

Arbeitsbericht 3/92

Projektskizze:

## **Emscher-Güterbahn**

Hans Boës

Arbeitsbericht 3/92

Projektskizze:

# Emscher-Güterbahn

1. Einführung

## I. Konzept

2. Regionale Logistik auf der Schiene

3. Pilotverkehr "Emscher-Güterbahn"

## II. Begründung

4. Ausgangslage

5. Voraussetzungen des IBA-/Ruhrgebietsraumes

6. Schnittstellen Schiene/Straße/Wasserstraße

7. Zusammenfassung: Regionale Logistik auf der Schiene

## 1. Einführung:

### Güterverkehr im Spiegel von Ökonomie und Ökologie

Der Wunsch nach unbegrenzter Mobilität ist paradigmatisch für unsere Lebens- und Wirtschaftsweise. Wie keine andere baut gerade unsere Kultur auf die Erreichbarkeit jedes Ortes zu jeder Zeit. Die Verkehrsdiskussion wird insofern stellvertretend für ein sehr viel umfassenderes und komplexeres Problem geführt: das künftige Fortschrittmuster unserer "Fortschritts"-gesellschaft.

Ökologie und Ökonomie stehen hier auf den ersten Blick in scheinbarem Gegensatz zueinander. Einerseits wird der Zusammenbruch des Wirtschaftssystems prophezeit, wenn der Grundsatz der freien Standort- und Verkehrsmittelwahl verletzt wird. Andererseits ist bereits zu erkennen, daß die prognostizierte Zunahme der Verkehrsmengen uns in eine ökologische Sackgasse führen wird. Gelingt es nicht, zu neuen Formen und Mitteln des Warenaustauschs zu kommen, wird damit letztendlich auch die Lebensqualität insgesamt in Frage gestellt.

Oberstes Ziel einer zukunftsorientierten integrierten Verkehrs- und Wirtschaftspolitik muß es deshalb sein, das Transportaufkommen und die Transportleistung der derzeitigen Produktions-, Konsumptions- und Entsorgungsstrukturen zu verringern bzw. die verbleibenden Transportvorgänge auf menschen- und umweltverträglichere Verkehrsmittel zu verlagern. Dies kann zum einen durch die direkte Einsparung von physischen Transportvorgängen geschehen (Verkehrsvermeidung). Hier liegt sicherlich das weitaus größte Potential zukünftiger Aufgaben der Verkehrsforschung und -politik.

Der weiterhin verbleibende Transport kann und muß verstärkt auf Schiene und Wasserstraße verlagert werden (Verkehrsverlagerung). Voraussetzung hierfür sind umfassende logistische Innovationen bei Schiene und Wasserstraße, aber auch kosten-deckende Preise auf der Straße.

Schließlich müssen die Verkehrsträgerketten optimiert und verbessert werden (Verkehrsoptimierung). Hier sind neben neuen Informations- und Kommunikationsdiensten auch vermehrt automatische Umschlageneinrichtungen erforderlich, die einen Wechsel der Verkehrsträger in vertretbarem Zeit- und Kostenaufwand ermöglichen.

## I. KONZEPT

### 2. Regionale Logistik auf der Schiene

Die Deutsche Bundesbahn sieht für die zukünftige Gestaltung des Güterverkehrs einen weitgehenden Rückzug aus der Flächenbedienung vor. Das derzeit favorisierte Konzept der Bundesbahn ist die Konzentration auf die aufkommensstarken Relationen durch neue Generationen von Hochgeschwindigkeits-Güterwagen (InterCargo) und Ganzzügen für den Huckepack- bzw. Kombinierten Ladungs-Verkehr (KLV). Die weitere Verteilung der Güter und Container in der Fläche (bis etwa 200 km !) soll dann über wenige überdimensionierte Güterverkehrszentren mittels großer LKW geschehen - mit den bekannten Folgen einer erheblichen Belastung für die Region und die Städte.

Dabei wird oft vergessen, daß heute noch fast die Hälfte des Transportaufkommens der Bahn innerhalb 100 km und fast zwei Drittel innerhalb 200 km abgewickelt werden (vgl. Tabelle 1). Wird die bisherige Konzeption der Bahn tatsächlich umgesetzt, bedeutet das nochmals einen erheblichen Rückgang des Anteils der Schiene am Gütertransport. Darüber hinaus sind die Vorstellungen großer Güterverteilzentren für den Umschlag Schiene/Straße/Wasserstraße außerhalb der Agglomerationen mit den Vorstellungen moderner und kleinräumiger Güterverteilung nicht vereinbar. Dies zeigt ein - sicherlich hypothetisches - Beispiel: Wollte man den gesamten Güterfernverkehr der Bundesrepublik in derartigen Zentren umschlagen, so wären bei dem dafür angegebenen Flächenbedarf von etwa 50 - 100 m<sup>2</sup> pro Tonne und Tag Flächen notwendig, die in etwa der Größenordnung der Autobahnflächen der Bundesrepublik entsprechen. \*

Schon heute ist der Anteil des Straßengüterverkehrs am gesamten Transportaufkommen extrem hoch. Rund 80% des Güteraufkommens der (alten) Bundesrepublik wurden 1990 mit dem LKW transportiert. Davon 87% nicht weiter als 100 km. Das entspricht weit über 90% aller Fahrzeugbewegungen im Straßengüterverkehr. Notwendig erscheint eine Neukonzeption des Schienengüterverkehrs, um den dramatischen Flächenrückzug der Bahn auffangen und damit auch einen Teil des regionalen Gütersammel- und -verteilverkehrs auf die Schiene verlagern zu können.

Dies am Beispiel des Ruhrgebiets zu zeigen, soll Gegenstand dieser Projektskizze sein.

---

\* (Mindestflächenbedarf nach IVE 1991, alle Angaben für 1990)

**Tabelle 1**  
**Anteile der Entfernungsstufen am Transportaufkommen der Verkehrsträger**  
(Tonnenaufkommen in v. H., Stand 1990)

Entfernungsstufe (von ... bis ... km)	Eisenbahn	Binnenschiff	Straßengüterverkehr (Nah- und Fernverk.)
0 - 50	35,3	11,6	76,7 *
51 - 100	12,5	25,7	10,4 *
101 - 200	14,6	20,9	4,9
201 - 300	11,2	8,8	2,7
301 - 400	8,6	7,8	1,8
401 - 500	5,1	9,0	1,3
501 und mehr	12,7	16,2	2,2

\* (Schätzung entsprechend Nahverkehrszählung 1970 u. 1978)

Quelle: Verkehr in Zahlen 1991, eigene Berechnungen

SFZ 92

Eine wesentliche Beschränkung für die regionale Güterverteilung auf der Schiene sind die äußerst großen, schweren und unhandlichen Behälter (Container und Wechselbehälter) des Kombinierten Ladungsverkehrs (KLV), die einer flexiblen Güterverteilung bisher im Wege stehen. Im Rahmen des "Cargo-2000" Konzepts werden derzeit von der Bundesbahn neue Behältersysteme entwickelt (Pilotprojekt "Logistikbox"). Neben der bisher im Rahmen des Cargo-2000 favorisierten Behältergröße mit einem kubischen Standardmaß von 2,50 m werden jetzt auch kleinere Behälter eingesetzt. Diese Behälter fügen sich in die bestehenden Normen und Umschlagsysteme optimal ein und gewährleisten durch die gewählten kleineren Abmessungen einen flexiblen Umschlag direkt auf kleinere Nahverkehrsfahrzeuge.

Die Bundesbahn ist an der Einrichtung von Pilotverkehren im Rahmen des Projekts "Logistikbox" stark interessiert. Gleichzeitig werden durch die Anwendung neuer Technologien im Umschlagbereich (bspw. Krupp- Schnellumschlaganlage) Möglichkeiten zu einem rationelleren - weil vollautomatischen - Containerumschlag eröffnet, die den bisherigen Flächenbedarf großer Containerumschlaganlagen auf ein Viertel der bisherigen Größe und die Kosten wie auch die Zeit für den Umschlag mindestens um die Hälfte reduzieren. Diese Entwicklungen können für die Gestaltung neuer regionaler Güterverteilungssysteme genutzt werden.

### 3. Pilotverkehr "Emscher-Güterbahn"

#### 3.1 Die Idee

Vorgeschlagen wird die Einrichtung eines Pilotverkehrs, der die Schienenanbindung von Ober- und Mittelzentren an den Güterfernverkehr bewerkstelligt. Dies könnte einerseits durch die Weiterführung von bisherigen Direktzügen des "Kombinierten Ladungsverkehrs" durch das Ruhrgebiet geschehen. Andererseits besteht die Möglichkeit einen sogenannten "Regionalen Logistikzug" zwischen aufkommensstarken Verladebahnhöfen des Kombinierten Ladungsverkehrs (KLV) und weiteren stadtnahen Umladestationen einzusetzen.

Die grundlegende Idee ist dabei, daß die Container nicht mehr in großen Güterbahnhöfen mit technisch aufwendigen Anlagen umgeschlagen werden müssen, sondern ein unkomplizierter Austausch kleinerer Behälter mit einfacher Technik - beispielsweise Gabelstapler - möglich ist (vgl. Abb. 1). Dies eröffnet die Chance, auch kleinere Bahnhöfe in ein Güterverteilnetz auf der Schiene unter den gegebenen verkehrspolitischen und ökonomischen Rahmenbedingungen einzubinden.

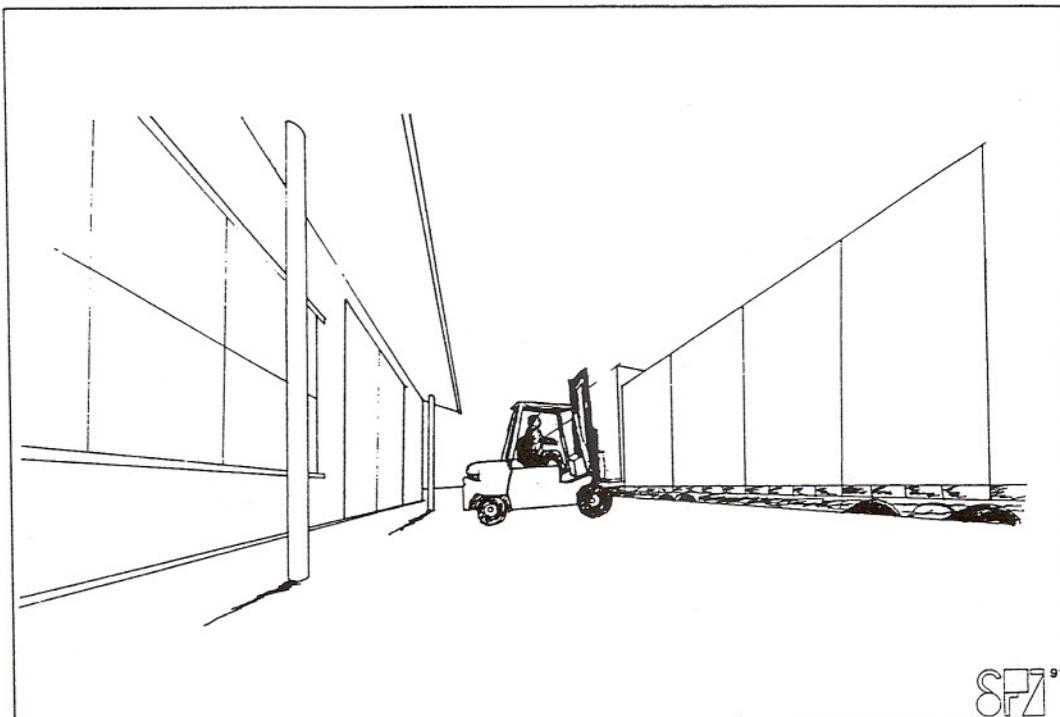


Abb. 1: Behälterumschlag vom Bahnsteig mit mittelgroßem Gabelstapler

### 3.2 Voraussetzungen

Notwendige Voraussetzungen für einen derartigen Pilotverkehr wären:

- die Instandsetzung von alten Güterabfertigungsanlagen, damit diese für mittelgroße Gabelstapler (etwa 5 - 7 t Zuladung) befahrbar sind,
- die Renovierung von vorhandenen Lagergebäuden sowie der Ausbau von LKW-Zufahrten etc.,
- freie Streckenkapazitäten für die Güterzüge, die möglichst im Taktverkehr fahren sollten,
- die Beteiligung der verladenden Wirtschaft, der Speditionen und der NE-Bahnen an diesem regionalen Zubringerdienst auf der Schiene,
- eine Anschubfinanzierung für die Anlageninvestitionen durch Land, Bund und die EG.

Auch die Interessen der Speditionswirtschaft (Stinnes, Thyssen-Haniel, Kühne+Nagel etc.) und des Einzelhandels (z.B. Karstadt, Hertie, REWE, Coop, Otto-Versand etc.) an einem derartigen Zug im Zusammenhang mit neuen Lieferkonzepten (City-Logistik) sollten geprüft und in das Projekt integriert werden. Es erscheint durchaus möglich, daß die genannten Ausbaumaßnahmen mit einem vergleichsweise geringen Budget durchgeführt werden können, um die alten Güterbahnhöfe und -anlagen auf die neue Funktion eines lokalen logistischen Dienstleistungszentrums umzustellen. Gleichzeitig könnten architektonische und städtebauliche Anforderungen der Internationalen Bauausstellung (IBA-Emscher-Park) integriert werden.

### 3.3 Streckenführung

Vorgeschlagen wird die Einrichtung eines durchgängigen Pilotverkehrs zunächst zwischen den Güterbahnhöfen Hamm und Duisburg. Die dazwischen liegenden Städte und Produktionsbetriebe können über verschiedene alternative Streckenführungen des bestehenden Gütersammel- und -verteilverkehrs angebunden werden (s.u.). Der Unterschied zum bestehenden InterCargo-Verkehr bestünde in der Einführung von Linienzügen für die Anbindung der Knotenbahnhöfe im Gegensatz zur herkömmlichen Verteilung einzelner Güterwagen in Satellitenstationen durch aufwendige Rangierfahrten. Eine detaillierte Abstimmung der Streckenführung und des Gesamtkonzepts wird innerhalb einer Projekt-Werkstatt zusammen mit den Verladern, den Speditionen, der Politik und der Bundesbahn erfolgen.

## II. BEGRÜNDUNG

### 4. Ausgangslage

Angesichts des erwarteten Zuwachses der Güterverkehrsleistungen vor allem im Straßengüterfernverkehr und der sich schon jetzt abzeichnenden Engpässe auf den Fernverkehrsstraßen werden seit geraumer Zeit sowohl von der Verkehrswissenschaft als auch in zunehmendem Maße von der Wirtschaft "Integrierte Verkehrskonzepte" gefordert, die die spezifischen Systemvorteile von Bahn, Binnenschiff und LKW intelligent nutzen und damit dem Fernverkehr dringend benötigte Kapazitäten verschaffen können. Die derzeit erwarteten Steigerungsraten im Straßengüterfernverkehr aufgrund der west- und osteuropäischen wirtschaftlichen Integration sowie des damit einhergehenden fortgesetzten industriellen Strukturwandels lassen erheblichen Handlungsbedarf erkennen.

Zunehmend gerät vor allem der Straßengüterverkehr im Hinblick auf die verdeckten volkswirtschaftlichen und insbesondere ökologischen Folgekosten unter politischen Druck. Eine Verlagerung des Gütertransports auf die volkswirtschaftlich sinnvollerem wie auch ökologisch verträglicheren Verkehrsträger Bahn und Binnenschiff erfordert jedoch neue Lösungen für den Güterumschlag sowohl zwischen den Verkehrsträgern als auch innerhalb der Verkehrsträger selbst. Eine besondere Rolle nimmt hierbei der Umschlag mit Hilfe standardisierter Ladeeinheiten ein.

Neben dem Güterfernverkehr gerät auch der Wirtschafts- und Lieferverkehr in den Städten zunehmend in das Blickfeld der Verkehrspolitik. Bestrebungen der Städte zu einer "autofreien" Innenstadt zu gelangen, der damit einhergehende Straßenrückbau und eine flächendeckende Verkehrsberuhigung finden derzeit ihre Grenzen in den vitalen Interessen des Einzelhandels und der produzierenden Wirtschaft. Auch hier sind innovative Lösungen, die sowohl einen reibungslosen Lieferverkehr garantieren, gleichzeitig aber das Verkehrsaufkommen stadtverträglich gestalten, gefordert.

Als "Werkstatt für die Zukunft alter Industriegebiete " soll die Internationale Bauausstellung (IBA) Emscher-Park dem ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Umbau des Emscherraums zukunftsweisende Impulse geben. Dahinter steht die ambitionierte Vision inmitten einer der "Problemzonen" des strukturellen Wandels eine Grundlage für die Zukunftsgestaltung von Kultur und Natur, von Leben und Arbeiten zu schaffen. In diesem Sinne sollen im Rahmen einer IBA-Projekt-Werkstatt "Intelligente" Formen für die Bewältigung des regionalen Güterverkehrs entwickelt werden.

## 5. Voraussetzungen des IBA-/Ruhrgebietsraumes

Das Ruhrgebiet zeichnet sich durch eine hervorragende Schienen- und Wasserstraßeninfrastruktur aus, die im Zuge der industriellen Entwicklung des letzten Jahrhunderts zu einem dichten Netz zusammengewachsen ist. Vor allem das umfangreiche Schienennetz, wie es in Europa in dieser Dichte wohl einmalig ist, bietet hervorragende Chancen für die notwendige Umkehr vor dem drohenden Verkehrsinfarkt (vgl. Abb. 2).

Diese Infrastruktur kann modellhaft für die Umgestaltung der Transportbeziehungen in alten Industriegebieten (bspw. neue Bundesländer) genutzt werden. Neben dem Schienennetz der Bundesbahn existiert ein umfangreiches Netz der Privatbahnen. Wegen des weiteren Rückgangs von Massentransporten sind diese - wie auch die Bundesbahn - an einer Übernahme neuer Aufgaben interessiert. Moderne Umschlagtechnologien und Behälterkonzepte, die u.a. von im Revier ansässigen Unternehmen entwickelt werden, eröffnen hier grundsätzlich neue Möglichkeiten einer regionalen Distributionslogistik.

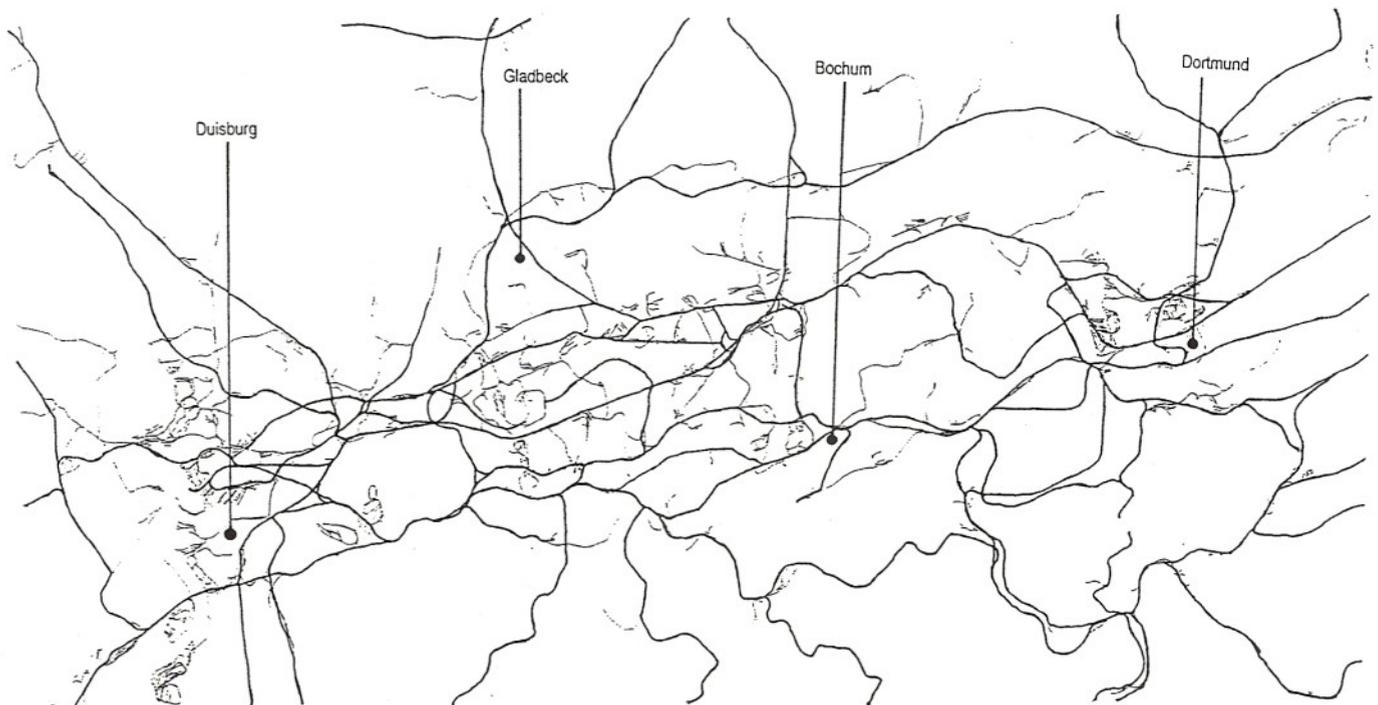


Abb. 2: Die Abbildung verdeutlicht schematisch das dichte Schienennetz des Ruhrgebiets. Aufgetragen sind ausschließlich die Schienenstränge. Man erkennt deutlich die gewachsene Netzstruktur mit ihrer feingliedrigen Verästelung bis in einzelne Stadtteile und Produktionsbetriebe.

SFZ<sup>91</sup>

## 6. Schnittstellen Schiene/Straße/Wasserstraße

### 6.1 Umschlagtechniken des Kombinierten Verkehrs

Im folgenden sollen kurz die bisherigen Techniken für den Güterumschlag aufgezeigt werden. Hier sind vor allem die verschiedenen Umschlagtechniken des sogenannten Kombinierten Verkehrs zu nennen. Der Kombinierte Verkehr bietet den Vorteil einer durchgehenden Beförderung von Gütern mit einem einzigen, genormten und auf die verschiedenen Verkehrsträger abgestimmten Transportbehälter. Daraus resultieren die wesentlichen Merkmale des Kombinierten Verkehrs: die Rationalisierung der Umschlagsvorgänge sowie des kombinierten Einsatzes verschiedener Verkehrsträger je nach ihren spezifischen Systemvorteilen.

Der Kombinierte Verkehr wird im Bereich der Deutschen Bundesbahn als sogenannter "Kombinierter Ladungsverkehr" (KLV) in Kooperation mit privaten Spediteuren abgewickelt. Im Bereich des Binnenschiffs übernehmen meist (halb-)öffentliche Hafengesellschaften den Umschlag. Der größte Anteil des Transportaufkommens im KLV wird mittels vertikalem Umschlag von 7 m Wechselbehältern und 20 Fuß-Containern verladen. Daneben werden 14 m Wechselbehälter, 30 und 40 Fuß Container sowie bei der Bahn ganze Sattelaufleger umgeschlagen. Der Umschlag der Behälter erfolgt größtenteils mittels schienenfahrender Elektroportalkräne oder mobiler Frontlader (vgl. Abb. 3 u. 4), die über speziell ausgebildete Greifwerkzeuge sowohl für den Wechselbehälter- als auch den Containerumschlag verfügen.

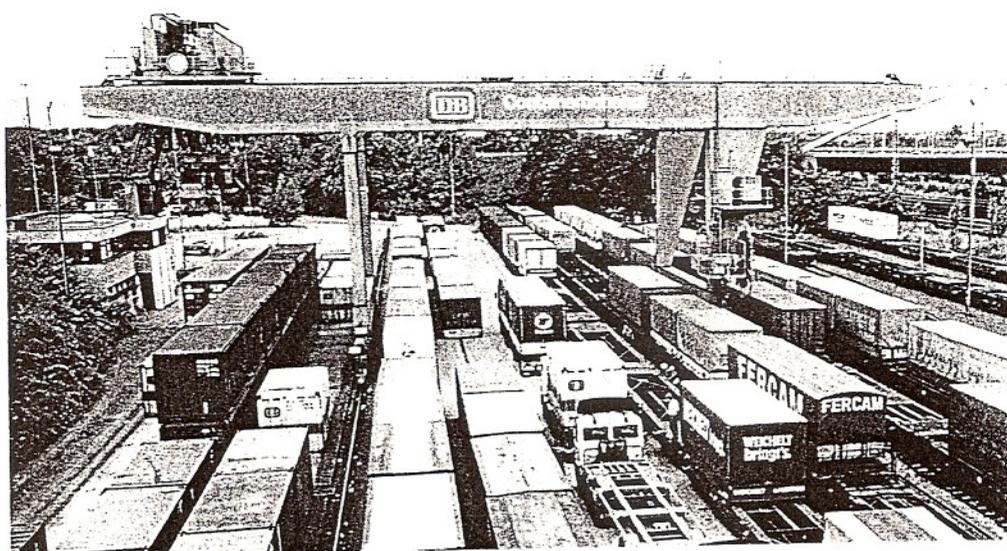


Abb. 3: KLV-Terminal mit Portalkran (Quelle: DB)



Abb. 4: Umschlag eines Wechselbehälters mit mobilem Containerlader (Quelle: DB)

Neuere Entwicklungen des Kombinierten Verkehrs auf der Schiene versuchen mit Hilfe spezieller horizontaler Ladetechniken auf ein Umschlaggerät gänzlich zu verzichten. Zu nennen wären hier vor allem das ACTS-System sowie der aus Amerika stammende Road-Railer (vgl. Abb. 5 u. 6). Weitere Entwicklungen versuchen den Umschlag wesentlich flexibler zu gestalten, wie beispielsweise durch mobile Laderampen für die "Rollende Landstraße" (Abb. 7).

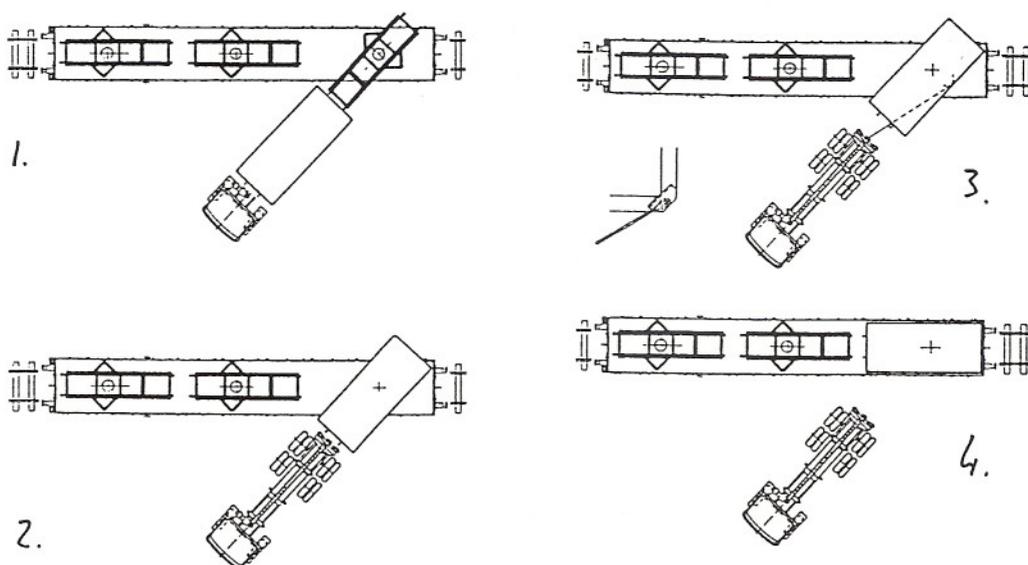


Abb. 5: Umschlagprinzip des ACTS-Systems (Quelle: Lehmann, Bolli 1990)

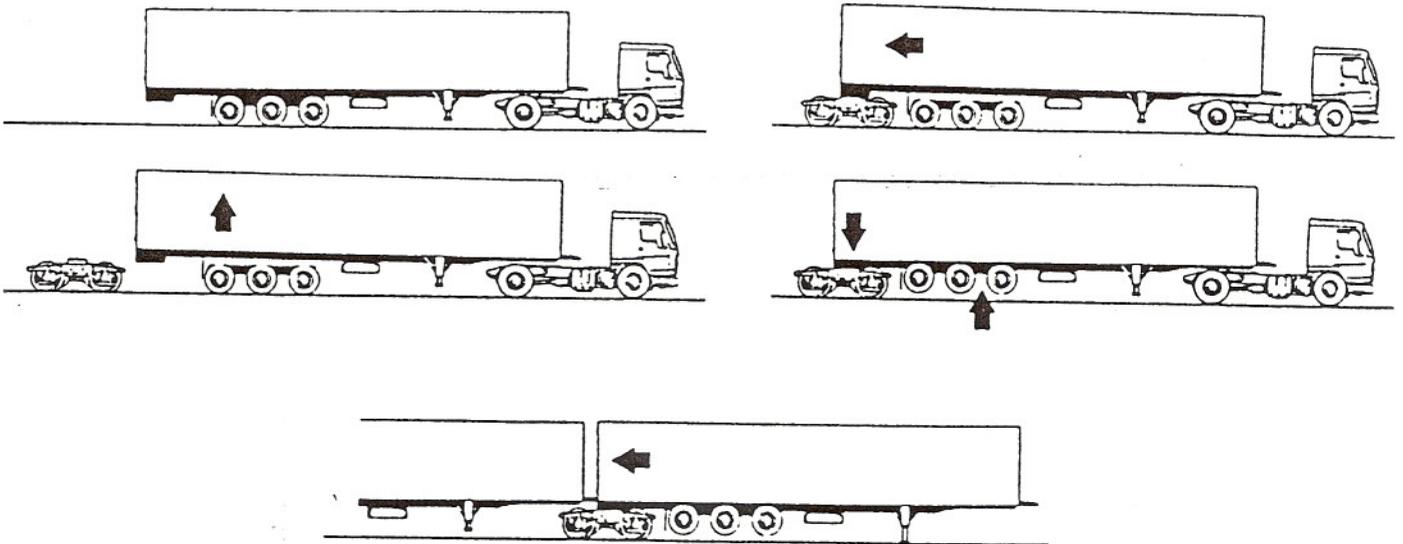


Abb. 6: Umschlagprinzip des Road-Railers (Quelle: Kuhla 1990)

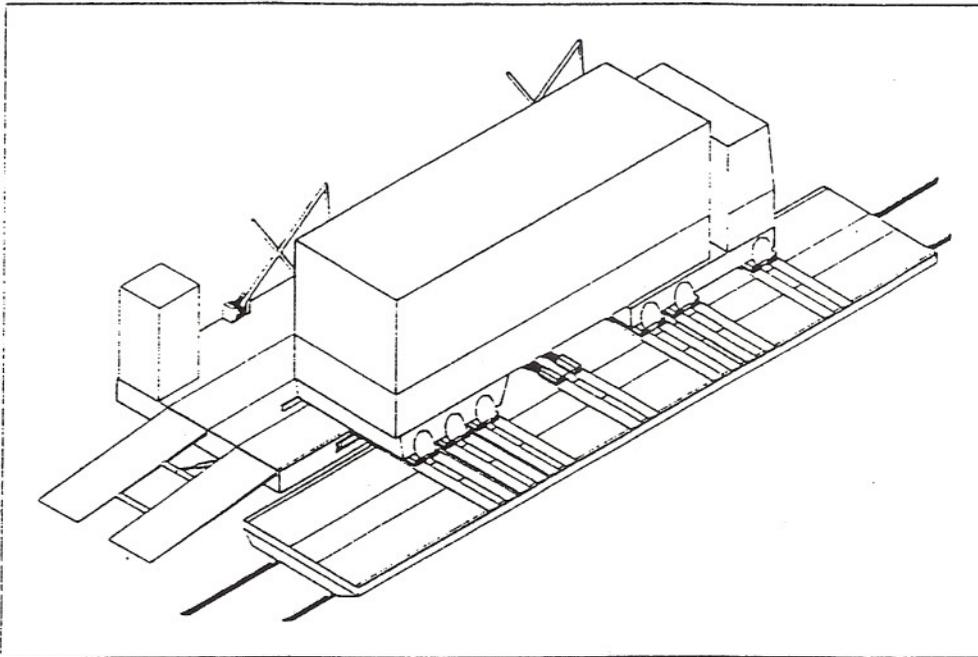


Abb. 7: Die mobile Laderampe für die "Rollende Landstraße" (Quelle: Großmann 1991)

Daneben existieren zahlreiche andere Arten des Behälterumschlags. Verschiedenste Ladeeinheiten, die teilweise genormt, aber auch den speziellen Bedürfnissen eines Unternehmens oder einer Branche angepaßt sind, werden mit entsprechend vielfältigen Einrichtungen verladen. Ein Beispiel hierfür ist der Luftfrachtverkehr, der eigene - auf den Flugzeugrumpf angepaßte - Container und Paletten und dafür speziell vorgesehene Umschlaggeräte einsetzt.

## 6.2 Neue Umschlagsysteme

Neben den bisher gebräuchlichen Umschlagsystemen des KLV existieren Bestrebungen, die Umladestelle mittels automatisierter Umschlaganlagen in eine annehmbare Dimension der Kosten- und Leistungscharakteristik zu führen. Unter dem Begriff 'Schnellumschlaganlage' hat Krupp-Industrietechnik erst kürzlich ein entsprechendes Systemkonzept vorgestellt (Abb. 8). Dabei werden die verschiedensten Wechselbehälter und Container von Ganzzügen sozusagen "im Vorbeifahren" innerhalb etwa 15 Minuten vollständig umgeschlagen. Dies eröffnet die Möglichkeit, im Rangier- und lokwechselfreien Betriebsablauf einen Mischbetrieb von Linien- und Direktzügen auch innerhalb des bestehenden KLV-Systems einzurichten. Besonders interessant für die Fragestellungen des regionalorientierten Gütertransports sind die Möglichkeiten des schnellen Zug-Zug-Umschlags, das Potential sogar kleinere Anlagen bis zu einer Kapazität von etwa 50 LE/Tag wirtschaftlich betreiben zu können, der geringe Platzbedarf (max. 25% einer vergleichbaren herkömmlichen Anlage) und die umweltfreundliche Kapselung der Anlage (minimale Lärmemissionen, architektonische Gestaltung, Gefahrgut).

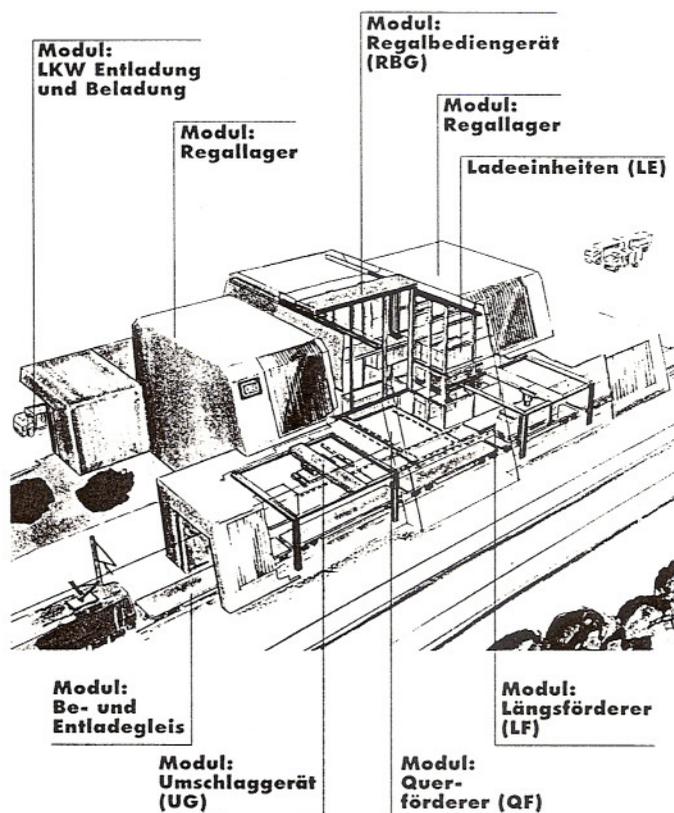


Abb. 8: Prinzipskizze der Krupp-Schnellumschlaganlage (Quelle:Krupp-Industrietechnik)

Neue Schienentrassen und sonstige Gewerbeflächen sind für eine derartige Anlage nicht notwendig. Vielmehr können bestehende und derzeit oft brachliegende Güterbahnhöfe für dezentrale Güterumschlagskonzepte genutzt werden. Das System kann mit Teilladungsboxen ohne separates Umschlagsystem umgehen.

Das von Krupp-Industrietechnik vorgestellte Umschlagkonzept wird derzeit zusammen mit 12 weiteren Kooperationspartnern im Rahmen des "EURET-Programms" der Europäischen Gemeinschaft sowie einer BMFT-Förderung zu einer Schnellumschlaganlage mit europaweit abgestimmten Systemkern weiterentwickelt. Sowohl die beteiligten europäischen Unternehmen als auch das BMFT und die EG sind an einer Verwirklichung dieses Umschlagsystems im Rahmen von Pilotprojekten außerordentlich interessiert. Hier bietet sich für das Ruhrgebiet als Schnittstelle zwischen dem westeuropäischen Wirtschaftsraum und den neuen Bundesländern eine außerordentliche Chance.

Schließlich ist auch der Aufbau kleinerer Umschlagsysteme nur für Teilladungsbehälter, wie sie derzeit im Pilotprojekt "Logistikbox" entwickelt werden (s.u.), denkbar. Derartige vollautomatische Umschlaganlagen für Teilladungsbehälter könnten, da sie für kleinere Behälter mit entsprechend geringerer Zuladung ausgelegt werden, nochmals wesentlich kleiner, flexibler und damit auch kostengünstiger gestaltet werden. Derartige Umschlaganlagen für Teilladungsbehälter könnten so auch in architektonisch und städtebaulich ansprechend gestaltete stadtteilbezogene Logistikzentren (Stichwort "City-Logistik") integriert werden.

Zu prüfen wäre in diesem Zusammenhang vor allem auch die Frage, inwieweit horizontale Umschlagkonzepte mittels Rollen unter den Behältern oder Rollenbahnen, wie sie derzeit im Luftfrachtverkehr eingesetzt werden, auch für den schnellen und flexiblen Umschlag Schiene/Straße und Schienen/Schiene Verwendung finden könnten. Derartige Systeme würden es ermöglichen, den kompletten Umschlag eines Güterzuges mit Teilladungsbehältern, innerhalb weniger Minuten vollautomatisch abzuwickeln. Die Aufwertung bestehender Gleisanschlüsse von Produktionsbetrieben zu "Logistischen Schnittstellen", die mit den Betriebsablauf direkt verkettet werden können, ist eine weitere wichtige Option, die mittels neuer und flexibler Umschlagsysteme erreicht werden könnte.

Entwicklungen der Automatisierungstechnik zusammen mit neuen Umschlagtechniken bieten zahlreiche Optionen für einen modernen, ökologisch und ökonomisch überlegenen "Umweltverbund Logistik".

### 6.3 Bisherige Behälterstandards

Ein besonderes Problem der Schnittstellen "Integrierter Verkehrssysteme" stellen die vielen verschiedenen eingesetzten Paletten- und Ladungsmaße sowie darauf angepaßte und nur teilweise untereinander kompatible Container- und Behältergrößen dar. Die aus dem internationalen Seeverkehr stammenden ISO-Container bieten bei 2,44 m Außenmaß eine lichte Ladeweite von rund 2,3 m. In Europa hat sich aber ein Ladungsmaß von 800 x 1200 mm als sogenannte Euro-Palette weitgehend durchgesetzt. Damit ist der international standardisierte ISO-Container für die Aufnahme der in Europa gebräuchlichen Ladeinheit eigentlich gänzlich ungeeignet. Nur in Europa übliche - sogenannte Binnencontainer - und die Wechselaufbauten des KLV verfügen über ein Außenmaß von 2,5 m bei einem Innenmaß von 2,44 m. Diese können also mit Standard-Euro-Paletten optimal ausgefüllt werden. Neben der Euro-Palette sind weitere Ladegrößen weit verbreitet, wie das internationale Norm-Maß von 1000 x 1200 mm (ISO-Palette), die Getränkepalette oder verschiedene im Einzelhandel (800 x 700 bzw. 800 x 600 mm), bei Post (1000 x 1200 mm) und Bahn eingesetzte Rollpaletten und Rollwagen etc.

Einschränkungen bei der Standardisierung der Container und Wechselbehältergrößen stellen die maximalen Ladungsbreiten bei Binnenschiffen von etwa 10 m und die zulässige Breite im Straßenverkehr von 2,5 m (demnächst evtl. 2,6 m) dar. Hinzu kommen Beschränkungen der Durchfahrtshöhen im Kanalsystem, bei den Alpenstrassen der Bahn als auch im Straßenverkehr. 2,67 m Außenhöhe sind derzeit als zulässige DIN-Norm für Wechselbehälter angegeben. Im Seeverkehr werden dagegen bereits teilweise Container mit 2,9 m Höhe eingesetzt. Schwierigkeiten bereitet bei den üblichen ISO-Standardcontainern auch die ausschließliche Beladung nur über die Stirnseiten. Dies ist sicherlich für die LKW Be- und Entladung ausreichend. In der Güterabfertigung der Bahn ist dagegen der seitliche Zugang von Vorteil. Hier werden spezielle Binnencontainer mit seitlichen Schiebetüren angeboten.

Insgesamt ergibt sich damit ein komplexes Bild. Jede neue Container- oder Behälternorm wird nicht zu einer Verbesserung beitragen, gefordert sind vielmehr internationale Abstimmungsprozesse bei den bestehenden Systemen - vor allem aber innovative Lösungen innerhalb der bestehenden Systemtoleranzen: Jedes neue Behältersystem muß sich innerhalb der bestehenden Abmessungen bewegen.

## 6.4 Neue Behälterkonzepte

Die bereits beschriebenen Abstimmungsprobleme innerhalb der bestehenden Behälterstandards sowie der zunehmende Teilladungsmarkt haben zu einer Reihe von Lösungsvorschlägen geführt. Hier ist in Deutschland vor allem das erst im Juni 1991 von der Bundesbahn vorgestellte Pilotprojekt "Logistikbox" zu nennen. Daneben existieren zahlreiche Aktivitäten der verschiedenen europäischen Bahnen aber auch der Handelshäuser und des Verkehrsgewerbes insbesondere unter dem Eindruck der Rücknahmeverpflichtung für Transportverpackungen. Man kann erwarten, daß diese Herausforderung an die Waren- und Transportwirtschaft noch für einige Veränderungen auf dem Transportmarkt sorgen wird.

Die Logistikbox basiert auf dem im Forschungsprojekt "Cargo-2000" entwickelten Transport- und Behälterkonzept. Die zunehmende Bedeutung von Teilladungen und Kleingut durch Umstrukturierungen in der Wirtschaft und die davon ausgehenden logistischen Anforderungen haben die Bundesbahn veranlasst, ein Behältersystem zu entwickeln, daß sich in den innerbetrieblichen Materialfluß leichter integrieren läßt als der bisherige ISO-Container. Da die Einführung eines derartigen Systems erhebliche Investitionen erfordern würde, hat die Bundesbahn sich im Rahmen des Pilotprojekts "Logistikbox" zum Ziel gesetzt, durch den Aufbau von Pilotverkehren im Rahmen des Kombinierten Ladungsverkehrs (KLV) zunächst Markterfahrungen zu sammeln und die Einsatzmöglichkeiten des neuen Transportbehälters gemeinsam mit Verladern und der Transportwirtschaft zu testen (Abb. 9).

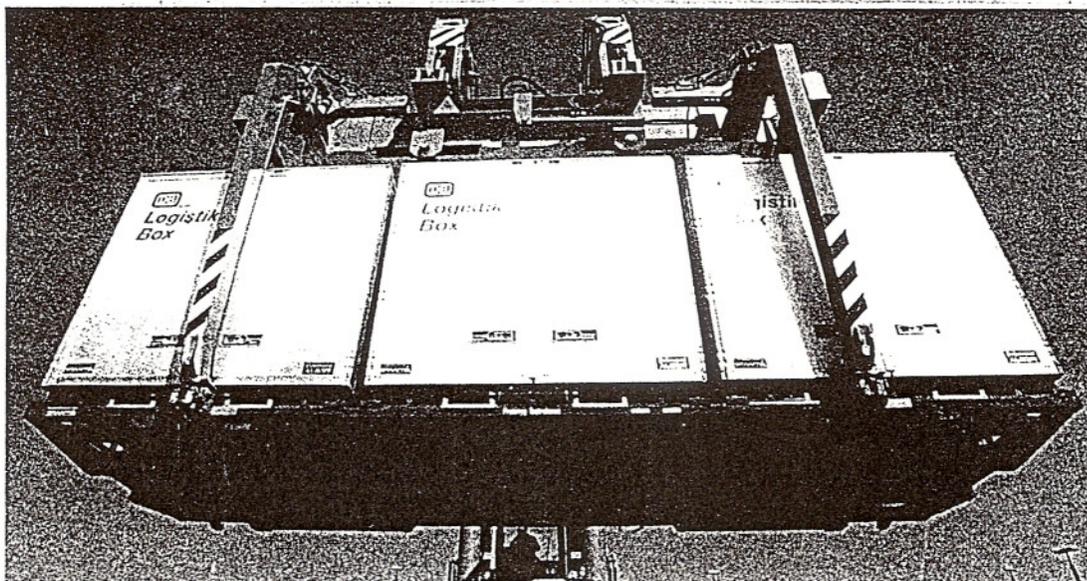


Abb. 9: 3 Logistikboxen auf einem KLV-Tragrahmen (Quelle: DB)

Die entwickelte Logistikbox ist über einen speziellen Tragrahmen sowohl auf die gängigen Eckbeschläge der ISO-Container als auch auf die in der Warenwirtschaft weit verbreitete Euro-Palette abgestimmt. Damit konnte erreicht werden, daß ein Behälter zur Verfügung steht, der sowohl dem Trend zu kleineren Sendungsgrößen folgt, als auch zu der bisherigen Umschlagtechnik des Kombinierten Verkehrs kompatibel ist und somit völlig neue Möglichkeiten für "Integrierte Verkehrskonzepte" vor allem zwischen Schiene und Straße eröffnet - bis hin zu automatischen Umschlagsanlagen und der Integration in flexible Fertigungsprozesse.

Derzeit werden von der Bundesbahn zwei Prototypen des neuen Behältersystems angefertigt. Der im Rahmen des Cargo-2000-Projekts bisher favorisierte kubische Prototyp weist eine Grundfläche von 2,50 m x 2,50 m sowie eine Höhe von 2,49 m auf, bei Innenmaßen von 2,44 m x 2,44 m. Dies ermöglicht die Beladung mit 6 Euro-Paletten. Das Eigengewicht der Box beträgt etwa 900 - 1200 kg je nach Ausführungsvariante (Alu oder Stahl), bei einer maximalen Nutzlast von etwa 4.500 kg. Zusammen mit Vertretern der Speditionswirtschaft konnte bei der Bundesbahn erreicht werden, daß neben dem bisher favorisierten Behältertyp auch ein kleinerer Behälter für 4 Europaletten erprobt wird. Ein entsprechender Vorschlag wurde der Bundesbahn im Sommer 1991 unterbreitet (Abb. 10).

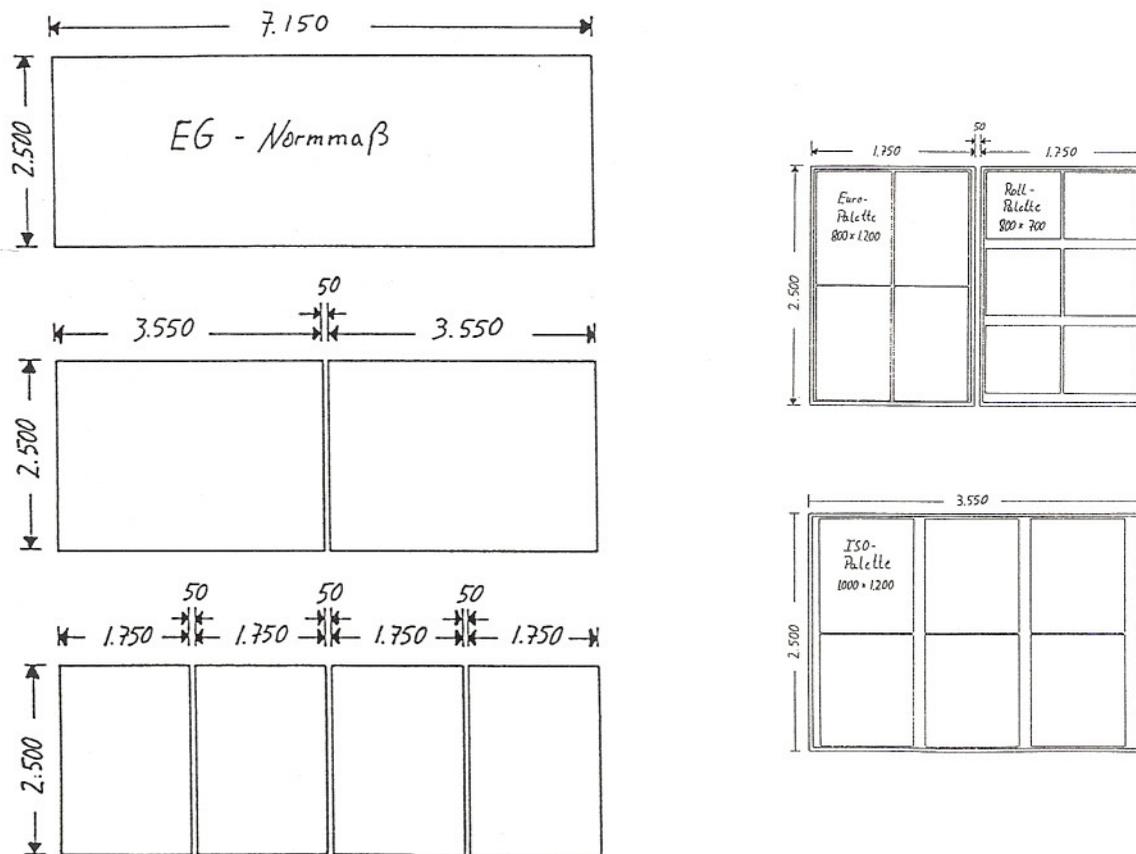


Abb. 10: Behälterkonzept für den Kombinierten Verkehr (Quelle: Boës 1991)

Der kleinere Behälter für 4 Europaletten wird bei einer Grundfläche von etwa 1,70 bis 1,75 m x 2,50 m ca. 3000 - 3500 kg Nutzlast zulassen, bei einem Eigengewicht von 600 - 900 kg (Alu oder Stahl). In der Ausführung als Kunststoffbehälter (Recyclingmaterial) oder Pritsche ließe sich das Eigengewicht sogar auf etwa 200 - 300 kg mindern. Die kleinere Behältervariante hat den Vorteil, daß jeweils 4 Boxen auf einen Tragrahmen von 7,15 m passen, während die 6-Paletten-Box einen Tragrahmen von 7,82 m benötigt. Der 7,15 m Wechselbehälter ist im System des KLV bei Transportunternehmen außerordentlich weit verbreitet, während der 7,82 m Wechselrahmen eine spezielle Anhängerkupplung für die LKW erfordern würde. Zusätzlich bietet der kleinere Behälter die Chance, Nahverkehrsfahrzeuge für Sammel- und Verteilfahrten einzusetzen, die mit etwa 1,80 m Breite den heutigen kleineren Nahverkehrsfahrzeugen entsprechen. Damit besteht zumindest die Möglichkeit eines direkten Umschlags von der Schiene auf kleinere und stadtverträgliche Nahverkehrsfahrzeuge, wie es die Konzepte zur City-Logistik vorschlagen. Die von der Bundesbahn gewählten Maße der kleineren Logistikbox entsprechen somit - zumindest von den Außenmaßen - den Anforderungen der Stadt- oder City-Logistik an ein derartiges Behälterkonzept. Weiterhin berücksichtigt der kleine Behälter in erster Näherung die grundlegende Proportion des "Goldenen Schnitts", die sowohl in der Natur als auch in fast allen Behältersystemen eine wesentliche Rolle spielt (Richter, Scholz 1988). Verschiedene Hersteller bieten mittlerweile auch die kleine Behältergröße an.

Neben der 4-Paletten-Box wurde auch ein größerer Behälter für 8 Europaletten vorgeschlagen, wie er von verschiedenen europäischen Bahnen derzeit erprobt wird. Auf der Basis des 7,15 m Wechselrahmens bieten sich damit Ansätze für eine neue Behälternorm (DIN-Konzept) zwischen den standardisierten Großbehältern und der weit verbreiteten Europalette (Abb. 10). Unter dem Aspekt logistischer Dienstleistungsinnovationen ist hier die von den Dänischen Staatsbahnen (DSB) entwickelte "+Box" auf der Basis des 8-Paletten-Behälters besonders erwähnenswert. Ausgangspunkt ist die Überlegung, daß die +Box gleichzeitig Lager-, Transport- und Verpackungsfunktionen übernehmen muß. So stehen die Boxen unter ständiger elektronischer Überwachung bezüglich Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Vibrationen etc. Das landesdeckende Überwachungssystem steuert die Behälter im Nachtsprung zum richtigen Zielort. Abweichungen werden dem Verloader sofort gemeldet. Die solide Stahlkonstruktion und ein elektronischer Code sichern die Ware gegen Diebstahl. Das Konzept ist vereinbar mit schwedischen, norwegischen und englischen Systementwicklungen. Je zwei +Boxen sind kompatibel mit einem 7,15 m Wechselbehälter oder einem 20-Fuß-Container. Die maximale Zuladung beträgt etwa 7 Tonnen.

## 7. Zusammenfassung: Regionale Logistik auf der Schiene

### 7.1 Bisherige Einschränkungen und künftige Gestaltungsoptionen des Kombinierten Verkehrs

Neben der Vielfalt der Behälter- und Ladungsmaße sind vor allem drei Punkte für die bisherigen Probleme des Kombinierten Verkehrs und damit der Verwirklichung 'Integrierter Verkehrssysteme' zu nennen:

1. Einerseits ist jeder Behälterumschlag immer noch mit erheblichem Aufwand und diesbezüglichen Kosten verbunden. In der äußerst knapp kalkulierenden Transportwirtschaft wird der durchgehenden Beförderung mit dem LKW gegenüber einer gebrochenen Transportkette von Straße und Schiene bzw. Wasserstraße immer noch der Vorzug gegeben wird. Hier könnten rationelle und flexible Schnellumschlagsysteme zum Einsatz kommen.
2. Die derzeit verbreiteten Containermaße stellen beim Behälterumschlag im innerbetrieblichen Materialfluß wie auch im innerstädtischen Lieferverkehr eine weitere unnötige Restriktion dar: Ein 20 oder 40 Fuß-Container paßt weder in ein Hochregallager noch in die Fußgängerzone. Gefordert sind Gefäße, die möglichst bis an den Produktions- oder Verkaufsprozeß herangeführt werden können, gefordert ist aber vor allem die Standardisierung der Behältermaße vom Großcontainer für den internationalen Transport bis etwa zum Fahrradanhänger als innerstädtischem Transportmittel der Zukunft und der wiederverwendbaren Verkaufsverpackung unter dem Eindruck der künftig notwendigen Müllvermeidung.
3. Die derzeit verfolgte Strategie im kombinierten Verkehr ist zu einseitig auf schwere LKW ausgerichtet. Der Vorteil des Gütertransports auf der Schiene bei langen Relationen geht verloren, wenn die Container anschließend im Entfernungsbereich bis zu 200 km (!) auf 40-Tonnern durch die Agglomerationen geschickt werden. Hier können neue regionale Verteilkonzepte auf der Schiene einen wesentlichen Beitrag zu einer menschen- und umweltverträglichen Anbindung der Region an den Fernverkehr leisten.

Vielversprechende Ansätze zu einer Umgestaltung des regionalen Schienengüterverkehrs sind bereits vorhanden. Jedoch - erst die geschickte Kombination der Einzelinnovationen wird zu einem neuen Marktsegment für die Bahn führen.

## 7.2 Stadtverträglichkeit als Herausforderung begreifen

Der besondere Vorteil kleinerer Behältergrößen ist - wie bereits erwähnt - die Möglichkeit des direkten Umschlags der Box von einem Güterzug beispielsweise mit Hilfe mittelgroßer Gabelstapler. Dafür sind die Boxen mit Gabelstaplertaschen ausgerüstet. Je nach der spezifischen Auslastung der Box muß dafür lediglich ein mittelgroßer Gabelstapler mit 4 - 6 t Nutzlast eingesetzt werden. Damit sind im System der Logistikbox die Voraussetzungen des Einzelumschlags gegeben. Sowohl vom LKW als auch aus gesamten Güterzügen können damit erstmals einzelne Boxen aus einem Gesamtverband mittels einfacher Umschlaggeräte horizontal herausgelöst werden (vgl. Abb. 1). Wünschenswert wäre ebenso die Möglichkeit, mit Hilfe von Rollen ein seitliches Herauslösen aus einem Zugverband zu ermöglichen.

Ein derartiges Behälterkonzept eignet sich hervorragend für den Einsatz in einem Verbund kleinerer Güterverteilzentren (City-Logistik-Zentren) entlang der Schienentrassen. Damit könnten sowohl Teile des Nahverkehrs innerhalb der Agglomeration Ruhrgebiet abgewickelt, als auch neue innerstädtische Lieferkonzepte initiiert werden. Erst die kleineren Behältergrößen bieten genügend Ansatzpunkte für eine Neuorientierung städtischer Lieferformen: Stadtverträglichere Lieferfahrzeuge - weil kleiner und schadstoffärmer - könnten direkt von der Schiene mit Teilladungsboxen beladen werden. Bei sinnvollem Einsatz der Teilladungsboxen kann auf zeit- und arbeitsintensive Umpackvorgänge verzichtet werden. Darüber hinaus kann der erwünschte Effekt einer Neuorganisation der innerstädtischen Lieferbeziehungen unterstützt werden: Wie das Beispiel des Güterverkehrszentrums Bremen gezeigt hat, führen kooperative Absprachen der im Zentrum ansässigen Spediteure zu einer Optimierung der regionalen Lieferfahrten.

Durch den schnellen und räumlich flexiblen Umschlag einzelner Boxen besteht darüber hinaus erstmals auch eine realistische Möglichkeit, das Schienennetz wie auch Fahrzeuge des öffentlichen Nahverkehrs für die Güterbeförderung einzusetzen, wie dies beispielsweise der Verkehrsverbund Rhein-Ruhr vorgeschlagen hat.

Die Verbindung aus schnellen Umschlagsystemen für den Containerumschlag zwischen Fern- und Nahverkehr sowie die Möglichkeiten einer Handhabung der Logistikbox mittels einfacher Gabelstapler in bestehenden Güterbahnhöfen lassen richtungsweisende Entwicklungen für regionale Güterverteilkonzepte auf der Schiene erkennen.

### 7.3 Streckenpotentiale

Das ausgesprochen feinmaschige und weitverzweigte Netz der Schienenstrecken im Ruhrgebiet ist bereits dargestellt worden (Abb. 2). Neben den Strecken der Bundesbahn existieren zahlreiche Strecken, die von privaten Eisenbahnunternehmen betrieben werden. Für den Pilotverkehr einer "Regionalen Güterbahn", als Sammel- und Verteilzug zunächst für den Fernverkehr, später dann eventuell auch den Regionalverkehr, kommen jedoch zunächst vorwiegend Strecken der Bundesbahn in Betracht. Die Strecken der nichtbundeseigenen Bahnen würden sich vor allem für den sogenannten "Sekundären Ladungsverkehr" eignen, der vorwiegend als Zubringer für einen "Regionalen Logistikzug" fungieren könnte.

Innerhalb des IBA-Planungsraums bieten sich zunächst die Strecken nördlich und südlich der Köln-Mindener-Eisenbahn für einen Pilotverkehr der "Emscher Güterbahn" an. Die Köln-Mindener-Strecke selbst ist eine der zentralen Achsen des Personenverkehrs für den IBA-Planungsraum. Insofern kollidieren hier die technischen und betrieblichen Anforderungen des Personen- und Güterverkehrsbetriebes.

Die zentralen Güterverkehrsknotenpunkte Hamm und Duisburg können auf einer nördlichen Route über Dortmund-Obereving, Herne-Sodingen (gepl. KLV-Bahnhof), Gelsenkirchen-Hafen und Oberhausen-Osterfeld sowie einer südlichen Strecke über Unna, Dortmunder-Feld, Bochum-Langendreer (KLV-Bahnhof), Essen-Nord und Mülheim-Speldorf verbunden werden. Auf beiden Relationen sind ausreichend Kapazitäten für einen regionalen Sammel- und Verteilverkehr auf der Schiene vorhanden. Hier würde sich zunächst die Einrichtung eines Sammel- und Verteilverkehrs für die Relationen Ruhr-Brandenburg-Berlin und Ruhr-Hessen-Thüringen-Sachsen anbieten. Dabei ist daran gedacht, die regionalen Sammel- und Verteilzüge als Linienzüge im Fernverkehr weiterfahren zu lassen. Das aufwendige Rangieren des Einzelwagenverkehrs würde damit entfallen. Bei Bedarf können aber auch Wagengruppen für die verschiedenen Relationen zusammengestellt werden. Im Gegensatz zum KLV-Direktzugverkehr könnten entlang einer Relation mehrere Umladestellen den Übergang Straße/Schiene übernehmen.

Die für einen Pilotverkehr verfügbaren Strecken sowie die Einbindung in die bestehenden Konzeptionen der Bundesbahn müssen detailliert mit der Bundesbahndirektion Essen abgestimmt werden. Es besteht jedoch kein Zweifel darüber, daß im Ruhrgebiet genügend Streckenpotentiale für den Pilotverkehr einer "Emscher-Güterbahn" vorhanden sind.

#### 7.4 Einbindung der Rhein-Ruhr-Region und der neuen Bundesländer

Eine Ausdehnung des vorgeschlagenen Güterverkehrs zu einem Rundkurs zwischen Dortmund, Herne, Duisburg, Düsseldorf, Köln, Wuppertal und Unna wäre in einer folgenden Projektphase anzustreben und könnte für das Rhein-Ruhrgebiet völlig neue Möglichkeiten des regionalen Güterverkehrs und seiner Anbindung an den Güterfernverkehr eröffnen. Sowohl in Duisburg, Essen, Düsseldorf und Köln als auch in Wuppertal, Hagen, Unna und Dortmund besteht seitens der Stadtverwaltungen großes Interesse an einer Neukonzeption des regionalen Güterverkehrs. So entsteht in Duisburg derzeit eines der größten europäischen Binnenzentren für den Güterumschlag. In Essen haben schon vor Jahren intensive Diskussionen zur Stadtlogistik stattgefunden. In der Folge sind Umschlagplätze für die Umladung in kleinere stadtverträgliche Lieferfahrzeuge entstanden. Auch Düsseldorf ist derzeit bestrebt, die Anbindung der Stadt an den Güterfernverkehr neu zu gestalten. Köln ist kürzlich mit einem sehr weitreichenden Güterverkehrskonzept an die Öffentlichkeit getreten. Im Raum Wuppertal, Remscheid und Solingen wird eines der ambitioniertesten Forschungsprojekte zur Umstrukturierung der gesamten Transportbeziehungen innerhalb des Wirtschaftsraumes durchgeführt. Hagen, Unna und Hamm haben sich zu wichtigen Umschlagplätzen für den Schienengütertransport entwickelt. Die Stadt Dortmund hat eine Studie zur Errichtung eines Güterverkehrszentrums im Dortmunder Hafengelände vorgestellt. Das Vorhaben ist jedoch bisher mangels Interesse der Speditionen zurückgestellt worden. Eine Folgestudie ist derzeit in Auftrag gegeben.

Neben der Einrichtung eines Linienzuges im "Kombinierten Verkehr" existieren weitere Optionen eines "Tertiären Kombinierten Verkehrs" auf der Schiene mit bekannten und teilweise bewährten Systemen wie dem "ACTS-Abrollcontainer", der "+-Box" und dem "Road-Railer", die einen Wechsel der Verkehrsträger ohne stationäre Umschlaganlagen ermöglichen. Derartige Systeme werden bspw. von den Schweizerischen Bundesbahnen inzwischen zu einem flächendeckenden Güterverkehrsnetz ausgebaut und könnten in ein umfassendes Schienengüternahmeverkehrskonzept auch für das Ruhrgebiet integriert werden.

Darüber hinaus sollte gleichzeitig versucht werden, entsprechende Pilotverkehre in den neuen Bundesländern zu initiieren und evtl. mit der "Emscher-Güterbahn" zu verknüpfen. Sowohl in Sachsen als auch in Brandenburg und Berlin sind derzeit Arbeitsgruppen darum bemüht, die drohende LKW-Flut durch eine sinnvolle Gestaltung des Güternahverkehrs auf der Schiene einzudämmen. Mit diesen Arbeitsgruppen haben bereits Kooperationsgespräche stattgefunden.

## 7.5 Finanzierung

Wesentliches Rückrat einer Finanzierung des Konzepts "Emscher-Güterbahn" ist die Neufassung des Gemeinde-Verkehrs-Finanzierungsgesetzes. Danach wird der Bund 60% der Investitionen tragen, die verbleibenden 40% müssen sich die Gemeinde und das Land teilen. Wesentliche Aus- und Umbaukosten sowie eventuell notwendige Neubaumaßnahmen auf den vorhandenen Güterbahnhöfen und die Instandsetzung der notwendigen Infrastruktur können damit ermöglicht werden.

Der Ausbau der Gleisanschlüsse der Produktionsbetriebe zu Haltepunkten des Güterzuges müßte von den Unternehmen betrieben werden. Bei Einsatz neuer teil- oder vollautomatischer Umschlagsysteme ist eine Förderung über Mittel des BMV wie auch des BMFT im Rahmen des Forschungsprogramms "Güterverkehr und Transportketten" denkbar. Ebenso kann die Einrichtung von Prototypen der neuen Krupp-Schnellumschlaganlage über Mittel des BMFT gefördert werden.

Für die Anbindung der Städte und Stadtteile an einen derartigen Güternahverkehrszug im Rahmen neuer Konzepte zur Stadtlogistik kann eine Förderung innerhalb des NRW-Stadterneuerungsprogramms, evtl. zusätzlich mit Mitteln des BMFT zur Nahverkehrsforschung, des BMV-Programms Stadtverkehr, Mitteln des Umweltbundesamtes und der EG beantragt werden. Ein Großteil des IBA-Gebietes ist innerhalb regionaler Strukturförderprogramme der EG förderungswürdig (hier bspw. die Einrichtung von Citylogistik-Zentren). Das Umweltbundesamt wird demnächst wahrscheinlich einen Forschungsschwerpunkt zu Fragen der Umweltverträglichkeit städtischer Lieferformen einrichten.

In den neuen Bundesländern werden öffentliche Verkehrsanlagen mit einem Bundesanteil von 75% gefördert. Dies bietet Optionen für ein gemeinsames Verbundprojekt zur Neugestaltung der Güterverkehrsbeziehungen des Ruhrgebiets mit den Neuen Ländern und Osteuropa. Vordringlich sollten hier die Achsen Ruhr-Sachsen-Krakau und Ruhr-Berlin-Warschau in Angriff genommen werden.

Neben der öffentlichen Förderung eines derartigen regionalen Schienengüterverkehrs und der damit verbundenen Umschlagzentren müssen selbstverständlich in einer Machbarkeitsstudie auch die relevanten Aufkommen der verladenden Wirtschaft sowie die zu erwartenden Kosten eines derartigen regionalen Sammel- und Verteilverkehrs auf der Schiene ermittelt werden. Ohne ein tragfähiges ökonomisches Konzept kann die Bahn einen Pilotverkehr "Emscher-Güterbahn" nicht betreiben.

## Literatur:

Alleweldt, K.: Logistisch gesteuerte Wertschöpfungsketten im Ruhrgebiet, Gutachten im Auftrag des IAT, Duisburg 1991.

Aschpalt, Manfred: Voraussetzungen und Chancen der Übernahme von Nebenbahnstrecken der Deutschen Bundesbahn, in: Verkehr und Technik 1990, Heft 1, S. 12 - 14.

Boës, Hans; Hesse, Markus: Grundfragestellungen für ein regionalorientiertes Güterverkehrsmanagement im IBA-Raum, Vorlage für die IBA-Kommission Güterverkehr, Gelsenkirchen 1991.

Boës, Hans; Hesse, Markus: Vorstudie: Regionalorientiertes Güterverkehrsmanagement für das Ruhrgebiet, Werkstattbericht Nr. 3 des Sekretariat für Zukunftsforschung, Gelsenkirchen 1991.

Boës, Hans: Behälterkonzept für den kombinierten Verkehr, Gebrauchsmusteranmeldung, Gelsenkirchen 1991.

Bolli, R.P.: Kombi-Verkehr und Transportlogistik, o.O., 1990.

Cerwenka, Peter: Entlastung der Straße durch die Schiene? Möglichkeiten und Grenzen einer Verlagerung des Güterverkehrs, in: Internationales Verkehrswesen 43 (1991) 5. Heft, S. 179 - 182.

Deutsche Bundesbahn: Die Logistikbox. Eine neue Dimension im Behältertransport in der Kombination Schiene/Straße, hrsgg. v. d. Zentrale der DB, Projekt Logistikbox, Frankfurt 1991.

Dürr, Hans-Peter: Von einer geistigen Verkehrsordnung, in: Kultur & Technik, Nr. 2, 1991, S. 33.

Gaidzik, M., Klatt, M. u. B. Kruse: Cargo 2000 - Ein neues Transportsystem. In: Eisenbahntechnische Rundschau 39 (1990), H. 5, S. 277.

Großmann, Gerhard: Güterumschlag im Kombinierten Verkehr, Wer bringt den Güterstrom durchs Nadelöhr?, in: Technische Rundschau, Heft 48, 1991, S. 40 - 48, ders.: Neue Systemkomponenten für die Nahtstelle Straße - Schiene und ihre Realisierung, in: Verkehrswissenschaft aktuell, Nr. 1, 1992, S. 51 - 57

Hamm, R.: Das Ruhrgebiet als Logistikzentrum. Gutachten im Auftrag des Kommunalverbandes Ruhrgebiet, Essen 1991.

Heinze, G. W.; Kill, H. H.: Evolution des Verkehrs - Der Systemansatz und sein Beitrag zur künftigen Verkehrsgestaltung, in: Zukünftige Verkehrstechnologien für den Menschen, Tagungsband hrsgg. von der Hauptabteilung Verkehrsforschung der Dt. Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt, Köln 1989.

Holzappel, H.: Zur Problematik von Güterverkehrsanlagen. Monatsbericht Mai 1990 des AB Verkehr des Instituts für Landes- und Stadtentwicklungsforschung, Dortmund 1990.

IBA-Kommission Güterverkehr: Thesenpapiere und Vorlagen, o.O., 1990.

IBA-Kommission Güterverkehr: Positionspapier Güterverkehr (Entwurf), Gelsenkirchen 1992.

IVE, Institut für Verkehrswesen, Eisenbahnbau und -betrieb der Universität Hannover: Kriterien und Anforderungsprofile als Planungs- und Bewertungsgrundlage für Güterverkehrszentren in Nordrhein-Westfalen. Gutachten im Auftrag des Ministers für Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, Hannover 1991.

Kommunalverband Ruhrgebiet: Güterverkehr im Ruhrgebiet. Zwischenbericht, Essen 1988.

- Kommunalverband Ruhrgebiet: Materialien zum Güterverkehr im Ruhrgebiet, Bd. 1 u. 2, Essen 1988.
- Kossak, A.: Perspektiven für den Güterverkehr der Bahn in der "Fläche". In: Internationales Verkehrswesen 42 (1990) 2. Heft - März/April, S. 77.
- Kracke, Rolf: Die Intelligente Bahn, Memorandum über die Forschungs- und Entwicklungsaufgaben für den Schienenverkehr der Zukunft, hrsgg. v. Verkehrsforum Bahn e.V. (jetzt Deutsches Verkehrsforum), Bonn 1990.
- Kreibich, Rolf: Zur Zukunft der automobilen Gesellschaft, Vortrag im Rahmen des 17. Augsburger Marketingtages am 29. Juli 1991.
- Krupp-Industrietechnik: Krupp-Schnellumschlaganlage - die Verbindung von Schiene und Straße im "fliegenden Wechsel", Firmenprospekt, Duisburg, Essen 1991
- Kuhla, Eckhard: Bimodal in die Zukunft des Güterverkehrs, in ETR 39 (1990), H. 5, S. 297 - 301.
- Lehmann, Max und Richard Bolli: Das Abrollcontainer-Transportsystem ACTS, in RT + GT, Folge 50 1990, S. 3 - 5.
- Maxen, Dirk A.: Logistik-Servicezentren sind besser als GVZ à la Bremen, in: DVZ Nr. 99, 20. August 1991, S. 3.
- Minister für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr des Landes NRW: Gesamtverkehrsplan Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf 1990.
- Minister für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr des Landes NRW: Internationale Bauausstellung Emscher-Park, Werkstatt für die Zukunft alter Industriegebiete, Memorandum zu Inhalt und Organisation, Düsseldorf 1988
- Montada, Manfred: Möglichkeiten und Grenzen der Regionalisierung, in: Der Nahverkehr 1/91, S. 6 - 8.
- Pällmann, W: Bahn oder Bahnen - ein Beitrag zur Semantik des Verkehrs, Vortrag auf einer Veranstaltung des Verkehrsforum Bahn e.V. am 13. November 1990 in Frankfurt a.M.
- Röhling, W. u.a.: Güterverkehrsprognose 2010 für Deutschland, Kurzbericht des Forschungsprojekts FE-Nr. 90299/90 des BMV, Freiburg 1991.
- Richter, Peter H.; Scholz, Hans-Joachim: Der Goldene Schnitt in der Natur, Harmonische Proportionen und die Evolution, in: Küppers, Bernd-Olaf (Hrsg.): Ordnung aus dem Chaos, 2. Aufl. 1988, München, Zürich 1988, S. 175 - 214.
- Seidenfuß, Hellmuth; und Werner Allemeyer: Die Errichtung eines Güterverteils- und Logistikzentrums (GVLZ) im Hafen Grimberg, Gutachten im Auftrag der Stadt Gelsenkirchen, Münster 1990.
- Siegmann, Jürgen: Mobile Umschlaggeräte im Kombinierten Verkehr, in: RT + GT, Folge 50, 1990.
- Vereinigung der Stadt-, Regional- und Landesplaner (SRL): Stadtverträglicher Güterverkehr. SRL-Schriftenreihe 26, Bochum 1989.
- Verkehr in Zahlen 1991, hrsgg. v. Bundesminister für Verkehr, Bonn 1991.
- Whitelegg, J: Auswirkungen der EG-Politik auf den Gütertransport und die Folgen für Nordrhein-Westfalen. Gutachten im Auftrag des Instituts für Landes- und Stadtentwicklungsforschung des Landes Nordrhein-Westfalen, Dortmund/Lancaster 1990.