Status quo des Güterverkehrssystems in Deutschland – eine Metastudie unter besonderer Betrachtung der Vernetzung des Verkehrs

Schlussbericht

FE Nr. 97.337/14

Oktober 2016

TCI Röhling Transport Consulting International

HHN Hochschule Heilbronn
TECHNIK WIRTSCHAFT INFORMATIK

Status quo des Güterverkehrssystems in Deutschland – eine Metastudie unter besonderer Betrachtung der Vernetzung des Verkehrs

FE Nr. 97.337/14

Version 02: Oktober 2016

Auftraggeber:

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur – Referat G22
Invalidenstraße 44
10115 Berlin

Ansprechpartner:

Dr. Wolfgang Röhling
Dipl.-Geograph Robert Burg

TCI Röhling
Transport Consulting International

Email: info@tci-roehling.de

Prof. Dr. Tobias Bernecker
Jens Boysen, M.A.

Hochschule Heilbronn

Email: jens.boysen@hs-heilbronn.de

Inhaltsverzeichnis **Seite**

1 EINLEITUNG 6
2 ARBEITSPROGRAMM 8
3 METHODISCHES VORGEHEN - ANALYSERAHMEN 9
4 DARSTELLUNG DER FORSCHUNG IM BEREICH GÜTERVERKEHR 12
4.1 AUFGABENSTELLUNG UND METHODIK 12
4.2 QUANTITATIVER ÜBERBLICK 14
4.3 QUALITATIVER ÜBERBLICK 19
4.3.1 Anforderungen 20
4.3.2 Hemmnisse 21
4.3.3 Potenziale 22
5 BEDEUTUNG UND ENTWICKLUNG DES GÜTERVERKEHRSMARKTES 24
5.1 HINTERGRUND 24
5.1.1 Bedeutung von Güterverkehr und Logistik 24
5.1.2 Prognosen für die Güterverkehrsentwicklung 26
5.1.3 Trends im Güterverkehr und der Logistik 28
5.1.4 Fazit 33
6 ANFORDERUNGEN, HEMMNISSE UND POTENZIALE IN GÜTERVERKEHR UND LOGISTIK 34
6.1 ANFORDERUNGEN 34
6.2 HEMMNISSE 40
6.3 POTENZIALE 46
7 ABLEITUNG EINES ZIEL- UND BEWERTUNGSSYSTEMS 53
7.1 ENTWICKLUNG EINES ZIELSYSTEMS 54
7.1.1 Zielbereiche 54
7.1.2 Gesellschaftliche Ziele 55
7.1.3 Wirtschaftliche Ziele 57
7.1.4 Umweltziele 59
7.1.5 Ziele unter dem Aspekt der Raumbetrachtung 59
7.2 OPERATIONALISIERUNG DER TEILZIELE ANHAND EINES INDIKATORSYSTEMS 60
7.3 BEWERTUNGSMETHODE 74
7.3.1 Zusammenhang zwischen Ziel- und Bewertungssystem 74
7.3.2 Anwendung des Ziel- und Bewertungssystems 75
7.3.3 Einsatz der Nutzwertanalyse als Syntheseverfahren 76
8 BILDUNG VON ARBEITSHYPOTHESEN 78
9 ABLEITUNG VON HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN 80
9.1 GRUNDLAGEN 80
9.2 BEWERTUNGSSCHEMA 81

9.3 INTERPRETATION UND BEWERTUNG DER ARBEITSHYPOTHESEN 82
9.3.1 Arbeitshypothese (1) 82
9.3.2 Arbeitshypothese (2) 88
9.3.3 Arbeitshypothese (3) 93
9.3.4 Arbeitshypothese (4) 99
9.3.5 Arbeitshypothese (5), Arbeitshypothese (10) 101
9.3.6 Arbeitshypothese (6) 106
9.3.7 Arbeitshypothese (7) und (8) 109
9.3.8 Arbeitshypothese (9) 110
9.4 SPIEGELUNG DER HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN AN DEN TRENDS AUF DEM LOGISTIKMARKT SOWIE AN DEN PROGNOSEERGEBNISSEN DER BVWP 2030 116
10 ZUSAMMENSTELLUNG DER HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN – ABLEITUNG EINES FORSCHUNGSPROGRAMMS 117
10.1 GENERELLE VORGEHENSWEISE 117
10.2 HIERARCHIEN FÜR EIN FORSCHUNGSPROGRAMM 117
10.3 STRUKTUR DES FORSCHUNGSPROGRAMMS 119
10.4 NACHHALTIGKEIT 121
10.5 DIGITALISIERUNG 123
10.6 KOOPERATION, BETEILIGUNG 126
10.7 INTERMODALE VERNETZUNG 128
10.8 EINZELMAßNAHMEN 129
10.9 ZUSAMMENFASSUNG ZU EINEM VORSCHLAG FÜR EIN FORSCHUNGSPROGRAMM 131
11 ANHANG: WORKSHOPS 135

Abbildungsverzeichnis

Seite

Abbildung 2-1: Zusammenhang der Arbeitspakete 8

Abbildung 3-1: Die Teilmärkte des Güterverkehrsmarktes 9

Abbildung 4-1: Vorgehensweise bei der Literaturerfassung 14

Abbildung 4-2: Veröffentlichungsjahre der betrachteten Gutachten 15

Abbildung 4-3: Auftraggeber der betrachteten Gutachten 16

Abbildung 4-4: Untersuchungsschwerpunkte der betrachteten Gutachten 17

Abbildung 4-5: Verkehrsträger- und Verkehrsartenbezug in den betrachteten Gutachten 18

Abbildung 5-1: Aufteilung Marktvolumen und Beschäftigte der Logistik in Deutschland 2013 24

Abbildung 5-2: Marktvolumen der Logistikteilmärkte in Deutschland 2013 25

Abbildung 5-3: Logistikmarktvolumen in Deutschland 1995-2013 (in Mrd. €) 25

Abbildung 5-4: Entwicklung der Transportleistung des Güterverkehrs in Deutschland 2030 26

Abbildung 5-5: Anteile der Verkehrsträger an der Transportleistung in Deutschland 2030 27

Abbildung 5-6: Entwicklung der Transportleistung im Kombinierten Verkehr (KV) in Deutschland 28

Abbildung 6-1: Anforderung an das Güterverkehrssystem 35

Abbildung 6-2: Hemmnisse 41

Abbildung 6-3: bekannte Potenziale 47

Abbildung 7-1: Einbindung von Ziel- und Bewertungssystem 75

Abbildung 7-2: Differenzbildung bei qualitativen Indikatoren - Nutzenpunkte 77

Abbildung 10-1: Hierarchie für ein Forschungsprogramm 118

Abbildung 10-2: Struktur des Forschungsprogramms 120

Abbildung 10-3: Bereiche der Digitalisierung 123

Abbildung 10-4: Forschungsstruktur Digitalisierung 126

Abbildung 10-5: Forschung zu Kooperationen 127

Abbildung 10-6: Vorschlag für die Struktur des Forschungsprogramms 133

Tabellenverzeichnis

Seite

Tabelle 7-1: Überblick über die Zielbereiche 55

Tabelle 7-2: Gesellschaftliche Ziele 56

Tabelle 7-3: Wirtschaftliche Ziele 58

Tabelle 7-4: Umweltziele 59

Tabelle 7-5: Ziele der Raumbetrachtung 60

Tabelle 9-1: Maßnahmen zu Arbeitshypothese (1) I 82

Tabelle 9-2: Bewertung Arbeitshypothese (1) 85

Tabelle 9-3: Maßnahmen Arbeitshypothese (1) II 87

Tabelle 9-4: Maßnahmen Arbeitshypothese (2) 89

Tabelle 9-5: Bewertung Arbeitshypothese (2) 91

Tabelle 9-6: Maßnahmen Arbeitshypothese (3) 94

Tabelle 9-7: Bewertung Arbeitshypothese (3) 97

Tabelle 9-8: Maßnahmen Arbeitshypothese (5), (10) 102

Tabelle 9-9: Bewertung Arbeitshypothese (5), (10) 104

Tabelle 9-10: Maßnahmen Arbeitshypothese (6) 107

Tabelle 9-11: Maßnahmen Arbeitshypothese (9) 111

Tabelle 9-12: Bewertung Arbeitshypothese (9) 114

Tabelle 10-1: Zielbereiche zur Prüfung der Nachhaltigkeit 122

Tabelle 10-2: Einzelmaßnahmen für ein Forschungsprogramm 129

1 Einleitung

Das Projekt „Status quo des Güterverkehrssystems in Deutschland – eine Metastudie unter besonderer Betrachtung der Vernetzung des Verkehrs“ stellt „eine übergreifende Studie dar, mit deren Hilfe gezielt Problemfelder im Bereich Güterverkehr und Logistik identifiziert werden sollen, die für künftige Entscheidungen relevant sind und die einen möglichst aussagestarken Überblick über bislang gewonnene Erkenntnisse und Problemlösungsoptionen der Verkehrswissenschaft herstellt. Das Verkehrssystem soll in seiner Gesamtheit betrachtet und noch vorhandene Effizienzreserven aufgedeckt werden.“[1]

Wesentlich dabei ist die Betrachtung der Struktur der Güterverkehrsnachfrage und die hieraus resultierenden Anforderungen und Auswirkungen auf das „**Verkehrssystem in seiner Gesamtheit**“. Es werden daher besondere Schwerpunkte sowohl bei der Betrachtung der Wechselwirkungen zwischen den Komponenten des Gesamtsystems – Nachfrage nach Gütertransporten, Transport- und Serviceangebote, Verkehrsinfrastruktur – als auch bei den Schnittstellen zu den Rahmenbedingungen des Güterverkehrs gesehen, insbesondere zu rechtlichen, ökonomischen und ökologischen Fragestellungen. Zur Identifizierung der hierfür geeigneten Instrumente ist zu untersuchen, wie das Gesamtsystems „Güterverkehr“ beeinflusst werden kann (Steuerbarkeit) und es ist kritisch zu hinterfragen, welche Maßnahmenwirkungen zu erwarten sind und wie effizient der Mitteleinsatz gegenüber der erreichbaren Wirkung ist.

Um diese Projektziele zu erreichen, wird wie folgt vorgegangen:

- Zunächst wird ein „theoretischer Analyserahmen“ festgelegt, mit dessen Hilfe das Gesamtsystem Güterverkehr und seine Bedingungen möglichst umfassend betrachtet werden können.
- Eine intensive Literaturrecherche und die Erfassung von laufenden und abgeschlossenen Forschungsprojekten zum Thema Güterverkehr und Logistik bildet die Basis für die Untersuchung. Dabei werden auch Arbeiten im Auftrag der Europäischen Kommission, aus anderen Europäischen Ländern und dem übrigen Ausland erfasst, die einen Bezug zu Deutschland aufweisen. Es wird der aktuelle Stand der Forschung dargestellt. Auf dieser Basis werden Hemmnisse für die effiziente Gestaltung des Güterverkehrssystems identifiziert, Potenziale für das System sowie die Anforderungen der Nachfrager herausgearbeitet.
- Als Aufsatzpunkt für die weitere Betrachtung wird die aktuelle Bedeutung von Güterverkehr und Logistik dargestellt und es wird aufgezeigt, mit welchen zukünftigen Entwicklungen in der Branche zu rechnen ist.

[1] Zitat aus der vorgegebenen Aufgabenstellung

- Es sollen Handlungsempfehlungen erarbeitet werden, um von Seiten des Bundes den Bereich Güterverkehr und Logistik, der eine fundamentale Funktion für alle Wirtschaftsbranchen erfüllt, zu stärken und eine effiziente und nachhaltige Entwicklung der Branche zu fördern. Als Entscheidungshilfe für geeignete Maßnahmen und Handlungsempfehlungen wird dazu ein Ziel- und Bewertungssystem bereitgestellt, das eine Bewertung der Maßnahmen und Handlungsempfehlungen gestattet.
- Mit Hilfe dieser Grundlagenarbeiten und der Bereitstellung von Instrumenten wird dann ein Katalog von Handlungsempfehlungen abgeleitet, die geeignet sind, um
  - den weiteren Forschungsbedarf für den Güterverkehr aufzuzeigen,
  - die Potenziale der Verkehrsträger besser zu nutzen,
  - intermodale Transporte und die effiziente Verzahnung der Verkehrsträger zu stärken,
  - praktische und verkehrspolitisch vertretbare Handlungsempfehlungen für den Bund, aber auch für die Länder und die Kommunen zu benennen.

Für die Projektarbeiten ist ein begleitender Beteiligungsprozess durchgeführt worden. Es wurden zwei Workshops mit Experten zu unterschiedlichen Themen durchgeführt und die Arbeiten wurden begleitet von einem Forschungsbegleitenden Ausschuss.

2 Arbeitsprogramm

Das Forschungsvorhaben ist in drei Schwerpunkte (Arbeitspakete – AP) gegliedert:

- AP 1: Ermittlung der Anforderungen an Güterverkehr und Logistik sowie der aktuellen Hemmnisse für die Güterverkehrsentwicklung
- AP 2: Darstellung der Forschung im Bereich Güterverkehr
- AP 3: Ermittlung des weiteren Forschungsbedarfs / Handlungsempfehlungen.

Dabei dient AP 2 insbesondere dem Sammeln von Informationen für AP 1 und AP 3. In AP 2 sind die Literaturanalyse und die Darstellung der aktuellen Forschungslandschaft zu Güterverkehr und Logistik angesiedelt. Sie spielen in einer Meta-Analyse eine entscheidende Rolle. Die grundlegenden Zusammenhänge zwischen den drei Arbeitspaketen sind in Abbildung 2-1 grafisch dargestellt.

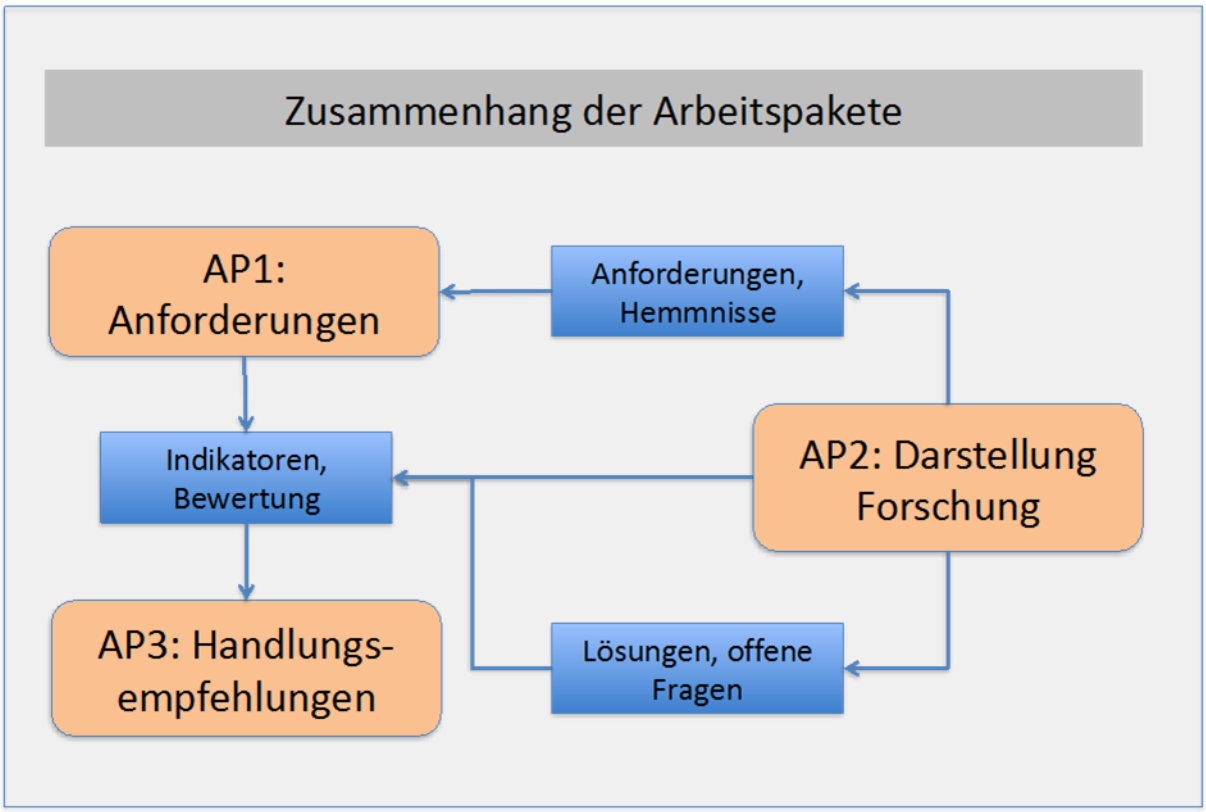

Abbildung 2-1: Zusammenhang der Arbeitspakete

3 Methodisches Vorgehen - Analyserahmen

Um ein Verkehrssystem in seiner Gesamtheit zu erfassen, ist eine analytische Herangehensweise erforderlich, mit der die einzelnen Bausteine und Komponenten dieses Systems identifiziert, analysiert und die Effizienz bewertet werden können. Die Herangehensweise muss einen Systemzusammenhang herstellen, der die Wechselwirkungen zwischen den Einzelkomponenten aufzeigt, die Rahmenbedingungen, die auf die Komponenten einwirken, identifiziert und es erlaubt, die Beeinflussbarkeit und Steuerbarkeit des Systems zu analysieren.

Die in diesem Sinne zu definierenden Teilmärkte des Güterverkehrsmarktes sind in Abbildung 3-1 schematisch dargestellt. Diese Zusammenhänge stellen den Analyserahmen für die vorliegend Untersuchung dar und geben grundlegende Hinweise auf die wesentlichen Ansatzpunkte für sinnvolle Maßnahmen zur ganzheitlichen Gestaltung des Güterverkehrs.

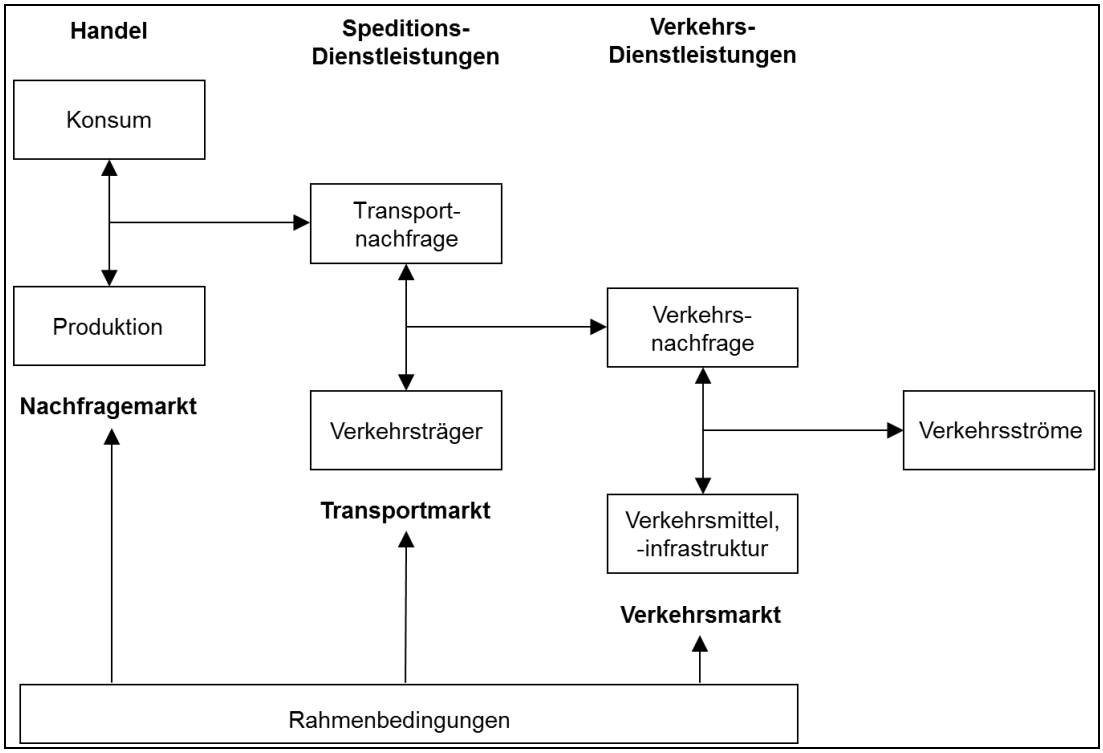

Abbildung 3-1: Die Teilmärkte des Güterverkehrsmarktes

Gemäß Abbildung 3-1 sind bei der Betrachtung des Gesamtmarktes **drei Teilmärkte** voneinander zu unterscheiden, nämlich der Nachfragemarkt, der Transportmarkt und der Verkehrsmarkt:

Der Nachfragemarkt

Auf dem Nachfragemarkt entsteht der Transport- und Mobilitätsbedarf für Personen und Güter. Dort findet insbesondere die arbeitsteilige **Produktion** von Gütern und deren **Konsum** statt. Für die Produktion werden Materialien und Vorprodukte benötigt und müssen zu den Produktionsstätten gelangen; die Fertigprodukte müssen über Lieferketten bis zum Endverbraucher gebracht und Abfälle rückgeführt werden, damit das Wirtschaftssystem funktioniert. Die Nachfrage unterliegt dabei einer bestimmten räumlichen und zeitlichen Struktur, die sich aus den Anforderungen der Nachfrager ergibt. Gleiches gilt auf der Angebotsseite. Die Betrachtung des Nachfragemarktes macht deutlich, dass das Transport- und Güterverkehrssystem eine abgeleitete (derivative) Servicefunktion zu erfüllen hat. Es muss die Infrastrukturen und Ressourcen bereitstellen, um den aus der Nachfrage heraus entstehenden Transport- und Mobilitätsbedarf zu erfüllen.

Der Transportmarkt

Zur Befriedigung der – auf dem Nachfragemarkt begründeten – Transportnachfrage sind auf dem Transportmarkt **Transportangebote** unter Nutzung der verschiedenen **Verkehrsträger erforderlich**. Der Angebotsumfang berücksichtigt unter anderem die Eigenschaften der verschiedenen Verkehrsträger wie z.B. Transportkosten, Haus-zu-Haus-Fahrzeiten, notwendige Umschlagvorgänge, Anforderungen an Ladungsträger, Risiken der Beschädigung, Strukturen von Transportketten, die Kombinierbarkeit mit logistischen Mehrwertleistungen, die Verknüpfung und Vernetzung mit anderen Verkehrsträgern oder die Transportsicherheit. Je nach raumzeitlicher Struktur sowie der definierten Anforderungen an den Transport wird auf Basis der Angebote die Verkehrsträgerwahl getroffen. Im Ergebnis resultieren hieraus Transportangebote zwischen Verkehrszellen (z.B. Städten, Regionen, usw.), aufgeteilt nach Verkehrsträgern, mit einer bestimmten zeitlichen und organisatorischen Struktur sowie den zugehörigen Nutzerkosten.

Bestimmt wird die Verkehrsträgerwahl aber nicht nur durch den Bedarf auf dem Nachfragemarkt, sondern auch durch eine Vielzahl an Rahmenbedingungen, die unmittelbar auf dem Transportmarkt wirken, wie z.B. die digitale Vernetzung innerhalb der Logistik, das verfügbare Angebot an Gewerbeflächen oder die räumliche Lage von Terminals für den Verkehrsträgerwechsel. Eine wesentliche Rolle spielen auch die verfügbaren Netzdichten bei den einzelnen Verkehrsträgern. Insgesamt lässt sich damit auf dem Transportmarkt das komplette Angebot an Transportdienstleistungen darstellen, das für die Abwicklung der Transportnachfrage, die sich auf dem Nachfragemarkt bildet, geeignet ist.

Der Verkehrsmarkt

Die von der Transportnachfrage ausgelösten Fahrten und die Abwicklung von logistischen Abläufen zur Ortsveränderung finden auf dem Verkehrsmarkt statt. Sie bedienen sich der verfügbaren Transportgefäße bzw. Verkehrsmittel (Lkw, Güterzüge, Schiffe) und nutzen die

zur Verfügung stehende Verkehrsinfrastruktur (Straßen, Schienen, Wasserstraßen, Rohrleitungen, Luftverkehrsstraßen, See- und Binnenhäfen, KV-Terminals). Die Leistungsfähigkeit des Verkehrsmarktes entscheidet letztlich, ob die auf dem Transportmarkt definierten Transportangebote zur Abwicklung der Nachfrage auch realisiert werden können. Der Verkehrsmarkt ist nicht alleine dem Güterverkehr vorbehalten. Auf dem Verkehrsmarkt treffen vielmehr Güter- und Personenverkehr aufeinander und es können Kapazitätsengpässe, Staus, Wartezeiten usw. entstehen, was die Angebotsqualität zum Teil empfindlich verschlechtern kann. Ist dies der Fall, kann es in der Rückkopplung zu einer Änderung der Verkehrsmittelwahl, aber auch zu Verschiebungen bis hin zu einer Umstrukturierung auf dem Nachfragemarkt kommen. Genauso denkbar sind aber auch Preisreaktionen, die zu Änderungen und Anpassungen der Angebote auf dem Transportmarkt führen.

Letztlich ermöglicht die Beobachtung und Quantifizierung der Abläufe auf dem Transportmarkt die Ableitung von Indikatoren zur Bewertung von Infrastrukturprojekten und von preis-, ordnungs- und fiskalpolitischen Maßnahmen sowie von Maßnahmen zur Organisation und zum Management der Verkehrsflüsse. Ein derartiges Indikatorsystem wird z.B. im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung eingesetzt.

Rahmenbedingungen und Szenarien

Die drei Teilmärkte des Güterverkehrsmarktes werden durch exogene Rahmenbedingungen gesteuert. Wichtige derartige Rahmenbedingungen sind insbesondere die Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung. Weiterhin bestimmen aber auch technische Entwicklungen und Neuerungen die Möglichkeiten der Verkehrsträger und deren Effizienz. Schließlich haben Vorgaben und Ziele aus dem politischen Raum (z.B. in Form ordnungs- und fiskalpolitischer Maßnahmen) ebenfalls exogenen Charakter und zählen zu den Rahmenbedingungen.

Für perspektivische Betrachtungen im Rahmen von Verkehrsprognosen werden verschiedene, für realistisch gehaltene, zukünftige Ausprägungen diese exogenen Einflüsse in der Regel über Szenarien abgebildet. Sie geben Auskunft darüber, wie sich v.a. der Transport- und der Verkehrsmarkt bei Änderung der Rahmenbedingungen entwickeln könnten.

4 Darstellung der Forschung im Bereich Güterverkehr

4.1 Aufgabenstellung und Methodik

In der Literaturanalyse (Arbeitspaket 2) wird die empirische Datenbasis für die Studie entwickelt. Die wesentliche Herausforderung für die Systematisierung des vorhandenen Forschungs- und Fachwissens zum Güterverkehr in Deutschland ist dabei nicht in der Zahl der Arbeiten insgesamt bzw. die Zahl verfügbarer Konzepte zur Lösung von aktuellen Einzelproblemen zu sehen. Die eigentliche Herausforderung liegt vielmehr in der gezielten Aufbereitung und Nutzung der vorliegenden Erkenntnisse, so dass diese gewinnbringend für eine Weiterentwicklung des Güterverkehrssystems und für eine bessere Vernetzung der einzelnen Verkehrsträger genutzt werden können.

Um diesem Ziel gerecht zu werden, waren zum einen diejenigen Forschungsarbeiten zu filtern, die unmittelbar einen relevanten Beitrag zu Fragestellungen rund um die intermodale Gestaltung von Verkehrssystemen und zur Gestaltung von Transportaufgaben im Güterverkehr in ihrer Gesamtheit leisten können. Gleichzeitig ging es zum anderen aber auch darum, weitere Gutachten zu identifizieren, die zwar in ihrer Forschungskonzeption nicht per se multimodal abgelegt sind, die aber dennoch Hinweise zur besseren Vernetzung der Verkehrsträger geben.

Hierfür war eine Methodik zu entwickeln, die es erlaubt, vorliegende wissenschaftliche Beiträge und Forschungskonzepte mit unterschiedlicher Herkunft

- nach der verwendeten Methodik
- nach den getroffenen Annahmen
- nach den erzielten Ergebnissen

zu analysieren und nebeneinander zu stellen. Erst eine solche Gegenüberstellung ermöglicht die simultane Berücksichtigung von unterschiedlichen Forschungsarbeiten und Forschungsansätzen, sowie die simultane Berücksichtigung von Gutachten, die mit zum Teil grundsätzlich verschiedenen Untersuchungsaufträgen und Blickwinkeln in Auftrag gegeben wurden.

Basis dieser Metaauswertung war eine systematische Erfassung von v.a. deutschsprachigen Gutachten und Studien, die einen Bezug zu den Themen Güterverkehr und Logistik in Deutschland aufweisen und in den Jahren 2000 bis 2015 abgeschlossen wurden. Dabei wurde die Auswahl – ganz im Sinne der Integrativen Verkehrssystemplanung - interdisziplinär ausgestaltet, d.h. es wurden Arbeiten aus den Bereichen Verkehr, Umwelt, Wirtschaft, Raumbetrachtung und zum gesellschaftlichen Kontext berücksichtigt.

Die identifizierten Arbeiten wurden zunächst nach bestimmten Merkmalen codiert, um einen quantitativen Überblick zu ermöglichen. Erfasst wurden dabei

- das Veröffentlichungsjahr
- das Sachgebiet, aus dem Heraus die Auftragserteilung erfolgt ist (Verkehr, Wirtschaft, Umwelt, usw.)
- der Auftraggeber
- der Untersuchungsansatz (qualitativ und/oder quantitativ)
- die betrachteten Verkehrsträger
- die betrachteten Verkehrsarten
- eine Kurz-Inhaltsangabe mit wesentlichen Schlagworten.

Anschließend wurden die nach dieser Vorauswahl als einschlägig zu bewertenden und damit im Detail zu betrachtenden Untersuchungen definiert. Dies waren alle Studien und Gutachten

- die im Jahr 2000 oder später veröffentlicht wurden
- die als wissenschaftliche Untersuchung und nicht als politisches Programm zu bewerten sind
- die hinsichtlich der behandelten Verkehrsarten den Güterverkehr zumindest mitbetrachten.

Die nach dieser Auswahl verbleibenden Untersuchungen wurden sodann detailliert ausgewertet (gelesen) und getrennt nach den drei Teilmärkten des Transportsystems sowie nach verschiedenen Wirkungsbereichen ausgewertet. Zusätzlich wurden in dieser Phase auch Informationen und Einschätzungen berücksichtigt, die im Rahmen des Begleitprozesses zur Erstellung dieser Studie gewonnen wurden. Dabei wurde in die Wirkbereiche

- Anforderungen
- Hemmnisse
- Potenziale

differenziert. Jeder Bereich wurde separat erfasst und zunächst individuell ausgewertet. Anschließend konnten die Erkenntnisse dann aggregiert werden.

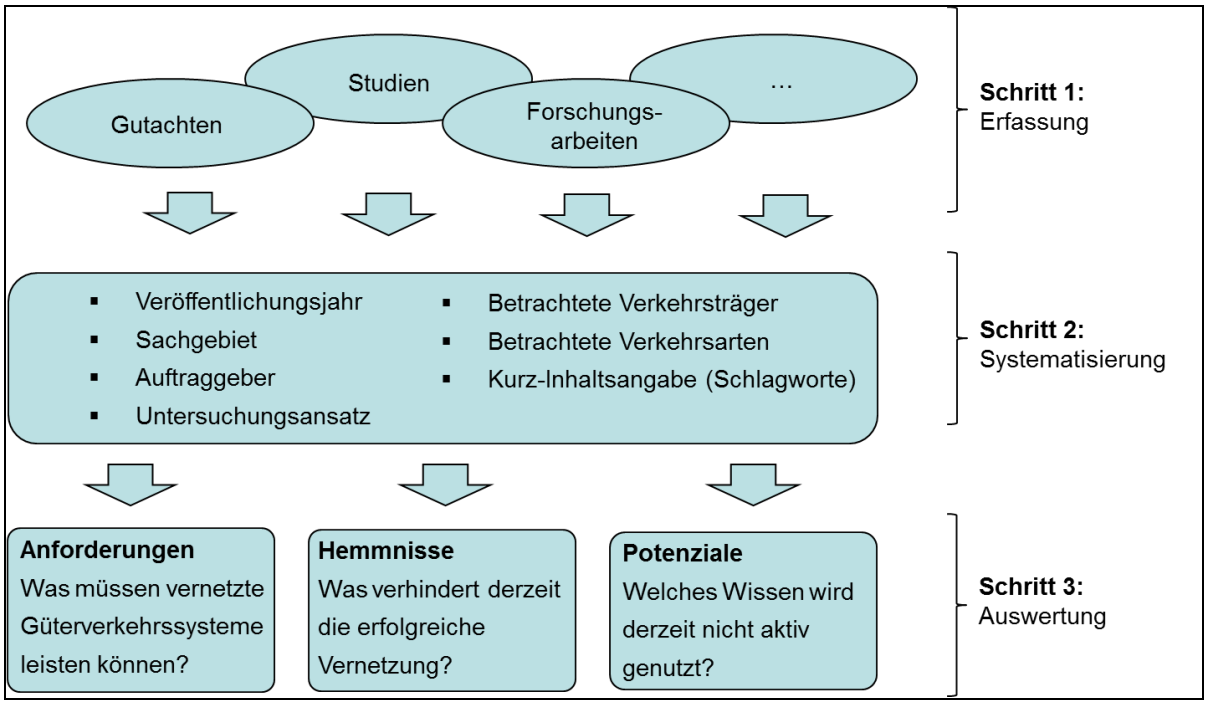

Abbildung 4-1: Vorgehensweise bei der Literaturerfassung

Die Ergebnisse geben damit sowohl quantitativ als auch qualitativ Auskunft über den aktuellen Stand der Forschung zum Güterverkehr. Sie bilden somit die wesentliche Datenbasis für die Beantwortung der Leitfragen der vorliegenden Metastudie.

4.2 Quantitativer Überblick

Unmittelbar nach Auftragserteilung wurde mit dem Aufbau einer projektspezifischen Literatur-Datenbank begonnen. Hierfür wurden verschiedene Datenbasen genutzt und so insgesamt 678 potenziell relevante Veröffentlichungen identifiziert und katalogisiert. Die Rechercheergebnisse stützen sich dabei insbesondere auf folgende Quellen:

- Nutzung des bei den Bietern vorhandenen umfassenden Wissens über die aktuelle Forschung im Bereich Güterverkehr
- Nutzung sowie systematische Auswertung von Fachdatenbanken und Katalogen zu öffentlichen Auftragsvergaben und von privater Seite in Auftrag gegebener Forschungsvorhaben
- Internetrecherche bei Forschungseinrichtungen im Bereich Güterverkehr, v.a. im deutschsprachigen Raum
- Nutzung der von den Bietern erarbeiteten eigenen Arbeiten und Gutachten zum Bereich Güterverkehr und Logistik

- Nutzung der Kenntnisse der Bieter über europäische Forschungsarbeiten, Gutachten und Fragestellungen

Die umfassende Auswahl an Datenquellen und die Vielfalt der dort hinterlegten Arbeiten machte zunächst eine Selektion der im ersten Schritt zusammengetragenen 678 Gutachten und Studien erforderlich. Nach einer ersten Vorprüfung und Systematisierung wurden für die weiteren Auswertungen nur Gutachten berücksichtigt, die

- ab dem Jahr 2000 publiziert wurden, und die damit vor dem Hintergrund des deregulierten Verkehrsmarktes entstanden sind,
- einen erkennbaren Bezug zum Güterverkehr aufweisen, d.h. entweder als reine Güterverkehrsgutachten konzipiert sind oder in Kombination mit Aspekten des Personenverkehrs auch den Güterverkehr zum Inhalt haben,
- nicht als politische Programme zu klassifizieren sind, sondern einen klar definierten und erkennbar wissenschaftlichen gutachterlichen Untersuchungsauftrag erfüllen.

Im Ergebnis führten diese Selektionskriterien dazu, dass insgesamt 438 Gutachten und Studien – dies sind rund 65 % der zunächst identifizierten Untersuchungen – in die weiteren Analysen einbezogen wurden. Zunächst wurden die Gutachten nach **Veröffentlichungsjahren** geordnet. Etwas mehr als die Hälfte der näher analysierten Veröffentlichungen wurde in den Jahren 2000 bis 2010, und rund 47 % zwischen 2011 und 2015 veröffentlicht. (siehe **Abbildung 4-2**).

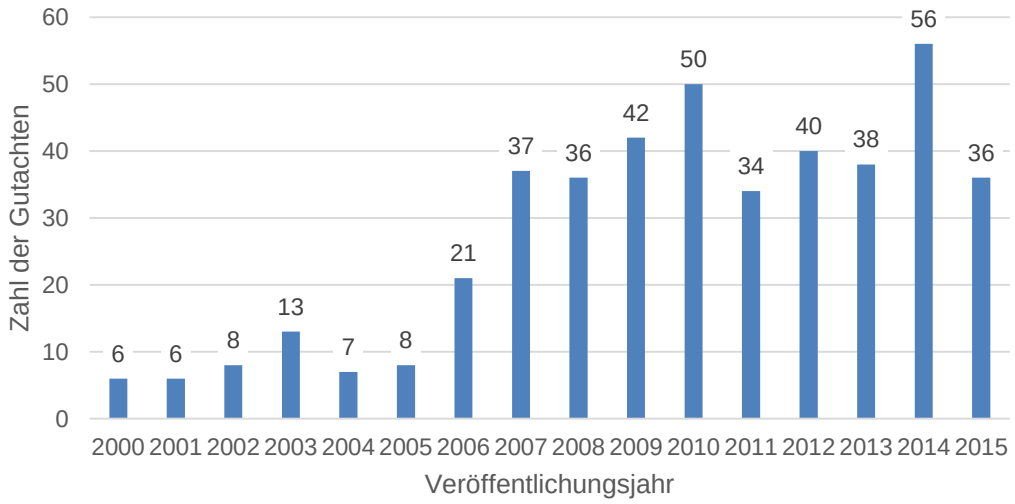

Abbildung 4-2: Veröffentlichungsjahre der betrachteten Gutachten

Zur weiteren Differenzierung wurden sodann die jeweiligen **Auftraggeber** dieser Gutachten ermittelt. In der Gruppe der in Deutschland in Auftrag gegebenen 318 Gutachten zeigt sich, dass anteilig die meisten Gutachten durch den Bund (32 %) in Auftrag gegeben wurden, gefolgt von Gutachten im Auftrag verschiedener Verbände (26 %), anderer Gebietskörperschaften und der Wirtschaft. Von den außerhalb Deutschlands initiierten 87 Gutachten wurde ein Großteil durch die Europäische Union (46,0%) und andere EU-Mitgliedsstaaten (31 %) initiiert. Rund 18 % der Gutachten sind auf die Initiative von Verbänden hin entstanden (siehe Abbildung 4-3).

		Auftraggeber						Gesamt-summe
		Bund	EU	andere Gebiets-körper-schaften	Verbände	Wirtschaft	Andere	
national	Anzahl	102	-	72	81	63	33	318
	%	32,1%	-	22,6%	25,5%	19,8%		100,0%
international	Anzahl	-	40	27	16	4		87
	%	-	46,0%	31,0%	18,4%	4,6%		100,0%
Summe	Anzahl	102	40	99	97	67	33	438
	%	23,3%	9,1%	22,6%	22,2%	15,3%	7,5%	100,0%

Abbildung 4-3: Auftraggeber der betrachteten Gutachten

Anders als bei der Differenzierung nach Auftraggebern, bei der die finanzierende Institution im Mittelpunkt steht, wird in der Differenzierung nach der primären **Betrachtungsperspektive** der Schwerpunkt darauf gelegt, aus welchem Blickwinkel heraus die Gutachten güterverkehrsrelevante Fragestellungen analysieren. Etwas mehr als die Hälfte der betrachteten Gutachten ist dabei aus einer verkehrlichen Betrachtungsperspektive heraus entstanden, d.h. in diesen Veröffentlichungen bildet die Bearbeitung einer originär verkehrswirtschaftlichen oder verkehrswirtschaftlichen Fragestellung den primären Untersuchungsgegenstand. Die übrigen Gutachten haben ihren Fokus überwiegend in den Bereichen Wirtschaft und Umwelt, teilweise aber auch auf dem Feld der Demografie. Die güterverkehrsrelevante Fragestellung wird sodann aus dem eigentlichen Untersuchungsschwerpunkt z.B. als Schlussfolgerung oder als Handlungsfeld abgeleitet.

Differenziert man innerhalb der zweitgenannten Gruppe weiter, so adressieren die nur auf Güterverkehrsaspekte aufgreifenden Veröffentlichungen am häufigsten primär eine wirtschaftliche Fragestellung, wohingegen die auf Güter- und Personenverkehr bezogenen Gutachten am häufigsten eine primär umweltpolitische Fragestellung zum Gegenstand haben (siehe Abbildung 4-4).

		Perspektive					Gesamtsumme
		Verkehr	Wirtschaft	Umwelt	Demografie	Anderer	
Güterverkehr	Anzahl	127	55	27	9	14	232
	%	54,7%	23,7%	11,6%	3,9%	6,0%	100,0%
Güter- und Personenverkehr	Anzahl	113	28	50	1	14	206
	%	54,9%	13,6%	24,3%	0,5%	6,8%	100,0%
Summe	Anzahl	240	83	77	10	28	438
	%	54,8%	19,0%	17,6%	2,3%	6,4%	100,0%

Abbildung 4-4: Untersuchungsschwerpunkte der betrachteten Gutachten

Knapp 70 % der betrachteten Untersuchungen sind qualitativer Natur, d.h. verzichten auf den Aufbau bzw. die Nutzung verkehrsstatistischer Modelle. Etwas mehr als 30 % verfolgen hingegen einen quantitativen Ansatz, bauen also entweder auf eigenen Verkehrsmodellen auf oder beziehen sich auf eine anderweitige empirische Basis (z.B. Befragungen, Sekundärdatenauswertungen usw.). In Auftrag gegeben werden diese quantitativen Untersuchungen besonders häufig durch die öffentliche Hand. So nutzen beispielsweise 41 % der durch den Bund in Auftrag gegebenen Untersuchungen mit Güterverkehrsbezug (aus allen Perspektiven heraus) quantitative Methoden. Bei den im Auftrag der EU entstandenen Untersuchungen liegt dieser Wert sogar bei 58 %. Umgekehrt ist festzustellen, dass die von Verbänden in Auftrag gegebenen Untersuchungen besonders häufig qualitativer Natur sind, nämlich auf nationaler Ebene zu rund 83 % und international zu rund 75 %.

Von großer Bedeutung ist es für den vorliegenden Untersuchungsauftrag, in besonderer Art und Weise die Vernetzung der Verkehrsträger in den Mittelpunkt zu rücken. Daher war neben der allgemeinen Betrachtungsperspektive auch der Verkehrsträgerbezug der Gutachten zu präzisieren, und zwar dergestalt, dass nicht nur klar wird, welche Verkehrsträger jeweils adressiert werden, sondern vielmehr auch, wie viele Gutachten jeweils mehr als einen Verkehrsträger behandeln, und sich dementsprechend auch mit Vernetzungs- oder Verlagerungsaspekten zwischen den Verkehrsträgern – und auch zwischen den Verkehrsarten – beschäftigen (siehe Abbildung 4-5).

		Verkehrsträger						intermodaler Ansatz
		Straße	Schiene	Binnenschiff	Seeschiff	Luftfracht	Rohrleitung	
Güterverkehr	Anzahl	124	105	77	65	28	5	62
	%	43,8%	37,1%	27,2%	23,0%	9,9%	1,8%	21,9%
Güter- und Personenverkehr	Anzahl	168	123	54	17	64	4	87
	%	64,6%	47,3%	20,8%	6,5%	24,6%	1,5%	33,5%
Summe	Anzahl	292	228	131	82	92	9	149
	%	53,8%	42,0%	24,1%	15,1%	16,9%	1,7%	27,4%

Abbildung 4-5: Verkehrsträger- und Verkehrsartenbezug in den betrachteten Gutachten

Die Mehrzahl der erfassten Gutachten und Veröffentlichungen beschäftigt sich mit den Landverkehrsträgern Straße, Schiene und Binnenschiff, und innerhalb dieser Gruppe wiederum am häufigsten mit dem Straßengüterverkehr. Erkennbar ist auch, dass Gutachten, die sich mit der Binnenschifffahrt, der Seeschifffahrt und dem Rohrleitungsverkehr beschäftigen, häufiger als reine Güterverkehrsuntersuchungen angelegt sind, als Gutachten, die sich mit der Straße, dem Schienenverkehr und dem Luftverkehr beschäftigen. Das Ausmaß an Konkurrenz bei der Infrastrukturnutzung zeigt sich also direkt im Verkehrsartenbezug der Gutachten: je höher der Grad an konkurrierender Infrastrukturnutzung, umso häufiger werden auch Aspekte des Personen- und Güterverkehrs parallel aufgegriffen.

Gleichzeitig führt die verkehrsartenübergreifende Betrachtung auch dazu, dass häufiger ein intermodaler Ansatz gewählt wird, d.h. dass auf mehr als einen Verkehrsträger Bezug genommen wird: 34 % der auf Güter- und Personenverkehr bezogenen Untersuchungen sind verkehrsträgerübergreifend angelegt, aber nur 22 % der rein auf den Güterverkehr bezogenen Untersuchungen.

Insgesamt verfolgt mit 27 % der Gutachten rund ein Viertel einen verkehrsträgerübergreifenden Ansatz. Dabei finden sich bei den verkehrsträgerübergreifenden Untersuchungen mit 34 % aller Gutachten etwas häufiger quantitative Betrachtungen als bei den nur auf einen Verkehrsträger bezogenen Untersuchungen. Dort liegt der entsprechende Wert bei 30 %. Rund 78 % der Gutachten mit intermodalem Ansatz werden vor dem Hintergrund verkehrlicher oder umweltpolitischer Fragestellungen in Auftrag gegeben.

Differenziert man den Verkehrsträgerbezug nach Auftraggebern, so wird erkennbar, dass auf Verbands- und Wirtschaftsebene, aber auch durch den Bund, besonders häufig Gutachten mit einem Bezug zum Verkehrsträger Straße in Auftrag gegeben werden. Gleichzeitig ist der Bund – gemeinsam mit der EU – aber auch derjenige Auftraggeber, der besonders häufig auch Aspekte des Schienengüterverkehrs und der Binnenschifffahrt untersuchen lässt. Dies

macht ihn letztendlich zu derjenigen Instanz, deren Gutachten am häufigsten einen intermodalen (verkehrsträgerübergreifenden) Ansatz verfolgen (siehe Abbildung 4-6).

		Verkehrsträger						intermodaler Ansatz
		Straße	Schiene	Binnenschiff	Seeschiff	Luftfracht	Rohrleitung	
Bund	Anzahl	67	46	35	13	16	5	34
	%	65,7%	45,1%	34,3%	12,7%	15,7%	4,9%	33,3%
EU	Anzahl	13	22	4	3	9	1	6
	%	32,5%	55,0%	10,0%	7,5%	22,5%	2,5%	15,0%
Andere Gebietskörperschaften	Anzahl	42	39	25	16	12	0	23
	%	42,4%	39,4%	25,3%	16,2%	12,1%	0,0%	23,2%
Verbände	Anzahl	59	40	11	11	15	1	27
	%	60,8%	41,2%	11,3%	11,3%	15,5%	1,0%	27,8%
Wirtschaft	Anzahl	36	27	19	15	13	2	18
	%	53,7%	40,3%	28,4%	22,4%	19,4%	3,0%	26,9%
Andere	Anzahl	6	7	3	3	3	0	3
	%	33,3%	38,9%	16,7%	16,7%	16,7%	0,0%	16,7%
Summe	Anzahl	223	181	97	61	68	9	111
	%	52,7%	42,8%	22,9%	14,4%	16,1%	2,1%	26,2%

Abbildung 4-6: Verkehrsträgerbezug und Auftraggeber in den betrachteten Gutachten

4.3 Qualitativer Überblick

Im Rahmen der nachfolgenden qualitativen Auswertung stehen nicht mehr die Gutachten als solche sondern vielmehr die darin enthaltenen Empfehlungen im Mittelpunkt. Dem Forschungsansatz der vorliegenden Studie folgend, erfolgte dabei in Bezug auf Anforderungen, Hemmnisse und Potenziale eine Clusterung der Kernaussagen und Erkenntnisse der 438 relevanten Untersuchungen anhand der drei Teilmärkte des Güterverkehrsmarktes einerseits (Nachfrage-, Transport-, Verkehrsmarkt) sowie der definierten fünf Untersuchungsperspektiven andererseits (Verkehr, Wirtschaft, Gesellschaft, Umwelt, Raum) (siehe Abbildung 4-7).

	Nachfragemarkt	Transportmarkt	Verkehrsmarkt	Summe
Anforderungen	100	47	226	373
Hemmnisse	43	44	137	224
Potenziale	36	49	80	165
Summe	179	140	443	762

Abbildung 4-7: Verkehrsträgerbezug und Auftraggeber der Empfehlungen in den betrachteten Gutachten (n=438)

Die nachfolgenden Ausführungen geben einen ersten inhaltlichen Überblick über die anhand dieser Systematik erfassten Ergebnisse und Empfehlungen. Eine ausführliche inhaltliche Darstellung und Einordung der qualitativen Cluster erfolgt in Kapitel 6.

4.3.1 Anforderungen

Mit 226 Empfehlungen bezieht sich der größte Teil der gutachterlich erfassten 373 Anforderungen an das Güterverkehrssystem auf den **Verkehrsmarkt**. Wesentliche Themen, zu denen Anforderungen an den Verkehrsmarkt formuliert werden, sind dabei

- der Ausbau der Verkehrsinfrastruktur mit besonderem Fokus auf den Bundesverkehrswegen
- die Infrastrukturplanung, insbesondere die Eignung der derzeitigen Beurteilungsverfahren (z.B. der Nutzen-Kosten-Untersuchung) für eine güterverkehrsadäquate Verkehrsinfrastrukturplanung
- die Digitalisierung der Verkehrsinfrastruktur durch Telematik- und Leitsysteme
- die internationale Harmonisierung von Standards und Nutzungsbedingungen für die Verkehrsinfrastruktur
- Umweltschutz und Nachhaltigkeit, insbesondere die Lärmsanierung entlang der Verkehrswege sowie die Diskussion der externen Kosten des Güterverkehrs
- die Erhöhung der Zuverlässigkeit des Verkehrssystems durch eine Steigerung der Leistungsfähigkeit, eine Verbesserung des Zustands
- die Änderung des Modal Split, insbesondere die Verlagerung von Güterverkehren auf Schiene und Binnenschiff unter Nutzung der Angebote des Kombinierten Verkehrs

Neben dem Verkehrsmarkt werden, insbesondere aus Verladersicht, aber auch aus der Umweltsicht heraus, auch regelmäßig spezifische Anforderungen an den **Nachfragemarkt** formuliert. Unter den 100 Empfehlungen finden sich wiederholt

- Forderungen nach Unterstützung bei der Umsetzung von Innovationen, z.B. der Elektromobilität, durch eine entsprechende Zahlungsbereitschaft auf Seiten der Nachfrager
- Bereitschaft zur Beauftragung nachhaltiger Transporte durch eine gezielte Nachfrage nach diesbezüglichen Transportlösungen auf Seiten der Speditionen
- Unterstützung bei einer Erhöhung der Sicherheit auf dem Güterverkehrsmarkt, z.B. durch den gemeinsamen Aufbau von Sendungs- und Fahrzeugverfolgungssystemen
- Ermöglichung effizienterer Transportlösungen durch eine bessere wechselseitige Abstimmung von Distributions- und Transportplanung bzw. von Einkauf und Beschaffungslogistik.

Relativ gesehen deutlich seltener erfolgt hingegen die Formulierung von Anforderungen an den **Transportmarkt**. Mehrfach in den insgesamt 47 ausgewerteten Empfehlungen thematisiert werden hier aber insbesondere

- die Erhöhung der Attraktivität der Logistikbranche als Arbeitgeber auf dem Transport- und Verkehrsmarkt
- die Gesamtoptimierung von Transport- und Logistikketten durch eine entsprechende speditionelle Disposition
- die konsequente Vermarktung und Bewerbung intermodaler Transportangebote auf dem Transportmarkt.

4.3.2 Hemmnisse

Insgesamt 224 gutachterliche Empfehlungen beziehen sich auf Hemmnisse auf den drei Teilmärkten des Güterverkehrsmarktes. Wiederum am häufigsten im Mittelpunkt (137 Einzelaspekte) steht dabei der **Verkehrsmarkt**:

- Infrastrukturmängel werden in den Gutachten mit großem Abstand als häufigstes Hemmnis für die Entwicklung des Verkehrsmarktes identifiziert
- Der europaweit diskriminierungsfreie Netzzugang beim Verkehrsträger Schiene gilt als weiteres wesentliches Hemmnis
- auch die fehlende bzw. nur teilweise gegeben Interoperabilität der europäischen Verkehrsinfrastrukturen, insbesondere bei der Schiene, aber z.B. auch bei der Erhebung von Straßenbenutzungsgebühren für Nutzfahrzeuge, behindert die Weiterentwicklung des Güterverkehrs
- nicht zuletzt erschweren die Kostenstrukturen im deutschen und westeuropäischen Verkehrsgewerbe in Verbindung mit fehlender internationaler Konkurrenzfähigkeit eine Weiterentwicklung des Verkehrsmarktes.

Transport- und Nachfragemarkt werden in Bezug auf Hemmnisse nahezu gleich häufig thematisiert. Auf dem **Transportmarkt** werden bei insgesamt 44 Arten von Hemmnissen wiederholt folgende Bereiche identifiziert:

- Die hohe Wettbewerbsintensität bei nicht immer fairen Wettbewerbsbedingungen, insbesondere dort, wo internationale Konkurrenz besteht.
- Die einseitige Marktgestaltung durch eine große Dominanz der Verlader hinsichtlich der Bedingungen und Preise des Transports.
- Der Fachkräftemangel, der zu einem zunehmenden Mangel an qualifizierten Arbeitskräften und damit zu Kompetenz- und Innovationslücken auf dem Transportmarkt führt.

Auf dem **Nachfragemarkt** fokussieren sich die insgesamt 43 Arten von Hemmnissen weitaus weniger stark als auf dem Transportmarkt auf bestimmte Cluster. Es dominieren Einzelprobleme wie kulturelle Unterschiede, die Auswirkung konkreter branchen- und unternehmensbezogener Krisen oder der Kooperationsaufwand in bestimmten Konstellationen. Mehrfach thematisiert wurden aber dennoch folgende Cluster:

- Die Unrentabilität vieler Innovationen auf dem Transport- und Verkehrsmarkt und die damit verbundene fehlende Bereitschaft, für innovative Lösungen einen Preis zu entrichten.
- Herausforderungen bei der Zustellung im B2C-Geschäft (d.h. bei der Zustellung zu Privatkunden) und die damit verbundenen Probleme in diesem Geschäft.
- Die Herausforderungen des Güterstruktureffekts, die in Bezug auf Schnelligkeit und Zuverlässigkeit des Transports bestimmte Güterverkehrsformen a priori ausschließen.

4.3.3 Potenziale

Am wenigsten häufig thematisiert werden in den ausgewerteten Untersuchungen die ungenutzten Potenziale. Insgesamt werden aber dennoch 165 Arten von Potenzialen identifiziert, wobei sich auch hier wieder eine Nähe der Aussagen zum Verkehrsmarkt (80 Arten von Potenzialen) zeigt, auf dem deutlich häufiger als auf dem Transportmarkt (49) und Nachfragemarkt (35) noch ungenutztes Potenzial gesehen wird. Dabei konzentrieren sich die Potenziale auf dem **Verkehrsmarkt** auf

- technische Innovationen, insbesondere neue Umschlag- und Verladetechniken im Kombinierten Verkehr
- Effizienzsteigerungen durch eine bessere Nutzung von Kapazitätsreserven der vorhandenen Verkehrsinfrastruktur, z.B. durch moderne Leitsysteme
- mehr Bewusstseinsschaffung für die (indirekte) Abhängigkeit des Nachfragemarktes vom Verkehrsmarkt
- das Standardisierungspotenzial der Digitalisierung auf den Verkehrsmärkten.

In ähnlicher Weise von technologischen Trends getrieben sind auch die erfassten Potenziale auf dem **Transportmarkt**. Insbesondere werden genannt

- die Rolle der Digitalisierung für die Bündelung und Disposition von Sendungen und damit für eine effizientere Transportabwicklung
- das Leistungssteigerungspotenzial der gesamten Branche durch mehr Kooperationen und Netzwerke unter Nutzung der eigenen Kernkompetenzen
- die vollumfängliche Nutzung der Möglichkeiten und Potenziale einer grünen bzw. nachhaltigen Logistik.

Auf dem **Nachfragemarkt** werden zum Teil ähnliche Potenziale wie auf dem Transportmarkt gesehen, insbesondere in den Bereichen Nachhaltigkeit und Effizienzsteigerung. Es handelt sich hier um marktübergreifendes Potenzial, das zumindest in voller Höhe nur abgeschöpft werden kann, wenn hier mehrere Teilmärkte simultan adressiert werden. Daneben finden sich aber auch noch charakteristische nachfragemarktspezifische Potenziale:

- Lean Management, d.h. eine Verschlankung und Vereinfachung von Geschäftsprozessen, die mit extralogistischen Umfängen (Transporten) gekoppelt sind
- Steigerung der Markttransparenz durch intensivere Vernetzung aller Marktakteure untereinander und miteinander.

5 Bedeutung und Entwicklung des Güterverkehrsmarktes

5.1 Hintergrund

Als Hintergrundrahmen zur Analyse der Anforderungen, Problemfelder und Lösungsoptionen im Bereich Güterverkehr und Logistik werden zunächst drei Aspekte bzw. Fragen grundsätzlich betrachtet:

1. Welche wirtschaftliche Bedeutung besitzt in Deutschland der Güterverkehrsmarkt und die Logistik?
2. Wie entwickeln sich die Struktur und das Aufkommen der Güterverkehrsnachfrage?
3. Was sind die Treiber bzw. Trends, im Transport- und Logistiksektor, die diese Nachfrage beeinflussen?

5.1.1 Bedeutung von Güterverkehr und Logistik

Nach Berechnungen des Fraunhofer Institutes SCS[2] hat die Logistikbranche im Jahr 2013 in Deutschland ca. 4,4 Mrd. Tonnen Güter und Waren abgewickelt und mit 2,89 Mio. Beschäftigten ein Marktvolumen von 230 Mrd. € erwirtschaftet. Dabei trägt die Transportlogistik, d.h. der eigentliche Güterverkehr, mit 44 % des Marktvolumens den größten Teil zum Logistik-Gesamtumsatz bei und ist mit 26 % der zweitgrößte Arbeitgeber der Logistikbranche (vgl. Abbildung 5-1).

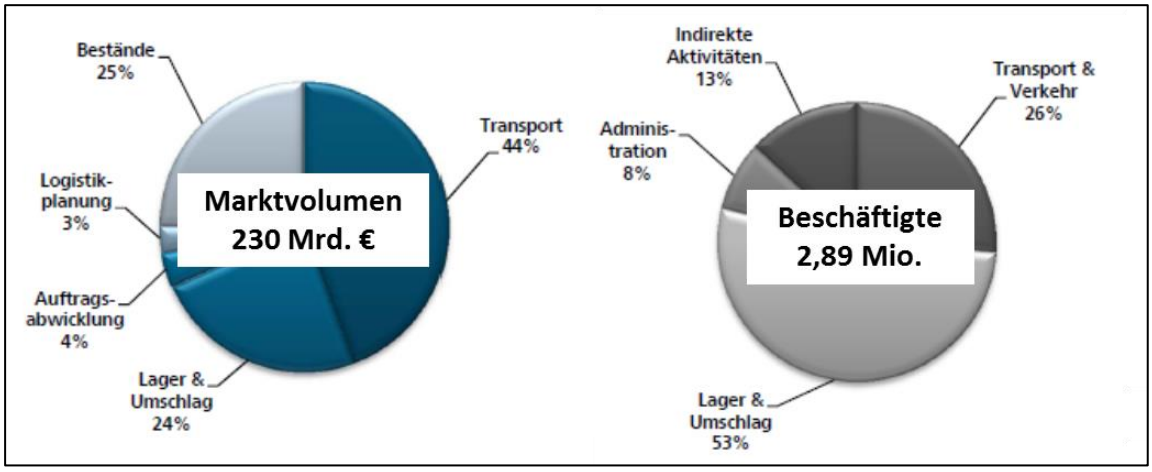

Abbildung 5-1: Aufteilung Marktvolumen und Beschäftigte der Logistik in Deutschland 2013

(Quelle: Fraunhofer SCS [1])

Den bedeutendsten Teilmarkt der Logistik nach Umsätzen stellt mit ca. 40 % Anteil am Gesamtumsatz der Bereich der Kontraktlogistik (Industrie- und Konsumgüter) dar, gefolgt vom

[2] Quelle: Fraunhofer SCS (2015)(Hrsg.): Top 100 der Logistik 2014/2015; Nürnberg.

allgemeinen Ladungsverkehr (Full Truck Load) und den Terminaldiensten mit ca. jeweils 11 % Umsatzanteil (vgl. Abbildung 5-2).

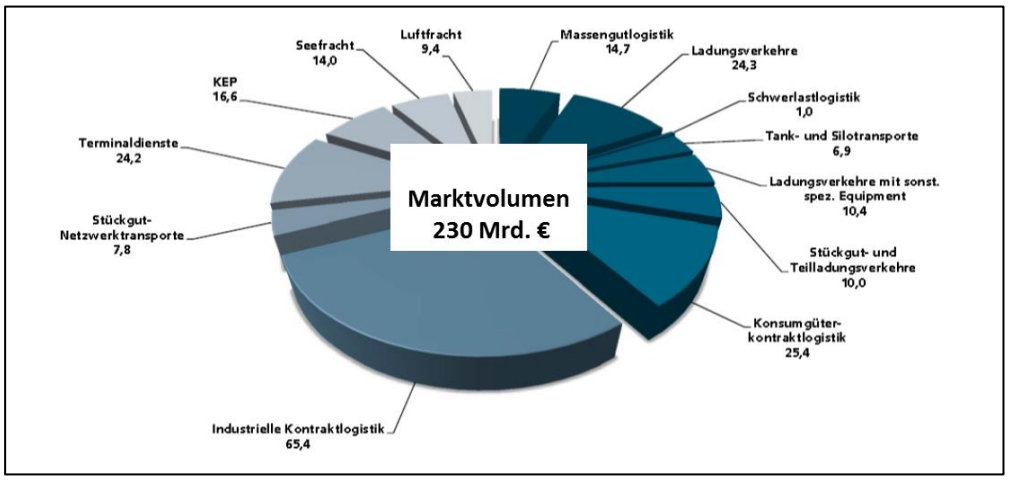

Abbildung 5-2: Marktvolumen der Logistikteilmärkte in Deutschland 2013
(Quelle: Fraunhofer SCS [1])

Die enorme Dynamik des gesamten Logistiksektors wird auch daran sichtbar, dass sich das Gesamtmarktvolumen des Logistiksektors zwischen 1995 und 2013 um ca. 87 % erhöhte (vgl. Abbildung 5-3).

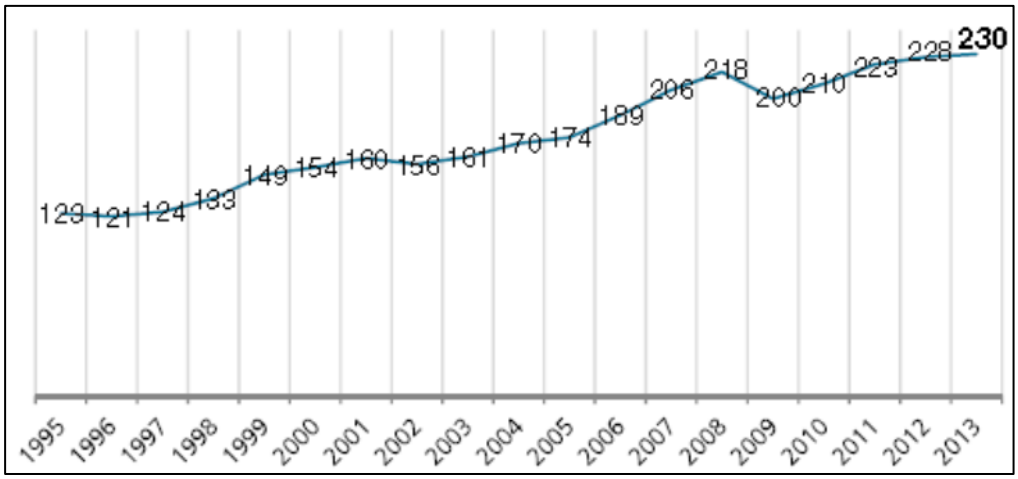

Abbildung 5-3: Logistikmarktvolumen in Deutschland 1995-2013 (in Mrd. €)
(Quelle: Fraunhofer SCS [1])

5.1.2 Prognosen für die Güterverkehrsentwicklung

Nach aktuellen Prognosen im Auftrag des BMVI[3] wird der Güterverkehr in den Jahren bis 2030 weiter deutlich wachsen. Danach wird die Transportleistung (Tonnenkilometer) im Güterverkehr von 2010 bis 2030 insgesamt um 38 % zunehmen, wobei das größte Wachstum für den Straßengüterverkehr mit + 39 % prognostiziert wird. Das Wachstum der Schiene am Transportaufkommen (Tonnen) steigt zwar nur um 24 %, an der Transportleistung jedoch um 43 %. Das Wachstum des Verkehrsträgers Binnenschiff wird beim Transportaufkommen mit 20 % über dem Durchschnitt liegen, bei der Transportleistung wird das Binnenschiff jedoch mit + 23 % Prozent voraussichtlich die niedrigste Wachstumsrate über alle Verkehrsträger hinweg erreichen (vgl. Abbildung 5-4).

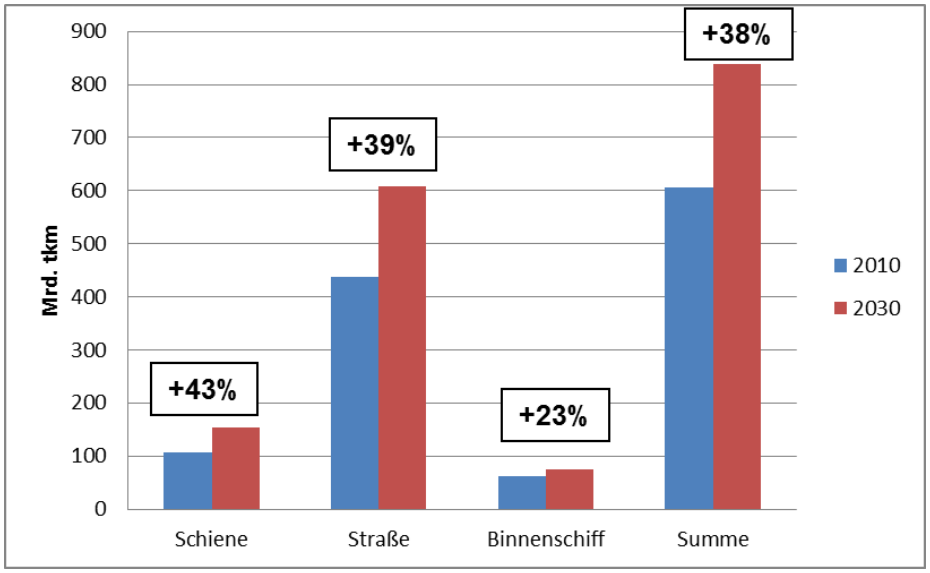

Abbildung 5-4: Entwicklung der Transportleistung des Güterverkehrs in Deutschland 2030

(Quelle: Intraplan et.al.[2])

Die Hauptlast des Gütertransports wird weiter auf dem Straßengüterverkehr liegen, für den 2030 ein fast unveränderter Anteil von 83,5 % am Transportaufkommen, bzw. von 72,5 % an der Transportleistung prognostiziert wird. Auch der Anteil der anderen Verkehrsträger an der Transportleistung im Jahr 2030 wird mit 18 % (Schiene) bzw. 9 % (Binnenschiff) nahezu unverändert bleiben (vgl. Abbildung 5-5).

Ein Trend zu steigenden Transportweiten lässt sich an der Entwicklung der Hauptverkehrsbeziehungen sehen: Überproportional wachsen werden die grenzüberschreitende Verkehre

[3] Quelle: INTRAPLAN et.al.(2014): Verkehrsprognose 2030; München.

(+ 42 %) und der Transitverkehr (+ 52 %). Der Binnenverkehr wächst vergleichsweise schwach um 31 %.

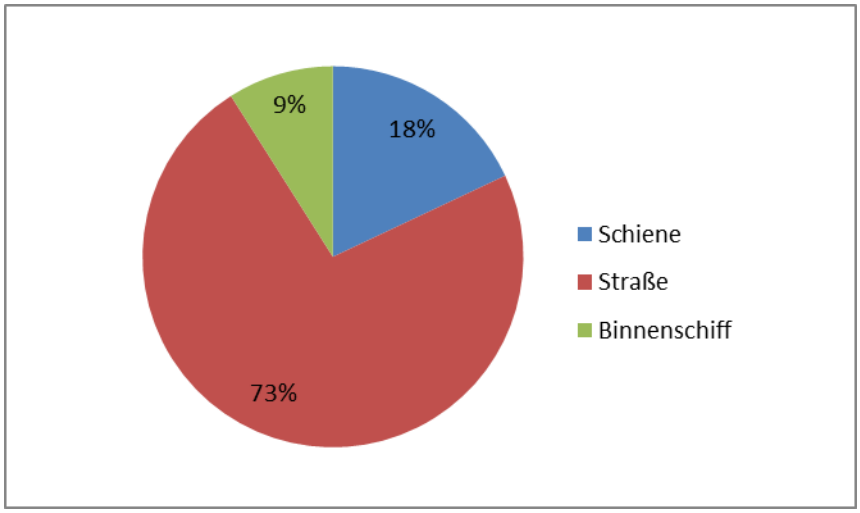

Abbildung 5-5: Anteile der Verkehrsträger an der Transportleistung in Deutschland 2030

(Quelle: Intraplan et.al.[2])

Das stärkste sektorale Wachstum wird mit + 73 % (Transportleistung) für den Kombinierten Verkehr prognostiziert, wobei hier insbesondere der Kombinierte Verkehr Straße/Schiene mit + 74 % den Wachstumstreiber darstellt. Aber auch das Binnenschiff profitiert mit + 64% von dieser dynamischen Entwicklung (vgl. Abbildung 5-6). Der Anteil des Containerverkehrs am Transportaufkommen wie auch an der Transportleistung der Binnenschifffahrt steigt damit von knapp 10 % auf gut 13 %.

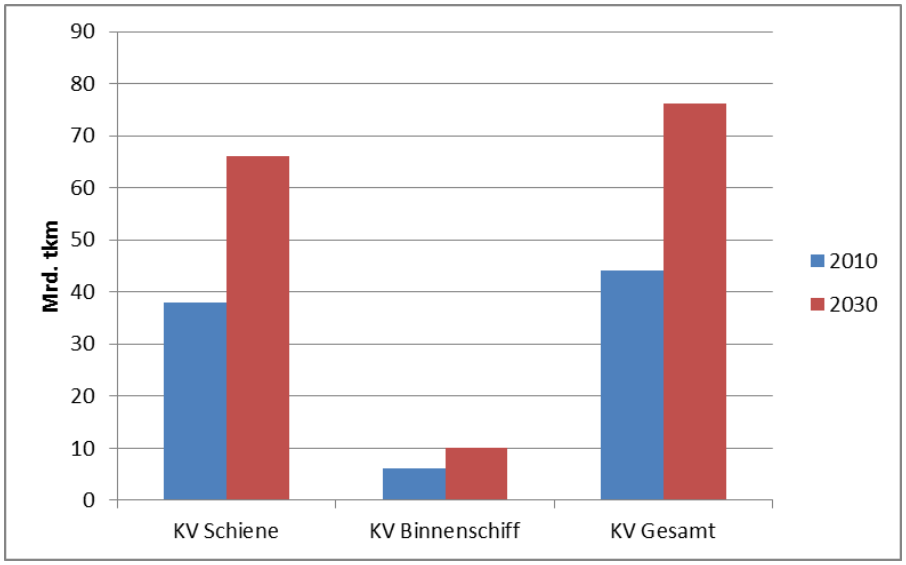

Abbildung 5-6: Entwicklung der Transportleistung im Kombinierten Verkehr (KV) in Deutschland 2030

(Quelle: Intraplan et.al.[2])

5.1.3 Trends im Güterverkehr und der Logistik

Im Folgenden sind die wesentliche Trends und generelle Entwicklungen, die diese Entwicklungen auf dem Güterverkehrsmarkt und die Logistik beeinflussen, in Form von Übersichten zusammengestellt:

- ***Globalisierung, internationale Arbeitsteilung:***
  Die Auswirkungen der Globalisierung sind auch im Alltag für jeden sichtbar. So sind z.B. Pkw ausländischer Hersteller auf den Straßen ein gewohntes Bild, Mobiltelefone stammen zumeist aus asiatischer Produktion, im Supermarkt wird neben regionalen Produkten eine reichhaltige Auswahl an ausländischen Lebensmitteln aller Art angeboten. Auch beruflich sind viele Arbeitnehmer regelmäßig im Ausland unterwegs. Die Globalisierung zeigt sich auch in den internationalen Güterstromverflechtungen. So ist in Deutschland von 2000 bis 2013 das Güterverkehrsaufkommen im Binnenverkehr um rd. 5 %, im grenzüberschreitenden Verkehr in bzw. aus anderen Ländern dagegen um 21 % gestiegen[4]. Als Treiber für diese Entwicklung gelten im Wesentlichen:
  - Lohnunterschiede im In- und Ausland und die damit einhergehende wirtschaftliche Vorteilhaftigkeit einer internationalen Arbeitsteilung in der Produktion, beispielswiese indem halbfertige Waren oder Rohstoffe zu einem Produktionsort im Ausland gebracht, veredelt und als Fertigprodukte wieder eingeführt werden.

[4] Quelle: BMVI (2014)(Hrsg.):Verkehr in Zahlen 2014/2015; Berlin.

- Konsum- und Produktdifferenzierung: die Konsumenten wollen nicht nur einheimische Produkte, sondern auch die Erzeugnisse aus dem Ausland konsumieren. Entsprechend steigen die Transportströme.
- Global agierende Unternehmen: Hier werden Warenflüsse zwischen weltweit vernetzten Unternehmensteilen generiert. Die Bestellung erfolgt z.B. am zentralen Call-Center in Irland, der Produktions-Auftrag geht nach Taiwan, die Endkontrolle des Gerätes wird in England durchgeführt und der Konsument bezieht sein Gerät in einer Unternehmensfiliale in Deutschland.
- Begrenztheit des Binnenmarktes: Es werden mit zunehmendem Wohlstand die Absatzmöglichkeiten am Binnenmarkt eingeschränkt, eine Marktsättigung tritt ein. Für weitere Umsatzsteigerungen müssen neue Märkte im Ausland erschlossen werden.

All diese Entwicklungen bedingen, dass das Güterverkehrsvolumen zunimmt und sich die Logistikbranche mit immer neuen Herausforderungen konfrontiert sieht, um diese Transportvolumen effizient, schnell, sicher und pünktlich abwickeln zu können. Die Globalisierung steigert daher die Transportbeziehungen mit dem Ausland und erfordert von der Logistikbranche immer neue und effizientere Lösungen zur Abwicklung der Transportaufgaben.

- ***Weiterentwicklung der postindustriellen Gesellschaft (Konsumgewohnheiten)***

  Zentrale Aspekte des Wandels zur postindustriellen Gesellschaft sind das rapide Wachstum der Dienstleistungsgesellschaft sowie die zunehmende Bedeutung des theoretischen Wissens. Diese Entwicklung ist bei Weitem noch nicht abgeschlossen und kann auch am Logistikmarkt beobachtet werden: Es entstehen neue, kreative Dienstleistungsbereiche wie z.B. der Versandhandel für frische Lebensmittel („E-Grocery“), für individuell konfektionierte Waren und neuerdings auch für Autos. Die Individualisierung der Dienstleistungen spielt dabei eine bedeutende Rolle, wobei dem B2C-Handel, der zum Teil heute schon den größten Teil des Umschlags der KEP-Dienstleister ausmacht, eine weiter zunehmende Bedeutung zukommt. Die Herausforderung ist dabei die Organisation der sogenannten „letzten Meile“, bei der es insbesondere um die Erreichbarkeit der Empfänger geht. Mit neuen Serviceangeboten ändern sich die Konsumgewohnheiten der Verbraucher. Der Trend zur Bestellung im Internet nimmt zu, da immer besser und individueller hierauf zugeschnittene Warenwirtschaftssysteme geschaffen werden. Bestellungen sind rund um die Uhr möglich, die Anlieferung – zumindest im Inland– wird für den nächsten Tag garantiert. Während die Lieferung im Hauptlauf zumeist über die normalen Stückgutnetzwerke abgewickelt werden kann, stellt sich auch hier das Problem, die letzte Meile vom Auslieferlager bis zum Empfänger zu organisieren. Der Konsument erwartet eine weitergehende Produktdifferenzierung in normalen Einkaufsläden wie auch in großen Supermärkten und Einkaufszentren: Er

erwartet ein sehr vielfältiges und differenziertes Angebot, was entsprechend komplexe und hochfrequente Anliefer- und Entsorgungsstrukturen nach sich zieht.

- ***Geänderte Produktionsabläufe***
  Auch die traditionellen Industriebetriebe machen sich neue Dienstleistungsangebote der Logistikdienstleister zunutze. Weithin vertrauen sie auf getaktete bzw. industrialisierte Güterfernverkehre. Durch kleinteilige und zeitlich punktgenaue Anlieferungen von Waren, Materialien und Fertigungsteilen (Just in Time oder Just in Sequence, d.h. parallel zum Produktionsprozess werden Teile in der richtigen Reihenfolge fertigungssynchron bis ans Band geliefert) konnten die Unternehmen in den letzten Jahren die Lagerhaltung deutlich reduzieren. Der Güterverkehr wird als „rollendes Lager" mitgenutzt bzw. die Materiallagerung quasi auf die Verkehrsinfrastruktur verlagert. Das spart Produktionskosten und ermöglicht eine geringere Fertigungstiefe. Gerade die letzte Entwicklung führt dazu, dass ganze Produktkomponenten nicht mehr im Werk, sondern bei Zulieferbetrieben hergestellt werden, die aufgrund der funktionierenden Transportketten nicht unbedingt in der Nähe des Produktionswerkes angesiedelt sein müssen. Eine weitere Form der Nutzung von Dienstleistungsangeboten ist das (Logistik-) Outsourcing: Es werden Teilprozesse der Produktion ausgegliedert und an Logistikdienstleister vergeben. Auch dies verringert die Fertigungstiefe und damit letztlich auch die Kosten des Produktionsprozesses. Allerdings ist in letzter Zeit auch wieder vermehrt zu beobachten, dass Zulieferer wieder in der Nähe des Stammwerkes angesiedelt werden bzw. dorthin zurückkehren, so dass derzeit unklar ist, wie dieser Trend langfristig aussehen wird.

- ***Demographischer Wandel***
  Die Bevölkerungsvorausrechnung für Deutschland zeigt, dass derzeit zwei Trends zu beobachten sind: Zum einen wird die Einwohnerzahl in Deutschland zurückgehen, zum anderen werden die älteren Jahrgänge in der Gesellschaft deutlich zunehmen. Ein Teil der Entwicklung wird kompensiert durch einen positiven Zuwanderungssaldo. So geht die derzeit aktuellste Vorausberechnung von 2015[5] davon aus, dass die Bevölkerungszahl in Deutschland von 80,8 Millionen Menschen im Jahr 2013 je nach Ausmaß der angenommenen Nettozuwanderung im Jahr 2060 auf 67,6 Millionen bei schwächerer Zuwanderung und auf 73,1 Millionen bei stärkerer Zuwanderung sinkt.
  Für die Logistikwirtschaft ist dabei von besonderer Bedeutung, dass – wie auch in der Vergangenheit – mit einer Konzentration des Bevölkerungswachstums auf die Städte und die Metropolregionen zu rechnen ist. In den Metropolregionen ist die Bevölkerungszusammensetzung anders als in ländlichen Gegenden oder Flächenregionen. In

[5] Statistisches Bundesamt (2015): 13. Koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung der Länder; Wiesbaden.

den Metropolregionen überwiegen darüber hinaus bereits heute kleine Haushalte: Ein- und Zweipersonenhaushalte sind deutlich in der Überzahl gegenüber den Mehrpersonenhaushalten. Diese Tendenz zu kleineren Haushaltsgrößen wird in Zukunft flächendeckend weiter zunehmen. Beide Effekte – ältere Bevölkerung und sinkende Haushaltsgrößen – werden das Einkaufs- und Konsumverhalten der Bevölkerung prägen, was auch unmittelbaren Einfluss auf die Nachfrage nach Logistikdienstleistungen hat. Der Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung erwartet beispielsweise, dass die Konsumausgaben der älteren Personen tendenziell etwas zunehmen, wodurch ein Teil der rückläufigen Konsumausgaben durch Bevölkerungsschwund ausgeglichen wird[6].

- ***Nachhaltigkeit in der Logistik***

  Inzwischen wird bei vielen Unternehmen ein bewusster Umgang mit der Umwelt und natürlichen Ressourcen als wichtiger Teil eines positiven Unternehmensimages gesehen. Mit Umweltbewusstsein kann geworben werden. Zudem verlangen viele Unternehmen von ihren Zulieferern, dass diese bestimmte Umweltstandards einhalten. Logistiker und Frachtführer bieten vermehrt auf ihrer Internetseite an, die Umweltbilanz für individuelle Transporte zu ermitteln, z.B. in Form des CO_2-Fußabdrucks.

  Für die Logistik hat die Forderung nach mehr Nachhaltigkeit in der Logistik mindestens zwei Aspekte. Zum einen kann die Logistik einen positiven Umweltbeitrag leisten, indem sie z.B. schadstoff- und lärmarme Fahrzeuge wie E- oder Hybrid-Lkw einsetzt. Zum anderen kann die Effizienz der Transporte und insbesondere der Sammel- und Verteilverkehre in den Metropolregionen gesteigert werden. Dies gelingt z.B. durch Kooperationen, gemeinsame städtische Lieferkonzepte oder die bessere Ausnutzung von Laderaum über Frachtenbörsen.

  Die intensivierten internationalen Handelsbeziehungen müssen aber mit einer Harmonisierung der Sozialgesetzgebung in den EU-Ländern einhergehen; ansonsten führen unterschiedliche Vorschriften in Bezug auf Lenk- und Ruhezeiten, Mindestlöhne, Steuern, Ausbildungsgrad von Berufskraftfahrern, Triebfahrzeugführer und Binnenschiffern zu verzerrtem Wettbewerb im Transportgewerbe und behindern die Freizügigkeit der Marktparteien in Europa.

- ***Technologische und politische Rahmenbedingungen***

  Technologische und politische Rahmenbedingungen hängen zum Teil eng zusammen, da politische Vorgaben technische Entwicklungen zur Erreichung eben dieser Vorgaben fördern. So sind die intensive Forschung zur Entwicklung sparsamerer Motoren, der Hybridantrieb oder die E-Mobilität maßgeblich durch politischen Druck und die

[6] Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (Hrsg.)(2011): Herausforderungen des demografischen Wandels Expertise im Auftrag der Bundesregierung; Wiesbaden.

Subventionierung der entsprechenden Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten mit entstanden.

Auch die Intermodalität wird seit Jahren politisch gefördert, um Verkehre von der Straße auf die Schiene oder das Binnenschiff zu verlagern. Entsprechend intensiv wird die Infrastruktur für die Abwicklung von multimodalen Transporten ausgebaut. Auch hier gibt es technische Entwicklungen (z.B. CargoBeamer, Modalohr, NiKraSa[7]), die ein großes, bislang weitgehend ungenutztes Potenzial im kombinierten Verkehr erschließen können. Weiterhin wird von der EU, dem Bund und den Ländern die Nutzung des Binnenschiffs als umweltfreundliches Verkehrsmittel gefördert. Neben der Umweltfreundlichkeit spricht auch die genügend freie Kapazität auf den Wasserstraßen für die Nutzung des Binnenschiffs. Trotz aller politischen Bemühungen, ist aber in den letzten Jahren der Transportanteil für das Binnenschiff stetig zurückgegangen. Dies ist zum einen auf den Güterstruktureffekt zurückzuführen, zum anderen aber auf die Verfügbarkeit der Wasserstraßen (Hoch-/Niedrigwasser, Schleusen).

Politisch wird auf EU-Ebene die Vernetzung der europäischen Verkehrsachsen gefördert (TEN-T), um für das Zusammenwachsen der europäischen Staaten die entsprechenden Voraussetzungen zu schaffen. Für die Bahnen werden insbesondere einheitliche Signalisierungssysteme angestrebt, um internationale Zugverkehre zu erleichtern. Gleichzeitig wird weiter im Rahmen eines vierten europäischen Eisenbahnpaketes[8] an einer Optimierung der Sicherheit, Interoperabilität und Zuverlässigkeit gearbeitet.

- ***Informationstechnologie und Digitalisierung***

  Ein zunehmend wichtiger Trend ist die Entwicklung der Informationstechnologie und der Digitalisierung des Transportmarktes. Aktuelle technische Entwicklungen bieten hier hohe Effizienzpotenziale, insbesondere die Vernetzung von Sendungsverfolgung, Fahrzeugdisposition mit der flexiblen Buchung von Laderaum durch automatisierte Voranmeldung von Transporten usw. Dies setzt aber auch eine intensive Zusammenarbeit der Akteure und eine Kompatibilität der genutzten Informationstechnologien voraus. Diese Zusammenarbeit ist noch nicht in der erforderlichen Intensität gegeben und es gibt noch zu viele Insellösungen im IT-Bereich, gerade im mittelständischen Speditions- und Transportgewerbe. Im Rahmen der Digitalisierung wird die Nutzung der verfügbaren Datenmengen unter dem Begriff „Big Data“ intensiv diskutiert. Einzelne Unternehmen arbeiten schon mit Datenauswertungsprogrammen, um z.B. die Voraus-

[7] CargoBeamer ist ein horizontales Verladungssystem der CargoBeamer AG für den kombinierten Eisenbahnverkehr, das den vollautomatischen Umschlagvorgang an allen Waggons eines Zuges parallel ermöglicht.

Modalohr ist ein Niederflur-Doppelwagen mit Mittelgelenk, der einen horizontalen Umschlag von Sattelaufliegern zwischen Schiene und Straße ermöglicht.

Das NiKRASA-System ermöglicht es, mittels einer besonderen Plattform nicht kranbare Sattelauflieger auf die Schiene umzuschlagen.

[8] Europäische Union (2015): „Das vierte Eisenbahnpaket: Verbesserung des europäischen Eisenbahnverkehrs - Consilium“. Abgerufen am 09.03.2016 von http://www.consilium.europa.eu/de/policies/4th-railway-package/.

schau hinsichtlich der kurzfristig anstehenden Transportaufträge zu verbessern, um dann die Auslastung der vorhandenen Transportgefäße zu optimieren. Hemmnisse für den Wettbewerb und damit für einen effizienten Transportmarkt könnten hier die exklusive Verfügbarkeit von Daten und Einschränkungen bei deren Nutzung bedeuten.
Auch im Aktionsplan Güterverkehr und Logistik der Bundesregierung[9] wird dieser Bereich als ein zukunftsweisender Schwerpunkt angesehen und dementsprechend auch wichtige Ziele und Maßnahmen definiert und formuliert, wie z.B. Umsetzung des Projektplan Straßenverkehrstelematik 2015, die Sicherstellung einer leistungsfähigen digitalen Infrastruktur für Güterverkehr und Logistik oder die Bereitstellung von digitalen verkehrsträgerübergreifende Geo- und Verkehrsdaten zur Entwicklung von digitalen Diensten.

5.1.4 Fazit

Die Zahlen und Fakten zur Wirtschafts- und Beschäftigungsstruktur im Logistiksektor zeigen, dass dem Güterverkehrssektor und der Logistik in Deutschland, nicht nur wegen seiner Beschäftigungswirkung und der Versorgungsfunktion, eine hohe Bedeutung zukommt. Die Logistik ist nach der Automobilwirtschaft und dem Handel eines der größten Wirtschaftsbereiche mit der stärksten Dynamik in Deutschland[10]. Die Transportlogistik, d.h. der eigentliche Güterverkehr, hat daran, gemessen am Logistik-Umsatz, den größten Anteil. Angesichts der dargestellten Trends und Entwicklungen, die den Güterverkehr beeinflussen, sowie die darauf aufbauenden Verkehrsprognosen, ist zu erwarten, dass die Bedeutung der Logistik, und des Güterverkehrs weiter zunehmen werden. Somit wir die Logistik und der Güterverkehr auch in Zukunft von elementarer Bedeutung für das gesellschaftliche und wirtschaftliche Zusammenleben sein.

Vor diesem Hintergrund wird grundsätzlich deutlich, wie wichtig eine umfassende Analyse der Anforderungen, Problemfelder und Lösungsoptionen im Bereich Güterverkehr und Logistik ist. Sowohl die aufgezeigten Mengenentwicklungen als auch die identifizierten Trends im Güterverkehr und der Logistik deuten darauf hin, dass die Anforderungen an das System steigen. Die Mengenentwicklungen, die komplexer werdenden Transportketten sowie die Qualitätsansprüche an die logistischen Abläufe bergen das Potenzial für weitere Hemmnisse bei der effizienten Gestaltung der Güterverkehrsabwicklung. Diese Entwicklungen werden im Rahmen der Projektbearbeitung berücksichtigt.

[9] http://www.bmvi.de/DE/VerkehrUndMobilitaet/Verkehrspolitik/GueterverkehrUndLogistik/Aktionsplan/aktionsplan_node.html - abgerufen am 09.03.2016

[10] http://www.bvl.de/wissen/bedeutung-fuer-deutschland - abgerufen am 09.02.2016

6 Anforderungen, Hemmnisse und Potenziale in Güterverkehr und Logistik

Die Analyse der 438 als relevant eingestuften Studien (vgl. Kapitel 4) auf enthaltene Anforderungen, Hemmnisse und Potenziale für das Güterverkehrssystem folgt der eingangs eingeführten Aufteilung in Nachfrage-, Transport-, und Verkehrsmarkt (vgl. Kapitel 3). Zusätzlich wurde die Anforderungen, Hemmnisse und Potenziale nach den Betrachtungsperspektiven auf das Güterverkehrssystem, d.h. in die Sichtweisen Verkehr/Logistik, Umwelt, Wirtschaft/Verlader, Raumbetrachtung und Gesellschaft/Kunden, sortiert (vgl. Kapitel 4.1).

Um eine Übersichtlichkeit für die qualitative Betrachtung der Anforderungen, Hemmnisse und Potenziale an das Güterverkehrssystem zu gewähren, wurden die 373 verschiedenen Anforderungen, die 224 Hemmnisse sowie die 165 genannten Potenziale inhaltlich nach Ähnlichkeiten und Wiederholungen in Gruppen („Cluster“) zusammengefasst.

6.1 Anforderungen

Die quantitative Analyse der Anforderungen zeigt aus allen Sichtweisen auf das Güterverkehrssystem eine starke Fokussierung auf den Verkehrsmarkt. Differenziert man in die in dieser Arbeit Verwendung findenden Betrachtungsperspektiven auf das Güterverkehrssystem, so ergibt sich ein sehr starker Fokus auf die verkehrlich-logistische Betrachtung: 56 % aller Anforderungen an den Verkehrsmarkt sind hier zu verorten.

Im Vergleich mit anderen Marktebenen nimmt der Verkehrsmarkt damit innerhalb des Bereichs Verkehr und Logistik deutlich die Spitzenposition ein. 76 % der Anforderungen, die aus Studien stammen, die dem Bereich Verkehr und Logistik zuzuordnen sind, gelten auch dem Verkehrsmarkt. Diese Fokussierung setzt sich auch im Bereich Kunden und Gesellschaft sowie Raumbetrachtung fort. Hingegen betreffen die Anforderungen aus Sicht der verladenden Wirtschaft und der Umwelt eher den Nachfragemarkt.

Der Nachfragemarkt, also die Ebene, in der Produktion und Konsum eine Transportnachfrage erzeugen, bildet den Schwerpunkt für die Sichtweise Wirtschaft und Verlader. 44 % der Anforderungen gelten diesem Markt, dicht gefolgt vom Verkehrsmarkt, den 31% der Anforderungen treffen. Nur ein Viertel der Anforderungen der verladenden Wirtschaft hingegen trifft den Transportmarkt.

Über alle Betrachtungsweisen hinweg weist der Transportmarkt ebenfalls eine relativ geringe Zahl an Anforderungen auf. Gerade einmal 13 % der an das Güterverkehrssystem gestellten Anforderungen betreffen den Transportmarkt als Bindeglied zwischen der Nachfrage nach Transportdienstleistungen und dem Verkehrsmarkt.

	Nachfragemarkt	Transportmarkt	Verkehrsmarkt	Summe
Verkehr / Logistik	18	21	126	165
Wirtschaft / Verlader	16	9	11	36
Kunden / Gesellschaft	24	7	39	70
Umwelt	38	9	41	88
Raumbetrachtung	4	1	9	14
Summe	100	47	226	373

Abbildung 6-1: Anforderung an das Güterverkehrssystem

In der qualitativen Betrachtung lassen sich insgesamt 45 verschiedene Gruppen identifizieren. Diese Gruppen werden im Folgenden kurz vorgestellt:

- **Änderung der Infrastrukturplanung**
  Für zukünftige Infrastrukturplanungen sollen die Bedürfnisse des Güterverkehrs und die Auswirkungen auf den Güterverkehr vermehrt in die Planung von Infrastrukturmaßnahmen einbezogen werden, insbesondere bei Schienenstrecken die sowohl durch den Personenverkehr als auch durch den Güterverkehr genutzt werden. Außerdem soll die Infrastrukturplanung modularer und dadurch kostensparender geplant werden und der Erhalt und die Engpassbeseitigung vor den Neubau gestellt werden.
- **Angebotsausbau**
  Ein Ausbau der bestehenden Verkehrsangebote, insbesondere bei den Verkehrsträgern Schiene und Binnenschiff, wird als Voraussetzung für die intensivere Nutzung dieser Verkehrsträger genannt.
- **Angemessene Transportkosten**
  Die Transportkosten müssen auch zukünftig angemessen ausfallen. Dazu gehören auch die gleichbleibende Besteuerung von Verkehr und Transport.
- **Anwohnerschutz**
  Um die Akzeptanz des Güterverkehrs zu stärken, sollen die Anwohner – insbesondere an stark belasteten Punkt- und Linieninfrastrukturen – vor den Auswirkungen des Verkehrs besser geschützt werden.

- **Attraktiver Arbeitgeber**
  Der Güterverkehrssektor soll sich zu einem attraktiveren Arbeitgeber entwickeln. Neben der Anpassung von Gehaltsstrukturen sind insbesondere auch Arbeitszeitmodelle und die regelmäßige Rückkehr an den Wohnort gefordert.

- **Ausbau Straßeninfrastruktur**
  Neben allgemeinen Forderungen zum Ausbau der Fernverkehrsinfrastruktur wird wiederholt auch der Ausbau der Rast- und Parkmöglichkeiten entlang der Autobahnen und der Infrastrukturausbau in der Fläche thematisiert.

- **Ausbau Wasserstraßen- und Hafeninfrastruktur**
  Neben dem durchgehenden Schleusenausbau im Rheinstromgebiet für 135 m lange Binnenschiffe wird insbesondere auch die Vertiefung von Fahrrinnen (z.B. Elbe) als Anforderung genannt.

- **Ausbau Schieneninfrastruktur**
  Der Ausbau der Schieneninfrastruktur umfasst eine besonders große Anforderungsgruppe, die daher als eigenes Cluster geführt wird. Hier sind insbesondere Anforderungen an den Kapazitätserhöhung der Infrastruktur wie die Verlängerung von Überhol- und Ausweichstellen, die Anpassung der Sicherungs- und Leittechniken und die Schaffung von zusätzlichen Ausweich- und Umleitungsstrecken durch eine verstärkte Elektrifizierung der hierfür in Frage kommenden Strecken genannt.

- **Ausweitung von Servicezeiten**
  Der Güterverkehr soll insbesondere an den Schnittstellen zu Kunden und Verladern seine Servicezeiten ausweiten. Der Logistik-Takt müsse 24 Stunden, sieben Tage die Woche schlagen.

- **Containerisierung im Bahnverkehr**
  Eine fortschreitenden Containerisierung der Bahnverkehre, insbesondere die Entkopplung von Ladeeinheit und Bahnwagen, die Mischung von Produktionssystemen und eine Erhöhung der Gewichtsgrenzen im KV-Vor- und Nachlauf sind in dieser Gruppe zusammengefasst.

- **Daseinsvorsorge**
  Im Rahmen der Daseinsvorsorge sollte der Staat verschiedene Verkehrsträger subventionieren um ein funktionierendes Verkehrssystem zu gewährleisten.

- **Digitalisierung**
  Die Digitalisierung des Güterverkehrssystems ist eine weitere generelle Anforderung an das Güterverkehrssystem. Mittels standardisierter IT-Verknüpfungen sollen Transporte transparenter und besser disponierbar werden. Aktive Meldungen von

Verspätungen, die Vergabe von Verkehrsrechten („Slots“) an Infrastrukturengpässen und Information aller Beteiligten soll so verbessert werden.

- **Effizienzsteigerung**
  Ganz generell stellen sich Anforderungen an den Güterverkehr seine Effizienz zu steigern, beispielsweise durch die Verlängerung von Transportmitteln, eine verbesserte Auslastung von Laderäumen, durch die Reduktion von Leerfahrten und Standzeiten sowie ein Spitzenlastmanagement. Auch die gemeinsame Ressourcennutzung wird gefordert.
- **Elektromobilität**
  Das deutsche Güterverkehrssystem soll zum Leitnutzer für Elektromobilität werden. Die Nutzung von E-Lkws kann in Tagesrandlagen die Belastungen für Anwohner reduzieren.
- **Emissionen reduzieren**
  Der Güterverkehrsmarkt soll einen Anteil an der Emissionsreduktion tragen. Insbesondere durch Emissionshandel und die Reduktion von Emissionen in den genutzten Antriebstechnologien soll dies geschehen.
- **Energieeffizienz**
  Die zum Einsatz kommenden Antriebsarten müssen die eingebrachte Energie besser nutzen. Auch Fördertechniken und Umschlagsanlagen müssen einbezogen werden.
- **Engpässe auflösen**
  Engpässe in der Infrastruktur müssen aufgelöst werden um weitere Kapazitäten zu schaffen.
- **Fachkräfte ausbilden**
  Das Güterverkehrssystem benötigt ausgebildete Fachkräfte, die insbesondere durch die Ausbildung in Unternehmen des Güterverkehrssystems entwickelt werden sollen.
- **Fairer Wettbewerb**
  Für ein funktionierendes Güterverkehrssystem muss fairer Wettbewerb bestehen. Die politischen Ebenen als Akteure im Güterverkehrssystem sollen hierfür den notwendigen Rahmen schaffen.
- **Finanzierungskreislauf**
  Einnahmen, die aus dem Güterverkehr generiert werden, sollen auch wieder in den Güterverkehr fließen.

- **Gesamtoptimierung**
  Eine große Anforderungsgruppe ist die Optimierung des Gesamtsystems und von Transport- und Lieferketten. Eine Optimierung von einzelnen Subsystemen solle möglichst zum Wohl der gesamten Wertschöpfungskette vermieden werden.
- **Harmonisierung der Rahmenbedingungen**
  Anforderung an das Güterverkehrssystem ist ebenfalls eine Harmonisierung von Rahmenbedingungen über das gesamte Verkehrssystem, sowohl steuerlich als auch regulatorisch.
- **Image der Logistik**
  Um die Akzeptanz der Logistik und des Verkehrs in der Bevölkerung und der Politik auf allen Ebenen zu stärken, soll das Image des Güterverkehrs gestärkt werden.
- **Innovative Dienstleistungen**
  Die Dienstleistungen im Güterverkehrssystem sollen auf die Bedürfnisse der verschiedenen Unternehmen angepasst werden und innovativ sein. Eine Neupositionierung der Akteure durch Prozessinnovationen ist gefordert.
- **Innovative Techniken**
  Der Einsatz innovativer Techniken und eine fortschreitende Automatisierung des Verkehrs werden als Anforderungen genannt.
- **Internationale Harmonisierung**
  Die internationale Harmonisierung wird als Anforderung identifiziert. In einer internationalen Transportwelt mit einem gemeinsamen Markt sollen verschiedenartige Regelungen nicht als Bremse fungieren.
- **Kooperation**
  Ein Ausbau der horizontalen und vertikalen Kooperation – auch um den Kunden und Verladern einheitlich zu begegnen – wird in verschiedenen Ausprägungen als Anforderung benannt.
- **Kosteninternalisierung**
  Eine große Anforderungsgruppe ist die Kosteninternalisierung für alle Verkehrsträger nach einheitlichen Regelungen.
- **Marktmacht**
  Aufgrund der abgeleiteten Nachfrage und große Verlader, die diese in großen Mengen erzeugen, wird die Systemführerschaft auf diese Unternehmen verlagert. Diese haben aber kein Interesse an Optimierung des Güterverkehrssystems, weshalb diese Marktmacht gebrochen werden soll.

- **Nachhaltige Politik**
  Politische Änderungen der Rahmenbedingungen sollen nachhaltig auf das Güterverkehrssystem wirken. Dafür seinen eindeutige Zielvorgaben und langfristige Lösungen notwendig.
- **Nachhaltiger Verkehr**
  Allgemeine Anforderungen an eine nachhaltige Gestaltung des Verkehrs sind in dieser Gruppe gesammelt. Das Güterverkehrssystem muss seine Beiträge zum Umweltschutz, zum Erhalt von Arbeitsplätzen und zum Wirtschaftswachstum beitragen.
- **Optimierung Laderampe**
  Die Laderampe als Schnittstelle soll optimiert werden. Hier werden die Digitalisierung, Änderungen der Lastenverteilungen und die generelle Reduzierung von Rampenkontakten als Anforderungen genannt.
- **Schlanke Logistiksysteme („Lean Logistics“)**
  Das Güterverkehrssystem soll für alle Nutzer – insbesondere auch KMU – schlanke Logistiksysteme ermöglichen.
- **Schnellere Transporte**
  Transporte müssen insgesamt schneller abgewickelt werden, um eine Bedienung innerhalb kürzester Zeit nach der Bestellung zu realisieren.
- **Stärkung des Binnenschiffs**
  Das Binnenschiff als Verkehrsträger soll gestärkt werden. Hier wird neben der Stärkung der Interessensvertretung auch die Koordination von politischen Maßnahmen genannt.
- **Transparente Preise**
  Als Anforderung an die Unternehmen des Güterverkehrssystems werden eine transparente Preispolitik und eine einfache Möglichkeit zum Preisvergleich gestellt.
- **Trennung von Netz und Betrieb**
  Die Trennung von Netz und Betrieb beim Verkehrsträger Schiene soll fokussiert werden.
- **Umschlageinrichtungen fördern**
  Die Vernetzung der verschiedenen Verkehrsträger und Transportnetzen soll gestärkt werden. Dazu ist die Investition in mehr öffentlich zugängliche Umschlagseinrichtungen, insbesondere in der Fläche gefordert.

- **Verbesserung der Sicherheit im Verkehr**
  Sowohl im Sinne der Betriebssicherheit als auch im Sinne des Schutzes vor kriminellen Handlungen werden an das Güterverkehrssystem starke Anforderungen gestellt. Neben der allgemeinen Verkehrssicherheit sind dies insbesondere der Diebstahlschutz von Waren und Fahrzeugen.
- **Vereinfachung („Simplicity“)**
  Der Kundenservice und die Kommunikation von Verladern und Empfängern mit den Unternehmen des Güterverkehrsmarkts soll vereinfacht werden.
- **Verfügbarkeit der Verkehrsträger in der Fläche**
  Durch Abbau von Infrastrukturen wurde in der Vergangenheit v.a. die Erreichbarkeit des Verkehrsträgers Schiene erschwert. Die flächendeckende Nutzungsmöglichkeit der Verkehrsträger sollte gewährleistet bleiben.
- **Verkehrsverlagerung**
  Die Verlagerung von Verkehren ermöglichen und zu intensivieren ist eine große Anforderungsgruppe. Dadurch sollen die Potenziale aller Verkehrsträger in den Transport- und Lieferketten zum Tragen kommen.
- **Vermarktung von Dienstleistungen**
  Die Akteure im Güterverkehrssystem müssen ihre Vermarktungsaktivitäten steigern, um so die Nutzer des Güterverkehrs auf Alternativen aufmerksam zu machen.
- **Wettbewerbsfähigkeit stärken**
  Die Wettbewerbsfähigkeit der kleinteiligen Transportbranche sollte gestärkt werden. Insbesondere im Straßenverkehr und in der Binnenschifffahrt ist die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit kleiner und Kleinstunternehmen für das Funktionieren des Systems notwendig.
- **Zuverlässigkeit**
  Die Zuverlässigkeit im Gesamtsystem muss erhöht werden. Als Anforderungen werden insbesondere Pünktlichkeit, Kontinuität und Verfügbarkeit von Transportkapazitäten genannt.

6.2 Hemmnisse

Geringer als die Zahl der Anforderungen fällt die Zahl der wissenschaftlich dokumentierten Hemmnisse im Güterverkehrssystem aus. Dabei zeigt sich auch in diesem Bereich, dass der Fokus der wissenschaftlichen Betrachtung bisher dem Verkehrsmarkt galt. 61 % der Hemmnisse liegen im Bereich des Verkehrsmarkts und auch innerhalb der Gruppe der Verkehrsmarkt-Hemmnisse wiederholt sich der bereits bei den Anforderungen festgestellte Schwer-

punkt im Bereich Verkehr und Logistik. Bei den Verkehrsmarkt-Hemmnissen entspringen sogar 76 % der Hemmnisse der verkehrslogistischen Sichtweise.

Während der Verkehrsmarkt eine Vielzahl der Hemmnisse auf sich vereint, verteilen sich die weiteren Hemmnisse mit 20 % (Transportmarkt) bzw. 19 % (Nachfragemarkt) auf die anderen beiden Märkte annähernd gleich. Diese Ähnlichkeit bestätigt sich aber nicht in der Differenzierung nach Betrachtungsweisen des Güterverkehrssystems. Vielmehr sind dort deutliche Unterschiede erkennbar.

Während aus Sicht der Raumbetrachtung, der Umwelt und der verladenden Wirtschaft – hier sogar gegenüber dem Verkehrsmarkt – die Mehrheit der Hemmnisse im Bereich des Transportmarktes liegt, ist aus Sicht des Bereichs Kunden und Gesellschaft die deutliche Mehrheit der Hemmnisse auf dem Nachfragemarkt verortet: 75 % der aus dieser Sichtweise identifizierten Hemmnisse an das Güterverkehrssystem betreffen den Nachfragemarkt.

	Nachfragemarkt	Transportmarkt	Verkehrsmarkt	Summe
Verkehr / Logistik	21	25	104	150
Wirtschaft / Verlader	3	7	3	13
Kunden / Gesellschaft	15	2	3	20
Umwelt	3	7	16	26
Raumbetrachtung	1	3	11	15
Summe	43	44	137	224

Abbildung 6-2: Hemmnisse

Die qualitative Analyse der Hemmnisse lässt insgesamt 43 Gruppen von Hemmnissen erkennen, die im Folgenden dargestellt werden:

- **Abgeleitete Nachfrage**
  Aufgrund der abgeleiteten Nachfrage nach Verkehrs- und Transportdienstleistungen werden sich Schwankungen in der volkswirtschaftlichen Lage mittelbar auf den Güterverkehr auswirken.

- **Abhängigkeit von Oligopolisten**
  Aufgrund der Marktkonzentrationen, die im Schienengüterverkehr bis heute zu beobachten ist, ist die Entwicklung des Güterverkehrssystems von wenigen Oligopolisten abhängig.
- **Anwohnerbelastung**
  Die fortwährende Belastung von Anwohnern an Punkt- und Linieninfrastrukturen hemmt die weitere Entwicklung des Güterverkehrssystems. Insbesondere die Lärmbelastung wird als störend empfunden.
- **Bürokratie**
  Die überbordende Bürokratie der am Güterverkehrssystem beteiligten staatlichen Stellen erscheinen als Hemmnis für das Güterverkehrssystem.
- **Diskriminierender Zugang zu Serviceeinrichtungen**
  Beim Zugang zu Infrastruktureinrichtungen im Schienenverkehr (z.B. der Zugang zu Rangierbahnhöfen und Zugbildungsanlagen) und in Seehäfen (z.B. bei der Abfertigung von Binnenschiffen) werden Marktteilnehmer direkt oder indirekt diskriminiert. Dies hemmt die Entwicklung des Güterverkehrssystems.
- **Dominanz der Verlader**
  Verlader schieben Probleme und Kosten in der Logistik auf die Dienstleister ab. Durch ihre dominante Position müssen die übrigen Teilnehmer des Güterverkehrssystem –insbesondere Klein- und Kleinstunternehmen – dieses Vorgehen dulden, was die Entwicklung des Güterverkehrssystems hemmt.
- **Fachkräftemangel**
  Es fehlen Fachkräfte für Positionen in Verkehr und Logistik. Insbesondere Triebfahrzeugführer und Berufskraftfahrer werden genannt.
- **Falsche Anreize**
  Sowohl intramodal aus auch intermodal werden falsche Anreize gesetzt, die zu Fehlentwicklungen (Infrastrukturabbau, Verkehrsverlagerungen) führen.
- **Fehlallokationen**
  Standortentscheidungen von Gemeinden und den sich dort ansiedelnden Unternehmen für Industrie- und Gewerbegebiete fördern monomodale Entwicklungen.
- **Fehlende Abstimmung beim Verlader**
  Innerhalb der verladenden Unternehmen mangelt es an Abstimmungen zwischen den am Versand beteiligten Unternehmen.

- **Fehlende Alternativen zum Straßenverkehr**
  Hinsichtlich Preis, Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit konkurrenzfähige Angebote zu Leistungen auf der Straße fehlen bei den anderen Verkehrsträgern.

- **Fehlende Innovationsfähigkeit**
  Die mangelnde Innovationsfähigkeit des Sektors wird als Hemmnis genannt. Insbesondere werden hier die Bereiche Weiterentwicklung von Schiffstypen für die Binnenschifffahrt und die fehlende Implementierung von neuen Technologien im Schienengüterverkehr genannt. Hinzu kommt der oftmals als begrenzt angenommene Nutzen von teuren Investitionen.

- **Fehlende Integration**
  Entlang der Transport- und Lieferketten ist eine Vielzahl an Akteuren beteiligt. Dies verkompliziert insbesondere im Schienengüterverkehr die Transportabwicklung.

- **Fehlende IT-Vernetzung**
  Die mangelnde IT-Vernetzung und fehlende Branchenstandards hemmen die Weiterentwicklung des Güterverkehrssystems.

- **Fehlende Ressourcen**
  Es fehlt stellenweise an Ressourcen zur Entwicklung von Verkehren, insbesondere im Bereich von Spezialwagen für den Schienengüterverkehr.

- **Fehlendes Kosten- und Ertragsmanagement für Güterwaggons**
  Aufgrund fehlender Lauf- und Betriebsdaten für Güterwagen in internationalen Verkehren ist ein durchgehendes Kosten- und Ertragsmanagement für Güterwagen ohne zusätzliche Sensoren nicht möglich.

- **Fehlende Umschlageinrichtungen**
  Fehlende Umschlagseinrichtungen für intermodale Umschläge verhindern eine Vernetzung von Transporten, insbesondere in der Fläche.

- **Fehlende Vergleichbarkeit**
  Verkehre auf verschiedenen Verkehrsträgern lassen sich hinsichtlich ihrer Emissionen nur schwer vergleichen. Die Ermittlung des nachhaltigeren Verkehrsträgers für einen speziellen Transport wird dadurch verhindert.

- **Fehlende Verfügbarkeit der Verkehrsträger in der Fläche**
  Gleisanschlüsse und Ladegleisen wurden und werden stillgelegt und zurückgebaut, ebenso wird der Zugang zum Luftfrachtverkehr immer weiter konzentriert. Die eingeschränkte Verfügbarkeit der Verkehrsträger in der Fläche wird als Hemmnis dargestellt.

- **Folgen des Klimawandels**
  Negative Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserstände in Flüssen hemmen die Entwicklung der Binnenschifffahrt.

- **Geringe Netzbildungsfähigkeit**
  Die geringe Netzbildungsfähigkeit der Binnenschifffahrt, also die Eignung zur direkten Durchführung von Verkehren zwischen Versender und Empfänger, hemmt deren Entwicklung für Ost-West-Verkehre. Im Bereich des Schienengüterverkehrs hemmen Anforderungen der zur Verfügung stehende Infrastruktur, beispielsweise Längen- und Gewichtsrestriktionen, die Entwicklung weiterer Verkehre.

- **Getrennte Optimierung**
  Die in einem verkehrsträgerbezogenen Denken begründete weitestgehend getrennte Optimierung der Verkehrsträger hemmt die optimale Entwicklung des Güterverkehrssystems als Ganzes. Ebenso wirkt sich die Optimierung einzelner Elemente der Wertschöpfungskette suboptimal auf das Gesamtsystem aus.

- **Güterstruktureffekt**
  Der Güterstruktureffekt, also die Änderung der Zusammensetzung der zu transportierenden Güter weg von Massengütern hin zu (hochwertigen) Stückgütern, bevorzugt einzelne Verkehrsträger und hemmt damit die Gesamtentwicklung.

- **Hohe Abhängigkeiten**
  Hohe Abhängigkeiten innerhalb der einzelnen Verkehrssysteme und des gesamten Güterverkehrssystems – einzelne Vorkommnisse wirken sich teilweise auf das gesamte Bundesgebiet aus –hemmen die weitere Entwicklung.

- **Hohe Betriebsstoffpreise**
  Die kontinuierlich steigenden Preise für Betriebsstoffe verteuern den Güterverkehr einerseits direkt, andererseits machen sie große Investitionen notwendig.

- **Hoher Kooperationsaufwand**
  Für die Kooperation mit anderen Unternehmen im Güterverkehrssystem fallen hohe Kosten an. Zusätzlich müssen den Wettbewerbern wettbewerbsrelevante Informationen preisgegeben werden.

- **Infrastrukturmängel**
  Diese Gruppe von Hemmnissen wird gutachterlich auf häufigsten thematisiert. Beispielsweise fehlen notwendige Überholstellen im Schienengüterverkehr und ältere Brückenbauwerke aller Verkehrsträger sind in ihrer Tragfähigkeit eingeschränkt. Diese und weitere Infrastrukturengpässe – insbesondere entstanden durch Unterfinanzierung – verhindern die Weiterentwicklung des Güterverkehrssystems.

- **Intermodaler Wettbewerb**
  Konkurrenzdenken zwischen verschiedenen Verkehrsträgern bremst die gemeinsame Entwicklung. Eine gegenseitige Nutzung der verschiedenen Vorteile wird dadurch verhindert.

- **Kopplung Annahme-Anwesenheit**
  Die bisher noch nicht aufgelöste Notwendigkeit einer Kopplung zwischen Warenannahme und Anwesenheit des Empfängers führt insbesondere im B2C-Bereich zu hemmenden Mehranfahrten.

- **Logistikeffekt**
  Der Logistikeffekt, also die Auswirkungen der modernen Logistik auf das Güterverkehrssystem, hemmt das System. Hier sind insbesondere lange Wartezeiten für Just-in-time-Verkehre und rollende Lager im Vordergrund.

- **Mangelnde Dateninfrastruktur**
  Die geforderte Digitalisierung des Güterverkehrssystems und damit dessen Weiterentwicklung wird durch nur unzureichend verfügbare Dateninfrastrukturen, insbesondere entlang der Autobahnen und Bahntrassen erschwert.

- **Mangelnde Intermodalität von Transporteinheiten**
  Intermodale Weiterentwicklung des Güterverkehrssystems wird durch die nicht ausreichend vorhandene Fähigkeit zum intermodalen Umschlag bei Lade- und Transporteinheiten behindert.

- **Mangelnde Interoperabilität**
  Der Verkehrsträger Schiene leidet an mangelnder Interoperabilität der Systeme an den Staats- und Systemgrenzen. Vergleichbares gilt auch für die technischen Systeme zur Erhebung von Straßenbenutzungsgebühren für schwere Nutzfahrzeuge.

- **Mangelnde Kapitalausstattung**
  Die geringe Eigenkapitalausstattung vieler Verkehrs- und Logistikunternehmen hemmt Investitionen in Innovationen.

- **Mangelndes Aufkommen**
  Mangels Aufkommen lassen sich in ländlichen Räumen Verkehre nur schwer bündeln, was die Verkehre kostenintensiver macht. Eine Netzausweitung auf diese Regionen erscheint daher weniger geeignet.

- **Politische Volatilitäten**
  Wechselnde politische Denkweisen und Strategien auf der einen Seite, aber auch Kirchturmdenken einzelner Politiker führen zu schwankenden Priorisierungen im politischen Prozess. Eine zielstrebige Entwicklung des Güterverkehrssystems wird hierdurch gehemmt.

- **Preisdruck**
  Im Güterverkehrssystem entscheidet häufig der Preis über die Wahl des Dienstleisters. Kunden wollen nachhaltige Lösungen, aber zum gleichen Preis, oder sind an zusätzlich zum eigentlichen Transport erbrachten Dienstleistungen nicht interessiert. Hohe Produktionskosten einzelner Verkehrsträger – auch staatlich induziert – werden diesen daher negativ angelastet.

- **Schlechte Informationslage**
  Die Verfügbarkeit von Informationen über die verschiedenen Verkehrsträger ist oftmals eingeschränkt. Es fehlen sowohl den Dienstleistern Kenntnisse über lokale Anlagen außerhalb der Heimatregion, als auch den Kunden Informationen über Zugang zu und Abwicklung von Transporten innerhalb einzelner Verkehrsträger.

- **Steigende Umweltbelastungen**
  Zunehmende Umweltbelastungen durch den Güterverkehrsmarkt als Ganzes verhindern eine positive Wahrnehmung innerhalb der Gesellschaft.

- **Ungleiche Rahmenbedingungen**
  Ungleiche Rahmenbedingungen für die verschiedenen Verkehrsträger des Güterverkehrssystems bremsen eine positive Entwicklung des Gesamtsystems.

- **Unpaarigkeit**
  Unpaarigkeiten des Verkehrsaufkommens innerhalb des Bundesgebiets hemmen die optimale Kapazitätsauslastung im Güterverkehr.

- **Unzuverlässigkeit**
  Die Unzuverlässigkeit von Transporten wird als großes Hemmnis für die Nutzung der betroffenen Verkehrsträger angeführt.

- **Zunehmende Kriminalität**
  Durch die steigende Kriminalität auf Rast- und Parkplätzen entstehen den Transporteuren und den Verladern erhebliche Verluste. Dadurch fehlen dem Sektor Einnahmen und es entstehen Imageverluste.

6.3 Potenziale

Die quantitative Betrachtung der aus den Studien extrahierten Potenziale folgt den Häufigkeiten bei Anforderungen und Hemmnissen, wobei der Fokus auf den Verkehrsmarkt weniger stark ausfällt. Lag der Anteil des Verkehrsmarkts in den anderen Teilbetrachtungen deutlich über der Hälfte der identifizierten Vorschläge für Anforderungen bzw. Hemmnisse auf dem Güterverkehrsmarkt insgesamt, liegt er bei den Potenzialen nur bei 48 %.

Damit einher geht eine Verschiebung innerhalb der Sichtweisen auf das Güterverkehrssystem. Während die Anforderungen und auch die Hemmnisse in allen Bereichen größtenteils auf dem Verkehrsmarkt gesehen werden, sind die Potenziale aus Sicht von Wirtschaft und Verlader und der Umwelt größtenteils auf dem Transportmarkt, aus der Kunden- und Gesellschaftsperspektive größtenteils im Bereich des Nachfragemarkts verortet.

	Nachfragemarkt	Transportmarkt	Verkehrsmarkt	Summe
Verkehr / Logistik	10	26	57	93
Wirtschaft / Verlader	4	9	1	14
Kunden / Gesellschaft	19	3	7	29
Umwelt	3	11	14	28
Raumbetrachtung	0	0	1	1
Summe	36	49	80	165

Abbildung 6-3: bekannte Potenziale

In der qualitativen Betrachtung der Potenziale lassen sich 43 Potenzialgruppen erkennen, die nachfolgenden beschrieben werden:

- **Alternative Antriebe**
  Die Nutzung alternativer Antriebe kann zu einer signifikanten Senkung der Emissionen – sowohl Treibhausgas- als auch Lärmemissionen – führen.
- **Änderung der Infrastrukturplanung**
  Eine Änderung der Infrastrukturplanung hin zur Devise „Erhalt vor Neubau“ und einer präventiven Instandhaltung sowie eine zusätzliche Einbeziehung der Variable „Zuverlässigkeit“ in die Kosten-Nutzen-Bewertung können das Güterverkehrssystem stärken.
- **Anreizsysteme stärken**
  Die konsequente Anwendung bestehender Anreizsysteme und deren Ausbau können die Erreichung verkehrspolitischer Ziele vereinfachen.

- **Ausbau von ergänzenden Mehrwertdienstleistungen (Value Adding Services)**
  Die Fortführung des Erfolgs der deutschen Verkehrs- und Logistikwirtschaft kann durch die Neu- und Weiterentwicklung von Mehrwertdienstleistungen gestützt werden.
- **Automatisierung im Verkehr**
  Die Automatisierung im (Güter-)Verkehr kann einen großen Effizienzgewinn für das Güterverkehrssystem bedeuten, wenn die rechtlichen Rahmenbedingungen angepasst werden.
- **Bürokratieabbau**
  Der Abbau von administrativen Hindernissen kann zusätzliche Potenziale im Güterverkehrssystem heben.
- **Containerisierung stärken**
  Insbesondere für den Wagenladungsverkehr auf der Schiene ist die Containerisierung eine große Chance. Mit ihrer Hilfe können ein flächendeckender Zugang zum Schienengüterverkehr, geringe Transportzeiten und eine Flexibilisierung in der Transportabwicklung erreicht werden.
- **Digitalisierung**
  Durch die Standardisierung von IT-Systemen kann die Transparenz im Güterverkehrssystem für alle Teilnehmer erhöht werden, wodurch sich weitere sekundäre Effekte erzielen lassen.
- **Durchgehendes Qualitätsmanagement**
  Ein durchgehendes Qualitätsmanagement über die gesamte Transportkette und die Etablierung eines sektorales Performance Monitoring verbessert die Zuverlässigkeitswerte der Verkehrsträger und die Abstimmung von Kapazitäten zwischen den Verkehrsträgern.
- **Dynamische Zeitfenster**
  Eine Dynamisierung der (Laderampen-)Zeitfenster für Frachtführer, gerade in der Innenstadtanlieferung, kann lange Wartezeiten und zusätzliche Anfahrten in verkehrlich stark belastete Bereiche reduzieren.
- **Effizienzgewinne**
  Durch eine Reduktion unproduktiver Fahrten zur Parkplatzsuche und die Reduktion von Leerfahrten können sowohl auf der Infrastruktur als auch beim Frachtführer Effizienzgewinne erzielt werden.
- **Einführung dynamischer Infrastrukturpreise**
  Ein dynamisches Preismodell für temporär stark belastete Infrastrukturen kann zu Entspannung in den Spitzenzeiten führen.

- **Einführung neuer Technologien**
  Die Einführung und Nutzung verschiedener neuer Technologien wie beispielsweise automatischer Mittelpufferkopplungen, Umschlagslösungen für nicht kranbare Sattelauflieger und längerer Fahrzeuge kann zu einer Weiterentwicklung des Güterverkehrssystems beitragen.
- **Einrichtung von Hinterland-Drehscheiben („Dryports“)**
  Die Einrichtung von Hinterland-Drehscheiben kann die Kapazitätsauslastungen der Seehäfen entspannen und die dortigen Prozesse vereinfachen.
- **E-Lkw**
  Der Einsatz von E-Lkws insbesondere in städtischen Verkehren kann die Lärmbelastung der Anwohner und die Emissionsbelastung der Luft drastisch reduzieren. Außerdem werden Anlieferungen in den späten Abendstunden ermöglicht.
- **Engpässe beseitigen**
  Eine punktuelle Beseitigung bestehender Engpässe in verschiedenen Verkehrsinfrastrukturen kann zu einer deutlichen Kapazitätssteigerung dieser Infrastrukturen führen.
- **Entflechtung der Verkehrsarten**
  Die Entflechtung von Personen- und Güterverkehren kann sowohl auf der Schiene als auch auf der Straße zu sprunghaften Verkürzungen der Transportzeiten führen.
- **Entkopplung Zustellung-Anwesenheit**
  Die Entkopplung der Zustellung von der Anwesenheit des Empfängers mittels Zustellboxen oder automatisierten Systeme kann die Anzahl der Fahrten in die Wohngebiete reduzieren.
- **Finanzierungskreisläufe**
  Eine zweckgebundene (Selbst-)Finanzierung des Verkehrssystems kann die Unterfinanzierung der Verkehrsinfrastruktur vermeiden.
- **Gesamtkoordination der Wertschöpfungskette**
  Die ganzheitliche Koordination von Transport- und Lieferketten kann die Zuverlässigkeit der Verkehrsträger und der Transporte erhöhen.
- **Gutarten-spezifische Bündelung**
  Durch eine gutarten-spezifische Bündelung, also die Zusammenführung von Verkehren mit ähnlichen Transportanforderungen in die Innenstädte, können bessere Skaleneffekte realisiert werden.

- **Horizontale Kooperation**
  Der Ausbau horizontaler Kooperationen in der Logistik stärkt die einzelnen Akteure und das System als Ganzes.
- **Horizontale und vertikale Vernetzung der Akteure**
  Durch die Vernetzung der Akteure im Güterverkehrssystem – sowohl horizontal als auch vertikal – auf verschiedenen Korridoren kann dazu beitragen, ganzheitliche Lösung für die Verbesserung des Güterverkehrs auf diesen Korridoren zu finden.
- **Infrastrukturausbau**
  Der Ausbau von Nebenstrecken auf allen Verkehrsträgern und deren Vorbereitung auf eine güterverkehrliche Nutzung weitet die Kapazitäten aus und ermöglicht einen flächendeckenderen Netzzugang.
- **Integration von Produktion und Logistik**
  Durch die Integration von Produktion und Logistik zu verteilten Wertschöpfungsnetzen kann der Wirtschaftsstandort Deutschland gestärkt werden.
- **Intermodale Kooperation**
  Kooperation statt Konfrontation zwischen den Verkehrsträgern kann zu einer Ausnutzung der verschiedenen Stärken der einzelnen Verkehrsträger innerhalb von Transport- und Lieferketten führen.
- **Intermodale Netzwechsel vereinfachen**
  Die Schaffung weiterer Umschlageinrichtungen, die den Wechsel zwischen den Verkehrsträgern vereinfachen, kann zu einer Ausnutzung der verschiedenen Stärken der einzelnen Verkehrsträger innerhalb von Transport- und Lieferketten führen.
- **Interoperabilität herstellen**
  Die Herstellung einer durchgehenden Interoperabilität auf der Schiene kann deren Konkurrenzfähigkeit gegenüber den anderen Verkehrsträgern stärken.
- **Intramodalen Wettbewerb stärken**
  Die Stärkung des Wettbewerbs innerhalb einzelner Verkehrsträger kann zu einer Preissenkung führen, da marktfähige Preise angeboten werden.
- **Kapazitätsreserven nutzen**
  Eine große Potenzialgruppe stellt die Nutzung bestehender Kapazitätsreserven dar. Hier werden beispielsweise die Nutzung längerer Fahrzeuge und die verstärkte Nutzung der Binnenschifffahrt genannt.

- **Lean Logistics für KMU**
  Die Erstellung eines Leitfadens zur Optimierung von logistischen Prozessen insbesondere für KMUs kann Energie- und Kosteneinsparungen und Reduktion von Emissionen zum Ziel haben.

- **Marktbereinigungen**
  Die Bildung größerer Transportnetzwerke durch Bündelung der Ressourcen bei kleineren Dienstleistern kann mangelndes Aufkommen und Unpaarigkeiten ausgleichen und die flächendeckende Erschließung ermöglichen.

- **Nachhaltiges Handeln**
  Nachhaltiges Handeln wird als wichtiger Punkt betrachtet. Hier gibt es zahlreiche Nennungen, dass Unternehmen des Güterverkehrsmarktes durch eine nachhaltige Ausrichtung ihrer Verkehre zukünftig bei Kunden und Verladern positiv punkten können.

- **Netzrückbau stoppen**
  Ein Stopp des fortschreitenden Rückbaus von Strecken und Netzzugangsmöglichkeiten, insbesondere Ladegleisen und Gleisanschlüssen, kann sich positiv auf die Netzzugangsmöglichkeiten der Verlader und damit auch die Nutzung der verschiedenen Verkehrsträger auswirken.

- **Neue Geschäftsmodelle**
  Die Nutzung neuer Geschäftsmodelle, wie der Industrialisierung von Transporten, dem Anbieten von „Convenience"-Logistik oder grüner Lieferketten kann das Güterverkehrssystem als Ganzes stärken.

- **Nutzung von Betriebsmittelüberkapazitäten des Personenverkehr für Güterverkehrszwecke**
  Durch Nutzung von tageszeitabhängigen Rangier- und Betriebsmittelüberkapazitäten des Schienenpersonenverkehrs für den Schienengüterverkehr können Fixkostendegressionen erreicht werden. Beispielsweise können Dieseltriebwagen außerhalb der Spitzenzeiten für Zustellungen im Einzelwagenverkehr genutzt werden.

- **One-Stop-Shops einrichten**
  Um Transport und Logistik gegenüber den Kunden und Verladern einfacher zu gestalten, können One-Stop-Shops etabliert werden, wodurch die Ausnutzung der verschiedenen Stärken der verschiedenen Verkehrsträger erreicht werden kann.

- **Reduktion der Verkehrsbelastung**
  Die Reduktion der Belastungen durch den Verkehr von Anwohner und Kommunen kann zu einer Stärkung des Logistik-Images beitragen.

- **Simulationsbasierte Zulassungen**
  Die Etablierung von "virtuellen" Zulassungen innovativer Technologien im Bereich rollendem Material im Schienenverkehr durch die computergestützte Simulationen kann die Innovationsfähigkeit des Verkehrsträges Schiene stärken.
- **Städtische Logistikkonsolidierung**
  Durch die Konsolidierung städtischer Verkehrs- und Logistikströme können Innenstädte von zusätzlichen Fahrten befreit werden. Damit einher geht die Reduktion von Emissionen im städtischen Bereich.
- **Verbesserung der Marktinformationen**
  Die Einrichtung von Onlinedatenbanken und -informationssystemen zu den verschiedenen Verkehrsträgern kann das Wissen aller Beteiligten über das Güterverkehrssystem stärken.
- **Verbesserung des Logistik-Images**
  Eine Verbesserung des Logistik-Images kann das Verständnis für Verkehr und Logistik sowie dessen Akzeptanz stärken.
- **Wachstumsmotor Logistik**
  Durch eine Stärkung des Wachstumsmotors Logistik kann der Wirtschaftsstandort Deutschland als Ganzes profitieren. Damit ist auch eine Verbesserung der Position von Verkehr und Logistik in der politischen und gesellschaftlichen Betrachtung verbunden.

7 Ableitung eines Ziel- und Bewertungssystems

Die im vorhergehenden Kapitel zusammengestellten Anforderungen, Hemmnisse und Potenziale im Güterverkehr und in der Logistik geben einen guten Überblick über den aktuellen Status Quo der gesamten Branche. Alle drei Aspekte zeigen einen Handlungsbedarf vor dem Hintergrund, dass die Güterverkehrs- und Logistikbranche in Deutschland eine wichtige Basisfunktion für die gesamten Wirtschaftsaktivitäten darstellt und mit einem Marktvolumen von über 230 Mrd. Euro selbst einen wichtigen Wirtschaftsbereich darstellt.

In der weiteren Untersuchung soll der Frage nachgegangen werden, welche Maßnahmen und Aktivitäten mit welcher Priorität und in welcher zeitlichen Reihenfolge zur weiteren Verbesserung der Abläufe und Prozesse in der Transport- und Logistikbranche sinnvoll sind. Um diese Frage zu beantworten, sind Entscheidungskriterien erforderlich, welche die Maßnahmenwirkungen hinsichtlich Stärke, Effizienz und Konflikten mit anderen Maßnahmenwirkungen aufzeigen. Somit steht zunächst die Frage nach einem Bewertungssystem zur Beurteilung von Maßnahmenwirkungen im Vordergrund.

Die zweite wichtige Frage ist die nach den Akteuren: Wer ist Initiator von Maßnahmen und Aktivitäten zur Verbesserung des Transport- und Logistiksystems in Deutschland. Hier kommen beispielweise Institutionen auf Europäischer Ebene, Institutionen auf Bundes-, Landes- oder kommunaler Ebene, Politik, Verbände, Unternehmen und Nachfrager in Frage. Diese unterschiedlichen Akteure stehen teilweise für ganz unterschiedliche Interessen an Güterverkehr und Logistik. Dies ist eine entscheidende Herausforderung für das Bewertungssystem: es muss in der Lag sein, die Vielfalt der Interessen zu berücksichtigen.

Zu einem solchen Bewertungssystem gehören:

- **Ziele**, um die Wirkung einer Maßnahme beurteilen zu können. Die Ziele stellen wünschenswerte Eigenschaften im Sinne eines „Sollzustandes“ dar und dienen der Erfolgskontrolle von Maßnahmen.
- Den Zielen werden **Indikatoren** zugeordnet, die Auskunft darüber geben können, wie eine Maßnahme oder Aktivität auf ein Ziel wirkt.
- Den Indikatoren werden **Messgrößen** zugeordnet, die eine möglichst weitgehende Quantifizierung der Indikatorwerte gestatten. Eine Quantifizierung ist hier auch durch qualitative Aussagen möglich, die anschließend mit Hilfe von Kenngrößen in eine quantitative Skala umgeformt werden können.

Ein Bewertungssystem, das nach diesen Grundsätzen aufgebaut ist, stellt ein Verfahren dar, mit dessen Hilfe Aussagen zur Zielerreichung getroffen werden können. Gleichzeitig ist es in der Lage, auch Zielkonflikte aufzuzeigen.

Die Vielfalt der Interessen wird dabei dadurch erfasst, dass die Ziele bestimmten **Zielbereichen** zugeordnet werden, die möglichst weitgehend die vielfältigen Interessen der Akteure, Nutzer und Nachfrager des Transport- und Logistiksystems widerspiegeln. Dies führt allerdings auch dazu, dass es bei der Betrachtung von Maßnahmenwirkungen in der Regel **Zielkonflikte** gibt, die einen Abwägungsprozess erforderlich machen. Beispielsweise kann das Ziel einer weitgehenden Mobilität für Personen und Güter nicht ohne eine leistungsfähige Verkehrsinfrastruktur realisiert werden, was aber dem Ziel einer Verringerung der Flächenversiegelung widersprechen kann. Hier muss im Einzelfall abgewogen werden, wo die Prioritäten liegen und welche Kompromisse möglich und erforderlich sind.

In den folgenden Ausführungen wird zunächst ein Zielsystem entwickelt, das für die Bewertung der Wirkungen von Maßnahmen und Aktivitäten zur Umsetzung der Anforderungen, Beseitigung der Hemmnisse und Realisierung von Lösungen für das Güterverkehrs- und Logistiksystem in Deutschland geeignet ist. In einem nächsten Schritt werden dann den Zielen Indikatoren und diesen Indikatoren Messgrößen zugeordnet, d.h. es wird eine *Operationalisierung* des Zielsystems vorgenommen.

7.1 Entwicklung eines Zielsystems

7.1.1 Zielbereiche

Als elementare Grundlage für die Einteilung der Ziele im Rahmen der vorliegenden Untersuchung und deren Untergliederung in Zielbereiche dienen zunächst die drei Säulen auf denen die nachhaltige Entwicklung aufbaut: Gesellschaftliche Belange, wirtschaftliche Interessen und ökologische Anforderungen. Da die Möglichkeiten des Güterverkehrssystems zudem von Flächennutzung und Infrastrukturleitlinien abhängen, wird der Bereich Raumbetrachtung mit in das Zielsystem aufgenommen. Insgesamt wird somit in die **vier Zielbereiche** Gesellschaft, Wirtschaft, Umwelt und Raumbetrachtung unterschieden, für die jeweils **eigenständige Ziele** definiert werden (siehe Tabelle 7-1).

Tabelle 7-1: Überblick über die Zielbereiche

Zielbereiche		Ziele
Gesellschaft	G1	- Verbesserung der Lebensbedingungen
	G2	- Verbesserung der Arbeitsbedingungen
	G3	- Verbesserung der Erreichbarkeit für die Versorgung
	G4	- Das Verkehrssystem zukunftsfähig gestalten
Wirtschaft	W1	- Verbesserung der Standortqualität
	W2	- Verbesserung der Effizienz und Angebote der Verkehrssysteme
	W3	- Verbesserung der Erreichbarkeiten
	W4	- Verbesserung von Logistiksystemen
	W5	- Verbesserung der Datenverfügbarkeit
Umwelt	U1	- Verringerung der Schadstoff- und Lärmemissionen durch Transport und Logistik
	U2	- Begrenzung der Versiegelung der Flächen
	U3	- Verringerung des Ressourcenverbrauch
Raumbetrachtung	R1	- Erschließung von Flächen für Stadtplanung und Gewerbe
	R2	- Unterstützung verkehrssparsamer Raumstrukturen

7.1.2 Gesellschaftliche Ziele

Im Bereich Gesellschaft werden vier Ziele so formuliert, dass wesentliche Lebensbereiche angesprochen sind, die auch im Zusammenhang mit dem Güterverkehrssystem stehen. Allgemeine Lebens- und Arbeitsbedingungen werden jeweils als Ziel formuliert. Aber auch die generelle Funktionsfähigkeit des Verkehrssystems wird angesprochen, speziell für Einkauf und Versorgung. Ein wichtiger Aspekt im Rahmen der Untersuchung ist die Zukunftsfähigkeit des Verkehrssystems, für das ein eigenes Ziel im Bereich Gesellschaft aufgenommen wird.

In den Teilzielen wird genauer spezifiziert, unter welchen Aspekten die jeweiligen Ziele ausgestaltet werden sollen. So gehört z.B. zu den Lebensbedingungen die regionale Verfügbarkeit eines vielfältigen Güterangebotes, gleichzeitig aber auch eine geringe Beeinträchtigung durch Güterverkehr und Logistik. Hier zeichnet sich z.B. ein Konflikt ab, für den Lösungen gesucht werden müssen. Bei den Verbesserungen der Arbeitsbedingungen geht es insbesondere um die Arbeitsbedingungen in der Güterverkehrs- und Logistikbranche. Die Erreichbarkeit von zentralen Orten für Versorgung und Einkauf bei möglichst geringer Verkehrsbeteiligungsdauer ist hier aus der Sicht der Konsumenten und Nachfrager formuliert. Schließlich sollen bei der Zukunftsfähigkeit des Verkehrssystems der technische Aspekt wie auch die Förderung von Wissenschaftspotenzialen berücksichtigt werden. Das setzt aber voraus, dass dieses Ziel „Zukunftsfähigkeit“ eine Rückendeckung in der Gesellschaft hat.

Tabelle 7-2: Gesellschaftliche Ziele

Gesellschaft			
Ziele		**Teilziele**	
G1	Verbesserung der Lebensbedingungen	G11	Vielfältige Güterversorgung regionaler Märkte
		G12	Erhöhung der Verkehrssicherheit, Vermeidung von Unfällen
		G13	Geringe Beeinträchtigung durch Güterverkehr und Logistik
G2	Verbesserung der Arbeitsbedingungen	G21	Sicherung bestehender / Schaffung neuer Arbeitsplätze
		G22	Schaffung ausreichender Bildungsangebote
		G23	Verbesserung des Arbeitsschutzes (z.B. Lenk- und Ruhezeiten)
G3	Verbesserung der Erreichbarkeit für	G31	Minimierung der Verkehrsbeteiligungsdauer für Einkauf und Versorgung

Gesellschaft			
	die Versorgung	G32	Schaffung von Versorgungsangeboten für mobilitätseingeschränkte Personen
		G33	Verkehrssparsame Erreichbarkeit für Einkauf und Versorgung – auch in ländlichen Gebieten
G4	Das Verkehrssystem zukunftsfähig gestalten	G41	Einführung / Förderung innovativer Verkehrssysteme
		G42	Förderprogramm zur Erforschung der Bedingungen für ein zukunftsfähiges Verkehrssystem starten
		G43	Schaffung einer angemessenen Wertschätzung für ein zukunftsfähiges Verkehrssystems in der Gesellschaft

7.1.3 Wirtschaftliche Ziele

Die wirtschaftlichen Ziele decken die Anforderungen der Akteure am Transportmarkt ab. Gleichzeitig sind hier aber auch übergeordnete Ziele genannt, die Interessen von Politik und Gesellschaft wiedergeben, wie z.B. die Verbesserung der Effizienz der Angebote im Güterverkehr im Sinne einer Schonung der natürlichen Ressourcen. Standortqualität, Effizienz der Verkehrssysteme, Erreichbarkeiten und logistische Abläufe stehen im Mittelpunkt des Interesses der Güterverkehrs- und Logistikwirtschaft. Immer wichtiger wird im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung die Datenverfügbarkeit und Datensicherheit, die hier als eigenes Ziel aufgenommen wird.

In den Teilzielen werden die verschiedenen Aspekte der Ziele genauer spezifiziert. Im Vordergrund stehen dabei die wirtschaftlichen Auswirkungen der Ziele, die Effizienz des Ressourceneinsatzes und die Leistungsfähigkeit des Gütertransport- und Logistiksystems.

Tabelle 7-3: Wirtschaftliche Ziele

Wirtschaft			
Ziele		**Teilziele**	
W1	Verbesserung der Standortqualität	W11	Verbesserung der Akzeptanz der Aktivitäten von Güterverkehr und Logistik
		W12	Verfügbarkeit ausreichender gewerblich nutzbarer Flächen für Transport und Logistik
		W13	Gut ausgebildete Arbeitskräfte
W2	Verbesserung der Effizienz und Angebote der Verkehrssysteme	W21	Angemessene Nutzerkosten für alle Transportalternativen
		W22	Hohe Zuverlässigkeit/Sicherheit der Transporte
		W23	Nachhaltigkeit der Angebote von Transport / Logistik
W3	Verbesserung der Erreichbarkeiten	W31	Gute Erreichbarkeit der Industriestandorte und der Standorte für Transport und Logistik
		W32	Gute Erreichbarkeit regionaler, nationaler und internationaler Ziele
		W33	Verbesserung der Schnittstellen zwischen den Verkehrsträgern
W4	Verbesserung der logistischen Abläufe	W41	Verbesserung von Logistikprozessen
		W42	Verbesserung der Schnittstellen zwischen Logistiksystemen
W5	Datenverfügbarkeit	W51	Daten / Informationen bereitstellen, Schnittstellen von IT-Systemen standardisieren, Datensicherheit, Bereitstellung digitale Infrastruktur/Breitbandausbau

7.1.4 Umweltziele

Umweltziele spielen bei der Bewertung von Maßnahmen zur Verbesserung des Transport- und Logistiksystems eine zentrale Rolle. Denn Transportaktivitäten sind in der Regel mit Ressourcenverbrauch bzw. -inanspruchnahme (Rohstoffe, Fläche) und Umweltbeeinträchtigungen (z.B. durch die Emission von Schadstoffen) verbunden. Diese sind bei den Maßnahmenwirkungen zu berücksichtigen und in die Bewertung mit einzubeziehen. Entsprechend sind diese Aspekte als Ziele formuliert und werden in den Teilzielen noch präzisiert.

Tabelle 7-4: Umweltziele

Umwelt			
Ziele		**Teilziele**	
U1	Verringerung der Schadstoff- und Lärmemissionen durch Transport und Logistik	U11	Verringerung der CO_2-Emissionen
		U12	Verringerung der Emission sonstiger Schadstoffe
		U13	Verringerung von Lärmemissionen, innerorts und außerorts
U2	Begrenzung der Zerschneidung und Versiegelung der Flächen	U21	Erhalt von unzerschnittenen Flächen und Lebensräume, Schutz von Böden und Gewässer
		U22	Begrenzung der Flächenversiegelung durch Verkehrswege
U3	Verringerung des Ressourcenverbrauch	U31	Verringerung des Primärenergieverbrauchs durch Transport und Logistik
		U32	Verringerung des Verbrauchs von Materialien und Rohstoffen durch Transport und Logistik

7.1.5 Ziele unter dem Aspekt der Raumbetrachtung

Die Raumbetrachtung spielt bei Güterverkehr und Logistik eine wichtige Rolle. Zunehmende Konzentrationsprozesse in der Logistik führen dazu, dass Logistikimmobilien (Hallen zur Lagerung und Durchführung logistischer Dienstleistungen) immer größere Dimensionen be-

kommen. Während die logistischen Knoten z.B. von Stückgutnetzwerken strategisch gut an Hauptverkehrsstrecken positioniert werden, werden logistische Einrichtungen zum Sammeln und Verteilen von Gütern eher in der Nähe von Stadtzentren angesiedelt. Hier fehlen oft die benötigten Flächen und es gibt Konflikte mit der Erschließung von attraktiven Besiedlungsflächen. Insofern ist einerseits die Erschließung von Flächen für die Logistik ein wichtiges Ziel, wobei hier die Optimierung im Sinne von verkehrssparsamen Raumstrukturen berücksichtigt werden sollte. Letzteres führt – wie aus den Teilzielen zu sehen ist – eher zu kleinräumigen Strukturen, die den Konzentrationsprozessen widersprechen können.

Tabelle 7-5: Ziele der Raumbetrachtung

Raumbetrachtung			
Ziele		**Teilziele**	
R1	Erschließung Flächen für Stadtplanung und Gewerbe	R11	Nutzung vorhandener stadtnahe Flächen für Wohnbesiedlung und Freizeitflächen
		R12	Versorgung von Stadtzentren und Stadtbezirken mit ausreichend vielen Einzelhandelsgeschäften
		R13	Schaffung von Gewerbeflächen für Transport- und Logistikgewerbe
R2	Unterstützung verkehrssparsamer Raumstrukturen	R21	Integration von regionalen Siedlungsstrukturen und Verkehrssystemen (effiziente Anbindungen)
		R22	Mischung von Wohnen und Arbeiten zur Vermeidung von Pendlerverkehren

7.2 Operationalisierung der Teilziele anhand eines Indikatorsystems

Unter der Operationalisierung des Zielsystems wird die Zuordnung von geeigneten Indikatoren und Messgrößen zu den Teilzielen verstanden, so dass die Wirkung von Maßnahmen auf die Zielerreichung beurteilt werden kann. Oft lassen sich zur Unterstützung die Maßnahmenwirkungen im Transportbereich durch statistische Daten und geschätzte Transportströme quantifizieren, so dass die Zielerreichung „gemessen“ werden kann. Ist das nicht der Fall,

lassen sich in der Regel bei geeigneter Indikatorwahl die Maßnahmenwirkungen und die Zielerreichung qualitativ beschreiben.

Im Folgenden wird für jedes Teilziel eine Operationalisierung durchgeführt. Diese Ergebnisse sind dann direkter Input für die Bewertung von Maßnahmen und Aktivitäten zur Umsetzung von Anforderungen, Beseitigung von Hemmnissen und Realisierung von Lösungsvorschlägen zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit des Güterverkehrs- und Logistiksystems.

Teilziel G11	**Vielfältige Güterversorgung regionaler Märkte**
Beschreibung	Vielfältige Güterversorgung für Regionen wird ermöglicht durch den Zugang zu regionalen und internationalen Warenströmen. Die Einbindung einer Region in internationale Handelsbeziehungen generiert das Potenzial für wirtschaftliches Wachstum und regionaler Bereitstellung von Arbeitsplätzen.
Indikator	Intensität der Transportverflechtung mit dem Ausland sowie den Seehäfen
Messgröße	Import- und Exportanteil einer Region an hochwertigen Gütern: ImpAnteil(Gut X) in %, ExAnteil(Gut X) in %
Datenquelle	Güterverkehrsmatrix der BVWP2015

Teilziel G12	**Erhöhung der Verkehrssicherheit, Vermeidung von Unfällen**
Beschreibung	Durch zusätzliche Personen- und Güterverkehre steigt das Risiko für Unfälle in Verkehrssystemen. Dabei sind die Risikofaktoren unterschiedlich für die Verkehrsträger und auch für die genutzte Infrastruktur. Aus der aktuellen Bewertungsmethodik zur Bundesverkehrswegeplanung gibt es hierzu Risikofaktoren, unterschieden nach Verkehrsträgern und im Straßenverkehr nach auch unterschieden nach Straßentypen.
Indikator	Verkehrsbelastungen in Verkehrsnetzten; im Rahmen dieser Studie sind keine Umlegungsrechnungen vorgesehen, so dass aus anderen Projekten Abschätzungen für Maßnahmenwirkungen auf die Verkehrsbelastung erfolgen.
Messgröße	Anzahl Leicht- und Schwerverletzter, Todesfälle, Sachschaden: Monetarisierung der Größen, Einheit in €

Datenquelle	Methodik der Bundesverkehrswegeplanung, Streckenbelastungen aus der Bundesverkehrswegeplanung, Abschätzungen der Veränderung der Verkehrsbelastungen als Maßnahmenwirkung aus anderen Projekten.

Teilziel G13	**Geringe Beeinträchtigung durch Güterverkehr und Logistik**
Beschreibung	Güterverkehre beeinträchtigen die Bevölkerung durch Lärmemissionen.
Indikator	Lärmemissionen durch Güterverkehre mit der Bahn, dem Lkw, Binnenschiff und Flugzeug
Messgröße	Faktoren für die Lärmemission, innerorts und außerorts: Monetarisierung der Größen, Einheit in €
Datenquelle	Methodik der Bundesverkehrswegeplanung, Streckenbelastungen aus der Bundesverkehrswegeplanung, Abschätzungen der Veränderung der Verkehrsbelastungen als Maßnahmenwirkung aus anderen Projekten.

Teilziel G21	**Sicherung bestehender / Schaffung neuer Arbeitsplätze**
Beschreibung	Güterverkehre beeinträchtigen die Bevölkerung durch Lärmemissionen.
Indikator	Beschäftigung
Messgröße	Anzahl Beschäftigte in verschiedenen Branchen
Datenquelle	Input-Output-Tabelle (IOT) des Statistischen Bundesamtes; Mit Hilfe der IOT werden Beschäftigungseffekte in einzelnen Branchen z.B. bei einer Intensivierung der Gütertransport- und Logistikaktivitäten ermittelt. Die jeweiligen Maßnahmenwirkungen werden anhand von anderen Projektergebnissen abgeschätzt.

Teilziel G22	**Schaffung ausreichender Bildungsangebote**
Beschreibung	Die Logistikbranche kann ihre Position nur weiter ausbauen, wenn entsprechende Fachkräfte ausgebildet werden. Dazu müssen entsprechende Bildungseinrichtungen vorhanden sein bzw. geschaffen werden.

Indikator	Anzahl Bildungseinrichtungen für Fachkräfte der Branche Güterverkehr und Logistik
Messgröße	Anzahl Institutionen: Universitäten, Fachhochschulen, Berufsakademien; Anzahl Studien- und Ausbildungsplätze für Berufe in der Transportbranche.
Datenquelle	Fachserien in der Rubrik 21 des Statistischen Bundesamtes; Qualitative/quantitative Abschätzung von Maßnahmenwirkungen anhand anderer Projekte aus der Literaturübersicht.

Teilziel G23	**Verbesserung des Arbeitsschutzes**
Beschreibung	Arbeitsschutzbestimmungen spielen in allen Branchen eine wichtige Rolle. Im Transportgewerbe sind z.B. die Lenk- und Ruhezeitenregelung zu nennen, die zum einen der Gesundheit der Berufskraftfahrer dienen, zum anderen aber auch der Verkehrssicherheit.
Indikator	Signifikante Änderungen von Arbeitsschutzgesetzten und Regelungen
Messgröße	qualitativ
Datenquelle	Fachpresse, Expertenbefragung z.B. bei der Straßenverkehrsgenossenschaft (SVG)

Teilziel G31	**Minimierung der Verkehrsbeteiligungsdauer für Einkauf und Versorgung**
Beschreibung	Es wird die Zeit betrachtet, die für Einkaufs- und Versorgungsfahrten benötigt wird. Wird die Verkehrsinfrastruktur leistungsfähiger, wird diese Zeit verkürzt. Eine Verlängerung der Verkehrsbeteiligungsdauer wird aber auch dann eintreten, wenn Einkaufs- und Versorgungsgelegenheiten in einer Region ausgedünnt werden und sich auf wenige große Zentren konzentrieren. Umgekehrt fällt keine Verkehrsbeteiligungsdauer bei den Konsumenten an, wenn Einkauf und Versorgung über den Online-Handel realisiert wird.
Indikator	Fahrzeit Haus – Haus für Einkaufs- und Versorgungsfahrten

Messgröße	Verkehrsbeteiligungsdauer pro Jahr: Personen-Stunden/Jahr
Datenquelle	Hochrechnung aus der Stichprobe Mobilität in Deutschland (MiD); Abschätzung der Effekte für bestimmte Maßnahmen.

Teilziel G32	**Schaffung von Versorgungsangeboten für mobilitätseingeschränkte Personen**
Beschreibung	Behinderungsgerechte Gestaltung von Haltestellen und Fahrzeugen im Öffentlichen Personenverkehr; Schaffung alternativer Bedienungsformen.
Indikator	qualitativ
Messgröße	qualitativ
Datenquelle	Informationen aus einschlägigen Projektberichten.

Teilziel G33	**Verkehrssparsame Erreichbarkeit für Einkauf und Versorgung – auch in ländlichen Gebieten**
Beschreibung	Einkauf und Versorgung sollte mit möglichst wenig Verkehrsaufwand verbunden sein. Dies ist z.B. zu leisten durch dichte Filialnetze von Einkaufs- und Versorgungsgelegenheiten oder durch Online-Handel. Hier muss aber gegengerechnet werden, was solche Einrichtungen kosten und ob die Belieferung der Filialen sowie die Entsorgung (Abfall, Verpackung) nicht einen größeren Aufwand erzeugt.
Indikator	qualitativ
Messgröße	qualitativ
Datenquelle	Informationen aus einschlägigen Projektberichten.

Teilziel G41	**Einführung / Förderung innovativer Verkehrssysteme**
Beschreibung	Es muss ein geeignetes Umfeld geschaffen werden, um innovative Verkehrssysteme in den Markt zu bringen. Unter innovativen Verkehrssystemen sind dabei nicht nur technische Neuerungen, sondern auch innovative Organisationen von bestehenden Lieferketten, Kooperationen etc. zu verstehen.

Indikator	qualitativ
Messgröße	qualitativ
Datenquelle	Informationen aus einschlägigen Projektberichten.

Teilziel G42	**Förderprogramm zur Erforschung der Bedingungen für ein zukunftsfähiges Verkehrssystem starten**
Beschreibung	Innovative Systeme sind in der Regel in der Entwicklung und bei der Markteinführung kostenaufwändig. Die Wirtschaftlichkeit stellt sich erst nach einer gewissen Marktreife ein. Um hier Initialzündungen zu geben, kann ein Förderprogramm, das einen Teil der Anlaufkosten übernimmt, die Etablierung zukunftsfähiger Verkehrssysteme beschleunigen.
Indikator	qualitativ
Messgröße	qualitativ
Datenquelle	Informationen aus einschlägigen Projektberichten.

Teilziel G43	**Schaffung einer angemessenen Wertschätzung für ein zukunftsfähiges Verkehrssystems in der Gesellschaft**
Beschreibung	Die breite Akzeptanz für Logistik und für die staatlichen Ausgaben zur Förderung innovativer Systeme muss vorhanden sein. Entsprechend sind geeignete Informationen, eine effiziente Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligungsprozesse einzurichten.
Indikator	qualitativ
Messgröße	qualitativ
Datenquelle	Informationen aus einschlägigen Projektberichten.

Teilziel W11	**Verbesserung der Akzeptanz der Aktivitäten von Güterverkehr und Logistik**
Beschreibung	W11 hat eine ähnliche Funktion wie G43. Hier soll aber Die breite Akzeptanz für den Transportsektor generell gefördert werden. Entsprechend sind geeignete Informationen, eine effiziente Öf-

	fentlichkeitsarbeit und Beteiligungsprozesse einzurichten.
Indikator	qualitativ
Messgröße	qualitativ
Datenquelle	Informationen aus einschlägigen Projektberichten.

Teilziel W12	**Verfügbarkeit ausreichender gewerblich nutzbarer Flächen für Transport und Logistik**
Beschreibung	Logistikaktivitäten benötigen zunehmend große Gewerbeflächen zur Errichtung von Logistikimmobilien für Lagerung, Konfektionierung oder Kommissionierung von Waren. Entsprechend Flächen müssen in der Nähe von Städten oder in Gewerbeparks vorhanden sein, damit Wachstumspotenziale im Transport- und Logistikgewerbe genutzt werden können.
Indikator	Flächenverfügbarkeit in Städten
Messgröße	qm an noch ungenutzten, aber verfügbaren Gewerbeflächen
Datenquelle	Beispiel Köln (Regionales Logistikkonzept Köln), Fachgespräch mit Firmen die Erschließung von Gewerbeimmobilien.

Teilziel W13	**Gut ausgebildete Arbeitskräfte**
Beschreibung	Aktuell wird die positive Entwicklung der Logistikbranche durch den Mangel an Fachkräften beeinträchtigt. W13 hat zum Ziel, die Attraktivität der Berufe in der Logistik zu verbessern.
Indikator	Studienanfänger an Universitäten und Fachhochschulen im Bereich Verkehrswesen und Logistik
Messgröße	Anzahl Studenten
Datenquelle	Statistik Rubrik 21 des Statistischen Bundesamtes.

Teilziel W21	**Angemessene Nutzerkosten für alle Transportalternativen**
Beschreibung	Angemessene Nutzerkosten für alle Transportalternativen sollen einen effizienten Einsatz der Transportmittelalternativen ermöglichen. Dabei liegt der Fokus auf den Marktpreisen, also den Prei-

	sen, die die Nutzer der Transportmittel tatsächlich bezahlen müssen. Angemessene Preise sollen dabei die tatsächlichen Entstehungskosten repräsentieren, um Wettbewerbsverzerrungen und den nicht effizienten Einsatz von Ressourcen zu verhindern.
Indikator	Kosten pro Fahrzeugkilometer
Messgröße	Kosten je Verkehrsträger (€/km) + Emissionskosten je Verkehrsträger (€/km)
Datenquelle	BVWP2015-Matrix: Segmentspezifische Berechnung der Nutzerkosten; Zur Wirkungsschätzung Ergebnisse aus anderen Projekten

Teilziel W22	**Hohe Zuverlässigkeit / Sicherheit der Transporte**
Beschreibung	Für alle Verkehrsträger wird eine hohe Zuverlässigkeit und Sicherheit für die Transporte gefordert. D.h. die Einhaltung von vorgegebenen Zeitfenstern für die Bereitstellung der Güter, Schutz vor Diebstahl oder Beschädigung von Waren durch Transporte muss gewährleistet sein – insbesondere bei den heutigen feingetakteten Transportketten.
Indikator	Grad der Unpünktlichkeit, Zahl von Diebstählen, Beschädigung von Waren
Messgröße	Eher qualitative Betrachtung mit Rückgriff auf einschlägige Statistiken, Meldungen von Branchenverbänden etc.
Datenquelle	Fachliteratur, Internetrecherche, Internetseiten von Branchenverbänden, Expertengespräche.

Teilziel W23	**Nachhaltigkeit der Angebote von Transport und Logistik**
Beschreibung	Bestehende oder neue Angebote werden hinsichtlich der Nachhaltigkeitsaspekte Gesellschaft, Wirtschaft, Ökologie bewertet. Ziel ist es, durch neue Transportangebote mindestens eine Nachhaltigkeitsdimension zu verbessern, ohne andere zu verschlechtern.
Indikator	Zum Teil Rückgriff auf andere Teilziele des Indikatorsystems
Messgröße	Qualitative Betrachtung

Datenquelle	Internetrecherche, Ergebnisse anderer Projekte

Teilziel W31	**Gute Erreichbarkeit der Industriestandorte und der Standorte für Transport und Logistik**
Beschreibung	Hierbei wird hauptsächlich die Beteiligungsdauer im Verkehrssystem für die Verbindung von transportlogistischen Knoten betrachtet. Eine Verringerung der Verkehrsbeteiligungsdauer führt zu einem besseren Zielerreichungsgrad.
Indikator	Verweildauer von Fahrzeugen im Netz zwischen transportlogistischen Knoten
Messgröße	Fahrzeugstunden/Jahr (Fzg-h/a)
Datenquelle	Lokalisierung von Industrie- und Gewerbegebieten in Deutschland mit Hilfe von geografischen Informationssystemen, Netzbelastungen in BVWP-Netzen, Umlegungsrechnungen, Ergebnisse aus anderen Projekten

Teilziel W32	**Gute Erreichbarkeit regionaler, nationaler und internationaler Ziele**
Beschreibung	Es wird eine regionale der Güterverkehrsströme in die Kategorie „Regional“, „National“ und „International“ vorgenommen. Es werden die Erreichbarkeiten zwischen Regionen gleicher Kategorie und verschiedener Kategorie betrachtet. Die Erreichbarkeiten werden wie unter W31 bestimmt.
Indikator	Verweildauer von Fahrzeugen im Netz zwischen Kategorien von Regionen
Messgröße	Fahrzeugstunden/Jahr (Fzg-h/a)
Datenquelle	BVWP2015 Güterverkehrsmatrix, Netzbelastungen in BVWP-Netzen, Ergebnisse aus anderen Projekten

Teilziel W33	**Verbesserung der Schnittstellen zwischen den Verkehrsträgern**
Beschreibung	Bei komplexen Transportketten müssen die Schnittstellen beim Verkehrsträgerwechsel oder Übergabepunkten von Waren und

	Gütern einwandfrei funktionieren. Gibt es hier Probleme, werden Lieferketten beeinträchtigt und die Zuverlässigkeit und Effizienz der Transporte ist nicht mehr gewährleistet.
Indikator	Ausstattung von Regionen mit Umschlagsanlagen für Intermodale Verkehre, Ausstattung mit Güterverkehrszentren, Binnenhäfen; Investitionsvolumen zur Weiterentwicklung von Umschlagstechnologien.
Messgröße	Anzahl KV-Anlagen, Güterverkehrszentren nach Regionen; qualitativ
Datenquelle	BVWP2015 KV-Konzept, Internetseite der GVZ-Gesellschaft, Internetrecherche in Bezug auf Förderung von Umschlagstechnologien in Deutschland und Europa

Teilziel W41	**Verbesserung von Logistikprozessen**
Beschreibung	Die Teilbereiche von logistischen Prozessen in Transportketten werden oft von mehreren Akteuren geplant und gesteuert. Das Ziel W41 spricht sowohl Verbesserungen der gesamten Transportkette – z.B. Optimierung über alle Verkehrsträger – als auch einzelne Glieder der Kette an.
Indikator	Kosten, Zeiten, Zuverlässigkeit von verschiedenen Transportketten.
Messgröße	Kosten in €/Transport, Zeiten in Std. pro Transport Haus – Haus, Zuverlässigkeit qualitativ
Datenquelle	Andere Projekte, Expertenmeinung

Teilziel W42	**Verbesserung der Schnittstellen zwischen Logistiksystemen**
Beschreibung	Bei Wechsel von Transportträgern in intermodalen Transportketten, aber auch bei der Be- und Entladung von Fahrzeugen in Terminals und an der Laderampe sind häufig Schnittstellenprobleme zu beobachten. Diese gilt es zu verbessern.
Indikator	Aufwand, Zeitbedarf, Zuverlässigkeit
Messgröße	qualitativ

Datenquelle	Ergebnisse aus anderen Projekten.

Teilziel W51	**Daten / Informationen bereitstellen, Schnittstellen von IT-Systemen standardisieren, Datensicherheit, Bereitstellung digitale Infrastruktur/Breitbandausbau**
Beschreibung	Bei zunehmend komplexen Transportvorgängen und logistischen Prozessen spielt die Bereitstellung von Informationen für jede Phase des Transportvorgangs eine wichtige Rolle. Dabei sind in der Regel Informationen über den Ort und den Zustand des Transportgutes wichtig. Diese Informationen sollten für die Transportunternehmen und Organisatoren der Transportkette ebenso vorliegen wie für die Verlader und Eigentümer der transportierten Güter. Angesprochen sind bei diesem Ziel die Bereitstellung der Informationen auf sicheren Informationsplattformen, Standardisierung der Schnittstellen zwischen verschiedenen IT-Systemen und eine generelle Sicherheit der Daten und Datenübertragung. Voraussetzung für eine weitere Digitalisierung der Informationen ist die Bereitstellung der digitalen Infrastruktur in Form eines möglichst flächendeckenden Breitbandausbaus.[11]
Indikator	Umfang der Informationsbereitstellung, Sicherheit der Datenübertragung, Standardisierung der Schnittstellen
Messgröße	qualitativ
Datenquelle	Ergebnisse aus anderen Projekten, Informationen von Herstellern von IT-Produkten

Teilziel U11	**Verringerung der CO_2-Emissionen**
Beschreibung	Beitrag von Güterverkehr und Logistik zur Umweltentlastung
Indikator	Minderung Klimaschutzrelevanter Emissionen
Messgröße	Tonnen CO_2-Emissionen, getrennt nach Verkehrsträgern
Datenquelle	Netzbelastungen, Abschätzung der Maßnahmenwirkungen aus

[11] zur genaueren Information über den Status der Breitbandverfügbarkeit kann der Bericht „Aktuelle Breitbandverfügbarkeit in Deutschland (Stand Mitte 2016“, den der TÜV Rheinland im Auftrag des BMVI angefertigt hat, herangezogen werden, zu beziehen im Internet unter www.zukunft-breitband.de

	anderen Projekten, BWVP-Bewertungssystem

Teilziel U12	**Verringerung der Emission sonstiger Schadstoffe**
Beschreibung	Beitrag von Güterverkehr und Logistik zur Umweltentlastung
Indikator	Minderung sonstiger Schadstoffemissionen
Messgröße	Tonnen sonstiger Schadstoffemissionen, getrennt nach Verkehrsträgern
Datenquelle	Netzbelastungen, Abschätzung der Maßnahmenwirkungen aus anderen Projekten, BWVP-Bewertungssystem

Teilziel U13	**Verringerung der Lärmemissionen innerorts und außerorts**
Beschreibung	Beitrag von Güterverkehr und Logistik zur Umweltentlastung
Indikator	Minderung der Lärmbelastung
Messgröße	Lärmemission innerorts und außerorts
Datenquelle	Netzbelastungen, Abschätzung der Maßnahmenwirkungen aus anderen Projekten, BVWP-Bewertungssystem

Teilziel U21	**Erhalt von unzerschnittenen Flächen und Lebensräume, Schutz von Böden und Gewässer**
Beschreibung	Beitrag von Güterverkehr und Logistik zur Umweltentlastung
Indikator	Anteil unzerschnittener Flächen, Beeinträchtigung der Gewässerqualität
Messgröße	qualitativ
Datenquelle	Ergebnisse anderer Projekte; Projekt im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz: Ökologische Risikoeinschätzung.

Teilziel U22	**Begrenzung der Flächenversiegelung durch Verkehrswege**
Beschreibung	Beitrag von Güterverkehr und Logistik zur Umweltentlastung
Indikator	Überbaute Fläche durch Transport- und Logistik-Infrastruktur

Messgröße	qm versiegelter Fläche
Datenquelle	Ergebnisse aus anderen Projekten, Abschätzung

Teilziel U31	**Verringerung des Primärenergieverbrauchs durch Transport und Logistik**
Beschreibung	Beitrag von Güterverkehr und Logistik zur Umweltentlastung
Indikator	Entwicklung des Kraftstoff- und Energieverbrauchs
Messgröße	Benzin, Diesel in t/Jahr, Elektrizität in MWh/Jahr
Datenquelle	Ergebnisse anderer Projekte, BVWP-Bewertungssystem

Teilziel U32	**Verringerung des Verbrauchs von Materialien und Rohstoffen durch Transport und Logistik**
Beschreibung	Beitrag von Güterverkehr und Logistik zur Umweltentlastung
Indikator	Verbrauch sonstiger Materialien, Lebenszyklusemissionen
Messgröße	qualitativ
Datenquelle	Ergebnisse anderer Projekte, BVWP-Bewertungsverfahren

Teilziel R11	**Nutzung vorhandener stadtnahe Flächen für Wohnbesiedlung und Freizeitflächen**
Beschreibung	Konflikte zwischen der Stadtplanung zum Ausweis attraktiver und stadtnaher Wohnflächen und der gewerblichen Nutzung von stadtnahen Flächen sind immer wieder gegeben.
Indikator	Stadtplanungen
Messgröße	qualitativ
Datenquelle	Ergebnisse anderer Projekte

Teilziel R12	**Versorgung von Stadtzentren und Stadtbezirken mit ausreichend vielen Einzelhandelsgeschäften**
Beschreibung	Der schon lange zu beobachtende Trend zur Ansiedlung großer Einkaufszentren, die wegen des Platzbedarfs eher in der Stadt-

	randlage liegen, ist ungebrochen. Die damit einhergehenden Probleme wie höheres Verkehrsaufkommen, Rückgang der Einzelhandelsgeschäfte in Stadtzentren und Wohngebieten, schlechtere Versorgung und Einkaufsmöglichkeiten für ältere Personen oder solche mit eingeschränkter Mobilität. Mit diesem Teilziel R12 sollen die Logistiklösungen, welche die Ansiedlung von Einzelhandelsgeschäften in Stadtzentren begünstigen, positiv bewertet werden.
Indikator	Dichte von Einzelhandelsgeschäften in Stadtzentren
Messgröße	qualitativ
Datenquelle	Ergebnisse anderer Projekte, Handelsatlas von Städten

Teilziel R13	**Schaffung von Gewerbeflächen für Transport- und Logistikgewerbe**
Beschreibung	Da das Transport- und Logistikgewerbe in Deutschland einen hohen Beitrag zur Wirtschaftskraft leistet, müssen entsprechende Gewerbeflächen für die Unternehmen ausgewiesen und erschlossen werden.
Indikator	Anzahl und Fläche gut erreichbarer Gewerbegebiete
Messgröße	qualitativ
Datenquelle	Ergebnisse anderer Projekte

Teilziel R21	**Integration von regionalen Siedlungs- und Gewerbestrukturen und Verkehrssystemen (effiziente Anbindungen)**
Beschreibung	Siedlungs- und Gewerbegebiete müssen an die Verkehrsnetzte effizient angebunden werden.
Indikator	Anbindungen nach RIN-Vorgaben
Messgröße	qualitativ
Datenquelle	Ergebnisse anderer Projekte

Teilziel R22	**Mischung von Wohnen und Arbeiten zur Vermeidung von**

	Pendlerverkehren
Beschreibung	Durch die Mischung von Wohnbebauung und gewerbliche Ansiedlungen werden kurze Arbeitswege generiert. Dabei wird hauptsächlich an Kleingewerbe und Handwerksbetriebe gedacht.
Indikator	Verhältnis von Arbeitsplätzen zu Wohnbevölkerung in Stadteilen
Messgröße	Qualitativ, da kaum flächendeckend detaillierte Daten vorliegen.
Datenquelle	Ergebnisse anderer Projekte

7.3 Bewertungsmethode

7.3.1 Zusammenhang zwischen Ziel- und Bewertungssystem

Das Zielsystem umfasst insgesamt vier Zielbereiche, die ihrerseits jeweils wieder zwischen zwei und fünf Ziele sowie bis zu zwölf Teilziele umfassen:

- Gesellschaft mit 4 Zielen und 12 Teilzielen,
- Wirtschaft mit 5 Zielen und 12 Teilzielen,
- Umwelt mit 3 Zielen und 7 Teilzielen sowie
- Raumbetrachtung mit 2 Zielen und 5 Teilzielen.

Insgesamt sind damit in dem Zielsystem 14 Ziele und 36 Teilziele hinterlegt. Diese stellen – jedes für seinen Bereich – einen gewünschten Sollzustand dar und beschreiben, welche positiven Wirkungen möglich sind, wenn Maßnahmen für das Güterverkehrs- und Logistiksystem in Deutschland und in Europa umgesetzt werden.

Das Bewertungssystem stellt ein Instrument dar, welches Aussagen zur Zielerreichung jedes Ziels und Teilziels gestattet. Dazu wurden für jedes Teilziel geeignete Indikatoren festgelegt, die zur Beschreibung und Berechnung der Wirkungen von Maßnahmen und Handlungsempfehlungen genutzt werden. Dabei können Einzelmaßnahmen als auch Bündel von Maßnahmen betrachtet werden. Die eigentliche Operationalisierung des Bewertungssystems wird dadurch erreicht, dass jedem Indikator eine geeignete Messgröße zugeordnet wird, die eine „fassbare“ Aussage über den Wirkungsbeitrag einer Maßnahme ermöglicht. Die Messgrößen können dabei quantitative Werte sein, wie z.B. Tonnen CO_2-Emissionen pro Jahr, oder eher qualitative Aussagen, wie z.B. bei Maßnahmen für die Arbeitssicherheit, die durch geeignete Maßnahmen eine „deutliche Verbesserung“ des Arbeitsschutzes herbeiführen. Die Entwicklung des Zielsystems ist dabei ein eher normatives Verfahren, während das Bewertungssystem mit objektiven Kriterien zur Entscheidungsfindung über geeignete Maßnahmen beiträgt.

Auf jeden Fall gestattet ein konsistentes Ziel- und Bewertungssystem nachvollziehbare Wirkungsanalysen von Maßnahmen, Maßnahmenbündeln und Handlungsempfehlungen. Damit ist aber auch eine Vergleichbarkeit von verschiedenen Maßnahmen und Maßnahmenbündeln und deren Wirkungen auf die einzelnen Ziele möglich. Diese Möglichkeit soll im Rahmen der Projektarbeiten genutzt werden, um Handlungsempfehlungen zur Förderung von Güterverkehr und Logistik zu entwickeln.

7.3.2 Anwendung des Ziel- und Bewertungssystems

Im Rahmen des Projekts sind Maßnahmen und Handlungsempfehlungen zu erarbeiten, die dazu beitragen sollen,

- Hemmnisse zur Entwicklung der Transport- und Logistikbranche zu beseitigen,
- Anforderungen an die Transport- und Logistikbranche zu erfüllen sowie
- Potenziale der Branche umzusetzen.

Die grundsätzliche Vorgehensweise, die den Weg von der Erfassung der Anforderungen bis hin zu den Handlungsempfehlungen wiedergibt, ist in Abbildung 7-1 dargestellt.

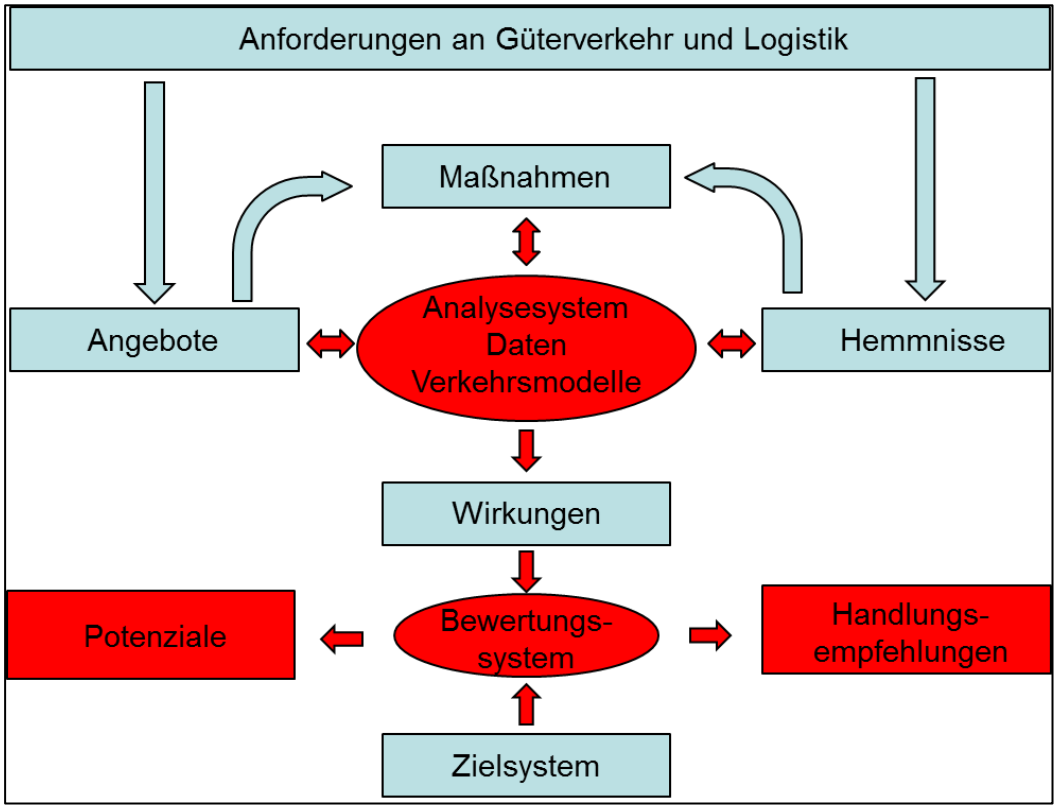

Abbildung 7-1: Einbindung von Ziel- und Bewertungssystem

Um entscheiden zu können, ob eine Maßnahme sinnvoll ist, müssen in einem ersten Schritt die Wirkungen auf das Transport- und Logistiksystem und auf andere Bereiche ermittelt werden. In einem nächsten Schritt ist zu entscheiden, ob diese Wirkungen „zielführend“ sind, also so gewollt auch sind. Für diese Entscheidung wird das Zielsystem und darauf aufbauend das Bewertungssystem gebraucht.

Es liegt auf der Hand, dass bei einer Vielzahl von möglichen Maßnahmen Entscheidungskriterien vorhanden sein müssen, um die Wirkungsweise und Effizienz der Maßnahmen beurteilen zu können. Diese Aufgabe erfüllt das Bewertungssystem: Es werden die Wirkungen von Maßnahmen unter verschiedenen Gesichtspunkten, ausgedrückt in Zielen und Teilzielen, betrachtet. Dabei wird immer ein Zustand eines Systems „ohne Maßnahme“ mit dem Zustand „mit Maßnahme“ verglichen. Da das Zielsystem unterschiedliche Bereiche anspricht, die auch mit unterschiedlichen Interessen verbunden sind, lassen sich Zielkonflikte, die durch die Umsetzung von Maßnahmen gegeben sind, identifizieren. Wird z.B. als Maßnahme der Bau einer Ortsumgehung erwogen, so werden dadurch positive Auswirkungen auf die Lebensqualität von vielen Bewohnern des Ortes hervorgerufen. Es ist allerdings auch die negative Wirkung durch weitere Flächenversiegelung zu sehen. Hier kann in einem Abwägungsprozesses, einer politischen Entscheidung oder einer Befragung der Bevölkerung ein Kompromiss gefunden werden.

Als weiterer Aspekt eines Bewertungssystems ist somit festzulegen, wie die unterschiedlichen Einzelaspekte der Teilziele zu einem Gesamtergebnis zusammen geführt werden. Da im Rahmen der Projektarbeiten Abstimmungen nicht möglich sind, ist ein analytisches Verfahren zu wählen, um aus den Einzelaspekten des Zielsystems ein Gesamtergebnis abzuleiten. Es wird somit ein Syntheseverfahren benötigt.

7.3.3 Einsatz der Nutzwertanalyse als Syntheseverfahren

Werden zur Beurteilung einer Maßnahme die Messgrößen für die insgesamt 36 Teilziele bestimmt, so liegt zunächst ein heterogenes Ergebnis vor, das die verschiedenen Aspekte und Wirkungen in den Teilbereichen des Zielsystems beleuchtet. Hier setzt normalerweise der Abwägungsprozess ein. Dieser soll auch im Rahmen der Projektarbeiten nicht unterbleiben, zumal alle heterogenen Informationen über die „Teil-„Wirkungen der vorgeschlagenen Maßnahmen vorliegen werden. Es wird aber darüber hinaus eine Gesamtbewertung und ein Nebeneinanderstellen der Maßnahmenwirkungen erwartet. Dazu müssen die Einzelergebnisse der Teilziele zu einer Gesamtbewertung zusammengefasst werden. Hierfür werden Syntheseverfahren eingesetzt.

Es werden im Wesentlichen zwei Syntheseverfahren genutzt: die Nutzen-Kosten-Analyse (NKA), das Bewertungsverfahren für die Bundesverkehrswegeplanung, und die Nutz-

wertanalyse. Die NKA setzt eine Monetarisierung aller Indikatoren und Messgrößen voraus. Da dies aber für das gewählte Zielsystem nicht möglich ist und im Rahmen der Projektarbeiten auch nicht geleistet werden kann, wird hier eine modifizierte Nutzwertanalyse eingesetzt. Hierfür spricht auch, dass bei der Wirkungsberechnung für alle Teilziele auf Ergebnisse aus anderen Projekten zurückgegriffen werden soll. Es werden also keine eigenständigen Wirkungsberechnungen von Maßnahmen im Rahmen des Projekts durchgeführt, sondern es werden Wirkungsabschätzungen aus vorhandenen quantitativen und qualitativen Wirkungsanalysen abgeleitet. Über Analogieschlüsse werden aus Projektberichten ähnliche wie die hier vorgeschlagenen Maßnahmen identifiziert und die in den Projekten dargestellten Maßnahmenwirkungen übertragen.

Für eine Nutzwertanalyse werden qualitative und quantitative Ergebnisse in eine einheitliche Werteskala mit Nutzenpunkten übertragen. Wir schlagen hierzu eine siebenstufige Differenzskala vor. Diese betrachtet nicht ausschließlich die Differenz zwischen den Zuständen mit und ohne Maßnahme, sondern berücksichtigt auch das Beibehalten eines schon im Ausgangspunkt positiven Zustandes. Die Bewertungsskala wird in den folgenden Stufen dargestellt.

Bewertungsskala	
qualitativ	Umformung
+++	3
++	2
+	1
o	0
-	-1
--	-2
---	-3

Abbildung 7-2: Differenzbildung bei qualitativen Indikatoren - Nutzenpunkte

Die quantitativen Faktoren werden durch eine einfache Transformation in Zahlen umgeformt. Diese lassen sich dann einfach über Wirkungsgruppen und Teilziele summieren, so dass für Teilbereiche des Zielsystems oder für alle Teilsiele und Wirkungsgruppen Aussagen über die Wirkungsrichtung möglich sind. Diese Vorgehensweise wird bei der Beurteilung der Arbeitshypothesen und Handlungsempfehlungen im folgenden Kapitel benutzt.

8 Bildung von Arbeitshypothesen

Die Ableitung von Handlungsempfehlungen erfolgt in einem mehrstufigen Verfahren. Im ersten Schritt wurden aus den durchgeführten Auswertungen und Aufbereitungen von Untersuchungen, den wesentlichen Erkenntnissen aus den durchgeführten Workshops sowie aus den Diskussionen der Thematik im Projektteam insgesamt zehn Arbeitshypothesen („Nullhypothesen“) gebildet. Diese sind zunächst weder gegeneinander abgewogen, noch in eine Rangordnung gebracht, sondern vielmehr Ausdruck der Vielfalt der Untersuchungsergebnisse.

(1) Die aktuellen und zukünftigen Anforderungen an die Leistungsfähigkeit des Güterverkehrs werden sowohl in vielen Verkehrsuntersuchungen als auch in zahlreichen Studien, die den Nachfragemarkt (d.h. die verladende Wirtschaft) fokussieren, umfassend dargestellt.

(2) Hemmnisse, die einer weiteren Verbesserung und Entwicklung im Weg stehen, werden derzeit überwiegend für den Verkehrsmarkt beschrieben, während Hemmnisse auf Seiten logistischer Dienstleistungen und Verlader in der Forschung weitaus weniger häufig thematisiert werden.

(3) Der Verkehrsmarkt steht derzeit im Mittelpunkt der Darstellung von Potenzialen, die für eine Verbesserung der Gesamteffizienz des Gütertransportsystems genutzt werden könnten. Relativ selten wird hingegen bislang das Potenzial des Nachfragemarktes für Verbesserungen auf dem Verkehrsmarkt in den Mittelpunkt gerückt. Damit stellt sich die Fokussierung auf Teilmärkte teilweise spiegelbildlich zur Formulierung von Anforderungen dar, die häufig auf dem Nachfragemarkt formuliert werden.

(4) Alleine die Häufigkeit, mit der der Verkehrsmarkt gutachterlich untersucht wird, bedeutet noch nicht, dass hier auch die größten Effizienzreserven für das Gütertransportsystem liegen. Vielmehr führt erst eine bessere Vernetzung zwischen den Verkehrsträgern und den Teilmärkten zu einer spürbaren Effizienzsteigerung für das gesamte Gütertransportsystem. Dem Nachfrage- und Transportmarkt sollte daher in der zukünftigen Forschung – auch im Auftrag der Wirtschaft – vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt werden, um auch den Güterverkehr im engeren Sinne effizienter und innovativer zu gestalten.

(5) Das Potenzial einer partnerschaftlichen Gesamtsystemoptimierung durch Verlader und Logistikdienstleister auf der Basis einer kooperativen, teilmarktübergreifenden Zusammenarbeit sowie eine denkbare moderierende Rolle der Verbände sollten vermehrt untersucht und weiterentwickelt werden. Für die Verkehrsforschung bedeutet dieser Perspektivwechsel aber auch, sich (teilweise) von der klassischen infrastrukturorientierten Denkweise zu lösen.

(6) Das Thema Nachhaltigkeit wird auf allen Teilmärkten des Gütertransportsystems weiter an Bedeutung gewinnen. Vor dem Hintergrund der zu erreichenden Klimaschutzziele geht

die Relevanz der Nachhaltigkeit als Thema weit über die Rolle eines externen Faktors hinaus; eine weitere diesbezügliche Forschung ist erforderlich.

(7) Eine effiziente Intermodalität der Verkehrsträger erfordert eine verbesserte Standardisierung der physischen und informationellen (Daten-)Schnittstellen, aber auch des eingesetzten Materials und der genutzten Technologien bei gleichzeitiger Möglichkeit zur Differenzierung über eine Individualisierung von Einzeltransportlösungen bzw. -angeboten.

(8) Die zunehmende Digitalisierung der Transport- und Logistikbranche trägt maßgeblich zur effizienten intermodalen und intramodalen Vernetzung der Verkehrsträger bei. Dem richtigen Umgang mit Daten kommt dabei zentrale Bedeutung zu. Hier wird Bedarf zu einer weitergehenden Forschung gesehen, wobei sicherzustellen ist, dass die Untersuchungsgegenstände und der tatsächliche Bedarf der Branche auch miteinander harmonieren.

(9) Organisatorische Maßnahmen auf dem Verkehrsmarkt, Kooperationen auf dem Transportmarkt sowie eine aktive Einbindung des Nachfragemarktes in die Angebotsgestaltung auf dem Transportmarkt bewirken eine nennenswerte Effizienzsteigerung des Güterverkehrssystems.

(10) Die Verlader, der Handel und die Akteure am Transportmarkt agieren über alle Märkte hinweg. Neutrale, teilmarktübergreifende Foren zum (regionalen) Austausch, die allen Akteuren offen stehen, können daher ebenfalls zur Effizienzsteigerung des Güterverkehrs- und Logistiksystems beitragen. Diese Vernetzung kann aber nur moderiert werden und muss maßgeblich auf freiwilliger Basis erfolgen.

Bereits bei kursorischer Wertung zeigt sich, dass nicht alle in diesen Hypothesen enthaltenden bzw. auf dieser Basis identifizierten Anforderungen an das Güterverkehrssystem simultan erfüllbar sein können. Vergleichbares gilt für die Hemmnisse. Auch diese werden nicht alle simultan abbaubar sein, wie auch nicht alle Potenziale gleichzeitig nutzbar sein werden. Vielmehr ist auch in Zukunft immer eine Priorisierung von Maßnahmen und Einzelzielen erforderlich. Daher werden nachfolgend im zweiten Schritt der Ergebnisformulierung zum einen diese zehn Nullhypothesen anhand der Aussagen der untersuchten Gutachten und über das entwickelte Untersuchungsmodell einer kritischen Prüfung unterzogen und ggf. revidiert, sowie zum anderen daraus konkrete Handlungsempfehlungen im Sinne der Projektziele formuliert.

9 Ableitung von Handlungsempfehlungen

9.1 Grundlagen

Ziel der Metastudie Güterverkehr ist die Ableitung von Handlungsempfehlungen, die Vorschläge für folgende Entscheidungsbereiche aufzeigen:

- weiterer Forschungsbedarf für den Güterverkehr
- bessere Nutzung der Potenziale der einzelnen Verkehrsträger
- Stärkung intermodaler Transporte und effizientere Verzahnung der Verkehrsträger

Dabei sollen praktisch verwertbare Handlungsempfehlungen formuliert werden, die von unterschiedlichen Akteuren umgesetzt werden können bzw. umzusetzen sind. Ein wichtiger Akteur ist dabei der Bund; die Maßnahmen richten sich aber auch an die Kommunen und die Länder sowie an die Logistikwirtschaft.

Zur Ableitung der Handlungsempfehlungen werden die folgenden Informationen, Daten und Instrumente genutzt:

- Inhaltliche Ergebnisse aus den Diskussionen im Forschungsbegleitenden Ausschuss sowie aus zwei Workshops, die im Rahmen der Projektarbeiten durchgeführt wurden.
- Ergebnisse der Literaturanalyse auf detaillierter Ebene: 45 Maßnahmengruppen für die Bereiche Anforderungen, 45 Maßnahmengruppen für Hemmnisse, 43 Maßnahmengruppen für Potenziale für Güterverkehr und Logistik
- Marktmodell als Analyseschema, bei dem die Märkte Nachfragemarkt (Generierung der Nachfrage), Transportmarkt (Angebote) und Verkehrsmarkt (Infrastruktur) betrachtet werden
- Zehn Arbeitshypothesen als oberes Orientierungsschema für Handlungsempfehlungen
- Zielsystem mit Teilzielen zum systematischen Aufzeigen von Wirkungen einzelner Maßnahmen oder Handlungsempfehlungen
- Hinweise zur Operationalisierung der Teilziele

Diese Bausteine wurden wie folgt zur Formulierung der Teilergebnisse und der abschließenden Handlungsempfehlungen genutzt:

- Die Ergebnisse aus dem Forschungsbegleitenden Ausschuss und den Workshops sind in die Ausgestaltung der weiteren Bausteine, insbesondere in die Arbeitshypothesen und das Zielsystem, integriert worden.
- Die zehn Arbeitshypothesen haben den Charakter von generellen Handlungsempfehlungen. Diese sollen als Leitsätze dienen und gleichzeitig geprüft und weiter konkretisiert werden.

- Die selektierten Maßnahmengruppen, die den Bereichen Anforderungen, Hemmnisse, Potenziale zugeordnet sind, werden weiter verdichtet und den zehn Arbeitshypothesen zugeordnet.
- Vor dem Hintergrund des Zielsystems werden anschließend Wirkungsanalysen der einzelnen Maßnahmengruppen durchgeführt.
- Die Ergebnisse der Wirkungsanalysen werden zur Ableitung von Handlungsempfehlungen genutzt, die sich jeweils auf konkrete Ansatzpunkte für die Weiterentwicklung des Güterverkehrssystems beziehen.

Nachfolgend werden zunächst den zehn Arbeitshypothesen die in der Literaturauswertung identifizierten Maßnahmengruppen nach Anforderungen, Hemmnissen, Potenzialen zugeordnet und diese dann einzeln bewertet. Das Bewertungsergebnis wird im Folgeschritt analysiert und daraus die Handlungsempfehlungen abgeleitet. Als zusätzliche Information werden die Hauptakteure benannt, um gezielt die Ansprechpartner oder Beteiligten zu identifizieren.

9.2 Bewertungsschema

Im Kapitel 7 des Schlussberichts wurde ein Zielsystem entwickelt, das vier Zielbereiche und insgesamt 38 Teilziele umfasst. Diese 38 Teilziele werden nun genutzt, um für die zehn Arbeitshypothesen und die dahinterliegenden Maßnahmengruppen erste Abschätzungen zu deren Auswirkungen abzuleiten.

Die aus Kapitel 7 übernommene Operationalisierung der Ziele dient als Anhaltspunkt für die nachfolgend vorgenommene Wirkungsabschätzung. Sie ist kursorischer Natur, d.h. verzichtet darauf, Wirkungen im Detail zu beurteilen. Dies wäre in der vorliegenden Studie auch nicht sinnvoll, da detaillierte Wirkungsuntersuchungen durch die Handlungsempfehlungen in Form von Implikationen für die zukünftige Forschung im Güterverkehrs- und Logistikbereich erst angestoßen werden sollen.

Das Bewertungsergebnis dient in diesem Sinne weniger der Vorwegnahme denkbarer Detailanalysen und -ergebnisse sondern vielmehr dazu, die zum Teil abstrakten Arbeitshypothesen zu konkretisieren und daraus gezielte Handlungsempfehlungen abzuleiten. Liegen diese für jede Arbeitshypothese vor, kann in einer „Gesamtschau“ aller Empfehlungen ein Vorschlag für ein effizientes Förderprogramm für den Transport- und Logistiksektor festgelegt werden. Gleichzeitig dienen die Ergebnisse dazu, mögliche Zielkonflikte, die bei Umsetzung der Empfehlungen entstehen können, zu identifizieren und zu benennen.

9.3 Interpretation und Bewertung der Arbeitshypothesen

9.3.1 Arbeitshypothese (1)

(1) Die aktuellen und zukünftigen Anforderungen an die Leistungsfähigkeit des Güterverkehrs werden sowohl in vielen Verkehrsuntersuchungen als auch in zahlreichen Studien, die den Nachfragemarkt (d.h. die verladende Wirtschaft) fokussieren, umfassend dargestellt.

Es ist naheliegend, dass die Anforderungen an den Transport- und Logistiksektor zunächst in Form von Transportbedarf auf dem Nachfragemarkt, d.h. aus der Sicht der Auftraggeber formuliert werden. Aber auch die Privatkunden sind Teil des Nachfragemarktes. Es ist allerdings kritisch zu prüfen, ob sich alleine aus diesen Anforderungen an den Verkehrs- und Nachfragemarkt bereits sinnvolle Handlungsempfehlungen ableiten lassen, die zu einer für alle Akteure tragfähigen Verbesserung der Effizienz des Gütersystems führen können.

Tabelle 9-1: Maßnahmen zu Arbeitshypothese (1) I

Nachfragemarkt

Anforderungen	Akteure
angemessene Nutzerkosten	V, G, E
geringe Kosten für Belieferung privater Kunden	P
Ausweitung Servicezeiten, Flexibilität bei der Anlieferung und bei Retouren, same day delivery	V, G, E, P
umweltfreundliche Transporte	V, G, P
Anwohnerschutz	E, P
innovative Dienstleistungen	V, G, E, P
Informationstechnologie	V, G, E, P
Markttransparenz	V, G, E, P
Zuverlässigkeit, Sicherheit	V, G, E, P
kleine Sendungsgrößen, Individualisierung	V, G, E
Ausbau Transportangebote	V, G, E, P

Verlader, Industrie	V
Großhandel	G
Einzelhandel	E
Transportgewerbe, Logistik	TL
Logistische Knoten	LK
Netzbetreiber	N
Politik, Behörden, Verwaltung	PBV
Private, Konsumenten	P

Angemessene Nutzerkosten

Verlader, Industrie und Handel erwarten Nutzerkosten (Preise) für Transport- und Logistikdienstleistungen, die ihnen eine auskömmliche Gewinnmarge sichern. Dies führt zu Auftragsvergaben, die faktisch nahezu ausschließlich über den Preis gesteuert werden.

Geringe Kosten für Belieferung privater Kunden

Die Bereitschaft von Privatkunden, kostendeckende Transportpreise für die Belieferung nach Hause zu zahlen, ist gering. Daher werden diese Kosten von den Lieferfirmen entweder auf die Produkte umgelegt, oder es werden – eine entsprechende Marktmacht des Verladers vorausgesetzt – mit den Logistikdienstleistern nicht kostendeckende Preise vereinbart.

Ausweitung von Servicezeiten

Generell wird heute von der Logistik ein „Rund-um-die-Uhr-Service“ verlangt. Alle Akteure haben diese Anforderungen: Verlader, Groß- und Einzelhandel wollen bei geringer Lagerfläche eine permanente Verfügbarkeit von Produkten haben, Privatkunden erwarten auch bei Internet-Bestellungen am Feierabend eine umgehende Lieferung von Waren. Die Lieferfähigkeit und -bereitschaft der Logistik soll 24 Stunden an 7 Tagen in der Woche gegeben sein.

Umweltfreundliche Transporte

Zunehmend strebt die Industrie umweltfreundliche Transporte von Vor- und Endprodukten an, um die Akzeptanz für Gütertransporte zu verbessern. Viele Produktions- und Handelsfirmen wollen einen möglichst geringen „Product Carbon Footprint“ hinterlassen und nutzen hier gezielt die Formulierung entsprechender Vorgaben an ihre Logistikdienstleister, um so die Klimabilanz der eigenen Produkte zu verbessern.

Anwohnerschutz

Gerade für die Ausweitung von Servicezeiten und die damit einhergehende Nachtbelieferung werden zunehmend neue Lösungen gefragt, sodass z.B. durch Lkw-Anlieferungen die Nachtruhe nicht unnötig gestört wird. Mehr Akzeptanz für den Güterverkehr – insbesondere an stark belasteten Punkt- und Linieninfrastrukturen wie z.B. in den Städten – ist denkbar, wenn die Anwohner besser vor den Auswirkungen des Verkehrs geschützt werden.

Innovative Dienstleistungen

Neben dem reinen Transport werden immer mehr zusätzliche Mehrwertdienstleistungen wie Lagermanagement, Konfektionierung von Produkten oder die Retourenabwicklung gefordert.

Informationstechnologie (IT)

Die Digitalisierung von Informationen zur Kontrolle und Steuerung der gesamten Transportkette wird zum Standard. Verlader, Groß- und Einzelhandel sowie Private wollen ständig über den Status ihrer Sendungen informiert sein. Die Technik hierfür ist in der Logistik weitgehend schon vorhanden. Kritisch sind aber noch die Schnittstellen zwischen IT-Systemen und zwischen den Transportsystemen, gerade auch bei internationalen Transporten, sowie die digitale Schnittstelle zum Verlader an der Laderampe.

Markttransparenz

Auf dem Nachfragemarkt wird eine gute und transparente Information über alternative Transport- und Logistikangebote sowie zum Anbietervergleich gefordert. So gelingt eine (preisliche) Optimierung der Transportvorgänge aus Sicht der Nachfrager am besten.

Zuverlässigkeit, Sicherheit

Zuverlässigkeit und Sicherheit sind wichtige Anforderungen der Nachfrager bei knappen Lieferzeitfenstern. Sie fordern eine hohe Zuverlässigkeit. Die transportierten Produkte werden gleichzeitig immer hochwertiger, so dass das Risiko der Beschädigung beim Transport wie auch des Diebstahls durch geeignete Vorkehrungen minimiert werden muss.

Kleine Sendungsgrößen, Individualisierung

Kleine Sendungsgrößen und Individualisierung stellen die Frachtführer und die Logistik, die beide immer mehr unter Effizienzgesichtspunkten auf Bündelung von Transporten angewiesen sind, vor hohe Herausforderungen. Dem gut organisierten Sammeln und Verteilen von Gütern kommt damit eine zunehmend wichtige Funktion zu.

Ausbau Transportangebote

Der Wunsch der Verlader nach immer mehr Produktdifferenzierung und Individualisierung macht neue Transportangebote und logistische Dienstleistungen erforderlich. Entscheidungskriterien für die Auftragsvergabe können dabei sein: Häufigkeit der Bedienung, Vielfältigkeit der Ziele, an die Verpackung oder die Lademittel angepasste Transportgefäße, Transporte mit Elektrofahrzeugen, Angebot von Mehrwertdienstleistungen, Bring- und Holservices für mobilitätseingeschränkte Personen, spezifische Angebote für die Versorgung im Ländlichen Raum usw.

Tabelle 9-2: Bewertung Arbeitshypothese (1)

Zielbereiche	Arbeitshypothese 1: Anforderungen Nachfragemarkt	1 angemessene Nutzerkosten	2 geringe Kosten Belieferung, Retouren	3 Ausweitung Servicezeiten	4 umweltfreundliche Transporte	5 Anwohnerschutz	6 innovative Dienstleisteungen	7 Informationstechnologie	8 Markttransparenz	9 Zuverlässigkeit, Sicherheit	10 kleinere Sendungsgrößen, Individualisierung	11 Ausbau Transportangebote
		Gruppen										
Gesellschaft	G11 regionale Güterversorgung						++					++
	G12 Verkehrssicherheit							+++		+++	-	
	G13 geringe Beeinträchtigung durch Güterverkehr und Logistik					+++	+					
	G21 Schaffung von Arbeitsplätzen	++	--	+			+				+	+
	G22 Verbessreung der Bildungsangebote											
	G23 Verbesserung des Arbeitsschutzes		--									+
	G31 Minimierung der Verkehrsbeteiligungsdauer										--	
	G32 Versorgungsangebote für mobilitätseinsgesch. Personen	+	--	++			++	+	+		+	+++
	G33 verkehrssparsame Erreichbarkeit, auch auf dem Lande	+	--	++			++	+	+		+	+++
	G41 Einführung / Förderung innovativer Verkehrssysteme						+	+				
	G42 Förderprogramme für zukünftige Verkehrssysteme						+	+				
	G43 Wertschätzung für zukunftsfähiges Verkehrssystem		-			+	+					+
Wirtschaft	W11 Verbesserung der Akzeptanz für Logistik und Güterverkehr		-	+		++	+		++	+	+	
	W12 Verfügbarkeit von Flächen für Gewerbe und Logistik											
	W13 Ausbildung qualifizierter Arbeitskräfte		---	+			++	++				+
	W21 Angemessene Nutzerkosten	+++	---						++		--	
	W22 Hohe Zuverlässigkeit, Sicherheit							++		+++		
	W23 Nachhaltigkeit		---		+++	+					---	
	W31 gute Erreichbarkeit der Logistik- und Produktionsstandorte											+
	W32 gute Erreichbarkeit von nationalen, internationalen Ziele											+
	W33 Verbesserung intermodaler Schnittstellen							++				+
	W41 Verbesserung von Logistikprozessen							++				+
	W42 Verbesserung der Schnittstellen von Logistiksystemen							++				+
	W51 Bereitstellung ausreichender Daten und Informationen							++	++			
	W52 Standardisierung von IT-Schnittstellen							+++				
	W53 Verbesserung der Datensicherheit							+				
Umwelt	U11 Verringerung von CO2-Emissionen			---	+++			+			--	
	U12 Verringerung der Emission sonstiger Schadstoffe			---	+++			+			--	
	U13 Verringerung von Lärm			-	+++	+++					--	
	U21 Erhalt unzerschnittener Flächen											
	U22 Reduzierung der Flächenversiegelung											
	U31 Reduzierung des Primärenergieverbrauchs			---	+++			+			--	
	U32 Verringerung des Verbrauchs an Rohstoffen, Material			---	+			+			--	
Raumbetrachtung	R11 Flächen für Wohnungen in der Stadt bereitstellen											
	R12 Versorgung Stadtzentren mit Einzelhandel						+					
	R13 Schaffung Gewerbeflächen											
	R21 Integration Siedlungs- und Verkehrsstruktur					++						
	R22 Mischung Wohnen und Arbeiten											

												Summe
Summe Gesellschaft	4	-9	5	0	4	11	7	2	3	0	11	38
Summe Wirtschaft	3	-10	2	3	3	3	16	6	4	-4	6	32
Summe Umwelt	0	0	-13	13	3	0	4	0	0	-10	0	-3
Summe Raumbetrachtung	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	3
Summe insgesamt	7	-19	-6	16	12	15	27	8	7	-14	17	

Wie bereits vermutet, wirken die Umsetzung der Anforderungen des Nachfragemarktes an den Transport- und Logistiksektor sehr heterogen auf die Zielbereiche und Teilziele. Aus der tabellarischen Bewertung lassen sich folgende Interpretationen ableiten:

- Ein Vergleich der Summen der jeweiligen Zielbereiche zeigt einen Schwerpunkt positiver Wirkungen der untersuchten Maßnahmen im Bereich Gesellschaft und Wirtschaft, da mit der Mehrzahl der Maßnahmen ein steigendes Serviceniveau einhergeht.
- Der Umweltbereich ist eher negativ betroffen. Dies liegt insbesondere an den Anforderungen nach Ausweitung der Servicezeiten und der Forderung nach kleinen Sendungsgrößen und der Individualisierung. Beide Anforderungen bedingen kleinere Transporteinheiten zumindest im Sammel- und Verteilverkehr, weniger gut ausgelastete Fahrzeuge und insgesamt mehr Fahrten. Der Ressourcenverbrauch und die Umweltbelastung werden bei Umsetzung dieser Anforderungen bei ansonsten unveränderten Rahmenbedingungen tendenziell zunehmen.
- Die Anforderungen auf dem Nachfragemarkt betreffen kaum die Raumbetrachtung. Tendenziell sind aber leicht positive Wirkungen zu erwarten.
- Im Vergleich der Gruppensummen wird deutlich, dass der Ausbau der Informationstechnologie auf dem Nachfragemarkt in allen Zielbereichen positive Wirkungen haben wird.
- Negativ fallen die Wirkungen von kleinen Sendungsgrößen auf, aber auch die Forderung nach möglichst kostengünstigen Transporten.
- Demgegenüber liefern die Forderungen nach umweltfreundlichen Transporten, innovativen Dienstleistungen sowie Ausweitung der Transportangebote positive Zielbeiträge.

Handlungsempfehlung 1a
Auch wenn es bereits zahlreiche Untersuchungen zu den Anforderungen an das Transport- und Logistikgewerbe auf dem Nachfragemarkt gibt, sollte dieser Bereich weiter thematisiert werden, und zwar • hinsichtlich des Mehrwertes der Logistik für Private und Konsumenten • hinsichtlich des Mehrwertes der Logistik für Verlader und den Handel in Verbindung mit Zahlungsbereitschaft • hinsichtlich der Auswirkungen dieser Anforderungen auf die Umwelt und die Inanspruchnahme von Ressourcen

Arbeitshypothese 1 besagt weiterhin, dass die Anforderungen an das Güterverkehrssystem, die direkt aus dem Transport- und Verkehrsmarkt kommen, bisher weniger intensiv behandelt werden als die nachfrageseitigen Anforderungen. Nachfolgend sind zur Überprüfung dieser Annahme auch für diese beiden Teilmärkte die Anforderungen, die in der Literatur genannt sind, zusammengestellt und dann bewertet worden.

Tabelle 9-3: Maßnahmen Arbeitshypothese (1) II

Transportmarkt, Verkehrsmarkt

Anforderungen	Akteure
Infrastrukturausbau, Erhaltung	TL, LK, N
Standortförderung	TL, LK, PBV
Ausweisung von zentral gelegenen Logistikflächen	LK, PBV
Ausbau von logistischer Knoten, Hafenanlagen	LK
Förderung von Transport und Logistikgewerbe	TL, LK
Attraktive Bildung/Berufe für Transport und Logistik	TL, LK
Angemessene Nutzerkosten	TL, LK

Verlader, Industrie	V
Großhandel	G
Einzelhandel	E
Transportgewerbe, Logistik	TL
Logistische Knoten	LK
Netzbetreiber	N
Politik, Behörden, Verwaltung	PBV
Private, Konsumenten	P

Die Bewertung dieser Maßnahmen und die daraus entstehenden Konflikte sind in der Verkehrspolitik hinlänglich bekannt. Es erscheint daher nicht erforderlich, diese im Bewertungsschema erneut aufzuzeigen. Dennoch sollen aber folgende Punkte nochmals herausgestellt werden:

Infrastrukturausbau und -erhaltung

Der Ausbau logistischer Knoten und Hafenanlagen wird aktuell im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung 2030 thematisiert und wird aus diesem Grund hier nicht weiter im Detail betrachtet.

Standortförderung, Ausweisung zentral gelegener Logistikflächen

Der Standortförderung und der Ausweisung zentral gelegener Logistikflächen[12] stehen oft die Interessen der Stadtplanung gegenüber. Hier besteht häufig eine Konkurrenz zwischen gewerblicher Nutzung und der Neuerschließung von stadtnahen Wohn- und Erholungsgebieten. Dies führt in der Regel dazu, dass Logistikflächen eher in der Peripherie angesiedelt werden, woraus Effizienzeinbußen aufgrund längerer Wege zu den Verbrauchern und steigende Emissionen des Verkehrs resultieren können.

[12] Hier sind kleinere und mittelgroße Logistikflächen im Stadtgebiet gemeint, die in der Nähe der Kunden – Handel, Privathaushalte - liegen.

Attraktive Bildung/Berufe für Transport und Logistik

Ein erheblicher Engpass in der Logistik wird in der Verfügbarkeit von Fachpersonal gesehen. Fehlendes Fachpersonal führt zu empfindlichen Einbußen hinsichtlich Leistungsfähigkeit und Effizienz der Branche.

Angemessene Nutzerkosten

Schließlich ist das Problem der Nutzerkosten zu nennen: Diese sind – unabhängig vom Gebietsstatus des Logistikers – unter anderem in Einklang mit der geltenden Sozialgesetzgebung (Mindestlohn, Einhaltung der Sozialvorschriften) und mit Sicherheitsvorgaben zu bringen.

Handlungsempfehlung 1b
Die Anforderungen der Akteure am Transport- und Verkehrsmarkt – insbesondere Transport- und Logistikunternehmen sowie Betreiber Logistischer Knoten – sind hinsichtlich • der Flächenverfügbarkeit in Städten für Logistikunternehmen • der Rahmenbedingungen für angemessene Nutzerkosten genauer zu untersuchen. Das Problem des Fachkräftemangels, das zu Ineffizienzen oder fehlender Umsetzung von Logistikkonzepten führen kann, sollte in gesonderten Studien und nach Teilbereichen der Branche intensiv untersucht werden. Hier ist insbesondere die Transportwirtschaft gefordert.

9.3.2 Arbeitshypothese (2)

(2) Hemmnisse, die einer weiteren Verbesserung und Entwicklung im Weg stehen, werden derzeit überwiegend für den Verkehrsmarkt beschrieben, während Hemmnisse auf Seiten logistischer Dienstleistungen und Verlader in der Forschung weitaus weniger häufig thematisiert werden.

Die Beschreibung von Hemmnissen auf dem Verkehrsmarkt erfolgt ausführlich in der Bundesverkehrswegeplanung (BVWP 2030). Parallel zu der Infrastrukturbedarfsplanung werden diverse Forschungsthemen im Rahmen der BVWP aufgelegt, die ein breites Spektrum von Fragestellungen im Transport- und Logistiksektor erfassen. Daher sollen im Rahmen des vorliegenden Forschungsprojekts insbesondere die Hemmnisse auf dem Nachfrage- und Transportmarkt genauer betrachtet werden.

Tabelle 9-4: Maßnahmen Arbeitshypothese (2)

Nachfragemarkt, Transportmarkt

Hemmnisse	Akteure
Fehlende Digitalisierung, Standardisierung von IT-Lösungen	V, G, E, P, TL
Mangelnde Organisation von Transportketten	V, G, E, TL, LK
Problem der Zugangsorganisation an der Laderampe	V, G, TL
Fehlendes Fachpersonal	TL, LK
Bisher keine Harmonisierung der Sozialgesetzgebung in Europa	TL, LK
Fehlende zentral gelegene Logistikflächen	TL, LK
Umweltauflagen	TL, LK
Fehlende Akzeptanz der Bevölkerung für Transport und Logistik	TL, LK

Verlader, Industrie	V
Großhandel	G
Einzelhandel	E
Transportgewerbe, Logistik	TL
Logistische Knoten	LK
Netzbetreiber	N
Politik, Behörden, Verwaltung	PBV
Private, Konsumenten	P

Fehlende Digitalisierung, Standardisierung von IT-Lösungen

Die Digitalisierung entlang der gesamten Transportkette wird zunehmend zum Schlüssel für die immer komplexer werdenden Logistikdienstleistungen. Je komplexer die Transportkette – z.B. im intermodalen Verkehr – und je mehr Akteure beteiligt sind, desto mehr spielt die Standardisierung der Informationsübertragung eine Rolle. Hier werden hohe Effizienzgewinne vermutet. Bei zunehmendem Datenaustausch und gemeinsamer Nutzung von Datenbeständen durch Unternehmen ist auf die Datensicherheit ein gesondertes Augenmerk zu legen. Nur dann, wenn für die Beteiligten die Sicherheit der Daten gewährleistet ist, kann eine gute digitale Zusammenarbeit gelingen. Lösungen dazu, wie solche Datensicherheit erreicht werden kann, gibt es bei unterschiedlichen Internetplattformen und Daten-Cloud-Nutzungen. Hierbei werden den Nutzern „Datensichten“ eingerichtet, die je nach Nutzerstatus nur einen begrenzten Einblick in die Daten gestatten.

Mangelnde Organisation der Transportkette, Laderampe

Dieses Thema hängt eng mit der vorher genannten Digitalisierung zusammen. Derzeit verstehen sich die Akteure der Transportkette häufig noch als „Individuen“ und haben weniger die gesamte Transportkette im Blick als vielmehr nur die Optimierung des eigenen Wertschöpfungsbeitrags. Dies führt in der Gesamtsicht zu Ineffizienzen.

Harmonisierung Sozialgesetzgebung

Detaillierte Sozialvorschriften, Arbeitsschutz und Mindestlohn sind für die inländische Transport- und Logistikbranche ein Nachteil gegenüber ausländischer Konkurrenz, wenn diese in ihren Herkunftsländern weniger restriktive Sozialvorschriften erfüllen müssen, und nach diesen Vorschriften auf dem deutschen Markt tätig werden, anstatt vollumfänglich die hiesigen Vorgaben umzusetzen.

Fehlende zentral gelegene Logistikflächen

Periphere Logistikflächen machen die Wege zu den Verbrauchern weiter und die Versorgung städtischer Gebiete aufwendiger. Gleichzeitig nehmen die Emissionen des Verkehrs zu und manche Lieferkonzepte (z.B. „Instant Delivery“) sind nicht realisierbar.

Umweltauflagen

Aus Sicht der Transport- und Logistikbranche sind Umweltauflagen Kosten, die nicht immer an die Kunden weitergegeben werden können. Die Wettbewerbsfähigkeit sinkt, besonders für Mittelständler.

Akzeptanz

Um die fehlende Akzeptanz in der Bevölkerung für das Transport- und Logistikgewerbe zu verbessern, ist mehr und wirksamere Aufklärungs- und Öffentlichkeitsarbeit über die Rolle der Logistik erforderlich.

Tabelle 9-5: Bewertung Arbeitshypothese (2)

	Arbeitshypothese 2: Hemmnisse Nachfrage-, Transportmarkt			Gruppen					
		1	2	3	4	5	6	7	8
Zielbereiche		fehlende Digitalisierung, Standardisierung	mangelnde Organisation Transportkette	Problem Rampe	fehlendes Fachpersonal	fehlende Harmonisierung Sozialgesetzgebung	fehlende Logistikflächen	Umweltauflagen	fehlende Akzeptanz in der Bevölkerung
Gesellschaft	G11 regionale Güterversorgung		-		-		--	-	
	G12 Verkehrssicherheit	---	-		-	--		+	
	G13 geringe Beeinträchtigung durch Güterverkehr und Logistik		-					++	
	G21 Schaffung von Arbeitsplätzen				---	--	-	--	--
	G22 Verbessreung der Bildungsangebote				---				
	G23 Verbesserung des Arbeitsschutzes	--			-	--		+	
	G31 Minimierung der Verkehrsbeteiligungsdauer		-						
	G32 Versorgungsangebote für mobilitätseinsgesch. Personen		-					-	
	G33 verkehrssparsame Erreichbarkeit, auch auf dem Lande		-					-	
	G41 Einführung / Förderung innovativer Verkehrssysteme	-			-			+	
	G42 Förderprogramme für zukünftige Verkehrssysteme				-			+	
	G43 Wertschätzung für zukunftsfähiges Verkehrssystem				-			+	---
Wirtschaft	W11 Verbesserung der Akzeptanz für Logistik und Güterverkehr				-			+	---
	W12 Verfügbarkeit von Flächen für Gewerbe und Logistik						---		
	W13 Ausbildung qualifizierter Arbeitskräfte				---	--			--
	W21 Angemessene Nutzerkosten	-	-	---	-	--		---	--
	W22 Hohe Zuverlässigkeit, Sicherheit	--	-	--	-	-		+	
	W23 Nachhaltigkeit		-	--				++	
	W31 gute Erreichbarkeit der Logistik- und Produktionsstandorte						--		
	W32 gute Erreichbarkeit von nationalen, internationalen Ziele								
	W33 Verbesserung intermodaler Schnittstellen	---	-	--					
	W41 Verbesserung von Logistikprozessen	---	-	--	--				
	W42 Verbesserung der Schnittstellen von Logistiksystemen	-	-	--	--				
	W51 Bereitstellung ausreichender Daten und Informationen	--							
	W52 Standardisierung von IT-Schnittstellen	---							
	W53 Verbesserung der Datensicherheit								
Umwelt	U11 Verringerung von CO2-Emissionen	-	-		-		-	++	
	U12 Verringerung der Emission sonstiger Schadstoffe	-	-		-		-	++	
	U13 Verringerung von Lärm				-		-	++	
	U21 Erhalt unzerschnittener Flächen						+++	++	
	U22 Reduzierung der Flächenversiegelung						+++		
	U31 Reduzierung des Primärenergieverbrauchs	-						++	
	U32 Verringerung des Verbrauchs an Rohstoffen, Material	-						++	
Raumbetrachtung	R11 Flächen für Wohnungen in der Stadt bereitstellen						---		
	R12 Versorgung Stadtzentren mit Einzelhandel						---		
	R13 Schaffung Gewerbeflächen						---		
	R21 Integration Siedlungs- und Verkehrsstruktur						--		
	R22 Mischung Wohnen und Arbeiten								

									Summe
Summe Gesellschaft	-6	-6	0	-12	-6	-3	2	-5	-36
Summe Wirtschaft	-15	-6	-13	-10	-5	-5	1	-7	-60
Summe Umwelt	-4	-2	0	-3	0	3	12	0	6
Summe Raumbetrachtung	0	0	0	0	0	-11	0	0	-11
Summe insgesamt	-25	-14	-13	-25	-11	-16	15	-12	

Da es sich um eine Betrachtung von Hemmnissen handelt, ergeben sich fast nur negative Bewertungen. Bis auf die Flächenzerschneidung und -versiegelung, die bei geringerer Ausdehnung von Logistikflächen unterbleibt, zeigen sich in allen Zielbereichen mehr oder weniger starke negative Wirkungen.

Besonders deutlich wird das bei den Wirkungsgruppen „mangelnde Digitalisierung“ und „fehlendes Fachpersonal“. Bei der Digitalisierung spielt die Bereitstellung und problemlose Vernetzung von digital vorhanden Daten und Informationen eine wichtige Rolle. Im Bereich Fachpersonal ist in der Öffentlichkeit darzustellen, dass der Transport- und Logistiksektor interessante und vielfältige Arbeitsplätze zu bieten hat.

Weiterhin ist festzustellen, dass die ineffiziente Organisation von Transportketten und das Problem „Laderampe“ deutliche negative Wirkungen zeigen. Hier besteht aber wiederum eine Interdependenz zu der fehlenden Digitalisierung: eine bessere digitale Vernetzung aller Beteiligten an Transportketten hat auch das Potenzial zu einer deutlichen Verbesserung der Effizienz an der Laderampe.

Handlungsempfehlung 2
Die Bewertung zeigt die negativen Auswirkungen von diversen Hemmnissen im Transport- und Logistiksektor in allen Zielbereichen. Hiervon betroffen sind sowohl die Branche selbst als auch die auf Transport und Logistik angewiesenen Wirtschaftsbereiche. Es wird empfohlen, eine Reihe an Forschungsaktivitäten in Bezug auf Hemmnisse, die die Effizienz des Transport- und Logistikmarktes beeinflussen, anzustoßen. Dabei ist genauer ins Auge zu fassen: • Umweltauflagen beeinflussen die Wettbewerbssituation in der Branche. Oft sind dabei kleine und mittelständige Betriebe, die einen Großteil der aktiven Unternehmen am Markt ausmachen, besonders stark betroffen. Es sind umfassende, marktübergreifende Wirkungsanalysen von Umweltauflagen durchzuführen von den Institutionen, die die Umweltauflagen erlassen. • Die Digitalisierung ist der Schlüssel für eine höhere Effizienz im Transport- und Logistiksektor. Insofern sind hier Weiterentwicklungen erforderlich. Es sollte dabei der Schwerpunkt auf die Schnittstellen zwischen den IT-Systemen, die Verfügbarkeit von Daten und die Standardisierung gelegt werden, und nicht primär auf neue IT-Systeme: Es ist zu erwarten, dass mit einer besseren informationellen Vernetzung der Systeme sich auch die Organisation von Transportketten sowie das Problem „Laderampe“ besser gestalten lassen. Um in diesem Bereich Weiterentwicklungen zu erreichen, müssten sich die Nutzer und Anbieter von IT-Systemen engagieren. • Das Image der Logistikberufe muss rasch und zeitnah gestärkt werden. Dazu sind

Unternehmen und Verbände aufgerufen, um über eine entsprechende Öffentlichkeitsarbeit die berufliche Vielfältigkeit und die Chancen in der Transport- und Logistikwirtschaft darzustellen.

9.3.3 Arbeitshypothese (3)

(3) Der Verkehrsmarkt steht derzeit im Mittelpunkt der Darstellung von Potenzialen, die für eine Verbesserung der Gesamteffizienz des Gütertransportsystems genutzt werden könnten. Relativ selten wird hingegen bislang das Potenzial des Nachfragemarktes für Verbesserungen auf dem Verkehrsmarkt in den Mittelpunkt gerückt. Damit stellt sich die Fokussierung auf Teilmärkte teilweise spiegelbildlich zur Formulierung von Anforderungen dar, die häufig auf dem Nachfragemarkt formuliert werden.

In Arbeitshypothese (3) wird zunächst nochmals herausgestellt, dass es zum Thema „Potenziale“ für den Verkehrsmarkt bereits eine relativ große Zahl an Untersuchungen gibt. Auch hier sei insbesondere auf den Bereich Infrastruktur in der aktuellen Bundesverkehrswegeplanung hingewiesen. Insofern soll bei der Betrachtung von Potenzialen wie auch bei Hypothese 1 wieder der Nachfrage- und der Transportmarkt in den Fokus gerückt werden. Die Arbeitshypothese deutet darauf hin, dass marktübergreifende Untersuchungen erforderlich sein werden, da sich Änderungen auf dem Nachfragemarkt über den Transportmarkt bis hin zum Verkehrsmarkt auswirken können.

Tabelle 9-6: Maßnahmen Arbeitshypothese (3)

Nachfragemarkt, Transportmarkt

Potenziale	Akteure
Kooperation bei der Warenlieferung, Bündelung	V, G, E, TL, LK
Mehrwertdienstleistungen	TL
Standardisierung	V, G, E, TL, LK
Dynamische Zeitfenster	V, G, E, TL
Digitale Vernetzung	V, G, E, TL, LK
One-Stop-Shop	TL, LK

Verlader, Industrie	V
Großhandel	G
Einzelhandel	E
Transportgewerbe, Logistik	TL
Logistische Knoten	LK
Netzbetreiber	N
Politik, Behörden, Verwaltung	PBV
Private, Konsumenten	P

Kooperation bei der Warenanlieferung, Bündelung

Diese Maßnahme richtet sich an alle Akteure entlang der logistischen Wertkette. Es geht hierbei um die Zusammenlegung oder zumindest die Synchronisierung von parallel oder sequenziell ablaufenden Dienstleistungen. Derzeit ist es hingegen z.B. gängige Praxis, dass jeder Paketdienstleister seine Sammel- und Verteilfahrten mit eigenen Fahrzeugen durchführt. Wichtige Argumente dafür sind die firmeneigenen Qualitätsanforderungen, die durchgängige Transportkette sowie die Kundenbindung. Letzteres wird bei nahezu identischen Produkten der Dienstleister – alle holen Sendungen ab oder stellen diese zu – zunehmend schwieriger.

Dem steht entgegen, dass Kooperationen und Bündelungen von Transportströmen auf der letzten Meile vermutlich Effizienzgewinne hervorrufen könnten. Dies erfordert – sofern die entsprechende Bereitschaft der Akteure hierzu gegeben ist – aber in jedem Fall eine gute Vernetzung der Akteure und der Verkehrsträger. Hierfür ist wiederum eine weitgehende Digitalisierung von Informationen entlang der Transportketten erforderlich.

Kooperation und Bündelung stellen eine komplexe Logistikaufgabe dar, die auch marktübergreifend wirkt: Gelingt schon auf dem Nachfragemarkt die Bündelung von Transporten durch das Zusammenarbeiten von Verladern und Logistikern, so kann dies bis hin zu veränderten

Transportangeboten auf dem Transportmarkt und zu einer Entlastung der Infrastruktur auf dem Verkehrsmarkt führen.

Mehrwertdienstleistungen

Die geforderte Standardisierung von Logistikprozessen führt dazu, dass für die Kunden die Standardangebote von Logistikdienstleistern zunehmend austauschbar werden. Für eine Aufrechterhaltung der Kundenbindung müssen die Dienstleister dann beispielsweise Mehrwertdienste anbieten oder gemeinsam mit den Kunden individuelle Transportlösungen entwickeln und dies über längerfristige Verträge absichern (Kontraktlogistik).

Standardisierung

Die Standardisierung von Prozessen und Schnittstellen zwischen Verkehrsträgern und bei der Datenübertragung wurde in den vorstehenden Abschnitten bereits mehrfach beschrieben. Hier werden ebenfalls große Potenziale gesehen. Im Zusammenwirken von Verladern, privaten Kunden sowie Logistik- und Transportdienstleistern sollte dazu eine Vereinheitlichung von Schnittstellen und Prozessen angestrebt werden.

Dynamische Zeitfenster

Produktions- und Logistikprozesse sind in strengen zeitlichen Strukturen getaktet. Zum Teil hängt dies mit der Sozialgesetzgebung und mit Arbeitszeitverordnungen zusammen. Eine Flexibilisierung von Zeitfenstern z.B. für Abholung und Anlieferung, oder zur bedarfsgesteuerten Abfahrt eines Zuges wenn er bis zu einem bestimmten Grad beladen ist und gleichzeitig eine Trasse zur Verfügung steht, kann zu Effizienzsteigerungen, besseren Auslastungen von Transportgefäßen und zu einer intensiveren Nutzung von Kapazitätsreserven der Infrastruktur führen.

Digitale Vernetzung

Diese Wirkungsgruppe wurde schon mehrfach beschrieben und ist Voraussetzung dafür, dass Standardisierung, Kooperation und Bündelung sowie die Flexibilisierung von Zeitfenstern auch umgesetzt und die damit verbundenen Potenziale genutzt werden können.

One-Stop-Shop

In die immer komplexer werdenden nationalen und internationalen Transportketten sind immer mehr Akteure eingebunden. Für Verlader und Transporteure, die Teilaktivitäten der Transportkette übernehmen, ist dies oft eine große Herausforderung. Beim One-Stop-Shop gibt es nur einen einzigen Ansprechpartner. Dieser Ansprechpartner organisiert die gesamte Transportkette von der Quelle bis zur Senke. Ob dazu eigene Akteure erforderlich sind oder

ob Speditionen bzw. 3PL- oder 4PL-Dienstleister[13] hierfür am besten geeignet sind, ist noch nicht abschließend beantwortet. In der Beschäftigung mit dieser Frage werden große Potenziale gesehen, die z.B. auch eine weitgehende Markttransparenz – so wie oben geschildert – für Verlader und private Kunden schaffen können.

Insgesamt werden in den einzelnen Wirkungsgruppen große Potenziale gesehen, die zu einer deutlichen Effizienzsteigerung des Logistiksektors beitragen können.

[13] 3PL, Third Party Logistic Provider, sind Logistikdienstleister, die zum Teil noch eigene Sachwerte (z. B. Transportmittel, Lagerhallen) zur Durchführung ihrer Dienstleistung nutzen. 4PL, Fourth Party Logistik Provider, sind Logistikdienstleister, die die Angebote verschiedener Logistikdienstleister koordinieren und keine eigenen Sachwerte für Transportaufgaben mehr besitzen.

Tabelle 9-7: Bewertung Arbeitshypothese (3)

	Arbeitshypothese 3: Potenziale Nachfrage-, Transportmarkt	Gruppen					
		1	2	3	4	5	6
Zielbereiche		Kooperationen der Warenanlieferung, Bündelung	Mehrwertdienstleistungen	Standardisierung	Dynamische Zeitfenster	Digitale Vernetzung	One-Stop-Shop
Gesellschaft	G11 Regionale Güterversorgung	++				+	
	G12 Verkehrssicherheit	++		+	+	++	
	G13 geringe Beeinträchtigung durch Güterverkehr und Logistik	++		+	+	+	
	G21 Schaffung von Arbeitsplätzen	+	+	+	+	+	+
	G22 Verbessreung der Bildungsangebote		+			+	+
	G23 Verbesserung des Arbeitsschutzes			+		+	
	G31 Minimierung der Verkehrsbeteiligungsdauer	+			+	+	
	G32 Versorgungsangebote für mobilitätseinsgesch. Personen		+			+	
	G33 verkehrssparsame Erreichbarkeit, auch auf dem Lande	+	+			+	
	G41 Einführung / Förderung innovativer Verkehrssysteme	+		+	+	++	
	G42 Förderprogramme für zukünftige Verkehrssysteme	+			+	++	
	G43 Wertschätzung für zukunftsfähiges Verkehrssystem	+				+	
Wirtschaft	W11 Verbesserung der Akzeptanz für Logistik und Güterverkehr	+	+	+	+	+	+
	W12 Verfügbarkeit von Flächen für Gewerbe und Logistik						
	W13 Ausbildung qualifizierter Arbeitskräfte	+	+			+	+
	W21 Angemessene Nutzerkosten	++	+	++	+	+	+
	W22 Hohe Zuverlässigkeit, Sicherheit		++	+	++	+++	++
	W23 Nachhaltigkeit	+++	++	+	++	++	+
	W31 gute Erreichbarkeit der Logistik- und Produktionsstandorte	+	+		++	+	+
	W32 gute Erreichbarkeit von nationalen, internationalen Ziele		+		++	+	+
	W33 Verbesserung intermodaler Schnittstellen		+	+++	+	++	
	W41 Verbesserung von Logistikprozessen	++	+	++	+	++	+++
	W42 Verbesserung der Schnittstellen von Logistiksystemen	++	++	+++	++	++	
	W51 Bereitstellung ausreichender Daten und Informationen	+	+	+	+	+++	+++
	W52 Standardisierung von IT-Schnittstellen	+	+	+++		+++	
	W53 Verbesserung der Datensicherheit		+	+		++	
Umwelt	U11 Verringerung von CO2-Emissionen	++	-		+	+	+
	U12 Verringerung der Emission sonstiger Schadstoffe	++	-		+	+	+
	U13 Verringerung von Lärm	++	-		+	+	+
	U21 Erhalt unzerschnittener Flächen		-		+	+	
	U22 Reduzierung der Flächenversiegelung		-		+	+	
	U31 Reduzierung des Primärenergieverbrauchs	++	-	++	+	+	+
	U32 Verringerung des Verbrauchs an Rohstoffen, Material	++	-	++		+	+
Raumbetrachtung	R11 Flächen für Wohnungen in der Stadt bereitstellen						
	R12 Versorgung Stadtzentren mit Einzelhandel	+++	+		++	++	++
	R13 Schaffung Gewerbeflächen						
	R21 Integration Siedlungs- und Verkehrsstruktur	+				++	
	R22 Mischung Wohnen und Arbeiten						

							Summe
Summe Gesellschaft	12	4	5	6	15	2	44
Summe Wirtschaft	14	16	18	15	24	14	101
Summe Umwelt	10	-7	4	6	7	5	25
Summe Raumbetrachtung	4	1	0	2	4	2	13
Summe insgesamt	40	14	27	29	50	23	

Die Bewertung der Potenziale auf dem Nachfrage- und Transportmarkt ergibt ein positives Bild. Alle aufgezählten Potenziale zeigen deutliche positive Wirkungen hinsichtlich der einzelnen Zielerreichungsgrade. Wie eingangs erläutert, sind die Wirkungen auf die Teilziele marktübergreifend, d.h. sie betreffen neben dem Nachfrage- und Transportmarkt auch den Verkehrsmarkt, da sie im Ergebnis entlastend auf die Verkehrsinfrastruktur wirken können.

Die meisten positiven Wirkungen sind im Zielbereich „Wirtschaft“ zu finden, gefolgt vom Bereich „Gesellschaft“. Aber auch auf die Umwelt und Raumbetrachtung zeigen sich überwiegend positive Einflüsse.

Bei der Betrachtung der einzelnen Wirkungsgruppen ragen die Gruppen „Kooperation in der Warenbelieferung, Bündelung“ und „Digitale Vernetzung“ heraus. Dort werden erhebliche Potenziale zur Effizienzsteigerung im Transport- und Logistiksektor – und zwar über alle Zielbereiche hinweg – gesehen. Negativ können hingegen Mehrwertdienstleistungen im Zielbereich Umwelt wirken. Diese Einschätzung bezieht sich dabei weniger auf den Bereich Kontraktlogistik oder z.B. die Teilebestückung von Produkten bei einem Logistikdienstleister, sondern eher auf zusätzliche Dienstleistungen im Bereich Sammeln und Verteilen von Gütern. Wird eine höhere Frequenz angeboten und dafür kleinere Fahrzeuge benutzt, so kann das im Nahverkehr durchaus zu Mehrverkehren auf der Straße führen. Würden hingegen im großen Stile Lastenfahrräder oder Elektrofahrzeuge eingesetzt, könnten diese negativen Folgen möglicherweise (über-)kompensiert werden.

Handlungsempfehlung 3
Es existieren sehr vielversprechende Potenziale auf dem Nachfrage- und Transportmarkt, die bei der Umsetzung Wirkungen bis zum Verkehrsmarkt haben. Diese Potenziale sind bisher nicht genügend erforscht, insbesondere nicht hinsichtlich ihrer Wirkungen auf Zielbereiche, auf Wechselwirkungen zwischen Zielbereichen und Interdependenzen über die Märkte hinweg. Hier wird somit ein breites Feld für die zukünftige Forschung gesehen. Dabei scheint insbesondere eine Konzentration auf folgende Punkte sinnvoll: • Es ist der Frage intensiv nachzugehen, welche Auswirkungen Kooperationen und die Bündelung von Transporten auf die Gesamteffizienz des Transportsystems haben. • Um das tatsächliche Potenzial wirklichkeitsnah beurteilen zu können ist eine Beschäftigung mit der Frage erforderlich, warum Bündelungen und Kooperationen bisher nicht in ausreichendem Maße stattfinden. • Ein entscheidender Punkt ist auch hier die digitale Vernetzung der Verkehrsträger und der Akteure entlang der gesamten Transportkette. Dies kann die entscheidende Voraussetzung für die Realisierung aller genannten Potenziale sein.

- Bei einigen Maßnahmen können je nach Ausgestaltung Zielkonflikte – z.B. negative Einflüsse im Umweltbereich – auftreten. Das bedeutet, dass sorgfältig auf Wechselwirkungen zwischen den Zielbereichen und auf Interdependenzen zwischen den Märkten zu achten ist. Die alleinige Untersuchung möglicher Potenziale reicht nicht aus.

Kooperationen von Logistikern und Transportunternehmen existieren bereits, da hierbei komplementäre Aktivitätsbereiche zusammengeführt werden. In der Handlungsempfehlung 3 sind Kooperationen von Unternehmen mit ähnlichen oder gleichen Tätigkeitsfeldern angesprochen. Dort werden Effizienzgewinne gesehen, die zunächst von übergeordneten Institutionen - Verbänden, regionalen Logistik Foren – grundsätzlich in Form von Forschungstätigkeiten untersucht werden sollten. Dabei sollte die Digitalisierung als Voraussetzung für funktionierende Kooperationen beachtet werden. Kommunale Verwaltungen, Landes- und Bundesministerien hätten bei diesen Themen eher eine beratende oder begleitende Funktion. Für die Ausgestaltung einzelne Kooperationsprojekte und die Untersuchung der technischen Voraussetzungen der digitalen Vernetzung sind dann eher die Unternehmen selbst verantwortlich.

9.3.4 Arbeitshypothese (4)

(4) Alleine die Häufigkeit, mit der der Verkehrsmarkt gutachterlich untersucht wird, bedeutet noch nicht, dass hier auch die größten Effizienzreserven für das Gütertransportsystem liegen. Vielmehr führt erst eine bessere Vernetzung zwischen den Verkehrsträgern und den Teilmärkten zu einer spürbaren Effizienzsteigerung für das gesamte Gütertransportsystem. Dem Nachfrage- und Transportmarkt sollte daher in der zukünftigen Forschung – auch im Auftrag der Wirtschaft – vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt werden, um auch den Güterverkehr im engeren Sinne effizienter und innovativer zu gestalten.

Die ausführliche Interpretation der Arbeitshypothese (3) – und hier insbesondere die Verknüpfung mit Wirkungsgruppen – zeigt, dass die Intention der Arbeitshypothese (4) damit schon weitgehend getroffen wird. Die hohen Potenziale, die im Bereich „Kooperation und Bündelung“ einerseits und „digitale Vernetzung“ andererseits gesehen werden, entsprechen der Intention der Arbeitshypothese (4).

Allerdings ist in der Arbeitshypothese (4) ein zusätzlicher Aspekt enthalten, nämlich die Aufforderung an die verladende Wirtschaft (Nachfragemarkt), sich mehr mit den Prozessen und Kostentreibern auf dem Transport- und Verkehrsmarkt auseinanderzusetzen.

Insbesondere Kooperation und digitale Vernetzung betreffen jeweils alle Akteure auf dem Nachfrage- und Transportmarkt. Werden noch die logistischen Knoten als Infrastrukturbetreiber hinzugenommen – gemeint sind z. B. Seehäfen, Binnenhäfen und Terminals des Kombinierten Verkehrs –, so ist auch der Verkehrsmarkt einbezogen. Es ist daher folgerichtig, die damit verbundenen Forschungsaktivitäten auch im Verantwortungsbereich der Wirtschaft zu sehen. Diese ist letztlich der Nutznießer von Effizienzsteigerungen im Transport- und Logistiksektor, nämlich in Form geringerer Produktionskosten entlang der Lieferkette und besserer Wettbewerbsbedingungen gegenüber der (internationalen) Konkurrenz.

Handlungsempfehlung 4
Bei der Forschungsförderung und bei Forschungsprojekten sollte die – auch heute schon etablierte – Praxis der Auftragsvergabe durch diejenigen Akteure berücksichtigt und intensiviert werden, die am Ende auch – unmittelbar oder mittelbar – Nutznießer von Effizienzsteigerungen als Forschungsergebnis sind : • Grundlagenforschung, die sich mit den Voraussetzungen und Effizienzgewinnen logistischer Prozesse durch digitale Vernetzungen beschäftigt, sollte von regionalen Institutionen wie Verbänden oder Fachabteilungen von Industrie- und Handelskammern getragen werden. • In manchen Bereichen ist ein Anstoß erforderlich, um Entwicklungen in Gang zu bringen. Dazu gibt es das Instrument der von öffentlichen Institutionen aufgelegten „Rahmenprogramme“. Diese ermöglichen über eine Zuwendung für die Forschungsnehmenden eine Teilfinanzierung von Forschungsaufwendungen. Die Programme sind dabei so auszugestalten, dass eine Effizienzkontrolle der Forschungsaktivitäten und eine ex-post Validierung der Ergebnisse Bestandteil der Programme ist. In jedes Forschungsprojekt sind Wirtschaftsunternehmen einzubinden. Diesen sollte der Zugang zu den Zuwendungen dadurch erleichtert werden, dass die administrativen Aufgaben von speziellen Institutionen übernommen werden. Es sollte auf jeden Fall bei jedem Forschungsvorhaben eine hohe Wahrscheinlichkeit gegeben sein, dass die Zuwendung weitere Forschungsaktivitäten im Auftrag der Wirtschaft nach sich ziehen. • Schließlich ist auf der dritten Stufe die Forschung zu nennen, die allein von der Wirtschaft und den Akteuren auf den drei Märkten getragen wird. Hier sind z.B. über steuerliche Vorteile Anreize möglich. Diese dritte Stufe umfasst z.B. technische Detailuntersuchungen zur Optimierung von Datenschnittstellen oder zur Interoperabilität von Verkehrsträgern. Hierfür sollten öffentliche Gelder nur ausnahmsweise eingesetzt werden.

9.3.5 Arbeitshypothese (5), Arbeitshypothese (10)

(5) Das Potenzial einer partnerschaftlichen Gesamtsystemoptimierung durch Verlader und Logistikdienstleister auf der Basis einer kooperativen, teilmarktübergreifenden Zusammenarbeit sowie eine denkbare moderierende Rolle der Verbände sollten vermehrt untersucht und weiterentwickelt werden. Für die Verkehrsforschung bedeutet dieser Perspektivwechsel aber auch, sich (teilweise) von der klassischen infrastrukturorientierten Denkweise zu lösen.

(10) Die Verlader, der Handel und die Akteure am Transportmarkt agieren über alle Märkte hinweg. Neutrale, teilmarktübergreifende Foren zum (regionalen) Austausch, die allen Akteuren offen stehen, können daher ebenfalls zur Effizienzsteigerung des Güterverkehrs- und Logistiksystems beitragen. Diese Vernetzung kann aber nur moderiert werden und muss maßgeblich auf freiwilliger Basis erfolgen.

Diese beiden Arbeitshypothesen bilden quasi eine Ergänzung zu der Handlungsempfehlung 3, welche sich eher auf Einzelprojekte oder die Fokussierung auf einen Markt bezieht. Hier in den Arbeitshypothesen (5) und (10) sind vornehmlich die marktübergreifenden, überregionalen Kooperationen und Rahmenbedingungen angesprochen, bei denen die verschiedenen Akteure am Nachfrage-, Transport- und Verkehrsmarkt über geeignete digitale Schnittstellen vernetzt werden.

Bei der Interpretation und Bewertung zeigt sich, dass in den Arbeitshypothesen zentrale Themen unter neuen Blickwinkeln gesehen und durch neue Aspekte angereichert werden. Während Arbeitshypothese (3) die grundsätzlichen Potenziale des Nachfrage- und Transportmarktes adressiert, werden in den folgenden Arbeitshypothesen diese Aspekte weiter vertieft. Arbeitshypothese (4) hat zunächst die teilmarktübergreifende Vernetzung der Verkehrsträger beleuchtet und definiert Verantwortlichkeiten für Weiterentwicklungen, die auch bei der Wirtschaft liegen.

- In Arbeitshypothese (5) werden nun explizit Kooperationen und die Zusammenarbeit auf dem Nachfrage- und Transportmarkt angesprochen. Letztgenannte wurde schon bei der generellen Betrachtung der Potenziale als Schlüssel erkannt. Der vertiefende Aspekt dieser Hypothese umfasst die Beteiligung der Fachverbände als Moderatoren und Katalysatoren derartiger Kooperationen. Denn vielfach scheitert die Zusammenarbeit von Unternehmen, die miteinander im Wettbewerb stehen, an der Befürchtung, Wissen oder Kunden an die Mitbewerber zu verlieren. Das führt häufig zu einem ineffizienten Einsatz von Ressourcen.
- In Arbeitshypothese (10) wird als zusätzliches Instrument die Gründung von teilmarktübergreifenden und regional organisierten Foren angesprochen, in denen Kooperationen diskutiert und gestaltet werden können. Dieses Beteiligungsinstrument hat sich inzwischen vielfach bewährt und bildet eine effektive flankierende Maßnahme zur Verbesserung der Markt- und Angebotsbedingungen im Transport- und Logistiksektor

Tabelle 9-8: Maßnahmen Arbeitshypothese (5), (10)

Nachfragemarkt, Transportmarkt, Verkehrsmarkt

Potenziale: Kooperationen, Beteiligung	Akteure
Neue Geschäftsmodelle für Kooperationen	V, G, E, TL, LK, N
Einbindung aller Beteiligten	V, G, E, TL, LK, N
Fairer Wettbewerb	PBV
Gesamtoptimierung, -koordinierung der Wertschöpfungskette	V, G, E, TL, LK, N
Horizontale und vertikale Vernetzung der Akteure	V, G, E, TL, LK, N
Intermodale Kooperation, Interoperabilität	V, G, E, TL, LK, N
Digitalisierung	V, G, E, TL, LK, N

Verlader, Industrie	V
Großhandel	G
Einzelhandel	E
Transportgewerbe, Logistik	TL
Logistische Knoten	LK
Netzbetreiber	N
Politik, Behörden, Verwaltung	PBV
Private, Konsumenten	P

Bei den einzelnen Wirkungsgruppen zum Thema Kooperation und Beteiligung sind überwiegend alle Akteure auf allen Märkten eingebunden. Lediglich bei der Gruppe „Fairer Wettbewerb“ sind vornehmlich Politik, Behörden und Verwaltung gefordert, um hier die entsprechenden Rahmenbedingungen, die Kooperationen erst ermöglichen, zu schaffen.

Neue Geschäftsmodelle für Kooperationen

Das im Wettbewerb auf sich alleine gestellte Einzelunternehmen wird seit einiger Zeit durch neue Geschäftsmodelle ergänzt. Die meisten Unternehmen verstehen sich heute als Kooperationspartner in Netzwerken, wobei jeder Partner spezifische (Kern-)Kompetenzen einbringt, die sich in der Kooperation zu einem Gesamtprodukt ergänzen. Unverändert kann aber jeder Partner seine spezifischen Kunden mit individuell abgestimmten Angeboten bedienen, und gleichzeitig in der Kooperation Bündelungs- und Synergieeffekte nutzen. Geschäftsmodelle, die diesen Ansprüchen genügen wollen, müssen aber auch offen für solche unternehmensübergreifenden Ansätze sein und zum Ziel haben, die spezifischen Leistungen der Kooperationspartner gegenüber den Kunden hervorzuheben und gemeinsam Ressourcen zu nutzen.

Fairer Wettbewerb

Ohne fairen Wettbewerb sind Kooperationen schwer umzusetzen. Es muss eine Wettbewerbssituation gegeben sein, bei der über die zu erzielenden Preise sowohl Kostendeckung als auch ein angemessener Gewinnaufschlag für die Logistik möglich ist. Ruinöser Preiswettbewerb oder das Ausnutzen unterschiedlicher Sozialgesetzgebungen in Europa haben hier keinen Platz. Diese Rahmenbedingungen sind von Politik, Verwaltung und Behörden auf europäischer Basis zu schaffen und auch auf ihre Einhaltung hin zu überwachen.

Gesamtoptimierung und -koordinierung der Wertschöpfungskette

In der Logistik sind zunehmend komplexe und anspruchsvolle Transportketten zu realisieren. Da der Transport häufig Mehrwertdienste enthält und hohen Qualitätsansprüchen genügen muss, ist es angebracht, diese Transportketten als integrierten Teil der Wertschöpfungskette zu sehen. Bei Kooperationsmodellen ist es erforderlich, eine Gesamtoptimierung der Wertschöpfungskette anzustreben. Es ist also nicht mehr in einzelnen Transportvorgängen zu denken, sondern das gesamte Transportsystem zu optimieren.

Horizontale und vertikale Vernetzung der Akteure, Intermodale Kooperation, Interoperabilität

Mit dieser Wirkungsgruppe wird nochmals herausgestellt, dass eine Vernetzung der Akteure über alle Märkte hinweg für eine effiziente Kooperation unerlässlich ist. Hierfür ist eine weitgehende Zusammenarbeit zwischen Transportsystemen, organisatorischen Einheiten und operativen Logistikknoten zu schaffen. Wiederum spielt die schon oben erwähnte Standardisierung von physischen und digitalen Schnittstellen eine wichtige Rolle.

Digitalisierung

Die weitgehende Digitalisierung in der Informationsverarbeitung, zwischen den Akteuren und in den logistischen Prozessen stellt eine Voraussetzung für die effiziente Vernetzung und letztlich für alle Kooperationsmodelle dar. Der schnelle, fehlerfreie und sichere Informationsaustausch muss selbstverständlich sein, um eine Gesamtoptimierung und -organisation der Wertschöpfungskette zu ermöglichen.

Tabelle 9-9: Bewertung Arbeitshypothese (5), (10)

	Arbeitshypothese 5 und 10: Kooperation	Gruppen						
		1	2	3	4	5	6	7
Zielbereiche		Neue Geschäftsmodelle durch Kooperationen	Einbindung aller Beteiligten	Fairer Wettbewerb	Gesamtoptimierung Wertschöpfungskette	Horizontale und vertikale Vernetzung der Akteure	Intermodale Kooperation, Interoperabilität	Digitalisierung
Gesellschaft	G11 regionale Güterversorgung	+						+
	G12 Verkehrssicherheit							++
	G13 geringe Beeinträchtigung durch Güterverkehr und Logistik		+		++		+	+
	G21 Schaffung von Arbeitsplätzen	+	+				+	+
	G22 Verbessreung der Bildungsangebote	+	+					+
	G23 Verbesserung des Arbeitsschutzes		+				+	+
	G31 Minimierung der Verkehrsbeteiligungsdauer				++		+	+
	G32 Versorgungsangebote für mobilitätseinsgesch. Personen	+						+
	G33 verkehrssparsame Erreichbarkeit, auch auf dem Lande	+						+
	G41 Einführung / Förderung innovativer Verkehrssysteme	+			++		+	++
	G42 Förderprogramme für zukünftige Verkehrssysteme		+					++
	G43 Wertschätzung für zukunftsfähiges Verkehrssystem	+	+					+
Wirtschaft	W11 Verbesserung der Akzeptanz für Logistik und Güterverkehr	+	+				+	+
	W12 Verfügbarkeit von Flächen für Gewerbe und Logistik							
	W13 Ausbildung qualifizierter Arbeitskräfte	+	+		+	+	+	+
	W21 Angemessene Nutzerkosten	++		+++	+++	++	++	+
	W22 Hohe Zuverlässigkeit, Sicherheit	+			++	+	+	+++
	W23 Nachhaltigkeit	+		+	++	++	+++	++
	W31 gute Erreichbarkeit der Logistik- und Produktionsstandorte					+		+
	W32 gute Erreichbarkeit von nationalen, internationalen Ziele					+		+
	W33 Verbesserung intermodaler Schnittstellen	++				+	+++	++
	W41 Verbesserung von Logistikprozessen	++	+		+++	+	++	++
	W42 Verbesserung der Schnittstellen von Logistiksystemen	+++			+++	+	+++	++
	W51 Bereitstellung ausreichender Daten und Informationen	+				+++	+	+++
	W52 Standardisierung von IT-Schnittstellen	+				+++	+	+++
	W53 Verbesserung der Datensicherheit	+				+++	+	++
Umwelt	U11 Verringerung von CO2-Emissionen	+			+	+	++	+
	U12 Verringerung der Emission sonstiger Schadstoffe	+			+	+	++	+
	U13 Verringerung von Lärm	+			+	+	++	+
	U21 Erhalt unzerschnittener Flächen						+	+
	U22 Reduzierung der Flächenversiegelung						+	+
	U31 Reduzierung des Primärenergieverbrauchs	+			+	+	++	+
	U32 Verringerung des Verbrauchs an Rohstoffen, Material	+			+	+	++	+
Raumbetrachtung	R11 Flächen für Wohnungen in der Stadt bereitstellen							
	R12 Versorgung Stadtzentren mit Einzelhandel	+			+	+	+	++
	R13 Schaffung Gewerbeflächen							
	R21 Integration Siedlungs- und Verkehrsstruktur							++
	R22 Mischung Wohnen und Arbeiten							

								Summe
Summe Gesellschaft	7	6	0	6	0	5	15	39
Summe Wirtschaft	16	3	4	14	20	19	24	100
Summe Umwelt	5	0	0	5	5	12	7	34
Summe Raumbetrachtung	1	0	0	1	1	1	4	8
Summe Insgesamt	29	9	4	26	26	37	50	

Durch Kooperationsmodelle und die dazugehörigen begleitenden Maßnahmen sowie eine weitgehenden Digitalisierung als Voraussetzung lassen sich hohe Effizienzgewinne für den Güterverkehrsmarkt erreichen. Diese wurde auch schon bei der Betrachtung der Potenziale deutlich.

Große Zielkonflikte zwischen den Teilzielen und Zielbereichen sind dabei nicht erkennbar. Wie schon oben erwähnt, sind hier Kooperationen von Dienstleistern im gleichen Marktsegment angesprochen, also zwischen Unternehmen, die im Wettbewerb zueinander stehen. Ein Beispiel für globale Kooperationen sind die Allianzen der Reedereien im Seecontainerverkehr.

Insbesondere profitiert der Zielbereich Wirtschaft von den Maßnahmen, gefolgt von der Gesellschaft und der Umwelt. Für den gesellschaftlichen Zielbereich ist zu erwarten, dass durch Kooperationen die Versorgung mit Gütern verbessert wird. Es werden Ressourcen gebündelt, so dass innovative Verkehrssysteme eher in den Markt kommen, in Folge der Risikoteilung qualifizierte Arbeitsplätze entstehen und generell aufgrund von Bündelungseffekten beim Gütertransport eine Entlastung der Verkehrsinfrastruktur die Folge ist. Gleichzeitig sinkt die Verkehrsbeteiligungsdauer. Wiederum sind alle Teilmärkte involviert: auf dem Nachfragemarkt wird die Logistik der zunehmenden Individualisierung gerecht, auf dem Transportmarkt entstehen innovative Verkehrslösungen und Zusatzangebote im intermodalen Verkehr und auf dem Verkehrsmarkt gibt es tendenziell Entlastungen der Verkehrsinfrastruktur.

Wird durch Kooperation eine bessere Effizienz logistischer Prozesse erreicht, so hat das unmittelbare positive Wirkungen im Umweltbereich. Auch die Raumbetrachtung profitiert. Insbesondere wird die Versorgung der Stadtzentren verbessert, da durch Kooperationen z.B. in der städtischen Logistik neue Innenstadtkonzepte für die Belieferung umsetzen können.

Erneut kommt auch der Digitalisierung eine herausragende Rolle zu. Nur wenn eine intensive Vernetzung aller Akteure, Teilmärkte, Verkehrsträger und logistischer Knoten realisiert ist, können komplexe Kooperationsmodelle gelingen. Der reibungslose und sichere Informationsaustausch ist das Rückgrat einer funktionierenden Kooperation in einer arbeitsteilig und global ausgerichteten Transport- und Logistikwirtschaft.

Handlungsempfehlung 5
Die Möglichkeiten einer kooperativen, teilmarktübergreifenden Zusammenarbeit der am Güterverkehrsmarkt Beteiligten sollte weiter erforscht werden. Dazu ist im Einzelnen zu betrachten: • Welche generellen Bedingungen müssen für erfolgreiche Kooperationen gegeben sein? • Welche neuen Geschäftsmodelle sind besonders erfolgversprechend? • Wie sind die Koordinierungsaufgaben zur Optimierung und Koordination von Wertschöpfungsketten personell zu besetzen, bei welcher Institution anzusiedeln, welche Instrumente sind erforderlich und welche Befugnisse haben die Koordinatoren? • Wie gelingt eine horizontale und vertikale Vernetzung von Akteuren, Märkten und Verkehrsträgern? • An welcher Stelle muss die Digitalisierung ansetzen, um schnell Erfolge zu erzielen und wie lassen sich Standards für Schnittstellen zwischen allen Bereichen möglichst schnell entwickeln? Ohne einen breit angelegten Beteiligungsprozess lässt sich diese Handlungsempfehlung nicht umsetzen. Dazu ist zu analysieren, welche Institutionen (z.B. Verbände) den Prozess anstoßen, steuern und moderieren können. Dabei ist auch die mögliche Rolle von regionalen Logistikforen, in denen alle Akteure eine Diskussionsplattform finden, zu untersuchen.

Auch hier ist für die Forschungsförderung die Wirtschaft angesprochen, die ja – wie auch die Bewertung zeigt – die größten Vorteile von teilmarktübergreifenden Kooperationen haben wird. Es ist vorstellbar, dass sich insbesondere überregional organisierten Industrieverbände dem Thema annehmen.

9.3.6 Arbeitshypothese (6)

(6) Das Thema Nachhaltigkeit wird auf allen Teilmärkten des Gütertransportsystems weiter an Bedeutung gewinnen. Vor dem Hintergrund der zu erreichenden Klimaschutzziele geht die Relevanz der Nachhaltigkeit als Thema weit über die Rolle eines externen Faktors hinaus; eine weitere diesbezügliche Forschung ist erforderlich.

Die Arbeitshypothese (6) ist selbsterläuternd formuliert und führt damit auch zu der entsprechenden Handlungsempfehlung. An dieser Stelle soll aber der Begriff Nachhaltigkeit etwas

näher betrachtet werden, um konkretere Empfehlungen für bisher wenig besetzte Forschungsfelder zur Nachhaltigkeit im Güterverkehr ableiten zu können.

Tabelle 9-10: Maßnahmen Arbeitshypothese (6)

Nachfragemarkt, Transportmarkt, Verkehrsmarkt

Nachhaltigkeit	Akteure
Angemessene Transportkosten	TL, LK, N
Anwohnerschutz	TL, LK, N
Attraktiver Arbeitgeber	V, G, E, TL, LK, N
Daseinsvorsorge	V, G, E, TL, LK, N
Effizienzsteigerung im Güterverkehr und Logistik	V, G, E, TL, LK, N
Energieeffizienz	V, G, E, TL, LK, N
Kosteninternalisierung	TL, LK, N
Nachhaltige Politik	PBV
Fachkräftemangel	V, G, E, TL, LK, N
Abhängigkeit von Oligopolisten	V, G, E, TL, LK, N
Folgen des Klimawandels	V, G, E, TL, LK, N
Mangelnde Dateninfrastruktur	V, G, E, TL, LK, N
Schlechte Informationslage	V, G, E, TL, LK, N
Mangelnde Interoperabilität	V, G, E, TL, LK, N
Alternative Antriebe	PBV, Technik
Bürokratieabbau	PBV
Reduktion der Verkehrsbelastung	V, G, E, TL, LK, N
Städtische Logistikkonsolidierung	V, G, E, TL, LK, N

Verlader, Industrie	V
Großhandel	G
Einzelhandel	E
Transportgewerbe, Logistik	TL
Logistische Knoten	LK
Netzbetreiber	N
Politik, Behörden, Verwaltung	PBV
Private, Konsumenten	P

Die Aufzählung zeigt die Vielfältigkeit der Ansatzpunkte für mehr Nachhaltigkeit im Transport. Es sind praktisch alle Akteure des Güterverkehrsmarkts angesprochen, wenn es um nachhaltige Transport- und Logistiksysteme geht. Das bedeutet wiederum, dass auch alle Teilmärkte berührt werden. Die einzelnen Ansätze werden im Bewertungssystem generell positiv

besetzt, es entstehen praktisch keine Zielkonflikte. Selbst die teilweise ins Feld geführte ökonomische Benachteiligung der Wirtschaft durch die Forderung nach nachhaltigeren Produktions- und Lieferprozessen begründen volkswirtschaftlich keinen echten Zielkonflikt. Zwar werden Produkte und Dienstleistungen in der Regel durch die Einbeziehung externer Kosten teurer, wodurch die Nachfrage zurückgehen kann, möglicherweise Arbeitsplätze verlorengehen usw. Da gleichzeitig aber Kosten, die bisher von der Allgemeinheit getragen werden, nun dem Verursacher zugeordnet werden, kann dies aber gesamtwirtschaftlich nicht als negativer Einfluss gesehen werden. Es wird vielmehr dadurch eine bessere Allokation der Ressourcen erreicht, was volkswirtschaftlich gesehen sogar einen Gewinn darstellt.

Handlungsempfehlung 6

Der Themenkomplex „Nachhaltigkeit des Transport- und Logistiksystems“ bedarf auch in Zukunft einer intensiven Forschungsaktivität, die hierarchisch aufgebaut sein sollte.

- Zunächst müssen die verschiedenen Aspekte der Nachhaltigkeit über den Dreiklang aus Ökologie, Ökonomie und sozialen Belangen hinaus weiter systematisiert werden. Ein Ansatz hierfür können die Teilmärkte des Güterverkehrssystems sein, d.h. Nachfrage-, Transport- und Verkehrsmarkt.
- Dabei sollte auf den einzelnen Märkten nicht nur gefragt werden, wie Nachhaltigkeit zu definieren ist, sondern konkret lokalisiert werden, wo mehr Nachhaltigkeit erforderlich ist und wie sie erreicht werden kann.
    - Dazu sollten auf dem Nachfragemarkt vornehmlich die Anforderungen an das Transport- und Logistiksystem noch detaillierter anhand aller drei Dimensionen der Nachhaltigkeit untersucht werden – z.B. die Auswirkungen der Just In Time Belieferung, des Abbaus von Lagern oder der „Same Day“ Belieferung.
    - Auf dem Transportmarkt sollte die Vermittlung von Transportaufträgen grundsätzlich auch unter Nachhaltigkeitsaspekten betrachtet werden.
    - Auf dem Verkehrsmarkt ist die Nutzung der vorhanden Infrastrukturkapazitäten ebenfalls unter Einbeziehung der Nachhaltigkeit näher zu untersuchen, z.B. indem die Möglichkeit zur zeitlichen Verlagerung von Spitzenbelastungen in ihren Auswirkungen auf Wirtschaft und Gesellschaft analysiert wird, um Kapazitäten tatsächlich besser auslasten zu können.
- Entscheidend bei diesen Analysen ist die genaue Betrachtung der Ressourceninanspruchnahme auf allen Teilmärkten. Dabei sind als Ressourcen nicht nur Rohstoffe und Energie, sondern z.B. auch Arbeitskräfte, Landschaft und Fläche zu verstehen.
- In einem nächsten Schritt ist zu untersuchen, inwieweit Wechselwirkungen zwischen den Teilmärkten bestehen, um der Tatsache Rechnung zu tragen, dass nachhaltige

Entwicklungen auf dem Nachfragemarkt immer auch Auswirkungen auf den Transportmarkt (z.B. bessere Auslastung der Transportgefäße) und auf den Verkehrsmarkt (z.B. Entlastung der Infrastruktur) und umgekehrt haben.

- Zu einer umfassenden Betrachtung gehört es auch, die Akteure auf den Teilmärkten noch genauer zu betrachten. Es geht unter anderem darum, welche Akteure vorhandene Nachhaltigkeitsdefizite in einzelnen Teilbereichen am besten beseitigen können, mit welchen anderen Akteuren dabei ggf. kooperiert werden sollte, und welche Beteiligungsprozesse erforderlich scheinen.

9.3.7 Arbeitshypothese (7) und (8)

(7) Eine effiziente Intermodalität der Verkehrsträger erfordert eine verbesserte Standardisierung der physischen und informationellen (Daten-)Schnittstellen, aber auch des eingesetzten Materials und der genutzten Technologien bei gleichzeitiger Möglichkeit zur Differenzierung über eine Individualisierung von Einzeltransportlösungen bzw. -angeboten.

(8) Die zunehmende Digitalisierung der Transport- und Logistikbranche trägt maßgeblich zur effizienten intermodalen und intramodalen Vernetzung der Verkehrsträger bei. Dem richtigen Umgang mit Daten kommt dabei zentrale Bedeutung zu. Hier wird Bedarf zu einer weitergehenden Forschung gesehen, wobei sicherzustellen ist, dass die Untersuchungsgegenstände und der tatsächliche Bedarf der Branche auch miteinander harmonieren.

Intermodale Transporte zeigen seit Jahren hohe Zuwachsraten in Transportaufkommen und Transportleistung. Im Bundesverkehrswegeplan 2030 wird mit rund 3 % Wachstum pro Jahr im Kombinierten Verkehr gegenüber 0,8 % Wachstum pro Jahr für den Gesamtverkehr gerechnet. Um diese Wachstumsraten zu erreichen, ist unter anderem eine weitgehende Standardisierung von Schnittstellen bei der Informationstechnologie, beim Umschlag und bei den Transportgefäßen erforderlich. Weiterhin ist die Bündelung von Transporten voranzutreiben, um den intermodalen Verkehr wirtschaftlich attraktiver zu gestalten, insbesondere in der Fläche. Das erfordert wiederum eine verbesserte Kooperation der Partner, d.h. von Verladern, Transportunternehmen, KV-Operateuren und Terminal-Betreibern.

Jede Forderung nach mehr Nachhaltigkeit in der Logistik darf den Trend zur Individualisierung von Transport- und Logistikdienstleistungen nicht vernachlässigen, so dass gegensätzliche Entwicklungen – Bündelung, Standardisierung und Individualisierung – zu einer tragfähigen Lösung verbunden werden müssen. Es sind neue Wege erforderlich, um diese Herausforderung bewältigen zu können, insbesondere:

- neue Geschäftsmodelle
- Kooperationen über alle Teilmärkte hinweg
- Optimierung der operativen Abläufe in Transportketten

- Standardisierung der Schnittstellen, sowohl für IT-Lösungen als auch für die Verkehrsträger (Interoperabilität)

Arbeitshypothese (8) thematisiert unter Berücksichtigung der Arbeitshypothese (7) die Vernetzung der Transportmittel und Akteure durch die Digitalisierung über alle Teilmärkte hinweg. Die Digitalisierung wird hier also auf intermodale Transporte bezogen. Sie gilt als eine wesentliche Voraussetzung dafür, dass eine Ausweitung dieses Marktsegments gelingt.

Handlungsempfehlung 7
Speziell die Bedingungen, die zur erfolgreichen Stärkung des intermodalen Verkehrs unter Einbeziehung der Eisenbahn und des Binnenschiffs gegeben sein müssen, sollten mit nachfolgenden Schwerpunkten noch intensiver erforscht werden, da in derartigen Transportangeboten eine effiziente Lösung für den wachsenden Güterverkehr gesehen wird: • Bedeutung der Elemente Standardisierung, Vernetzung der Akteure und Verkehrsträger sowie Interoperabilität. • Merkmale von Geschäftsmodellen, die den Anforderungen an den intermodalen Verkehr gerecht werden, d.h. die eine weitgehende Standardisierung der Leistungserstellung bei zunehmender Individualisierung des Angebots ermöglichen und unterstützen. • Berücksichtigung der Interdependenzen zwischen allen Teilmärkten bei der Erforschung der Bedingungen für einen wachsenden Markt von intermodalen Transport- und Logistiklösungen. • Potenzial der Digitalisierung für intermodale Transportlösungen bei einer Individualisierung der Transportangebote.

9.3.8 Arbeitshypothese (9)

(9) Organisatorische Maßnahmen auf dem Verkehrsmarkt, Kooperationen auf dem Transportmarkt sowie eine aktive Einbindung des Nachfragemarktes in die Angebotsgestaltung auf dem Transportmarkt bewirken eine nennenswerte Effizienzsteigerung des Güterverkehrssystems.

Arbeitshypothese (9) greift das hohe Effizienzsteigerungspotenzial derjenigen organisatorischen Maßnahmen auf, die sich schwerpunktmäßig mit der Kooperation zwischen Akteuren beschäftigen. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf Interdependenzen zwischen dem Nachfrage- und Angebotsmarkt bei der Angebotsgestaltung.

Kennzeichnend für die hier zusammengefassten Maßnahmen ist, dass es sich um sogenannte „weiche Maßnahmen“ handelt. Es muss keine Infrastruktur errichtet werden oder keine neue Technik implementiert werden, damit diese Maßnahmen umgesetzt werden können. Dennoch sind mit Hilfe diesen Maßnahmen hohe Effizienzgewinne auf dem Transport- und Logistikmarkt erzielbar. Weitere Steigerungen erscheinen denkbar, wenn die Untersuchungen auf eine Systembetrachtung ausgeweitet werden, d.h. wenn eine Behandlung marktübergreifender Themen erfolgt.

Tabelle 9-11: Maßnahmen Arbeitshypothese (9)

Nachfragemarkt, Transportmarkt, Verkehrsmarkt

Organisation, Kooperation, Angebotsgestaltung	Akteure
Kooperation auf dem Transportmarkt horizontale Kooperation intermodale Kooperation	TL, LK
Aufhebung von Marktmacht Zurückfahren der Abhängigkeit von Oligopolisten Freier Zugang zu Serviceeinrichtungen	V, G, N, TL
Optimierung Laderampe Fehlende Abstimmung beim Verlader Koppelung Annahme-Anwesenheit	V, G, TL, LK
Bürokratieabbau, Flexibilisierung von Regelungen	PBV
gemeinsame Optimierung, dynamische Zeitfenster, Marktinformationen	TL, LK
Leitfaden Lean-Logistics für KMU, verbessertes Logistik-Image	V, G, E, TL, LK, N, PBV, P

Verlader, Industrie	V
Großhandel	G
Einzelhandel	E
Transportgewerbe, Logistik	TL
Logistische Knoten	LK
Netzbetreiber	N
Politik, Behörden, Verwaltung	PBV
Private, Konsumenten	P

Kooperation

In den Arbeitshypothesen (5) und (10) sind die allgemeinen Vorteile von Kooperationen angesprochen. In der Arbeitshypothese (9) werden nun speziell Kooperationen auf dem Transportmarkt thematisiert. Damit soll eine effizientere Nutzung der Transportmittel sowie eine

bessere Gestaltung von Transportketten erreicht werden. Dies ermöglicht z.B. die Bündelung von Transporten im Hauptlauf, die gemeinsame Nutzung von Logistikflächen oder Kooperationen in der städtischen Logistik. Das Transportgewerbe, die Logistikdienstleister und die Betreiber logistischer Knoten sind hierbei als Akteure involviert.

Aufhebung von Marktmacht und Anhängigkeit von Oligopolisten

Zwar zeichnet sich der Transport- und Logistikmarkt dadurch aus, dass rund 80 % der Akteure Klein- und Kleinstunternehmen sind. Diese agieren aber oft im Auftrag von großen Konzernen, die entsprechend auch Preise und Angebotsbedingungen vorgeben. Der Zugang zu Infrastruktureinrichtungen wird erschwert, was zu hohen Produktionskosten bei Kleinanbietern führt. Kooperationen, die als ein wichtiger Schlüssel für Effizienzsteigerungen auf dem Transportmarkt gesehen werden, finden kaum statt.

Optimierung an der Laderampe

Bei der Optimierung an der Laderampe handelt es sich um ein klassisches Organisationsproblem. Ungenügende Abstimmungen oder fehlendes Personal sind häufig der Grund für lange Wartezeiten, unpünktliche Anlieferung oder Abholung und in der Folge hohe Kosten für alle Beteiligten.

Die Verlader und der Handel stehen als Empfänger und Versender ihrer Waren auf der einen Seite. Ablaufprobleme an der Laderampe können die Teileversorgung bei der Produktion oder Lieferzusagen für nachgelagerte Empfänger gefährden. Auf der anderen Seite stehen die Transportunternehmen. Diese arbeiten inzwischen mit engen Zeitfenstern bei Transportvorgängen. Gibt es hier ungeplante Wartezeiten an der Laderampe, wird dadurch in der Regel das Abhol- und Lieferprogramm des Transporteurs gefährdet.

Es gibt ausführliche Problemdarstellungen und einige Ansätze zur Verbesserung der Situation[14], die sich aber noch nicht genügend durchgesetzt haben. Hier liegt erhebliches Potenzial, da die Laderampe die wichtigste Schnittstelle zwischen Verladern und Transportunternehmen darstellt. An der Laderampe beginnen und enden in der Regel die extralogistischen Transportketten.

Bürokratieabbau, Flexibilisierung von Regelungen

Die Zahl der Vorschriften nimmt zu. Ungeachtet der Notwendigkeit zahlreicher Regelungen, sind viele Vorschriften für das einzelne Unternehmen im Detail oft nur schwierig umzusetzen. Dies gilt insbesondere für kleinere Unternehmen. Eine Flexibilisierung kann hier Abhilfe schaffen, ist aber sehr sorgfältig in ihren Wirkungen abzuwägen. Hierfür ist eine detailliertere Auseinandersetzung mit den Nutzen, aber auch mit möglichen Konsequenzen und Folgen zwingend geboten.

[14] Siehe z.B. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: Handbuch Schnittstelle Rampe – gute Beispiele, März 2014

Getrennte Optimierung, dynamische Zeitfenster, Marktinformationen, One-Stop-Shop

Große Potenziale für den Transport- und Logistikmarkt werden im effizienteren Zusammenwirken der Verkehrsträger gesehen. Das bedeutet, dass bei der Optimierung von Transporten alle Verkehrsträger und Akteure einbezogen werden. Eine nach Verkehrsträgern getrennte Optimierung von Teilen der Transportkette kann hier kontraproduktiv wirken.

In diese Maßnahmengruppe fallen auch dynamische Zeitfenster, Marktinformationen und die Einrichtung von One-Stop-Shops. Eine Flexibilisierung in der Anlieferung und Abholung durch die Einrichtung dynamischer Zeitfenster erleichtert die Optimierung im Gesamtsystem, da Restriktionen aufgelöst werden. Dies funktioniert aber nur, wenn sich die Akteure des Nachfragemarktes mit den Transportanbietern und Logistikern auf eine entsprechende Angebotsgestaltung verständigen und auch die Verantwortlichen am Verkehrsmarkt einbeziehen. Dies gilt auch in Bezug auf One-Stop-Shops. Wenn eine zentrale Ansprechstelle für die Gesamtorganisation von Transporten verantwortlich ist, ist eine Optimierung leichter zu bewältigen. Die Nutzung der einzelnen Verkehrsträger wird durch integrierte Koordinatoren, die eine ganzheitliche Abwicklung auf dem Verkehrsmarkt auch zwischen ansonsten unabhängigen Akteuren anbieten, attraktiver. Erforderlich sind aber weitgehend frei zugängliche Marktinformationen. Das bedeutet, dass die Anbieter von Transportleistungen, Netzzugängen und Services in logistischen Knoten entsprechende Informationen über vorhandene Kapazitäten, technische und infrastrukturelle Ausstattungen, Zeiten für operative Vorgänge und Preise für Dienstleistungen offen zur Verfügung stellen müssen.

Leitfaden Lean-Logistics für KMU, verbessertes Logistik-Image

Eine flankierende Maßnahme zur besseren Kooperation und Organisation in der Transport- und Logistikbranche könnte die Erarbeitung von Leitfäden zur effizienten Ausgestaltung logistischer Prozesse sein. Insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) ist dies interessant. Generell wird immer wieder das schlechte Image der Logistikwirtschaft in der Bevölkerung und bei Personen, die einen Ausbildungs- oder Arbeitsplatz suchen, angesprochen. Die erfolgreiche Öffentlichkeitsarbeit für das Transport- und Logistikgewerbe muss daher weiter im Fokus bleiben.

Tabelle 9-12: Bewertung Arbeitshypothese (9)

	Arbeitshypothese 9: Kooperation Transpormarkt, Organisation	Gruppen 1	2	3	4	5	6
Zielbereiche		Kooperation Transportmarkt	Aufhebung Marktmacht	Optimierung Rampe	Bürokratieabbau	gemeinsame Optimierung	Leitfaden Logistik, Logistik-Image
Gesellschaft	G11 regionale Güterversorgung	++	+			++	
	G12 Verkehrssicherheit					++	
	G13 geringe Beeinträchtigung durch Güterverkehr und Logistik	++		+		++	+
	G21 Schaffung von Arbeitsplätzen		+	+		+	+
	G22 Verbessreung der Bildungsangebote		+			+	+
	G23 Verbesserung des Arbeitsschutzes					+	+
	G31 Minimierung der Verkehrsbeteiligungsdauer	+		++		++	+
	G32 Versorgungsangebote für mobilitätseinsgesch. Personen		+			++	
	G33 verkehrssparsame Erreichbarkeit, auch auf dem Lande		+			++	
	G41 Einführung / Förderung innovativer Verkehrssysteme		++	+	++	++	
	G42 Förderprogramme für zukünftige Verkehrssysteme		++				
	G43 Wertschätzung für zukunftsfähiges Verkehrssystem		+			+	+++
Wirtschaft	W11 Verbesserung der Akzeptanz für Logistik und Güterverkehr		+	+			+++
	W12 Verfügbarkeit von Flächen für Gewerbe und Logistik						
	W13 Ausbildung qualifizierter Arbeitskräfte					+	++
	W21 Angemessene Nutzerkosten	++	+++	++	+++	++	++
	W22 Hohe Zuverlässigkeit, Sicherheit	++	+	++	+	+++	+
	W23 Nachhaltigkeit	++	+	+	+	+++	+
	W31 gute Erreichbarkeit der Logistik- und Produktionsstandorte						
	W32 gute Erreichbarkeit von nationalen, internationalen Ziele						
	W33 Verbesserung intermodaler Schnittstellen	++	++	+++	+	+++	+
	W41 Verbesserung von Logistikprozessen	+++	++	+++	+	+++	+
	W42 Verbesserung der Schnittstellen von Logistiksystemen	++	++	+++	+	+++	+
	W51 Bereitstellung ausreichender Daten und Informationen	+	++	+++	+	++	+
	W52 Standardisierung von IT-Schnittstellen	+	++	+++	+	++	+
	W53 Verbesserung der Datensicherheit	+	++	+++	+	++	+
Umwelt	U11 Verringerung von CO2-Emissionen	+		+		+	+
	U12 Verringerung der Emission sonstiger Schadstoffe	+		+		+	+
	U13 Verringerung von Lärm	+		+		+	+
	U21 Erhalt unzerschnittener Flächen						
	U22 Reduzierung der Flächenversiegelung						
	U31 Reduzierung des Primärenergieverbrauchs	+		+		+	+
	U32 Verringerung des Verbrauchs an Rohstoffen, Material	+		+		+	+
Raumbetrachtung	R11 Flächen für Wohnungen in der Stadt bereitstellen						
	R12 Versorgung Stadtzentren mit Einzelhandel	+	+	+	+	+	+
	R13 Schaffung Gewerbeflächen				+		
	R21 Integration Siedlungs- und Verkehrsstruktur						
	R22 Mischung Wohnen und Arbeiten						

							Summe
Summe Gesellschaft	5	10	5	2	18	8	48
Summe Wirtschaft	16	18	24	11	24	15	108
Summe Umwelt	5	0	5	0	5	5	20
Summe Raumbetrachtung	1	1	1	2	1	1	7
Summe Insgesamt	27	29	35	15	48	29	

Für diese Maßnahmen gibt es erwartungsgemäß hohe positive Bewertungen. Insbesondere der Zielbereich Wirtschaft ist mit positiven Bewertungen belegt. Bei den einzelnen Maßnahmengruppen zeigen sich bei der „gemeinsamen Optimierung“ die stärksten positiven Effekte, gefolgt von der „Optimierung an der Laderampe“. Diese Maßnahmengruppen zeigen auch deshalb ein deutlich positives Ergebnis, weil heute derartige Optimierungen zumeist noch nicht unternehmensübergreifend stattfinden und Wartezeiten sowie ineffiziente Abläufe der anderen Güterverkehrsbeteiligten an der Laderampe ein Problem darstellen. Hier liegen hohe Effizienzsteigerungspotenziale.

Maßnahmen, die nicht den Verkehrsmarkt und damit den Infrastrukturausbau betreffen, haben ein hohes Potenzial zur Verbesserung der Effizienz des Güterverkehrssystems. Davon profitieren Verlader, der Handel sowie Transport- und Logistikunternehmen. Diese sollten daher weiter im Fokus stehen.

Handlungsempfehlung 8

Es wird empfohlen, Forschungsaktivitäten, die aus der Wirtschaft angestoßen und finanziert werden, systematisch auch auf diejenigen Bereiche von Transport und Logistik auszuweiten, die ohne Infrastrukturausbau und technische Neuerungen sehr zeitnah und ohne große finanzielle Budgets die Effizienz des Systems spürbar verbessern können. Staatliche Stellen und öffentliche Forschungsprogramme können hier Anreize setzen. Umgesetzt werden müssen die Maßnahmen anschließend von den Unternehmen.

Bei der Untersuchung von derartigen „weichen Maßnahmen“ sollte auch geprüft werden, wo die größten Wirkungen zu erwarten sind und welche flankierenden Maßnahmen erforderlich sind:

- Eine Gesamtoptimierung von Transportprozessen über die drei Teilmärkte hinweg scheint ein hohes Potenzial für Effizienzsteigerungen zu haben. Ohne die vorher schon angesprochene Digitalisierung und Vernetzung der Verkehrsträger werden hier aber vermutlich kaum Fortschritte zu erzielen sein.
- Die gemeinsame Gestaltung von Angeboten, die den Anforderungen des Nachfragemarktes entsprechen und gleichzeitig auf dem Transportmarkt realisierbar sind, hat ebenfalls hohes Potenzial. Hier sollte eine vertiefende Forschung zur Bedeutung und Gestaltung von Schnittstellen zwischen Verladern, Großhandel, Einzelhandel, Privaten und den Transport- und Logistikunternehmen stattfinden.
- Schließlich ist zu untersuchen, ob formale Anforderungen verschlankt werden können, um die Umsetzung von organisatorischen Veränderungen in der Zusammenarbeit der Akteure zu fördern.

9.4 Spiegelung der Handlungsempfehlungen an den Trends auf dem Logistikmarkt sowie an den Prognoseergebnissen der BVWP 2030

Die entwickelten Handlungsempfehlungen zur Verbesserung der Effizienz von Güterverkehr und Logistik sind für eine schnelle Umsetzung auf Grundlage der heutigen Marktsituation gedacht. Sie sollen aber auch für zukünftige Entwicklungen und Herausforderungen Gültigkeit haben. Daher werden sie nachfolgend kursorisch an der in Kapitel 7 dargestellten aktuellen Güterverkehrsprognose BVWP 2030 sowie an den allgemeinen Trends in Güterverkehr und Logistik gespiegelt.

Die Verkehrsprognose des BVWP 2030 rechnet mit einem weiteren Wachstum im Güterverkehr. Dabei werden insbesondere die grenzüberschreitenden Verkehre überproportional zunehmen und das Segment der hochwertigen Güter wachsen. Traditionelle Massengutverkehre – Kohle, Stahl, Erze – gehen dagegen in Zukunft zurück. Somit müssen von den Massenguttransportmitteln Bahn und Binnenschiff neue Märkte erschlossen werden, um am Gesamtmarkt keine Anteile zu verlieren. Ein stark wachsendes Segment, das sich hier in besonderer Weise anbietet, ist der intermodale Verkehr.

Neben dem größeren Transportvolumen werden Transport und Logistik zudem immer komplexer. Hochwertige Güter mit einem hohen Warenwert erfordern in der Regel sehr effiziente Transportprozesse. Intermodale Verkehre stellen hohe Anforderungen an die Partner in der Transportkette. Diese Anforderungen sind nur erfüllbar, wenn die entsprechenden Voraussetzungen geschaffen werden. Die abgeleiteten Handlungsempfehlungen zielen auf Effizienzsteigerung sowie die Vernetzung der Verkehrsträger durch Digitalisierung und Kooperationsmodelle ab und unterstützen damit die absehbaren Entwicklungen auf dem Transportmarkt.

Auch bezüglich der in Kapitel 7 dargestellten Trends sind die Handlungsempfehlungen für ein Forschungsprogramm für Güterverkehr und Logistik zielführend. Als wesentliche Trends wurden Globalisierung und internationale Arbeitsteilung, Weiterentwicklung der postindustriellen Gesellschaft, geänderte Produktionsabläufe, Nachhaltigkeit in der Logistik, Informationstechnologie und Digitalisierung genannt. Auch diese Themen sind in den Handlungsempfehlungen angesprochen, so dass diese auch zukunftsweisend Gültigkeit besitzen.

10 Zusammenstellung der Handlungsempfehlungen – Ableitung eines Forschungsprogramms

10.1 Generelle Vorgehensweise

In Kapitel 9 sind die zehn Arbeitshypothesen, die aus der Literaturanalyse und aus der Bildung von Maßnahmengruppen als Nullhypothesen entwickelt wurden, genauer betrachtet worden. Dazu sind den Arbeitshypothesen wesentliche Maßnahmengruppen zugeordnet worden, die die Intentionen der jeweiligen Arbeitshypothese widerspiegeln. Jede Maßnahmengruppe ist dann anhand des Zielsystems und seiner 38 Teilziele bewertet worden. Indem die Einzelbewertungen (Maßnahmengruppe x Teilziel) nach Zielbereichen und Maßnahmengruppen geeignet zusammengefasst werden, lässt sich auf dieser Basis die Wirkung der Maßnahmengruppen auf die vier Zielbereiche Gesellschaft, Wirtschaft, Umwelt und Raumbetrachtung quantifizieren. Zudem wird die Gewichtung der Maßnahmengruppen zueinander deutlich.

Diese Bewertungsmethodik wurde genutzt, um daraus Handlungsempfehlungen abzuleiten. In diese fließen einerseits erkennbare Wirkungsschwerpunkte ein. Andererseits werden auch Zielkonflikte berücksichtigt, so dass sich daraus ein differenziertes Handlungsschema ergibt und die Vielzahl der Informationen, die sich aus der Analyse der Literatur und den Workshops ergeben haben, umgesetzt werden kann.

Eine weitere quantitative Zusammenfassung der Handlungsempfehlungen anhand der Bewertungsergebnisse – z.B. durch Gewichtungen oder Gruppierung mehrerer Handlungsempfehlungen – erscheint nicht sinnvoll, da durch die Aggregation wieder Informationen verloren gehen würden. Zudem zeigen sich bei der Betrachtung der Handlungsempfehlungen auch ohne formale Aggregation bereits Schwerpunkte, z.B. Digitalisierung, Vernetzung und Kooperation sowie die grundsätzlichen Wechselwirkungen bei Betrachtung der Teilmärkte Nachfrage-, Transport- und Verkehrsmarkt.

10.2 Hierarchien für ein Forschungsprogramm

Die Handlungsempfehlungen stehen in einem hierarchischen Verhältnis zueinander. Es werden Rahmenbedingungen und übergreifende Maßnahmengruppen sowie Einzelaspekte aufgezeigt. Diese sind in einem ersten Schritt in eine Rangordnung zu bringen (siehe folgende Abbildung).

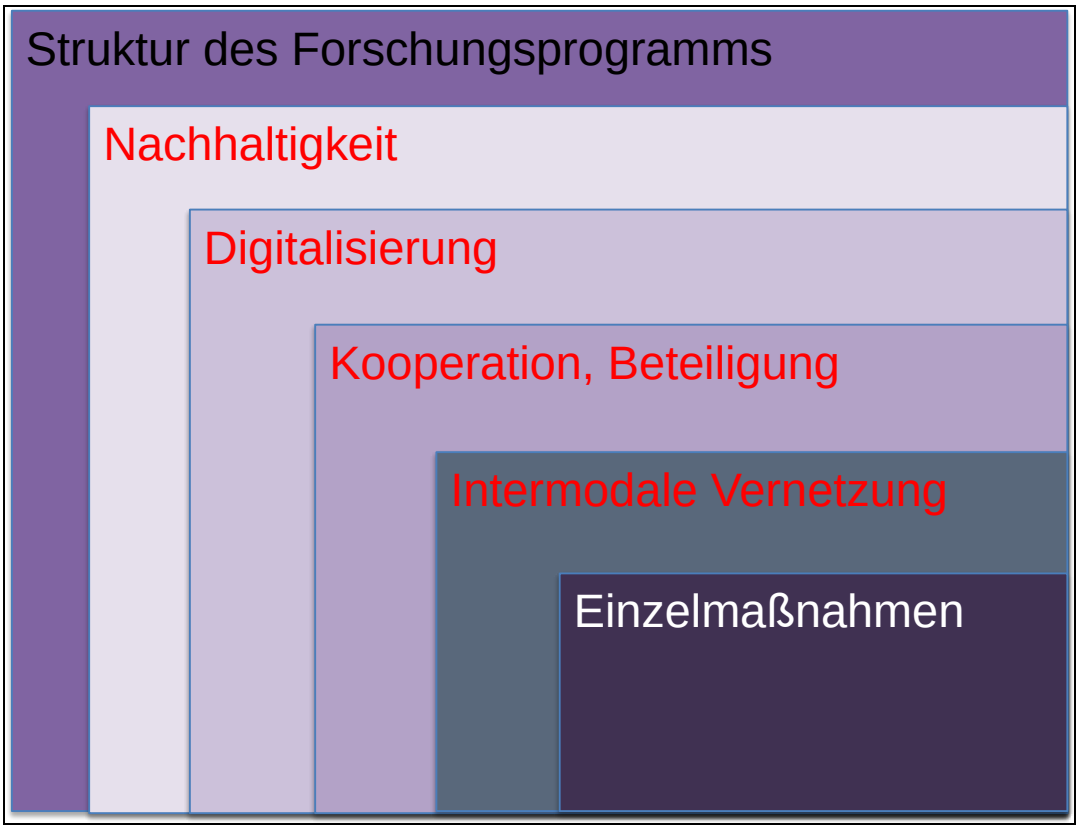

Abbildung 10-1: Hierarchie für ein Forschungsprogramm

Die oberste Ebene bildet die Struktur des Forschungsprogramms. Hier wird der Rahmen gesetzt, in den sich alle weiteren Aktivitäten einpassen müssen.

Jedes Forschungsfeld und jede Aktivität im Rahmen der Transport- und Logistikforschung sollte zukünftig unter dem Aspekt „Nachhaltigkeit“ betrachtet werden. Dabei ist Nachhaltigkeit nicht als eigener Forschungsschwerpunkt zu sehen, sondern immer ein Aspekt, den es mit zu untersuchen gilt.

Es hat sich sowohl in der analysierten Literatur als auch bei der Bewertung der Maßnahmengruppen gezeigt, dass das Thema „Digitalisierung“ für die Zukunft eine entscheidende Rolle spielt. Die Digitalisierung hat für alle Bereiche des Transport- und Logistiksektors eine Katalysatorfunktion. Die folgenden Hierarchieebenen sind ohne eine flächendeckende Digitalisierung nicht effizient umsetzbar.

Als weiterer wichtiger Baustein für den Transport- und Logistiksektor sind Kooperation und Beteiligungsprozesse zu nennen. Hier liegt noch ein weites Forschungsfeld, in dem zu klären ist, wie sich geeignete Kooperationen bilden können, welche Akteure jeweils zu beteiligen sind und wie dies organisiert werden sollte.

Intermodale Transporte sowie die Vernetzung von Verkehrsträgern und Akteuren setzt gelingende Kooperationen voraus. Verschiedene Studien zeigen, dass hohe Potenziale für intermodale Verkehre vorhanden sind, diese teilweise aber auch aus organisatorischen Gründen nicht realisiert werden.

Schließlich folgt die Beschäftigung mit Einzelmaßnahmen, die in der Regel umsetzenden Charakter haben und die und die höher liegenden Hierarchieebenen eines Forschungsprogramms für Transport und Logistik unterstützen.

10.3 Struktur des Forschungsprogramms

Aus der Handlungsempfehlung 4 ergibt sich ein Vorschlag für die Struktur zukünftiger Forschungsprogramme zum Güterverkehr. In Abbildung 10-2 sind dessen Grundzüge nochmals grafisch aufbereitet und dargestellt.

Sofern es sich um Themen der Grundlagenforschung handelt, wird eher die Initiative und finanzielle Förderung bei der öffentlichen Hand gesehen. Derartige Arbeiten, die grundsätzlicher Art sind und im öffentlichen Interesse stehen, sollten auch aus öffentlichen Geldern zumindest teil-finanziert werden. Hierzu zählen z.B. die Forschung zu Bausteinen, Voraussetzungen und Motivationen von Kooperationsmodellen sowie alle Themen, die sich mit Standards und Normen beschäftigen, wie z.B. Schnittstellen zwischen verkehrsträgerspezifischen Transportsystemen, standardisierte Transportgefäße oder Zugsicherungssysteme im grenzüberschreitenden Verkehr. Im überwiegend öffentlichen Interesse liegen aber z.B. auch Untersuchungen zur Wirkung von Maßnahmen der Preis-, Ordnungs- und sonstigen Verkehrspolitik.

Bei vielen Themen ist oftmals ein Anstoß erforderlich, um Entwicklungen in Gang zu setzen, die dann von der Privatwirtschaft und der Industrie weiter getragen werden. Dies kann insbesondere über Rahmenprogramme erfolgen. Die EU-Förderung im Rahmenprogramm Horizon2020 ist z.B. so aufgebaut wie auch nationale Förderprogramme des Bundes, z.B. ISETEC I und II. Charakteristisch bei diesen Programmen ist der Zuwendungscharakter: Öffentliche Hand und Privatwirtschaft „teilen“ sich die Kosten für die Erforschung von Innovationen. Es werden also Wirtschaftsunternehmen an den Forschungskosten beteiligt, die Zuwendung dient als Katalysator zum Anstoß von Forschungsaktivitäten. Oft sind mit den Forschungsthemen Patentanmeldungen für Erfindungen verbunden, die von der Privatwirtschaft genutzt werden können, aber in irgendeiner Form auch im öffentlichen Interesse liegen.

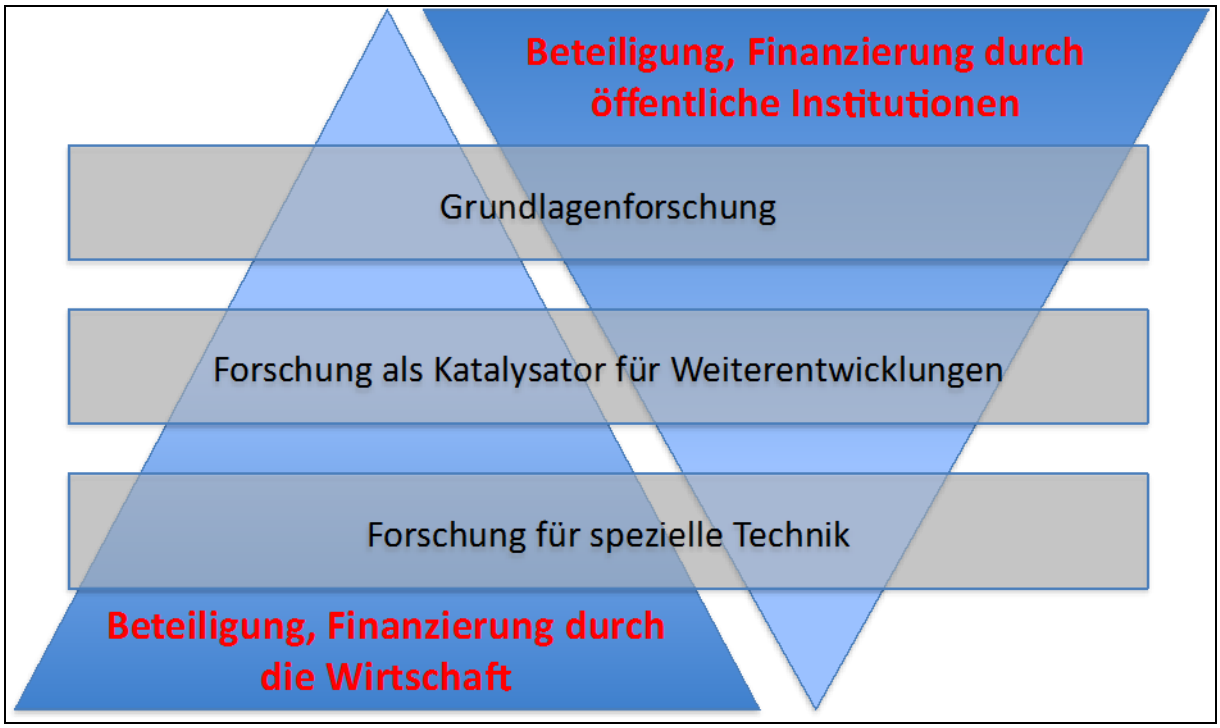

Abbildung 10-2: Struktur des Forschungsprogramms

Schließlich ist auf der dritten Stufe hauptsächlich die Wirtschaft zur Finanzierung der Forschungsaufwendungen aufgerufen. Dies ist sinnvoll, wenn es um die Erforschung unternehmensspezifischer Techniken geht, die z.B. Logistikprozesse verbessern sollen. Die gesamte Robotertechnik zur Automatisierung der Kommissionierung und Sortierung von Waren in Distributionszentren gehört beispielweise hierzu. Diese Forschungsaktivitäten führen hauptsächlich zu betriebswirtschaftlichen Effizienzgewinnen. Als ergänzender Anreiz kann hier z.B. an Steuererleichterungen für Forschungsinvestitionen gedacht werden.

Es wird empfohlen, die gesamte Forschungsaktivitäten im Bereich Transport und Logistik konsequent in einer derartigen Struktur zu koordinieren. Forschungsprogramme sollten dabei nicht mit spezifischen Schwerpunkten für einen begrenzten Zeitraum, sondern dauerhaft aufgelegt werden. Es ist ein Gremium von Experten einzurichten, das Forschungsfelder und -vorhaben bewertet und in diese dreistufige Struktur einordnet. Die Mitglieder sollten aus verschiedenen Bereichen rekrutiert werden: Verwaltung, Wissenschaft, Wirtschaft und Verbände. Die Übertragung dieser Aufgabe an vorhandene Gremien und Beiräte ist zu prüfen. Entscheidend für den Erfolg der Forschung ist die Unabhängigkeit des Gremiums.

Ein weiterer entscheidender Punkt ist die permanente Erfolgskontrolle während eines Forschungsvorhabens: Es muss nachgewiesen werden, dass die Forschungsaktivitäten auch das gesteckte Ziel im Auge haben und effizient an der Zielerreichung arbeiten.

10.4 Nachhaltigkeit

Das Thema Nachhaltigkeit prägt heute bei fast allen Themen und Aktivitäten. Dies gilt auch für Forschungsprojekte im Bereich Transport und Logistik. Entscheidend für die weitere Forschung ist es dabei aber nicht, das Thema „Nachhaltigkeit“ selbst – erneut – zum Forschungsgegenstand zu machen. Hierzu gibt es bereits viele Abhandlungen und Überlegungen, die z.B. in der Nachhaltigkeitsstrategie des Bundes zusammengeführt werden.

Es ist vielmehr daran gedacht, eine standardisierte Nachhaltigkeitsprüfung für jedes Forschungsprojekt zwingend vorzusehen. Wie bei der Bewertung der Maßnahmengruppen und Arbeitshypothesen gezeigt wurde, haben Maßnahmen und Aktivitäten am Transport- und Logistikmarkt die unterschiedlichsten Wirkungen in den verschiedenen Bereichen. Insbesondere der Transport von Gütern benötigt immer Ressourcen und ist somit immer ein Kompromiss zwischen verschiedenen Nachhaltigkeitszielen. Zum Teil treten auch Zielkonflikte auf, was sich insbesondere bei der Betrachtung der Anforderungen an das Güterverkehrssystem oder bei der Realisierung von Angeboten auf dem Transportmarkt gezeigt hat.

Wird die Nachhaltigkeitsprüfung als fester Bestandteil der Forschungsaktivität gesehen, so ist dafür ein Standard zu entwickeln. Dazu kann das in diesem Projekt entwickelte Ziel- und Bewertungssystem als Basis dienen. Es bildet die wesentlichen Pfeiler der Nachhaltigkeit in Form von vier Zielbereichen und zugehörigen Teilzielen ab (siehe folgende Tabelle).

Tabelle 10-1: Zielbereiche zur Prüfung der Nachhaltigkeit

Zielbereiche		Ziele
Gesellschaft	G1	- Verbesserung der Lebensbedingungen
	G2	- Verbesserung der Arbeitsbedingungen
	G3	- Verbesserung der Erreichbarkeit für die Versorgung
	G4	- Das Verkehrssystem zukunftsfähig gestalten
Wirtschaft	W1	- Verbesserung der Standortqualität
	W2	- Verbesserung der Effizienz und Angebote der Verkehrssysteme
	W3	- Verbesserung der Erreichbarkeiten
	W4	- Verbesserung von Logistiksystemen
	W5	- Verbesserung der Datenverfügbarkeit
Umwelt	U1	- Verringerung der Schadstoff- und Lärmemissionen durch Transport und Logistik
	U2	- Begrenzung der Versiegelung der Flächen
	U3	- Verringerung des Ressourcenverbrauch
Raumbetrachtung	R1	- Erschließung von Flächen für Stadtplanung und Gewerbe
	R2	- Unterstützung verkehrssparsamer Raumstrukturen

Losgelöst von diesem Schema wird in jedem Fall empfohlen, eine „Nachhaltigkeitsanalyse bzw. -prüfung“ für alle Forschungsthemen im Bereich Transport und Logistik zwingend vorzusehen. Hierfür sollte ein Standardverfahren definiert werden. Dieses kann auf Basis des hier dargestellten Ziel- und Bewertungssystems aufgebaut werden. Im Rahmen der Projektarbeiten sind die Bewertungen zwar nur approximativ und qualitativ vorgenommen worden. Das dargestellte System und die Vorschriften zur Operationalisierung der Teilziele sind aber geeignet, auch detailliertere quantitative Wirkungsanalysen durchzuführen, damit Zielerreichungsgrade zu bestimmen und Zielkonflikte zwischen Zielbereichen und Teilzielen aufzuzeigen.

10.5 Digitalisierung

Die Digitalisierung wird in mehreren Handlungsempfehlungen als zentraler Hebel identifiziert. Bewertet wird die Digitalisierung bei Betrachtung der „Hemmnisse“ als bislang fehlende bzw. nur ungenügend umgesetzte Maßnahme zur Verbesserung der Effizienz auf dem Transport- und Logistikmarkt. Die fehlende Umsetzung der Digitalisierung hat aber auch gravierende negative Auswirkungen auf die Zielbereiche Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt. Im Bereich Gesellschaft ist das Teilziel Verkehrssicherheit, die Versorgung und die Einführung innovativer Verkehrssysteme betroffen. Im Bereich Wirtschaft ist mit Effizienzverlusten zu rechnen. Das wiederum hat negative Umweltwirkungen zur Folge. Bei Betrachtung der Potenziale wird umgekehrt der positive Effekt der Digitalisierung in allen Zielbereichen und Teilzielen deutlich. Zielkonflikte gibt es kaum.

Der Digitalisierung kommt demnach eine Schlüsselfunktion für den gesamten Transport- und Logistikbereich zu, so dass hier ein Schwerpunkt der Forschung gesetzt werden sollte. In Abbildung 10-3 sind wesentlichen Bereiche der Digitalisierung dargestellt.

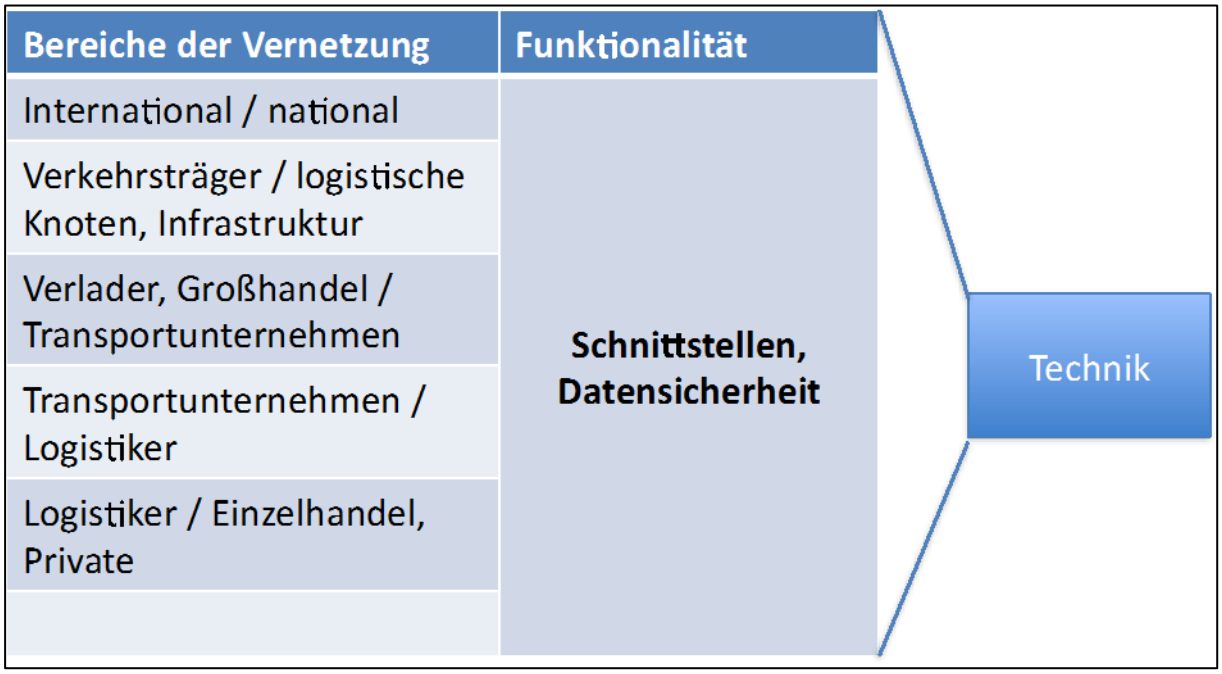

Abbildung 10-3: Bereiche der Digitalisierung

Angesichts der Globalisierung ist die digitale Vernetzung auch über Landesgrenzen hinweg sehr bedeutend. Es muss dafür gesorgt werden, dass Informationen auch bei grenzüberschreitenden Transporten entlang der gesamten Transportkette vorhanden sind. Vielfach

wird das heute schon realisiert, allerdings überwiegend innerhalb von Unternehmen und nicht aber unbedingt zwischen verschiedenen Unternehmen, die an einer Transportkette beteiligt sind.

Die Vernetzung der Akteure am Verkehrsmarkt und der verschiedenen Verkehrsträger mit dem Ziel einer reibungslosen Zusammenarbeit setzt einen ungehinderten Informationsaustausch bei gleichzeitiger Wahrung des unternehmensindividuellen Interesses an einem möglichst umfassenden Schutz sensibler Daten und der Bewahrung von (erfolgskritischen) Geschäftsgeheimnissen voraus. Es sind in Echtzeit Informationen über Status und Störungen oder zeitliche Verzögerungen bei den beteiligten Verkehrsträgern und logistischen Knoten (See- und Binnenhäfen, KV-Terminals, Logistikbetrieben) auszutauschen. Weiterhin ist eine digitale Verbindung zu den Infrastrukturbetreibern sinnvoll, um z.B. über Engpässe, Unfälle, Staus, Wartezeiten, Alternativrouten zu informieren.

Darüber hinaus ist auch eine weitgehende digitale Vernetzung der Akteure am Transportmarkt (Verlader, Transportunternehmen, Groß- und Einzelhandel, Private) anzustreben, um die Effizienz des Gesamtsystems zu verbessern. Themen wie z.B.

- die Wartezeiten an der Laderampe,
- abgestimmte Zeitfenster zur Belieferung und zum Management von Retouren des Einzelhandels und von privaten Haushalten,
- Steuerung der Warenflüsse des Filiallogistikers nach den Bedürfnissen der Filialen

spielen dabei eine Rolle. Auch hier zählt ein verantwortungsbewusster Umgang mit Daten wieder zu den zentralen Erfolgsfaktoren, insbesondere für ein funktionierendes Zusammenspiel zwischen Verladern und logistischen Dienstleistern.

Eine besondere Rolle für den Datenschutz kommt dabei in Zukunft dem Rückgriff auf „offen spezifizierte Daten“ zu. Sie unterstützen die Digitalisierung, indem sie den Weg zu einer datenbasierten Zusammenarbeit zwischen Unternehmen öffnen (z.B. in einer Cloud), aber gleichzeitig für die Unternehmen weit gehende Schutzmöglichkeiten fortbestehen: nur die Datensemantik und die Form der Daten werden allgemein offengelegt, um den digitalen Datenaustausch, der für eine reibungslose Zusammenarbeit essenziell ist, zu ermöglichen. Der Informationsfluss selbst bleibt unter voller Kontrolle der jeweiligen Unternehmen. Sie entscheiden über die eigentliche Datenfreigabe. So ist es bei offen spezifizierten Daten beispielsweise möglich, Informationen bzw. Geschäftsgeheimnisse nur bis zu dem Grad offen zu legen, in dem dies andere Unternehmen, die an dem jeweiligen Datenaustausch beteiligt sind, auch tun oder in dem es für den konkreten Auftrag bzw. das laufende Projekt erforderlich ist.

Auf diese Art und Weise ausgestaltet ist die Digitalisierung eine große Vereinfachung, damit Verlader, Privatkunden, Transportunternehmen und Logistiker sowie Infrastrukturbetreiber problemlos und sicher miteinander kommunizieren können.

Ohne einen derartigen unternehmensübergreifenden Ansatz bei der Digitalisierung fehlen hingegen wichtige Schnittstellen zwischen den digitalen Systemen, da diese bislang vielfach nur unzureichend genormt und standardisiert sind. Die Konsequenz sind rein unternehmensinternen digitale Lösungen und Optimierungen, die zudem oftmals nur auf einzelne Verkehrsträger bezogen sind.

Die Digitalisierung ist ein weites Forschungsfeld, das prioritär angegangen werden muss, um den Anforderungen an die Effizienz bei Transport- und Logistikprozessen Rechnung zu tragen. Um gleichzeitig ein von Beginn an effektives Forschungsprogramm aufzulegen, wird das in Abbildung 10-4 skizzierte Vorgehen empfohlen:

- Zunächst sollte eine Systematisierung aller möglichen Vernetzungen von Akteuren und Verkehrsträgern am Transport- und Logistikmarkt erfolgen.
- In einer Ist-Analyse zur aktuellen Umsetzung der Digitalisierung wird eine Bestandsaufnahme der digitalen Vernetzung vorgenommen. Dazu wird die oben erarbeitete Systematisierung genutzt.
- In einer Soll-Analyse wird ein wünschenswerter Zustand definiert. Hierbei sind Best-Practice Beispiele oder auch Szenarien gemeinsam mit der Transportwirtschaft zu entwickeln.
- Parallel werden Standards für Schnittstellen zwischen IT-Systemen entwickelt bzw. festgeschrieben
- Die festgestellte Soll-Ist-Diskrepanz gibt Hinweise auf Defizite in der Umsetzung der Digitalisierung und gibt Anreize zur Erforschung von Lösungen, um die digitale Vernetzung voranzutreiben.
- Es ist nicht ausgeschlossen, dass in der Folge auch neue Techniken entwickelt werden müssen. So weit wie möglich sollte aber auf bestehenden Techniken aufgebaut werden.

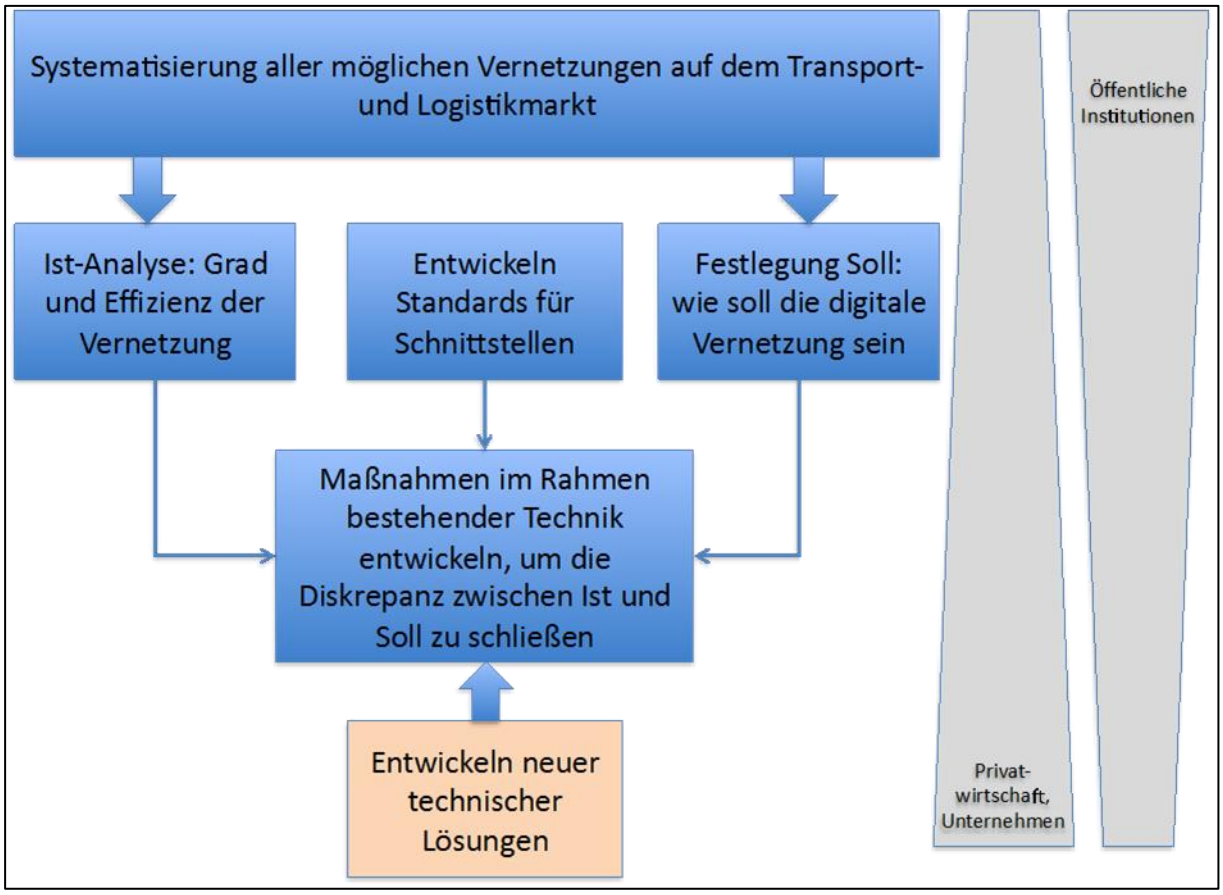

Abbildung 10-4: Forschungsstruktur Digitalisierung

Der Digitalisierung auf dem Transport- und Logistikmarkt wird ein hoher Stellenwert eingeräumt. Es wird empfohlen, hierfür zeitnah ein entsprechendes Sub-Forschungspaket aufzusetzen. Dabei ist für übergeordnete Fragestellungen (Systematisierung, Standards für Schnittstellen, Soll-Ist Vergleich) ein öffentlich gefördertes Programm zu prüfen. Für die Entwicklung von Maßnahmen unter Nutzung bestehender Technik, die zur Überwindung der Soll-Ist-Diskrepanz geeignet sind, kann an Zuwendungsprojekte gedacht werden, bei denen ein Teil der Forschungsbudgets von der Privatwirtschaft getragen wird. Die Entwicklung neuer Produkte sollten dagegen überwiegend von der Industrie finanziert werden.

10.6 Kooperation, Beteiligung

Effiziente Kooperationen und Beteiligungen liefern einen hohen Beitrag zur Effizienzsteigerung im Transport- und Logistiksektor. Effiziente Kooperationen sind bei den heutigen komplexen Transport- und Logistikstrukturen auf eine weitgehende Digitalisierung angewiesen.

Insofern steht die Digitalisierung in der Dringlichkeit über den Kooperationen und Beteiligungen. In der täglichen Realität müssen sich beide Bereiche parallel entwickeln.

In der Literatur sowie bei Beteiligungsprozessen und in Workshops wird immer wieder betont, dass Kooperationen der Akteure im Transport- und Logistiksektor über alle Märkte hinweg ein entscheidender Effizienzfaktor sind, aber nicht genügend „gelebt“ werden. Zu sehr stehen das Wettbewerbsdenken und die Auslastung des unternehmenseigenen Equipments im Vordergrund.

Eine wesentliche Forschungsaufgabe wird darin gesehen, die Voraussetzungen für gelingende Kooperationen zu untersuchen, die von den Partnern als Win-Win-Lösung gesehen werden. Dabei werden folgende Schwerpunkte empfohlen (siehe Abbildung 10-5)

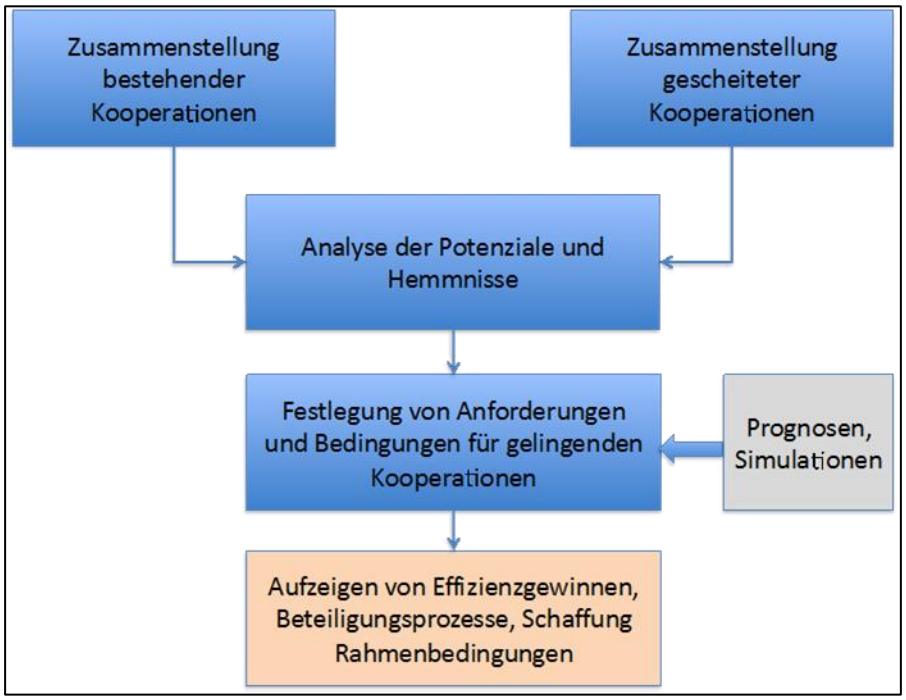

Abbildung 10-5: Forschung zu Kooperationen

Zunächst sind Beispiele für gelungene und gescheiterte Kooperationen zusammenzustellen. Im nächsten Schritt werden einerseits die Potenziale, die Kooperationen bieten sowie andererseits bestehende Hemmnisse anhand der Beispiele analysiert. Aus diesen Analysen lassen sich die Anforderungen und Bedingungen für gelingende Kooperationen ableiten.

In einem weiteren Schritt ist denkbar, sich von realen Beispielen zu lösen und anhand von Prognosen und Simulationsrechnungen die Wirkung von Kooperationen aufzuzeigen. Ziel ist es dabei, im Detail neue Erkenntnisse zu gewinnen, wie sich Kooperationen, die bislang

noch nicht angedacht sind, auswirken könnten. Neben den bekannten Erkenntnissen lassen sich so anhand konkreter Szenarien bislang unbekannte neue Erkenntnisse erzielen und nutzen.

Grundlegende Untersuchungen und Forschungsgegenstände zum Thema Kooperation sollten von öffentlichen Institutionen beauftragt und gefördert werden. Die Resultate dieser Forschungsaktivitäten sind von allgemeinem öffentlichem Interesse, da hierdurch der gesamte Transport- und Logistiksektor effizienter gestaltet werden kann. Bei der anschließenden Umsetzung der Erkenntnisse in Form konkreter Kooperationen sollte dann über eine finanzielle Beteiligung von Privatunternehmen nachgedacht werden.

Entscheidend für eine erfolgreiche Umsetzung von Kooperationen sind eine intensive Öffentlichkeitsarbeit sowie ein Beteiligungsprozess auf regionaler Ebene. Beispielsweise können von den Kommunen oder den Industrie- und Handelskammern regionale Logistik-Foren eingerichtet werden. Teilnehmer sind Verlader, Logistiker, Transportunternehmen und Verwaltung aus der Region. In diesen Foren werden Forschungsergebnisse vorgestellt und diskutiert mit dem Ziel, dass dadurch privatwirtschaftliche Initiativen für Kooperationen angestoßen werden.

10.7 Intermodale Vernetzung

Die Realisierung intermodaler Vernetzungen liefert ebenfalls einen sehr positiven Beitrag zur Effizienzsteigerung des Transport- und Logistiksektors. Dabei sind Digitalisierung und Kooperation wesentliche Voraussetzungen für Effizienzsteigerungen im intermodalen Verkehr.

Die empfohlenen Forschungsschwerpunkte wurden bei der Behandlung der Arbeitshypothesen schon genannt und sollen hier nochmals aufgelistet werden.

- Vorhandene Defizite bei der Standardisierung und Interoperabilität der Verkehrsträger sollten eingehend erforscht werden und Lösungen gefunden werden. Dabei sind die Untersuchungen europaweit durchzuführen, da im Zuge der Globalisierung und der intensiven Wirtschaftsbeziehungen in Europa ein wesentlicher Anteil der intermodalen Verkehre im grenzüberschreitenden Verkehr stattfindet.
- Es sind Merkmale von Geschäftsmodellen herauszuarbeiten, die den Anforderungen an den intermodalen Verkehr gerecht werden, d.h. die durch Vernetzung eine weitgehende Standardisierung der Leistungserstellung bei zunehmender Individualisierung der Angebote ermöglichen.
- Bei der Erforschung der Bedingungen für einen wachsenden Markt von intermodalen Transport- und Logistiklösungen sind vermehrt die Interdependenzen zwischen allen Teilmärkten zu betrachten.

Es wird empfohlen, diese Untersuchungen zum Intermodalen Verkehr durch öffentliche Institutionen zu finanzieren. Dabei sollte einer markt- und verkehrsträgerübergreifenden Forschung vor einer Einzelfallbetrachtung oder der Fokussierung auf einzelne Verkehrsträger der Vorzug gegeben werden.

10.8 Einzelmaßnahmen

Neben diesen bisher betrachteten kompakten Modulen für ein Forschungsprogramm lassen sich aus der Literaturanalyse zu den Anforderungen, Hemmnissen und Potenzialen für den Transport- und Logistikmarkt viele Einzelmaßnahmen herausfiltern. Diese stellen quasi Ergänzungen der oben beschriebenen Bausteine des empfohlenen Forschungsprogramms dar. Wichtige Einzelmaßnahmen ergeben sich aus der Bewertung der Arbeitshypothesen, wovon einige in der folgenden Tabelle 10-4 kurz erläutert sind.

Tabelle 10-2: Einzelmaßnahmen für ein Forschungsprogramm

Einzelmaßnahme	Erläuterung
Anforderung: Retouren zu geringen Kosten	Das Thema „Retouren“ stellt insbesondere beim Versandgeschäft mit privaten Haushalten eine Herausforderung dar. Die Kosten für den Kunden sollen möglichst gering sein, wobei für den Logistikdienstleister gleichzeitig hohe Kosten anfallen. Diese müssen dann auf die Preise und damit auf alle Kunden umgelegt werden. Hier wäre das effiziente Management von Retouren ein Forschungsthema, welches aber überwiegend von der Privatwirtschaft finanziert werden sollte. Dabei sollen die Auswirkungen von zunehmenden Retouren auf die Nachhaltigkeit standardmäßig mit geprüft werden.
Markttransparenz	Die Digitalisierung und Vernetzung von Akteuren und Verkehrsträgern sollte die Markttransparenz, d.h. den freien Zugang zu wichtigen Informationen, verbessern. Als Forschungsthema wird z.B. empfohlen, Inhalte, Qualität und Quantität der Informationen festzulegen, die benötigt werden, um eine deutliche Effizienzsteigerung im Transport- und Logistiksektor zu erreichen. Zu diesem Thema wir eher eine Finanzierung durch öffentliche Institutionen empfohlen.
Kleine Sendungsgrößen, Individualisierung	Hierunter ist weniger eine Maßnahme als vielmehr ein Trend und eine Anforderung an die Logistik zu verstehen. Das Thema ist aber in Bezug auf Effizienz und Ressourceninanspruchnahme ein wichtiges Thema, dem ein eigenes For-

	schungsvorhaben gewidmet sein kann. Hierbei sollte der Wechselwirkung zwischen Ausweitung der Dienstleistung und der Nachhaltigkeit besondere Beachtung geschenkt werden. Das Thema sollte mit öffentlichen Mitteln finanziert werden.
Zuverlässigkeit, Sicherheit	Beide Stichworte skizzieren einen wichtigen Themenbereich und Ziele in der Logistik. Die Forschungsfrage ist, ob Zuverlässigkeit und Sicherheit in Transportketten durch Digitalisierung und Kooperation schon deutlich verbessert werden, oder ob zusätzliche Anstrengungen oder flankierende Maßnahmen zu ergreifen sind, um diese Ziele zu erreichen. Auch dies wäre ein Forschungsfeld, welches mit öffentlichen Mitteln finanziert werden sollte
Akzeptanz der Logistik in der Öffentlichkeit, Ausbildung, Fachpersonal	Die Akzeptanz von Transport und Logistik ist in der Bevölkerung relativ gering, obwohl letztlich alle von einem funktionierenden Transportwesen profitieren. Damit einher geht das mangelnde Interesse von Berufsanfängern für Tätigkeiten im Transport- und Logistikgewerbe. Von Logistikern und vom Transportgewerbe wird diese fehlende Akzeptanz immer wieder betont.[15] Es wäre eine wichtige Forschungsaufgabe, die Zusammenhänge zwischen den hohen Ansprüchen der Nutzer an Logistikdienstleistungen und gleichzeitig der fehlenden Akzeptanz für diese Dienstleistungen aufzuzeigen und eine Strategie für die Öffentlichkeitsarbeit zur Verbesserung des Logistik-Images zu entwickeln. Diese Forschungsaufgabe sollten von der Logistikwirtschaft und Verbänden mit Unterstützung von Bund und den Ländern in Angriff genommen werden.
Marktformen, Oligopole	Der Transport- und Logistikmarkt hat eine sehr heterogene Struktur: Es gibt bei Logistikern und Transportunternehmen Konzerne, Mittelständler und viele Kleinbetriebe, die in Eigenregie oder im Auftrag von Mittelständlern und großen Konzernen agieren. Eine interessante Forschungsaufgabe im öffentlichen Interesse wäre die Analyse unterschiedlicher Marktstrukturen. Dabei sollte der Einfluss von unterschiedlichen Betriebsgrößen auf die Effizienz des Transportmarktes durch-

[15] So war die fehlende Akzeptanz z.B. im Logistik-Forum in Köln ein wichtiger Diskussionspunkt, der im Stadtentwicklungskonzept Logistik für die Stadt Köln als eigenständiger Handlungsbedarf aufgegriffen wurde.

	leuchtet werden. Das Thema „Marktmacht“ spielt dabei eine Rolle.
Bürokratieabbau	Die zunehmende Bürokratisierung im Transportgewerbe wird immer wieder bemängelt. Ob hier die Digitalisierung und Vernetzung Abhilfe schafft und bürokratische Verfahren vereinfachen können, sollte geprüft werden. Auf den Prüfstand gehören die Formalitäten und Vorschriften im nationalen und internationalen Transportwesen und die Analyse, ob Vereinfachungen möglich sind und dadurch Effizienzsteigerungen erreicht werden können.
Flächenverfügbarkeit	Ein wichtiges Thema ist immer wieder die mangelnde Verfügbarkeit von logistisch interessanten Flächen. Diese liegen häufig in Stadtgebieten, die auch für Wohnbebauungen attraktiv sind. Auch in See- und Binnenhäfen besteht eine Konkurrenz zwischen gewerblicher und städtischer Nutzung. Es wäre anhand von Beispielflächen zu untersuchen, ob – und in welcher Form – gemischte Nutzungen möglich sind, und ob damit Vorteile für Logistikbetriebe verbunden sein können. Umgekehrt stellt sich die Frage, welche Effizienzverluste die Folge sind, wenn in Stadtgebieten keine ausreichenden Logistikflächen zur Verfügung gestellt werden können.

10.9 Zusammenfassung zu einem Vorschlag für ein Forschungsprogramm

In der vorliegenden Studie „Status quo des Güterverkehrssystems in Deutschland – eine Metastudie unter besonderer Betrachtung der Vernetzung des Verkehrs“ wird das Güterverkehrs- und Logistiksystem in seiner Gesamtheit betrachtet. Um die komplexen Strukturen dieses Systems zu analysieren und strukturieren, hat sich eine Aufteilung des logistikrelevanten Gesamtmarktes in Nachfrage-, Transport- und Verkehrsmarkt als hilfreich erwiesen. Diese Aufteilung bildet einen Analyserahmen, der es erlaubt, für jeden Markt die wichtigsten Akteure, deren jeweilige Handlungsmotivationen sowie die Wechselwirkungen zwischen den Märkten und Akteuren darzustellen.

In einer umfangreichen Literaturanalyse wurde der aktuelle Stand der Forschung zum Thema Güterverkehr und Logistik erfasst. Insgesamt wurden 438 Gutachten, Studien und Berichte näher untersucht. Die aus diesen Untersuchungen ableitbaren inhaltlichen Vorschläge, Maßnahmen und Problemstellungen wurden zunächst nach den Kategorien „Anforderungen“, „Hemmnisse“ und „Potenziale“ in Güterverkehr und Logistik geordnet und anschlie-

ßend unter diesen Kategorien zu insgesamt 135 Wirkungsgruppen („Clustern“) zusammengefasst. Aus diesen Clustern konnten sodann unter Nutzung des Marktmodells zehn zentrale Arbeitshypothesen gebildet werden, die in Form von „Leitplanken“ durch die weitere Untersuchung führen.

Die intensive Betrachtung des Verkehrsmarktes, d.h. die Untersuchung und Bewertung von Infrastrukturmaßnahmen in der Literatur führt zu der Erkenntnis, dass in diesem Bereich schon ein hoher Forschungsstandard erreicht ist. Die Begleitforschung zum aktuellen Bundesverkehrswegeplan 2030 eignet sich als Basis, auf der ein zukünftiges Infrastruktur-Forschungsprogramm für Güterverkehr und Logistik entwickelt werden kann, welches Empfehlungen hauptsächlich für den Nachfrage- und Transportmarkt gibt, dabei aber die Wechselwirkung über alle drei Märkte hinweg, also auch den Verkehrsmarkt, im Auge behält.

Die aus der Literatur zusammengefassten 135 Maßnahmen-Cluster wurden in der weiteren Untersuchung durch Prüfung der zehn Arbeitshypothesen genauer untersucht. Dazu wurden jeder Arbeitshypothese die wesentlichen Maßnahmen unter Nennung der verantwortlichen Akteure zugeordnet, und die Maßnahmen anschließend hinsichtlich ihrer Wirkung auf gesellschaftliche, wirtschaftliche, ökonomische und raumordnerische Ziele bewertet. Um die Bewertung vornehmen zu können, wurde ein umfassendes Bewertungssystem mit den oben genannten vier Zielbereichen Wirtschaft, Umwelt, Gesellschaft und Raumordnung sowie insgesamt 38 aggregierten Teilzielen entwickelt und angewendet.

Die so vorgenommene Bewertung der Maßnahmen zeigt an, wie stark und in welcher Richtung (zielverstärkend oder zielhemmend) jedes Cluster auf die einzelnen Teilziele wirkt, und wo Zielkonflikte zwischen den Zielbereichen auftreten bzw. zu erwarten sind.

Die Interpretation dieser (Detail-)Ergebnisse führt schließlich zu Handlungsempfehlungen bzw. offenen Forschungsfragen, die abschließend zu denkbaren Eckpfeilern für ein Forschungsprogramm Güterverkehr und Logistik weiterentwickelt werden. Die Struktur dieses Forschungsprogramms ist in Tabelle 10-6 nochmals im Überblick dargestellt.

Zunächst ist die äußere Struktur des Forschungsprogramms festzulegen. Dabei sollte in Grundlagenforschung, Forschung als Katalysator für weitere Entwicklungen und Forschung für spezielle Fragestellungen unterschieden werden. In Abhängigkeit vom jeweiligen Forschungszweck sind die Akteure am Transportmarkt sowie öffentliche Institutionen und auch die Privatwirtschaft angemessen an der Finanzierung der Forschungsaufwendungen zu beteiligen. Grundlagenforschung ist eher eine Aufgabe öffentlicher Institutionen, die Entwicklung spezieller betriebs- und produktionsnaher Techniken dagegen eher eine Aufgabe der Privatwirtschaft. Insofern kann hier eine Stufung von voller Forschungsfinanzierung durch öffentliche Institutionen über finanzielle Zuwendungen für Forschungsaktivitäten bis zu einzelnen finanziellen Unterstützungen für private Forschungsinitiativen vorgesehen werden.

Es wird vorgeschlagen, dass an Stelle einer speziellen Nachhaltigkeitsforschung jegliche Forschungsaktivität im Bereich Güterverkehr und Logistik auf Nachhaltigkeit geprüft werden muss. Dazu sollte ein Standard entwickelt werden, der diese Prüfung zulässt.

Struktur des Forschungsprogramms Güterverkehr und Logistik Grundlagenforschung Forschung als Katalysator Forschung für spezielle Technik			
Nachhaltigkeit Gesellschaft Wirtschaft Umwelt Raumbetrachtung			
Retouren für geringe Kosten	**Digitalisierung:**		
Markttransparenz	Standards	**Kooperation, Beteiligung**	
Kleine Sendungsgrößen	Schnittstellen	Analyse Hemmnisse	**Intermodale Vernetzung**
Individualisierung	Datensicherheit	Analyse Anforderungen	Standards
Zuverlässigkeit, Sicherheit		Prognosen, Simulation	Interoperabilität
Akzeptanz, Fachpersonal		Effizienzgewinne	Geschäftsmodelle
Marktform, Oligopol		Beteiligungsprozess	Interdependenzen Teilmärkte
Bürokratieabbau			
Flächenverfügbarkeit			
.....			

Abbildung 10-6: Vorschlag für die Struktur des Forschungsprogramms

Die Literaturanalyse und die Bewertung der Cluster haben ergeben, dass die Bereiche „Digitalisierung“, „Kooperation, Beteiligung“ und „Intermodale Vernetzung“ wesentliche Themen für ein Forschungsprogramm Güterverkehr und Logistik darstellen – und zwar in dieser Priorisierung. Denn eine Intermodale Vernetzung funktioniert durch Kooperation verschiedener Akteure am Transportmarkt, die wiederum zwingend auf die Digitalisierung angewiesen ist.

Auf der Ebene „Kooperation, Beteiligung“ ist zu prüfen, welche Hemmnisse Kooperationen entgegenstehen, welche Anforderungen an die Kooperationspartner gestellt werden und welche Effizienzgewinne erzielt werden können. Damit Kooperationen sowie intermodale Vernetzung funktionieren, ist eine sichere und effiziente Kommunikation durch weitgehende Digitalisierung von Prozessen und Informationswegen erforderlich. Dabei geht es weniger um technische Neuentwicklungen in der Informationstechnologie, sondern eher um die Entwicklung von Standards und die Anpassung von Schnittstellen zwischen Systemen, um allen Akteuren am Transport- und Logistikmarkt eine effiziente Vernetzung zu ermöglichen.

Neben diesen Hauptelementen des Forschungsprogramms sind viele Einzelmaßnahmen zu nennen, wovon in der obigen Abbildung einige genannt sind. Die Liste lässt sich erweitern

und es können Ideen eingebracht oder Lücken gefüllt werden, die sich im Rahmen der Forschungsaktivitäten ergeben. Die Einzelmaßnahmen haben die Funktion, die Forschung zu den Bereichen Digitalisierung, Kooperation, intermodale Vernetzung zu konkretisieren und zu operationalisieren.

Insgesamt lässt sich so aus der Studie ein umfassendes Forschungsprogramm ableiten und es werden Wege für dessen rasche Umsetzung aufgezeigt. Die verwendeten Instrumente – z.B. die Bewertungsmethoden – sind so flexibel gewählt, dass sie auch für vertiefende Fragen zur Ausgestaltung des Forschungsprogramms genutzt werden können.

11 Anhang: Workshops

Neben der Diskussion der Projektergebnisse im Forschungsbegleitenden Ausschuss wurden im Rahmen der Projektarbeiten zwei Workshops durchgeführt, womit Experten und Akteure des Transport- und Logistikmarktes in die Projektarbeiten eingebunden wurden. Während sich der größte Teil der Teilnehmer des ersten Workshops aus Vertretern des Transportgewerbes bildete, konzentrierte sich der zweite Workshop auf die Sicht der Nachfrager und Verlader. Zu Beginn der Workshops wurde ein kurzer Überblick über die Projektziele sowie erste Ergebnisse in Bezug auf die Bedeutung und Entwicklung des Güterverkehrs und der Logistik sowie den Stand der Forschung zu Anforderungen, Hemmnissen, Potenzialen in der Transport- und Logistikwirtschaft gegeben.

Die wesentlichen Ergebnisse aus den Workshops lassen sich wie folgt in Kernsätzen zusammenfassen. Dabei wurden einzelne Themenbereiche angesprochen, über die diskutiert wurde.

Themenbereich: Wichtige Herausforderungen und Anforderungen an Güterverkehrs und Logistik

- Der Güterverkehr muss einen Beitrag zum Klimaschutz leisten.
- Es wird zusätzliche Infrastruktur zur Beseitigung von Engpässen benötigt.
- Die Akzeptanz von Güterverkehr und Logistik sollte verbessert, der in einigen Bereichen vorhandene Arbeitskräftemangel beseitigt werden.
- Eine weitere Erhöhung der Effizienz entlang von gesamten Transportketten muss erreicht werden. Dazu sollte auch eine Risikoabschätzung entlang der Transportkette durchgeführt werden, um wichtige Ansatzpunkteine e für Risikominimierung zu lokalisieren.
- Einsatz neuer Technologien für autonomes oder teilautonomes Fahren für Straße und Schiene ist eine wichtige Zukunftsaufgabe. Alternative Antriebe sollten verwendet werden.
- Es sollten neue Konzepte für Kooperationen in der City-Logistik und bei den Verkehrsträgern überlegt werden.
- Fortschreitende Digitalisierung und Vernetzung ermöglicht Synergien in allen Bereichen der Transportwirtschaft.
- Die internationalen Wettbewerbsbedingungen sollten harmonisiert werden und die gesetzlichen Rahmenbedingungen in Bezug auf Lasten und Abgaben sollten für alle Verkehrsträger gleich ausgestaltet sein.

Themenbereich: Welche Mängel sind zurzeit im Transport- und Logistiksektor dominant

- Das starke Konkurrenzdenken zwischen Straßen- und Schienengüterverkehr verhindert notwendige Kooperationen.
- Die bürokratischen Hürden und lang andauernde Verfahren für die Zulassung von Innovationen – insbesondere im Schienengüterverkehr – sind gravierend und verhindern Neuerungen.
- Es ist vielfach der Preis für die Transport- und Logistikdienstleitungen ausschlaggebend bei Vergabeentscheidungen. Hier sollten auch andere Kriterien wie Qualität und Zuverlässigkeit ein Gewicht bekommen.
- Für den Lärmschutz im Schienengüterverkehr durch Anpassung des Wagenparks müssen eindeutige, langfristig geltende Vorgaben erarbeitet werden.
- Insgesamt sollte die Verkehrspolitik eindeutige Ziele formulieren.
- Die Internationalität und Unterschiede in der Mentalität der Lkw-Fahrer im grenzüberschreitenden Verkehr kann zu Problemen in der Kommunikation und Organisation führen. Einheitlich Regeln, die dann auch zu befolgen sind, wären gut.

Themenbereich: Welche Bedeutung hat die Vernetzung der Verkehrsträger, wo sind Ansatzpunkte.

- Es wird für alle Verkehrsträger eine bessere Nutzung der Kapazitäten durch Vernetzung und Digitalisierung gesehen: Blockabstände zwischen Zügen lassen sich verringern, Lkw-Kolonnen auf der Autobahn sicherer fahren, eine Entzerrung von Spitzenzeiten für Belieferungen erreichen.
- Das „Problem Laderampe“ könnte mit einer besseren Vernetzung entschärft werden. Zurzeit werden trotz Avisierung und Zuordnung von Zeitfenstern die anfallenden Kosten überwiegend auf den Transporteur verlagert. Aber auch für die Produktionsbetriebe bedeutet Stau an der Laderampe Rückwirkungen bis zu den internen Produktions- oder Versorgungsprozessen. Hier sind insgesamt hohe Effizienzgewinne durch Vernetzung und bessere Organisation der Abläufe zu erwarten.
- Durch eine Erhöhung des zulässigen Gesamtgewichts im Vor- und Nachlauf des KV, insbes. in Verbindung mit dem Einsatz vom Lang-Lkw, könnten Effizienzsteigerungen generiert werden. In Verbindung hierzu sind Fragestellungen zur Eignung der Infrastruktur und mögliche Verlagerungswirkungen zu sehen.
- Insbesondere große Firmen – Logistikdienstleister und Verlader – investieren zunehmend in die Digitalisierung der Produktions- und Logistikprozesse. Damit haben kleine und mittlere Unternehmen oft ein Problem, da sie die Investitionskosten für die Digitalisierung nicht immer aufbringen können.
- Wichtiger Ansatzpunkt bei der Digitalisierung sind die Schnittstellen zwischen den Systemen, nicht unbedingt die Entwicklung neuer Techniken.

Themenbereich: Ausgestaltung von Kooperationen, damit diese gelingen.

- Eine unzureichende Pünktlichkeit und Zuverlässigkeit im Schienengüterverkehr bzw. KV ist ein großes Problem. Hier ist mehr und v.a. pro-aktiver Informationsaustausch notwendig. Hierfür ist ein vermehrter und koordinierter Einsatz von Telematik und digitale Technologien notwendig
- Die Organisationsstrukturen einer gesamten Supply-Chain sind nicht immer abgestimmt
- Insgesamt muss die Transport-bzw. Logistikbranche innovativer werden
- Im Bereich Binnenschiff werden die größten Engpässe in den großen Seehäfen gesehen (Hamburg und Rotterdam). Dabei haben insbes. Platz- und Organisationsprobleme eine hemmende Wirkung.
- Vorbildhafte effiziente Strukturen sind in der Binnenschifffahrt insbes. für die Rheinschifffahrt vorhanden und zwar bei den Anbietern, die große Mengen nicht zeitintensiver Güter in eigenen Logistikstrukturen bearbeiten können.
- Insbesondere in der Binnenschifffahrt werden große Defizite im Bereich Digitale Vernetzung und Einsatz von IuK-Technologien gesehen.
- Probleme werden durch vorhandene Überkapazitäten von Frachtraum gesehen, und hier insb. Im Straßenverkehr. Hier spielt das Problem der „illegalen“ Flotten und illegaler Kabotage vermehrt eine Rolle.

Themenbereich: Wo funktioniert Güterverkehr und Logistik besonders gut?

- In der Regel ist der Transport von Massengütern über lange Distanzen auf der Schiene sehr effizient. Ebenso wie nicht-zeitsensitive Massengüter in der Binnenschifffahrt
- In der Regel ist die Automobillogistik sehr effizient im Bereich der Bündelung der Zuliefertransporte.
- Schienengüterverkehr im Hinterlandtransport des Hafen Hamburg funktioniert sehr gut.
- Auch der Einzelwagenlauf mit konventionellen Gütern kann auch in der Fläche selektiv effizient sein.
- Eine eingespielte Zusammenarbeit mit einem Gebietsspediteur gibt Produktionsunternehmen eine höhere Flexibilität bei sich ändernden Produktionsvolumen oder kurzzeitig auftretenden Produktionsspitzen. Der Spediteur ist so aufgestellt, dass er flexibel die Fertigprodukte aus dem Werk holt bzw. Waren anliefert.
- Die Qualität eines Logistikdienstleisters kann auch etwas mehr kosten. Die Verträge zwischen Verlader und Logistiker sind dann in der Regel längerfristig ausgerichtet. Wichtig ist die Zuverlässigkeit, die gegeben sein muss, insbesondere bei Produktionsprozessen, die sensibel auf Störungen reagieren.