volumenkritische Transporte im kombinierten Verkehr Straße/Binnenschiff.

Abbildung. 2.16 Rotterdam – Ludwigshafen, Transportkette kombinierter Verkehr Binnenschiff/Straße, volumenkritisch

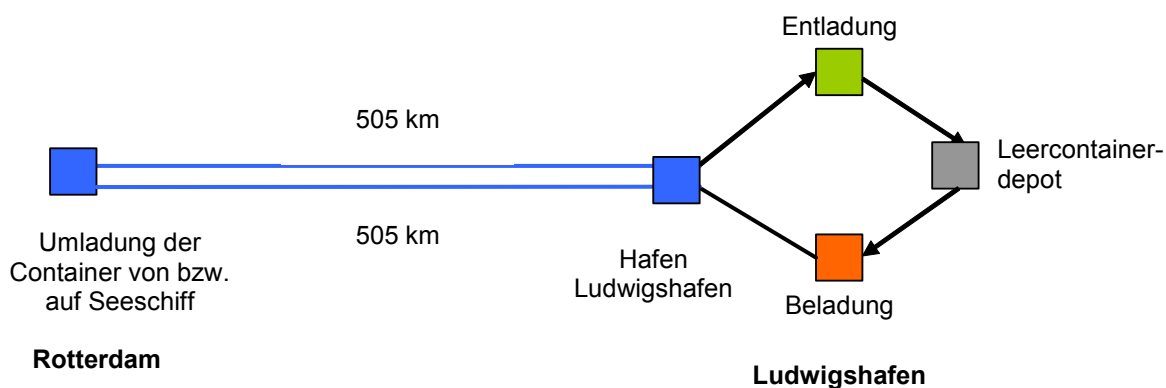


Tabelle 2.15: Kosten Rotterdam – Ludwigshafen, reiner Straßentransport
 (angegeben sind jeweils Mittelwerte aus einer berechneten Kostenspanne); Kosten in € je TEU und Transport

	Vor- und Nachlauf mit konventionellen Nutzfahrzeugen	Nachrichtlich: Vor- und Nachlauf mit innovativen Nutzfahrzeugen
Kosten Binnenschifftransport	58,71	58,71
Containermiete	4,30	6,45
Umschlagkosten	52,50	70,00
Vor- und Nachlaufkosten	83,30	61,10
Summe	198,81	196,26

Zum Vergleich nochmals die Kosten in reinem Straßentransport auf derselben Relation:

- 277,00 € je TEU mit herkömmlichen Nutzfahrzeugen
- 246,80 € je TEU mit Innovativen Nutzfahrzeugen

Anhand dieser Vergleiche kann jetzt schon festgehalten werden, dass das Binnenschiff in jedem Fall deutlich kostengünstiger ist und daher keine Rückverlagerung auf Innovative Nutzfahrzeuge erwartet werden kann.

Da der kombinierte Verkehr Straße/Binnenschiff ist im Vergleich zum Straßentransport mit herkömmlichen Nutzfahrzeugen ca. 28 % günstiger, im Vergleich zum Straßentransport mit herkömmlichen Nutzfahrzeugen etwa 20 %. Der Einsatz von Innovativen Nutzfahrzeugen im Vor- und Nachlauf KV Straße/Binnenschiff ergibt bei der betrachteten Relation nur minimale Kostenvorteile.

Zusammenfassung

(6) Gemittelt über die verschiedenen Fallstudien ergeben sich die Kostenrückgänge durch den Einsatz Innovativer Nutzfahrzeuge für die einzelnen betrachteten Marktsegmente wie in der folgenden Tabelle dargestellt.

Dabei werden bei den gewichtskritischen Transporten die Preisvorteile, die sich im Straßengüterverkehr durch das höhere zulässige Gesamtgewicht ergeben (48 statt 40 t bei einem 13,60 m Fahrzeug) durch die Preisvorteile, die sich durch das höhere zGG auch für den kombinierten Verkehr ergeben, teilweise kompensiert.

Bei den volumenkritischen Sendungen wurde hingegen unterstellt, dass ein Einsatz der 25,25 m – Kombinationen im Vor- und Nachlauf des kombinierten Verkehrs nur in wenigen Fällen möglich ist. Daher wurden in diesem Marktsegment die Kostenvorteile des reinen Straßengüterverkehrs nicht durch die theoretisch möglichen Kostenvorteile im kombinierten Verkehr kompensiert.

Tabelle 2.16: Kostenrückgänge in den einzelnen Marktsegmenten

		Gewichtskritisch	Volumenkritisch
Maritimer Verkehr	National	-3,3 %	-12,9 %
	International	-1,9 %	-10,4 %
Kontinentaler Verkehr	National	-2,1 %	-16,1 %
	international	-3,5 %	-16,1 %

3 Resultate

3.1 Basismengen 2015

Segment-
spezifische
Mengen

(1) Die Basismengen für die Verlagerungsberechnungen, die so genannten „betroffenen Verkehre“ (vgl. Tabelle 2.5), sind in Tabelle 3.1 segmentspezifisch dargestellt.

Tabelle 3.1: Basismengen 2015 nach Segmenten in Millionen Tonnen

		Gewichtskritisch (Mio Tonnen)	Volumenkritisch (Mio Tonnen)
Maritimer Verkehr	National	0,851	12,926
	International	0,333	5,442
Kontinentaler Verkehr	National	1,845	7,243
	International	2,840	11,268
Summe („betroffene Verkehre“)		42,747	

Hiernach belaufen sich die Basismengen auf insgesamt 42,747 Millionen Tonnen im Jahr 2015, wovon der maritime Verkehr mit rund 19,6 Millionen Tonnen knapp die Hälfte (45,7%) ausmacht. „Volumenkritische“ Sendungen stellen die überwiegende Mehrheit mit 36,9 Mio Tonnen (= rund 86%) dar. Hierzu muss allerdings nochmals auf die Definition der „volumenkritischen“ Sendungen hingewiesen werden, wonach nur sog. Massengüter (insb. Silotransporte, Tanktransporte) mit sehr hohem Gewicht im Rahmen des Projektes als gewichtskritisch eingestuft werden. Ein herkömmlicher Sattelzug, der mit gefüllten Getränkeboxen voll beladen ist und damit eine Nutzlast von bis zu 27 t erreicht, gilt im Rahmen des Projektes noch als volumenkritischer Transport.

In den Abbildungen 3.1 (gewichtskritische Sendungen) und 3.2 (volumenkritische Sendungen) sind die Werte der Tabelle 3.1 nochmals grafisch veranschaulicht.

Abbildung 3.1: Basismengen 2015 an gewichtskritischen Sendungen

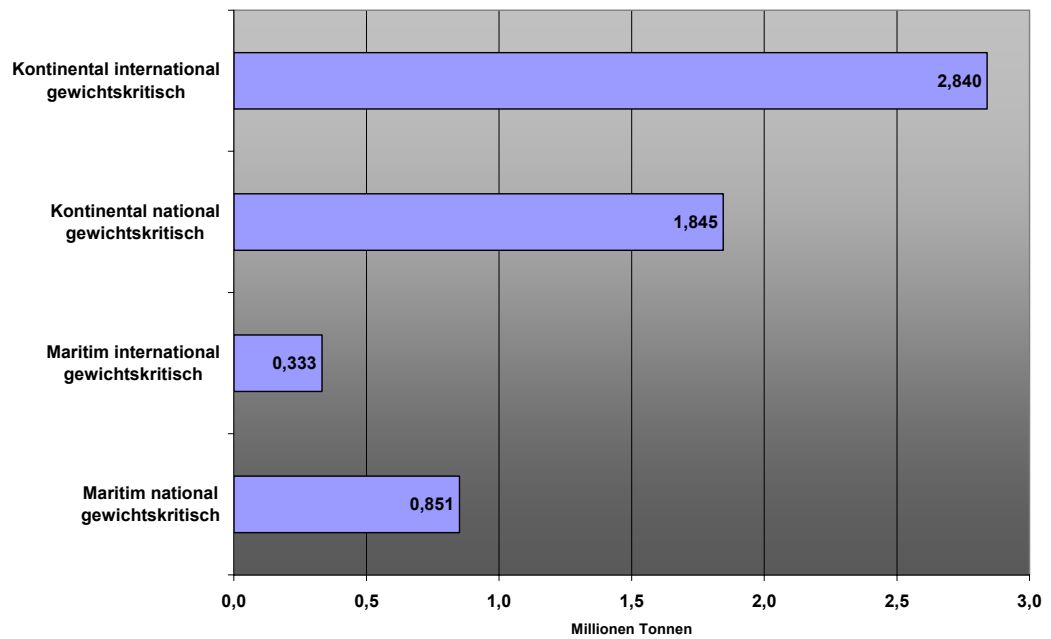
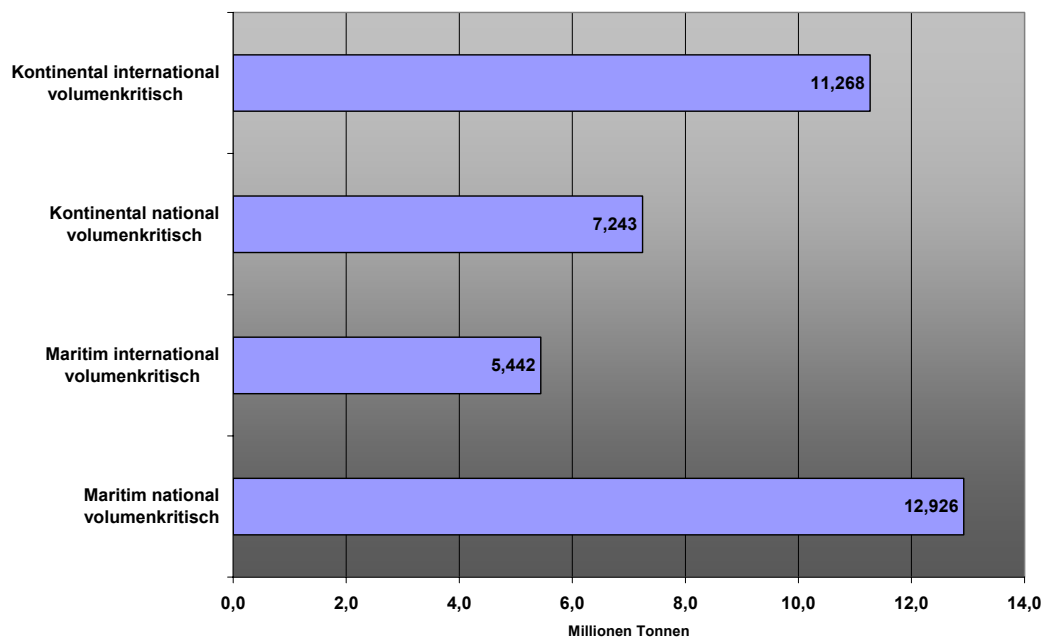


Abbildung 3.2: Basismengen 2015 an volumenkritischen Sendungen



3.1 Aufkommensveränderung unter Berücksichtigung nur der Preisreduktion

Mengenveränderungen

(1) In einem ersten Rechenlauf wurden dann, wie dargestellt, die segmentspezifischen KV Mengenveränderungen errechnet, die sich ausschließlich aus der Veränderung der Kosten- bzw. Preisdifferenz durch die innovativen Nutzfahrzeuge ergeben. In Tabelle 3.2 sind die dann noch verbleibenden KV Mengen dargestellt.

Tabelle 3.2: Verbleibende KV Mengen 2015 nach Rückverlagerung auf innovative Nutzfahrzeuge unter Berücksichtigung nur der Preisänderungen

		Gewichtskritisch (Mio Tonnen)	Volumenkritisch (Mio Tonnen)
Maritimer Verkehr	National	0,825	10,432
	International	0,328	4,876
Kontinentaler Verkehr	National	1,825	6,080
	International	2,799	9,459
Summe		36,625	

Im Vergleich zu den Basismengen nach Tabelle 3.1 ergeben sich nach diesen Prognosen durch die Preisreduktion durch innovative Nutzfahrzeuge eine Einbuße des KV Aufkommens 2015 um 6,1 Millionen Tonnen, was einer prozentualen Reduktion von 14,3 % entspricht.

Die Segmentspezifischen prozentualen Veränderungen sind in Tabelle 3.3 wiedergegeben.

Tabelle 3.3: Relative Veränderung der KV Mengen 2015 nach Rückverlagerung auf innovative Nutzfahrzeuge unter Berücksichtigung nur der Preisänderungen

		Gewichtskritisch (Mio Tonnen)	Volumenkritisch (Mio Tonnen)
Maritimer Verkehr	National	-3,1%	-19,3%
	International	-1,5%	-10,4%
Kontinentaler Verkehr	National	-1,1%	-16,1%
	International	-1,4%	-16,1%
Summe		- 14,3%	

Hiernach zeigt sich, dass der Effekt bei den sog. Volumenkritischen Sendungen weitaus höher liegt. Dies liegt im Wesentlichen an den folgenden Gründen:

- Die Elastizitäten der volumenkritischen Sendungen sind höher (vgl. Tabelle 2.6)
- Bei volumenkritischen Sendungen wird davon ausgegangen, dass sich mögliche Preisvorteile durch den Einsatz Innovativer Nutzfahrzeuge im Vor- und Nachlauf des kombinierten Verkehrs meist nicht realisieren lassen (notwendige Kombination von langen und kurzen Wechselbehältern). Daher wirken sich die Preisvorteile, die sich im reinen Straßengüterverkehr durch den Einsatz der Innovativen Nutzfahrzeuge ergeben, deutlicher auf den Modal-Split aus. Bei gewichtskritischen Gütern werden die Preisvorteile, die sich im Straßengüterverkehr ergeben durch die gleichzeitigen Preisvorteile beim Vor- und Nachlauf im KV (48 statt 44 t zGG) teilweise kompensiert.

In den Abbildungen 3.3 (gewichtskritische Sendungen) und 3.3 (volumenkritische Sendungen) sind die Werte der Tabelle 3.2 bzw. 3.3 wiederum grafisch veranschaulicht.

Abbildung 3.3: Mengenveränderungen 2015 der gewichtskritischen Sendungen nach Rückverlagerung auf innovative Nutzfahrzeuge unter Berücksichtigung nur der Preisänderungen (rote Säulen)

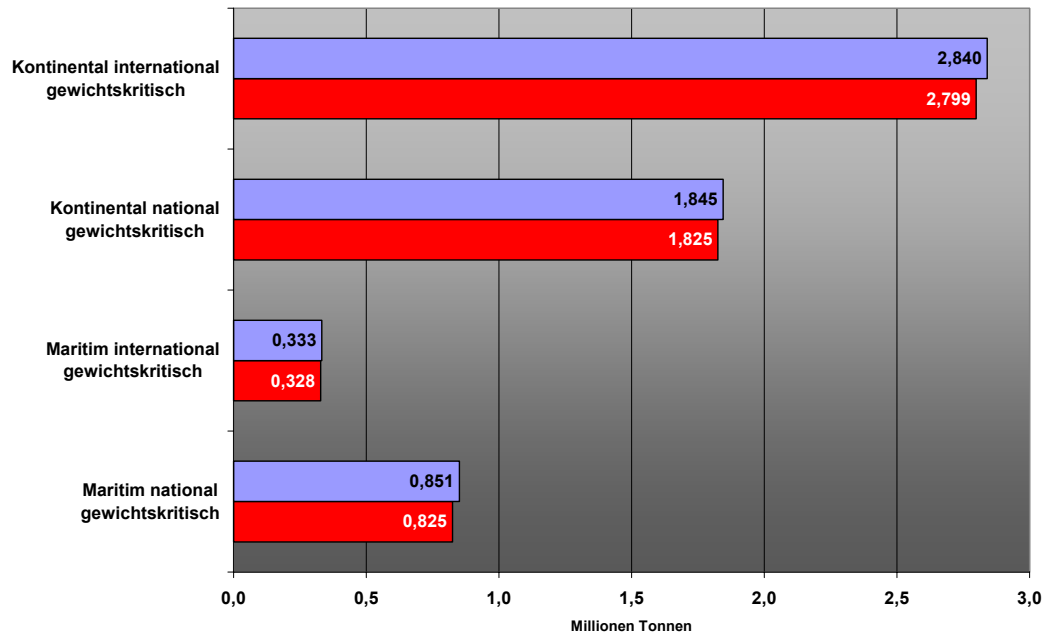
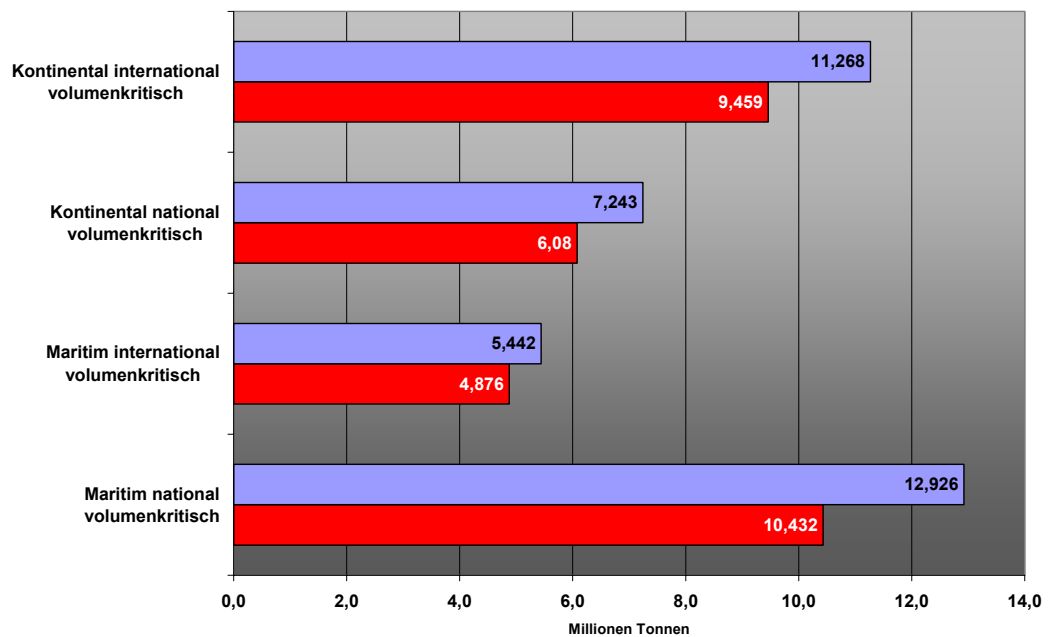


Abbildung 3.4: Mengenveränderungen 2015 der volumenkritischen Sendungen nach Rückverlagerung auf innovative Nutzfahrzeuge unter Berücksichtigung nur der Preisänderungen (rote Säulen)



3.2 Aufkommensveränderung unter Berücksichtigung der Preis- und Auslastungsreduktion

Mengenveränderungen

(1) In einem weiteren Rechengang wurde dann der Tatsache Rechnung getragen, dass bereits geringe Mengenrückgänge im KV zu Zugauslastungen unterhalb der „break-even Auslastung“ führen, was zu erhöhten Stückkosten pro Ladeinheit und somit zu weiteren Wettbewerbsnachteilen des KV führen, die ihrerseits wiederum zu Rückverlagerungen auf die innovativen Nutzfahrzeuge führt. (vgl. Kapitel 2.1 (7)).

In Tabelle 3.4 sind die hiernach verbleibenden KV-Mengen dargestellt.

Tabelle 3.4: Verbleibende KV Mengen 2015 nach Rückverlagerung auf innovative Nutzfahrzeuge unter Berücksichtigung der Preisänderungen und der Auslastungsreduktion

		Gewichtskritisch (Mio Tonnen)	Volumenkritisch (Mio Tonnen)
Maritimer Verkehr	National	0,802	8,621
	International	0,319	4,424
Kontinentaler Verkehr	National	1,784	5,439
	International	2,709	4,823
Summe		28,923	

Nach diesen Prognosen ergeben sich durch die Kombination der Kosteneinsparungen durch innovative Nutzfahrzeuge und der Auslastungsreduktion eine Einbuße des KV Aufkommens 2015 um 13,8 Millionen Tonnen bzw. um 32,3% gegenüber den Basismengen 2015 (vgl. Tabelle 3.1)

Die Segmentspezifischen prozentualen Veränderungen sind wiederum in Tabelle 3.5 dargestellt.

Tabelle 3.5: Relative Veränderung der KV Mengen 2015 nach Rückverlagerung auf innovative Nutzfahrzeuge unter Berücksichtigung nur der Preisänderungen

		Gewichtskritisch (Mio Tonnen)	Volumenkritisch (Mio Tonnen)
Maritimer Verkehr	National	-5,8%	-33,3%
	International	-4,2%	-18,7%
Kontinentaler Verkehr	National	-3,3%	-24,9%
	International	-4,6%	-57,2%
Summe		-32,3%	

Nach diesen Prognosen wird der kontinentale internationale Verkehr mit „volumenkritischen“ Sendungen um mehr als die Hälfte zurückgehen. Wie bereits im

vorigen Fall ist die Rückverlagerung vom KV auf die innovativen Nutzfahrzeuge bei gewichtskritischen Sendungen weitaus geringer.

Im Fall des maritimen nationalen volumenkritischen Verkehrs ist zu berücksichtigen, dass der Einsatz von innovativen Nutzfahrzeugen überhaupt nur in einem Drittel aller Fälle möglich ist. Ohne diese Einschränkung wäre die Wirkung deutlich größer.

In den Abbildungen 3.5 (gewichtskritische Sendungen) und 3.6 (volumenkritische Sendungen) sind die Werte der Tabelle 3.4 bzw. 3.5 wiederum grafisch veranschaulicht.

Abbildung 3.5: Mengenveränderungen 2015 der gewichtskritischen Sendungen nach Rückverlagerung auf innovative Nutzfahrzeuge unter Berücksichtigung der Preisänderungen und der Auslastungsreduktion (rote Säulen)

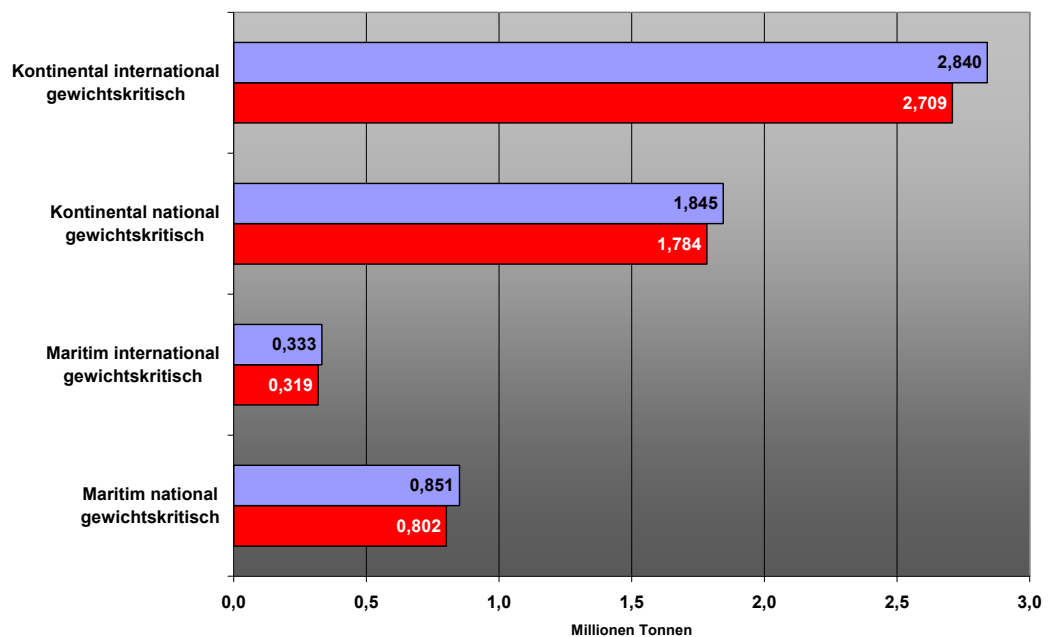
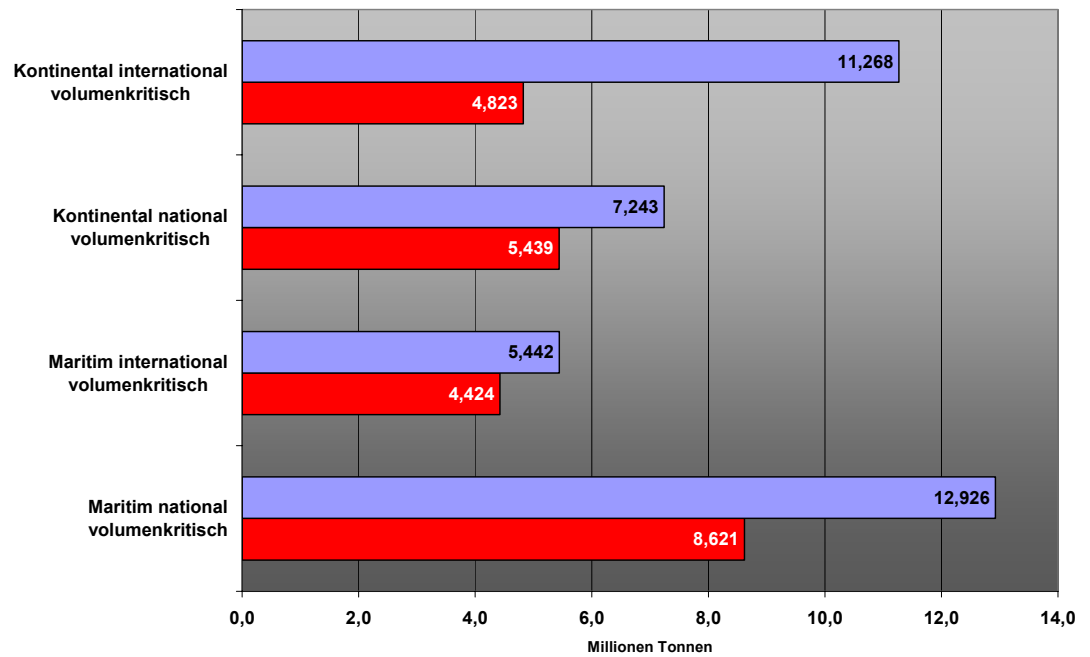


Abbildung 3.6: Mengenveränderungen 2015 der volumenkritischen Sendungen nach Rückverlagerung auf innovative Nutzfahrzeuge unter Berücksichtigung der Preisänderungen und der Auslastungsreduktion (rote Säulen)



3.3 Aufkommensveränderung beim Binnenschiff

Keine Veränderung

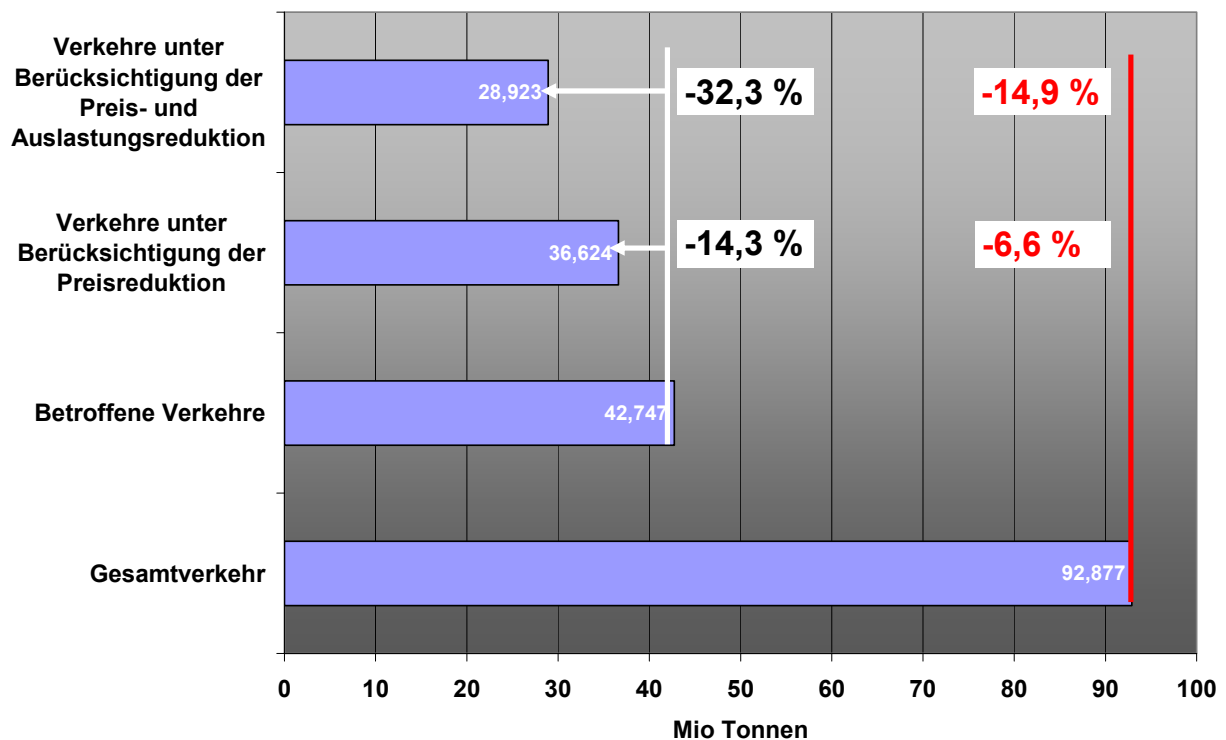
(1) Wie bereits im Kapitel 2.3 dargestellt, ergeben sich nach dieser Methodik aufgrund der relativ hohen Preisdifferenz zu Gunsten des Binnenschiffs kein Rückverlagerungen zum innovativen Nutzfahrzeug

4 Zusammenfassung und Wertung der Ergebnisse

4.1 Ergebniszusammenfassung

KV Verluste (1) In der Abbildung 3.5 sind zusammengefasst die Ergebnisse der Untersuchung dargestellt:

Abbildung 4.1: Ergebniszusammenfassung



Hiernach lassen sich die folgenden Kernaussagen treffen:

- Bezogen auf den „betroffenen Verkehr“ (auf Deutschland bezogener KV ohne alpenquerende Verkehre) wird sich nach diesen Prognosen das KV Aufkommen um ca. 14% reduzieren. Dies gilt im Fall der ausschließlichen Berücksichtigung der direkten Preisveränderung durch die innovativen Nutzfahrzeuge.
- Werden neben den Preisveränderungen auch die Wirkungen einer Reduktion der Zugauslastung und der damit verbundenen Wettbewerbsnachteile durch erhöhte Stückkosten berücksichtigt, reduziert sich das KV Aufkommen 2015 um mehr als 30%
- Bezogen auf den gesamten auf Deutschland bezogenen KV, werden die relativen KV-Verluste auf rund 7% bzw. knapp 15% geschätzt.

4.2 Wertung der Ergebnisse

Die sehr kurze Bearbeitungszeit machte es notwendig, teilweise starke Annahmen zu treffen. Die Untersuchungsergebnisse sind selbstverständlich im Lichte der getroffenen Annahmen zu interpretieren. Im Folgenden soll der Versuch unternommen werden, eine qualitative Wertung der Ergebnisse zu diskutieren.

Weitergabe der Kosten- reduktion

(1) Die weitestgehende Hypothese ist die unterstellte Weitergabe der Kostenreduktion zu 100% in entsprechende Preisreduktionen. Aus den qualitativen Aussagen zur Preisentwicklung im Straßengüterverkehr (vgl. Tabelle 2.2) lässt sich ablesen, dass es etwa ab 2002 dem Straßengüterverkehr nicht gelungen ist, die gestiegenen Kosten an den Markt weiterzugeben.

Dies könnte dazu führen, dass die Transportunternehmen die Kostenreduktion - zumindest teilweise- nutzen, ihre Ertragssituation zu verbessern. In diesem Falle würde sich die durch die innovativen Nutzfahrzeuge induzierte Mengenreduktion im KV relativieren.

Darüber hinaus gilt grundsätzlich, dass, wie Gespräche mit potentiellen Nutzern der innovativen Nutzfahrzeuge im Rahmen der FAT – Untersuchung gezeigt haben, teilweise starke Vorbehalte gegenüber diesen Fahrzeugen bestehen. Die Unternehmen befürchten Zusatzkosten durch die erschwerte Erreichbarkeit von Verladern, Mangel an geeigneten Fahrern oder generelle logistische Probleme, beispielsweise bei der Beschaffung geeigneter Rückladung.

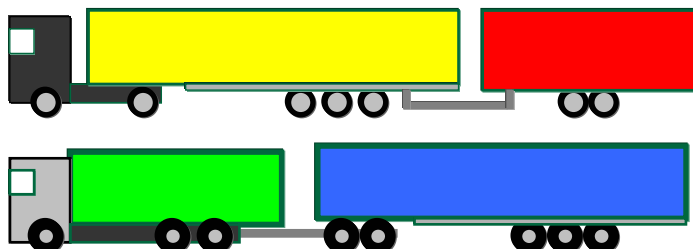
Berücksich- tigung der alpenque- renden Verkehre

(2) Eine weitere wesentliche Hypothese ist die Nichtberücksichtigung der alpenquerenden Verkehre, wenn auch grundsätzlich davon ausgegangen werden kann, dass weder Österreich noch die Schweiz ihre Netze für die innovativen Nutzfahrzeuge öffnen würden. Eine Berücksichtigung dieser Verkehre müsste daher die folgenden Aspekte aufnehmen:

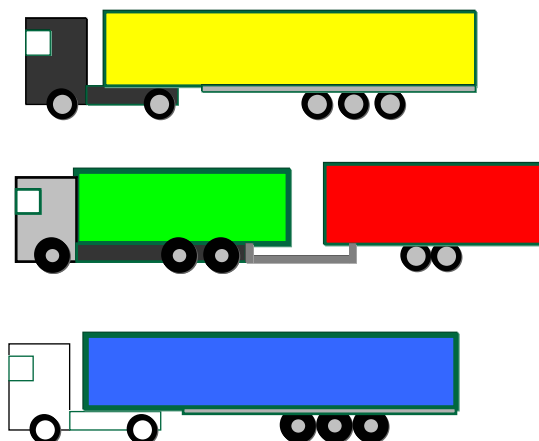
- Voraussichtlich würden langlaufende Verbindungen bis zu der Grenze (beispielsweise Großraum München oder Raum Basel) auf innovative Nutzfahrzeuge verlagert werden und dann auf die Schiene übergehen. In diesem Falle müssten die Zusatzkosten für den Umschlag genauso berücksichtigt werden, wie den zusätzlichen logistischen Aufwand für die innovativen Nutzfahrzeuge geeignete Rückladungen zu finden.
- Anderenfalls könnten durch den Einsatz einer zusätzlichen Zugmaschine aus zwei innovativen Nutzfahrzeugen, drei konventionelle Lkw gebildet werden, die dann im Alpen transit auf der Straße verkehren dürfen. Auch in diesem Fall ist von einem höheren logistischen Aufwand mit entsprechenden Zusatzkosten auszugehen, die in einer Modellrechnung berücksichtigt werden müssten (siehe nachfolgende Abbildung)

Abbildung 4.2: Fahrzeugkonfigurationen im alpenquerenden Verkehr

Nutzfahrzeugkombination in Deutschland und Italien



Nutzfahrzeugkombination in der Schweiz und in Österreich



Für den Transit durch Italien bzw. Österreich ist eine zusätzliche Zugmaschine erforderlich.

In jedem Fall kann davon ausgegangen werden, dass es auch beim alpenquerenden Verkehr zu einer weiteren Rückverlagerung von der Schiene auf die Straße kommen wird, allerdings nicht in dem Ausmaß wie auf den anderen nationalen oder internationalen Relationen.

Dem könnte allerdings ein gewisser Zuwachs des alpenquerenden Kombinierten Verkehrs gegenüberstehen, wenn als Folge des Einsatzes der innovativen Nutzfahrzeuge die Population von schweren Behältern mit mehr als 27 t Gesamtgewicht zunimmt und diese vorwiegend im kombinierten Verkehr eingesetzt würden.

Haus-Haus Verkehre

(3) In unseren Berechnungen haben wir unterstellt, dass die innovativen Nutzfahrzeuge aufgrund ihres modularen Aufbaus Haus-Haus-Verkehre durchführen können.

Dem steht die Vermutung entgegen, dass viele Ladepunkte bei der verladenden Wirtschaft für die innovativen Nutzfahrzeuge nicht erreichbar sind, weil die dortigen Platzverhältnisse die Anfahrt und das Rangieren der innovativen Nutzfahrzeuge nicht zulassen. Diese Situation konnte in unserem Modell nicht berücksichtigt werden, da wir von zonalen Strömen ausgehen mussten, die eine solche Erreichbarkeit bzw. Nicht-Erreichbarkeit nicht abbilden können. Allerdings gilt heute mehr und mehr, dass große Logistikzentren und Gewerbe- und Industriegebiete einen direkten Autobahnanschluss besitzen und damit auch für innovative Nutzfahrzeug-Kombinationen ohne größere Schwierigkeiten erreichbar sein dürften.

Wir haben auch für das Teilen der Fahrzeuge, beispielsweise auf Parkplätzen an den Autobahnabfahrten keine Zusatzkosten unterstellt, wie etwa zusätzliche Fahrzeugkosten für das zweimalige Anfahren des Verladers, wenn die örtlichen Verhältnisse die Anfahrt mit einer kompletten Fahrzeugkombination nicht zulassen, sowie die damit verbundenen zusätzlichen Kosten für Fahrer, Fahrzeug und Transportgut oder für den Ausbau von zusätzlichen Parkplätzen für die Durchführung dieser Operationen.

Ein Ansatz von solchen Zusatzkosten würde – rein rechnerisch – die Kostenvorteile des innovativen Nutzfahrzeugs wieder etwas relativieren.

Schluss- folgerung

(4) Die Annahme, dass es bei den Kosten des Gütertransports auf der Straße zu einem deutlichen Rückgang als Folge des Produktivitätsgewinns kommt, gilt nur *ceteris paribus*, das heißt unter der Annahme, dass sich die übrigen Randbedingungen des Straßengüterverkehrs auf weiten Strecken nicht verändern. Diese Annahme kann bestritten werden: Durch die bessere Überwachung der gesetzlichen Beschränkungen des Fahrereinsatzes (etwa als Folge der digitalen Fahrzeug- und Fahrerüberwachung), durch die Beschränkung des Einsatzes von Fahrern aus Niedriglohnländern (etwa als Folge eines Urteiles des Willy-Betz-Falles im Sinne der Anträge des Staatsanwaltschaft), durch kräftig steigende Rohölpreise und Kraftstoffpreise (deren Auswirkung nicht durch den Tank-Tourismus aufgefangen werden kann) könnte es in den nächsten Jahre zu Kostenbelastungen im Straßengüterverkehr auf weite Strecken kommen, die die erreichbaren Kostensenkungen zumindest teilweise kompensieren können. Dann würde es nicht zu Rückverlagerungen von Teilen des Kombinierten Verkehrs auf die Straße kommen, sondern es würden sich ansonsten mögliche weitere Verlagerungen in den Kombinierten Verkehr nicht einstellen. Die möglichen außerordentlich hohen Wachstumsraten des Kombinierten Verkehrs würden sich abschwächen.

Neben dem kombinierten Verkehr Straße/Schiene und Straße/Binnenschifffahrt wäre sicherlich auch ein Teil des konventionellen Verkehrs Straße/Schiene (zumeist im Einzelwagenverkehr über Gleisanschlüsse) und Binnenschiff/Straße betroffen, wenn die Wettbewerbskraft des Straßengüterverkehrs auf weite Strecken kräftig wächst. Auch hier würde es zu Verlagerungseffekten kommen. Es war nicht Aufgabenstellung dieser Studie, dies abzuschätzen.

Die Ergebniswertung in diesem Kapitel hat gezeigt, dass einzelne Aspekte die Ergebnisse in die eine wie in die andere Richtung beeinflussen können. Es bleibt daher zu empfehlen, diese Aspekte vertieft weiterzuverfolgen, um zu genaueren Abschätzungen zu kommen.

Allerdings kann die Schlussfolgerung eindeutig gezogen werden, dass die innovativen Nutzfahrzeuge die Stückkosten im Güterfernverkehr auf der Straße, bezogen auf den Palettenstellplatz im Fahrzeug, deutlich reduzieren werden und damit die Position des Güterverkehrs auf der Straße gegenüber seinen Wettbewerbern im Verkehr Straße/Schiene und Straße/Binnenschiffahrt sowohl im Kombinierten Verkehr als auch vermutlich im konventionellen Verkehr deutlich verbessern werden. Dies wird zu Verlagerungen aus dem Kombinierten und konventionellen Verkehr Straße/Schiene und Straße/Binnenschiff in den durchgehenden Güterfernverkehr auf der Straße führen. Falls die Operateure des Kombinierten Verkehr nicht gegensteuern können, wird dies eine iterative Entwicklung nach unten anstoßen:

Mengenreduktion im Kombinierten Verkehr ⇒ erhöhte Stückkosten im Kombinierten Verkehr ⇒ höhere Produktionskosten im Kombinierten Verkehr ⇒ Rückzug von Märkten mit nur marginaler Kostendeckung ⇒ weitere Mengenreduktionen im Kombinierten Verkehr

In der FAT - Untersuchung war festgestellt worden, dass der Einsatz von innovativen Nutzfahrzeugen insgesamt zu einem Rückgang der Lkw-Fahrten im konventionellen Straßengüterfernverkehr führt. Diesen eingesparten Lkw-Fahrten stehen die zusätzlichen Fahrten gegenüber, die sich aus der Verlagerung von Transportvolumen aus dem Kombinierten Verkehr (und dem konventionellen Verkehr) Straße/Schiene und Straße/Binnenschiff ergeben, gegenüber. Eine Saldierung dieser beiden Effekte wäre sicherlich interessant.