

Europäischer Schienengüterverkehr 2010

"Modernisierung und Qualifizierung des europäischen Schienengüterverkehrs durch markt- und kundenorientierte Innovationen"

Definitionsphase für ein Verbundvorhaben

Schlussbericht

im Auftrag des

Bundesministerium für Forschung und Bildung

(bzw. die vom BMBF beauftragte Organisation)

Berlin, Dezember 2002

Firmenanschrift:

IFB Institut für Bahntechnik GmbH
Hauptsitz Berlin
Carnotstraße 6
10587 Berlin

Tel.: 030 399924-0

Fax.: 030 399924-90

E-Mail: ifb-berlin@bahntechnik.de

Projektleiter:

Dipl.-Ing. Andrzej Nuszkiewicz

Bearbeiter:

Dr. Heike Arenales

Dipl.-Ing. Frank Templin

Inhalt

1	Güterverkehr im gesamtwirtschaftlichen Zusammenhang	5
2	Verkehrspolitischer Ansatz.....	7
2.1	Das Zielsystem zur Verkehrsprognose	7
2.2	Prognoseresultate	8
2.3	Integrierte Verkehrspolitik	11
2.4	Neue Wege in der Verkehrspolitik.....	13
2.5	Angebotsgestaltung für den Schienengüterverkehr	15
1.6	Forschungsverbundvorhaben	17
3	Korridorentscheidung	22
3.1	Ausgangslage im Schienengüterverkehrsmarkt.....	22
3.2	Korridorauswahl	23
3.3	Begründung der Auswahl.....	26
3.3.1	Ruhrgebiet als zentraler Logistikstandort	26
3.3.2	Berlin und Umgebung	30
3.3.3	Einbeziehung GVZ-Infrastruktur.....	31
4	Ableitung Unternehmerischer Demonstrator	33
4.1	Potenziale Verkehrsträger Schiene.....	33
1.2	Potenziale Verkehrsträger Straße	36
1.3	Potenziale Binnenschifffahrt.....	37
1.4	Potenziale Seeverkehre	37
1.5	Telematikanwendungen	38
1.6	Ansatz des unternehmerischen Demonstrators	39
5	Multimodale Transportketten	43
5.1	Identifikation entsprechender Gütergruppen	43
5.2	Identifikation entsprechender Aufkommen	44
5.2.1	Status Quo	44

5.2.2	Güterverkehrsaufkommen.....	44
5.2.3	Güterverkehrsrichtungen.....	48
5.2.4	Zusammenfassung	62
5.3	Ableitung von Maßnahmen zur Implementierung multimodaler Verkehre	63
5.4	Netzgestaltung für multimodale Transportketten.....	65
5.4.1	Abgrenzung.....	65
5.4.2	Beschreibung	65
6	Weiterführende Untersuchungen	67
7	Zusammenfassung	69
8	Abbildungsverzeichnis.....	74
9	Literaturverzeichnis	76
10	Anhang.....	81
10.1	Anhang 1 Quantifizierungsmöglichkeiten für Kosten- und Nutzengrößen	81
10.1.1	Ausgangslage für Kostenbetrachtungen	81
10.1.2	Ausgangswerte für Kostenbetrachtungen	84
10.2	Anhang 2 Korridorbeschreibungen	86
10.2.1	Korridor 1 (Köln-Aachen-Antwerpen)	86
10.2.2	Korridor 2 (Skandinavien–Hamburg–Bremen/Hannover–Ruhrgebiet)	91
10.2.3	Korridor 3 (Bremerhaven/Bremen-Hamburg-Berlin-Osteuropa).....	100
10.3	Anhang 3 Beschreibung der Auswertungssoftware	106
10.3.1	Allgemeines	106
10.3.2	Datenstruktur und -inhalte.....	106
10.3.3	Beschreibung der Software.....	110

1 Güterverkehr im gesamtwirtschaftlichen Zusammenhang

Transport und Güterverkehr sind mit der Industrialisierung moderner Volkswirtschaften zu zentralen und leistungsfördernden Elementen für das Funktionieren der Wirtschaft sowohl innerhalb der einzelnen Nationen als auch zwischen ihnen geworden. Mit der Entdeckung des arbeitsteiligen, massenhaften Produzierens als Mittel zur Vervielfachung der Produktivität, verbunden mit der Entwicklung von Technologien für leistungsfähigen und zuverlässigen Transport über große Distanzen sowie des Abbaus von politischen, kulturellen und kommunikationstechnischen Handelsbarrieren zwischen Regionen, Nationen und Kontinenten steigerten sich explosionsartig die Bedarfe nach entsprechenden Güterverkehrsleistungen. Gleichzeitig zog das damit verbundene Verkehrswachstum aufgrund damit einhergehender externer Effekte des Verkehrs, wie z. B. Energie- und Flächenverbrauch, Schadstoffemissionen und Lärm, entsprechende Folgeprobleme nach sich. Diese verstärk(t)en sich z. T. noch durch die den einzelnen Verkehrssystemen innewohnenden Systemvor- und -nachteile.

Im Hinblick auf aktuelle internationale Entwicklungen ist darüber hinaus einem zunehmendem Sicherheitsbedürfnis der Menschen im Allgemeinen sowie für Transportprozesse im Besonderen speziell im Zusammenhang mit (internationalen) Häfen, entsprechenden Ladungen und Transporten Rechnung zu tragen. Die Terroranschläge vom 11. September 2001 und die Angst vor weiteren Anschlägen haben das Sicherheitsbedürfnis der Gesellschaft in den Mittelpunkt gerückt.

Angesichts einer weltweit prognostizierten weiteren Zunahme des Güterverkehrs und der damit verbundenen Verschärfung von Verkehrs- und Folgeproblemen, stellt die Suche nach Konzepten zur Mobilisierung vorhandener Kapazitätsreserven und die Verbesserung der Verkehrsabläufe im Hinblick auf Effektivität, Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit und Verkehrssicherheit eine große Herausforderung für alle Industrienationen dar.

Die Schaffung und Erhaltung von Infrastrukturen und Techniken für leistungsfähige Güterverkehrssysteme, deren Einbettung in weitere Systeme des Perso-

nen- und Nachrichtenverkehrs und der vielgliedrigen Wertschöpfungsketten der Wirtschaft verbunden mit einer effizienten Operation, Steuerung und Sicherung der Nachhaltigkeit solcher Systeme ist somit zu einer der wichtigsten Aufgaben der Politik, der öffentlichen Verwaltungen und des Managements in den entsprechenden Unternehmen geworden.

2 Verkehrspolitischer Ansatz

2.1 Das Zielsystem zur Verkehrsprognose

Wirtschaftswachstum und Handel beruhen einerseits auf einem leistungsfähigen Verkehrssystem, während andererseits das Wachstum der Wirtschaft und des Handelsaufkommens wiederum ein Wachstum des Transports bzw. der Verkehrsnachfrage nach sich ziehen. Dieses Wachstum verteilt sich auf die Verkehrsträger und damit verbundenen Verkehrssysteme der Straße, Schiene, Binnen- und Seeschifffahrt sowie dem Kombinierten Verkehr (KV), als eine Möglichkeit die Vorteile des Lastkraftwagens (LKW) mit denen von Schiene und Wasserstraße zu verbinden.

Die Güterverkehrsleistung auf der Straße nahm in den letzten Jahren überproportional zu, während die Marktanteile der Bahn und des Binnenschiffs ständig abnahmen. Die Verkehrspolitik der Bundesregierung zielt nunmehr darauf ab, eine Trendwende dahingehend zu erreichen, dass die Güterverkehrsleistung auf der Straße schwächer wächst als die Gesamtverkehrsnachfrage und demzufolge die Verkehrsleistung auf der Schiene überdurchschnittlich zunimmt.

Um dieses Ziel zu erreichen, sind verschiedene Maßnahmen basierend auf verkehrspolitischen Zielstellungen notwendig. Verkehrspolitische Ziele sind grundsätzlich politisch bzw. gesellschaftlich belegt und lassen sich nicht oder nur schwer wissenschaftlich begründen. Sie erfordern zumeist Prioritätensetzungen zwischen unterschiedlichen Zielstellungen. Diese wiederum können miteinander in Einklang stehen, voneinander unabhängig sein oder aber auch zu Zielkonflikten führen.

Basis der entsprechenden Vorgaben, Strategien und Maßnahmen zur Zielerfüllung sind u. a. Szenarien und daraus abgeleitete Prognosen zur Verkehrsnachfrage. In die Szenarien fließen einerseits die verkehrspolitischen Zielstellungen ein, andererseits werden damit die positiven und negativen Folgen unterschiedlicher Prioritätensetzungen sichtbar gemacht und für die weitere Entscheidungsfindung genutzt.

Die Szenarienbildung spielt im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung (BVWP) eine wichtige Rolle. Der Bundesverkehrswegeplan (BVWP) als Investitionsrahmenplan ist ein wichtiges Instrument der Verkehrspolitik des Bundes. Er orientiert sich an den verschiedensten verkehrspolitischen und sonstigen Zielen, liefert die Begründung für Maßnahmen an der Verkehrsinfrastruktur des Bundes und stellt auch die Messlatte dar, an der sich die Auswirkungen der BVWP überprüfen lassen. Der aktuelle Zielkatalog zur BVWP beinhaltet folgende Zielstellungen:

- Gewährleistung dauerhaft umweltgerechter Mobilität
- Förderung nachhaltiger Raum- und Siedlungsstrukturen
- Verringerung der Inanspruchnahme von Natur, Landschaft und natürlichen Ressourcen
- Reduktion der Emissionen von Lärm, Schadstoffen und Klimagasen (vor allem CO₂)
- Stärkung des Wirtschaftsstandortes Deutschland zur Schaffung bzw. Sicherung von Arbeitsplätzen
- Schaffung fairer und vergleichbarer Wettbewerbsbedingungen für alle Verkehrsträger
- Verbesserung der Verkehrssicherheit für alle Verkehrsteilnehmer und Allgemeinheit
- Förderung der europäischen Integration

Tabelle 2-1: Zielkatalog zur BVWP

2.2 Prognoseresultate

Die aktuellen Prognosen über die Entwicklung der Verkehrsnachfrage in Deutschland bis 2015 basieren auf den drei folgenden Szenarien:

- Laisser-faire-Szenario,
- Trendszenario,
- Integrationsszenario.

Das Laisser-faire-Szenario beinhaltet eine künftige verkehrspolitische Entwicklung, in der im Vergleich zum Referenzfall (Status 1997) keine weiteren steuernden Maßnahmen, insbesondere nicht in der Preispolitik, erfolgen. Dies schließt jedoch Änderungen ein, die aus der heutigen Sicht sehr wahrscheinlich sind und schon konkret benannt werden können, wie z. B. bereits gesetzgebe-

risch verabschiedete Maßnahmen für den besagten Prognosezeitraum. Das Trendszenario unterscheidet sich hiervon durch eine fahrleistungsbezogene Autobahnbenutzungsgebühr für LKWs und das Integrationsszenario beschreibt eine Zukunft, in der sich die verkehrspolitischen Maßnahmen gemäß des Zielkataloges zur BVWP durch die Bundesregierung angebots- und nachfrageseitig manifestieren.

Eine Bewertung der Zielkonformität der Szenarien hatte zum Ergebnis, dass das Integrationsszenario dem verkehrspolitischen Zielkatalog insgesamt am ehesten gerecht wird und aus diesem Grund auch den weiteren Schritten für die aktuelle BVWP-Überarbeitung zugrunde gelegt wurde.

Einen kleinen Ausschnitt der erzielten Prognoseresultate gibt der nachfolgende tabellarische Überblick:

	Absolute Werte				Veränderung zu 1997 (%)		
	1997	2015 Laisser faire	2015 Trend	2015 In- tegra- tion	2015 Laisser faire	2015 Trend	2015 Integra- tion
Transportaufkommen in Mio. t							
Bahn	294,9	300,8	317,8	394,0	2	7,8	33,6
dar. KV	33,7	61,1	65,8	88,3	81,6	95,4	162,3
StrGFV	868,5	1358,3	1340,3	1260,6	56,4	54,3	45,2
BSchiff	233,4	292,1	293	296,5	25,1	25,5	27
Summe	1 396,8	1 951,1	1 951,1	1 951,1	39,7	39,7	39,7
Transportleistung in Mrd tkm							
Bahn	72,8	87,2	92,3	114,9	19,7	26,8	57,8
dar. KV	14,8	26,1	28,3	39	76,3	91,1	163,6
StrGFV	235,6	429,9	424,5	401,1	82,5	80,2	70,3
BSchiff	62,2	88,3	88,6	89,6	42,0	42,5	44,1
Summe	370,6	605,4	605,5	605,7	63,4	63,4	63,4

Tabelle 2-2: Entwicklung des Güterverkehrs nach Verkehrsträgern

Die Gesamtnachfrage des Güterverkehrs nimmt bezogen auf die Verkehrsleistung in 1997, als dem Referenzfall, in allen drei Szenarien um ca. 64 % zu. Dabei verändert sich der Anteil des Transportes auf den Binnenwasserstraßen gegenüber den in den verschiedenen Szenarien getroffenen Annahmen fast gar nicht. Der für 2015 prognostizierte Zuwachs von ca. 40 % wird in allen drei Szenarien erreicht. Starke Unterschiede zeigen sich jedoch bei einem Vergleich der zu erwartenden Zuwächse bei Straßen- und Schienengüterverkehr. (Betrachtungen zum Seeverkehr erfolgen gesondert.)

Um den auf der Straße erwarteten Zuwachs auf der Schiene transportieren zu wollen, wäre mehr als eine Verdreifachung der heutigen Verkehrsleistung (Referenzfall 1997: 73 Mrd. tkm) der Bahn notwendig. Als realistisch bzw. im Bereich des politisch Machbaren wird eine Verdoppelung der Verkehrsleistung der Schiene angesehen. Erklärtes Ziel der Bundesregierung ist es die Verkehrsleistung im Schienengüterverkehr bis zum Jahr 2015 auf 148 Mrd. tkm zu erhöhen. Vergleicht man diese Vorgabe mit den Zahlen aus dem Integrationsszenario (Verkehrsleistung Schiene ca. 115 Mrd. tkm) wird deutlich, dass diese Zielstellung nur durch Verlagerungseffekte von Gütern von der Straße auf die Schiene erreicht werden kann.

DB Cargo rechnet für den Prognosehorizont mit einer von ihr erbrachten Güterverkehrsleistung von ca. 120 Mrd. tkm, inkl. der Übernahme von Transporten, die bis dato auf der Straße gefahren wurden. Damit kann überschlägig von einer zu erbringenden Verkehrsleistung von ca. 28 Mrd. tkm durch andere Wettbewerber (NE-Bahnen, andere private Betreiber) ausgegangen werden.

Der bisherige Anteil der NE-Bahnen und anderer privater Betreiber beträgt derzeit ca. 7 Mrd. tkm (Tendenz steigend). Aufgrund der vorherrschenden Wettbewerbsbedingungen treten diese entweder in Kooperation oder als Konkurrenten bzw. Wettbewerber von DB Cargo am Markt auf. Um jedoch wettbewerbsfähig agieren zu können, bedarf es dafür entsprechender Voraussetzungen, die nunmehr seit einigen Jahren im Zuge der Bahnreform und der Liberalisierung des Eisenbahngüterverkehrs geschaffen wurden. Noch damit verbundene Pro-

bleme, wie z. B. bei der Sicherung eines diskriminierungsfreien Zugangs zur Eisenbahninfrastruktur, sind dabei zu beachten.

Da der erwartete Zuwachs an Verkehrsleistungen nicht nur von einem Verkehrsträger aufgefangen werden kann, sind die einzelnen Verkehrsträger analog ihrer Systemvorteile so einzusetzen, dass eine volkswirtschaftlich sinnvolle Arbeitsteilung erreicht wird. Voraussetzung hierfür ist allerdings die Zusammenarbeit aller an einem Transportprozess beteiligten Parteien im Sinne einer konzertierten Aktion. Diese Ausnutzung der Vorteile und Möglichkeiten einer Vernetzung der Verkehrsträger ist durch eine entsprechende Verkehrspolitik zu unterstützen.

Um die vorab genannte politische Zielsetzung erfüllen zu können, müssen also einerseits die entsprechenden Rahmen- bzw. Wettbewerbsbedingungen für die Zielerfüllung gewährleistet werden, was wiederum Aufgabe der Politik ist, und andererseits die betroffenen Unternehmen nach Mitteln und Wegen suchen, diese Vorgaben zu erfüllen.

Dies setzt z. B. auf Seiten der Transportdienstleister ein hohes Maß an verkehrsübergreifendem Know-how und auf Seiten der Industrie die Bereitschaft voraus, die Verantwortung für die Gestaltung des Gesamtprozesses an einen einzigen Dienstleister zu übergeben.

2.3 Integrierte Verkehrspolitik

Die starke Wachstumsdynamik des Güterverkehrs in und durch Deutschland ist somit eines der dringendsten Probleme, die einer Lösung seitens der Politik harren. Das Ziel, Güterverkehr von der Straße auf die Schiene und Wasserstraße zu verlagern, verdeutlicht den vorherrschenden breiten Konsens innerhalb der Verkehrspolitik. Dieser basiert einerseits auf der Notwendigkeit einer höheren Umweltverträglichkeit des Güterverkehrs. Andererseits ist bekannt, dass die begrenzte Kapazität des Straßennetzes die angestrebten Zuwächse nicht mehr auffangen kann und somit massive Probleme sowohl im Hinblick auf

die generelle Mobilität in Deutschland als auch auf die Nachhaltigkeit damit verbundener Lösungen auftreten können.

Das überproportionale Wachstum des Straßengüterverkehrs ist vor allem mit Zielkonflikten in Richtung Umweltbelastung, Ressourcenverbrauch und Gesundheitsgefährdung verbunden. Dem gegenüber stehen jedoch nicht ausreichend konkurrenzfähige Alternativen durch den Schienengüterverkehr und/oder die Binnenschifffahrt, vor allem wegen bestehender Mängel bei der Nutzung der Infrastruktur, im Kostengefüge sowie bei den Dienstleistungsqualitäten.

Der bislang favorisierte Lösungsansatz den genannten Problemen allein durch einen verstärkten Infrastrukturausbau zu begegnen, reicht nicht mehr aus, zumal dies auch eine Erhöhung des Verkehrsaufwandes nach sich zieht und deshalb im Konflikt mit den Zielen nachhaltiger Verkehrsentwicklungen steht. Dieser Zielkonflikt zwischen Wirtschafts- und Verkehrspolitik ist nicht auflösbar, kann jedoch durch die Stärkung und Unterstützung umweltverträglicher Verkehrsträger begrenzt werden.

Da die Aufgabe der Verkehrspolitik darin besteht, das Verkehrssystem als Ganzes zu stärken, wird vor allem auf das verbesserte Zusammenspiel aller Komponenten des Verkehrssystems Wert gelegt. Jeder Verkehrsträger muss seine spezifischen Stärken voll zur Geltung bringen können, wozu die Entwicklung einer integrierten Verkehrspolitik notwendig wird.

Zentrale Aufgabe einer integrierten Verkehrspolitik ist es ökologischen, ökonomischen und sozialen Belangen gerecht zu werden. Der integrative Charakter bezieht sich vor allem darauf, Ursachen und Folgen des anhaltenden Verkehrswachstums für die Entscheidungsträger stärker sichtbar zu machen. Dem wiederum liegt die Erkenntnis zugrunde, dass sich die aktuellen Verkehrsprobleme nicht allein durch einen verstärkten Verkehrswegebau lösen lassen.

Einerseits bestimmen Einwohnerzahlen und volkswirtschaftliche Trends die Nachfrage nach Verkehrsleistungen, andererseits sind mit dem massenhaften Transport von Personen und Gütern auch unerwünschte Folgen verbunden, wie

Unfälle mit Verletzten und Getöteten und umwelt- sowie gesundheitsschädliche CO₂, Schadstoff- und Lärmemissionen. Der Verkehrspolitik obliegt vor allem, die Mobilitätsbedürfnisse der Menschen und Unternehmen zu befriedigen und gleichzeitig die unerwünschten Folgen des Verkehrs in Grenzen zu halten. Das wird nur möglich sein, wenn es gelingt die Rahmenbedingungen so zu gestalten, dass ein Höchstmaß an Aktivitäten mit möglichst wenig Verkehr verbunden ist. Dieser Weg führt zu einem Verkehrssystem, welches die Kriterien „effizient“, „sozial verträglich“, „umweltfreundlich“ und „sicher“ zu erfüllen hat.

Eine so verstandene nachhaltige Mobilität führt auch zu neuen Leitbildern, die den verkehrspolitischen Entscheidungen zugrunde zu legen sind. Durch die Formulierung der Leitvision „Europäischer Schienengüterverkehr 2010“ und den damit verbundenen Zielstellungen wurde von Seiten des BMBF ein erster Rahmen für neues politisches und unternehmerisches Handeln gesetzt.

2.4 Neue Wege in der Verkehrspolitik

Vergleichende Untersuchungen zu den unterschiedlichsten Mobilitätsbedürfnissen und den heutigen Möglichkeiten ihrer Befriedigung hatten zum Ergebnis, dass die heutigen Preise für Raumüberwindung nicht die tatsächlichen Kosten, einschließlich der externen oder sozialen Kosten für die o. g. externen Effekte, decken. Dies gilt ganz besonders für den Verkehr auf der Straße. Jedoch fanden diese Erkenntnisse bisher keine ausreichende Berücksichtigung bei der Gestaltung der Rahmenbedingungen für die Durchsetzung eines fairen ökonomischen und ökologischen Wettbewerbs zwischen den einzelnen Verkehrsträgern. Ziel sollte es sein, dass die jeweiligen Verkehrsteilnehmer für die gesamten Kosten, inkl. der externen Kosten, ihres Handelns gemäß dem Verursacherprinzip aufzukommen haben.

Ein wesentliches Kriterium dafür ist die Kostenwahrheit. Durch sie allein wird das Problem zwar nicht gelöst werden, aber sie ist eine Voraussetzung für verschiedene Ansätze zur (positiven) Veränderung des Verkehrsverhaltens, des Wirtschaftens und des Siedelns. (Abb.: 2-1)

Um den Straßengüterverkehr nennenswert reduzieren zu wollen, wird ein Schienengüterverkehr in neuer Qualität und Quantität erforderlich. Sollen die Leute zum Umsteigen vom LKW zur Bahn bewogen werden, geht das nur noch mit der Erfüllung folgender Anforderungen durch die Bahnen, wie:

- Transport immer kleinerer und hochwertiger Sendungsgrößen,
- Schnelle, pünktliche und flexible Beförderung,
- Wettbewerbsfähige Preise.

Doch dazu braucht der Schienengüterverkehr Geld und zuverlässige Finanzierungsquellen. Diese wiederum lassen sich nur über gesamtwirtschaftliche Betrachtungen transparent und plausibel darstellen, denn ohne Kostenwahrheit im Verkehr ist der LKW-Verkehr letztendlich höher (verdeckt) subventioniert als der Schienenverkehr. Dieser ungerechten Kostenstrukturen im Verkehr sind sich heute nur wenige bewusst. Deshalb sind Veränderungen im Verkehrsmittelwahlverhalten auch nur schwer durchzusetzen. Nur durch schnelles, konsequentes und sozialverträgliches Handeln in kleinen Schritten über den Zeitraum von mehreren Jahren können die Ansätze, die durch die Kostenwahrheit sichtbar werden, künftig durchgesetzt werden.

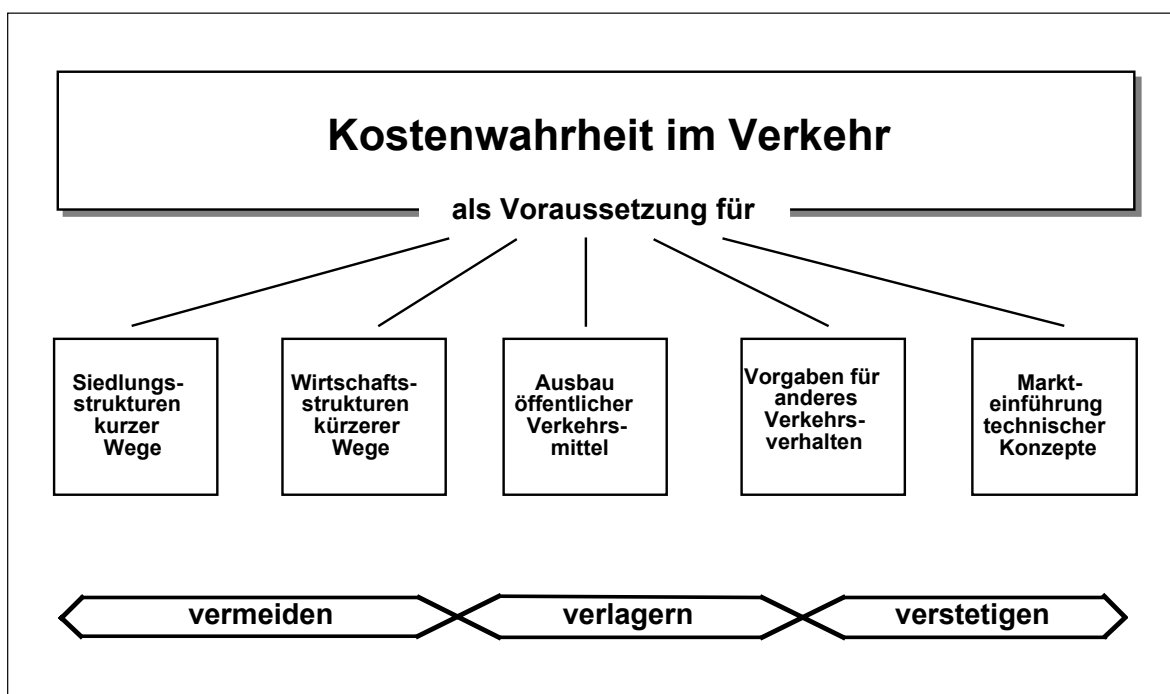


Abb. 2.1: Kostenwahrheit im Verkehr

2.5 Angebotsgestaltung für den Schienengüterverkehr

Ausgangspunkt der Gestaltung einer Transportkette zwischen Versender und Empfänger sind die Kundenanforderungen, die durch entsprechende Angebote erfüllt werden soll(t)en. Die Angebote wiederum orientieren sich am Markt, an technischen Rahmenbedingungen, an Wirtschaftlichkeitskriterien und an dem Verhalten der Konkurrenz. Für die Verkehrsabwicklung im Güterverkehr sind folgende wichtige Punkte zu beachten:

- Das Gut bewegt sich nicht mit eigener Kraft und muss beim Übergang von einem Transportgefäß in das andere umgeladen werden.
- Die große Mannigfaltigkeit der Güter hinsichtlich Form, Größe, Gewicht, Feuchtigkeitsempfindlichkeit, Schüttfähigkeit etc. erfordert die Vorhaltung sehr unterschiedlicher Transportgefäße und damit auch die Berücksichtigung unterschiedlichster Ladetechniken.
- Wechselt das Gut auf seinem Weg vom Versender zum Empfänger nicht das Verkehrsmittel, handelt es sich um einen ungebrochenen Transport oder einen Direktverkehr.
- Gebrochene Transporte beinhalten die Nutzung mehrerer Verkehrsmittel, wobei hier noch eine weitere Unterscheidung in Transporte mit Wechsel des Transportgefäßes und ohne Wechsel des Transportgefäßes möglich wird.

Der Güterverkehr auf der Schiene wird in Abhängigkeit von den Ladeeinheiten in die Bereiche Wagenladungsverkehr, Kombierter Verkehr (KV) bzw. Kombierter Ladungsverkehr (KLV) sowie Kleingut- und Teilladungsverkehre aufgeteilt. Der Wagenladungsverkehr unterteilt sich weiterhin in Ganzzug- und in Einzelwagenladungsverkehre. Einer der wesentlichsten Vorteile des Schienengüterverkehrs, der Transport großer Mengen von Punkt zu Punkt wird überwiegend durch Ganzzugsverkehre erbracht. Der Einzelwagenverkehr unterliegt

einem anhaltenden Restrukturierungsprozess, der bei der DB AG unter der Projektbezeichnung Mora-C abläuft.

Derzeit werden bei DB Cargo 38 Prozent des Volumens im Einzelwagenverkehr, 42 Prozent als Ganzzüge und 20 Prozent im Kombinierten Ladeverkehr bewältigt. Insbesondere der Einzelwagenverkehr verursacht durch seinen hohen Zugbildungsaufwand erhebliche Kosten. Mit dem Konzept "Mora-C" zieht sich DB Cargo durch die Schließung von unwirtschaftlichen Zugangsstellen teilweise aus der Fläche zurück. Diese Anteile gehen, wenn keine anderen Lösungen gefunden werden, an die Straße verloren, da zumeist per LKW zur nächstgelegenen Zugangsstelle transportiert werden muss.

Der Kombinierte Ladungsverkehr ist ein typischer Vertreter des „gebrochenen Transportes“ von Gütern mit zwei oder mehr Verkehrsträgern und ohne Wechsel des Transportgefäßes. In der Fachwelt kommt dafür in zunehmendem Maße der Begriff „Intermodaler Verkehr“ zur Anwendung. Als Oberbegriff für gebrochene Transporte kann der Begriff „Multimodaler Verkehr“ angesehen werden. Er unterscheidet sich zum intermodalen Verkehr dahingehend, dass das Gut im intermodalen Verkehr während der gesamten Beförderung in einer gleichen Ladeeinheit (Sattelanhänger, Container, Wechselbrücken und andere standardisierte Behälter) verbleibt. Ziel dieser Verkehre ist es, den überwiegenden Teil einer Transportstrecke auf der Schiene oder dem Wasserweg zu bewältigen, um Fernverkehre auf der Straße zu ersetzen. Für die lokale bzw. regionale Sammlung und Verteilung werden auch LKWs eingesetzt, wobei der Vor- und Nachlauf auf der Straße so kurz wie möglich zu halten ist.

Obwohl der KV als das zukunftssträchigste Marktsegment der Bahn gilt, konnten die damit verbundenen Zielstellungen der vergangenen Jahre nicht erreicht werden. Dies liegt einerseits darin begründet, dass die derzeitige Vor- und Nachlaufgestaltung auf der Straße zu teuer ist, inkl. der zu hohen Umschlagkosten sowie zu langen Verweildauern in entsprechenden Umschlag-Terminals. Andererseits rechnet sich die Aufstellung einer KV-Transportkette u. U. erst ab ca. ≥ 500 km-Hauptlauf mit der Bahn, wodurch wiederum viele Verlagerungs-

potenziale in den darunter liegenden Entfernungsbereichen nicht zum Tragen kommen können.

Möglichkeiten für die Bahn auf diese Entwicklungen reagieren zu können, bieten sich vor allem, wenn in Kooperation mit anderen Transport- bzw. Logistikdienstleistern eine verlässliche Transportkette zwischen Versender und Empfänger erstellt werden kann und entsprechende Sendungen vermehrt gebündelt transportiert werden. Dies muss auch in den dafür zu erstellenden kundenorientierten Angeboten seitens der Bahnen Berücksichtigung finden.

2.6 Forschungsverbundvorhaben

Das vor diesem Hintergrund und im Rahmen der vorab genannten Forschungsinitiative des BMBF angesiedelte Forschungsverbundvorhaben, mit dem Ziel der Verlagerung von Güterverkehr von der Straße, soll die Entwicklung des schienengebundenen Güterverkehrs fördern, um die Bedeutung des Verkehrsträgers Schiene als umweltschonendes Transportmittel zu erhalten und seine Marktanteile möglichst zu erhöhen.

In einem ersten Schritt werden die für die Bahn- und Zulieferindustrie sowie den entsprechenden Betreibern (EVU¹, EIU², Speditionen, Terminalbetreiber etc.) dafür in Frage kommende Potenziale eruiert und mit den jeweiligen Interessen und spezifischen Fähigkeiten aller Prozessbeteiligten abgestimmt, gebündelt und im Hinblick auf die Ableitung notwendiger Aufgaben abgeglichen.

Bisherige und auch laufende F&E-Programme im Bahnbereich sind weitgehend technikbezogen und repräsentieren den aktuellen Stand der konventionellen Bahntechnik. Diese Programme zielen im wesentlichen auf technisch-betriebliche Prozessoptimierungen und berücksichtigen dadurch nicht ausreichend die Belange des Marktes und der Endkunden.

¹ Eisenbahnverkehrsunternehmen

² Eisenbahninfrastrukturunternehmen

Soll das genannte Ziel erreicht werden, muss der Schwerpunkt zusätzlich zu den seit Jahren praktizierten technischen Demonstratoren auf **unternehmerische Demonstratoren** gelegt werden. Diese müssen kommerzielle Anwendungen in realen Teilnetzen zwischen Wirtschafts- und Bevölkerungszentren sein, wo die Konkurrenz zu den anderen Verkehrsträgern für die Schiene Wachstumspotenziale sowie hohe Marktanteile erwarten lässt.

Gegenstand der Innovationen im vorgeschlagenen Verbundvorhaben ist die Verbindung (integrierter Ansatz) neuer und z. T. schon vorhandener technischer Lösungen mit neuen Verfahren und organisatorischen Maßnahmen sowie der zugehörigen marktnahen Dienstleistungen zur Optimierung (Leistungs- und Attraktivitätssteigerung) des Schienengüterverkehrs in einem europäischen Verkehrskorridor.

Aus der Aufgabenteilung im Schienengüterverkehr lassen sich sowohl in den traditionellen Sparten, wie z. B. Ganzzugkonzepte, Einzelwagenladungsverkehr und Kombiniertes Verkehr, als auch bei neuen technisch-wirtschaftlichen Dienstleistungen (z. B. branchenspezifische Logistikkonzepte oder Betreiben von Lokpools) vielversprechende Ansätze für eine weitergehende anwendungsnahe Forschung und Entwicklung in einem Verbundvorhaben erkennen.

Für den Bereich der Infrastruktur kann die Industrie innovative Produkte und Leistungen entwickeln, die der Linien- und Gesamtsystemoptimierung dienen. Hierunter fallen u. a. auch Automatisierungstechniken für den Umschlag Straße - Schiene, Schiff - Schiene (Durchlaufzeitreduzierung) und Wagenidentifikationssysteme (Sendungsverfolgung).

Die übergreifenden fahrzeugseitigen Anwendungstechnologien (z. B. Automatische Zugkupplung, neue Antriebskonzepte, reduzierte Schall- und Abgasemission) werden von den Herstellern so eingesetzt, dass die gewünschten Effekte mit Hilfe des unternehmerischen Demonstrators aufgezeigt werden können.

Grundvorstellung ist ein Schienengüterverkehr (SGV), der nah an der Produktion von Gütern in den Gewerbe- und Industriegebieten ansetzt, wettbewerbs-

fähige Transportzeiten zum Straßenverkehr anbietet, einen großen Entfernungsanteil an der Transportkette abdeckt und damit kleine Vor- und Nachlaufwege anderer Verkehrsträger erzeugt. Hierzu sollen die traditionellen Einzelkonzepte (Ganzzug, Einzelgüterwagen, Kombiniertes Verkehr) zugunsten einer kombinierten Nutzung von Schiene, Straße und Schiff aufgelöst werden.

Der Schienengüterverkehr muss aufgrund der zunehmend vorhandenen Engpässe und Zwangspunkte auf der Straße und in der Luft neue Wege suchen und durch konkrete Angebote und modernes Marketing einen alternativen und attraktiven Transport anbieten. Hierzu gehören schnelle Verbindungen zwischen den Hauptzentren ebenso wie eine angemessene Flächenbedienung. Diese Angebote müssen zusätzlich im Preis-Leistungsverhältnis (Tarifizierung, Durchlaufzeitenverringerung etc.) für die Endkunden interessant sein.

Zur Lösung dieser Verkehrsaufgaben wird von einer Neustrukturierung der Aufgaben zwischen dem Schienengüternah- und -fernverkehr, dem Straßengüterverkehr in der Fläche und dem Schiffsverkehr ausgegangen. Ausgehend von dem ganzheitlichen Ansatz, der sich hinter dem **Tür zu Tür-Transport** verbirgt, muss der Anteil des Schienengüterverkehrs an der logistischen Wertschöpfungskette erheblich gesteigert werden.

Dazu werden im Rahmen dieses Forschungsverbundvorhabens geeignete Lösungskonzepte mit dazugehörigen organisatorischen und verfahrenstechnischen Maßnahmen erarbeitet, um das Gesamtziel, der Verlagerung von mehr Güterverkehr auf die Schiene, mittelfristig erreichen zu können. Beispielhaft seien folgende Effekte zu erwarten:

- Entwicklung marktnaher Dienstleistungen,
- Neue, übersichtliche Tarifierungsmodelle,
- Ressourcenschonender, flexibler Güterverkehr,
- Integrierter Einsatz moderner Techniken und Verfahren,
- Erhöhung der Umschlagkapazitäten,
- Optimierung der gesamten logistischen Wertschöpfungskette.

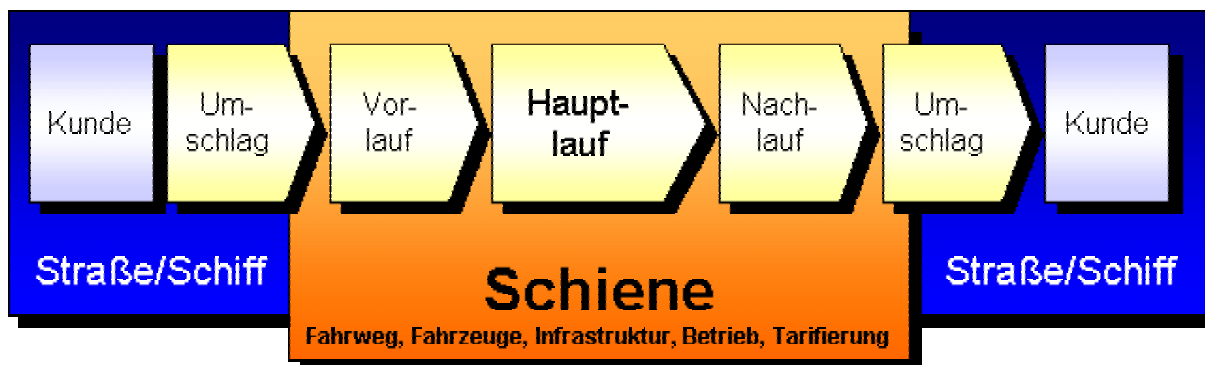


Abb. 2.2: Logistische Wertschöpfungskette

Um weiterhin die Beteiligung des Systems Bahn am Güterverkehr deutlich zu erhöhen, muss die Kundenorientierung in den Vordergrund der Betrachtungen gerückt werden. Die Anforderungen der Kunden sind letztendlich durch entsprechende Produkte und Leistungen in branchengerechte Logistikkonzepte umzusetzen. Daher wird vorgeschlagen, mindestens zwei große Güterzentren logistisch zu verknüpfen und attraktive, wettbewerbsfähige Angebote und Leistungen für den Gütertransport zu entwickeln.

Nicht jede Region hat die gleichen Rahmenbedingungen für den Erhalt, Ausbau oder die Generierung regionaler sowie anderweitiger Schienengüterverkehre. Entscheidend sind die Potenziale eines Gebietes, die in entsprechende Transportnachfragen münden, und der Handlungswille maßgeblicher Personen aus Wirtschaft und Politik, der sich u. a. in standortbezogenen Maßnahmen zur Förderung der Schiene niederschlägt.

Aufgrund dessen wird eine vertiefende Korridoruntersuchung dem Verbundvorhaben vorangestellt, mit dem Ziel zukunftssträchtige Potenziale für den zum Einsatz kommenden unternehmerischen Demonstrator zu identifizieren und bei der künftigen Umsetzung entsprechender Lösungskonzepte zu nutzen.

Für vertiefende Untersuchungen innerhalb des Forschungsverbundvorhabens wurden in der dazugehörigen Projektskizze vom Juli 2001 die folgenden Güterverkehrskorridore im europäischen Verkehrsraum zur Auswahl vorgeschlagen:

Köln - Aachen - Lüttich - Brüssel - Antwerpen

(Untersuchungsraum I)

und

Skandinavien - Hamburg - Bremen/Hannover - Ruhrgebiet

(Untersuchungsraum II)

und

Bremerhaven - Hamburg - Berlin

(Untersuchungsraum III).

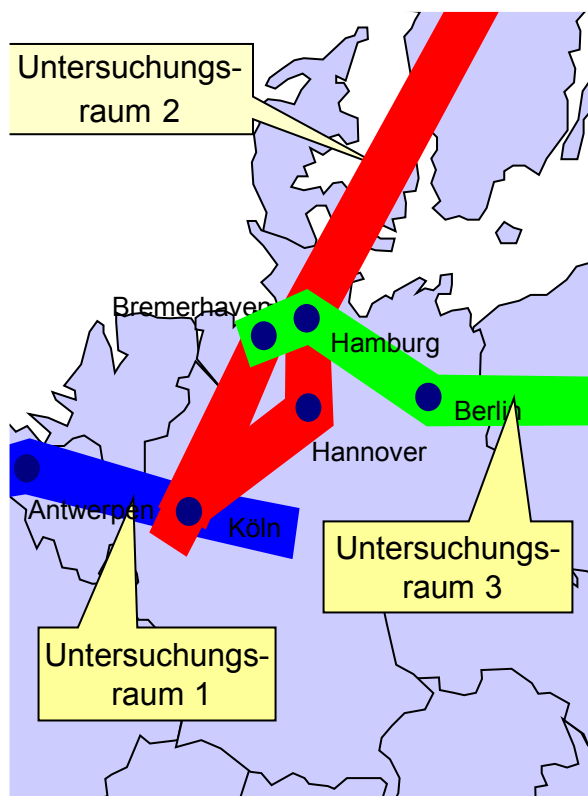


Abb. 2.3 Untersuchungsräume

3 Korridorentscheidung

3.1 Ausgangslage im Schienengüterverkehrsmarkt

In den letzten Jahren und Jahrzehnten fanden einschneidende, vor allem externe Entwicklungen statt, welche die Nachfragestrukturen für den Transport von Gütern sehr verändert haben. Dazu gehören u. a.:

- der Strukturwandel in der deutschen Wirtschaft,
- die Europäische Integration und Globalisierung,
- der Einsatz neuer Produktionsverfahren in der Industrie.

Der ehemalige Schwerpunkt der deutschen Wirtschaft in den Bereichen Eisen- und Stahlproduktion sowie Kohlebergbau verlagerte sich zur chemischen, elektronischen Industrie sowie dem Fahrzeug- und Maschinenbau. Damit nahm die Nachfrage nach dem Transport von Massengütern ständig ab und die von Kaufmannsgütern (Halbfertigwaren) zu. In Folge änderten sich auch die Anforderungen an die Transportdienstleister. Die oft sehr hochwertigen Güter sind zumeist Teil eines Produktionsprozesses, müssen pünktlich und schnell am Ziel ankommen und haben variable sowie relativ kleine Sendungsgrößen.

Die Effekte der Anwendung innovativer Fertigungstechniken in der Produktion, wie z. B.

- Verringerung der Lagerbestände (just-in-time-Produktion)
- Verringerung von Durchlaufzeiten
- Effiziente Fertigung auch von kleinen Losgrößen
- Höhere Produktivität
- Höhere Flexibilität der Produktion

mit ihren Konsequenzen für die Transportdienstleister zogen wiederum eine hohe Affinität zu den Transportmöglichkeiten auf der Straße nach sich. Dies liegt einerseits in den Systemvor- und -nachteilen der einzelnen Verkehrsträger begründet, andererseits jedoch auch darin, dass die jeweiligen Rahmenbedingungen, wie z. B. Infrastrukturfinanzierung, Steuerbelastung, Netzzugang oder Markteintrittsbarrieren, für den Einsatz der unterschiedlichen Verkehrsträ-

ger sowohl in Deutschland als auch Europa unterschiedlich gehandhabt wurden und werden.

Der außerordentliche Zuwachs im Straßengüterverkehr geht einher mit dem Bedeutungsverlust umweltfreundlicher Verkehrsträger, wie der Bahn oder dem Binnenschiff. Ein Großteil der noch vorhandenen Infrastruktur des Industriezeitalters, wie die Schienenwege der DB AG und nicht bundeseigener Bahnen, Wasserwege und viele Umschlagstellen, weist erhebliche Instandhaltungs- und Modernisierungsrückstände auf. Darüber hinaus gibt es viele ehemalige Industrie- und Gewerbestandorte, deren Nutzungen heute und in Zukunft kein bedeutsames Güteraufkommen mehr erwarten lässt. Neue Standorte für den Güterumschlag an den Rändern oder außerhalb von Städten (GVZ - Güterverkehrszentren) sind aber teilweise nur über die Straße erreichbar.

3.2 Korridorauswahl

Ein „Korridor“ beschreibt einen geografisch abgegrenzten Raum, für den ein hinreichendes Ladungsaufkommen erkannt wird. Innerhalb dieses Korridors befinden sich vernetzte, auch alternative Gleisstrecken, die zur Erfüllung des Transportbedarfs genutzt werden können.

Für den Umschlag und zum Umsteigen in Züge im Korridor werden vorhandene Rangier-Bahnhöfe und Umschlags-Bahnhöfe identifiziert und genutzt. Ergänzend werden Straßen, Kanäle und Gleisstrecken für die Zu- und Abfuhr inner- und außerhalb des Korridors genutzt, um Versender und Empfänger zu erreichen.

Gemäß des Strategiekonzeptes Netz 21 der DB AG wird unter einem Korridor eine Hauptstrecke oder Strecke von A nach B verstanden. Von dieser Strecke zu- und abgehende Gleisstrecken gehören ebenfalls zu dem Korridor und zu dessen Zielregionen.

Basierend auf den vorab genannten Korridoren, die für die Demonstration der Machbarkeit der zu entwickelnden Lösungen für die Verlagerung von mehr Güterverkehr auf die Schiene vorgeschlagen wurden und in der Projektskizze

zu dem Forschungsverbundvorhaben aufgestellt wurden, fanden erste vertiefende Untersuchungen bezüglich des vorhandenen Status Quo innerhalb dieser Korridore statt.

Ausführliche Beschreibungen dazu enthält die Anlage 1.

Diese beinhalteten jedoch keine Untersuchung des Eisenbahnbetriebes an sich und auch keine vergleichende Beschreibungen einzelner Streckencharakteristika. Vielmehr erfolgten erste Untersuchungen dahingehend, ob

- in den Untersuchungsräumen ein ausreichendes Schienengüterverkehrsaufkommenspotenzial vorhanden ist und
- auch eine Nachfrage nach umfassenden schienenseitigen logistischen Dienstleistungsangeboten besteht.

Resultierend aus den ersten Ergebnissen dieser Untersuchungsansätze ergab sich als Untersuchungsraum für die Fortsetzung des Forschungsverbundvorhabens eine Kombination aus mehreren Abschnitten der vorab untersuchten Korridore zu dem nachfolgend aufgeführten Korridor (siehe Abb. 3.1, S. 25):

ARA-Häfen – Duisburg – Hannover – Magdeburg – Berlin – Warschau

Ausschlaggebend für die Kombination dieser Untersuchungsabschnitte zu einem Verkehrskorridor waren folgende Beweggründe mit ihren perspektivischen Ableitungen für die Gestaltung eines künftigen Güterverkehrs:

- Weiterhin anhaltendes prognostiziertes Wachstum für den Güterumschlag in den ARA (Amsterdam-Rotterdam-Antwerpen) –Häfen.
- Standort Duisburg innerhalb des Ruhrgebietes als trimodale Schnittstelle und Verteilerterminal für Güter per Schiff von den ARA-Häfen sowie für die An- und Verbindung wichtiger Logistikstandorte innerhalb und außerhalb Deutschlands.
- Geplante und z. T. schon in Angriff genommene Ausbaumaßnahmen für den Schienengüterverkehr zwischen Belgien/Niederlande/Deutschland (Duisburg) ⇒ Betuwe-Route und Eiserner Rhein.

- Prognostiziertes Wachstum des Güterverkehrs in Folge der EU-Erweiterung Richtung Osteuropa ab 2004.
- Berlin als Ausgangspunkt für Verkehre von und nach Mittel- und Osteuropa.

Die Entscheidung zu dieser Kombination basiert zuerst auf den allgemeinen Zielstellungen der Steigerung der zu transportierenden Schienengüterverkehrsmengen und der Stabilisierung entsprechender Marktanteile sowie der Weiterentwicklung des schienegebundenen Güterverkehrs dahingehend, dass die Bedeutung des Verkehrsträgers Schiene als umweltschonendes Transportmittel erhalten bleibt und seine Marktanteile möglichst wieder steigen.

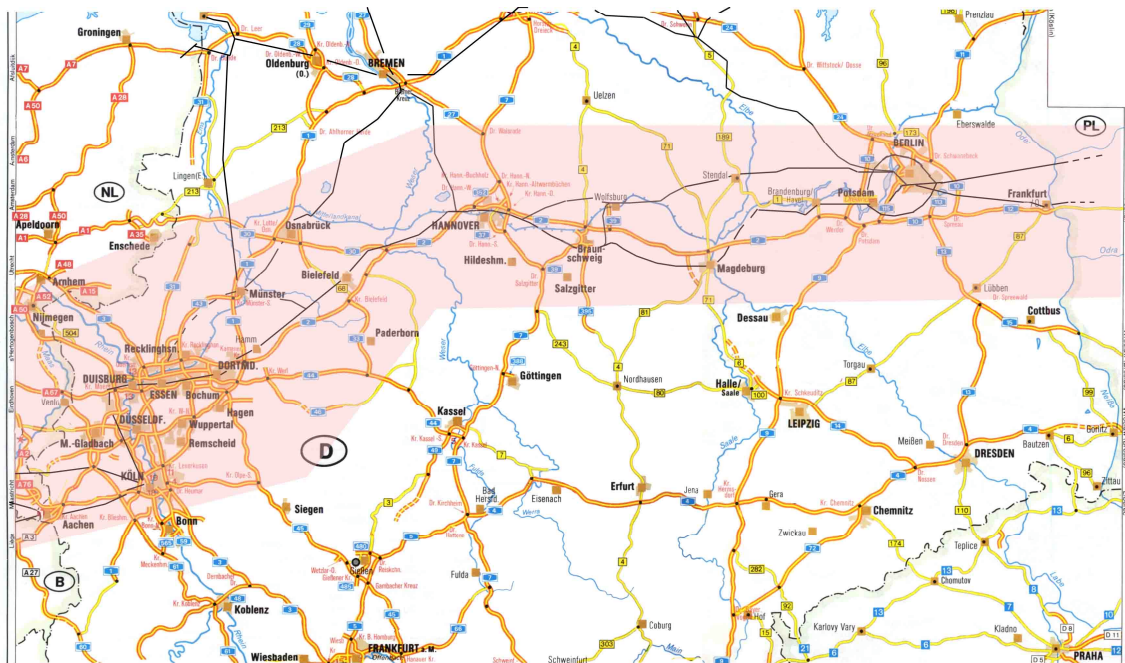


Abb. 3.1 Korridorauswahl

Derzeit finden zwar regional gesehen auch noch gegenteilige Entwicklungen statt, wobei durch das zu beobachtende Wegbrechen des regionalen Schienengüterverkehrs auch erhebliche Entlastungseffekte der Straße verloren gehen. Dabei gibt es heute, wie in Anlage 1 beschrieben, viele leistungsfähige private Schienenverkehrsanbieter, die vorwiegend im regionalen Schienengüterverkehr tätig sind. Gerade diese gilt es vor allem auch im Hinblick auf die

angestrebte intramodale Wettbewerbssituation in die anstehenden Untersuchungen und Lösungsansätze mit einzubeziehen und zu stärken.

Mit einer Stärkung des Schienengüterverkehrs in der Fläche kann darüber hinaus auch die Schnittstellengestaltung zwischen den einzelnen Verkehrsträgern und auch die verkehrliche Bedeutung der Güterverkehrszentren verbessert werden. Die damit mögliche Integration von neu generierten Verkehren aus der Fläche in lange Hauptläufe des Schienenfernverkehrs bezieht neben neuen Impulsen z. B. für die Gestaltung des Kombinierten Verkehrs auch die Aspekte der internationalen Arbeitsteilung und die der europäischen Integration in die Untersuchungen ein.

Da die derzeitigen Beziehungen zwischen Angebot und Nachfrage sowie dem konkreten Eisenbahnbetrieb (gemäß jeweiligen Fahrplänen, Betriebsprogrammen, Infrastrukturbedingungen) einerseits zu komplex und andererseits zu fall-spezifisch sind, um sie modellhaft und vergleichend abbilden zu können, beschränkt sich die Begründung der Korridorauswahl auf die kurze Beschreibung der wesentlichsten Ballungszentren. Diese sollen, wie vorab beschrieben, so miteinander verbunden werden, dass über kommerzielle Anwendungen in realen Teilnetzen zwischen den Wirtschafts- und Bevölkerungszentren der Nachweis für nachhaltige Wachstumspotenziale für die Schiene und die Möglichkeit höherer Marktanteile für diese erbracht werden kann.

3.3 Begründung der Auswahl

3.3.1 Ruhrgebiet als zentraler Logistikstandort

Ein wesentlicher Standortfaktor des Ruhrgebietes ist die extrem hohe Bevölkerungsdichte der Region: In einem 250-km-Radius um das Ruhrgebiet herum existiert der dichteste Absatzmarkt Europas (siehe auch Abb. 5.1). Entsprechend hoch ist die Unternehmenskonzentration. Damit verbunden ist eine sehr gute Verkehrsanbindung alle Verkehrsträger betreffend, was wiederum hohe Logistikaktivitäten und -kompetenzen nach sich zieht. Das Ruhrgebiet ist in zu-

nehmendem Maße dabei, sich als führende Wachstumsregion im Logistikbereich zu etablieren.

Eine bedeutende Rolle kommt dabei dem größten Binnenhafen Deutschlands zu: dem Rhein-Ruhr-Hafen in Duisburg. Früher fungierte dieser als reiner Massenguthafen, heute findet mehr und mehr eine Spezialisierung zum Mega-Hub bzw. Super-GVZ statt. Als trimodale Schnittstelle für Schiff, Bahn und LKW aufgestellt, findet vor allem ein wachsender Verteilerverkehr der Güterströme aus den Niederlanden (ARA-Häfen, Venlo) statt. Aufgrund der kurzen Entfernungen zur Nordsee sowie der Anbindungen an alle Seehäfen Deutschlands, wird der Hafen auch als Seehafen genutzt. Da der Duisburger Hafen direkt am Rhein, Europas größter Wasserstraße, liegt, hat er auch unmittelbaren Anschluss an das mitteleuropäische Kanalsystem.

Weitere Verbindungen zu zentralen Logistikstandorten, wie Dortmund, Frankfurt, Kassel oder Magdeburg über Straße/Schiene-Anbindungen existieren und werden sukzessiv ausgebaut. Von der Realisierung der Schienenprojekte „Eiserner Rhein“ und „Betuwe-Linie“ werden Impulse für einen wachsenden Güterverkehr auf der Schiene erwartet.

Die größten Potenziale werden derzeit in dem steigenden See-Containerverkehr und damit verbundenen Verteilerverkehren im Hinterland gesehen. Ausgehend von dem vorab genannten Kriterium für neu aufzustellende und sich derzeit rechnende Verkehre von ≥ 500 km, sowie der Tatsache, dass in der Ost-West-Ausrichtung die größten Potenziale für neu zu generierende und damit auch gut zu verlagernde Güterströme liegen, erscheint es sinnvoll, Berlin als zweites großes Güterverkehrszentrum einzubinden.

Weitere innerhalb des damit entstehenden Korridors liegende Knoten und Güterverteilzentren werden jeweils in Abhängigkeit von den neu aufzustellenden Verkehren mit in die Betrachtungen einbezogen.

Um des Weiteren eine Vernetzung mit Nord-Süd-Verkehren darstellen zu können, wurden die Lübecker Hafengesellschaft mbH (LHG) und die RAG Bahn

und Hafen GmbH in Gladbeck für eine Mitarbeit innerhalb des Verbundvorhabens gewonnen.

Die LHG fungiert als Terminalbetreiber mit eigener Hafenbahn und bringt dementsprechende Lösungsansätze bei der Gestaltung eines künftigen unternehmerischen Demonstrators ein. Eine ARGE verschiedenster Firmen zur Organisation und Installation eines innovativen Terminalbetriebes gemäß der Anforderungen an einen markt- und kundenorientierten Demonstrator wurde ebenfalls gebildet.

Der Lübecker Hafen ist der am weitesten südwestlich gelegene Hafenumschlagplatz in der Ostsee. Seit dem Fall des eisernen Vorhangs stieg das Umschlagvolumen von 16 Millionen Tonnen im Jahr 1991 um mehr als die Hälfte auf 25 Millionen Tonnen im Jahr 2002. Rund 4 Millionen Tonnen jährlich werden per Bahn von bzw. nach Lübeck transportiert, was einem Bahnanteil von 16 Prozent entspricht. Als integraler Bestandteil intermodaler Transportlösungen hat sich der Lübecker Hafen zu einem Logistik-Hub entwickelt und eine Größe erreicht, in der er auch die Funktion einer wichtigen Informationsdrehscheibe in der logistischen Kette wahrnimmt. Dies ist begründet durch seine vielfältigen „Außenkontakte“ zu Reedereien, Bahnunternehmen (staatliche wie private), Speditionen, KV-Betreiber, Logistikdienstleister („forwarder“) der verschiedensten Branchen, Hafenbehörden (Port Authorities) und den jeweiligen Gegenhäfen innerhalb der Transportkette.

Bis zum Jahr 2010 wird für den Lübecker Hafen eine Steigerung der Umschlagmenge um ca. zwei Drittel auf rund 40 Mio. t prognostiziert. Dafür sind leistungsfähige Hinterlandanbindungen notwendig. Unter der Voraussetzung, dass der gegenwärtig bestehende modal split (Straße: 80 %, Bahn: 16 %, Binnenschiff: 4 %) unverändert bleibt, würde der LKW-Verkehr von knapp 20 Mio.t in 2002 auf rund 32 Mio. t in 2015 ansteigen. Ein Ausbau der Straßenkapazitäten in dem dafür erforderlichen Umfang ist aller Voraussicht nach politisch nicht durchsetzbar sowie ökologisch und ökonomisch auch nicht erwünscht. Als Lösungsansatz muss deshalb eine Veränderung des modal split herbeigeführt werden, bei dem der Straßenverkehr keine weitere wesentliche Erhöhung er-

fährt. Zur Erhöhung des Bahnanteils wurde bereits mit Unterstützung des Bundes die Errichtung eines Terminals für den kombinierten Verkehr am Standort Skandinavienkai in Lübeck-Travemünde gefördert. Der Betrieb wird noch im Laufe des Jahres 2003 aufgenommen. Parallel dazu werden auch die 82 km Gleise der Lübecker Hafenbahn leistungsertüchtigt.

Die Bahngesellschaften der Deutschen Steinkohle AG (DSK) und der Ruhrkohle AG (RAG) werden seit Jahren auf die Zeit nach Auslaufen des nationalen subventionierten Steinkohle-Bergbaus eingestellt. Für den Bahnbetrieb bedeutet dies den langfristigen Entfall des Bergetransports und die Verlagerung des Kohletransports von der Region Ruhr als Quelle zu den Seehäfen, insbesondere Amsterdam. Der mengenmäßigen Änderung des Transportvolumens wird durch die Öffnung des Betriebs für den allgemeinen Schienengüterverkehr begegnet. Bekannte Erfolge sind der Ruhr-Shuttle (Hamm - Duisburg) und der IKEA-Zug (Älmhult - Duisburg). Durch die Konzern-Umstrukturierung wird der Anteil der Chemietransporte für die Konzernunternehmen Degussa und Rütgers qualitativ wachsen.

Hauptaugenmerk gilt insgesamt dem qualitativen und wertmäßigen Erhalt des Transportvolumens und der Nutzung der Öffnung der europäischen Netze zum Ausbau eines wettbewerbsfähigen Gütertransports auch für kleinteiligen Zuwachs zu bereits bestehenden Verkehren.

Aufgrund der aktuellen Substitution der Ruhrkohle durch schlesische Kohle bieten sich weitere Optionen für den Ausbau der Verkehre an. Die Kooperation mit polnischen Bahnunternehmen soll zur Verallgemeinerung der Transporte hin auch zu Güterverkehren führen, welche den Straßengüterverkehr unterstützen.

Mit der RAG Bahn und Hafen GmbH steht somit ein privates Eisenbahnunternehmen zur Verfügung, welches sowohl die An- und Einbindung des Ruhrgebietes in die Nord-Süd-Relationen (z. B. IKEA-Zug) als auch an die künftigen Ost-West-Achsen realisieren kann. Damit werden das Ruhrgebiet und ein Seehafen in ein Netz von Hinterland-Eisenbahnrelationen eingebunden. Neben

dem klassischen Wechselverkehr mit der DB Cargo AG ist die Aufstellung neuer (Fern-)Verkehre gemeinsam mit anderen Partnern vorgesehen. Schienenverbindungen zwischen Duisburg und Rotterdam, Antwerpen, Wien, Hamburg, Norditalien sowie in Richtung Polen sind geplant.

Beide Firmen werden als Konsortialpartner innerhalb des Verbundvorhabens auftreten.

3.3.2 Berlin und Umgebung

Berlin liegt im Ausgangspunkt dreier Korridore der transeuropäischen Verkehrsnetze (TEN) nach Osteuropa. Vor dem Hintergrund der EU-Osterweiterung ist für 2004 eine grundsätzliche Überarbeitung der TEN-Leitlinien vorgesehen. Eine Änderung der Korridore ist dabei nicht zu erwarten, u. U. aber eine Bekräftigung der Bedeutung Berlins als Knotenpunkt im transeuropäischen Ost-Westverkehr.

Berlin befindet sich jedoch trotz großer Ausbauanstrengungen seit 1990 verkehrlich immer noch in einer Randlage. Es bestehen weiterhin erhebliche Defizite bei der Anbindung Berlins an internationale Verkehrsnetze sowie auch in der Qualität vorhandener Netze und Zugangsstellen. Entlang der alten „Transitkorridore“ von und nach Westdeutschland bzw. -europa stellt Berlin das Ende bzw. die „Sackgasse“ für Hochgeschwindigkeitsstrecken dar. Auch der Netzzustand in Richtung Norden (Skandinavien/Öresund-Region), Osten und Südosten ist durch ein niedriges Qualitätsniveau geprägt, was vor allem die verkehrliche Anbindung von Mittel- und Osteuropa erschwert. Auch die Wasserwege sowohl in Richtung Westen als auch nach Polen sind zu wenig leistungsfähig. Die im aktuellen BVWP vorgesehene Modernisierung durch das Projekt 17 verzögert sich ebenfalls.

Im Flug- und auch im Straßenverkehr bestehen ähnliche Probleme. Diese Defizite tragen dazu bei, dass die internationale Konkurrenzfähigkeit Berlins als Wirtschaftsstandort beeinträchtigt ist. Da eine gute bzw. konkurrenzfähige Fernerreichbarkeit mit allen Verkehrsträgern ein wichtiger Standortfaktor für Unter-

nehmensentscheidungen ist, sollte diese auch bei entsprechenden Entscheidungen in der Verkehrspolitik für die kommenden Jahre beachtet werden.

Die ursprünglich angestrebte Entwicklung Berlins zur „Verkehrsdrehscheibe“ ist weiter zu verfolgen, zumal steigender Verkehr mit Quelle und Senke in Berlin zu beobachten ist. Die bisherigen Entwicklungen im Güterfernverkehr lassen den Schluss zu, dass Berlin auch mittelfristig eher Quelle und Ziel von Waren- und Güterströmen und nur im geringen Umfang Umschlagort für Transitverkehre (mit keiner bzw. geringer Wertschöpfung) sein wird. Im Hinblick darauf sollte hier die Unterstützung der Entwicklung eines konkurrenzfähigen regionalen Schienengüterverkehrs mit dezentralen Umschlagstellen in Kombination mit dem Ausbau von Fernverkehren im Vordergrund der Untersuchungen stehen.

Für die Inangriffnahme der hier notwendig werdenden Arbeiten zur Veränderung der beschriebenen Verkehrssituationen erklärten namhafte Bahnindustriefirmen ihr Interesse an einer Mitarbeit im anschließenden Forschungsverbundvorhaben. In Abhängigkeit von den für einen Demonstratorbetrieb aufzustellenden Verkehren werden entsprechende technische und organisatorische Anforderungen formuliert und mit den innovativen Ansätzen und Möglichkeiten der Industriefirmen abgeglichen. Die Machbarkeit der gefundenen Lösungen soll mittels des unternehmerischen Demonstrators aufgezeigt werden.

3.3.3 Einbeziehung GVZ-Infrastruktur

Güterverkehrszentren (GVZ) sowie andere Terminalanlagen für die Durchführung multimodaler Verkehre können je nach Lage und Ausstattung als Schnittstellen zur Verknüpfung aller Verkehrsträger dienen. Sie nehmen wichtige Bündelungsfunktionen für die identifizierten Transportströme wahr und geben den Verladern die Möglichkeit, die umweltfreundlicheren Verkehrsträger Bahn und Wasserstraßen intensiver zu nutzen. Sie sind ein wichtiger Baustein, um das umweltgerechte, ressourcenschonende und ökonomische Zusammenwirken der unterschiedlichen Verkehrsträger zu erreichen.

Von den mittlerweile 18 bundesweit etablierten klassischen GVZ-Standorten können allein 6 dem oben aufgestellten Korridor zugeordnet werden:

- Duni-Duisburg (Sonderform)
- Freienbrink
- Großbeeren
- Hannover-Lehrte
- Magdeburg
- Wustermark.

4 Ableitung Unternehmerischer Demonstrator

4.1 Potenziale Verkehrsträger Schiene

In der Folge des schon mehrfach erwähnten Güterstruktureffekts zeichnet sich ab, dass es immer weniger ausreichendes Transportaufkommen für die Etablierung von neuen „klassischen“ Direktverkehren gibt. Hinzu kommt, dass Gütertransporte auf der Schiene sich unter den heutigen Rahmenbedingungen zu meist erst über relativ lange Entfernungen rechnen (≥ 400 km) und jeder dazwischen liegende (notwendig erscheinende) Umschlag den Transportprozess verteuert.

Große Verlagerungspotenziale werden im Kurzstreckenbereich gesehen, da der lokale Verkehr vom Aufkommen her einen größeren Anteil an den jeweiligen Verkehrsvolumina als Langstrecken- oder internationale Verkehre hat. Die hier anstehenden Fragen, wie Gütermengen aus einer Region auf die Schiene verlagert werden sollen, wenn Preis und Leistung auf der Schiene gegenüber dem LKW nicht konkurrenzfähig sind, und wie eine Bahn ihre Kosten abdecken soll, wenn ihr Zugangebot kaum bzw. gar nicht nachgefragt wird, beinhalten gleichzeitig die konzeptionellen Untersuchungsansätze für die markt- und kundenorientierte Gestaltung eines künftigen unternehmerischen Demonstrators.

Im Rahmen von "MORA C" wurden und werden Güterverkehrsstellen, deren Ergebnispotenzial aus Sicht der DB Cargo deutlich gesteigert werden muss, um die Bedienung weiter durchzuführen, einer erneuten Überprüfung unterzogen. Hier besteht besonders dringender Handlungsbedarf der Beteiligten (DB Cargo AG, NE-Bahnen, Verlader, Länder und Gemeinden), um alle Möglichkeiten auszuschöpfen, die wirtschaftlich tragfähige Weiterbedienung der Güterverkehrsstellen zu erreichen.

Die systembedingten Markteintrittsbarrieren im Schienengüterverkehr (hohe Fixkostenlastigkeit, lange Amortisationsdauer des Systems Schiene und Aufbau einer komplexen Organisation) werden durch die für den regionalen Einzelwagenverkehr eher nachteiligen Rahmenbedingungen (Netzzugänglichkeit, Kosten

für die Benutzung des Netzes) für einen multimodalen Wettbewerb noch verstärkt. Die Möglichkeit der Generierung paariger Ganzzüge, also der Kapazitätsauslastung in beiden Richtungen, erfordert ebenfalls geeignete Partner. Dieses Verlagerungspotenzial ist aus wirtschaftlichen Gründen für Bahn und Kunden hochinteressant. Schnellumschlaganlagen mit Shuttle-Zügen können diesen Markt auch für kleinere Mengen öffnen, haben sich bisher aber am Markt auch wegen fehlender technischer Voraussetzungen noch nicht durchgesetzt.

Durch den Abbau der schon genannten Hemmnisse im internationalen Verkehr können vor allem im grenzüberschreitenden Schienengüterverkehr Zeit- und Zuverlässigkeitspotenziale aktiviert werden.

Darüber hinaus stehen auch die Umsetzung solch innovativer Techniken, wie das Fahren auf elektronische Sicht oder die selbsttätig signalgeführten Triebfahrzeuge (SST) sowie die Verbesserung der Logistikfähigkeit der Schiene, weiterhin auf der Tagesordnung.

Gerade für den letzten Punkt wird davon ausgegangen, dass die bislang von den KEP-Dienstleistern eingeführten Standardprodukte und damit einhergehenden Systemeigenschaften wie vereinfachte Dokumentation, verlässlich getaktete Laufzeiten und durchgängige Sendungsverfolgung vor allem im Zusammenhang des Wirkens mit den anderen Verkehrsträgern zunehmend an Gewicht gewinnen werden.

Ein großes Potenzial stellt der künftige Container- und Wechselbrückenverkehr dar. Diesem werden die höchsten Wachstumsvorhersagen ($> 10\%/a$) prognostiziert. Außerdem wird der Container auch als das Transportbehältnis der Zukunft bzgl. Handling und Automatisierbarkeit von Prozessen in der Transportkette angesehen, was bei einer künftigen Angebotsgestaltung durch die Bahnen ebenfalls berücksichtigt werden sollte.

Diesbezüglich auch Rückschlüsse vom Gutaufkommen her abzuleiten, ist außer den Auswirkungen der bekannten Güterstruktureffekte schwer möglich, zumal

auch für typische Schüttgüter schon eine Containerisierung beobachtet wird, sofern diese Güter hochpreisig, wie z. B. Kaffee, sind.

	Güterart/Transportgefäße	Aufkommen	Umsatz
KEP-Transporte	Kleines Stückgut, größere Briefsendungen zwischen (Kurier-, Express-, Paket-Tr.) 1,5 kg - 31,5 kg	In Deutschland 1,6 Mrd. Versendungen Wachstumstendenz ↑	7,5 Mrd. Euro
Stückgutmarkt	Paletten, Kisten, Kästen, Kartons, unverpacktes Gut zwischen 20/30 kg - 2000 kg	400 - 500 Mio. einzelne Frachtstücke ≈ 140 Mio. Sendungen (Ø 200 kg) Automatisierbarkeit ↓	5 Mrd. Euro (ohne Ausland)
Ladungsverkehrsmärkte	2 t - 25 t Ladungen für LKW oder Bahnwaggons Tür-zu-Tür- bzw. Rampe-zu-Rampe-Transporte	Ca. 3400 Mio. t transportierter Güter auf Straße und Schiene Wachstumstendenz ↑	24 Mrd. Euro
Massengüter	25 t bis ≥ 1000 t Ladungen per Schiff, Schiene oder Rohrleitung	500 Mio. t/Jahr Wachstumstendenz ↓	3 Mrd. Euro

Tabelle 4-1: Übersicht über Transportmärkte

4.2 Potenzielle Verkehrsträger Straße

Der Straßengüterverkehr wird unterteilt in (Werks-)Fern- und Nahverkehr. Der Straßengüternahverkehr findet fast nur im Binnenverkehr Deutschlands statt.

Die Größenordnungen der im Nahverkehr transportierten Güter liegen um ein Vielfaches höher als die für den Fernverkehr aufgeführte Tonnage (Tabelle 1). Ca. 62 % des Gesamtverkehrsaufkommens von 3.720,8 t deckt der Straßengüternahverkehr ab, während aufgrund der kürzeren Transportweiten (29 km) jedoch nur 15 % der Verkehrsleistung erbracht werden.

Der Güterstruktureffekt, die Entwicklung hochintegrierter Beschaffungs-, Distributions- und Servicenetze sowie der relativ einfache Marktzugang und der damit einhergehende intensive Wettbewerb, die Möglichkeit der Gestaltung europaweit durchgängiger Transportketten ohne Wechsel von Fahrzeug und Frachtführer bis hin zur Flexibilität der Unternehmen im Straßengüterverkehr begünstigen den Straßengüterverkehr gegenüber allen anderen Verkehrsträgern. Aufgrund seiner systemimmanenten Vorteile (Netzbildungsfähigkeit, Bequemlichkeit, Schnelligkeit und Flexibilität) wird der Straßengüterverkehr auch weiterhin das Rückgrat in der Branche Güterverkehr bilden.

Innovative Technologien im Straßenverkehr (automatisches Fahren, elektronische Kupplung) werden das Rad/Schiene-System zwar nicht überflüssig machen, jedoch finden darüber hinausgehende, kostensenkende und umweltschonende Erneuerungen (Wasserstoffantrieb, Brennstoffzelle) vorrangig im Straßenverkehr Anwendung.

Im Hinblick auf die anstehenden Konsequenzen der prognostizierten Engpässe in der Verkehrsinfrastruktur und den unterschiedlichen Potenzialen der einzelnen Verkehrsträger lassen sich aus den vorab genannten Größenordnungen bedeutende Verlagerungspotenziale von Gütern von der Straße auf die Schiene oder das Schiff ableiten. Durch die Mitwirkung der entsprechenden Verkehrsunternehmen bei der Realisierung ganzheitlicher Logistik-Konzepte und bei der noch engeren Kopplung der physischen mit der Informationslogistik unterstüt-

zen sie umgekehrt auch die anderen Verkehrsträger bei ihren Anstrengungen, ihre Logistik wettbewerbsfähig weiterzuentwickeln.

4.3 Potenziale Binnenschifffahrt

Zu einem ganzheitlichen Ansatz, alle Verkehrssysteme zu einem leistungsfähigen Logistikverbund verknüpfen zu können, gehört auch die Berücksichtigung der Binnenschifffahrt. Vor allem bei der Einbeziehung von Häfen in multimodale Logistikketten kommt dem Kriterium der Hinterlandverbindungen ein großes Gewicht zu. Hier bietet die Binnenschifffahrt mit dem relativ gut ausgebauten Wasserstraßennet wirtschaftlich günstige Möglichkeiten für unterschiedlichste Transportaufgaben. Dabei wird durch dieses Verkehrssystem neben einem guten Preis-Leistungs-Verhältnis ebenfalls eine Entlastung der Straßen und der Umwelt erreicht. Binnenschiffe haben eine große Ladekapazität und können z. B. in Just-in-time-Konzepten als optimale Transportpartner auftreten, mit Schnittstellen zur Straße und zur Schiene. Sie brauchen zwar in der Regel etwas länger als die Bahnen und LKWs, sind dafür aber zumeist einplanbar pünktlich am Zielort.

Zwar konnte die Binnenschifffahrt in den letzten Jahren ihren Marktanteil im Güterverkehr ebenfalls nicht ausbauen (eine Ausnahme bildet hier die Rheinschifffahrt), jedoch vor dem Hintergrund überlasteter Straßen und zur Ergänzung von regional ausgeschöpften Kapazitäten bei den Bahnstrecken sowie dem erklärten verkehrspolitischen Ziel der Bundesregierung, das Verkehrswachstum überwiegend durch umweltfreundliche Verkehrsträger abwickeln zu lassen, gewinnt dieser Verkehrsträger bis zum Jahr 2010 auch wieder an Bedeutung. Inwieweit dies mit einem weiteren Ausbau entsprechender Infrastrukturen verbunden sein wird, lässt sich aufgrund der jüngst eingetretenen Entwicklungen (Flutkatastrophe 2002) heute noch nicht absehen.

4.4 Potenziale Seeverkehre

Auf dem Seeweg werden zwei Drittel aller Welthandelsgüter ausgetauscht. Insbesondere der Containerverkehr erwies sich in den vergangenen Jahren als der

Wachstumsmarkt schlechthin. Mit dem eingeleiteten Trend zu immer größeren Schiffen und einer gewissen konjunkturbedingten Sättigung der Nachfrage nimmt einerseits die Wettbewerbsintensität auf diesem Gebiet zu, andererseits müssen im Seehafenhinterlandverkehr die Verteilernetze dem noch anhaltenden Wachstumstrend angepasst bzw. dahingehend optimiert werden.

Gerade im Seehafenhinterlandverkehr der ARA-Häfen werden durch die Realisierung der Projekte „Eiserner Rhein“ und „Betuwe-Linie“ große Potenziale für eine Ausweitung der Marktanteile des Schienengüterverkehr gesehen. Im Rahmen der anstehenden EU-Osterweiterung werden ebenfalls beträchtliche Wachstumsentwicklungen im Hinblick auf den Gütertausch über die Binnen- und See-Häfen und die damit verbundenen Verteilerverkehre im Hinterland prognostiziert.

4.5 Telematikanwendungen

Als wesentliche Ziele der Telematikanwendungen im Verkehr können folgende Positionen genannt werden:

1. Verkehrsvermeidung: vor allem durch Verkehrsverlagerung auf öffentliche Verkehrsmittel, Telearbeit und E-Business für Bündelungseffekte in der Logistik
2. Verkehrsmanagement: Abbildung dynamischer Prozesse und Zusammenhänge im System (Simulationen, Flottenmanagement), Schaffung und Gestaltung von Schnittstellen auf den verschiedensten Ebenen, Initiativen zur Vernetzung von Einzellösungen)
3. Überwachung und Ortung
4. Fahrerunterstützung
5. Zielführung und Information: Ermittlung gewünschter Informationen aus entsprechenden Pools.

Ein zielgerichteter Einsatz von Telematikanwendungen im gesamten Verkehrsbereich ermöglicht Einsparungspotenziale in folgenden Größenordnungen:

- Verringerung der Verkehrsbelastung um 15 bis 50 % möglich (Einsparung ab 10 Mrd. Euro)
- Unfallreduzierung um mind. 20 % (ca. 5 Mrd. Euro Einsparung)
- Reduzierung der Umweltbelastungen um mind. 10 % (ca. 1 Mrd. Euro Einsparung)
- Reduzierung des Kraftstoffverbrauches um mind. 20 %.

Jedoch gilt es zu beachten, dass den Einsparungspotenzialen ein generelles Verkehrswachstum gegenübersteht (30 % bei PKW, 80 % bei LKW), noch viele technische Probleme zu lösen sind und die Potenziale nur realisiert werden können, wenn Insellösungen zusammenwachsen und damit auch Synergieeffekte erreicht werden können.

In angrenzenden Markt- und Industriebereichen werden ebenfalls Effekte in der Form nachgewiesen, dass bis 2010 ca. 65 Mrd. Euro Marktvolumen für technische Geräte und Infrastrukturlösungen sowie 55 Mrd. Euro Marktvolumen für Informationsbereitstellungsdienste prognostiziert werden.

Als davon profitierende Industrie- und Tätigkeitsbereiche werden u. a. die Automobilindustrie, Ingenieur- und Konstruktionstätigkeiten, Telekommunikationsdienste sowie die informations- und kommunikationstechnologische Industrie identifiziert.

Aber auch hier gilt es zu beachten, dass aus Ängsten vor permanenter Überwachungsmöglichkeit und vor Autonomieverlust parallel dazu eine Plattform der gesellschaftlichen Akzeptanz für die Anwendung diesbezüglicher Lösungsansätze geschaffen werden muss.

4.6 Ansatz des unternehmerischen Demonstrators

Die Wettbewerbsnachteile der Schiene gegenüber der Straße, der nur zögerlich einsetzende Wettbewerb auf der Schiene, die geringe Ausrichtung der Verlager

und Operateure auf die Schiene und die Wasserstraßen als Transportweg sowie die Veränderung in den Güterstrukturen trugen vor allem zu einem Rückgang des regionalen Schienengüterverkehrs, überwiegend in Form des Einzelwagenladungsverkehrs (EZWV) bei.

Die aus diesen Entwicklungen resultierende Umsetzung des Konzeptes "Mora-C" durch DB Cargo AG führt zu Einschnitten im Schienengüterverkehr und zur Gefährdung der Existenz von Gleisanschlüssen bzw. Streckenabschnitten in den entsprechenden Regionalnetzen. Es birgt die Gefahr, dass einerseits keine flächendeckende Erschließung mehr gewährleistet ist und andererseits keine ausreichenden Potenziale für regionale Anbieter freigegeben werden.

Potenziale für eine Verlagerung von Güterverkehr von der Straße auf andere Verkehrsträger werden derzeit überwiegend im Güterfern- bzw. im Kombinierten Verkehr gesehen und, wenn überhaupt, von entsprechenden Operateuren akquiriert.

Ziel ist es daher, multimodale Verkehrsketten auch im sogenannten Nahverkehrsbereich aufzubauen und sie in bestehende oder neu zu schaffende Hauptläufe des Güterfernverkehrs zu integrieren.

Aus dem bisher Gesagten ergibt sich als ein erster Ansatz für die Gestaltung eines unternehmerischen Demonstrators ein Hub-and-Spoke-System mit gemischten („bunten“) Ganzzügen (KV/konventionell) sowohl über lange als auch über kurze Distanzen, welches Verbesserungen in mehreren Teilprozessen, wie Umschlag, Transport, Sicherheit und Informationsbereitstellung, darstellen wird:

Ausgangspunkt dafür ist ein Kombiverkehr-Terminal der Lübecker Hafengesellschaft (LHG) als Hub, während die Spokes durch Schienen-, Straßen- und Schiffstransporte abgebildet werden.

Bahnseitig treten als Betreiber die Lübecker Hafenbahn und die RAG Bahn und Hafen GmbH unter Einbeziehung weiterer EVU auf, während als Betreiber des Hubs die LHG fungiert. Notwendige Schiffs- und Straßentransporte werden je nach Transportkettengestaltung in die Untersuchungen integriert.

Die innovativen Lösungsansätze für den Terminalbetrieb, für die einzusetzenden Fahrzeuge (Loks und Güterwagen) sowie die Infrastruktur richten sich nach dem zu akquirierenden Ladungsaufkommen und den damit verbundenen Relationen. In Abhängigkeit davon werden Zugbildungskonzepte gemäß der jeweilig vorhandenen Rahmenbedingungen erstellt, mit den entsprechenden Zielgrößen Zeitfenster, Preise, Qualität und Kapazität abgeglichen und auf ihre Verbesserungsmöglichkeiten hin untersucht.

Ansätze für eine effizientere Transportkettengestaltung werden in der Anwendung folgender heute schon bekannter technischer Lösungen gesehen:

- Automatische Erkennung von Wagen und Ladeeinheiten
- Funkfernsteuerungen für elektrische Lokomotiven
- 6-Achsen-Lokomotiven
- Mehrsystemtechnik
- Einsatz automatischer Kupplungs- und Bremseinrichtungen
- Sensorik an den Radsätzen der Güterwagen
- Bedieneinrichtungen für automatisches Kuppeln, Bremsen und die Sensorik der Güterwagen
- ...

Der somit entstehende unternehmerische Demonstrator mit Schwerpunkt Güterfernverkehr soll sich auf die gesamte Transportkette inklusive Flächenbedienung richten und sowohl die intermodale als auch die intramodale Zusammenarbeit (Schiene - Schiene bzw. Schiene - Straße, Schiene - Schiff) einbeziehen. Die vorab genannten Techniken, Technologien und innovativen Verfahren sind in ein leistungsfähiges, zukunftsorientiertes und wirtschaftliches Güterverkehrskonzept umzusetzen.

Darüber hinaus müssen neue Dienstleistungen und Gesamtangebote aus einer Hand, wie sie derzeit am Markt noch nicht anzutreffen sind, entwickelt und realisiert werden. Dies könnte u. a. auch neue leistungsfähigere Betreiberstrukturen zur Folge haben.

Im Hinblick auf die Terroranschläge vom 11. September 2001 und der Angst vor weiteren Anschlägen ist auch dem zunehmenden Sicherheitsbedürfnis der Ge-

sellschaft gerade im Hinblick auf die Gestaltung internationaler Transporte Rechnung zu tragen.

In Folge der verschärften Anforderungen der IMO sind zusätzlich aktive Eingriffe in den Abfertigungsprozess erforderlich, um die ab 2004 geforderte Zertifizierung der Sicherheit eines Hafenstandortes nicht zu gefährden.

Die IMO (Internationale Maritime Organisation) der UN, schreibt durch den neuen ISPS-Code vom 2002-12-12 für alle internationalen Häfen eine Zertifizierung des erreichten Sicherheitsstandards, wirksam spätestens ab dem 2003-07-01, vor.

Die zu zertifizierende Sicherheit des Hafenbetriebs umfasst unmittelbar oder mittelbar alle Aspekte der

- · hoheitlichen Funktionen als Polizeiaufgaben,
- · zolltechnischen Funktionen,
- · Sicherheit des Hafenbetriebs,
- · Sicherheit der Ladung,
- · versicherungstechnischen Aspekte und
- · Gefährdung durch die Ladung.

Mit Hilfe des Verbundvorhabens wird auch das Ziel verfolgt, in den einzurichtenden Merkmalen der Hafenbetriebe Lösungen zu finden, welche mit den Lösungen in anderen Häfen abgestimmt sind, in die ganzheitliche Prozessketten-gestaltung passen und innerhalb der Prozessketten zu nachhaltigen Verbesserungen bzw. Synergieeffekten führen.

Neben der Suche nach (technischen) Lösungen für eine sichere Container- und Waggonidentifizierung werden u. a. auch Auswirkungen auf Versicherungsprä-mien und damit wiederum auf die Transportkosten erwartet, die ebenfalls in ei-nem ganzheitlichen Untersuchungsansatz Berücksichtigung finden müssen.

Der Gesamtansatz erfordert daher zielgerichtete Innovationen in den Berei-chen:

- Organisationsformen, Infrastruktur- und Betreibermodelle,
- Kundenorientierte Produktionssysteme,
- Umschlag- und Logistikkonzepte,
- Sichere Informations- u. Telekommunikationstechnologien u. -verfahren.

5 Multimodale Transportketten

5.1 Identifikation entsprechender Gütergruppen

Neben der Wahl der Verkehrsträger bestimmen die Gegebenheiten und Anforderungen der Transportobjekte bzw. die zu transportierenden Güter die Praxis der Gestaltung und alltäglichen Operationen von Güterverkehrssystemen. Deren Gewicht, Gestalt, Dringlichkeit und mechanische Empfindlichkeit beeinflussen die Wahl der Transportmittel und -wege, deren Dimensionierung und auch die Techniken der Tätigkeiten des Sortierens, Be- und Entladens, Stauens und Sicherns, die dem eigentlichen Transportvorgang vor- bzw. nachgelagert sind. Nicht alle zu transportierenden Güter sind für den multimodalen Transport geeignet. Deshalb gilt es für künftig aufzustellende Verkehre sowohl die entsprechenden Gutarten als auch die entsprechenden Gutaufkommen zu identifizieren. Dies betrifft sowohl die bahnaffinen Güter an sich als auch die besonders für den multimodalen Transport geeigneten Güterarten.

Die wichtigsten Güterarten-Merkmale sind

- Objektgröße/Massenhaftigkeit und
- Wertdichte/Eiligkeit.

Je nach der sich tragenden Organisation bestehen unterschiedliche Einordnungssystematiken für Transportgüter, die jeweils nur bedingt ineinander zu überführen sind. Einen Überblick über die Systeme bietet Tabelle 5-1.

Entsprechend kompliziert ist der Vergleich von statistischen Daten, die auf unterschiedlichen Kennzeichnungssystemen basieren.

Standard Industrial Trade Classification (SITC)	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW)	Statistische Bundesamt
0 Food And Live Animals	01 Landwirtschaftliche Erzeugnisse	0 Land-, forstwirtschaftliche und verwandte Erzeugnisse (einschl. lebende Tiere)
1 Beverages And Tobacco	02 Nahrungs- und Futtermittel	1 Andere Nahrungs- und Futtermittel
2 Crude Materials, Inedible, Except Fuels	03 Kohle	2 Feste mineralische Brennstoffe
3 Mineral Fuels, Lubricants And Related Materials	04 Rohöl	3 Erdöl, Mineralölerzeugnisse, Gase
4 Animal And Vegetable Oils, Fats And Waxes	05 Mineralölprodukte	4 Erze und Metallabfälle
5 Chemicals And Related Products	06 Eisenerze	5 Eisen, Stahl und NE-Metalle (einschl. Halbzeug)
6 Manufactured Goods Classified Chiefly By Material	07 NE-Metallerze, Schrott	6 Steine und Erden (einschl. Baustoffe)
7 Machinery And Transport Equipment	08 Eisen, Stahl und NE-Metalle	7 Düngemittel
8 Miscellaneous Manufactured Articles	09 Steine und Erden	8 Chemische Erzeugnisse
9 Commodities And Transactions Not Classified Elsewhere In The SITC	10 Chemische Erzeugnisse, Düngemittel	9 Fahrzeuge, Maschinen, sonstige Halb- und Fertigwaren, besondere Transportgüter
-	11 Investitionsgüter	-
-	12 Verbrauchsgüter	-

Tabelle 5-1: Kennzeichnung von Transportgütern

5.2 Identifikation entsprechender Aufkommen

5.2.1 Status Quo

Im Folgenden sollen für die Eisenbahn das Güterverkehrsaufkommen und die Güterverkehrsrichtungen in der Bundesrepublik in Grafiken und Tabellen gezeigt und interpretiert werden. Für die Berechnung dieser Darstellungen wurde projekteigene Software verwendet, die in den Kapiteln 10.3.3.2 und 10.3.3.1 ausführlich beschrieben wird.

Alle Darstellungen basieren auf Angaben des Statistischen Bundesamtes zu mit der Bahn transportierten Mengen. Berichtszeitraum ist das Jahr 2001. Die Gütermengen werden nach Gütergruppen (GG) und nach Verkehrsgebieten (VG) klassifiziert (Erläuterungen dazu im Anhang).

5.2.2 Güterverkehrsaufkommen

Für die Veranschaulichung von Gütermengen wurde die Säulenform gewählt. In je einem Verkehrsgebiet (VG) wurden die drei größten Mengen ermittelt, die

aus dem Verkehrsgebiet versandt bzw. in ihm empfangen wurden. Diese Mengen werden jeweils als Säulensextett symbolisiert.

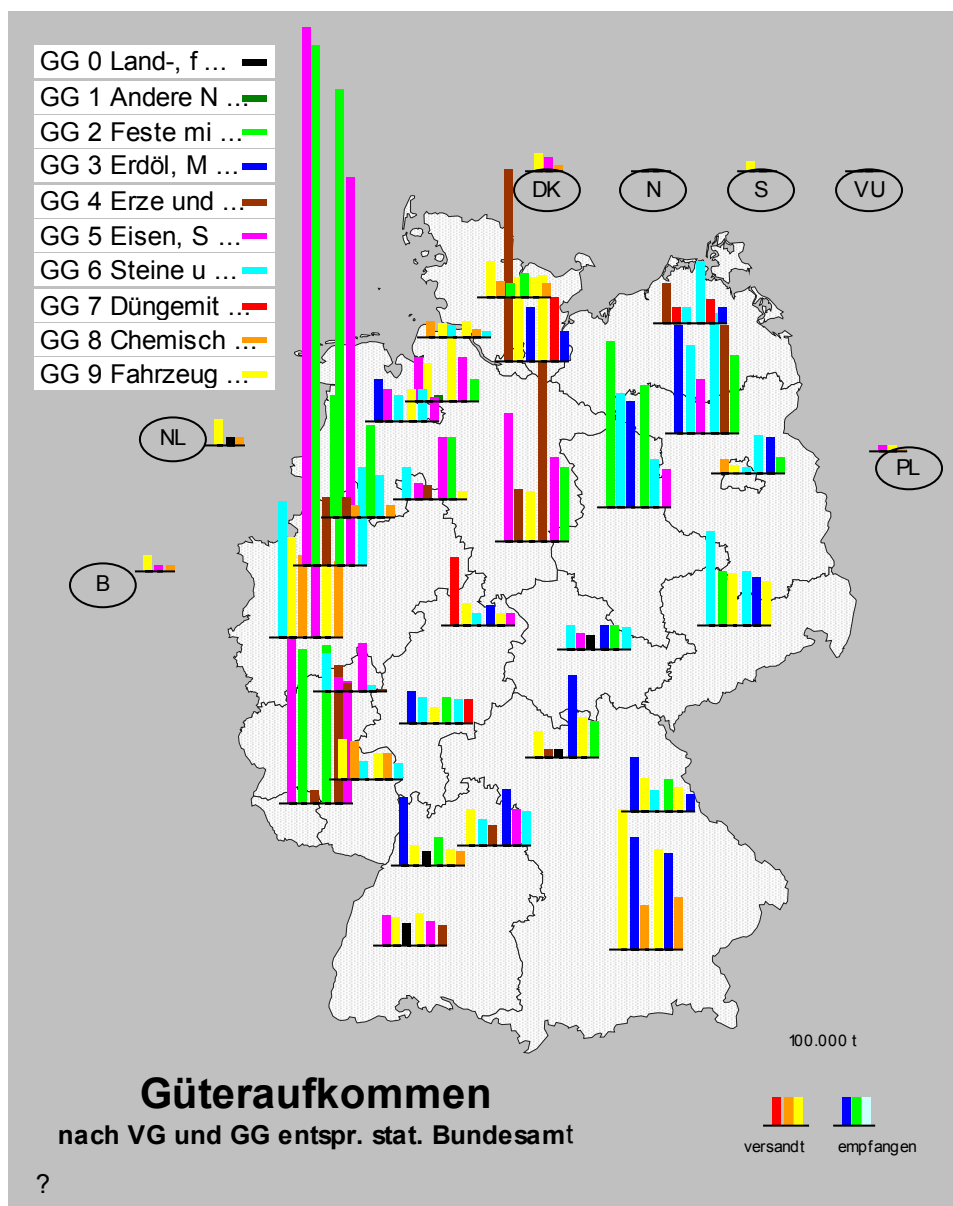


Abb. 5.1: Güterverkehrsaufkommen (alle GG)

In Abb. 5.1 wird deutlich, dass der quantitative Schwerpunkt der gesamten Ladungspotentiale in der Bundesrepublik Deutschland im Bereich des Ruhrgebiets zu finden ist (siehe auch Kap. 3.3). Nach Tabelle 5-2 repräsentiert die magentafarbene Säule eine versandte Menge von 20,2 Mio. t der Gütergruppe 5 (Eisen,

Stahl und NE-Metalle (einschl. Halbzeug)) jährlich für das Verkehrsgebiet 8. An zweiter Stelle liegt die Gütergruppe 2 (Feste mineralische Brennstoffe) mit 19,5 Mio. t.

Die versandten Mengen im Verkehrsgebiet 08 liegen in ähnlichen Größenordnungen. Die Gütergruppe 2 liegt mit 17,9 Mio. t an erster Stelle und Gütergruppe 5 mit 14,6 Mio. t an zweiter Stelle.

Aus Tabelle 5-2 geht jedoch auch hervor, dass diese Gütermenge vor allen Dingen Massengüter wie „Eisen, Stahl und NE-Metalle, Feste mineralische Brennstoffe und Erze und Metallabfälle“ betrifft.

8 Ruhrgebiet	0 Land-, forstwirtschaftl. u. verwandte Erzeugnisse einschl. lebende Tiere	16736	88604
8 Ruhrgebiet	1 Andere Nahrungs- und Futtermittel	14226	22417
8 Ruhrgebiet	2 Feste mineralische Brennstoffe	19549224	17910588
8 Ruhrgebiet	3 Erdöl, Mineralölerzeugnisse, Gase	690110	428111
8 Ruhrgebiet	4 Erze und Metallabfälle	2562853	2618943
8 Ruhrgebiet	5 Eisen, Stahl und NE-Metalle (einschl. Halbzeug)	20185117	14647433
8 Ruhrgebiet	6 Steine und Erden (einschl. Baustoffe)	940897	3697705
8 Ruhrgebiet	7 Düngemittel	35923	5494
8 Ruhrgebiet	8 Chemische Erzeugnisse	1438551	1200779
8 Ruhrgebiet	9 Fahrzeuge, Maschinen, sonstige Halb- und Fertigwaren, bes. Transportgüt	1855678	1685394

Tabelle 5-2: Güterverkehrsaufkommen VG 8

Weitere Verkehrsgebiete folgen - was die transportierten Mengen anbetrifft - weit abgeschlagen. Im Verkehrsgebiet 2 (Hamburg) beträgt die nächstgrößte Menge 7,2 Mio. t der Gütergruppe 4.

Mit 6,6 Mio. t der Gütergruppe 5 liegt das Saarland (Verkehrsgebiet 21) auf dem dritten Rang.

Jeweils dominieren hier die Gütergruppe 2 (Feste mineralische Brennstoffe), Gütergruppe 4 (Erze und Metallabfälle) und Gütergruppe 5 (Eisen, Stahl und NE-Metalle (einschl. Halbzeug)). Diese sind für das Projekt jedoch nicht von zentralem Interesse.

Wenn man jedoch diese Gütergruppen herausnimmt, dann ergibt sich ein anderes Bild (siehe Abb. 5.2).

Andere Gütergruppen treten in den Vordergrund. Im Falle des Ruhrgebietes (VG 08) findet man beispielsweise nach der GG 6 die Gütergruppe 9 („Fahrzeuge, Maschinen, sonstige Halb- und Fertigwaren, besondere Transportgüter“) auf dem zweiten Platz.

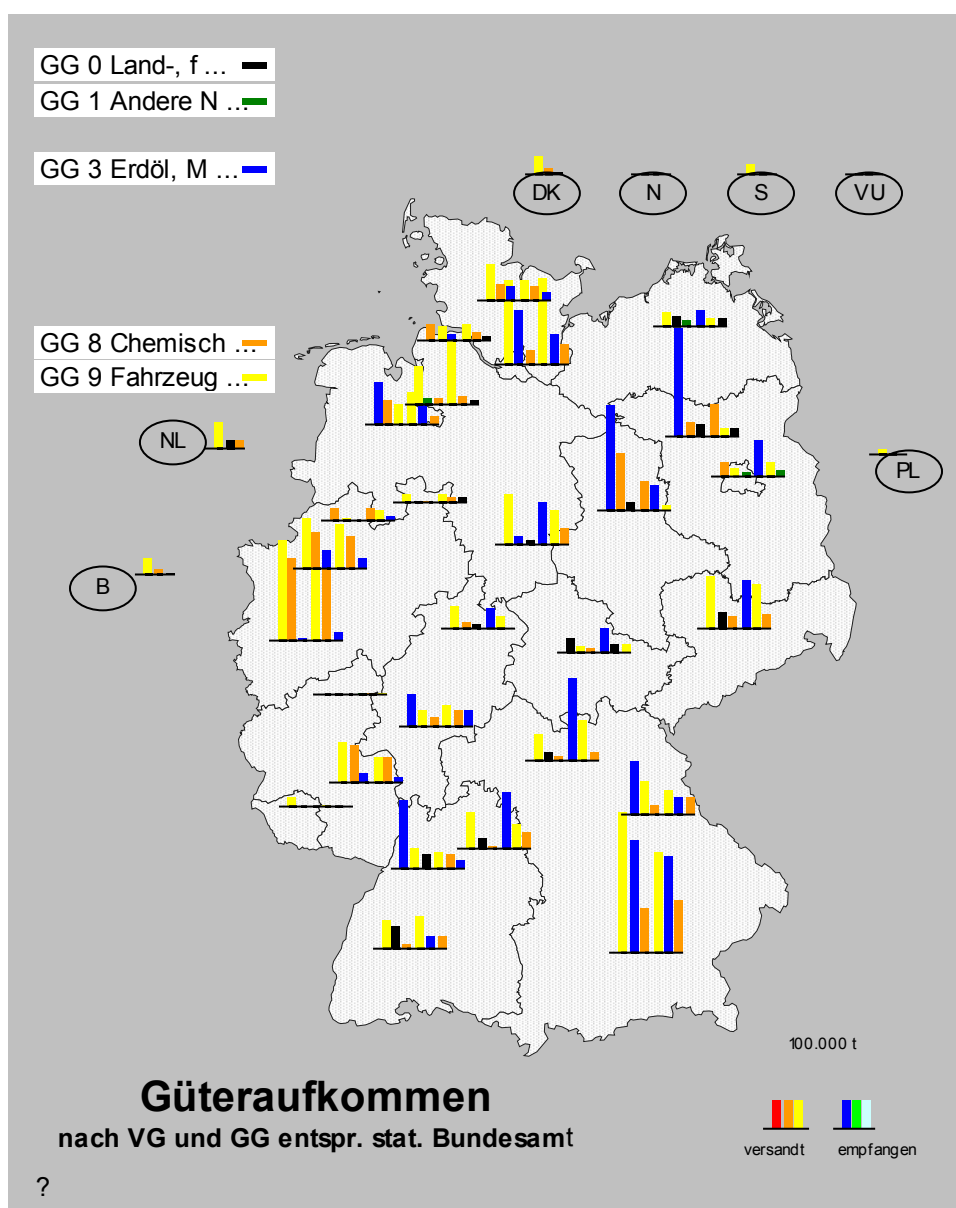


Abb. 5.2: Güterverkehrsaufkommen ohne GG 2, 4, 5, 6 und 7

5.2.3 Güterverkehrsrichtungen

Für die in Kap. 5.2.1 beschriebenen Güterverkehrsaufkommen sollen in diesem Abschnitt die wichtigsten Transportrichtungen dargestellt und beschrieben werden.

Die Abb. 5.3 und Abb. 5.5 zeigen je eine Überlagerung der jeweils größten Transportmenge und -richtung je Gütergruppe für alle Verkehrsgebiete der Bundesrepublik Deutschland. Die Berechnungen wurden jeweils für die Gütergruppen GG 0, 1, 3, 8 und 9 und für empfangene und versandete Güter ausgeführt.

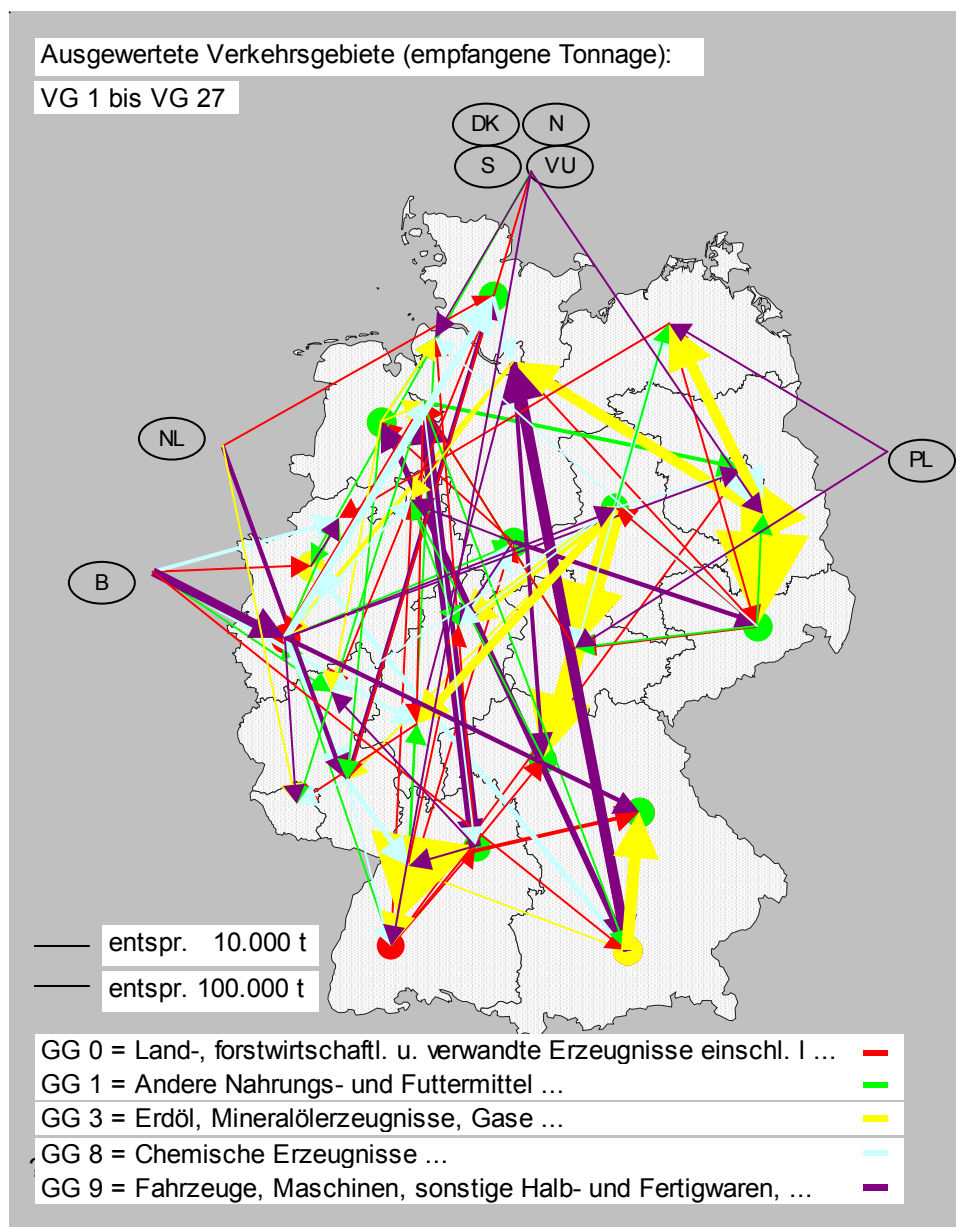


Abb. 5.3: Güterverkehrsrichtungen aller Verkehrsgebiete und GG 0, 1, 3, 8 und 9 (empfangene Güter)

In beiden Abbildungen ist deutlich die dominierende Nord-Süd-Richtung der Transporte zu erkennen. Dem gegenüber ist die Ost-West-Richtung eher schwach ausgeprägt.

Im Ost-West-Verkehr ist jedoch - wie in Kap. 3.3 ausgeführt - ein größeres Potenzial zu erwarten. Dieser Ost-West-Verkehr berührt die Bundesländer Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt, Brandenburg und Berlin.



Abb. 5.4: Skizze Korridor

Entsprechend der Systematik des Statistischen Bundesamtes sind die Verkehrsgebiete (VG) 05, 07, 08, 09, 10, 22, 24 und 25 nach Abb. 5.4 betroffen.

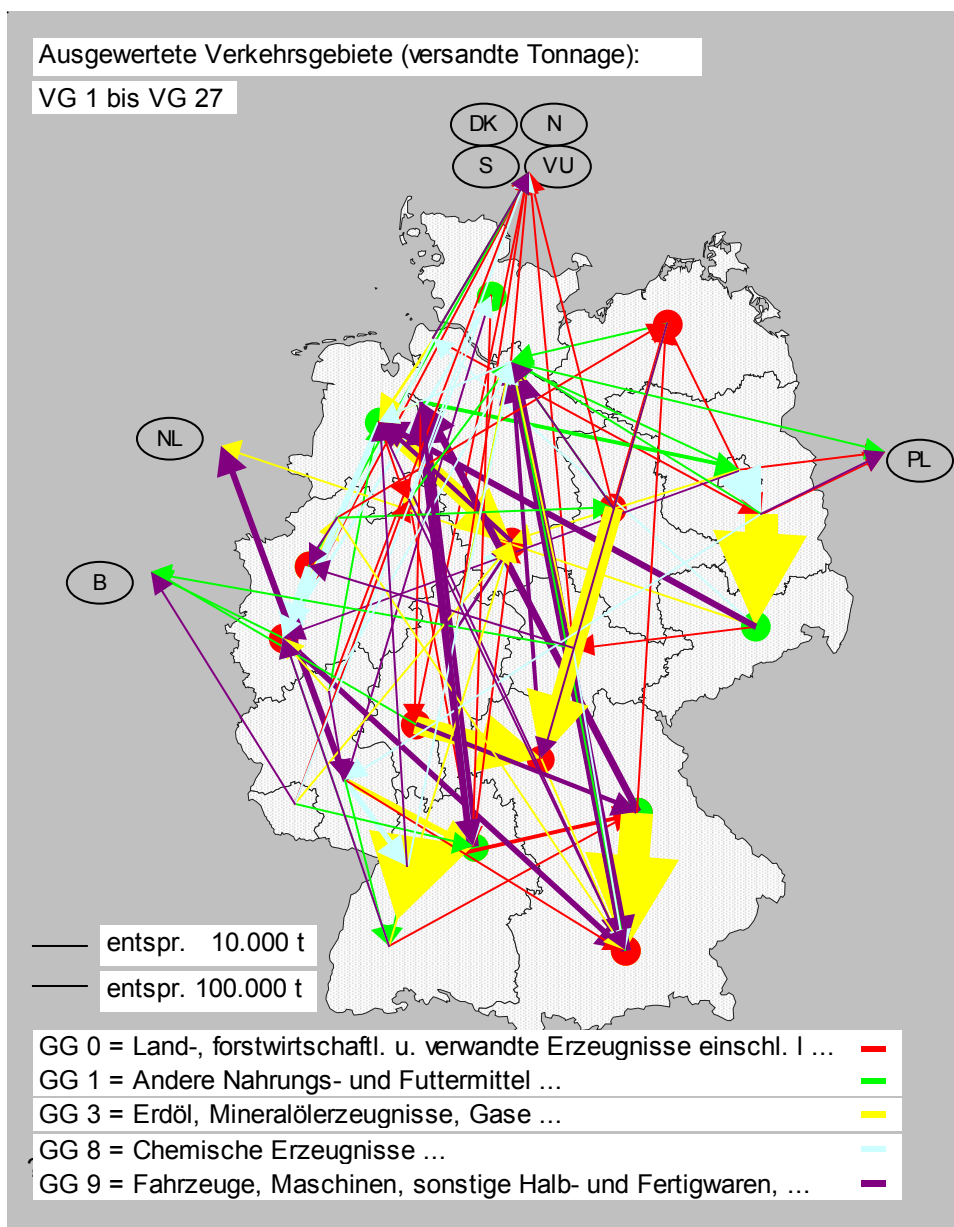


Abb. 5.5: Güterverkehrsrichtungen aller Verkehrsgebiete und GG 0, 1, 3, 8 und 9 (versandte Güter)

Ein differenzierteres Bild ergibt sich bei der Betrachtung auf der Ebene einzelner Gütergruppen.

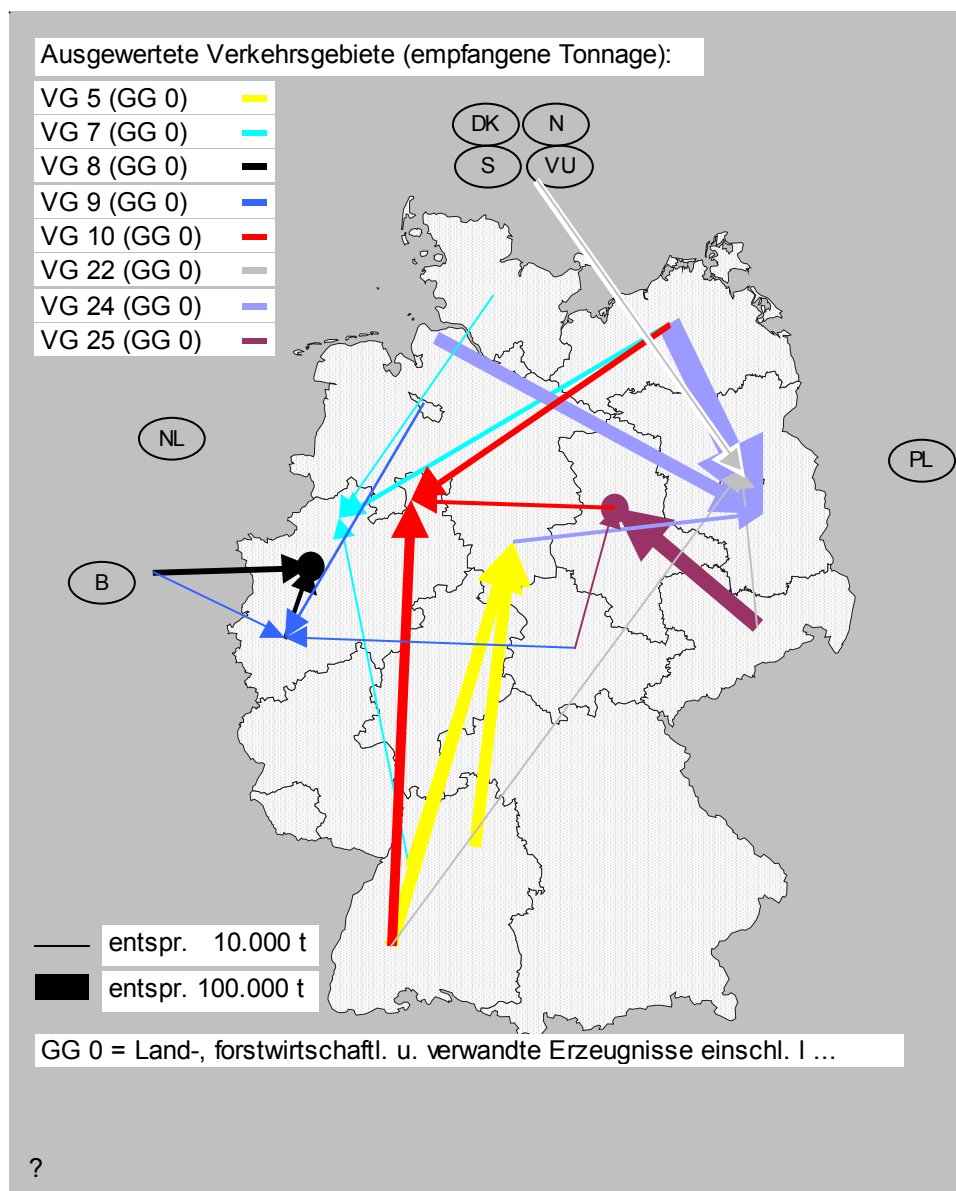


Abb. 5.6: GG 0 (empfangene Güter)

Entlang des Korridors ist in Abb. 5.6 als nennenswertes Aufkommen bei der empfangenen Tonnage lediglich eine Transportmenge von 16.092 t vom VG 25 (Sachsen-Anhalt) zum VG 10 (Nordrhein-Westfalen-Ost) zu beobachten.

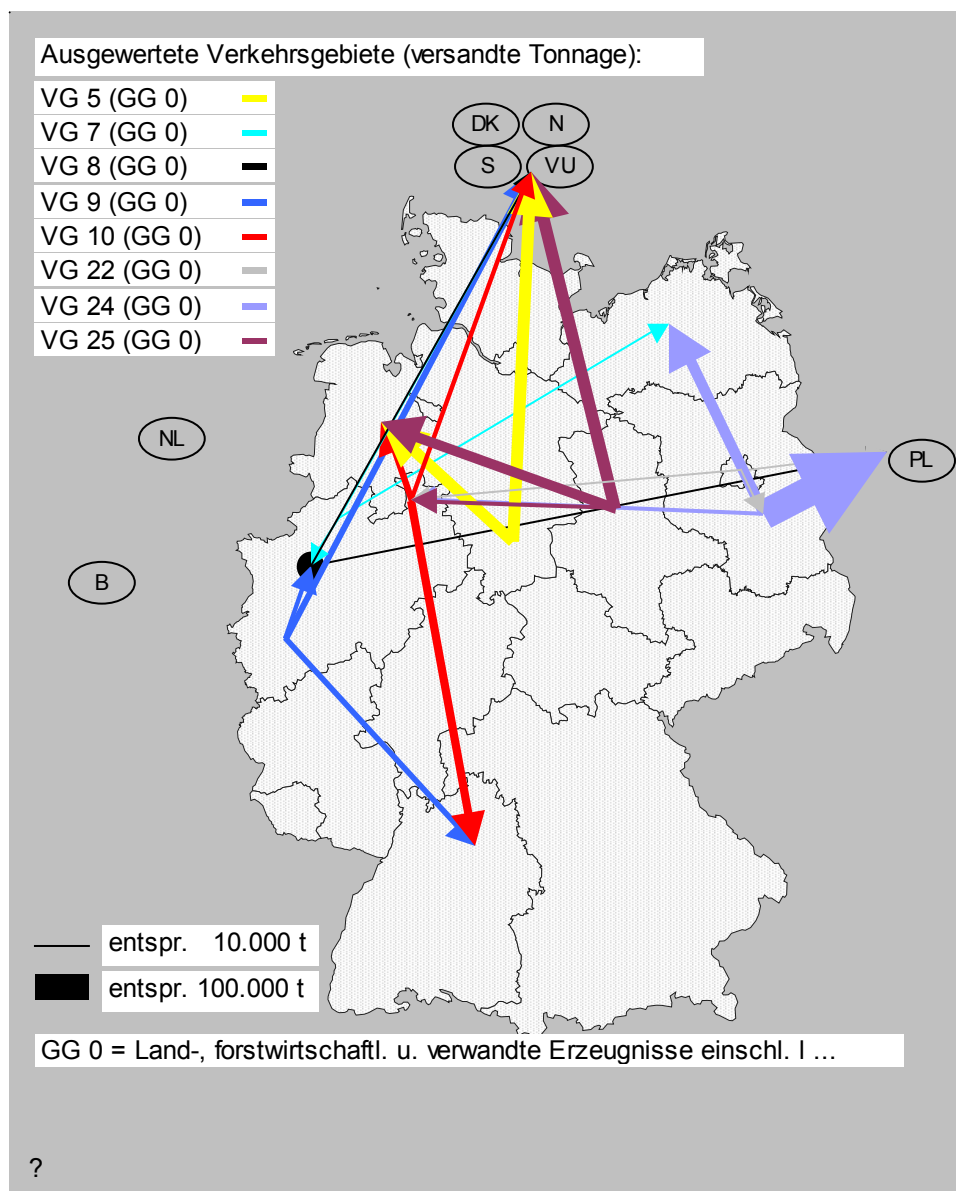


Abb. 5.7: GG 0 (versandte Güter)

Versandte Güter der Gütergruppe 0 (Land-, forstwirtschaftliche und verwandte Erzeugnisse (einschl. lebende Tiere)) wurden überwiegend in Nord-Süd-Richtung befördert (siehe Abb. 5.7). Entlang des Korridors wurden als weniger bemerkenswerte Mengen 2.336 t aus dem VG 08 in das VG 56 (Polen), 17.94 t von Berlin (VG 22) zum VG 10 und 13.654 t von Brandenburg zum VG 10 (Nordrhein-Westfalen-Ost) gefahren.

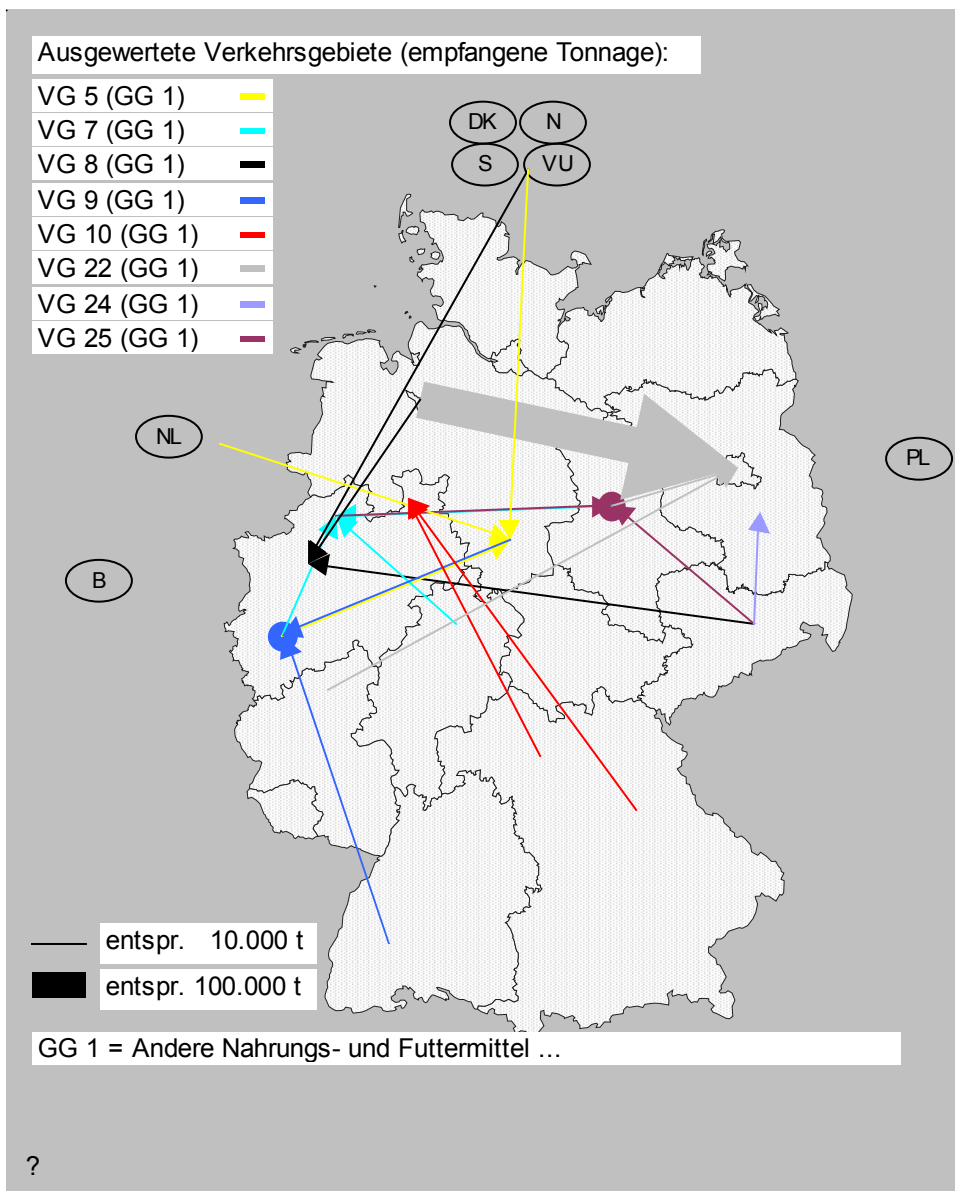


Abb. 5.8: GG 1 (empfangene Güter)

Abb. 5.8 wird dominiert von einer transportierten Menge von 140.224 t der Gütergruppe 1 (Andere Nahrungs- und Futtermittel) auf der Strecke von Bremen nach Berlin. Von den Gütern der GG 1 werden 2.319 t entlang des Korridors von Sachsen-Anhalt (VG 25) nach Nordrhein-Westfalen-Nord (VG 7) und 9.685 t von Sachsen-Anhalt (VG 25) nach Berlin (VG 22) bewegt.

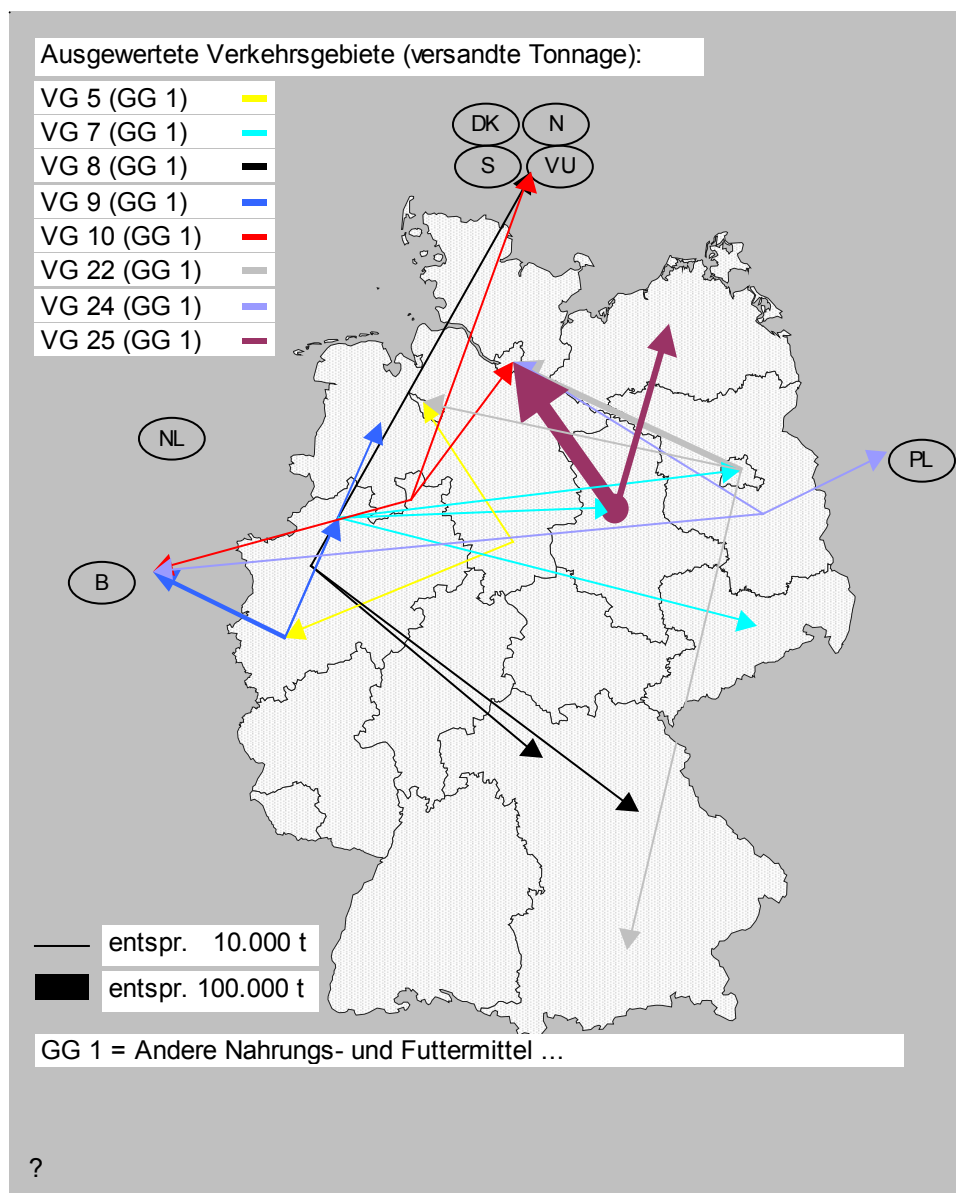


Abb. 5.9: GG 1 (versandte Güter)

Im betrachteten Korridor werden folgende Menge versandt: Vom VG 7 nach Berlin (VG 22) 78 t, nach Sachsen-Anhalt (VG 25) 2.319 t sowie nach Sachsen (VG 27) 2.058 t (jeweils hellblaue Pfeile) und von Brandenburg (VG 24) nach Belgien (VG 36) lediglich 953 t (mittelblauer Pfeil).

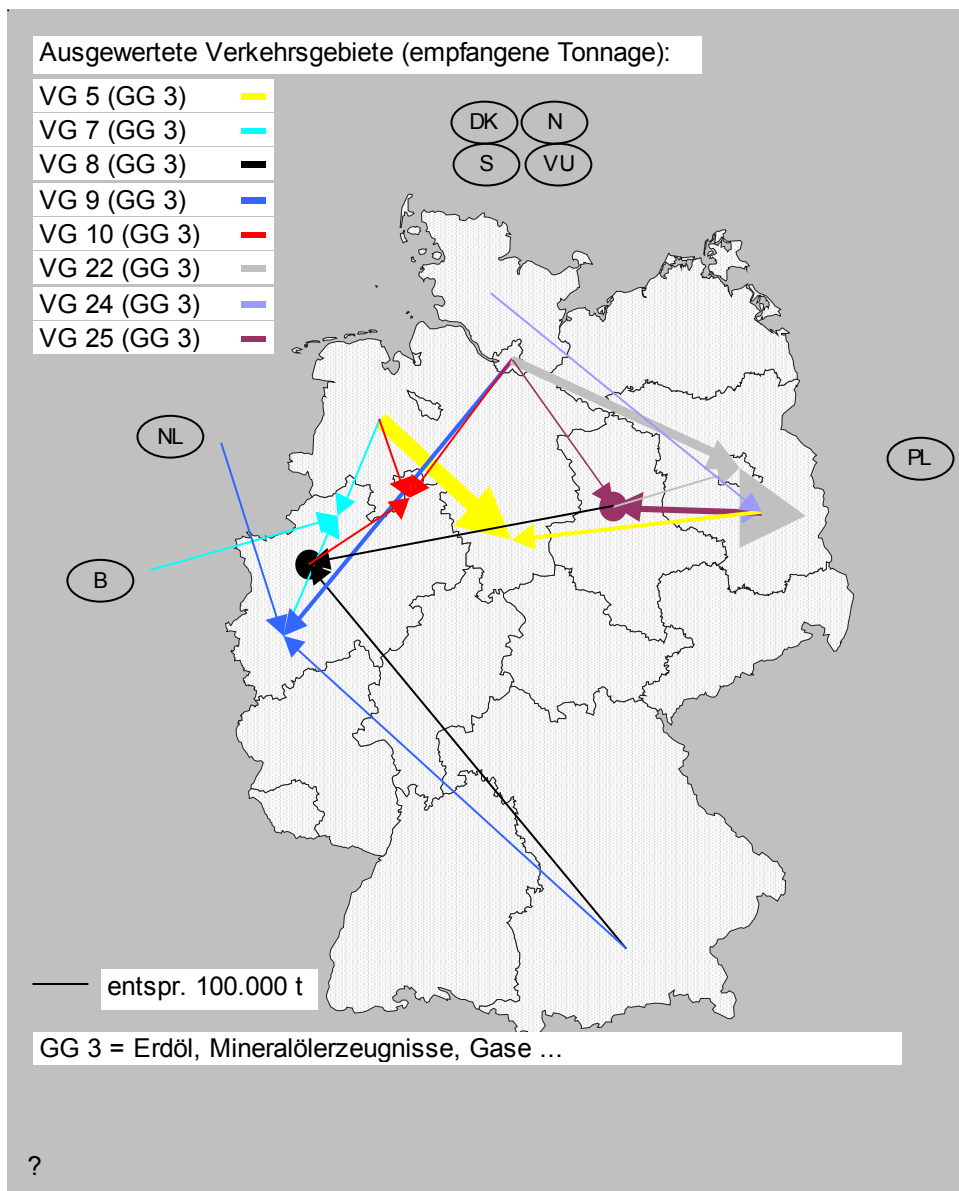


Abb. 5.10: GG 3 (empfangene Güter)

Bei der Berechnung der Daten für die Abb. 5.10 und Abb. 5.11 wurde ein um den Faktor zehn größerer Maßstab für die Tonnage verwendet, da anderenfalls die Linien so breit werden würden, dass die Übersichtlichkeit der Darstellungen leiden würde.

Im Korridor wurden die folgenden Gütermengen empfangen: 39.255 t (schwarzer Pfeil) von Sachsen-Anhalt (VG 25) zum Ruhrgebiet VG 8, 123.467 t (gelber Pfeil) von Brandenburg (VG 24) nach Niedersachsen-Süd-Ost und 192.458 t (violetter Pfeil) von Brandenburg (VG 24) nach Sachsen-Anhalt (VG 25).

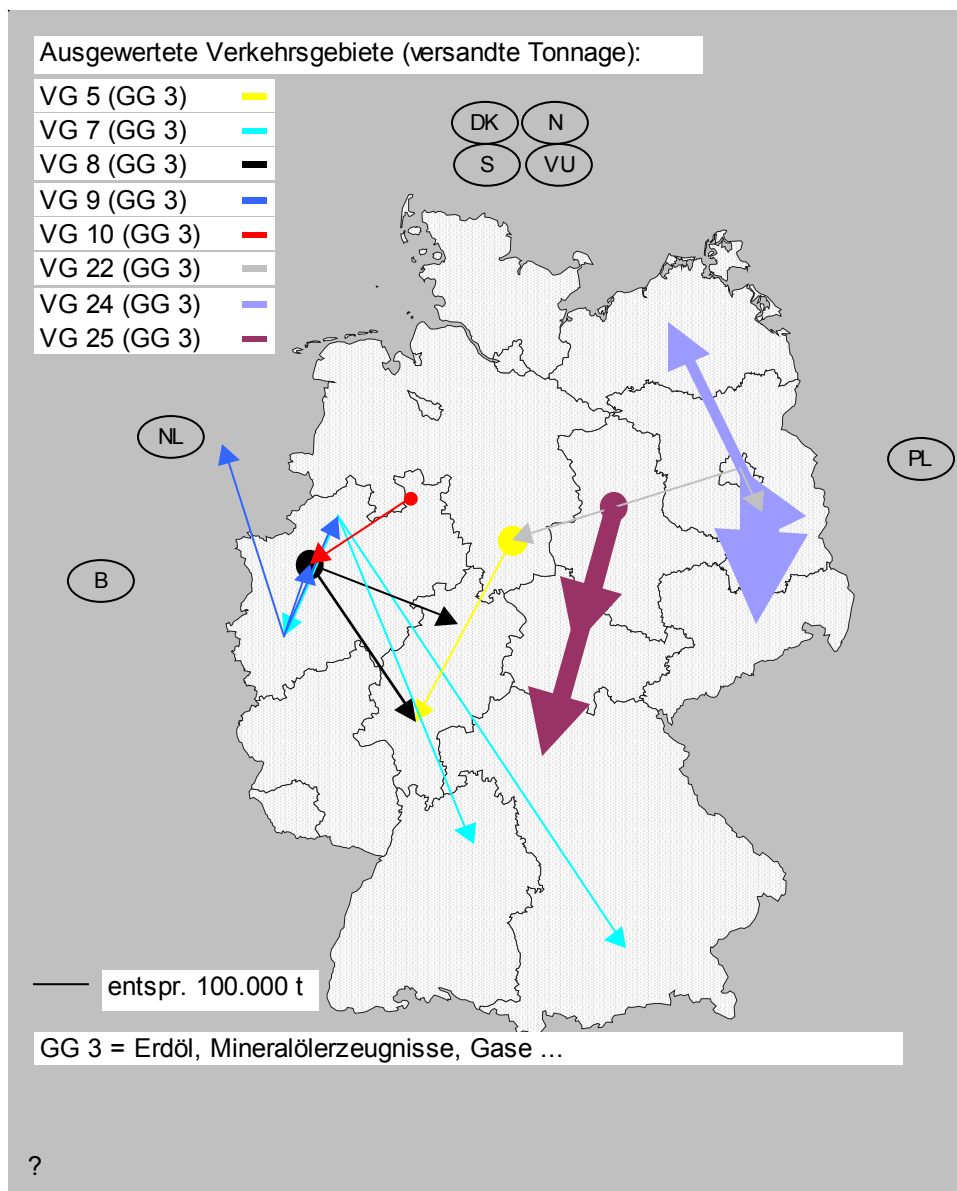


Abb. 5.11: GG 3 (versandte Güter)

Bei versandten Gütern der GG 3 ist lediglich ein Aufkommen von 6.539 t zwischen Berlin (VG 22) und Niedersachsen-Süd-Ost (VG 5) zu beobachten.

Die Mengen der GG 3 sind in hohem Maße asymmetrisch.

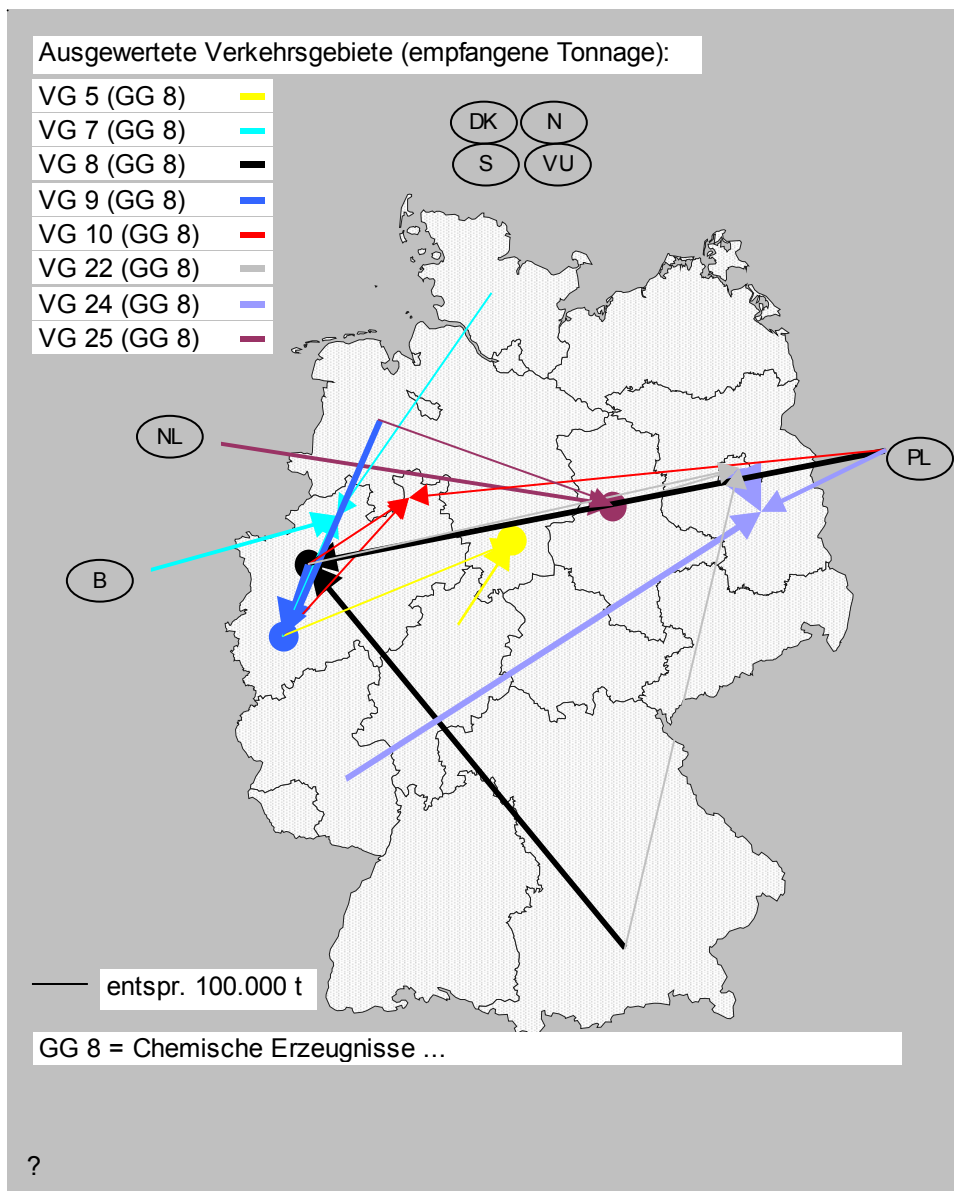


Abb. 5.12: GG 8 (empfangene Güter)

Bei der Berechnung der Daten für die Abb. 5.12 und Abb. 5.13 wurde ein um den Faktor zehn größerer Maßstab für die Tonnage verwendet, da anderenfalls die Linien so breit würden, dass die Übersichtlichkeit der Darstellung leiden würde.

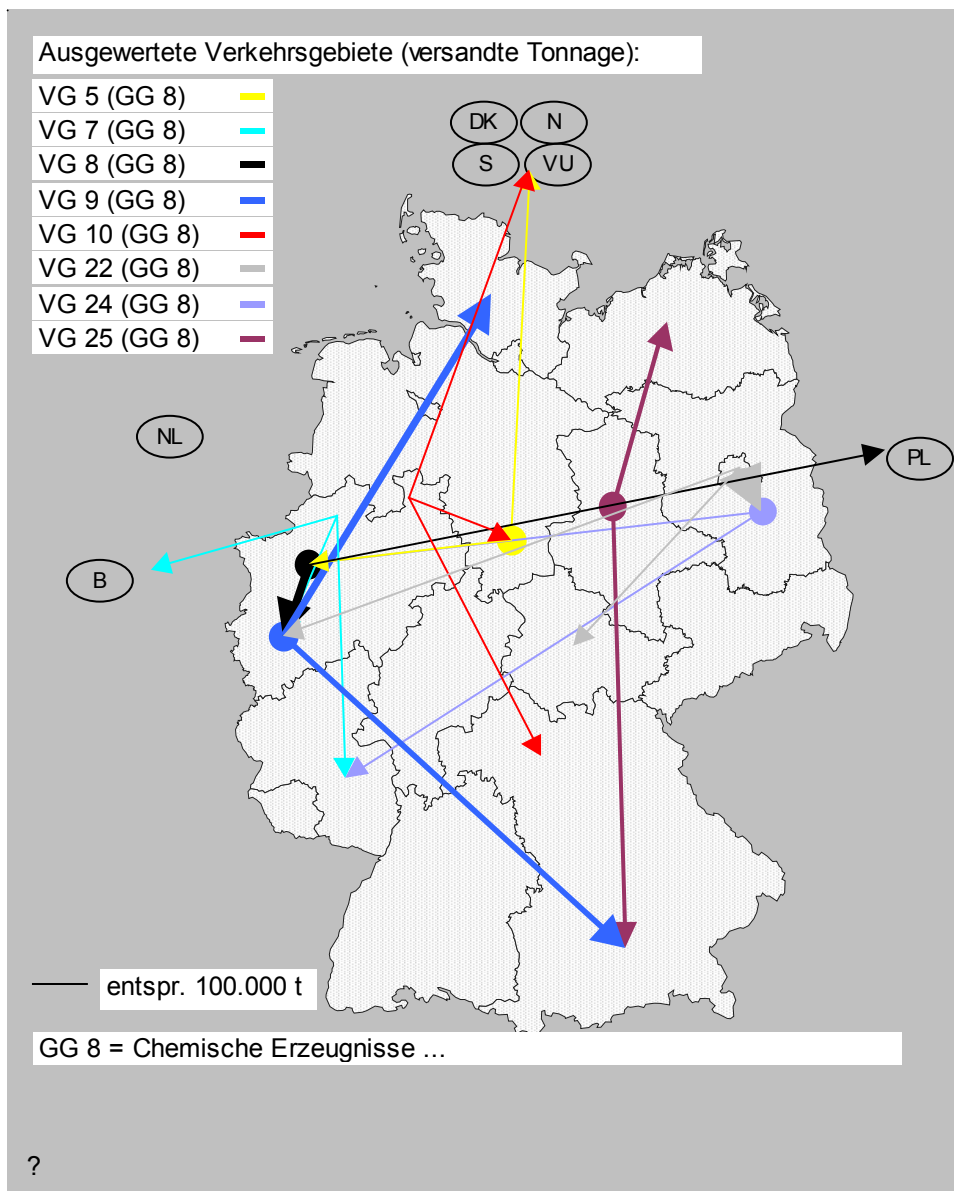


Abb. 5.13: GG 8 (versandte Güter)

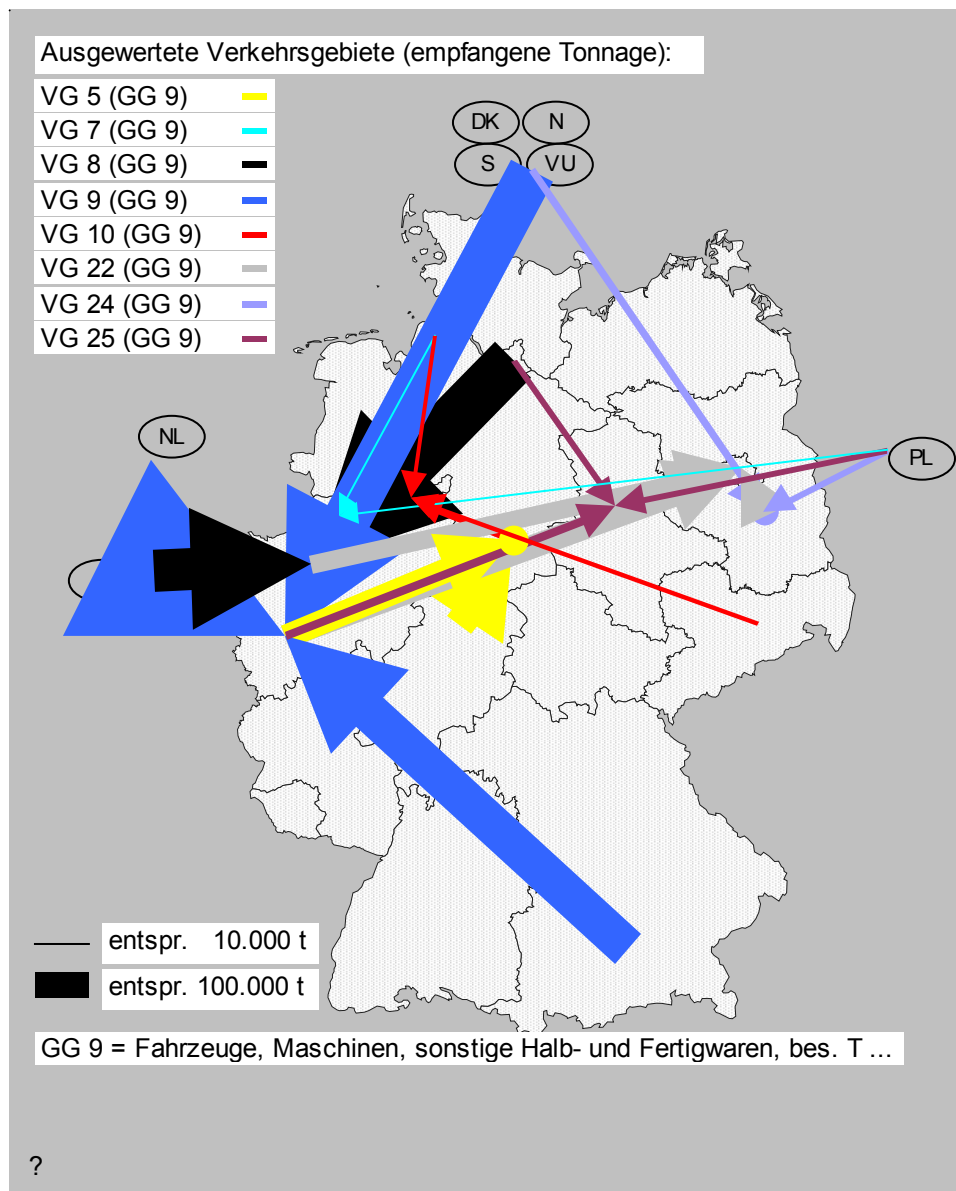


Abb. 5.14 GG 9 (empfangene Güter)

Sowohl bei den empfangenen Gütern (Abb. 5.14) als auch bei den versandten Gütern (Abb. 5.15) hebt sich Nordrhein-Westfalen als aufkommensstärkste Region bei der Gütergruppe 9 (Fahrzeuge, Maschinen, sonstige Halb- und Fertigwaren, besondere Transportgüter) heraus. Innerhalb dieser Gruppe sind vor allem die Gruppen GG 91 (Fahrzeuge) und GG 99 (Besondere Transportgüter (einschl. Sammel- und Stückgut)) sehr stark vertreten.

Bei den empfangenen Gütern nach Abb. 5.14 sind die folgenden Gütermengen korridor-relevant: 158.593 t aus Belgien (VG 36) zum VG 8 (Ruhrgebiet)

(schwarzer Pfeil), 73.222 t vom Ruhrgebiet bzw. 89.849 t aus Nordrhein-Westfalen-SW (VG 9) nach Berlin (VG 22) (graue Pfeile), 88.744 t (gelber Pfeil) von Nordrhein-Westfalen-Südwest (VG 09) nach Niedersachsen-Südost (VG 05), 30.105 t (violetter Pfeil) ebenfalls aus dem VG 9 (Nordrhein-Westfalen-SW) in das VG 25 (Sachsen-Anhalt) und 6.474 t (hellblauer Pfeil) von Polen nach Nordrhein-Westfalen-Nord (VG 7).

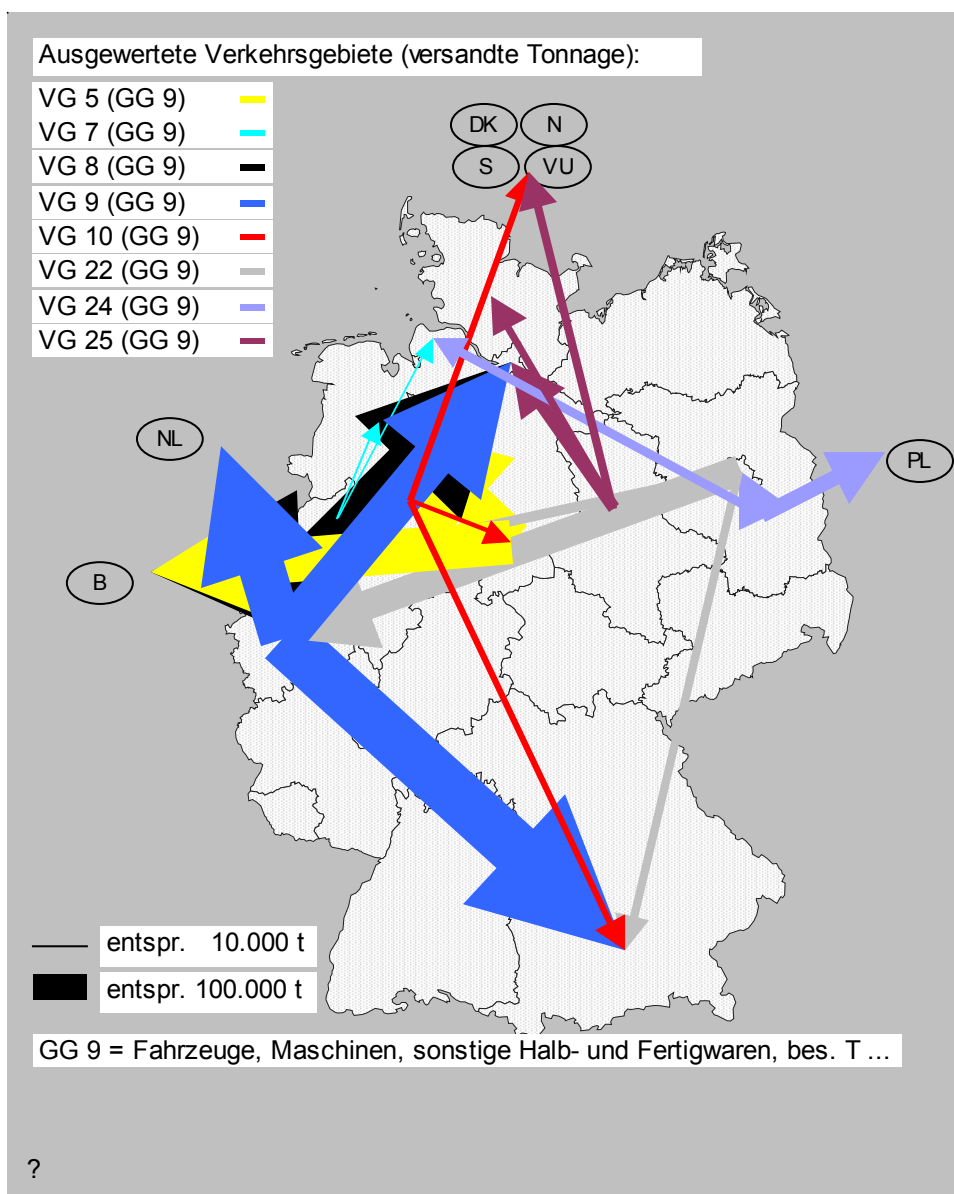


Abb. 5.15 GG 9 (versandte Güter)

Im Korridor werden den versandten Gütermengen entsprechend Abb. 5.15 transportiert: 201.692 t (schwarzer Pfeil, teils verdeckt) vom Ruhrgebiet (VG 8)

nach Belgien (VG 36), 112.387 t (breiter grauer Pfeil) von Berlin (VG 22) nach Nordrhein-Westfalen-Südwest, 40.424 t (schmaler grauer Pfeil) von Berlin (VG 22) in das Ruhrgebiet (VG 8) und 161.513 t (gelber Pfeil) von Niedersachsen-Südost (VG 05) nach Belgien (VG 36).

Beim Vergleich der beiden letzten Abbildungen kann man im Bereich des Korridors eine Symmetrie der Transporte beobachten.

5.2.4 Zusammenfassung

Es zeigt sich ein hohes, interessantes Gütermengenaufkommen in Nordrhein-Westfalen und dem Ruhrgebiet. Die Nord-Süd-Richtung dominiert bei den transportierten Mengen. Demgegenüber ist die Ost-West-Richtung der Transporte eher schwach ausgeprägt.

Es muss jedoch angemerkt werden, dass Quelle-Senke-Beziehungen beim gegebenen Datenbestand nur mit einer entsprechend komplizierten Rechnung mit einer speziellen Modellierung ermittelt werden können. Eine derartige Programmierung übersteigt jedoch den Umfang des Projektes.

5.3 Ableitung von Maßnahmen zur Implementierung multimodaler Verkehre

Voraussetzung für den Aufbau multi-/intermodaler Verkehre und deren Integration in andere logistische Prozessketten ist ein entsprechendes gemeinsames Engagement aller beteiligten Akteure nach dem Motto:

„Inter- bzw. multimodalen Verkehr muss man wollen!“

Da der LKW über die höchste Logistikkaffinität aller Verkehrsträger verfügt, sind Alternativen hinsichtlich der Verkehrsträger Schiene und Schiff häufig nur unter höherem Planungs- und Organisationsaufwand zu realisieren. Erscheint der Aufwand zu hoch bzw. „rechnet“ sich das Ganze nicht, besteht die Gefahr, dass die Einbeziehung anderer Verkehrsträger scheitert

Die Organisation und das Management logistischer Prozessketten stellt hohe Ansprüche an alle Beteiligten. In der praktischen Umsetzung haben sich folgende drei Vorgehensweisen bewährt:

1. Ein hohes und regelmäßiges Ladungsaufkommen eines oder weniger Verlagerer garantiert die wirtschaftliche Auslastung der intermodalen Transportkette. Vom Ladungsaufkommen hängt somit der Erfolg der Kette, die zumeist in „Terminal-Terminal- bzw. Tür-zu-Tür-Verkehren“ organisiert sind, ab. Umfassende logistische Serviceleistungen stehen bei der Leistungserstellung nicht im Vordergrund.
2. Über neue Kooperationsansätze zwischen DB Cargo und anderen Operateuren wird eine kundenorientiertere Organisation der Transportkette ermöglicht. Über Festbuchungen und entsprechende Rabattierungen werden Kunden der Bahn stärker als bisher in den gesamten Transportprozess eingebunden. Das Auslastungsrisiko des aufzustellenden Transportangebotes trägt dabei der Besteller der Traktionsleistung, während DB Cargo oder ein anderes privates Eisenbahnverkehrsunternehmen „nur“ als Operateur auftritt und eine hohe Qualität der Traktion sicherzu-

stellen hat. Die Organisation solcher Verkehre zielt vornehmlich auf Terminal-Terminal-Verkehre in Richtung Ganzzugsysteme.

3. Neue Formen der Zusammenarbeit zwischen Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) und logistischen Dienstleistern unter Einbeziehung weiterer Partner in ein offenes System, die bei klarer Aufgabenverteilung die Stärken der jeweiligen Partner herausstellen und in die kooperative Leistungserstellung einbringen, haben ein umfassendes Systemmanagement über die gesamte Transportkette zum Ziel. In zunehmendem Maße etablieren sich sogenannte Systemanbieter am Markt, die über die „Tür-zu-Tür“-Verkehre hinaus in die Produktionsprozesse ihrer Verloader flankierend eingreifen können.

In welcher Ausprägung welche Vorgehensweise des Weiteren favorisiert wird, hängt vom jeweiligen Ladungsaufkommen und den damit verbundenen Transportbedürfnissen ab.

Da der Wettbewerb im SGV-Markt in zunehmendem Maße auch über den Preis ausgetragen wird, gilt es auch die Möglichkeiten der Einflussnahme auf die Kostengestaltung sowie die Suche nach adäquaten Finanzierungsquellen in die Untersuchungen einzubeziehen. Im Anhang 1 sind erste Untersuchungsansätze dazu aufgeführt.

5.4 Netzgestaltung für multimodale Transportketten

5.4.1 Abgrenzung

Die nachfolgend beschriebenen Möglichkeiten der Netzgestaltung, ausgehend vom unter Gliederungspunkt 3 beschriebenen Untersuchungskorridor, verfolgen die Zielsetzung, eine Entkopplung der Transportbeauftragung von der konkreten Transportstreckenplanung zu erreichen. Dabei soll es dem Auftraggeber ermöglicht werden, seine Ware möglichst standortnah und ohne größere zeitliche Restriktionen an den Schienengüterverkehr zu übergeben. Um dieses kundenorientierte Angebot realisieren zu können, bedarf es aufgrund der bahnspezifischen Restriktionen beispielsweise eines Netzes von Linienverkehren, das durch geschicktes Aufbrechen und Bündeln von Verkehren eine ausreichende Auslastung der im Netz existierenden Relationen gewährleistet.

Bei dem hier angedachten Güterverkehrsangebot handelt es sich nicht um eine Alternative zum Kombinierten Verkehr, wie er derzeit angeboten wird, oder zum Ganzzug. Im Gegensatz zum Ganzzug sollen hier Versender und Speditionen angesprochen werden, die aus dieser Sicht über ein nicht ausreichend hohes oder periodisch stabiles Volumen verfügen. Im Rahmen des Kombinierten Verkehrs könnten zum einen die Direktzüge in den Hubs komplettiert werden und zum anderen könnten solche Verkehre über dieses Netz abgewickelt werden.

5.4.2 Beschreibung

Das somit betrachtete Netz besteht aus zentralen Umschlagpunkten (Hub), die durch Linienverkehre (Hauptlauf) verbunden werden, sowie aus regionalen Sammelverkehren (Vor- und Nachlauf), die den einzelnen Hubs unsortiert Ladung zuführen und im Gegenlauf Ladung in die Übergabepunkte liefern.

Die Topologie des Netzes für die Hauptläufe ist unter Beachtung der Auslastung der einzelnen Relation zu gestalten und wird daher eine Mischform der unten dargestellten Varianten sein. Es ist aus Gründen der Auslastung der Züge insofern durchaus vorstellbar, dass der Hauptlauf einer Ladung nochmals durch einen Umschlag unterbrochen wird. Der hierbei entstehende Konflikt zwi-

schen den Kosten für den Betrieb einer zusätzlichen Linie und für das ansonsten steigende Umschlagvolumen ist zu beachten.

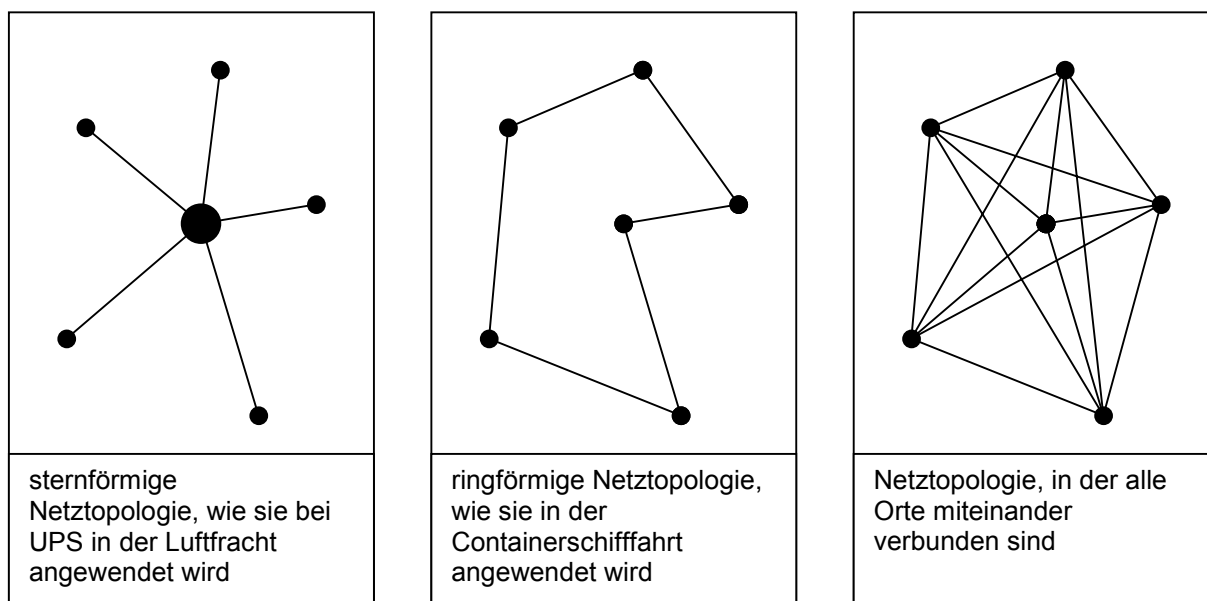


Abb. 5.16: Beispiele für Netztopologien

Übergabepunkte können hierbei zum einen die zentralen Umschlagpunkte des Netzes selbst sein und zum anderen jegliche Schnittstellen für den intermodalen Ladungsaustausch. Die dezentralen Ladungsquellen werden durch regionale Linienverkehre ver- und entsorgt. Aufgrund der hier nicht notwendigen Bündelung in Bezug auf Zielregionen bzw. -orte ist es möglich, hinreichende Ladungsvolumina zu akquirieren. Die Versender können so entsprechend des bei ihnen vorliegenden Ladungsaufkommens (in Bezug auf Mengen und zeitlicher Verteilung) häufiger und schon bei Erreichen kleinerer Transportlose (z. B. ein einzelner Container) den intermodalen Verkehr nutzen, ohne ihrerseits größere Bündelungs- und Pufferaktivitäten vorhalten zu müssen.

Durch diese Art der Kundenanbindung könnte die Zahl und Größe der Lieferzeitfenster für den Intermodalen Verkehr deutlich heraufgesetzt werden. Diese Vorgehensweise erhöht die Anzahl der Touren bzw. Fahrzeuge, die für den Zulieferverkehr in Frage kommen. Der so zu erschließende Flexibilitätszuwachs (höhere Frequenz und geringere Transportlosgröße) verspricht die Anbindung bisher ausgegrenzten Ladungsaufkommens.

6 Weiterführende Untersuchungen

Bei der Gestaltung eines ganzheitlichen Konzeptansatzes für den vorab beschriebenen Korridor wird davon ausgegangen, dass mit steigender Zahl der Knoten im Netz der Hauptläufe und der damit einhergehenden steigenden Ladungsvolumina, die Auslastung des Netzes insgesamt steigt. Dies setzt voraus, dass es sich um Regionen handelt, die über einen Hauptknoten angebunden werden, die sowohl Quell- wie auch Zielregion sind. Selbst bei unausgeglichener Paarigkeit der Verkehre einer Region sind positive Wirkungen für das Gesamtnetz zu unterstellen.

Um die Verlagerung des Güterverkehrs von der Straße auf die Schiene tatsächlich realisieren zu können, sind vor allem neue innovative Konzepte zur Integration von Transportaufkommen mit Quellen und Zielen aus unterschiedlichen Regionen bzw. aus dem Kurzstreckenbereich notwendig. Das bedeutet im Weiteren eine klare Definition der zu untersuchenden Transportkorridore und der Funktionen der innerhalb der Transportketten notwendigen Umschlagpunkte. Die damit einhergehende Netzwerkbildung schließt sowohl die Transportnetze unterschiedlicher Verkehrsträger als auch die Hierarchie zu benutzender Umschlagpunkte, wie z. B. Häfen oder Terminals, ein. Häfen mit den ihnen angeschlossenen Umschlagterminals und zumeist vorhandenen Schienenanbindungen, nehmen von vornherein wichtige Bündelungsfunktionen wahr. Güterverteilzentren (GVZ) wiederum stellen überwiegend Bündelungspunkte für Versorgungsverkehre dar und/oder fungieren als Zwischenstation für intermodale Fernverkehre.

Für den unter Gliederungspunkt 3.3 vorgestellten Untersuchungsraum gilt es im weiteren Verlauf der Forschungsaufgaben folgende Untersuchungsgegenstände vertiefend zu bearbeiten:

- Anzahl der Knoten,
- Netztopologie,
- Umschlagkapazität weiterer Netzknoten (HUP),
- Frequenz der Verkehre,
- Identifizierungsverfahren /-technik von Ladung und Ladungsträger,

- Informationsfluss-Steuerung,
- Umschlagtechnik.

Über die bisher erfolgten Untersuchungen hinaus sind innerhalb des nunmehr definierten Untersuchungsraumes weitere vertiefende Analysen dahingehend erforderlich, ob

- der Schienengüterverkehr in der Fläche unter veränderten institutionellen Strukturen (Zusammenarbeit DB AG/NE-Bahnen, Neugründung von NE-Bahnen, sonstige Kooperationsformen) wirtschaftlich durchgeführt werden kann. Für die Entwicklung solcher Strukturen bedarf es allerdings geeigneter Förderinstrumentarien (Anschubfinanzierung);
- eine Übertragung regional bedeutsamer Güternetzbestandteile an regionale Institutionen und/oder deren Bewirtschaftung durch kleinere, regionale Güterverkehrsunternehmen zur Verringerung der Kosten beitragen kann;
- weitere Kostensenkungspotenziale sich durch einen sinnvollen Gemeinschaftsbetrieb von SPNV und SGV erzielen lassen,
- sich für den SGV-Betrieb unterschiedliche unternehmerische Strukturen anbieten.

Diese Untersuchungen werden in dem sich anschließenden Forschungsvorhaben integriert. Gemeinsam mit namhaften Partnern aus dem Bereich der Bahnindustrie sowie Betreibern aus den vorab detailliert beschriebenen wirtschaftlichen Regionen wird ein Antrag auf die Fortführung des Vorhabens beim BMBF gestellt werden. Inhaltliche Schwerpunkte dafür stellen die Ausführungen unter Gliederungspunkt 2.6 dar. Der zeitliche Rahmen ergibt sich aus den laufenden Abstimmungsprozessen mit dem Projektträger des BMBF, der TÜV GmbH, den Bahnindustriefirmen, den potenziellen Betreibern sowie weiteren im Vorhaben Beteiligten.

7 Zusammenfassung

Die Integration der Schiene in moderne Logistikketten und eine damit verbundene integrierende Betrachtung sich ergänzender Transportmoden wurden in der Vergangenheit stark vernachlässigt. Ausgezeichnete bahntechnische Innovationen konnten daher vielfach bisher nicht den gewünschten Erfolg bringen. Mit Hilfe eines neuen Vorgehens, das neben technischen Innovationen besonders deren Einbindung in die betrieblichen Prozesse auch schon in vorwettbewerblichen Betrachtungen berücksichtigt, können einige Defizite beseitigt werden. Insgesamt muss die Transportqualität im Schienengüterverkehr, vor allem bei gebrochenen Verkehren, welche nur teilweise die Schiene nutzen, den wachsenden Ansprüchen der Verlager gerecht werden.

Da nicht alle zu transportierenden Güter für den multimodalen Transport geeignet sind, galt es innerhalb einer dafür vorgesehenen Definitionsphase für künftig aufzustellende Verkehre sowohl die entsprechenden Gutarten, die entsprechenden Gutaufkommen als auch die damit verbundenen Verkehrsrelationen zu identifizieren. Dies betrifft sowohl die bahnaffinen Güter an sich als auch die besonders für den multimodalen Transport geeigneten Güterarten.

Die Definitionsphase beinhaltete darüber hinaus Untersuchungen zu den Schienengüterverkehr tangierenden aktuellen strategischen Ausrichtungen, der Einbeziehung innovativer und verfügbarer Technologien sowie eines Systemangebotes ohne Ausschluss von Teilanbietern. Ziel ist vor allem ein offenes Systemkonzept und die Einbeziehung möglichst vieler und wesentlicher Hersteller von Bahntechnik, Betreiber, Verlager, Operateure und Spediteure.

Folgende Vertreter der Bahnindustrie, Betreiber, Software- und Logistikunternehmen, Verbände sowie universitärer Einrichtungen wurden in den Abstimmungsprozess einbezogen:

Abstimmungspartner	Firmensitz	Inhalt der Abstimmung
Universität Bremen	Bremen	Logistik
Universität Berlin	Berlin	Bahntechnik
Universität Münster	Münster	Marketing
IT-Consult GmbH	Bremen	IT-Service
IBS GmbH	Hannover	Bahnbetriebsplanung
Cubeware	Rosenheim	Olap-Funktionen
ILAS GmbH	Stuttgart	Transportvertrag
i2dm GmbH	Bremen	Umschlag
Wisent GmbH	Potsdam	OCR-Lesung
CePlus GmbH	Magdeburg	Kranautomatisierung
GVS GmbH	Hannover	Monitoring-Auswertung
ELOG AB	Stockholm	Zugmonitoring
Deister Elektronik GmbH	Barsinghausen	RFID-Tags
FROG	Utrecht	Platzmanagement
OTB Uni	Delft	Terminalmanagement
ISL Baltic Consult	Bremen	Prozessmanagement
TRADAV	Travemünde	Transportvertrag
1plusOn	Bremen	Interfaces
SIEMENS	Erlangen	Fahrzeugtechnik
ALCATEL	Stuttgart	Sicherheitstechnik
ALSTOM	Salzgitter	Waggonbau
BOMBARDIER	Zürich	Lokomotive
Kranbau Eberswalde AG	Eberswalde	Kranbau
KNORR-BREMSE	München	Z-AK
DIT	Duisburg	Terminalbetreiber
LHG Lübecker Hafengesell-	Lübeck	Terminalbetreiber
Magdeburger Hafen GmbH	Magdeburg	Terminalbetreiber
WHE	Wanne-Herne	EVU
RAG Bahn und Hafen GmbH	Gladbeck	EVU
Duisport-rail	Duisburg	EVU
EVB	Zeven	EVU
DB CARGO AG	Mainz	EVU
DB NETZ AG	Frankfurt/Berlin	EIU
IFB GmbH	Berlin	Projektmanagement
VDB	Frankfurt/Berlin	Beratung

Da zu Beginn der Untersuchungen mehrere Verkehrskorridore für den möglichen Einsatz eines unternehmerischen Demonstrators zur Auswahl standen, wurde für die weitergehenden Untersuchungen eine Entscheidung für einen bestimmten Untersuchungsraum getroffen. Dabei wurde versucht, die bis zum Jahre 2010 abzusehenden wirtschaftlichen und regionalen Entwicklungen und auch die zukünftige europäische Ausrichtung mit zu berücksichtigen. Als künftiger Untersuchungsraum wurde in Abstimmung mit allen Projektbeteiligten der nachfolgende Verkehrskorridor favorisiert:

ARA-Häfen - Duisburg - Hannover/Magdeburg - Berlin - Warschau

Die umfangreichen Abstimmungsprozesse zwischen den einzelnen Projektbeteiligten führten zu einer Konkretisierung der Aufgabenstellung und -teilungen und damit zu einer bestimmten Strukturierung bei der Auswahl künftiger Projektpartner. Für die weitere Mitarbeit im Verbundvorhaben kristallisierten sich folgende Gruppen künftiger Projektbeteiligter heraus (in der Tabelle farbig markiert):

- Industrielle Partner: Bahnindustrie, Betreiber, IT-Unternehmen, Service-Provider, Lieferanten und weitere Zuarbeiter
- Universitäre Partner: Universität Bremen, TU Berlin, IFB

In Abhängigkeit von den jeweiligen Kernkompetenzen werden sich diese in unterschiedlicher Art und Weise in das künftige Verbundvorhaben einbringen. Diese Abstimmungsarbeiten hängen mit der gleichzeitigen Vorbereitung der Antragstellung für das Verbundvorhaben zusammen. Die entsprechenden Ergebnisse werden in den konkreten Förderantrag, der im Anschluss an die Definitionsphase fertiggestellt wird, einfließen.

Das wesentliche Ergebnis der vorliegenden Untersuchung besteht darin, dass es eine generelle Schwerpunktverlagerung zur Verbesserung der Organisation des Güterverkehrs durchzusetzen gilt. Moderne Verkehrs- und Kommunikationstechnik sowie innovative Logistikkonzepte können erheblich zur Verkehrsverlagerung auf umweltfreundlichere Verkehrsträger und zu bedeutenden Effizi-

enzsteigerungen bei der Nutzung dieser beitragen. Die (regionale) Bündelung entsprechender Güterströme und deren sicherer, allseits nachvollziehbarer Transport rücken dabei in den Vordergrund entsprechender Untersuchungen.

Aufgrund der derzeitigen Rahmenbedingungen steigt die Wettbewerbsfähigkeit der Bahn im Vergleich zur Straße überwiegend mit zunehmenden Entfernungen. Dies bedeutet, dass eine Identifikation entsprechender Verlagerungspotenziale gegenwärtig nur über sehr lange Relationen möglich ist. Aufgrund der besonderen geografischen Lage von Deutschland bedeutet dies überwiegend Chancen für die Aufstellung neuer internationaler Verkehre. Doch trotz fortschreitender Liberalisierung und Harmonisierung des europäischen Eisenbahnverkehrs sind dabei immer noch vorhandene technische und historisch gewachsene Barrieren zu überwinden, wie z. B. bei der Handhabung grenzüberschreitender Verkehre oder bei dem Zusammenspiel unterschiedlicher technischer Systeme. Auf Erfahrungen, wie so etwas funktionieren kann, sollte beim Straßenverkehr, wo dies auf wichtigen Teilgebieten schon verwirklicht wurde, zurückgegriffen werden.

Der dabei verfolgte integrative Ansatz soll zu einer Verknüpfung aller Verkehrsträger unter Ausnutzung ihres arteigenen Vorteils zu einem effizienten Gesamtsystem führen. Ein wichtiger Bestandteil wird dabei in der Integration der Raumordnung in künftige verkehrspolitische Entscheidungen gesehen.

Ein so integrierter Ansatz wird beispielhaft zur Optimierung des Schienengüterverkehrs (Leistungs- und Attraktivitätssteigerung) in einem europäischen Verkehrskorridor beitragen. Dafür werden ausgehend von einem großen Güterzentrum weitere Zentren als Zielorte zu attraktiven Konditionen angebunden und zu einem logistischen Netz verknüpft. Darüber hinaus werden wettbewerbsfähige Produkte für den Gütertransport auf der Schiene, wie beispielsweise automatische Container-Identifikation oder HGV-Containertragwagen, entwickelt.

Mit Hilfe eines oder mehrerer Betreiber(s) wird in Form eines unternehmerischen Demonstrators die Machbarkeit der neuen Lösungsansätze demonstriert und anschließend in die Praxis überführt werden.

Ein wesentlicher Schwerpunkt bei dieser Vorgehensweise wird darin gesehen, die jeweiligen regional bedingten Untersuchungsaspekte in weiterführenden Untersuchungen zu vertiefen und mit dem o. g. Verlagerungspotenzialen zu verknüpfen.

Gerade für alternative, stark regional gebundene Lösungen kommt es darauf an, über Wettbewerb auf der Schiene Anbietervielfalt zu schaffen, die in der Lage ist, flexibel unterschiedlichen Anforderungen zu genügen. Die Ausgestaltung zukünftiger Betreiberstrukturen ist hierzu in enger Zusammenarbeit zwischen der DB AG, anderen potenziellen Betreibern, regionalen Gebietskörperschaften und Unternehmen zu führen. Nur unter dieser Voraussetzung kann es die angestrebten Verlagerungen des Güterverkehrs von der Straße auf die Schiene geben.

8 **Abbildungsverzeichnis**

Abb. 2.1: Kostenwahrheit im Verkehr	14
Abb. 2.2: Logistische Wertschöpfungskette	20
Abb. 2.3 Untersuchungsräume	21
Abb. 3.1 Korridorauswahl	25
Abb. 5.1: Güterverkehrsaufkommen (alle GG)	45
Abb. 5.2: Güterverkehrsaufkommen ohne GG 2, 4, 5, 6 und 7	47
Abb. 5.3: Güterverkehrsrichtungen aller Verkehrsgebiete und GG 0, 1, 3, 8 und 9 (empfangene Güter)	49
Abb. 5.4: Skizze Korridor	50
Abb. 5.5: Güterverkehrsrichtungen aller Verkehrsgebiete und GG 0, 1, 3, 8 und 9 (versandte Güter)	51
Abb. 5.6: GG 0 (empfangene Güter)	52
Abb. 5.7: GG 0 (versandte Güter)	53
Abb. 5.8: GG 1 (empfangene Güter)	54
Abb. 5.9: GG 1 (versandte Güter)	55
Abb. 5.10: GG 3 (empfangene Güter)	56
Abb. 5.11: GG 3 (versandte Güter)	57
Abb. 5.12: GG 8 (empfangene Güter)	58
Abb. 5.13: GG 8 (versandte Güter)	59
Abb. 5.14 GG 9 (empfangene Güter)	60

Abb. 5.15 GG 9 (versandte Güter)	61
Abb. 5.16: Beispiele für Netztopologien	66
Abb. 10.1 : Parameter für die Preisbildung Schiene	83
Abb. 10.2 : Parameter für die Preisbildung LKW	83
Abb. 10.3: Eingaben und Startbutton	112
Abb. 10.4: Einstellungen	113
Abb. 10.5: Auswahl der Gütergruppen	116

9 Literaturverzeichnis

Basisdokumente und -aktivitäten

Siegmann, J. : Vorlesungsunterlagen zum Schienengüterverkehr an der TU-Berlin, 2001/2002

Institut für Seewirtschaft und Logistik: Bundesweiter Erfahrungsaustausch der GVZ-Standorte auf der Grundlage des Benchmarking-Ansatzes ..., FE-Vorhaben des BMVBW, Schlussbericht Juni 2000, Bremen

Grundzüge der gesamtwirtschaftlichen Bewertungsmethodik Bundesverkehrswegeplan 2003, BMVBW, Februar 2002, Bonn/Berlin

Prognos: Erarbeitung von Entwürfen alternativer verkehrspolitischer Szenarien zur Verkehrsprognose 2015, im Auftrag des BMVBW, Schlussbericht März 2001, Basel

Bericht des BMVBW zum Kombinierten Verkehr, Juli 2001, Berlin

Richtlinie zur Förderung von Umschlaganlagen des Kombinierten Verkehrs, November 2002, BMVBW, Bonn/Berlin

Kommission der Europäischen Gemeinschaften: WEISSBUCH - Die europäische Verkehrspolitik bis 2010, September 2001, Brüssel

Europäische Kommission - Generaldirektion Energie und Verkehr: Das Programm „Marco Polo“ - Ein neues Förderkonzept für Alternativen zum Straßengüterverkehr, Juni 2001, Brüssel

SCI Verkehr GmbH: Marktstudie Güterverkehr, Dezember 1999, Köln

ARGE Spiekermann und Wibera AG: Integriertes Schienenkonzept für den Güterverkehr in NRW, Februar 2002

DVZ-Forum: Der Transportmarkt im Wandel, Endbericht zur Delphi-Studie, Juni 2002

Deutscher Städtetag: Gleisanschlüsse in den Städten, Heft 12, 2002, Köln/Berlin

Internet-Recherchen, IHK-Befragungen, Konsultations- und Abstimmungstermine in Berlin, Bremen, Duisburg, Magdeburg

Fachzeitschriften:

Kombiterminal der BASF bringt Transporte auf die Schiene, Der Eisenbahningenieur, Jg. 50 (1999), Heft 4, Seite 73

Wessels, Ch.: Vom CargoSprinter zum Vielzweckfahrzeug, Der Eisenbahningenieur, Jg. 50 (1999), Heft 9, Seite 70 - 72

Müller, Ch.: Wettbewerb im Schienengüterverkehr, Der Eisenbahningenieur, Jg. 51 (2000), Heft 2, Seite 26 - 28

Halder, M.: Die Mobilitäts-Bilanz, Der Eisenbahningenieur, Jg. 51 (2000), Heft 2, Seite 53 - 56

Klimmt: Durchbruch für europäische Eisenbahnpolitik, Der Eisenbahningenieur, Jg. 51 (2000), Heft 3, Seite 67

Schmidt, M./Winter, J.: Satellitengestützte Schienenfahrzeugortung für Industriebahnen, Der Eisenbahningenieur, Jg. 51 (2000), Heft 7, Seite 33 - 35

Schiene verursacht weniger externe Kosten als Straße, Der Eisenbahningenieur, Jg. 51 (2000), Heft 7, Seite 60 - 61

Wachstum im Güterverkehr weiter auf der Straße, Der Eisenbahningenieur, Jg. 51 (2000), Heft 7, Seite 63

Hecht, M.: Fahrwerkkomponenten – neue Anforderungen und Entwicklungshilfsmittel, ETR, Jg. 47 (1998), Heft 11, Seite 679 - 684

Blonk, W.: Task Force der EG: Züge und Eisenbahnsysteme der Zukunft, ETR, Jg. 48 (1999), Heft 1-2, Seite 12 - 17

Munder, D.: Integrierte Betriebszentralen für den Eisenbahn-Güterverkehr, ETR, Jg. 48 (1999), Heft 3, Seite 146 - 150

Zeug, A.: Strategische Ausrichtung von DB Cargo, ETR, Jg. 48 (1999), Heft 6, Seite 356 - 360

Beisler, L.: Transportzeiten im Schienengüterverkehr, ETR, Jg. 48 (1999), Heft 6, Seite 361

EUROCARGO `99: Müntefering setzt sich für Kombinierten Verkehr und LKW-Maut ein, ETR, Jg. 48 (1999), Heft 6, Seite 401

DB Cargo: Neue Umschlaganlage, ETR, Jg. 48 (1999), Heft 7-8, Seite 411

Maak, H.: Ist die Güterbahn für den LKW als Partner im Fernverkehr interessant?, ETR, Jg. 48 (1999), Heft 7-8, Seite 481

Witt, P.: Wie kann die Wettbewerbsfähigkeit der Bahnen gestärkt werden?, ETR, Jg. 48 (1999), Heft 9, Seite 521 - 522

Mayer, J.: Produktionskapazitäten durch flexible Modulzugsysteme, ETR, Jg. 48 (1999), Heft 9, Seite 560 - 565

Gravierende Wettbewerbsnachteile der Schiene, ETR, Jg. 48 (1999), Heft 9, Seite 590 - 591

Heinisch, R.: Die Bahn im Transportmarkt – Systeme für effizienten Güterverkehr, ETR, Jg. 49 (2000), Heft 4, Seite 207 - 209

Wessels, Ch.: CargoSprinter – Der LKW auf der Schiene, Glasers Analen, Jg. 123 (1999), Heft 7-8, Seite 317 - 318

Lengemann, L /Tietz, Th.: Digitaler Mobilfunk bei der DB AG – GSM-R ersetzt analoge Funksysteme, Glasers Analen, Jg. 123 (1999), Heft 9, Seite 339 - 344

Quo vadis Waggonbau? – Einige aktuelle Konzepte und Richtungen der Bauweisen-Entwicklung im Waggonbau, Glasers Analen, Jg. 123 (1999), Heft 11-12, Seite 413 - 420

Pöhle, A.: Mehr Schienengüterverkehr durch Öffnung der Netze – Kooperation im Güterverkehr, Glasers Analen, Jg. 124 (2000), Heft 1, Seite 11 - 12

Hilker, J.: Internationale und nationale Kooperationsmodelle zwischen der DB Cargo AG und anderen Bahnen unter wettbewerblichen Rahmenbedingungen, Glasers Analen, Jg. 124 (2000), Heft 1, Seite 13 - 16

Woermann,R.: Mehr Schienengüterverkehr durch Öffnung der Netze – Kooperation im Güterverkehr, Glasers Analen, Jg. 124 (2000), Heft 1, Seite 17

Müller-Eberstein, F./Franke, M.: Projekt CarGo Tram in Dresden, Glasers Analen, Jg. 124 (2000), Heft 5, Seite 337-340

ZEVrail Glasers Analen - Tagungsband SFT Graz 2002: Innovationen für den Güterverkehr; CargoDomino: Effizienter Bahnverkehr mit und ohne Anschlussgleis; Modlohr - die rollende Autobahn

Weidemann et al: CargoBeamer - Innovationsschub für den kombinierten Verkehr, Glasers Analen, Jg. 127 (2003), Heft 1, Seite 12 ff.

Schienengüterverkehr: Dritte aktivieren den Wettbewerb, Internationales Verkehrswesen, Jg. 51 (1999), Heft 1+2, Seite 7

Hanreich, G./Meyer, A.: Transeuropäische Güterfreeways, Internationales Verkehrswesen, Jg. 51 (1999), Heft 1+2, Seite 12 - 16

Jung, V.: Anbindung von Flughäfen an Eisenbahn-Fernstrecken, Internationales Verkehrswesen, Jg. 51 (1999), Heft 3, Seite 77 - 80

Mager, B.: Modernste Technik allein genügt nicht, Internationales Verkehrswesen, Jg. 51 (1999), Heft 3, Seite 93 - 94

Organisation und technische Abwicklung der Verteilung und Sammlung von Gütern, Erschließung regional entstehender Streuverkehre für den Schienentransport, Internationales Verkehrswesen, Jg. 51 (1999), Heft 7+8, Seite 316 - 317

Külper, W.: Kombiniertes Verkehr in Europa, Internationales Verkehrswesen, Jg. 51 (1999), Heft 7 + 8, Seite 318 - 319

Müller, Ch.: Entwicklungen für den Kombinierten Verkehr, Internationales Verkehrswesen, Jg. 51 (1999), Heft 7 + 8, Seite 323 - 324

Leerkamp, B./Nobel, Th.: GVZ: Bausteine einer nachhaltigen Raum-, Verkehrs- und Standortplanung, Internationales Verkehrswesen, Jg. 51 (1999), Heft 7 + 8, Seite 325 + 328

Müller, Ch.: Führen eigene Loks oder ein Lokpool zum Erfolg?, Internationales Verkehrswesen, Jg. 52 (2000), Heft 1 + 2, Seite 42 - 43

Schwarz, A.: Logistikkösungen auf die Bahn gebracht, Internationales Verkehrswesen, Jg. 52 (2000), Heft 6, Seite 274 - 275

Ebeling, K./Kirsch, K.D.: Konzept eines gesamteuropäischen Eisenbahnnetzes, Internationales Verkehrswesen, Jg. 52 (2000), Heft 7 + 8, Seite 304 – 307

Heinrici, T.: Parcel Intercity: eine glückliche Verbindung, Internationales Verkehrswesen, Jg. 52 (2000), Heft 7 + 8, Seite 334 - 335

DB Cargo und Deutsche Post starten Parcel-Intercity, Eisenbahn-Revue, (2000), Heft 2, Seite 87

Rendezvous der CargoSprinter, BahnTech, (1998), Heft 1, Seite 4 - 8

Pilotverkehre auf dem Plan – Automatische Zugkupplung Z-AK, BahnTech, (1998), Heft 1, Seite 12 - 13

Highspeed auf Schienen für eilige Güter, BahnTech, (1998), Heft 2 + 3, Seite 24

Breimeier, R.: Sanierungsprojekt für den Güterverkehr der Deutschen Bahn AG, Eisenbahn-Revue, (2001), Heft 1, Seite 34 ff.

10 Anhang

10.1 Anhang 1 Quantifizierungsmöglichkeiten für Kosten- und Nutzengrößen

10.1.1 Ausgangslage für Kostenbetrachtungen

Die Liberalisierung und Tarifaufhebung auch im Güterverkehrsbereich sind für die Eisenbahnunternehmen mit einem sich verschärfenden, jedoch politisch und wirtschaftlich gewollten, inter- und intramodalen Wettbewerb verbunden. Der Wettbewerb wird über den Preis ausgetragen.

Die langjährige Regulierung der Verkehrsmärkte hatte eher zu einem Nebeneinander der Verkehrsträger, als zu einer sinnvollen Aufgabenteilung zwischen ihnen entsprechend ihrer Systemstärken geführt. Dies beeinträchtigte auch die unternehmensinterne Effizienz, die Kostenkontrolle, die Preisbildung und die Innovationsfähigkeit der Eisenbahnen.

Innovative Ansätze einer neuen Kosten- und Leistungsrechnung sind die

- Trennung von Vermarktung, Eisenbahnbetrieb und Bereitstellung der Infrastruktur
- Marktorientierung
- Ressourcenorientierung
- Prozessorientierung
- Kalkulation des Transports einer Sendung analog zur Transportkette
- Separate Kalkulation für Transport, Wagenvermietung und zusätzliche Dienstleistungen
- Auslastungsorientierte Kalkulation.

Diese Ansätze gilt es vor allem im Hinblick auf die Preisgestaltung bei der Aufstellung neuer Verkehre am Markt zu beachten und im Weiteren in die bestehenden Preissysteme einzupflegen.

Derzeit gestattet die äußerst geringe Kostentransparenz auf dem Güterverkehrsmarkt keine konkreten vergleichenden Betrachtungen zu unterschiedlichen Angebotskonzepten einzelner Verkehrsträger. Einerseits spielen für die Preisbildung beim Straßen- und Schienentransport jeweils unterschiedliche Kostenbestandteile eine Rolle (Abb. 7.1 und 7.2), was teilweise auf systemimmanente Belange und Aspekte sowie auch auf historisch gewachsene (Markt-) Strukturen zurückzuführen ist. Andererseits spielen auch unterschiedliche, nachfolgend kurz aufgeführte, Vorgehensweisen um sich am Markt behaupten zu können eine große Rolle.

- Überschlägige Kostenkalkulationen für bestimmte Gütergruppen und Relationen sind zur Zeit nicht oder nur schwer möglich, obwohl von Seiten DB Cargo Veröffentlichungen von Bestimmungen für Gütertransportleistungen mit entsprechenden Preisangaben (in Abhängigkeit von Achsenanzahl, Ladelänge der Wagen und der Entfernung) vorliegen; alle darüber hinausgehenden Leistungen (Standmiete, Lademaßüberschreitung, Reinigung und Wiegen von Güterwagen oder Einsatz von DB Cargopersonal) werden jeweils gesondert erfasst und fallspezifisch berechnet.
- Sowohl DB Cargo als auch viele Speditionen geben heute keine verlässlichen allgemeinen Preiskalkulationsangebote ab, zumeist wird auf die Konkurrenzangebote „geschickt“, um diese dann zu unterbieten.
- Einen fixen und relativ transparenten Bestandteil in der Preiskalkulation von DB Cargo stellen die Trassenpreise dar, aber selbst an dieser Stelle sind über interne Abstimmungen mit DB Netz Wettbewerbsverzerrungen gegenüber anderen Konkurrenten möglich/machbar.

Preisbildung

- Güterarten, Laufzeitforderungen
- Entfernung zwischen Empfänger und Versender

- Gewicht der Sendung und /oder Merkmale des verwendeten Wagens (Anz. Achsen, Ladelänge, Gattung etc.)

- Produktionsform (Einzelwagen, Wagengruppen, Ganzzug, Pendelzug, Zubringerdienste)

- Steuerungselemente in Form von Koeffizienten, wie Mindestgewicht, -frachten, -entfernungen

Kostenbestandteile

- Traktionskosten (Fahrzeug, dar. Abschreibungen, IH, Zinsen..., Fahrer, Energieverbrauch) in €/a

- Wagenkosten in € /Tag
- Trassenkosten in € /Zugkm

- Umschlagskosten in € /Hub
- Lager- und Behälterkosten
- Verwaltungskosten

- Zugbildungskosten, dar. Umstellkosten, Abfertigungskosten in € / Wagen und € /Zug

Abb. 10.1 : Parameter für die Preisbildung Schiene

Preisbildung

- Güterarten, Laufzeitforderungen
- Entfernung zwischen Empfänger und Versender

- Gewicht der Sendung und /oder Merkmale der verwendeten LKW-Aufbauten

- Steuerungselemente in Form von Koeffizienten, wie Mindestgewicht, -frachten, -entfernungen

Kostenbestandteile

- Abschreibungen, kalkulatorische Zinsen Fahrzeug

- Kfz-Steuer, Versicherungen

- Verwaltung

- Wartung/IH/Reifen

- Kraft- und Schmierstoffe

- Fahrpersonalkosten

Abb. 10.2 : Parameter für die Preisbildung LKW

10.1.2 Ausgangswerte für Kostenbetrachtungen

Um sich am Güterverkehrsmarkt gegenüber anderen Verkehrsträgern behaupten zu können, ist eine ständige Optimierung der Prozesse sowohl in den Eisenbahnunternehmen selbst als auch über die gesamte Transportkette hinweg notwendig. Für die vielfältigsten Güterverkehrsleistungen sind Preise zu bilden. In der Vermarktung der Leistungen steht die Differenzierung als Wettbewerbsstrategie im Vordergrund, während bei der Bereitstellung der Infrastruktur und im Eisenbahnbetrieb die Kostensenkung dominiert.

Eine Verkehrsmittelwahl bzw. eine Entscheidung für oder gegen ein bestimmtes Transportmittel hängt überwiegend von betriebs- oder volkswirtschaftlichen Transportkosten ab. Die Länge eines Transports spielt insofern eine Rolle, dass sie für Grenzwertbestimmungen herangezogen werden kann, ab welcher Transportdistanz z. B. die Schiene gegenüber der Straße betriebs- oder volkswirtschaftlich kostengünstiger ist. Welcher der Kostenansätze zu verfolgen ist, hängt wiederum von den Vorgaben der Politik, den zur Verfügung stehenden Daten und/oder dem Sinn und Zweck der zu erstellenden Analysen ab.

In der Literatur sind erste verallgemeinerte Daten sowohl für direkte Preiskalkulationen als auch für die Einbeziehung externer Effekte und Kosten zu finden. Mit Hilfe von Werten, die externe Effekte miteinbeziehen, könnte auch der vorab genannte Ansatz zu mehr Kostenwahrheit innerhalb des Verkehrsgeschehens verfolgt werden. Allerdings ist eine Datenbasis dafür bislang sehr eingeschränkt gegeben, da der Untersuchungs- und Rechercheaufwand dafür sehr hoch und sehr fallspezifisch angelegt ist.

Eine kleine Auswahl bieten die nachfolgend aufgeführten Zahlenwerte. Wie weit diese für andere Untersuchungen weiterverwendet und zur Anwendung gelangen können, ist fallspezifisch in Abhängigkeit von den jeweiligen Rahmenbedingungen der Untersuchungen zu entscheiden.

Externe Kosten für Luftverschmutzung, Klimaveränderung, Lärmemission und Unfälle:

Bahn = 2,65 € / 1000 tkm

LKW = 29,30 € / 1000 tkm

Basis für direkte Preiskalkulationen:

LKW-km = 1,60 DM (ca. 85 Cent); bei mittlerer Nutzlast von ca. 18 t = durchschnittl. Transportpreis von 8,9 Pfennig (ca. 5 Cent) / tkm berechenbar

Durchschnittl. Bahn-Transportpreise (EZVV) = 11,4 Pfennig (ca. 6 Cent) / tkm und für Container = 9,2 Pf (ca. 5 Cent) / tkm

Umschlagkosten pro Ladeinheit (LE) = 35 DM (ca. 18 € [bei geförderten KV-Anlagen]), ohne Förderung bis zu dreifacher Erhöhung möglich

Investitionskosten für Umschlagbahnhöfe:

- Kleiner Ubf (≤ 200 LE/d bzw. 50 000 LE/a) = 5 Mio. DM (ca. 2,52 Mio. €)
- Großer Ubf (≥ 500 LE/d bzw. 125 000 LE/a) = 200 Mio. DM (ca. 101 Mio. €)
- Investitionskosten für einen Hochleistungs-Containerkran = 5 Mio. DM (ca. 2,52 Mio. €)

Kostenfaktor Rangierdienst (ohne Anlagekosten):

- ca. 3 Mrd. DM / a (ca. 1,6 Mrd € / a)
 - $\cong \Sigma$ 8,2 Mio. DM/Tag (ca. 4,13 Mio. €/d),
 - \cong dar. 2,41 für Rangierpersonal; 0,76 für Tzf-Führer; 0,455 für Stw-Personal und 0,505 für Rangierlokstunden

Kostenvergleich für Fahrzeugtechnik:

- CargoSprinter (Windhoff) bis zu 1,2 Mio. DM (1997)
 - Bis 2001 Anstieg des Preises auf das fünffache
- Fernverkehrs-LKW mit Anhänger ca. 200 TDM
- Einfacher Güterwagen ca. 80 TDM bis hin zu 140 TDM
- Container ca. 10 TDM

10.2 Anhang 2 Korridorbeschreibungen

10.2.1 Korridor 1 (Köln-Aachen-Antwerpen)

Der belgische Abschnitt des Korridors Köln-Aachen-Antwerpen ist bezüglich des Güterverkehrs geprägt von Verkehren von und zu den belgischen Seehäfen in Antwerpen und Zeebrugge. Aufgrund der sehr starken Marktposition des Speditionsgewerbes in Belgien und in den Niederlanden findet mit Ausnahme von spezialisierten Güterverkehren (Mineralölerzeugnisse, Militärverkehr, Chemietransporte, KLV, Container und in geringem Umfang in Belgien auch Holz) dort in weiten Bereichen kein lokaler Güterverkehr mehr statt. Dies gilt selbst dort, wo Betriebe unmittelbar an der Schiene liegen. Entweder wurden hier aufgrund der straßengüterverkehrsfreundlichen Politik erst gar keine Anschlussgleise gelegt (wie in den Niederlanden) oder die vorhandenen Gleisanschlüsse und Güterbahnhöfe wurden aus Rationalisierungsgründen von der Staatsbahn stillgelegt (wie in Belgien im Bereich Verviers Est sowie im kompletten Bereich der Deutschsprachigen Gemeinschaft, von Büllingen abgesehen). Es ist auch zu beobachten, dass potenzielle Verloader mit großem Aufkommen, wie etwa der Mineralwasserabfüllbetrieb in Spa, in Bezug auf den Bahntransport große Vorurteile gegen die Bahn hegen (zu unflexibel, zu teuer, zu unpünktlich, u. ä.) und aus diesem Grund den Straßentransport vorziehen, obwohl die Gleisinfrastuktur für eine Bahnverladung vorhanden ist.

Der Anteil der im Hafen von Antwerpen umgeschlagenen Güter, die auf der Schiene transportiert werden, ist trotz einer recht hohen absoluten Tonnage relativ gering. Dies liegt daran, dass die Güter auf ihrem Weg nach Deutschland einen großen Umweg nehmen müssen. Der derzeit befahrene Linienweg über Aachen West ist um einiges länger als die direkte Strecke über Mönchengladbach – Roermond – Neerpelt (sogenannter „Eiserner Rhein“). Von der Reaktivierung dieser Trasse verspricht man sich positive Effekte für den Schienengüterverkehr zwischen dem Hafen Antwerpen (Belgien) und Deutschland. Da aber die Trasse des „Eisernen Rheins“ zwischen der deutschen Grenze und Roermond durch das niederländische Naturschutzgebiet „De Meinweg“ verläuft, gibt

es von Seiten der Niederländer Befürchtungen, dass mit einer Wiederaufnahme des Zugverkehrs irreparable Schäden an diesem Naturschutzgebiet auftreten würden. Darüber hinaus geht es auch um nationale ökonomische Interessen: der Hafen von Antwerpen steht aufgrund seiner räumlichen Nähe in starker Konkurrenz zum niederländischen Hafen Rotterdam, so dass eine Reaktivierung des „Eisernen Rheins“, von der die Niederlande außer Eisenbahntransitverkehr nichts haben, die Wettbewerbsposition des Hafens Antwerpen verbessern würde.

Im deutschen Abschnitt des Korridors findet in relativ geringem Umfang durchaus noch eine Flächenbedienung im Güterverkehr statt, auch wenn im Zuge von Mora C sowie auch schon in früheren Jahren sehr viel Güterverkehrsinfrastruktur stillgelegt und abgebaut wurde.

Positive Impulse setzen vor allem die neuen bzw. auch die etablierten nicht-bundeseigenen Eisenbahnunternehmen. Eine herausragende Position nimmt hier die Häfen und Güterverkehr Köln AG ein, die mehr Güter befördert als z. B. einige europäische Staatseisenbahnen.

1998 gründete die HGK zusammen mit der Papierfabrik Zanders (Bergisch Gladbach), dem britischen Logistikdienstleister P & O und der Stadt Bergisch Gladbach die BGE-Eisenbahngüterverkehr (BGE = Bergisch Gladbacher Eisenbahn). Im Oktober 1999 wurde ein Güterterminal (automatisches Hochregallager und dezentrales KLV-Terminal) der BGE im Köln-Niehl Hafeneröffnung. Die gesamte Fertigware der Firma Zanders wird hierüber verteilt, ein täglicher Güterzug Köln-Niehl – Bergisch Gladbach und zurück. Etwa 320.000 t pro Jahr konnten dadurch auf die Schiene verlagert werden, was ca. 16.000 LKW-Fahrten entspricht. Als weiteres Beispiel wäre die Euregio Verkehrsschiennetz GmbH (EVS), die das Nebenbahnnetz um Aachen aufgekauft hat, zu nennen. Sie tritt somit auch als Eisenbahninfrastrukturunternehmen auf. Darüber hinaus hat die EVS auch einen Unternehmensbereich Cargo gegründet und bemüht sich um die Reaktivierung des Güterverkehrs auf ihrem Netz. Konkret ist der Neubau von mehreren Anschlussgleisen (im Bereich Stolberg-Breinig) sowie eines modernen Güterumschlagbahnhofes in Stolberg Hbf vorgesehen.

In der Eifel bedient z. B. die Eisenbahnverkehrsgesellschaft im Bergisch-Märkischen Raum im Rahmen einer Kooperation im Zuge von Mora C die bislang von DB Cargo bedienten Gütertarifpunkte.

Insgesamt sind folgende NE-Bahnen im deutschen Abschnitt des Korridor aktiv:

- Dürener Kreisbahn GmbH (DKB): 71,1 km Eigentumsstreckenlänge, 130.000 t/a.
- Eisenbahn Köln-Mülheim-Leverkusen der Bayer AG (EKML): 5 km Eigentumsstreckenlänge, 17,7 km Gleislänge, 580.000 t/a.
- Häfen und Güterverkehr Köln AG (HGK): 102,2 km Eigentumsstreckenlänge, 5.200.000 t/a.
- Hafen- und Bahnbetriebe der Stadt Krefeld: 21,6 km Eigentumsstreckenlänge, 51,5 km Gleislänge, 770.000 t/a.
- Rhein-Sieg Eisenbahn GmbH: 4,6 km Eigentumsstreckenlänge, 6,1 km Gleislänge, 2.000 t/a.
- Rhein-Sieg-Verkehrsgesellschaft mbH (RSVG): 15,3 km Eigentumsstreckenlänge, 17,8 km Gleislänge, 200.000 t/a.
- Städtische Hafengebiete Neuss – Neusser Eisenbahn: 53,6 km Gleislänge, 2.320.000 t/a.
- Städtische Werke Krefeld AG (SWK): 16,8 km Eigentumsstreckenlänge, 40.000 t/a.
- Verkehrsgesellschaft Dormagen mbH (Industriebahn Zons-Nievenheim) (VGD): 9,6 km Gleislänge, 820.000 t/a.

Das Straßennetz im Korridor 1 ist hervorragend ausgebaut. Hauptabfuhrstrecke ist die parallel zur KBS 480 verlaufende BAB 4, die gerade zwischen Köln und Aachen von zahlreichen LKW frequentiert wird und praktisch täglich mindestens einen Unfall mit LKW-Beteiligung zu verzeichnen hat. Konkurrenz durch die Binnenschifffahrt besteht mangels schiffbarer Flüsse und Kanäle eher nicht.

Zugbelegung Korridor 1:

Hauptabfuhrstrecken im Güterverkehr sind die KBS 480 Köln – Aachen und die KBS 485 Aachen – Mönchengladbach (- Krefeld – Duisburg).

Die KBS 480 ist im Abschnitt Düren – Aachen (31 km; zweigleisig) im SPV derzeit wie folgt belegt:

31 Fernverkehrszüge und 87 Regionalzüge Aachen – Düren – Köln. Hinzu kommen im Abschnitt Aachen Hbf – Stolberg Hbf (10 km) noch 64 Regionalzüge der Euregiobahn. Das macht insgesamt in dem Zeitfenster von 4:00 Uhr bis 1:30 Uhr (Bedienungszeitraum im SPV an Werktagen) 182 Personenzüge im am stärksten belasteten Abschnitt Aachen Hbf – Stolberg Hbf.

Im Abschnitt Düren – Köln verkehren derzeit zusätzlich an Werktagen noch stündliche Verstärker-RE. Diese werden zwar mit Inbetriebnahme der S-Bahn Köln – Düren (separate Gleise) wegfallen, aber zwischen Horrem und Köln werden dafür stündlich von Grevenbroich – Bedburg durchgebundene Züge verkehren. Eine echte Entlastung tritt also nicht ein.

Die KBS 485 dient mittlerweile nicht mehr dem Fernverkehr. Zwischen Aachen und Mönchengladbach verkehren derzeit 89 Züge des Regionalverkehrs an Werktagen. Hinzu kommen im Abschnitt Aachen Hbf – Herzogenrath (14 km) noch 34 Regionalzüge der Euregiobahn. Im am stärksten belasteten Abschnitt verkehren damit 121 Personenzüge pro Werktag.

Die Höchstgeschwindigkeit auf der KBS 480 beträgt zwischen Köln und Düren derzeit abschnittsweise 160 km/h, zwischen Düren und Aachen nur 140 km/h. Sie soll im Zuge des Ausbaus der Strecke zwischen Köln und Düren auf 200 km/h und zwischen Düren und Aachen auf 160 km/h angehoben werden.

Beide Strecken dienen auch dem Schienengüterverkehr, wobei traditionell die KBS 485 immer die Hauptabfuhrstrecke für Verkehre aus und nach Belgien war.

Reserven gibt es nur noch eingeschränkt. Eine Entlastung für die KBS 485 würde die Reaktivierung des „Eisernen Rheins“ über Mönchengladbach – Roermond darstellen (maximal 24 Güterzugpaare pro Werktag).

Dringlicher wäre eine Entlastung für die KBS 480, da deren Streckenbelastung deutlich höher ist. Gerade hier sind brauchbare Entlastungsstrecken aber nur eingeschränkt verfügbar: Es wäre grundsätzlich möglich, einen Teil des Schienengüterverkehrs auf die Aachen südlich umfahrende Strecke Welkenraedt – Eupen – Stolberg Hbf – Eschweiler Tal – Langerwehe (KBS 480) zu verlegen. Im Abschnitt Eupen - Raeren und Breinig – Stolberg Altstadt bestehen aber nicht unerhebliche Steigungen, und die Strecke ist eingleisig und nichtelektrifiziert. Die max. Geschwindigkeit war immer auf 50 km/h beschränkt, wobei 80 km/h unproblematisch gefahren werden können.

In Belgien gibt es innerhalb des Korridors mehrere Hauptabfuhrstrecken: im Verkehr mit Deutschland ist die bedeutendste die nicht von Personenzügen befahrene Strecke 24 Aachen West – Visé, über die derzeit der gesamte Güterverkehr nach und von Belgien läuft. Im Zuge des allgemeinen Rückgangs des Güteraufkommens auf der Schiene hat es auch hier Rückgänge gegeben. Während früher über 100 Güterzüge pro Tag verkehrten, sind es heute deutlich weniger.

Von Bedeutung für den Schienengüterverkehr sind noch die in Nord-Süd-Richtung verlaufenden KBS 40 Maastricht – Liège-Guillemins und 42 Liège-Guillemins – Luxembourg.

In den Niederlanden ist nur die KBS 25 Maastricht – Roermond im Untersuchungsraum für den Schienengüterverkehr relevant.

Private Anbieter gibt es auch hier bereits. Die Neusser Eisenbahn fährt bei Bedarf an Dienstagen und Freitagen Kalkzüge zwischen Aachen West (Ausgangsbahnhof: Hermalle-sous-Huy in Belgien) und dem Kraftwerk Frenz (Strecke Stolberg – Frenz).

Die KBS 480 wird von einem Zugpaar der HGK befahren (Zuglauf (Oleggio -) Basel Bad. Bf. – Köln – Aachen West – Antwerpen) sowie von mehreren Zügen in der Woche, die zwischen Antwerpen BASF und Ludwigshafen BASF verkehren (EVU: rail4chem).

Hinzu kommt ein BMW-Logistikzug von Antwerpen nach Wackersdorf (bei Schwandorf; KBS 875), der in Deutschland mit HUPAC-Taurus bespannt wird und in Belgien von Diesellokomotiven der Baureihe „class 66“. Zuständiges EVU ist in diesem Fall „Dillen & Lejeune Cargo PLC“, das derzeit noch einzige

EVU, das in Belgien eine Zulassung für gewerbsmäßige Güterverkehre auf SNCB-Strecken hat.

Probleme im Rahmen der Trassenvergabe hat es bislang noch nicht gegeben. Allerdings steht einem relativ großen Verlagerungspotenzial von der Straße auf die Schiene eine weitgehend zurückgebaute Schieneninfrastruktur gegenüber. Es würde sehr viel Zeit in Anspruch nehmen, um Anschlussgleise und Verladeeinrichtungen wieder halbwegs flächendeckend einzubauen inkl. der hierzu notwendigen langwierigen Genehmigungsverfahren. Die Arbeiten an den vorgesehenen Alternativstrecken „Eiserner Rhein“ und der Betuweroute stagnieren derzeit.

10.2.2 Korridor 2 (Skandinavien–Hamburg–Bremen/Hannover–Ruhrgebiet)

Im Korridor 2 spielt der Verkehr von und zu den Seehäfen eine sehr große Rolle. Von großer Bedeutung sind die Nordseehäfen Hamburg, Bremerhaven, Bremen Wilhelmshaven und Emden sowie der Ostseehafen Lübeck.

Im Zuge der Neufassung der Eisenbahn-Infrastruktur-Benutzungs-Verordnung (EIBV), die am 15.03.2003 in Kraft tritt, wird der Seehafenhinterlandverkehr voraussichtlich noch an Bedeutung gewinnen, da die Hafenbahnen dann ihre Infrastruktur allen interessierten EVU im Rahmen der freien Kapazitäten diskriminierungsfrei zur Verfügung stellen müssen.

Niedersachsen ist ein Land, in dem die nichtbundeseigenen Eisenbahnen schon immer eine herausragende Rolle gespielt haben und noch spielen. Nachdem die DB Cargo AG sich mehr und mehr aus der Flächenbedienung zurückzieht, gewinnen die zahlreichen Privatbahnen im Korridor 2 zunehmend an Bedeutung. In Niedersachsen wurde vor kurzem als Tochter der Nordwestbahn die NordWestCargo gegründet. Anteilseigner sind zu 51 % Connex Cargo Logistics und zu 49 % die Stadtwerke Osnabrück. Die NordWestCargo hat Futtermitteltransporte von Brake nach Rechterfeld im Umfang von 60.000 t pro Jahr reaktiviert, die die DB Cargo aufgegeben hatte.

Die Nordfriesische Verkehrsbetriebe AG (NVAG) sind in Schleswig-Holstein Infrastrukturbetreiber der Stecken Niebüll – Dagebüll (KBS 136) und Niebüll – Süderlügum – Grenze (- Tønder). Daneben hat die NVAG die Bedienung von 18 Güterverkehrstarifpunkten übernommen, die die DB Cargo AG größtenteils (14 der 18) aufgegeben hat. Güterverkehr auf ihren eigenen Strecken betreibt die NVAG mangels Potenzial derzeit nicht.

In Schleswig-Holstein und Teilen von Hamburg ist auch die AKN Eisenbahn AG im Schienengüterverkehr aktiv. Jedoch weist das Verkehrsaufkommen auf den von ihr bedienten Strecken schon seit Jahren abnehmende Tendenz auf.

Der Güterverkehr auf der Strecke Kiel – Schönberg der Verkehrsbetriebe Kreis Plön (VKP) ist derzeit nur zwischen Kiel und Kiel-Oppendorf stark (Großkraftwerk Dietrichsdorf), in Richtung Schönberg, wo praktisch bislang nur landwirtschaftliche Güter und Kohle transportiert wurden, ist er nicht mehr existent.

Dabei sind die Beförderungsleistungen teilweise beachtlich. Die NE-Bahnen (VDV-Betriebe) befördern in Niedersachsen pro Jahr über 37 Millionen Tonnen Güter (ohne Hafen- und Industriebahnen: diese eingeschlossen, sind es über 45 Millionen Tonnen – darunter fast 34 Millionen durch die Verkehrsbetriebe Peine-Salzgitter), wobei hier nur der reine Binnenverkehr berücksichtigt wird.

Folgende Verkehrsunternehmen, die Güterverkehr auf eigenem Netz abwickeln (Hafenbahnen inklusive, Inselbahnen exklusive; reine Hafen- und Industriebahnen kursiv; Güterverkehre, die aufgeführte Bahnen außerhalb ihres eigenen Netzes durchführen, sind nicht berücksichtigt) können für den Korridor 2 benannt werden:

Bremen:

- Bremische Hafeneisenbahn – Der Senator für Wirtschaft und Häfen: 29 km Eigentumsstreckenlänge
- Farge-Vegesacker Eisenbahn-Gesellschaft mbH (FVE): 10,4 km Eigentumsstreckenlänge, 590.000 t/a. (Das Hauptaufkommen dieser Connex-Tochter bestand aus Kohle für ein Großkraftwerk in Bremen-Farge. Diese Transporte sind durch Um-

stellung der Feuerungsart ab Juli 2001 weggefallen. Aus diesem Grund wird das Güteraufkommen auf unter 1/3 des derzeit noch angegebenen Wertes berichtigt werden müssen - vsl. noch etwa 150.000 t/a.)

Hamburg:

- AKN Eisenbahn AG (AKN): 111,5 km Eigentumsstreckenlänge, 110.000 t/a.
- Freie und Hansestadt Hamburg Wirtschaftsbehörde – Strom- und Hafenaufbau
Hafenbahn: 402,9 km Gleislänge, 22.620.000 t/a.

Niedersachsen:

- Ankum-Bersenbrücker Eisenbahn GmbH (ABE): 5,3 km Eigentumsstreckenlänge, 4.000 t/a., Betriebsführung durch Bentheimer Eisenbahn.
- Bentheimer Eisenbahn AG (BE): 75,7 km Eigentumsstreckenlänge, 570.000 t/a.
- Bremisch-Hannoversche Eisenbahn AG (BHE): 26,2 km Eigentumsstreckenlänge, 33,6 km Gleislänge, 70.000 t/a.
- *Brinker Hafengesellschaft mbH Hafenbahn (BHG): 16,3 km Gleislänge, 300.000 t/a.*
- Delmenhorst-Harpstedter Eisenbahn GmbH (DHE): 27,1 km Eigentumsstreckenlänge, 90.000 t/a.
- Eisenbahnen und Verkehrsbetriebe Elbe-Weser GmbH (EVB): ca. 150.000 t/a.
- Emsländische Eisenbahn GmbH: 76,7 km Eigentumsstreckenlänge, 87,7 km Gleislänge, 100.000 t/a.
- GET Georgsmarienhütte Eisenbahn und Transport GmbH (GET): 7,3 km Eigentumsstreckenlänge, 760.000 t/a.
- *Hafenbetriebsgesellschaft Braunschweig mbH (HBG): 150 km Gleislänge, 50.000 t/a.*

- *Hafenbetriebsgesellschaft Hildesheim mbH Hildesheim: 11 km Gleislänge, 240.000 t/a.*
- Ilmebahn GmbH (ILM): 13,1 km Eigentumsstreckenlänge, 20.000 t/a.
- Mindener Kreisbahnen GmbH (MKB): 45,5 km Eigentumsstreckenlänge, 59 km Gleislänge, 320.000 t/a.
- *Misburger Hafengesellschaft mbH: 5,5 km Gleislänge, 80.000 t/a.*
- Osthannoversche Eisenbahnen AG (OHE): 333,1 km Eigentumsstreckenlänge, 54 Gleisanschlüsse, 870.000 t/a. (derzeit)
- Rinteln-Stadthagener Verkehrs GmbH (RStV): 20,4 km Eigentumsstreckenlänge, 100.000 t/a.
- *Stadtwerke Osnabrück AG – Verkehrsbetrieb: 19,6 km Gleislänge, 600.000 t/a.*
- Städtische Häfen Hannover – Hafen- und Anschlussbetriebe: 71,1 km Gleislänge, 1.520.000 t/a.
- Verden-Walsroder Eisenbahn GmbH (VWE): 24,9 km Eigentumsstreckenlänge, 31,9 km Gleislänge, 110.000 t/a.
- Verkehrsbetriebe Grafschaft Hoya GmbH (VGH): 36,9 km Eigentumsstreckenlänge, ca. 30.000 t/a.
- Verkehrsbetriebe Peine-Salzgitter GmbH (VPS): 69,1 km Eigentumsstreckenlänge, 370,3 km Gleislänge, 33.850.000 t/a.
- Verkehrsgesellschaft Landkreis Osnabrück (VLO): 33,8 km Eigentumsstreckenlänge, 50.000 t/a.
- Volkswagen Transport GmbH & Co. OHG (VWT): 174 km Gleislänge, 5.540.000 t/a.
- Vorwohle-Emmerthaler Verkehrsbetriebe GmbH (VEV): 31,8 km Eigentumsstreckenlänge, etwa 2.000 t/a, vor der Stilllegung.

Schleswig-Holstein:

- Lübecker Hafen-Gesellschaft mbH (LHG): 84,8 km Gleislänge, 3.910.000 t/a.
- neg norddeutsche eisenbahngesellschaft mbH: 4,1 km Eigentumsstreckenlänge, ca. 20.000 t/a.
- Seehafen Kiel GmbH & Co. KG: 30,1 km Gleislänge, 70.000 t/a.
- Verkehrsbetriebe des Kreises Schleswig-Flensburg (VKSF): 15 km Eigentumsstreckenlänge, ca. 30.000 t/a.
- Verkehrsbetriebe Kreis Plön GmbH (VKP): 24,7 km Eigentumsstreckenlänge, 790.000 t/a.

Zugbelegung Korridor 2:

Im Schienengüterverkehr mit Skandinavien ist derzeit allein die KBS 131 Hamburg – Neumünster – Flensburg von Bedeutung. Der Abschnitt zwischen Flensburg und Jübek (26 km) ist etwa mit gerade 44 Regional- und 14 Fernzügen an Werktagen belegt, was auf noch freie Kapazitäten für die KBS 131 schließen läßt.

Auch der Abschnitt Neumünster – Elmshorn ist nicht an seiner Kapazitätsgrenze angelangt: 68 Regional- und 26 Fernzüge weist dieser Abschnitt an Werktagen auf. Es gibt allerdings zwei Nadelöhre: das eine ist der Abschnitt Pinneberg – Elmshorn (15 km): pro Werktag verkehren hier 203 Regional- und 34 Fernzüge. Dieser Streckenabschnitt ist deutlich an seiner Leistungsgrenze angelangt. Problematisch ist auch der Abschnitt Rendsburg – Schleswig (23 km): Hier verkehren zwar „nur“ 65 Regional- und 14 Fernzüge, doch benutzen diese sämtlich die Rendsburger Hochbrücke, die nur mit eingeschränkter Geschwindigkeit befahren werden kann. Zudem besteht auf der Brücke ein Begegnungsverbot, was die Streckendurchlässigkeit erheblich vermindert.

Es existieren aber Alternativstrecken: zum einen könnte die „Vogelfluglinie“ über Lübeck – Puttgarden, die derzeit nur sehr schwach belastet ist, wieder für den Schienengüterverkehr reaktiviert werden und zum anderen wird 2003 die Strecke Neumünster – Bad Segeberg reaktiviert. Hier könnte der hochbelastete Knoten Hamburg sowie insbesondere das Nadelöhr Pinneberg – Elmshorn um-

gangen werden. Die „Vogelfluglinie“ bietet sich auch deshalb für den SGV in Richtung Skandinavien an, weil investive Kosten bei einer Verlagerung nicht entstünden: die Strecke ist bis auf den Bahnhof Neustadt Gbf nördlich von Bad Schwartau komplett von Puttgarden aus ferngesteuert. Ausweich- und Überholungsgleise sind noch auf fast allen ehemaligen Bahnhöfen vorhanden.

Private Anbieter gibt es in Schleswig-Holstein weitgehend nur für den lokalen Güterverkehr: die NVAG bedienen den gesamten Güterverkehr nördlich der Achse Brunsbüttel Nord – Nortorf (KBS 131) – Neuwittenbek (bei Kiel; KBS 146). Darüber hinaus führt die NVAG bei Bedarf auch Güterverkehr innerhalb Dänemarks bzw. von und nach Dänemark über ihre eigene Strecke Niebüll – Bundesgrenze – Tønder durch.

Weiterhin bedienen private Anbieter auch die von DB Cargo aufgelassenen Tarifpunkte Bad Segeberg und Fahrenkrug sowie die Anschlussbahn Fahrenkrug – Wahlstedt (im Besitz der Kommune Wahlstedt). Zu nennen sind hier die WAB Westfälische Almetalbahn GmbH und die Ecotrans Hanserail GmbH.

Hauptgüterabfuhrstrecken in Richtung Ruhrgebiet bzw. Süddeutschland sind von Hamburg ausgehend die KBS 110 Hamburg – Lüneburg – Hannover sowie die KBS 120 Hamburg – Bremen.

Die KBS 110 ist zwischen Hamburg-Harburg und Hannover pro Werktag bereits mit 96 Zügen des Fernverkehrs belegt. Im Abschnitt Hamburg-Harburg – Maschen (7 km) kommen noch einmal 98 und im Abschnitt Maschen – Winsen (Luhe) (11 km) 94 Züge des Regionalverkehrs hinzu. Im am stärksten belasteten Abschnitt verkehren damit pro Werktag 194 Personenzüge. Aus Bundesmitteln wird der besonders stark belastete Abschnitt Celle – Lüneburg in den kommenden Jahren dreigleisig ausgebaut, was bestehende Kapazitätsengpässe vermindert.

Die KBS 120 ist demgegenüber im Personenverkehr schwächer belastet: pro Werktag verkehren zwischen Hamburg-Harburg und Tostedt 86 Regionalzüge. Hinzu kommen 36 Fernzüge. Des weiteren ist die Strecke zwischen Buchholz und Rotenburg dreigleisig ausgebaut. Hier sind also noch Kapazitäten frei.

Der Korridor selbst zeichnet sich dadurch aus, dass die regionale Schieneninfrastruktur noch weitgehend intakt ist (im „Nassen Dreieck“ zwischen Bremen – Cuxhaven und Hamburg sind nur zwei Strecken abgebaut worden:

die 1956 stillgelegte meterspurige Kleinbahn Bremen – Tarmstedt und der 1969 stillgelegte Streckenabschnitt Buchholz – Hollenstedt der Nebenbahn Buchholz – Harsefeld – Bremervörde) und mehrere sehr große NE-Bahnen im Untersuchungsraum liegen. Auch die Zahl der vorhandenen Gütertarifpunkte ist, bedingt durch eine andere Unternehmenspolitik bei den NE-Bahnen im Vergleich zur DB AG, noch relativ hoch.

Die Strecken der NE-Bahnen weisen sämtlich erhebliche Kapazitätsreserven auf, so dass eine Verlagerung von Straßengüterverkehr auf die Schiene auch wirklich in größerem Umfang stattfinden könnte. Das bedeutet, dass unternehmerische Demonstratoren zeitnah angewendet werden können, weil keine oder nur eingeschränkte Genehmigungsverfahren notwendig werden

Nördlich von Hamburg führen NE-Bahnen auch Schienengüterverkehre in größerem Umfang auf DB AG-Strecken durch, z. B die NVAG auf der KBS 130 nördlich von Itzehoe und die Angelnbahn im Umkreis von Flensburg. Weitere EVUs, die für die Abwicklung von Verkehren sowohl im Korridor als auch über den Korridor 2 hinaus die Infrastruktur der DB Netz AG nutzen, sind in diesem Korridor aktiv: Zu nennen sind hier die boxXpress.de GmbH mit Sitz in Bad Honnef, die Containerzüge zwischen Hamburg-Waltershof bzw. Bremerhaven-Kaiserhafen und München-Riem Ubf, Nürnberg Hafen, Kornwestheim Ubf und Augsburg-Oberhausen betreibt. EVU für boxXpress.de ist derzeit noch die Net-Log Netzwerklogistik GmbH (eine Tochter von TX Logistik AG), die zu 15 % an boxXpress.de beteiligt ist. Die anderen beiden Gesellschafter sind die European Rail Shuttle B.V. (47 %) sowie die European Intermodel GmbH (38 %). boxXpress.de strebt schnellstmöglich eine Zulassung als EVU an, um die genannten Verkehre selbst durchführen zu können.

Weiterhin gibt es seit dem 28.02.2002 das Containerzug-System NeCoSS (Neutral Container Shuttle System), das von der Connex Cargo Logistics GmbH (CCL), der Eisenbahnen und Verkehrsbetriebe Elbe Weser GmbH (EVB) und der Spedition ACOS GmbH (ACOS = Allround Container System) betrieben wird. Mehrheitsgesellschafter ist die CCL mit 50,1 %. NeCoSS betreibt Verkehre zwischen Bremen-Roland, Schweinfurt, Kornwestheim Ubf und Germersheim. Die Züge werden jeweils in Friedberg und Mannheim-Friedrichsfeld geflügelt. Die Gesamtkapazität beträgt derzeit 72 TEU, soll aber auf 84 TEU gesteigert werden.

NeCoSS ist zwar nicht direkt von Relevanz für den Korridor 2, aber indirekt, da in Bremen-Roland Ubf Anschluss von und zu den Containerzügen der NTT 2000 GmbH (NTT = Neutral Triangle Train), einer Tochtergesellschaft von EVB, ACOS und Eurogate, von und nach Hamburg-Waltershof und Bremerhaven Kaiserhafen besteht (Kapazität: 90 TEU pro Zug; 2 Umläufe werden gefahren).

Eine weitere Connex-Tochter, die Nord-Ostsee-Bahn GmbH mit Sitz in Kiel, hat seit dem 19.04.2002 die Zulassung als SGV-Unternehmen und befördert seitdem monatlich etwa 28.000 t zwischen Lübeck und Bayern.

CCL plant auch eine grenzüberschreitende Verbindung Lübeck-Skandinavienkai – Leer – Groningen (NL) – Veendam (NL) als Zubringer zur Fährverbindung Lübeck – Malmö (EVU im Abschnitt Lübeck – Leer: CCL; im Abschnitt Leer – Veendam: railion). Je Zug sollen 18 vierachsige Wagen überwiegend zum Transport von Holz und Stahl genutzt werden. Zunächst ist ein Betriebstag pro Woche und Richtung vorgesehen. Daneben ist ein Müllcontainertransport per Schiene von Groningen (NL) nach Bremen (dort Müllverbrennung) vorgesehen. Partner auf niederländischer Seite wäre ACTS. Auch dieser Zug soll ein Mal pro Woche und Richtung verkehren.

Eine der neuesten Güterverkehrsgesellschaften, die Verkehr auf DB AG-Gleisen durchführt, ist IKEA Rail AB. Diese Gesellschaft existiert erst seit dem 26.06.2002. Fünfmal pro Woche werden 15 Güterwagen auf die 1.000 km lange Reise von Älmhult in Schweden in das deutsche IKEA-Zentrallager in Duisburg geschickt.

Jedoch ist der Anteil des grenzüberschreitenden Schienengüterverkehrs nach/von Skandinavien derzeit relativ gering, weil er auf Wunsch der DB AG vollständig über die überlastete KBS 131 mit dem Nadelöhr Rendsburger Hochbrücke geleitet wird (Kapazität: max. 6 Zugpaare/Tag). Es stehen aber Ausweichstrecken zur Verfügung: die Verlängerung der KBS 130 von Niebüll nach Tondern (Dänemark) sowie die Vogelfluglinie von Lübeck nach Puttgarden (weiter mit der Fähre nach Rödby – Kopenhagen). Die „Vogelfluglinie“ bietet sich auch deshalb für den Schienengüterverkehr in Richtung Skandinavien an, weil investive Kosten bei einer Verlagerung nicht entstünden: die Strecke ist bis auf den Bahnhof Neustadt Gbf nördlich von Bad Schwartau komplett von Puttgarden aus ferngesteuert. Ausweich- und Überholungsgleise sind noch auf fast allen ehemaligen Bahnhöfen vorhanden.

Es können mehrere Seehäfen, denen derzeit die höchsten Wachstumsraten bzgl. des Güterumschlages und des sich daran anschließenden seehafenrelevanten Hinterlandverkehrs prognostiziert werden, in die Betrachtung mit einbezogen werden. Auch die DB Cargo AG hat die Bedeutung der Hafenverkehre erkannt und wickelt nunmehr für die Lübecker Hafeneisenbahn die komplette Bedienung ab.

Daneben sind im Korridor 2 eine Vielzahl weiterer Unternehmen auf Gleisen der DB AG aktiv, vorwiegend im Ganz- und Bauzugverkehr, wie z. B. die Unternehmen rail4chem oder die Mindener Kreisbahnen. Allerdings ist die Halbwertszeit dieser Verkehre oftmals sehr gering, da sich Verkehre für das EVU plötzlich nicht mehr rechnen, bestehende Verträge auslaufen und/oder ein anderes EVU mit der Durchführung beauftragt wird. Im Zuge der weiteren Liberalisierung bei der Gestaltung des Schienengüterverkehrs wird dahingehend in der nächsten Zeit viel Bewegung erwartet.

Das Straßennetz im Untersuchungsraum ist relativ gut ausgebaut. Hauptabfuhrstrecken sind die Bundesautobahnen BAB 1 Oldenburg (Holstein) – Lübeck – Hamburg – Bremen – Osnabrück – (Dortmund – Hagen – Köln – Euskirchen – Blankenheim) und BAB 7 / E 45 Århus – Vejle – Kolding – Flensburg – Neumünster – Hamburg – Soltau – Hannover – Göttingen – (Kassel – Würzburg – Aalen – Ulm – Memmingen – Kempten – Füssen).

Für die Binnenschifffahrt spielen im Untersuchungsraum 2 insbesondere die Elbe, der Elbe-Seiten- und der Mittelland-Kanal eine gewichtige Rolle. Überwiegend von der Hochseeschifffahrt wird der Nord-Ostseekanal genutzt. Der Binnenschiffverkehr ist im Verhältnis der Bundesländer trotz der großen Fläche Niedersachsens recht gering: Nur 8,7 % des gesamten bundesdeutschen Transportaufkommens (Versand und Empfang zusammen) entfallen laut Statistischem Bundesamt (Bezugsjahr 2000) auf Niedersachsen (etwa 24 Mio. t/a.). Schleswig-Holstein liegt mit 1,4 % noch weit darunter. Bremen und Hamburg liegen bei 1,7 % bzw. 2%. 13,8 % des bundesdeutschen Gesamtaufkommens im Gütertransport mit Binnenschiffen entfallen damit auf den Untersuchungsraum 2.

10.2.3 Korridor 3 (Bremerhaven/Bremen-Hamburg-Berlin-Osteuropa)

Von zentraler Bedeutung im Korridor 3 sind ebenfalls die Seehafenverkehre von den Nordseehäfen in das mitteldeutsche Industriegebiet, nach Berlin und nach Osteuropa. Die Flächenbedienung in Teilen des westlichen Mecklenburg-Vorpommern hat im Zuge einer Kooperation im Rahmen von Mora C Anfang 2002 die Prignitzer Eisenbahn (PE Cargo) von DB Cargo übernommen (Tarifpunkte Dabel, Hagenow, Ludwigslust, Schwerin Gbf, Schwerin-Görries, Stern, Wüstmark und Zachun). Die Prignitzer Eisenbahn Cargo befördert daneben derzeit etwa 400.000 t pro Jahr in Ganzzügen.

DB Cargo selbst bedient in Mecklenburg-Vorpommern, abzüglich der reinen Tarifpunkte ohne Infrastruktur, nur noch 33 Güterverkehrsstellen, davon drei nur noch mit Ganzzügen. Vier Güterverkehrsstellen befinden sich in Rostock und fünf in Saßnitz, so dass eine Flächenbedienung im Schienengüterverkehr durch DB Cargo in Mecklenburg-Vorpommern kaum mehr stattfindet.

Zweimal wöchentlich bedient die Ostmecklenburgische Eisenbahngesellschaft mbH (OME), eine Tochter der Connex-Gruppe, von Neustrelitz aus das Kieswerk Klocks in am Bahnhof Vollrathruhe. Von Montag bis Freitag betreibt die OME als betriebsführendes EVU auch die städtische Industrieanschlussbahn Neubrandenburg (derzeit zwei Anschließer: Fa. HaGe Nordland GmbH & Co. sowie Fa. HOBAS Rohre GmbH). Weiterhin ist die OME im Auftrag der Stadt Neubrandenburg betriebsführendes EVU auf der Anschlussbahn Weitin (derzeit ein Anschließer: Fa. Ernst Boie Energie Service GmbH; Kesselwagen).

Entgegen dem sonstigen Trend gibt es in Mecklenburg-Vorpommern eine Domäne des Schienengüterverkehrs: im Hafen Wismar werden pro Jahr etwa 35.000 Güterwagen abgefertigt – aber nur 20.000 LKW.

In Berlin und Brandenburg wird, bis auf wenige Ausnahmen, der Schienengüterverkehr weitgehend von DB Cargo durchgeführt, vor allem die Verkehre von und nach Berlin werden weiterhin überwiegend von DB Cargo gefahren. DB Cargo hat am 03.09.2001 als neues Premium-Angebot den sogenannten „Par-

cel-Inter-City“ (PIC) zwischen Wustermark GVZ und Köln in Betrieb genommen. Die Deutsche Kombiverkehr GmbH bietet ein Zugpaar zwischen Berlin und dem Ruhrgebiet und ein weiteres zwischen Berlin und München-Riem Ubf an (jeweils ab Berlin HuL). An die Nordseehäfen ist Berlin im KLV nur indirekt angebunden: es verkehren Zubringer von Berlin aus zum „Elbe-Spree-Express“ Hamburg-Waltershof – Leipzig-Wahren (Zubringer Berlin HuL – Seddin), die auch Anschluss aus/in Richtung Bremerhaven haben.

In Brandenburg bedient DB Cargo noch 54 Güterverkehrsstellen uneingeschränkt, hinzu kommen 11 Güterverkehrsstellen, die nur mit Ganzzügen bedient werden. Daneben konnten im Zuge von MORA C Kooperationsverkehre eingerichtet werden: den Gütertarifpunkt Forst (Lausitz) bedient z. B. seit dem 11.07.2000 die AHG Handel & Logistik GmbH (AHG). In Eigenregie führt die Mittelweserbahn (MWB) von Baruth in Brandenburg aus Holztransporte durch. Laufwege sind unter anderem Baruth – Torgelow – Anklam – Züssow – Greifswald – Baruth oder Baruth – Neubrandenburg – Demmin – Baruth. Nachdem diese Verkehre Ende 2001 angelaufen waren, finden derzeit aber kaum noch Transporte statt.

Zusätzlich zu den bereits bestehenden Kooperationen durch DB Cargo AG wurde ein Kooperationsvertrag mit der Deutschen Regionaleisenbahn im Raum Lübben sowie ein Kooperationsvertrag mit der Prignitzer Eisenbahn im Raum Bad Kleinen abgeschlossen. Auf der Grundlage dieser Verträge werden 10 Güterverkehrsstellen weiter bedient.

Seit Juni 2002 gibt es seitens der Connex Cargo Logistics GmbH (CCL) als Ergänzung zu NeCoSS auch NeCoSS Ost, das von der CCL-Tochter Regiobahn Bitterfeld GmbH (RBB) betrieben wird. NeCoSS Ost verbindet dreimal pro Woche Hamburg und Bremerhaven mit Schwarzheide, Bitterfeld und Riesa Hafen. Mit Schwarzheide befindet sich eine Güterverkehrsstelle unter den dreien, die in Brandenburg und damit in Korridor 3 liegt. Der Wagengruppen-Slot hat eine Kapazität von 21 TEU je Richtung.

Folgende NE-Bahnen (nur VDV-Unternehmen), die Schienengüterverkehr betreiben, können dem Korridor 3 zugeordnet werden (soweit nicht schon im Korridor 2 aufgeführt):

Berlin:

- Neukölln-Mittenwalder Eisenbahn-Gesellschaft AG (NME): 8,9 km Eigentumsstreckenlänge, 1.810.000 t/a.
- Industriebahn-Gesellschaft Berlin mbH (IGB): 49,3 km Gleislänge an 7 Standorten, 1.360.000 t/a.
- BEHALA Berliner Hafen- und Lagerhausbetriebe (BEHALA): 46,6 km Eigentumsstreckenlänge, 1.470.000 t/a.
- Osthavelländische Eisenbahn AG (OHE): 15,8 km Eigentumsstreckenlänge, 510.000 t/a.

Brandenburg:

- EKO Transportgesellschaft mbH (EKO TRANS): 103 km Gleislänge, 9.880.000 t/a.
- Fernwärmeversorgung Cottbus GmbH Heizkraftwerk Cottbus (FWC) – Anschlussbahn: 5,5 km Gleislänge, 460.000 t/a.
- Industrietransportgesellschaft mbH Brandenburg (ITB): 21,4 km Gleislänge, 320.000 t/a.
- Lausitzer Braunkohle AG (LAUBAG): 375,3 km Gleislänge, 49.700.000 t/a.
- Märkische Faser AG Premnitz (MFAG): 18,7 km Gleislänge, 150.000 t/a.
- Magdeburger Hafen GmbH (MHG): 52,7 km Gleislänge, 970.000 t/a.
- PCK Raffinerie GmbH (PCK): 120 km Gleislänge, 5.200.000 t/a.
- Rüdersdorfer Zement GmbH (RZG): 40 km Gleislänge, 880.000 t/a.
- Spree-Schwarze-Elster Kraftwerkbetriebsges. mbH Betriebsbereich Heizkraftwerk Guben – Anschlussbahn (SSK): 18 km Gleislänge

Mecklenburg-Vorpommern:

- Ostmecklenburgische Eisenbahngesellschaft mbH (OME): 140.000 t/a. (Industriebahn Neubrandenburg)
- Stadtwerke Schwerin GmbH (SWS): 15 km Gleislänge, 150.000 t/a.

Die Schieneninfrastruktur in und um die Ballungs-Zentren in diesem Korridor ist auch für den Schienengüterverkehr sehr gut ausgebaut (GVZ's, KV-Terminals, Logistikunternehmen). In der Fläche ist dem weitgehend nicht mehr so, insbesondere in Brandenburg, während es in Niedersachsen diesbezüglich besser aussieht. In den östlichen Bundesländern Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg fehlt es auch weitenteils am wirtschaftlichen Potenzial für die Akquisition neuer Schienengüterverkehre.

Die Hauptabfuhrstrecken für den Schienengüterverkehr in Mecklenburg-Vorpommern sind die KBS 100 Hamburg – Schwerin – Bad Kleinen – Rostock, die KBS 165 Rostock – Stralsund, die KBS 180 Rostock(-Seehafen) – Neubrandenburg – Neustrelitz – Berlin sowie die KBS 195 Stralsund – Saßnitz.

Diese Strecken sind sämtlich nur relativ schwach belastet, was den Güterverkehr angeht. Im Maximum verkehren 20 Güterzüge pro Tag.

Neben zwei Güterzugpaaren Rostock – Bad Kleinen – Wismar (KBS 170) wird die KBS 100 auf ihrem mecklenburgischen Abschnitt regelmäßig von sechs Güterzügen bis/ab Hagen, Montzen (Belgien) bzw. Maschen Rbf befahren.

Die KBS 165 weist eine Belegung von 20 Regelgüterzügen am Tag auf.

Die KBS 180 ist gerade einmal mit 14 überregionalen Güterzügen belegt. Hinzu kommen noch vier Güterzüge zwischen Rostock und Neustrelitz bzw. Waren, die die Kunden entlang der Strecke sowie die verbliebenen Kunden an den Strecken Waren – Karow (- Parchim – Ludwigslust) (KBS 172), Neustrelitz – Mirow (KBS 182) und Kargow – Möllenhagen bedienen.

Auf der KBS 195 verkehren durchschnittlich 17 Güterzüge pro Tag.

Für den Güterverkehr nach Polen ist die KBS 203 von Bedeutung. Ab dem Güterbahnhof Stendell, der das ehemalige Chemiekombinat Schwedt an das Eisenbahnnetz anschließt, verkehren bis zu 20 Güterzüge pro Werktag sowohl in Richtung Polen (Stettin, KBS 209.66) als auch nach Rostock, Wustermark, Hossena, Seddin und Hamburg.

Die Hauptabfuhrstrecken für den Schienengüterverkehr in Brandenburg sind die KBS 204 / 100 Berlin – Wittenberge – Hamburg sowie 202 / 201 / 310 Berlin – Magdeburg – Hannover. Für Verkehre in Richtung Süden ist die KBS 203 Berlin – Seddin – Leipzig von Relevanz.

Das Straßennetz in dem Korridor 3 ist mit den Hauptabfuhrstrecken, den Autobahnen BAB 2 Berlin – Magdeburg – Braunschweig – Hannover (- Ruhrgebiet), BAB 19 Dreieck Wittstock/Dosse – Rostock und BAB 24 Berlin – Abzweig Wittstock/Dosse – Hamburg schon jetzt sehr gut ausgebaut, insbesondere vor dem Hintergrund der eher geringen Verkehrsströme. Mit der Ostseeautobahn A 20 Lübeck – Wismar – Rostock wird sich die straßenseitige Erschließungsqualität des Korridors 3 weiter verbessern. Angesichts der ohnehin recht geringen Verkehrsströme auf der Schiene muss sich dies aber nicht in relevantem Maß negativ auswirken.

Das Binnenschiff spielt je nach Bundesland eine unterschiedliche Rolle: während in Mecklenburg-Vorpommern mangels schiffbarer Wasserstraßen kaum Güter mit Binnenschiffen transportiert werden, sind es nach den Zahlen von 1997 in Brandenburg 2,3 Millionen Tonnen und in Berlin 2,7 Millionen Tonnen pro Jahr. Das sind fast 5 % (46,4 Mio. t in Brandenburg) bzw. fast 17 % (16,0 Mio. t in Berlin) des Gesamtgüteraufkommens. Besonders die starke Stellung des Binnenschiffes in Berlin ist auffällig.

Insgesamt dominiert aber in Korridor 3 die Bahn auch in Berlin deutlich über das Binnenschiff: 1997 lag der Marktanteil der Bahn (bezogen auf das Gesamtgüteraufkommen) dort bei 24,4 %, in Brandenburg sogar bei 30 %. Auffällig ist im Verhältnis der mit 21,7 % geringere Marktanteil der Bahn in Mecklenburg-Vorpommern. U. U. bietet gerade das strukturelle Gefälle zwischen Niedersachsen und Brandenburg bzw. Mecklenburg-Vorpommern Anreize für die

Kreation neuer Verkehre auf der Schiene. Zudem ist von Vorteil, dass sich die Verkehrsströme wesentlich besser verfolgen lassen, da Brandenburg wenig Schienengüterverkehr generiert und somit fast alles bis/ab Berlin und überwiegend auf der Straße (BAB 2) läuft.

10.3 Anhang 3 Beschreibung der Auswertungssoftware

10.3.1 Allgemeines

Für die Entscheidungsfindung für einen Korridor im Projekt SGV, in dem der Unternehmerrische Demonstator installiert werden soll, waren auch Gütermengenanalysen zu berücksichtigen. Zu diesem Zweck wurden Daten zum Eisenbahngüterverkehrsaufkommen vom Statistischen Bundesamt beschafft, die über 47.000 Datensätze umfassen. Ähnliche Daten zum Straßengüterverkehr in gleichem Detaillierungsgrad waren nicht erhältlich, da die Bundesanstalt für Straßenwesen die Erfassung im Jahre 1994 eingestellt hat.

Es wurde eine auf die speziellen Daten zugeschnittene Auswertungssoftware erstellt, die die Daten sowohl in Karten- als auch in Tabellenform ausgibt.

10.3.2 Datenstruktur und -inhalte

Im Folgenden werden die Datenstruktur und -inhalte der beschafften Daten beschrieben.

Das Statistischen Bundesamt erfasst die Daten inhaltlich getrennt nach Gütergruppen (GG, zweistellige Kennziffer) und geographisch differenziert nach Verkehrsgebieten (VG, zweistellige Kennziffer) bzw. nach Verkehrsbezirken (dreistellige Kennziffer).

In Rahmen dieser Analyse wurden die Gütergruppen in einstelliger Darstellung und die Verkehrsgebiete in zweistelliger Darstellung verwendet.

GG	Text
0	Land-, forstwirtschaftliche und verwandte Erzeugnisse (einschl. lebende Tiere)
1	Andere Nahrungs- und Futtermittel

2	Feste mineralische Brennstoffe
3	Erdöl, Mineralölerzeugnisse, Gase
4	Erze und Metallabfälle
5	Eisen, Stahl und NE-Metalle (einschl. Halbzeug)
6	Steine und Erden (einschl. Baustoffe)
7	Düngemittel
8	Chemische Erzeugnisse
9	Fahrzeuge, Maschinen, sonstige Halb- und Fertigwaren, besondere Transportgüter

Tabelle 10-1: Gütergruppen

Tabelle 10-2 zeigt eine Aufstellung der Verkehrsgebiete, die bei der Auswertung berücksichtigt wurden. Bei der Berechnung des Güterausstauschs mit dem Ausland wurden angrenzende Länder, wie die Niederlande und Belgien, die Skandinavischen Länder und Polen, eingeschlossen.

VG	Text
1	Schleswig-Holstein
2	Hamburg
3	Niedersachsen-Nord
4	Niedersachsen-West
5	Niedersachsen-Süd-Ost
6	Bremen
7	Nordrhein-Westfalen-Nord
8	Ruhrgebiet
9	Nordrhein-Westfalen-Süd-West
10	Nordrhein-Westfalen-Ost
11	Hessen-Nord
13	Rheinland-Pfalz-Nord

14	Rheinland-Pfalz-Süd
15	Baden-Württemberg-Nord-West
16	Baden-Württemberg-Ost
17	Baden-Württemberg-Süd-West
18	Nordbayern
19	Ostbayern
20	Südbayern
21	Saarland
22	Berlin
23	Mecklenburg-Vorpommern
24	Brandenburg
25	Sachsen-Anhalt
26	Thüringen
27	Sachsen
	- E u r o p a -
28	Schweden
29	Norwegen
30	Dänemark
31	Finnland
32	Großbritannien und Nordirland
33	Island
34	Irland
35	Niederlande
36	Belgien
37	Luxemburg
38/9	Frankreich
40	Portugal
41	Spanien

42	Gibraltar
43	Malta
44/5	Italien
46	Schweiz
47	Österreich
48	ehem. Jugoslawien, Slowenien, Kroatien
49	Albanien
50	Griechenland
51	Türkei
52	Rumänien
53	Bulgarien
54	Ungarn
55	Tschechisch Republik und Slowakei
56	Polen
57/8	Gemeinschaft unabhängiger Staaten, Georgien
59	übrige Staaten Osteuropas

Tabelle 10-2: Verkehrsgebiete

Feld-bez.	Feld-format 1)		Inhalt / Be- merkungen			Werte
EF-Nr.	von - bis An- zahl	allg.	intern			
1	1	1	C	N0V01K00	Verkehrszweig,	1 = Eisenbahn
2	2 - 4	3	C	N0V03K00	Berichts- Verkehrsbezirk	

3	5 - 7	3	C	N0V03K00	Korrespondie- render Ver- kehrsbezirk	
4	8	1	C	N0V01K00	Verkehrsbezie- hung	0 = Verkehr innerhalb der BRD 2 = Versand der BRD nach dem Ausland 4 = Empfang der BRD aus dem Ausland 6 = Durchgangsverkehr Gütersystematik
5	9 - 11	3				Stelle 1 - 3 = Gütergruppe
5UG1	9 - 10	2				Stelle 1 - 2 = Güterhaupt- gruppe (immer besetzt)
5U1	9	1	C	ALN		Stelle 1 = Güterabteilung (immer besetzt)
5U2	10	1	C	ALN		Stelle 2 der Gütergruppe
5U3	11	1	C	ALN		Stelle 3 der Gütergruppe = leer
6	12 - 22	11	C	N0V11K00	Menge in Ton- nen	Versandwerte
7	23 - 33	11	C	N0V11K00	Menge in Ton- nen	Empfangswerte

Tabelle 10-3: Datenstruktur

10.3.3 Beschreibung der Software

Die Daten vom Statistischen Bundesamt lagen in einem allgemein lesbaren ASCII-Format vor. Sie konnten unschwer in ein MS Excel-Dateiformat umgewandelt werden.

Es lag deshalb nahe, die Auswertung mit Hilfe von MS Excel Visual Basic (VBA) Makros zu programmieren.

Für die Auswertungen wurden zwei unterschiedliche Module für die Ermittlung der Güterverkehrsrichtungen und der -mengen geschrieben (siehe 10.3.3.1 und 10.3.3.2).

10.3.3.1 SW Güterverkehrsrichtungen

Die Auswertung zu den Güterverkehrsrichtungen entsprechend werden vom Makro „makro_tonnage_6.xls“ erzeugt.

Das zugehörige Softwaremodul besteht aus der Ablaufsteuerung und den folgenden speziellen Prozeduren und Funktionen:

- blatt_drucken
- daten_durchforsten
- ergebnis_aufbereiten
- ergebnisbl_beschriften
- ergebnisblatt_anlegen
- ergebnisblatt_beschriften
- farbwert
- gg_liste_laden
- kreis_machen
- kreis_schreiben
- legende_machen
- linien_sortieren
- protokoll_machen
- protokoll_tab_fertigmachen
- tonnage_aufsummieren
- userform_vorbereiten
- VG_koord_laden

Diese Prozeduren werden von der Ablaufsteuerung aus aufgerufen.

Das Makro wird gestartet, indem der Anwender auf dem Arbeitsblatt „Eingabe_START“ auf den Start-Button klickt (siehe Abb. 10.3).

Allerdings muss der Anwender zuvor die Angaben für Berichts-Verkehrsgebiet, Korrespondierendes Verkehrsgebiet, Gütergr. (1. Stelle), Gütergr. (2. Stelle) an den gekennzeichneten Stellen eingeben (siehe Abb. 10.3). Das Programm errechnet dann die Werte entsprechend dieser Angaben.

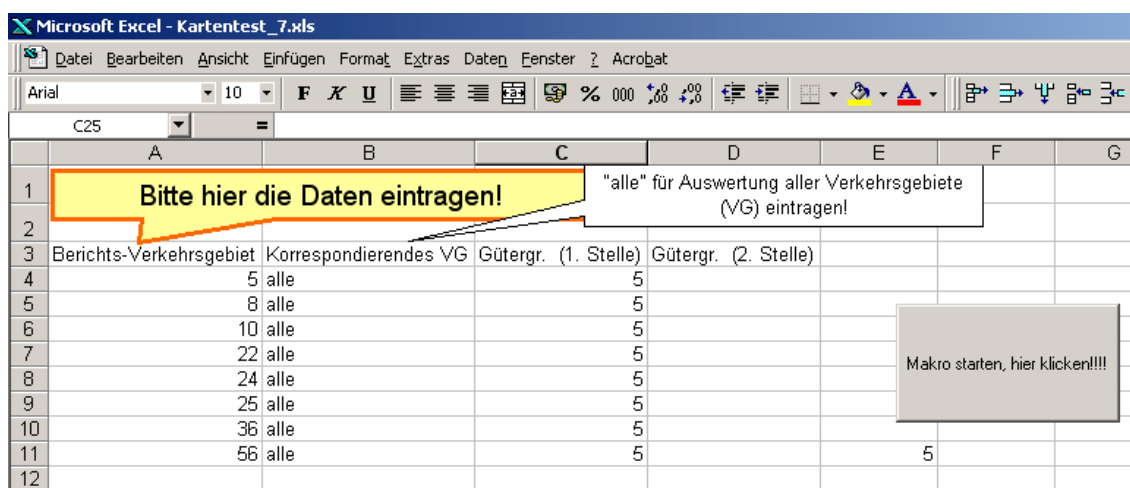


Abb. 10.3: Eingaben und Startbutton

Nach dem Starten erscheint das Formular entsprechend Abb. 10.4, in dem Angaben zur Art der Verarbeitung eingestellt werden können.




Abb. 10.4: Einstellungen

Im Feld oben kann die auszuwertende Datei eingetragen werden, darunter kann der Maßstab der Strickstärke beeinflusst werden. Mit den Buttons in der dritten Zeile wird die Auswertung für versandte oder empfangene Gütermengen ausgewählt.

Mit den folgenden fünf Kontrollkästchen können Funktionen ein- und ausgestellt werden. Mit der ersten können nur die jeweils größten Werte ausgewählt werden; hier geschieht das beispielsweise dreistufig; es kann aber zwischen einer und neun Stufen gewählt werden. Die Pfeilspitzen können ein- oder ausgeschaltet werden. Verkehr innerhalb des Verkehrsgebietes, der im Projekt von eher untergeordneter Bedeutung ist, kann als Kreis dargestellt werden. Mit dem vierten Kästchen wird die Art der Farbgebung der Pfeile eingestellt. Mit dem fünften Kästchen ganz unten kann nach der Berechnung der Druck des Tabellenblatts veranlasst werden.

Danach kann die Verarbeitung fallweise gestartet oder abgebrochen werden. Das Programm speichert für das Eingabeformular die letzten Einstellungen und bietet sie bei nächsten Start wieder in dieser Form an.

In der Ablaufsteuerung werden nach der Deklaration und Initialisierung von Variablen die Listen in Felder (Arrays) geladen, damit die Kennziffern entsprechend der Tabelle 10-1 und Tabelle 10-2 in Klartext umgesetzt werden können.

Für die Ausgabe des Ergebnisses wird ein neues Blatt in der Arbeitsmappe durch Kopieren angelegt und durchnummeriert.

Es wird von jedem Datensatz jeweils die Angabe zum Verkehrsgebiet eingelesen. Wenn diese mit dem gewünschten Verkehrsgebiet übereinstimmt, wird das korrespondierende Verkehrsgebiet mit dem gewünschten verglichen. Stimmt es überein oder wurden „alle“ Verkehrsgebiete gewählt, wird im dritten Schritt die Gütergruppe (ein- oder zweistellig) überprüft. Gehört sie zum Bereich der gewählten Gütergruppen, wird die Gütermenge des Datensatzes in einem Array aufaddiert.

Damit der Leser die Mengenverhältnisse vergleichen kann, wird unten rechts in der Grafik eine Legende eingeblendet.

10.3.3.2 *SW Güterverkehrsaufkommen*

Die Werte zu den Güterverkehrsaufkommen entsprechend 5.2.2 werden vom Makro „kartentest_8.xls“ erzeugt.

Das Modul besteht aus einer Ablaufsteuerung und den folgenden speziellen Prozeduren und Funktionen:

- array_sortieren
- arrays_löschen
- ergebnisblatt_anlegen
- ergebnisblatt_anlegen
- gg_liste_laden
- gg_liste_laden
- muster_farbe
- protokollieren
- protokollkopf_schreiben

- säulen_beschriften
- säulen_farbe
- säulen_malen
- Schlusstrich_ziehen
- spaltenbreite_anpassen
- VB_zusammenfassen
- VB_zusammenfassen
- VG_koord_laden

Diese Prozeduren werden von dieser Ablaufsteuerung aus aufgerufen.

In der Ablaufsteuerung werden nach der Deklaration und Initialisierung von Variablen die Listen in Felder (Arrays) geladen, damit die Kennziffern entsprechend der Tabelle 10-1 und Tabelle 10-2 in Klartext umgesetzt werden können.

Für die Ausgabe des Ergebnisses wird ein neues Blatt in der Arbeitsmappe durch Kopieren angelegt und fortlaufend nummeriert.

Es wird von jedem Datensatz jeweils die Angabe zum Verkehrsgebiet eingelesen. Wenn diese mit der des vorherigen Datensatzes übereinstimmt, werden die Gütermengen selektiert nach „versandt“ und „empfangen“ bzw. nach Gütergruppen aufgeteilt in einem Array aufaddiert. Beim Wechsel des Verkehrsgebietes werden die bis zu diesem Wechsel aufaddierten Daten als Tabelle und Grafik zur Ausgabe vorbereitet.

Mit Hilfe der Prozedur „array_sortieren“ werden die Werte der Größe nach sortiert und die drei größten Werte ermittelt. Nur diese drei Werte werden grafisch dargestellt. Ihre jeweiligen Gütergruppen werden auf die Säulen geschrieben, wobei die Angaben für versandte und empfangene Güter zur Unterscheidung leicht höhenversetzt angeordnet wurden.

Zur Erläuterung der Mengenverhältnisse wird unten rechts in der Grafik eine Legende eingeblendet, in der die farbliche Zuordnung der Säulen zu den Gütergruppen erläutert wird.

Danach wird das Array gelöscht und die Summierung der Werte des nächsten Verkehrsgebietes begonnen.

Das Makro wird gestartet, indem der Anwender im Arbeitsblatt „Eingabe_START“ auf den Button klickt.

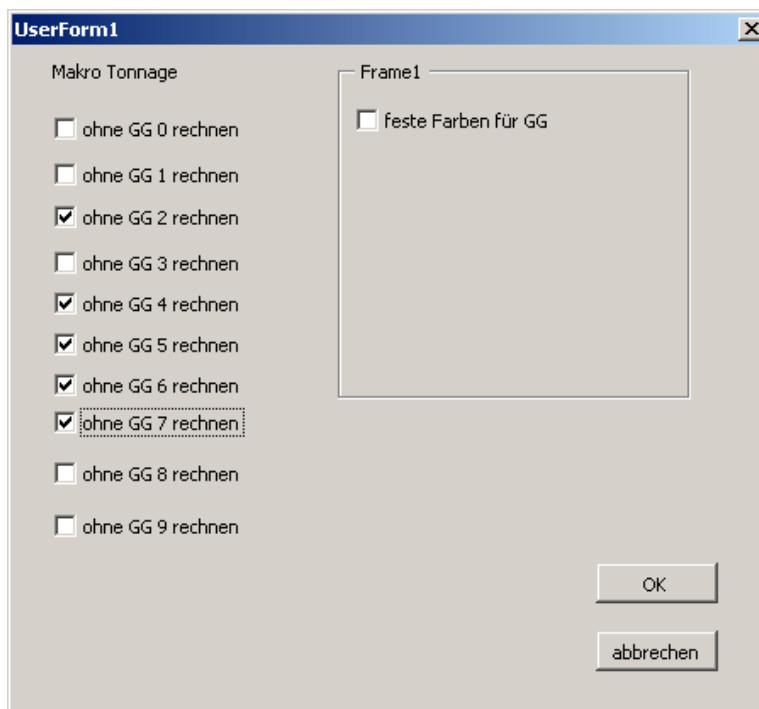


Abb. 10.5: Auswahl der Gütergruppen

Beim Lauf des Makros erscheint als nächstes ein Formular nach Abb. 10.5, in dem die Gütergruppen, deren Werte ermittelt werden sollen, ausgewählt werden können.

10.3.3.3 *Grafisch-topologische Darstellung*

Die Grafisch-topologische Darstellung der Ergebnisse ist die Hauptaufgabe der Auswertungssoftware. Da das in EXCEL integrierte Programm MS Map Werte nur Staaten und Städten zugeordnet darstellen kann, wurde das ebenfalls in EXCEL integrierte Zeichenprogramm zur Darstellung der Werte verwendet.

In der zu Grunde gelegten Deutschlandkarte wurden jeweils die x- und y-Koordinaten des Mittelpunktes eines Verkehrsgebietes erfasst und in einer Liste abgelegt.

Für die angrenzenden Staaten wurden Symbole entsprechend der internationalen Autokennzeichen angelegt und deren Koordinaten in der Liste niedergelegt.

Damit die Koordinaten immer zutreffen, wird immer auf die gleiche geschützte Karte auf einem eigenen Tabellenblatt zugegriffen. Das jeweilige Ergebnisblatt wird durch Kopieren dieses Vorlageblattes erzeugt.

Hat das Programm Werte für ein bestimmtes Verkehrsgebiet ermittelt, werden mit den EXCEL-Zeichenwerkzeugen entsprechende Säulen bzw. Pfeile erzeugt, die jeweils von den abgelegten Koordinaten des betreffenden Verkehrsgebietes ausgehen.

Über Normierungsfaktoren kann der Maßstab der beiden Darstellungen (Säulen oder Pfeile) beeinflusst werden.

10.3.3.4 *Tabellarische Darstellung*

Im Gegensatz zur grafischen Darstellung berücksichtigt die tabellarische Darstellung alle Verkehrsgebiete.

In der tabellarischen Darstellung werden das Berichts-Verkehrsgebiet als Ziffer und als Klartext, die Gütergruppe als Ziffer und als Klartext sowie die Tonnage in den Kategorien „versandt“ und „empfangen“ aufgelistet.

Die drei größten Gütermengen werden jeweils farblich rot – orange – gelb (erster, zweiter und dritter Platz) für versandte und dunkelblau – grün – türkis für empfangene Güter markiert. Die Informationen hierzu liefert die interne Prozedur „array_sortieren“.

BerVG	GG	Gütergruppe (Langtext)	tonn_versand	tonn_empf
1 Schleswig	0	Land-, forstwirtschaftl. u. verwandte Erzeugnisse einschl. lebende Tiere	175631	36830
1 Schleswig	1	Andere Nahrungs- und Futtermittel	19364	15208
1 Schleswig	2	Feste mineralische Brennstoffe	546076	935411
1 Schleswig	3	Erdöl, Mineralölerzeugnisse, Gase	537652	333546
1 Schleswig	4	Erze und Metallabfälle	3814	260
1 Schleswig	5	Eisen, Stahl und NE-Metalle (einschl. Halbzeug)	62987	254761
1 Schleswig	6	Steine und Erden (einschl. Baustoffe)	71601	262104
1 Schleswig	7	Düngemittel	14568	51629
1 Schleswig	8	Chemische Erzeugnisse	649493	458705
1 Schleswig	9	Fahrzeuge, Maschinen, sonstige Halb- und Fertigwaren, bes. Transportgüter	1332657	746905

Tabelle 10-4: Tabellarische Darstellung

Tabelle 10-4 zeigt einen Teil einer derartigen Auflistung am Beispiel des Verkehrsgebietes Schleswig-Holstein (VG 01).