

Container - Linienzüge

Die Wachstumschance für den Schienengüterverkehr



Ein Konzept von Jörg Schäfer

2. Auflage, 2008

Container-Linienzüge

Die Wachstumschance für den Schienengüterverkehr

Inhalt:

Vorwort zur zweiten Auflage	3
1. Die Entwicklung des Güterverkehrs in Deutschland	5
1.1. Die Rahmenbedingungen für den Güterverkehr	5
1.2. Statistische Daten 1970 bis 2006	6
1.3. Prognosen für die weitere Entwicklung	8
2. Die Geschichte des Güterverkehrs auf der Schiene	11
2.1. Ganzzüge	12
2.2. Einzelwagenverkehr	13
2.3. Kombiniertes Verkehr	15
2.4. „Kleingüterverkehr“	17
3. Zukunftsperspektiven für den Schienengüterverkehr	20
3.1. Ganzzüge	21
3.2. Einzelwagenverkehr	22
3.3. Containerverkehr	23
3.4. Schienengüterverkehr und „Shortlines“	27
3.5. „Kleingüterverkehr“	29
4. Bessere verkehrspolitische Rahmenbedingungen	31
4.1. Trennung von Netz und Betrieb	31
4.2. Ausschreibung von Verkehrsleistungen	32
4.3. Sicherung eines flächendeckenden Angebots	34
5. Angebotsorientiertes Denken und Handeln	36
5.1. Schienengüterverkehr – eine internationale Aufgabe	37
5.2. Neuorganisation des Güterverkehrs auf der Schiene	39
5.3. Die neuen Containerbahnhöfe	41
5.4. Umsetzung	42

6. Der Integrale Güterzug-Taktfahrplan (IGT)	44
6.1. Der Container-Eurocity (CEC)	44
6.2. Der Container-Interregio (CIR)	49
6.3. Ergänzende „Shortlines“	52
6.4. Transportleistungen	53
7. Kosten und Nutzen	58
7.1. Einmalige Investitionen von etwa 20 Milliarden Euro	58
7.2. Keine Zuschüsse zum laufenden Betrieb	59
7.3. Vielfältiger Nutzen für Menschen, Natur und Staat	60
8. Fazit	62

Anhänge:

1. Die Geschichte der Wechselbehälter und Container	65
a. Rollbehälter und PA-System in Deutschland	65
b. Container erobern von Amerika aus die Welt	66
c. Wechselbehälter rationalisieren den LKW-Transport	67
d. Technische Merkmale und Abmessungen	67
e. Weiterentwicklung für den IGT	71
2. Der Containerumschlag	72
a. Umschlagsverfahren	72
b. Technik in den Containerterminals	74
c. Containerkräne und Oberleitungen	75
d. Weiterentwicklung für den IGT	77
e. Investitionen für den IGT	81
f. Fallbeispiel Nürnberg Rangierbahnhof	81
3. Die Fahrzeuge der Containerzüge	85
a. Historische Entwicklung	85
b. Zuladung, Raumbedarf und Energieverbrauch	86
c. Die Fahrzeuge für den Container-Eurocity (CEC)	88
d. Die Fahrzeuge für den Container-Interregio (CIR)	92

4. Die Fahrzeuge für die Containerverteilung	96
a. „Klassische Güterzüge“ mit Lokomotiven und Güterwagen	96
b. Leichte Triebwagen für den Güter-Nahverkehr	97
c. Der Cargo-Mover	99
d. Zwei-Wege-Fahrzeuge	100
e. Das Abroll-Container-System (ACTS)	102
5. Verkehrsleistungen im IGT	104
a. Container- Eurocity (CEC) in Mitteleuropa	104
b. Container-Interregio (CIR) in Süddeutschland	108
c. Feinverteilung der Container in der Fläche	111
d. Ladezeiten und Fahrplanoptimierungen	112
6. Streckenkapazitäten	114
a. Vorschriften für den Bahnbetrieb	114
b. Derzeitige Situation in Deutschland	114
c. Aufnahme der Container-Linienzüge im Bestandsnetz	115
d. Langfristige systematische Ausbaumaßnahmen.....	117
7. Fahrplanbeispiel	118
a. Generelle Voraussetzungen für den Fahrplan	119
b. Komplettfahrplan für den Personen- und Güterverkehr	122
c. Entwicklungsmöglichkeiten für Fahrplan und Streckennetz	124
8. Weitere Aspekte zu Container-Linienzügen.....	126
a. Tarife und Bezahlung der Frachten.....	126
b. Zukunftstechnologie und neue Arbeitsplätze	127
c. Bessere Arbeitsplätze für Lokführer und LKW-Fahrer.....	128
d. Versteckte Subventionen und Begünstigungen	129
9. Informationen zu Autor, Beweggründen und Quellen	131

Vorwort zur zweiten Auflage

Die erste Auflage meines Konzepts „Container-Linienzüge“ veröffentlichte ich vor zwei Jahren im März 2006. Dank der Unterstützung durch die Zeitung SCHIENE aus dem Joachim-Seyferth-Verlag, in der eine Kurzfassung abgedruckt wurde, erhielt ich viel Resonanz. Zumeist war sie positiv bezüglich meiner Ideen und skeptisch gegenüber der realen Entwicklung.

Die häufigste Frage, die mir gestellt wurde war, ob Containerzüge denn nicht heute schon die häufigste Form der Schienentransporte seien – das scheint für die meisten Mitbürger das logischste Verfahren zu sein. Diese (leider falsche) Annahme wird auch dadurch bestärkt, dass viele Fernsehberichte und Zeitungsartikel zum Güterverkehr mit Bildern von Containerterminals und Containerzügen illustriert werden.

Tatsache ist jedoch: In Deutschland führen im Jahr 2006 jeweils etwa 40 % der Schienentransporte in Einzelwagen und Ganzzügen und nur 20% in Containern. Dabei pendelten die Containerzüge zumeist nur zwischen zwei Umschlagterminals hin und her. Die von mir favorisierte Idee der „Linienzüge“, bei denen (ähnlich wie im Personenverkehr) auch an Unterwegsstationen Container zu- und abgeladen werden, gibt es bisher nur in wenigen Einzelfällen.

Leider ist immer noch nicht zu erkennen, dass in Mitteleuropa aus den vielen Containerzügen, die unabhängig und unabgestimmt voneinander verkehren, ein Liniennetz zusammen wächst. Für mich ist das ein großes Versäumnis, denn das System Schiene lebt nun einmal davon, Verkehre zu bündeln und zusammen zu fassen. Nur so lassen sich große Beförderungsleistungen erbringen. Unkoordinierte Parallelverkehre sind eigentlich das Merkmal des Straßenverkehrs, dessen Leistungsfähigkeit daher auch nicht zu seinen Systemstärken gehört.

Und genau darum muss es doch gehen: Neue Kapazitäten für einen möglichst wenig umweltschädlichen Transport zu schaffen. Alle Prognosen sagen voraus, dass der Güterverkehr bis ins Jahr 2050 ungebremst weiter wachsen wird! Container-Linienzüge sind meiner Meinung nach ein sehr wichtiger Baustein für den Güterverkehr der Zukunft. Um die Verbreitung dieser Erkenntnis zu beschleunigen habe ich dieses Konzept geschrieben und in einer zweiten Auflage aktualisiert.

Hoffentlich schon bald stellt sich bei den Transporten innerhalb Mitteleuropas die Entwicklung ein, die den transatlantischen Schiffsverkehr schon vor fast 50

Jahren revolutionierte: In den Häfen auf der ganzen Welt wurden die „Blechkisten“ zunächst belächelt, heute sieht man für Güter aller Art nur noch Container, weil die Vorteile beim Be-, Ent- und Umladen einfach überdeutlich sind. Mit Containern kann man fast jede Fracht umweltverträglich auf der Schiene transportieren – wenn Absender oder Empfänger keinen Gleisanschluss besitzen müssen nur die ersten oder letzten Kilometer auf der Straße zurück gelegt werden.

Wesentliche inhaltliche Änderungen gegenüber der ersten Auflage

Durch das Studium vieler Statistiken wurde mir in den beiden letzten Jahren immer klarer, wie wichtig der internationale Gedanke beim Schienengüterverkehr ist: Heute schon entfallen 40% der Transportleistung in Deutschland auf Frachten, die mindestens eine Grenze zu einem Nachbarstaat überqueren. Die Tendenz ist weiter ansteigend. Da internationale Transporte zumeist überdurchschnittlich weite Wege haben sind sie für die Beförderung auf der Schiene besonders geeignet.

Ich habe daher die Ausrichtung des Containerzug-Liniennetzes „globalisiert“: Während die erste Auflage noch auf Deutschland konzentriert war und grenzüberschreitende Verkehre nur angedeutet wurden, basiert die zweite Auflage auf einem mitteleuropäischen Netz „aus einem Guss“. Konsequenterweise änderte ich auch die Bezeichnung der „Premiumzüge“ von Container-Intercity (CIC) in Container-Eurocity (CEC).

Aus dem Container-Regional-Express (CRE) der ersten Auflage wurde der Container-Interregio (CIR): Bahnfreunde wissen sicher noch, dass beim Personenverkehr der (leider trotz Erfolg beim Publikum eingestellte) InterRegio (IR) für weitere Distanzen als der Regional-Express (RE) vorgesehen war. Die Schlussfolgerung, dass das auch für diese Containerzüge zutrifft, ist durchaus richtig.

Dadurch gewinnt natürlich auch die „dritte Ebene“ an Bedeutung. Der Umfang meiner Betrachtungen zur Verteilung und Sammlung der Güter „in der Fläche“ hat in der zweiten Auflage wesentlich zugenommen. Meine Bezeichnung für die lokal agierenden Bahngesellschaften bleibt jedoch unverändert (nach dem amerikanischen Vorbild) „Shortlines“.

Neuendettelsau,
im April 2008

1. Die Entwicklung des Güterverkehrs in Deutschland

1.1. Die Rahmenbedingungen für den Güterverkehr

Die Qualität und die Leistungsfähigkeit der mit der Schiene konkurrierenden Verkehrsträger wurden in den „alten Bundesländern“ seit dem Zweiten Weltkrieg kontinuierlich erhöht. Der Ausbau der Infrastruktur (z.B. Autobahnen, Kanäle und Flughäfen) wurde zum größten Teil aus Steuermitteln finanziert. Die Deutsche Bundesbahn musste hingegen die Modernisierung von Streckennetz und Wagenpark selber bezahlen. Die Tarife für den Personen- und Güterverkehr durfte sie aus sozial- und wirtschaftspolitischen Gründen nicht im notwendigen Umfang erhöhen, was zu immer höheren Schuldenbergen und Zinsbelastungen führte. Schon in den 1970er Jahren war die Deutsche Bundesbahn unternehmerisch nicht mehr handlungsfähig, Entscheidungen hingen vom Wohlwollen und weiteren Krediten der Bundesregierung ab. Marktgerechte Neuerungen wie den Intercity im Personenverkehr gab es daher nur noch sporadisch.

In der DDR wurde seit dem Zweiten Weltkrieg in alle Verkehrswege nur notdürftig investiert und spätestens seit 1980 „auf Verschleiß“ gefahren. Die Deutsche Reichsbahn stand daher trotz jahrzehntelang erbrachter Höchstleistungen nach der „Wende“ mit sehr schlechter Substanz dar. Eine flächendeckende Sanierung aus Staatsmitteln erfolgte nach 1990 jedoch nur im Straßennetz. Durch die Bahnreform wurden 1994 die schlechten Rahmenbedingungen für die Schiene im erweiterten Bundesgebiet festgeschrieben: Während PKWs und LKWs nur einen Teil der Kosten für Straßenbau und – unterhalt über die KFZ-Steuer mittragen, soll die Bahn ihren Fahrweg zu 100% selbst finanzieren. Personen- und Güterzüge müssen daher für die Benutzung der Strecken hohe Trassengebühren zahlen.

Die für die Bahn wie für die Umwelt bedenkliche Entwicklung wurde in den meisten Industrieländern durch den wirtschaftlichen Strukturwandel hin zu neuen Industriezweigen und zu Gunsten des Dienstleistungssektors verschärft:

- Der Anteil der für Bahn und Schiff prädestinierten Massengüter nahm stetig ab, während immer mehr hochwertige Waren zu transportieren waren. Bei den oft weit gestreuten Quelle-Ziel-Beziehungen wurde häufig der LKW erste Wahl. Zudem binden höherwertige Güter mehr Kapital während des Transports – das führt zu kleineren Sendungsgrößen, die wegen der besseren Flexibilität und Anpassbarkeit ebenfalls zum LKW tendieren.

- Infolge der zunehmenden Arbeitsteilung entstanden neuartige logistische Konzeptionen mit größerer Transportweite und gesteigertem Anforderungsprofil an die Transportdurchführung und –organisation. Die LKW-Unternehmen verstanden es besser als Bundesbahn und Deutsche Bahn AG, diese Qualitätsansprüche zu erfüllen (oder zumindest glaubhaft zu machen, dass sie erfüllt werden können).
- Die Liberalisierung und Deregulierung der Transportmärkte für Güter in der Europäischen Union hatte auf die Marktposition der Schiene in der Summe negative Auswirkungen. Durch den Wettbewerb zwischen verschiedenen Eisenbahnunternehmen konnten zwar Effizienzdefizite und Kostennachteile verringert werden. Der intensiverte Wettbewerb mit erheblich gesunkenen Transportpreisen im Straßengüterverkehr verschlechterte aber dennoch die Wettbewerbsfähigkeit des Systems Schiene.

Neben den strukturellen Ursachen sind jedoch auch mangelhafte Angebote für die unterdurchschnittlichen Wachstumsraten des Schienengüterverkehrs verantwortlich. Bundesbahn, Reichsbahn und auch die Deutsche Bahn AG (DB) ließen als Monopolisten auf deutschen Schienen die erforderliche Marktorientierung vermissen. Von der verladenden Wirtschaft häufig geäußerte Vorwürfe zielten auf schlechte organisatorische Flexibilität und Kundenorientierung, geringe Innovationsbereitschaft (z.B. bei der Integration des Bahntransports in logistische Wertschöpfungsketten) und unbefriedigende Zuverlässigkeit und Termintreue. Bei der DB verstärkte sich in letzter Zeit zudem der Eindruck, dass das vorrangige Ziel nicht „mehr Güter auf die Schiene“ heißt, sondern „möglichst keine Konkurrenz auf der Schiene“.

1.2. Statistische Daten 1970 bis 2006

Die Zahlen des Bundesamtes für Statistik in Tabelle 1 belegen, was jeder Autofahrer Tag für Tag auf den deutschen Autobahnen erlebt: Der LKW-Verkehr nahm seit 1970 drastisch zu und hat sich in 36 Jahren mehr als verfünffacht, wenn man die in Tonnenkilometer (tkm) gemessene Verkehrsleistung betrachtet: Von 78,6 Milliarden tkm in 1970 (in den „alten“ Bundesländern) auf 434,7 Milliarden tkm in 2006 (im „neuen“ Bundesgebiet).

Der Schienengüterverkehr ist hingegen von 1970 bis 1990 in den „alten“ Bundesländern um 14% von 72 auf 62 Milliarden tkm zurückgegangen. In dieser Talsohle blieb er bis zum Jahr 2002 (mit wieder 72 Mrd.tkm), wenn man berücksichtigt, dass ab 1995 der Verkehr auf dem Gebiet der ehemaligen „DDR“

in der Statistik enthalten ist. Erst in den letzten fünf Jahren erzielten die Bahnunternehmen Zuwächse von 50 % (auf 107 Mrd.tkm in 2006), die über dem Wachstum des gesamten Güterverkehrsmarktes liegen: Dieser nahm nur um 23% von 506 Milliarden tkm in 2002 auf 622 Milliarden tkm in 2006 zu.

Güteraufkommen	1970		1980		1990		1995	
	Mio t	Anteil	Mio t	Anteil	Mio t	Anteil	Mio t	Anteil
Fern-LKW (1)	2.147	75%	2.571	79%	2.877	82%	3.347	84%
Bahn	378	13%	350	11%	304	9%	320	8%
Schiff	240	8,4%	251	7,7%	232	6,7%	238	5,9%
Pipelines	89	3,1%	84	2,6%	74	2,1%	98	2,4%
Flugzeug	0,4	0,0%	0,9	0,0%	1,6	0,0%	2,0	0,0%
gesamt	2.854	100%	3.257	100%	3.489	100%	4.005	100%
Nah-LKW (2)	882		992		1.078		1.469	

Anmerkungen:

Die Daten bis 1990 beziehen sich nur auf die alten Bundesländer, ab 1995 auf alte und neue Bundesländer.

1) LKW-Fernverkehr über 50 km

Güteraufkommen	2000		2002		2004		2006	
	Mio t	Anteil	Mio t	Anteil	Mio t	Anteil	Mio t	Anteil
Fern-LKW (1)	3.244	84%	2.959	83%	3.066	82%	3.258	83%
Bahn	294	8%	285	8%	322	9%	343	9%
Schiff	242	6,3%	232	6,5%	236	6,3%	243	6,2%
Pipelines	89	2,3%	91	2,5%	94	2,5%	94	2,4%
Flugzeug	2,4	0,1%	2,4	0,1%	2,8	0,1%	3,2	0,1%
gesamt	3.871	100%	3.569	100%	3.721	100%	3.941	100%

2) Der LKW-Nahverkehr bis 50 km ist in der Summe nicht enthalten. Daten dafür gibt es nur bis 1995.

Die Werte sind der Broschüre „Verkehr in Zahlen“ entnommen, die jährlich vom Bundesministerium für Verkehr heraus gegeben wird.

Verkehrsleistung	1970		1980		1990		1995	
	Mrd.tkm / Ant.	Mrd.tkm / Ant.	Mrd.tkm / Ant.	Mrd.tkm / Ant.	Mrd.tkm / Ant.	Mrd.tkm / Ant.	Mrd.tkm / Ant.	
Fern-LKW (1)	78,6	36%	125,4	49%	169,9	57%	279,7	65%
Bahn	71,5	33%	64,9	25%	61,9	21%	68,8	16%
Schiff	48,8	23%	51,4	20%	54,8	18%	64	15%
Pipelines	16,9	7,8%	14,3	5,6%	13,3	4,4%	16,6	3,9%
Flugzeug	0,1	0,0%	0,2	0,1%	0,4	0,1%	0,6	0,1%
gesamt	215,9	100%	256,2	100%	300,3	100%	429,7	100%
Nah-LKW (2)	179,8		211,8		250,9		357,8	

Verkehrsleistung	2000		2002		2004		2006	
	Mrd.tkm / Ant.	Mrd.tkm / Ant.	Mrd.tkm / Ant.	Mrd.tkm / Ant.	Mrd.tkm / Ant.	Mrd.tkm / Ant.	Mrd.tkm / Ant.	
Fern-LKW (1)	346,3	69%	354,0	70%	392,6	70%	434,1	70%
Bahn	76,0	15%	72,0	14%	91,9	16%	105,8	17%
Schiff	66,5	13%	64,2	13%	63,7	11%	64,0	10%
Pipelines	15,0	3,0%	15,2	3,0%	14,2	2,5%	15,8	2,5%
Flugzeug	0,8	0,2%	0,8	0,2%	1,0	0,2%	1,1	0,2%
gesamt	504,6	100%	506,2	100%	563,4	100%	620,8	100%

Tabelle 1: Verkehrsträgerübergreifende Entwicklung von Güteraufkommen und Verkehrsleistung in Deutschland.

Die Schifffahrt konnte mit einem Zuwachs von 48,8 Mrd.tkm im Jahr 1970 auf 64,0 Mrd. tkm im Jahr 2006 den „Flächenzuwachs“ in etwa kompensieren. Sie wird wie die Rohrfernleitungen (= Pipelines, Rückgang 16,9 auf 15,8 Mrd. tkm) und Luftfracht (Verzehnfachung von 0,1 auf 1,0 Mrd tkm) im Rahmen dieses Konzeptes nicht näher betrachtet. Leider ist auch bei ihnen der Trend zu beobachten, dass umweltfreundliche Transportarten stagnieren, während ökologisch besonders bedenkliche Beförderungsformen überproportional zunehmen.

So erfreulich die deutliche Zunahme der Schienentransporte in den letzten fünf Jahren auch ist – angesichts des geringen Ausgangswertes von 14 % im Jahr 2002 lag ihr Marktanteil auch im Jahr 2006 nur bei 17 %. Dabei ist der LKW-Nahverkehr bis zu 50 km nicht einmal mitgerechnet – die Statistiker erteilen dafür sozusagen der Straße schon von vorneherein einen „Freibrief“ als Verkehrsmittel der Grundversorgung.

1.3. Prognosen für die weitere Entwicklung

Entscheidend für die Frage, welche Ausbaumaßnahmen ein Staat für seine Verkehrsträger plant, ist natürlich, von welchem künftigen Aufkommen man ausgeht. Im Vorfeld des neuen Bundesverkehrswegeplanes (BVWP) 2003 wurden viele Alternativen erdacht und durchgerechnet.

Der umwelteträglichste Planfall hieß bezeichnenderweise „Überforderungsszenario“: Das Straßennetz sollte nur noch moderat ausgebaut werden und die daraus folgende Überforderung (= Staus) zu deutlichen Verkehrsverlagerungen führen. Nach einer Grobabschätzung hätte sich das Aufkommen der Bahn bis 2015 auf 169 Milliarden Tonnenkilometer (Mrd.tkm) mehr als verdoppelt.

Allerdings fürchteten die politisch Verantwortlichen wohl, dass auch die Bevölkerung von dieser Entwicklung überfordert würde. Der Planfall verschwand daher in der Versenkung. Detailliert untersucht wurden nur drei Szenarien: „Laisser faire“ (mit wenig ordnenden Eingriffen des Staates in das Verkehrsgeschehen), „Trend“ (mit etwas mehr Eingriffen, z.B. auch LKW-Maut) und „Integration“ (mit den stärksten als zumutbar empfundenen Lenkungsmaßnahmen, z.B. auch Verminderung der Nutzerkosten des Eisenbahnverkehrs).

Zum Schluss ihrer umfangreichen Berechnungen stellten die beauftragten Ingenieurbüros einigermaßen überrascht fest, dass die verkehrspolitischen Prämissen das Güteraufkommen nur minimal beeinflussen: Alle drei Varianten kamen zu dem Ergebnis, dass das Transportvolumen von 1.397 Mio t in 1997 um 40 % auf 1.951 Mio t in 2015 ansteigen würde. Auch die Tendenz, dass die

Güter längere Wege zurücklegen, sollte anhalten. Für die Transportleistung wurde daher ein noch stärkeres Wachstum von 371 Mrd. tkm in 1997 um 63 % auf 605 Mrd. tkm in 2015 voraus gesagt. Die Binnenschiffe nahmen in allen drei Szenarien unterproportional am Wachstum teil, von 62 Mrd. tkm auf 88,3 bis 89,6 Mrd. tkm.

Die Untersuchung bildete daher im wesentlichen nur ab, wie sich die verkehrspolitischen Rahmenbedingungen auf die Verteilung des Güterverkehrs zwischen Straße und Schiene auswirken. Nach dem Ausschluss des „mutigen“ Überforderungsszenarios ging es nur noch um 29 Mrd.tkm (5 %), die verlagert werden konnten.

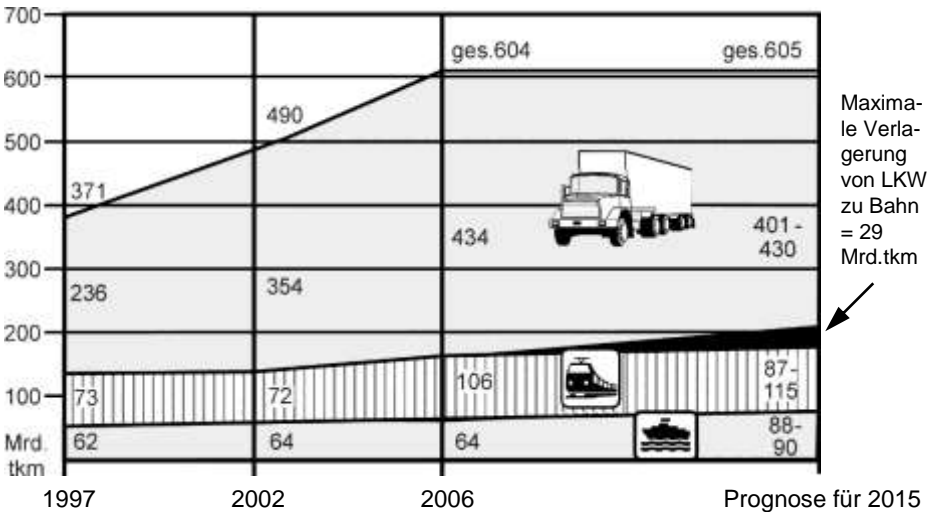


Abb. 1: Entwicklung des Güterverkehrs in Deutschland von 1997 bis 2006 und Prognose für das Jahr 2015 aus dem Bundesverkehrswegeplan 2003.

Für das LKW-Gewerbe war das keine existenzielle Frage: Ausgehend von 371 Mrd.tkm in 1997 ging es nur darum, ob der Zuwachs bis 2015 beim Integrationsszenario mit 8 % (auf 401 Mrd.tkm) „ordentlich“ oder beim Laisser-Faire-Szenario mit 16 % (auf 430 Mrd.tkm) „beachtlich“ ausfallen würde. An den Besitzständen und der Vormachtstellung des Straßengüterverkehrs wurde nicht gerüttelt.

Für die Bahn war das Verlagerungsvolumen von 29 Mrd.tkm wegen ihres viel geringeren Ausgangsniveaus von größerer Bedeutung: Die Zunahme von 73 Mrd.tkm auf 87 Mrd.tkm (rund 20 % mehr) beim Laisser-Faire-Szenario

konnte noch ohne wesentliche Änderungen bei der Angebotsstrategie bewältigt werden. Der Zuwachs auf 115 Mrd.tkm (fast 60 % mehr) hätte hingegen neue Ideen und /oder einen Ausbau des Streckennetzes erfordert.

In Abbildung 1 sind die Entwicklung des Güterverkehrs in den letzten zehn Jahren und die Prognose zum BVWP grafisch aufbereitet: Man sieht auf den ersten Blick, dass der Zielwert für das Jahr 2015 (605 Mrd.tkm) schon im Jahr 2006 fast erreicht wurde. LKW und Bahn liegen am oberen Rand des jeweiligen Prognosespielraums, nur das Binnenschiff stagniert bei 64 Mrd.tkm und bleibt hinter den Erwartungen zurück.

Dieser Trend deutete sich schon vor drei Jahren an. Daher veranlasste das Bundesverkehrsministerium eine neue Untersuchung, um die langfristige Entwicklung des Güterverkehrs in Deutschland bis 2050 abschätzen zu können. Im Schlussbericht der ProgTrans AG vom Mai 2007 werden folgende Verkehrsleistungen prognostiziert:

Verkehrsleistung	tatsächlich 2006		Prognosen aus dem ProgTrans-Gutachten							
	Mrd.tkm / Ant.		2020		2030		2040		2050	
	Mrd.tkm	Ant.	Mrd.tkm	Ant.	Mrd.tkm	Ant.	Mrd.tkm	Ant.	Mrd.tkm	Ant.
LKW	434	72%	605	73%	707	73%	784	73%	873	73%
Bahn	106	18%	143	17%	170	18%	197	18%	227	19%
Schiff	64	10%	78	9,4%	87	9,0%	94	8,7%	100	8,3%
gesamt	604	100%	826	100%	964	100%	1.075	100%	1.200	100%

Tabelle 2: Güterverkehrsprognosen aus dem ProgTrans-Gutachten vom Mai 2007

Kernaussage der Untersuchung ist, dass der Trend zu immer weiteren Wegen und zunehmender Verkehrsleistung ungebrochen bleibt. Bis zum Jahr 2050 ist eine weitere Verdoppelung der Tonnenkilometer zu befürchten, wobei die Vormachtstellung des LKWs unangetastet bleibt. Von „Umkehr“ und „Neuorientierung“ kann keine Rede sein, vielmehr droht eine weitere Zunahme aller die Menschen, die Umwelt und das Klima belastender Faktoren.

Es besteht also Handlungsbedarf. Allen aktuellen Verkehrsplanungen liegen die Annahmen des BVWP zugrunde, und die sind überholt! Trotz der Lethargie bei den Verantwortlichen gibt es aber immer noch genügend Möglichkeiten zum „Umsteuern“, denn die Schienenwege in Deutschland bieten erhebliche Kapazitätsreserven. Wie diese genutzt werden können soll im Rahmen dieses Konzepts skizziert werden. Es ist vor allem eine Frage des politischen Willens und der daraus folgenden Rahmenbedingungen, wie der Verkehr in Deutschland künftig wächst und wo er stattfindet.

2. Die Geschichte des Güterverkehrs auf der Schiene

Die Beförderung von Gütern war schon ein wichtiges Standbein der ersten deutschen Eisenbahn, die 1835 zwischen Nürnberg und Fürth eröffnet wurde. Bereits der Eröffnungszug beförderte in seinen postkutschen-ähnlichen Wagons neben den Ehrengästen zwei Fässer Bier.

Die Fahrzeuge, Züge und Strecken haben sich seither natürlich weiter entwickelt. Die Güterwagen wurden immer besser an die zu befördernden Waren angepasst. Inzwischen gibt es mehr Spezialbauarten als die „klassischen“ zweiachsigen Güterwagen der Baureihen E, G und K.

„Kleingüter“, bei denen eine Sendung weniger als eine Tonne wiegt, sieht man heute auf deutschen Schienen kaum noch. Sie wurden an Stückgutbahnhöfen oder Gepäck- und Expressgutabfertigungen angeliefert und in Güter- oder Personenwagen verladen. Schon Bundes- und Reichsbahn stellten diese Transporte, die einst lebenswichtig für die Versorgung der Bevölkerung waren, wegen der übermächtigen Konkurrenz der LKWs bis 1995 ein (siehe Kapitel 2.4).

Die Deutsche Bahn AG verlangt heute als Mindestsendungsgröße einen Güterwagen. Egal, wie voll dieser ist – der Kunde muss eine Mindestfracht für 6 Tonnen bezahlen. Die Güterwagen können an folgenden Orten be- und entladen werden:

- Freiladegleise befinden sich im Besitz eines Bahnunternehmens und sind öffentlich zugänglich. Alle erdenklichen Güterarten können zwischen der Bahn und anderen Verkehrsträgern umgeschlagen werden. In der Regel verlaufen Freiladegleise parallel zu einer befestigten Ladestraße oder einem Ladekai. Die Waren (z.B. Paletten und Pakete) können dann vom Schiff oder der LKW-Ladefläche aus in die Güterwagen umgeladen werden.



Abb.2a: Offener Güterwagen der Baureihe E (ohne Dach)



Abb.2b: Gedeckter Güterwagen der Baureihe G (mit Dach)



Abb.2c: Flachwagen der Baureihe K (ohne Seitenwände)

Bis etwa 1960 besaß jeder kleine Dorfbahnhof ein Freiladegleis, das regenutzte wurde. Mit dem Rückzug der Bundesbahn aus der Fläche nahm ihre Zahl jedoch stetig ab. Nach heutigen Maßstäben ist der Umschlag sehr zeit- und kostenintensiv. Daher haben Freiladegleise mittlerweile nur noch eine untergeordnete Bedeutung und werden vor allem für disperse Kampagnenverkehre wie z.B. Holz oder landwirtschaftliche Erzeugnisse genutzt. Die Anzahl der Freiladegleise in Deutschland ist immer noch rückläufig, statistisch aber nicht detailliert erfasst: Die DB als größtes Eisenbahnverkehrsunternehmen im Güterverkehr bedient nach eigenen Angaben in Deutschland noch rund 1.500 Freiladegleise, die in erster Linie für Kunden ohne Gleisanschluss vorgehalten werden.

- Private Anschlussbahnen bzw. Gleisanschlüsse befinden sich, wie es der Name schon vermuten lässt, nicht im Besitz eines Bahnunternehmens. Ab einer bestimmten Weiche oder Stelle im Schienenstrang gehört das Anschlussgleis dem oder den Unternehmen, das oder die es nutzen. Betriebe können dadurch schon im eigenen Gelände Waren in Güterwagen verladen, der zeit- und kostenaufwändige Transport per LKW zum Bahnhof entfällt. Sofern beidseitig bei Versender und Empfänger Anschlussgleise vorhanden sind ist ein durchgehender Transport auf der Schiene möglich. In Deutschland existierten 2002 ca. 5.400 Gleisanschlüsse.
- In Umschlagbahnhöfen des Kombinierten Verkehrs (KV) können geeignete Wechselbehälter zwischen LKW oder Schiff und der Schiene umgeladen werden. Im Jahr 2001 wurden in Deutschland 34 Umschlagbahnhöfe der DB Netz AG, 21 von anderen Betreibern, 6 Seehäfen mit KV-Umschlag sowie 3 Bahnhöfe der so genannten „Rollenden Landstraße“ vorgehalten.

2.1. Ganzzüge

Ganzzüge sind komplette Güterzüge von bis zu 700 Meter Länge und einer Bruttolast von bis zu 5.400 Tonnen. Die bis zu 70 Güterwagen bleiben in der Regel vom Abgangs- bis zum Zielpunkt unverändert miteinander gekuppelt, meistens vom Gleisanschluss im Werk des Verladers zum Gleisanschluss im Werk des Empfängers.

Ganzzüge sind das ideale Transportmittel für große Mengen. Die klassischen Güter sind z.B. Kohle, Erz, Stahl, Baustoffe, Mineralöl, Pkw und Pkw-Teile, Halb- und Fertigteile oder Getreide. Da die Züge von Start- zu Zielort nicht rangiert werden müssen, haben sie eine relativ kurze Transportzeit und können kostengünstig angeboten werden.

Werktäglich fährt die Deutsche Bahn AG derzeit rund 1.000 Ganzzüge mit bis zu 120 km/h, 200 davon über die deutschen Grenzen hinaus. Pro Jahr werden etwa 153 Millionen Tonnen befördert, das sind 30 Milliarden Tonnenkilometer bzw. 38% der gesamten Güterverkehrsleistung.

Hinzu kommen immer mehr Ganzzüge privater Bahngesellschaft, die sich vornehmlich in dieser Güterverkehrssparte etablieren. Da ihre meist auf die Bedürfnisse spezieller Kunden zugeschnittenen Züge (oft noch) relativ kurz sind, tragen sie rechnerisch erst einen geringen Beitrag zur bundesweiten Verkehrsleistung bei: Laut der Vereinigung „Netzwerk Privatbahnen“ wurden 2004 in Deutschland ca. 8 Mrd. tkm erbracht, das entspricht rund 10% des Güterverkehrs auf der Schiene bzw. 1,5 % des gesamten Warenverkehrs zu Wasser, Land und Luft.

2.2. Einzelwagenverkehr

Im Einzelwagenverkehr werden einzelne Güterwagen oder Wagengruppen transportiert. Da ihr Aufkommen wirtschaftlich keine Direktverbindung als Ganzzug rechtfertigt, erfolgen auf verschiedenen Teilstrecken Bündelungen zu Zügen. Das „Umsteigen“ einzelner Güterwagen zwischen den Zügen erfordert Rangierbewegungen. Auf kleineren Bahnhöfen geschieht dies mit Rangierloks, die die Wagen auf Nebengleisen passend zusammen stellen.

In den großen Zentren gibt es besondere Rangierbahnhöfe, die speziell für diese Aufgabe gebaut wurden und mehrere Kilometer lang sein können. (In Anhang 2f ist beispielhaft Nürnberg Rbf dargestellt.) Die Züge kommen in einem „Einfahrbereich“ an, dann werden die Kupplungen zwischen den Wagen gelöst. Da es bis heute nicht gelang, wenigstens in Mitteleuropa eine einheitliche automatische Kupplung für alle Güterwagen einzuführen, muss das bis heute von Arbeitern „per Hand“ erledigt werden. Anschließend werden die Wagen in einer „Richtungsgruppe“ neu verteilt, bevor im „Ausfahrbereich“ die neuen Züge (wieder „per Hand“) zusammen gekuppelt werden. Das System ist sehr zeit- und personalaufwändig und dauert oft mehrere Stunden.

Die Eigenschaften des Einzelwagenverkehrs verhalten sich fast spiegelbildlich zum Ganzzugverkehr: Langen Transportzeiten (wegen bündelungsbedingter Umwege und Aufenthalte zur Behandlung), hohem infrastrukturellen Aufwand für die Zugbildungsanlagen und dadurch hohen Transportkosten steht die Möglichkeit gegenüber, durch die deutlich geringere Mindestsendungsgröße werthaltige und wachsende Transportmärkte zu erschließen. Dies besitzt vor dem Hintergrund sinkender Sendungsgrößen eine große Bedeutung.

Die Deutsche Bahn AG bewegt täglich rund 50.000 Güterwagen. Von 54 Zugbildungsanlagen in Deutschland sind 11 als große Rangierbahnhöfe ausgebaut. Verbunden wird dieses Netzwerk durch ein hierarchisches Zugsystem:

- Intercargo-Express-Züge (ICGE): Dieses Spitzenprodukt der DB verbindet die 16 größten deutschen im „Nachtsprung“. Das heißt, dass Güterwagen, die bis 18 Uhr an den zugeordneten Rangierbahnhöfen eintreffen, mit wenigen Ausnahmen bis 6 Uhr des folgenden Morgens jeden anderen ICGE-Rangierbahnhof erreichen.
- Durchgangsgüterzüge (DG) verbinden ähnlich wie die ICGE die Rangierbahnhöfe. Allerdings ist mit ihnen die Beförderung im „Nachtsprung“ nicht garantiert.
- Nahgüterzüge (NG) verteilen die Güterwagen von den Rangierbahnhöfen auf umliegende „Knotenbahnhöfe“. Der Fahrplan sieht pro Richtung meist einen Zug am Morgen vor, der am Rangierbahnhof mit den im „Nachtsprung“ angekommenen Wagen startet und der Reihe nach auf den Knotenbahnhöfen absetzt. Am Nachmittag ist es umgekehrt, dann werden die Güterwagen für den folgenden „Nachtsprung“ eingesammelt.
- Übergabezüge (ÜG) verteilen dann die Güterwagen von einem Knotenbahnhof auf die einzelnen Ladegleise und Privatgleisanschlüsse. Sie verkehren nur bei Bedarf, teilweise nur 2 bis 3 mal in der Woche.

Bis etwa 1980 war der Einzelwagenverkehr für die Bundesbahn gewinnbringend. Doch dann konnte mit den Fortschritten der Konkurrenz nicht mehr Schritt gehalten werden. Während die LKWs immer schwerer werden durften und auf einem immer dichter werdenden Autobahnnetz kostenlos fahren konnten, blieb bei der Bahntechnik ein Innovationsschub aus. Zudem musste die chronisch defizitäre Bundesbahn ihr Schienennetz völlig auf eigene Kosten unterhalten – das trifft auch immer noch auf das Nachfolgeunternehmen Deutsche Bahn AG (DB) zu.

Zahlreiche Restrukturierungsmaßnahmen führten zwar dazu, dass der Kostendeckungsgrad seit 1990 wieder verbessert werden konnte. Aber nur um den Preis, dass die vermeintlich unproduktivsten Züge und Strecken eingestellt wurden und das Feld „kampflos“ der Straße überlassen wurde. Zudem richtete die DB die Fahrzeiten oft mehr nach den betrieblichen Bedürfnissen als nach den Wünschen der Kunden aus: Es gab Zweigstrecken, auf denen z.B. nur

dienstags und donnerstags am Vormittag ein ÜG hin und zurück fuhr. Ein Güterwagen, der Donnerstag am Nachmittag abfuhr, konnte daher durchaus fahrplanmäßig 5 Tage unterwegs sein. Dass dies den Schienengüterverkehr in der Fläche nicht förderte, dürfte klar sein.

Die bislang letzte Rationalisierungsmaßnahme der Deutschen Bahn AG war das Anfang 2002 umgesetzte Konzept „Mora C“ (= „Marktorientiertes Angebot Cargo“). Auf einen Schlag wurden bundesweit über 700 weitere Zugangsstellen geschlossen – sie waren aus Sicht der DB unwirtschaftlich, da sie zusammen nur 7% des Güteraufkommens erbrachten. Nur in wenigen Fällen ließ sich die DB von heftigem Widerstand der Verlager und der Kommunen umstimmen. Den meisten Kunden wurden die Beförderungsverträge kurzfristig gekündigt, auch wenn sie zum Teil noch Laufzeiten bis zu 10 Jahren hatten. Nur ein kleiner Teil der Transporte konnte von der privaten Konkurrenz auf der Schiene „aufgefangen“ werden, der größere Teil landete (wie leider so oft) auf der Straße.

2.3. Kombiniertes Verkehr

Der Kombinierte Verkehr soll die Vorteile der unterschiedlichen Verkehrsträger zu einem leistungsstarken System verknüpfen: Schiene, Straße und Seewege werden also „kombiniert“. Dabei nutzt die Schiene ihre Zuverlässigkeit, Sicherheit und die Möglichkeit große Mengen in einem Zug zu transportieren. Schiffsverkehre sind bei Überseetransporten unersetzlich und der LKW kann mit seiner großen Flexibilität das System komplettieren und für Feinvernetzung in der Fläche sorgen.

Das entscheidende Merkmal, das den heutigen Kombinierten Verkehr von dem gewöhnlichen Bahnverkehr mit LKW-Abholung und -Zustellung unterscheidet ist, dass nicht die Ware selbst umgeschlagen wird, sondern das Transportgefäß, in dem sie sich befindet.

Die Europäische Verkehrsministerkonferenz definierte 1993 „Kombinierten Verkehr“ so, dass der überwiegende Teil der zurückgelegten Strecke mit Eisenbahn, Binnen- oder Seeschiff bewältigt wird und der Vor- und Nachlauf auf der Straße so kurz wie möglich gehalten wird. Bemerkenswert daran ist, dass demnach der Kombinierte Verkehr nicht nur eine technische Seite hat, sondern auch eine verkehrspolitisch-ökologische Dimension erhält: Die umweltverträglichen Verkehrsträger Schiff und Bahn sollen die Hauptlast des Transports übernehmen und der LKW lediglich ergänzende Transportfunktion als Abholer und Zusteller haben.

Man unterscheidet zwischen begleitetem und unbegleitetem Kombinierten Verkehr (KV):

- Der unbegleitete KV ist die häufigere und wirtschaftlichere Variante, bei der nur die Ladeinheit den Verkehrsträger wechselt. Meistens verladen Kräne an den Umschlagterminals die Fracht vom LKW oder Seeschiff auf den Zug oder umgekehrt. Auf einem Zug findet die Ladung von bis zu 50 LKW Platz, auf einem Seeschiff bis zu 5.000 LKW-Ladungen. Es gibt drei standardisierte Ladeeinheiten, die einen effizienten Betriebsablauf ermöglichen: See- und Binnencontainer, Wechselbrücken und Sattelaufleger.



Abb.3: Flachwagen der Baureihe R. Speziell für den Containertransport gebaute Wagen haben zur Gewichtsersparnis auch keine Rungen mehr.

- Im begleiteten KV nimmt der Zug den kompletten LKW quasi "Huckepack". Dabei wird der Laster mitsamt Zugmaschine auf Güterwagen transportiert. Die Fahrer reisen in einem Personenwagen mit dem Zug mit. Bis zu 22 LKWs finden auf einem Güterzug Platz. Um diese „rollende Landstraße“ zu realisieren, braucht man spezielle Technik: Die Güterwagen, die die LKW transportieren, sind besonders niedrige Spezialanfertigungen. Auch die Infrastruktur an den Bahnhöfen wird um Abstellflächen, Stumpfgleise und Rampen erweitert, um einen reibungslosen Ablauf zu gewährleisten. Dies alles macht den KLV für die Bahn so teuer, dass er nur mit finanzieller Unterstützung von Bund, Land oder Kommunen durchgeführt werden kann. Diese sind wiederum zu Zuschüssen nur bereit, wenn Engpasssituationen im Straßennetz Handlungsbedarf erzeugen. Die „Rollende Landstraße“ ist daher nur an einigen Aufkommensschwerpunkten anzutreffen, z.B. den alpenüberquerenden Strecken.

Zurzeit befördert die Deutsche Bahn AG im Kombinierten Verkehr täglich etwa das Volumen von 13.300 LKW. Zwei Drittel davon sind internationale Transporte – Tendenz steigend. Dabei laufen die größten Ströme auf der Nord-Süd-Achse.

Immer mehr Bedeutung in der KV-Struktur erhalten die so genannten Seehafen-hinterlandverkehre für die drei großen Überseehäfen Bremerhaven, Hamburg und Rotterdam. Seit Jahren werden die Verkehrsprognosen durch die Containerschiffahrt nicht nur erfüllt, sondern gar übertroffen. Erstaunlich ist, dass die Schiene nicht proportional am anhaltenden Aufschwung profitiert, obwohl 13

große deutsche Wirtschaftszentren und angrenzenden Regionen in Österreich und der Schweiz über Nacht mit Überseecontainern versorgt werden können.

2.4. „Kleingutverkehr“

Unter diesem Begriff werden hier alle Güter zusammengefasst, die nicht groß oder schwer genug sind, um einen ganzen Güterwagen zu füllen. Während der Anteil von „Kleingut“ am gesamten Warenverkehr in Deutschland in den letzten 50 Jahren gewaltig zugenommen hat, ist er auf der Schiene fast vollständig zum Erliegen gekommen. Das Unvermögen der Deutschen Bahn AG, Waren marktgerecht zu befördern, die nicht mindestens einen Güterwagen füllen, hat also ganz wesentlich zum Bedeutungsverlust des Systems Schiene beigetragen.

2.4.1. Stückgut

Stückgut auf der Schiene bestand aus Paketen, Kisten, Containern oder geeigneten unverpackten Gegenständen mit einem Gewicht zwischen 20 kg und 1.000 kg. Es konnte bis etwa 1960 auf fast allen Bahnhöfen aufgegeben werden und wurde meistens in einfachen, geschlossenen Güterwagen befördert. Diese „Stückgutwagen“ wurden in die fahrplanmäßig verkehrenden Güterzüge eingereiht, in einigen besonders aufkommensstarken Relationen gab es aber auch reine „Stückgutzüge“.



Abb.4: Blick in eine Stückgut-Umladehalle der Deutschen Bundesbahn (aus einem Kundenbrief von 1967)

Im Laufe der Jahre wurde der Stückgutverkehr immer weiter (weg-)rationalisiert, indem die Zahl der Güterabfertigungen reduziert wurde: 1970 gab es beispielsweise in den alten Bundesländern noch 1.000 Stückgutbahnhöfe, 1976 waren es nur noch 400. Die Beförderung auf der Schiene wurde dadurch durchaus effizienter gestaltet – aber große Gebiete konnten nur noch mit dem LKW erreicht werden. Die Bahnverantwortlichen hofften, dass die Kunden ihre Güter nur im Zu- und Nachlauf mit dem LKW befördern lassen würden. Viel öfter aber bekamen die geschickter agierenden Speditionen nicht nur den Auftrag bis zum nächsten Stückgutbahnhof zu fahren, sondern die Ware gleich direkt beim Empfänger abzuliefern.

In der DDR fand eine ähnliche Konzentration des Stückgutverkehrs statt. Allerdings waren Benzin und Diesel aufgrund des chronischen Devisenmangels zu kostbar für „einfache Transporte“. Anfang der 1980er Jahre wurde daher ein Gesetz erlassen, das für Transporte über 50 km zwingend die Beförderung mit der Bahn vorsah. Stückgutfähige Waren mussten zum nächsten Stückgutbahnhof gebracht werden, was einen rapiden Anstieg der Schienentransporte zur Folge hatte.

Nach der deutschen Wiedervereinigung wurde bis Ende der 1990er Jahre der Stückgutverkehr auf der Schiene vollständig abgeschafft: In den neuen Bundesländern gingen die Gütertransporte aufgrund der geänderten Rahmenbedingungen (Auflösung vieler ehemaliger Staatsbetriebe und Abschaffung verkehrlicher Lenkungsmaßnahmen) ohnehin rapide zurück. In den alten Ländern wurde die Rationalisierungsspirale so weit fortgeschrieben, bis kein einziger Stückgutbahnhof mit Schienenanschluss mehr übrig blieb.

2.4.2. Expressgut

Als Expressgut konnten Gegenstände mit einem Gewicht zwischen 6 und 200 kg befördert werden, die nach Beschaffenheit, Form und Gewicht zur Beförderung in Gepäckwagen geeignet waren. Das war insoweit bedeutsam, da diese Gepäckwagen in Reisezügen mitliefen oder sogar nur ein „Gepäckabteil“ in einem Triebwagen oder Reisezugwagen zur Verfügung stand. Tariflich wurde Expressgut daher nicht der Gütersparte zugeordnet, sondern dem „Deutschen Eisenbahn-Personen- und Gepäcktarif (DPT)“. Auch die Annahme und Ausgabe erfolgte nicht in der Güterabfertigung, sondern am Fahrkartenschalter oder speziellen Gepäckschaltern.

Da Reisezüge schneller und häufiger fahren als Güterzüge, war das Expressgut dem Namen entsprechend auch schneller als das Stückgut. Schon Anfang der 1980er Jahre warb die Deutsche Bundesbahn damit, dass am Spätnachmittag aufgegebene Sendungen bereits am nächsten Vormittag fast alle Bahnhöfe in Deutschland erreichen. Aber auch dieses Qualitätskriterium konnte das System nicht retten. Schuld daran waren die ohne übergreifende Konzeption erfolgten Rationalisierungen bei Bundesbahn und Deutscher Bahn AG: Immer mehr Züge fuhren ohne Gepäckwagen und Schaffner, die für das Ein- und Umladen von Expressgut erforderlich waren. Und immer mehr Bahnhöfe verloren ihre Fahrkartenschalter, so dass man es auch nicht mehr aufgeben oder abholen konnte. Die Beförderungsmöglichkeiten wurden schließlich so

weit eingeschränkt, dass das Expressgut für die meisten Kunden uninteressant wurde und sich sozusagen selber überflüssig machte.

Kurz vor dem endgültigen Ableben dieser traditionsreichen „Bahnmarke“ führte die Deutsche Bahn AG den „IC-Kurierdienst“ ein. Man könnte ihn auch als „Expressgut-light“ bezeichnen, da nur noch zwischen den ca. 50 deutschen IC-Bahnhöfen Sendungen befördert werden. Sie dürfen auch nur noch so groß sein, dass der Zugführer sie ohne Hilfsmittel entgegen nehmen und in einem Abteil verstauen kann. Das Aufkommen ist daher in Tonnen gemessen nicht der Rede wert. Es geht eher darum, im gewinnträchtigen Marktsegment von (Taxi-) Kurierfahrten für besonders eilige Sendungen mitzumischen.

2.4.3. Gepäck

Gepäck ist eigentlich eine Sonderform des Expressgutes für Fahrgäste, die ihre Koffer und Taschen nicht selber beim Ein-, Aus- und Umsteigen tragen wollen. Sie konnten es bis Mitte der 1990er Jahre vor Fahrtantritt (oder auch schon ein paar Tage vorher) beim Abfahrtsbahnhof abgeben und nach der Ankunft beim Zielbahnhof abholen. Die Bundesbahn betrieb diese Sparte bewusst nicht gewinnorientiert, sondern als wichtige Ergänzung insbesondere zum lukrativen Fernreiseverkehr. Der Preis für ein Gepäckstück bis zu 30 kg lag daher bis zur Einstellung der Gepäckbeförderung auf der Schiene deutlich unter 10,- DM.

Wie beim Expressgutverkehr trugen die Einschränkungen bei den transportierenden Zügen und bei der Zahl der Annahme- und Ausgabestellen wesentlich zum Nachfragerückgang bei. Die Deutsche Bahn AG stellte daher zusammen mit dem Expressgut auch die Beförderung von Gepäck auf der Schiene ein. Sie kann aber aus Komfortgründen nicht völlig auf diesen Service verzichten und bietet daher als Ersatz den Gepäcktransport von Haus zu Haus an. Die Beförderung erfolgt in Zusammenarbeit mit der Post und anderen Transportunternehmen allerdings auf der Straße. Leider sind Abholung und Zustellung oft nur im Sinne der Fuhrunternehmen zeitlich flexibel, und der Preis ist mit etwa 15 Euro (zusätzlich zur natürlich ebenfalls erforderlichen Fahrkarte) ziemlich hoch. Die Inanspruchnahme ist daher im Vergleich zu den „alten Bundes- und Reichsbahnzeiten“ gewaltig zurückgegangen.

3. Zukunftsperspektiven für den Schienengüterverkehr

Das Wachstumspotential im Güterverkehr ist deutlich höher als im Personenverkehr: Alle Prognosen sagen voraus, dass das Gesamtvolumen des Transportmarktes unaufhaltsam zunehmen wird (siehe Kapitel 1.3). Während die LKWs immer häufiger an die Kapazitätsgrenzen des Straßennetzes stoßen, hat der Güterverkehr auf der Schiene noch enorme Reserven: Allein durch die Ausnutzung der zulässigen Last- und Gewichtsgrenzen aller planmäßigen Züge könnte das Transportvolumen fast verdoppelt werden.

Allerdings darf man nicht darauf warten, dass sich die verladende Wirtschaft den Fahrplänen der Bahn anpasst. Vielmehr muss sich das Angebot auf der Schiene nach den Bedürfnissen der Verloader richten. Die Frage lautet daher vorrangig nicht „Wie soll die Bahn mehr Güter befördern?“, sondern „Welche Produkte muss die Bahn anbieten, um mehr Kunden zu gewinnen?“.

Für das transportierende Gewerbe spielt die Art der Beförderung an sich keine Rolle. Es ist egal, ob die Waren mit dem Flugzeug, Schiff, Bahn, LKW oder einer Kombination daraus befördert werden: Wichtig sind für die Auftraggeber nur der Preis, die Transportdauer und die Zuverlässigkeit.

Gesamtwirtschaftliche und ökologische Aspekte müssen von den politisch Verantwortlichen eingebracht werden, als steuerndes Instrument steht ihnen die (deshalb auch so heißende) Steuer zur Verfügung. Etwas dezenter kann über Förderungen und zweckgebundene Abgaben Einfluss genommen werden.

Eine wichtige Erkenntnis aller vorliegenden Statistiken und Prognosen ist, dass die zu transportierenden Güter immer kleiner werden. Anzahl und Transportweite werden das aber mehr als kompensieren, wodurch das Aufkommen stetig zunimmt. Die Deutsche Bahn AG hat ihr Güterangebot nur auf die wachsenden Entfernungen hin verbessert, indem sie die nationalen „Ferngüterzüge“ beschleunigt und auch die Verbindungen ins benachbarte Ausland verbessert hat. Auf die kleiner werdenden Transporteinheiten hat sie nur insoweit reagiert, als sie die zu groß dimensionierten Angebote (wie Einzelwagenverkehre in der Fläche) konsequent einschränkte.

Im folgenden soll eine Angebotsstrategie skizziert werden, die (mit der nötigen politischen Unterstützung) eine echte Wende im Güterverkehr einleiten könnte.

3.1. Ganzzüge

Ganzzüge sind in ihrem speziellen Marktsegment erfolgreich, denn LKW und Flugzeug stellen z.B. für einen Zug mit 3.000 Tonnen Erz kaum Konkurrenz da. Das (Binnen-)Schiff kommt nur dort als noch effizientere und umweltverträglichere Alternative in Frage, wo geeignete Wasserwege vorhanden sind. (Flüsse und Kanäle verlaufen oft parallel zu den am besten ausgelasteten Hauptabfuhrstrecken der Bahn. Werden dort Gütertransporte „aufs Wasser“ verlagert, wird die Leistungsfähigkeit des gesamten Schienennetzes sogar noch erhöht.)

Den kleiner werdenden Gütermengen entsprechend wurde die Mindesttonnage zur Bildung eines Ganzzuges in den letzten Jahren merklich gesenkt. Noch stärker als bei der Deutschen Bahn AG war das bei den privaten Eisenbahnunternehmen der Fall, die überwiegend mit Ganzzügen fahren und schon mit relativ kurzen Zügen (teilweise weniger als 10 Wagen) Gewinne erzielen können. Das ist eigentlich nicht erstaunlich, denn ein Zug mit 8 beladenen Güterwagen transportiert immerhin die Fracht von 12 LKWs. Es lassen sich also erhebliche Personal- und Treibstoffkosten einsparen.

Es ist zu erwarten, dass sich der Ganzzugverkehr in den nächsten Jahren in diese Richtung weiter entwickeln und erhebliche Zuwachsraten erzielen wird. Grenzen sind nur dort zu erwarten, wo Engpässe im Schienennetz nicht beliebig viele kurze Güterzüge in den gewünschten Zeiträumen zulassen. Die mögliche Abhilfe dazu ist aber schon heute in Einzelfällen zu beobachten:

Durch flexible Planung können kurze Züge verschiedener Unternehmen mit einer Gesamtlänge bis zu 700 Meter auf Teilabschnitten gemeinsam fahren. Fällt diese Entscheidung kurzfristig und in Einzelfällen, werden mehrere Loks samt Personal den Zug bilden, um nach der Trennung unverzüglich allein weiter fahren zu können. Bei regelmäßigeren Verkehren reicht es, dass eine leistungsstarke Lok den „Langlauf“ übernimmt. Die anderen Loks werden nur für die regionalen Verteileraufgaben benötigt, was einen effektiveren Personaleinsatz ermöglicht.

3.2. Einzelwagenverkehr (EZWV)

Die für den Einzelwagenverkehr (EZWV) in Frage kommenden Güter machen immer noch den größten Anteil an der Verkehrsleistung aus, die in Deutschland auf der Schiene erbracht wird. Daher gehört diesem Segment große Aufmerksamkeit gewidmet.



Abb.5: Ein „klassischer Güterzug“ mit Einzelwagen verschiedener Bauarten zwischen Ansbach und Triesdorf am 6.8.93.

Als Alarmsignal muss gewertet werden, dass der EZWV bei der Deutschen Bahn AG (DB) seit mehreren Jahren Rückgänge zu verzeichnen hat. Ursache sind die in Kapitel 2.2 beschriebenen Rationalisierungsmaßnahmen, zuletzt Anfang 2002 „Mora C“. Die dahinter stehenden Kostenrechnungen sind zwar teilweise nachvollziehbar. Wie so oft hapert es aber daran, dass die Tochter-Aktiengesellschaften der DB nicht in der Lage sind, gegenseitige Synergie-Effekte in die Berechnungen mit einzubeziehen: Oft schon kurz, nachdem der letzte Güterzug der damals noch DB Cargo heißenden Tochter fuhr, war zu lesen, dass sich DB Netz ernsthafte Sorgen um die Rentabilität der betroffenen Strecke macht.

In einigen Fällen hätte es die Möglichkeit gegeben, durch geschickte Verzahnung des gesamten Betriebes auch wenige Güterwagen kostendeckend zuzustellen: Gerade „auf dem Land“ ergänzen sich die Verkehrsströme des Personen- und Güterverkehrs günstig: Bis 8 Uhr ist der Schüler- und Berufsverkehr sehr stark und auf die Zentren hin orientiert. Dann ebbt er ab, und ein

Teil der Loks und Triebwagen wird frei und könnte die im „Nachtsprung“ am Knotenbahnhof angekommenen Güterwagen in der Fläche verteilen. Entsprechende Kooperationen von DB Cargo und DB Regio sind dem Autor allerdings nicht bekannt. Und wo es bei Privatbahnen klappte, wurde die unliebsame Konkurrenz vom DB-Konzern immer wieder geschickt behindert. (Auf der nach dem skizzierten System von der Württembergischen Eisenbahngesellschaft betriebenen Zweigstrecke Vaihingen - Enzweihingen kam es 2003 sogar zur vollständigen Betriebseinstellung.)

Trotz vorhandener Entwicklungsmöglichkeiten für den EZWV (siehe auch „Shortlines“ in Kapitel 3.4) stellt sich in Deutschland und Europa inzwischen allerdings die Frage, ob man viel zu spät technische Neuerungen nachholen soll. Ist es nicht besser, gleich „eine Generation zu überspringen“ und sofort damit anzufangen, in ein zukunftsweisendes System zu investieren? Als Beispiel kann das in Kapitel 2.2. genannte Versäumnis dienen, dass es in Europa nach über 150 Jahren Bahnbetrieb immer noch keine einheitlichen automatischen Zugkupplungen gibt. Soll man jetzt anfangen, über zwei Millionen Güterwagen nach und nach umzurüsten? Oder wäre es nicht besser dazu überzugehen, fest gekuppelte Züge auf festen Routen pendeln zu lassen, die je nach Bedarf vollautomatisch mit Containern be- und entladen werden?

Es muss daher kein Schaden sein, wenn der klassische Einzelwagenverkehr (EZWV) künftig einen weiteren Rückgang verzeichnet. Allerdings ist es verkehrspolitisch nur hinnehmbar, wenn die Transporte nicht (wie bei der Deutschen Bahn AG) auf die Straße verlagert werden. Größere Wagengruppen können alternativ (wie in Kapitel 3.1 beschrieben) in Ganzzügen ohne längere Aufenthalte in Rangierbahnhöfen verkehren. Als Ersatz für Einzelwagen und kleine Wagengruppen kann der Containerverkehr wie im folgenden Kapitel systematisiert und ausgebaut werden.

3.3. Containerverkehr

Das Zauberwort, das schon seit Jahrzehnten regelmäßig für die Zukunft des Güterverkehrs auf der Schiene genannt wird, heißt „Kombinierter Ladungsverkehr“ (KLV). Die tatsächliche Entwicklung, die bisher enttäuschend verlaufen ist, wird in Kapitel 2.3 dargestellt. Der begleitete KLV ist zudem für die Schiene ein Kuckucksei, da er einerseits kostenaufwändig und nicht gewinnbringend betrieben werden kann und andererseits auch noch den Konkurrenten LKW fördert, indem bestehende Engpässe im Straßennetz umfahren werden.

Echte Zukunftsperspektiven eröffnet der Bahn nur der unbegleitete KLV mit Containern. (Der Begriff stammt aus dem Englischen: „to contain“ bedeutet „beinhalten“.) Diese effiziente Lösung hat sich auf den Schiffen im Überseeverkehr bei allen in Frage kommenden Gütern durchgesetzt und trägt z.B. bei den privatisierten Güterbahnen in den USA wesentlich zu einem Verkehrsanteil von fast 40 % bei. Auf dem deutschen Schienennetz spielen Container hingegen immer noch eine Nebenrolle: Von den 285 Millionen Tonnen, die 2002 auf der Schiene befördert wurden, entfielen nur knapp 50 Millionen Tonnen auf den Kombinierten Ladungsverkehr (einschließlich des begleiteten KLV).

Das Bahnangebot sollte daher für Waren, die keinen Ganzzug füllen (siehe 3.1.) konsequent auf die Beförderung von Containern ausgerichtet werden. Nur die Unabhängigkeit von einer Schienenanbindung des Versenders und Empfängers sowie der vergleichsweise einfache Übergang des standardisierten Transportgefäßes vom Zug auf den LKW oder das Schiff ermöglichen eine flächendeckende Erschließung von Potentialen für die Bahn.

Der See-Hinterlandverkehr, der heute schon zu einem großen Teil in Containern auf der Schiene abgewickelt wird, bietet eine gute Basis, um ein (mittel-)europäisches Angebot „aus einem Guss“ aufzubauen. In Kapitel 2.3 wurde bereits erwähnt, dass alle Zuwachsprognosen in den letzten Jahren übertroffen wurden. Ein Ende der zweistelligen Wachstumsraten des Mengenaufkommens ist nicht absehbar, so dass eine hohe Planungssicherheit besteht.

3.3.1. Staatliche Verantwortung für die Infrastruktur

Es ist nicht nur eine unternehmensinterne Maßnahme der Deutschen Bahn AG (DB), wenn die Verteilung von Güterwagen in einem Knotenbahnhof eingestellt werden soll. Die von der Verschlechterung der Infrastruktur betroffenen Regionen sind meistens mehrere Tausend Quadratkilometer groß. Das bringt den Staat in Zugzwang – um die im Grundgesetz vorgeschriebenen einheitlichen Lebensbedingungen zu erhalten müssen als Ersatz oft erhebliche Steuermittel für den Ausbau der Straßen ausgegeben werden.

Die Entscheidungskompetenz muss daher wieder zur Bundesregierung zurück verlagert werden: So wie sie bei Autobahnen sehr gründlich untersucht und entscheidet, wo neue Strecken gebaut und Ausfahrten für die durchfahrenen Regionen angelegt werden, sollte sie für den überregionalen Schienengüterverkehr festlegen, wo Zugangsstellen für Container in welcher Qualität entstehen. Das muss natürlich die Netzplanungen aller Verkehrsträger beeinflussen – durch schlüssige und konsequente Entscheidungen bestehen erhebliche Einsparpotenziale zum Bundesverkehrswegeplan.

Die gleiche Systematik bietet sich für regionale Güterverkehre auf Landes- und Kommunalebene an. Für einen möglichst kostengünstigen Bau und Betrieb des „Containernetzes“ können die Leistungen ausgeschrieben werden. Es muss also nicht zwangsläufig so sein, dass die DB mit ihren Tochterfirmen (wie bisher) ein „Rangiermonopol“ behält und etwa 90% der Güterzüge fährt.



Abb.6: Im Kombinierten Verkehr ist die private Konkurrenz der DB besonders engagiert. Manche Containerzüge erreichen inzwischen beachtliche Längen. Diese von einem „EuroSprinter“ gezogene Garnitur wurde am 18.10.02 nördlich von Ansbach auf dem Weg nach Würzburg fotografiert.

Im Einzelfall sollte der DB die Schließung von Güterbahnhöfen dann nur noch genehmigt werden, wenn es in der Region ein durchdachtes Konzept für den kombinierten Verkehr gibt. Anstelle von Güterwagen müssen den Kunden „in der Fläche“ Container angeboten werden, die im Hauptlauf weiterhin auf der Schiene befördert werden. Zustellung und Abholung vom Containerbahnhof bis zum Fabrikator kann dann ein frei wählbares Unternehmen durchführen. Meistens werden diese „letzten Kilometer“ wohl auf der Straße zurück gelegt werden. Unter günstigen örtlichen Bedingungen ist es aber auch denkbar, dass eine der im Kapitel 3.4 beschriebenen „Shortlines“ ansässig wird und die Container auf der Schiene zum Ziel bringt.

3.3.2. Geringere Mindestmenge für den Schienentransport

Die weit verbreiteten 20-Fuß-Container sind etwa 25 % kürzer als ein zweiachsiger Güterwagen. In diesem Umfang kann man das Gewicht reduzieren, das für einen Schienentransport zu bezahlen ist: Während heutzutage für einen Güterwagen mindestens 6 Tonnen zur Frachtberechnung angesetzt werden, müssten es bei einem 20-Fuß-Container nur noch 4,5 Tonnen sein.

„Kleincontainer“ ermöglichen ein Schienengebot für noch kleinere Transporte, die bislang fast ausschließlich auf der Straße stattfinden (z.B. auf zweischigen LKWs mit 7,5 Tonnen zulässigem Gesamtgewicht und bis zu 3 Tonnen Zuladung): Prädestiniert dafür ist eigentlich der kleinste Standard-Container mit einer Länge von 10-Fuß. Bislang wird dieses etwa 3 Meter lange Format aber nur selten (z.B. von Möbelspeditionen) eingesetzt. Auf der Schiene ist dem Autor nur eine Anwendung bekannt, nämlich der „Touareg-Express“: Dieser Güterzug befördert in 10-Fuß-Containern auf Tragwagen der Gattung „Laas“ Karosserieteile für den Volkswagen-Geländewagen „Touareg“ aus Österreich in die Slowakei.

Dank der bewährten „Quick-Tie“-Beschläge können zwei 10-Fuß-Container für den Bahntransport fest miteinander verbunden und wie ein „20-Füßer“ umgeladen und gestapelt werden. Es geht also keine Zeit verloren und die Leistungsfähigkeit der Containerterminals wird nicht beeinträchtigt. Mit den Linienzügen der Bahn als Katalysator ist es durchaus denkbar, dass sich der 10-Fuß-Container als weiterer Standard etabliert: Die Mindestfracht für einen Schienentransport würde sich dadurch auf etwa 2 Tonnen reduzieren.

3.3.3. Transporte unabhängig vom Verkehrsmittel bestellen

Während sich der Verloader heute schon bei der Auftragsvergabe für Bahn oder LKW entscheiden muss, bräuchte er in einem gut funktionierenden Containersystem nur noch die passenden Behälter bestellen. Diese würden zu vereinbarten Zeitpunkten von einer lokalen Spedition oder „Shortline“ bereit gestellt, nach dem Beladen abgeholt und am günstigst gelegenen Containerbahnhof abgeliefert. Von da aus geht es in fahrplanmäßig verkehrenden Zügen weiter.

- In Einzelfällen ist auch ein Weitertransport auf der Straße denkbar, falls im Schienennetz zum Zielbahnhof zu große Umwege erforderlich sind. (Das entspricht dem Integralen Taktfahrplan im Personenverkehr, für den Busverbindungen zwischen benachbarten Städten ohne Schienenverbindung wichtig sind.)

Am Ziel wird entsprechend vorgegangen, und der Empfänger erhält den Container bis zu einem vereinbarten Zeitpunkt im Betriebshof zugestellt. Eingangs von Kapitel 3 wurde schon gesagt, dass dem Kunden egal ist, welche Anteile auf der Schiene, Straße und gegebenenfalls auch im Schiff zurück gelegt werden: Hauptsache, das Verhältnis von Preis und Leistung stimmt!

3.4. Schienen-Güterverkehr und „Shortlines“

In den USA führte die weitgehend freie Handelbarkeit von Bahnstrecken seit den 1970er Jahren zu einer Hierarchie aus Fern-, Regional- und Lokalverkehrsbahnen. Bei den nationalen Fernstreckennetzen gab es einen Konzentrationsprozess, den nur wenige große Bahngesellschaften überstanden. Die „unprofitablen Nebenstrecken“, die diese „Global Players“ abstießen, wurden mit staatlicher Unterstützung von regionalen Kleinunternehmen übernommen.

Inzwischen gibt es etwa 500 dieser so genannten „Shortlines“, die sich auf die Zubringer- und Verteilerfunktion spezialisiert haben. Dank ihrer flexiblen Strukturen können sie besser an den Kundenbedarf angepasste Leistungen anbieten und zu geringeren Kosten als die großen Bahnunternehmen fahren.

Die Übertragung von Nebenstrecken an „Shortlines“ war in den USA ein gutes Mittel, lange Kämpfe um die Weiterführung von unprofitablen Streckenabschnitten zu beenden und hohe öffentliche Subventionen zu vermeiden. Letztlich konnten Gleise und Verbindungen erhalten werden, die von den großen Bahngesellschaften wahrscheinlich aufgegeben worden wären. Die Netzhierarchisierung war damit für den Erhalt von Bahndiensten in ländlichen Gebieten sehr wichtig. Die mit dem Stufenmodell des Eisenbahnnetzes er-



Abb. 7: Der Übergabezug von Ebrach nach Bamberg am 7.5.96 war sicherlich kein Vorbild für eine kostendeckend arbeitende „Shortline“. Der Kesselwagen hätte aber ohne weiteres durch Spezialcontainer ersetzt werden können. Damit wäre die Basis geschaffen worden, entlang der Strecke weitere Container auf die Bahn zu verladen und den Kahlschlag westlich Bamberg zu vermeiden. Solche Konzepte sind inzwischen aber nicht mehr möglich. Zwei Jahre nach der Aufnahme wurden dem letzten Kunden gegen seinen Willen die Verträge gekündigt und die Strecke danach still gelegt.

reichte Rationalisierung (nicht Auflassung!) der Nebenstrecken war letztlich ein wesentlicher Beitrag zur Gesundung des amerikanischen Bahnsektors in den 1990er Jahren. (Im Gegensatz zur deutschen Regierung erkannte die amerikanische Administration die Chancen rechtzeitig, welche die Abgabe von Nebenstrecken an kleinere Unternehmen bietet.)

Im vorliegenden Konzept gibt es drei Hauptbetätigungsfelder für „Shortlines“:

- Verteilung von Ganzzügen oder Wagengruppen als „Überrest“ des klassischen Einzelwagenverkehrs (siehe Kapitel 3.2.). Die über 5.000 privaten Anschlussgleise, die es in Deutschland noch gibt, stellen dafür ein beachtliches Potenzial dar: das Spektrum reicht von sehr kleinen Bahnen ohne eigene Weichen mit 50 Meter Gleislänge bis zu ausgedehnten Netzen mit 65 km Streckenlänge und 1.000 Weichen. In einer repräsentativen Studie der Universität Stuttgart gab 2002 über die Hälfte der befragten Unternehmen mit Anschlussgleisen an, dass sie künftig eine steigende Entwicklung ihres Transportvolumens erwarten.
- Verteilung von Containern im Umfeld einer IGT-Station (siehe Kapitel 3.3). Besonderes Interesse an der „Feinverteilung auf der Schiene“ ist in den Großstädten zu erwarten, die keine zusätzlichen LKW-Fahrten zum oft innenstadtnah gelegenen Güterbahnhof verkraften können. Es ist denkbar, dass sie auch finanzielle Anreize zur Etablierung einer „Shortline“ geben. Im Nahbereich des Containerbahnhofs sind automatische Systeme wie der Cargo-Mover (siehe Anhang 4c) denkbar. Dieser fahrerlose Tragwagen könnte z.B. rund um die Uhr Container zwischen einem CEC-Bahnhof und einer Umladestation am Stadtrand hin- und herbefördern.

Vorteilhaft für die Betreiber von Shortlines mit geringer Ausdehnung ist, dass sie keine Schienenverbindung zum überregionalen Netz brauchen. Es genügt, das Gleis der Shortline an einem Prellbock unter dem Containerterminal enden zu lassen. Angesichts der horrenden Preise, die DB Netz für den Unterhalt einer Weiche verlangt, ist das ein beachtliches Einsparpotenzial. Darüber hinaus können Loks und Güterwagen der Anschlussbahn autark bleiben und müssen nicht mehr zwingend den bundesweiten Normen entsprechen.

- Binnenverkehr auf dem eigenen regionalen Streckennetz. Das mag auf den ersten Blick überraschen, da deutsche Verkehrsplaner Transporte bis zu 50 km pauschal dem LKW zuweisen (s. Kapitel 1.2) und die DB kein Interesse an solchen Frachten zeigt. Dennoch gibt es nicht nur im Ausland

erfolgreiche Beispiele, wo z.B. Produkte eines Unternehmens zwischen zwei Werksteilen auf der Schiene hin- und herfahren. Auch das Umladen von Containern kann in regionalen Konzepten sinnvoll sein, wie das Müllkonzept in Schwandorf zeigt: Dort wird der Hausmüll im Landkreis dezentral mit LKWs gesammelt. An Umladebahnhöfen werden die Container auf Flachwagen gesetzt, um schließlich in „Müllzügen“ die Verbrennungsanlage zu erreichen.

Die Rentabilitätsschwelle kann durch die Kombination der drei Felder natürlich gesenkt werden: Wenn z.B. eine Wagengruppe aus G-Wagen vom Gleisanschluss einer Firma zum nächsten Knotenbahnhof zu befördern ist, können ohne nennenswerten Mehraufwand auch noch Containertragwagen an den Zug gehängt werden. Auch andere Betriebe entlang der Strecke können die Chance zum Schienentransport nutzen, denn dank der Container und Wechselbehälter ist heutzutage ein schneller Umschlag an nahezu jeder Stelle einer Bahnlinie möglich: Es gibt verschiedene mobile Umschlaggeräte, als Beispiel ist in Anhang 4c das Abrollcontainersystem ACTS dargestellt.

3.5. „Kleingutverkehr“

Die Deutsche Bahn AG hat sich fast vollständig von der Beförderung von Frachten zurückgezogen, die nicht mindestens einen Güterwagen füllen. Dieser „Stückgütmarkt“ hat (laut Ausgabe 5/06 der Deutschen Verkehrs-Zeitung) in Deutschland ein jährliches Volumen von über 100 Millionen Sendungen mit einem Gesamtgewicht von etwa 25 Millionen Tonnen bei und einem Frachtwert von 5 Milliarden Euro. Auf der Schiene wird davon nur noch ein geringer Bruchteil von der Deutschen Post, der Firma Schenker und anderen Speditionen als Sammeltransport zwischen Umladestationen befördert.

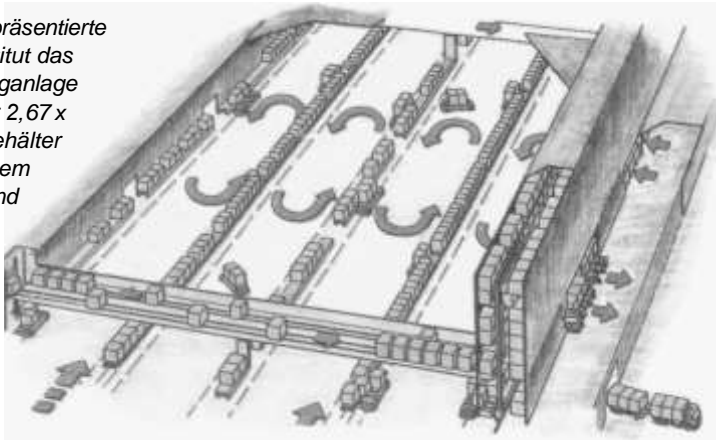
In Kapitel 3.3.2 wird beschrieben, dass 10- und 20-Fuß-Container das Bahnangebot schon ein Stück weit für kleinere Frachten ab 2 Tonnen öffnen, da die Mindestmenge für einen geschlossenen Transport im Vergleich zu Güterwagen reduziert wird.

Auch für noch kleinere Güter bieten Container-Linienzüge neue Perspektiven: Die etwa 100 CEC-Bahnhöfe in Mitteleuropa sind als Standorte für Frachtzentren prädestiniert, in denen Stückgut „aus der Fläche“ mit LKWs gesammelt und verteilt wird. Zwischen diesen Frachtzentren kann das Stückgut in Containern auf der Schiene befördert werden. Die Fahrpläne des

CEC-Netzes sind so attraktiv, dass auch unter Berücksichtigung des Zeitbedarfs für das Umladen in den Frachtzentren konkurrenzfähige Transportzeiten zum reinen Straßentransport erreicht werden können.

Abb.8: Schon 1990 präsentierte das Fraunhofer-Institut das Modell der Umschlaganlage „Cargo 2000“, in der 2,67 x 2,5 x 2,5 m große Behälter automatisch von einem Zug zum anderen und auf die Straße „umsteigen“ sollten.

Leider gibt es bis heute keine konkreten Schritte zur Realisierung dieser Technologie.



Im stetig wachsenden Brief- und Paketpostverkehr bewährt sich diese Systematik schon seit zehn Jahren: Zwischen 1994 und 1998 ersetzte die Deutsche Post AG rund 1.000 Briefbearbeitungsstellen in Deutschland durch 83 „Briefzentren“. Darin werden täglich 65 Millionen Briefe aus 140.000 Briefkästen sortiert, verteilt und größtenteils schon am nächsten Tag den Empfängern zugestellt. Für Pakete gibt es bundesweit 33 „Paketzentren“. Beide Systeme haben den Schönheitsfehler, dass auch die gebündelten Frachten zwischen den Brief- und Paketzentren fast ausschließlich auf der Straße befördert werden. Wenn der „Integrale Güterzug-Taktfahrplan“ reibungslos läuft, spricht für die Deutsche Post AG und ihre Konkurrenten eigentlich nichts dagegen, täglich 10-, 20- oder 40-Fuß-Container in den CECs und CIRs statt der „Post-Laster“ auf den Autobahnen einzusetzen.

Die Zahl der Unternehmen, die „Kleingüter“ befördern, ist durch die schrittweise Aufhebung des Postmonopols seit 1998 stark angestiegen. Das führte insbesondere in den Zentren der Ballungsgebiete zu einer sprunghaften Zunahme des Zustellverkehrs. Einige Städte versuchen inzwischen mühsam gegenzusteuern, indem sie Lieferungen verschiedener Unternehmen koordinieren und gemeinsam abholen und verteilen lassen. Dabei entstehen oft neue „Logistik-Zentren“ – eigentlich wären diese am besten an einem CEC- oder CIR-Bahnhof angesiedelt, damit die Transporte zu anderen „Logistik-Zentren“ auch auf der Schiene erfolgen können.

4. Bessere verkehrspolitische Rahmenbedingungen

Eine vernünftige Verkehrspolitik kann nicht Straße und Schiene oder Güter- und Personenverkehr isoliert betrachten. Es muss aufeinander abgestimmt werden, welche überregionalen Wasser-, Straßen- und Schienenwege sowie Rohrleitungen und Flughäfen es in Deutschland in welcher Qualität geben soll. Subventionierte Konkurrenzkämpfe müssen dabei vermieden werden.

„Der Staat“ muss Ziele formulieren, einen klaren Rahmen setzen und das mit Gesetzen sowie Steuern und Abgaben (oder Entlastungen davon) untermauern. Privatrechtlich organisierte Betrieben können dann „im Wettstreit der Ideen“ versuchen, möglichst hohe Gewinne zu erzielen – was nur durch kostengünstige und verbraucherfreundliche Lösungen zu erreichen ist.

Für die Straße ist das schon seit Gründung der Bundesrepublik Deutschland so geregelt: Bundes-, Landes- und Kommunalpolitiker entscheiden, welche Verbindungen gebaut werden sollen und schreiben die Arbeiten aus. Interessierte Bauunternehmen können sich darum bewerben, und das für den Aufgabenträger günstigste Angebot erhält schließlich den Zuschlag.

Für die Schiene wurde die politische Verantwortung jedoch konsequent verschleiert: Zunächst musste die Deutsche Bundesbahn über 40 Jahre lang den Sündenbock spielen, der zwischen öffentlichen Versprechungen und tatsächlichen Haushaltsvorgaben hin- und hergerissen wurde (Siehe Kapitel 1.1). Seit 1996 darf die Deutsche Bahn AG Schienenverkehrspolitik machen – leider tut sie das immer konsequenter im Sinne ihrer Unternehmensinteressen und nicht nach gemeinwirtschaftlichen Aspekten.

In diesem Kapitel schildert der Autor den Rahmen, den die Politiker seiner Meinung nach setzen müssten, damit wesentlich mehr Güter umweltfreundlich auf der Schiene befördert werden können.

4.1. Trennung von Netz und Betrieb – die elementare Voraussetzung

Viele Fachleute und Interessenverbände wie „Pro Bahn“ und „Bahn für Alle“ sehen die fehlende Trennung von Netz und Betrieb in Deutschland als größtes Hindernis für einen fairen Wettbewerb auf der Schiene an. Denn die Verantwortung für das Schienennetz liegt seit der „Bahnreform“ 1994 in der Hand des Unternehmens, das selber die meisten Züge darauf einsetzt: Die Deutsche Bahn AG (DB). Dadurch kommt es immer wieder zu mehr oder weniger subtilen Benachteiligungen konkurrierender Verkehrsunternehmen, die regelmäßig auf

dem Rechtsweg versuchen müssen, zu ihrem Recht zu kommen. Gerade im Güterverkehr sind dann aber die lukrativsten Aufträge schon im wahrsten Sinne des Wortes abgefahren.

Die Schuld daran darf man jedoch nicht in der Bahnreform suchen: Deren Planer gingen noch von einer vollständigen Trennung der „Bundesbahnnachfolger“ DB Netz, DB Personenverkehr und DB Güterverkehr aus. Die später von der DB selbst getroffene Entscheidung, alle Tochterfirmen unter dem Dach einer Holding zu belassen, war aus Sicht des Unternehmens durchaus richtig und erfolgreich. Leider fehlte bei den politisch Verantwortlichen jedoch das Interesse und die Weitsicht, um die negativen Folgen für das gesamte „System Schiene“ zu erkennen und zu verhindern.

In einer anderen Hinsicht muss man der Bahnreform jedoch Blauäugigkeit vorwerfen: Die Planer gingen einfach davon aus, dass der Personenfernverkehr und der gesamte Güterverkehr gewinnbringend zu betreiben sei, sogar wenn die vollen Wegekosten angelastet werden. Die „Reformer“ glaubten wohl, dass die DB schon so großzügig sein würde, die Gewinne aus nachfragestarken Strecken und Linien dafür einzusetzen, auch in nicht kostendeckenden Zeiten und Räumen attraktiven Schienenverkehr anzubieten.

Die DB orientierte sich aber lieber an der „freien Wirtschaft“ und baute Quersubventionen immer weiter ab: Die schlagzeilenträchtigsten Aktionen waren 2002 das Güterkonzept Mora C („Marktorientiertes Angebot Cargo“ mit Schließung von bundesweit über 700 Verladestellen für Güterwagen) und zwischen 2002 und 2006 die vollständige Einstellung der bei den Reisenden beliebten Zuggattung InterRegio. Schließlich wird der Vorstand der DB nicht daran gemessen, wie gut er das Verkehrspotenzial der Schiene „abschöpft“, sondern wie hoch der (auf welche Weise auch immer errechnete) „Betriebsgewinn nach Steuern“ ist.

4.2. Ausschreibung von Verkehrsleistungen

Die erfolgreichste Sparte seit der Bahnreform ist der Personennahverkehr: Er verzeichnete seit 1996 einen Zuwachs von rund 30% und ist das finanzielle Rückgrat der Deutschen Bahn AG und vieler kleiner Bahnunternehmen. Das zugrunde liegende „Bestellmodell“ sollte auch das Vorbild für die dringend erforderliche Reform von Schienennetz, Personenfern- und Güterverkehr sein: Eine staatliche Institution entscheidet, welches Angebot vorgehalten werden soll. Durch Ausschreibung und Vergabe an Privatunternehmen wird (wie es im Straßenwesen schon lange der Fall ist) ein möglichst kostengünstiger Bau und Betrieb erreicht. Der Netzunterhalt vor Ort und das Fahren der Züge werden somit keines-

falls wieder „hoheitliche Aufgaben“, wie es zu Bundes- und Reichsbahnzeiten der Fall war. Die Mechanismen der freien Marktwirtschaft können genutzt werden, um durch „gesunden“ Konkurrenzdruck ein effektives Gesamtsystem zu erreichen.

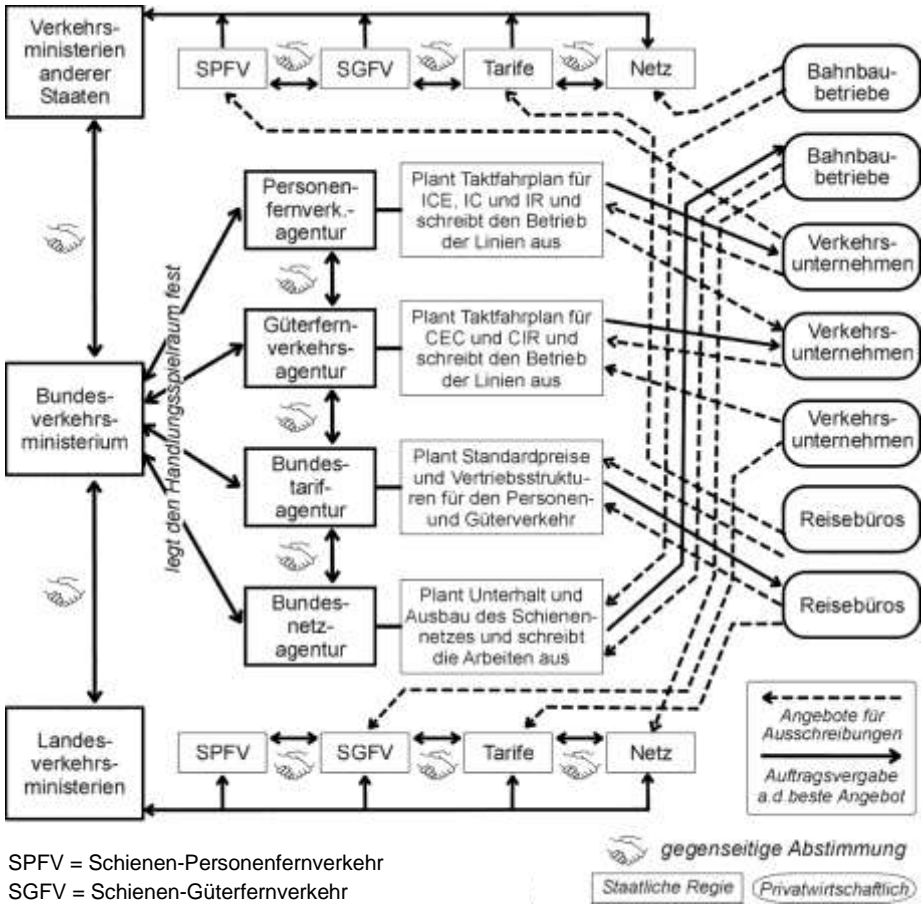


Abb.9: Schematischer Vorschlag für die Neuordnung der Zuständigkeiten

In Abbildung 9 schlägt der Autor vor, dass die Bundesregierung (in Abstimmung mit den Nachbarstaaten) entscheidet, welche Schieneninfrastruktur in welcher Qualität vorzuhalten ist und welche überregional bedeutsamen Personen- und Güterzüge darauf verkehren sollen. (Das entspricht in etwa der Frage, wie dicht das Autobahnnetz sein soll und wo es Ein- und Ausfahrten dazu gibt. Diese Zuständigkeit würde wohl kein Bundespolitiker freiwillig aus der Hand geben.) Die Planung, Vergabe sowie Überwachung von Bau und Betrieb werden durch

Behörden (z.B. „Bundesnetzagentur“ und „Güterfernverkehrsagentur“) durchgeführt. Mit den eigentlichen Arbeiten vor Ort sowie dem Fahren und Warten der Züge werden Privatunternehmen beauftragt. Die gleiche Systematik kann für regionale Bahnstrecken sowie Personen- und Güternahverkehr auf Landes- und Kommunalebene eingeführt werden.

Es bietet sich an, auch die Tarife für den Personen- und Güterverkehr so festzulegen: Die Bundesregierung entscheidet, welche Basispreise gelten sollen und wie dicht das Netz an Verkaufs- und Beratungsstellen sein soll. Die Planung, Vergabe sowie Überwachung von Verkauf und Abrechnung werden durch eine „Bundestarifagentur“ durchgeführt. Mit den eigentlichen Arbeiten vor Ort werden wiederum Privatunternehmen beauftragt.

Das würde bedeuten, dass sich „der Staat“ den Einfluss zurückholt, den er mit der Bahnreform 1994 abgegeben hat. Wenn man sieht, mit welchen Tricks und versteckten Subventionen Politiker derzeit regelmäßig versuchen, auf die Preisgestaltung der Deutsche Bahn AG einzuwirken, wäre das sicher eine gerechtere und finanziell günstigere Lösung. Über KFZ- und Mineralölsteuer, LKW-Maut, Parkraumbewirtschaftung usw. kann „der Staat“ auch die Kosten des Straßenverkehrs beeinflussen. Das für die Wahl des Verkehrsmittels sehr wichtige Verhältnis zwischen den Kosten für die Benutzung des PKWs oder LKWs einerseits und der Bahn andererseits könnte also durch diese Tarifreform wieder „offen und ehrlich“ gestaltet werden.

Abbildung 9 beschreibt, wie die vom Volke gewählten Vertreter die Grundversorgung ihres Volkes festlegen könnten. Darüber hinaus gehende Sonderleistungen (z.B. ICE-Sprinter, Nachtzüge, Ganz- und Direktgüterzüge) sind in diesem System nicht bedacht. Sie sollten von Bahnunternehmen und Kunden freizügig vereinbart werden können. „Der Staat“ greift nur indirekt durch seine Netzhoheit ein. Auf der Schiene wird dabei das Hauptaugenmerk darauf zu richten sein, dass die als Grundversorgung bestellten Personen- und Güterverkehrs-Regelzüge nicht „kannibalisiert“ werden.

4.3. Sicherung eines flächendeckenden Angebots

Man darf nicht davon ausgehen, dass jede Ausschreibung von Verkehrsleistungen staatliche Zuschüsse nach sich ziehen wird: Etwa die Hälfte aller ICE- und CEC-Linien lassen eine so große Nachfrage erwarten, dass sich darum bewerbende Unternehmen keine Zuschüsse zum Betrieb verlangen, sondern einen Teil der Gewinne als Konzessionsabgaben an den Auftraggeber abführen. Diese können dann für Zuschüsse zu den Linien genutzt werden, die keinen kostendeckenden Betrieb erlauben.

Das wäre offen, transparent und für den Staatshaushalt auch günstiger als das derzeitige Zuständigkeitsgeflecht: Verschiedenste Behörden und Ministerien lassen dem Quasi-Bahnmonopolisten Deutsche Bahn AG (DB) jährlich auf verschlungenen Wegen Milliardenbeträge zukommen. Vor allem durch Zuschüsse zur Netzinstandhaltung und Bestelltentgelte für den Personenverkehr kann die DB offiziell „Gewinne einfahren“ und vom Börsengang träumen. In diesem (künstlich erzeugten) Erfolg sonnen sich dann der Monopolist und sein Eigentümer, der gleichzeitig auch der Zuschussgeber ist.



Abb. 10: Drei Loks der Baureihe 182 der DB mit unterschiedlichen Beschriftungen am 21.1.06 in Bebra. Das inkonsequente Hin und Her vom DB-Geschäftsbereich Güterverkehr über DB Cargo zu DB Railion hat wegen der marktbeherrschenden Stellung des Staatsunternehmens zur Verunsicherung der Verlager beigetragen. Ein Hauptziel der „Reform der Bahnreform“ muss sein, das undurchschaubare Geflecht von staatlichen Aufgaben und privatwirtschaftlichem Handeln zu entwirren. Wenn sich dann ein Betreiber von CEC- oder CIR-Linien binnen weniger Jahre mehrfach umbenennt, ist es nur noch eine ironische Randnotiz wert.

Das System aus Abbildung 9 würde es der Bundesnetzagentur ermöglichen auf eine gleichmäßige und regelmäßige Verteilung der Züge hinzuwirken. Das ist für die Leistungsfähigkeit des Systems Schiene eine wichtige Voraussetzung: Züge können nicht wie LKWs „auf Sicht“ fahren, sondern müssen signalgesicherte Abstände halten. An Engpässen ist es nicht so leicht möglich, zusätzliche Stand- und Abbiegespuren einzurichten. Das unkoordinierte Neben- und Gegeneinander-Arbeiten von DB Railion und der privaten Konkurrenz ist ein wesentlicher Grund dafür, dass das Schienennetz an einigen Stellen schon heute die Grenze seiner Leistungsfähigkeit erreicht, obwohl weite Teile des Bahnnetzes noch erhebliche Kapazitätsreserven haben.

5. Angebotsorientiertes Denken und Handeln

Güterzüge fahren zwar schon seit über 100 Jahren nach festen Fahrplänen, bis heute aber nicht in festen Takten, sondern nur „bedarfsorientiert“ in unregelmäßigen Abständen. Für Ganzgüterzüge ist das angemessen, denn bei ihnen bleiben ja alle Güterwagen vom Absender bis zum Empfänger als fester Zugverband gekuppelt und die Fahrzeiten müssen möglichst gut auf die Bedürfnisse der Kunden abgestimmt werden.

Im Einzelwagen- und Containerverkehr erscheint das aber nicht mehr zeitgemäß, wenn man auf die ständig von LKW-Kolonnen belagerten rechten Fahrstreifen auf den deutschen Autobahnen sieht. Der Warenfluss hat in den letzten Jahren so stark zugenommen, dass ein „angebotsorientiertes“ Konzept in möglichst dichter Frequenz erforderlich ist. Im Personenverkehr wurde so ein System schon eingeführt, im Fern- wie im Nahverkehr pendeln feste Zugverbände und Triebwagen in dichter Taktfolge auf gleich bleibenden Linienwegen hin und her. Und die Gründe, die für diese Neuorientierung sprachen, gelten größtenteils auch für den Güterverkehr:

- Die Strecken und Gleise werden gleichmäßig ausgelastet.
- Personal und Fahrzeuge können effektiv eingesetzt und die Einsatzpläne langfristig vorbereitet werden.
- Bei kurzzeitigen Spitzenbelastungen oder Betriebsstörungen gibt es zeitlich und räumlich Transportalternativen.
- Das Angebot kann einfach und transparent vermarktet werden.

Da fast alle Personenzüge im Takt fahren, wiederholen sich Lücken für Güterzugfahrplantrassen zwangsläufig ebenfalls im Takt. Der Weg für einen angebotsorientierten „Integralen Güterzug-Taktfahrplan“ (kurz IGT) analog zum Integralen Taktfahrplan des Personenverkehrs (kurz ITF) ist daher eigentlich vorgezeichnet. Allerdings gibt es folgende betriebliche Unterschiede:

- Güterzüge können nicht kurzfristig überlastet werden, weil jede Frachtsendung einen „Sitzplatz“ braucht.
- Die transportierten Waren kommen nicht selber zum Bahnhof und steigen nicht mit eigener Kraft um.
- Frachtsendungen nehmen Wartezeiten „gelassen“ hin – so lange die mit den Kunden vereinbarten Abhol- und Lieferzeitpunkte eingehalten werden.

5.1. Schienengüterverkehr – eine internationale Aufgabe

Die Produktion und der Vertrieb von Waren findet in immer weiträumigeren Wirtschaftskreisläufen statt. Diese „Globalisierung“ kann man auch an den Verkehrsströmen ablesen: Im Jahr 2005 überquerten schon 22 % der in Deutschland beförderten Güter mindestens eine Grenze zu einem Nachbarstaat. Dank der überdurchschnittlichen Transportweite lag der Anteil an der Transportleistung auf deutschem Gebiet bei 48,8% (283 von 581 Mrd.tkm). Die Tendenz ist weiter steigend, im Jahr 2020 sollen schon 27,5% aller Frachten eine Grenze überqueren und 53,2 % (448 von 982 Mrd.tkm) der Verkehrsleistung ausmachen.

Bei einer durchschnittlichen Transportweite allein in Deutschland von etwa 350 km sollte die Schiene eigentlich das Transportmittel Nummer 1 im internationalen Verkehr sein. Leider war das aber auch im Jahr 2007 noch nicht so, da die überwiegend national organisierten Bahnunternehmen mit historisch gewachsenen Abstimmungsproblemen und planerischen Egoismen den Zugang erschweren. Die Straßengesetze und Kraftfahrzeugnormen wurden hingegen international schon so weit vereinheitlicht, dass sich kaum noch ein LKW-Fahrer Sorgen wegen grenzüberschreitenden Fahrten macht.



Abb.11: Ein Containerzug der Wiener Lokalbahn AG kreuzt am 20.8.06 auf dem Weg nach St.Pölten in Traismauer einen Personenzug nach Wien. Die Container werden von der Siemens-Lok ES 64 U2 - 20 gezogen, die zur 2. Generation der erfolgreichen „Euro-Sprinter-Familie“ gehört.

Ein zukunftsorientiertes Güterzug-Konzept kann daher nicht in nationalen Alleingängen realisiert werden. Es ist mindestens eine mitteleuropäische Lösung „aus einem Guss“ erforderlich. Die aufkommensstarken Überseehäfen in den Niederlanden, Belgien und Deutschland müssen mit dem Hinterland verbunden werden und gleichzeitig die vielfältigen Warenströme zwischen Frankreich, Deutschland, Österreich, Italien, Tschechien und Polen integriert werden.

Die technischen Voraussetzungen dafür sind größtenteils schon geschaffen. Es gibt z.B. Mehrsystem-Lokomotiven wie die „EuroSprinter“-Familie von Siemens, die bis zu vier verschiedene Stromarten nutzen können. Landesgrenzen können diese Loks auch bei unterschiedlichen Signal- und Stromsystemen ohne Halt passieren und sind daher in Mitteleuropa freizügig einsetzbar. (Seit 1997 wurden schon über 1.000 „EuroSprinter“ gebaut bzw. in Auftrag gegeben. Fast die Hälfte davon ging als Baureihe 185 an die DB, aber auch viele andere Staats- und Privatbahnen in Europa wurden beliefert. Ein kleiner Teil verblieb beim Hersteller. Siemens bildete daraus den Dispolok-Pool, aus dem unter anderem auch die ES 64 U2-20 aus Abbildung 11 je nach Bedarf an verschiedene Bahngesellschaften vermietet wird.)

In Anhang 7 ist beschrieben, wie der systematische Taktfahrplan der Container-Linienzüge den effektiven Einsatz von Personal, Lokomotiven und Güterwagen erleichtert.

Mehr Probleme sieht der Autor bei den verantwortlichen Politikern: Trotz aller Lippenbekenntnisse für ein „vereintes Europa“ bestimmen immer noch nationale Interessen das Handeln. Liest man die Programme aufmerksam, so erkennt man z.B. beim Transitverkehr, dass viele Staaten sich einen möglichst hohen Anteil daran sichern wollen – egal, ob es die ökologisch und ökonomisch sinnvollste Alternative ist.

Der größte Verteilungskampf um Millionen Tonnen von Frachtaufkommen findet zwischen den Nordseehäfen statt: Antwerpen, Rotterdam, Hamburg und Bremen versuchen jeweils mit staatlicher Unterstützung möglichst viele Schiffe in den eigenen Hafen zu lotsen. Ob dabei unnötig lange Landwege im Hinterland entstehen spielt kaum eine Rolle. Zu wenig im Bewusstsein verankert sind die oberitalienischen Häfen Genua und Triest, die zu vielen Zielen in Süddeutschland näher liegen als die Nordseehäfen. Nach Fertigstellung der neuen Basistunnel in der Schweiz an Lötschberg und Gotthard wird auch die günstigere Energiebilanz dafür sprechen, Seefrachten aus dem fernen Osten nach Stuttgart, Ulm und München in Italien umzuladen.

Es gibt leider noch viele negative Beispiele in Europa. Ein einheitliches Angebot auf allen sinnvollen Routen würde die Wahl für die beste Lösung erleichtern. Diese muss nicht immer über die eine oder andere Strecke führen: Wenn ein Zug von Rotterdam nach Basel am Rhein entlang voll belegt ist, macht es durchaus Sinn, weitere Container im Linienzug über Brüssel und Luxemburg zu schicken, wenn dort ansonsten Plätze unbesetzt bleiben würden.

5.2. Neuorganisation des Containerverkehrs auf der Schiene

Das wesentliche Merkmal beim „Integralen Taktfahrplan“ (ITF) des Personenverkehrs ist, dass sich alle Züge in den Knotenbahnhöfen treffen. Während eines kurzen Aufenthalts haben die Fahrgäste Umsteigemöglichkeiten in alle erdenklichen Richtungen. Bei „klassischen Güterzügen“ ist das nicht möglich: Das Auflösen eines Zuges, Verteilen der Güterwagen über den Ablaufberg und Fertigstellen eines neuen Zuges dauert mehrere Stunden (siehe Kapitel 2.2). Einen flächendeckenden Fahrplan mit zum LKW konkurrenzfähigen Beförderungszeiten kann man damit nicht aufbauen.

Die Lösung heißt Container-Linienzug: Züge, deren Flachwagen fest miteinander gekuppelt bleiben und im 1- oder 2-Stunden-Takt auf gleich bleibenden Linien durch (Mittel-)Europa fahren (siehe Anhang 5a). An den Unterwegsstationen werden bloß die Container abgeladen, die für die jeweilige Region bestimmt sind oder in einen anderen Güterzug „umsteigen“ müssen. Natürlich können danach (analog zum Personenverkehr) auch neue Container aus der Region und von anderen Zügen zugeladen werden. Möglich wird das dadurch, dass die Kräne im Containerterminal direkten Zugriff auf jeden beliebigen Platz im Zug haben und dadurch nicht einzelne Güterwagen aufwändig heraus rangiert werden müssen.

Dieser neue „Integrale Güterzug-Taktfahrplan“ (IGT) kann analog zu dem in Kapitel 3.2 beschriebenen historisch gewachsenen Güterzugsystem einen dreistufigen Aufbau erhalten:

- „Container-Eurocity“ (CEC) für schnelle, weit laufende und zumeist internationale Verbindungen: Um ein echtes Spitzenprodukt wie TGV und ICE im Personenverkehr zu erhalten sollten durchschnittliche Bahnhofsabstände von 150 km, Höchstgeschwindigkeiten von 160 km/h und Aufenthalte zum Be- und Entladen unter 30 Minuten angestrebt werden. Für ein Netz, das in Mitteleuropa etwa 100 CEC-Bahnhöfe ganztägig im 1- oder 2-Stundentakt bedient, werden etwa 1.200 Züge benötigt. Der deutsche Anteil daran beträgt etwa die Hälfte (siehe Anhang 5a).

- Für den eher regionalen Verkehr „Container-Interregios“ (CIR): Sie sollen nicht wie die DB-Nahgüterzüge an den Grenzen der Rangierbahnhofbezirke enden, sondern benachbarte CEC-Bahnhöfe verbinden. Kosten- und zeitaufwändige Umwegtransporte können dadurch vermieden werden. (Ein Güterwagen von Ansbach nach Aalen muss heutzutage z.B. bei etwa 100 km direkter Strecke im normalen DB-Wagenladungsverkehr einen über 300 km langen Umweg über Nürnberg und Stuttgart zurücklegen.) Gerade bei Entfernungen bis 200 km, an denen die Schiene derzeit geringe Anteile hat, könnte der CIR erhebliche Zuwächse erzielen: Für den Kunden würde der Transport schneller und zuverlässiger und für das Bahnunternehmen billiger.
- Die Verteilung in der Fläche bleibt regionalen (und möglichst privatwirtschaftlich organisierten) Modellen vorbehalten: Das aus ökologischer Sicht wünschenswerteste Modell wären „Shortlines“ (siehe Kapitel 3.4), welche die Container vom CEC- oder CIR-Bahnhof auf der Schiene bis zum Gleisanschluss des Kunden befördern. Dabei können neben dem klassischen Güterzug aus Lok und Wagen auch neue Entwicklungen zum Einsatz kommen, die in Anhang 4 beschrieben werden: Der „Cargo-Mover“ ist sozusagen ein selbst fahrender Güterwagen, das „Abrollcontainer-System“ ein einfaches Umschlagsystem, das keine ortsfesten Aufbauten benötigt und der „Zwei-Wege-LKW“ ein Fahrzeug, das sowohl auf der Straße als auch auf der Schiene fahren kann.



*Abb.12:
Der LKW hat den unbestreitbaren Vorteil, dass er jeden Ort erreichen kann. Das soll im System der Container-Linienzüge genutzt werden, um ein flächen-deckendes Angebot „aus einem Guss“ zu erhalten.*

Da viele Verlager und Empfänger keinen Gleisanschluss besitzen, werden wohl die meisten Container die ersten und letzten Kilometer ihrer Reise auf der Straße zurücklegen. Das können die Unternehmen mit eigenen LKWs erledigen oder lokale Speditionen damit beauftragen.

5.3. Die neuen Containerbahnhöfe

Die Umschlagbahnhöfe des kombinierten Verkehrs werden derzeit vorrangig für den Wechsel von Transportbehältern zwischen Schiff, Bahn und Straße konzipiert. Daher werden die Terminals häufig in der Nähe von Häfen angelegt und sollen einen guten Anschluss zum bestehenden übergeordneten Straßennetz bieten. Schienenseitig wird nur der möglichst direkte Anschluss an eine leistungsfähige Hauptstrecke gefordert. Zur optimalen Lage im Bahnnetz gibt es wenige grundsätzliche Aussagen, da bislang kein flächendeckendes Containersystem geplant ist.

Für den „IGT“ braucht man einen neuen Terminaltyp, der im Schnittpunkt von Eisenbahn-Hauptstrecken liegt und das Aufstellen mehrerer Güterzüge nebeneinander erlaubt. Dabei ist ein modularer Aufbau möglich, der es erlaubt, trotz unterschiedlicher Anforderungen an den einzelnen Standorten die Elemente der Umschlagtechnik (wie Containerbrücken und -kräne oder Fahrzeuge für den Horizontalvershub) in hoher Stückzahl und damit kostengünstig zu fertigen.



Abb.13: Die andere Seite des virtuellen Containerbahnhofs, der den Umschlag dieses Konzepts zielt. Im Bahnhofsgelände in der linken Bildhälfte sollen Kunden Informationen einholen, Container bestellen und „Bürokratie“ erledigen können. Speditionen können in der angebauten Halle Stückgut aus den Containern neben den Gleisen in die LKWs an den Laderampen umladen. Die Straßenfläche im Vordergrund dient der Verteilung von Wechselbehältern und Containern auf LKWs in die Umgebung.

Das Titelbild dieses Konzepts zeigt einen Containerbahnhof mittlerer Größe: Mit 6 Parallelgleisen und daneben angeordneten Lagerplätzen entsteht eine Fläche von etwa 40 x 600 Meter, über die Container freizügig bewegt werden können. In Anhang 2d wird ein größerer Containerbahnhof beschrieben. Platz für solche Anlagen steht ausreichend zur Verfügung, nämlich in den Rangierbahnhöfen. Sie liegen naturgemäß günstig im Schienennetz, da schon bei ihrer Anlage (überwiegend im 19. Jahrhundert) darauf geachtet wurde, dass wichtige Strecken auf kurzen Wegen erreichbar sind. Da Bundesbahn, Reichsbahn und Deutsche Bahn AG in den letzten 30 Jahren viele Rangierbahnhöfe stillgelegt oder verkleinert haben, gibt es große Brachflächen, die genutzt werden können.

Viele Anlagenteile, die zu einem Rangierbahnhof gehören, werden auch für den Containerumschlag von Zug zu Zug benötigt und können daher nach einem Umbau weiter verwendet werden: z.B. Warte- und Abstellbereich im Terminal (Gatebereich), Abstellflächen vor dem Terminal (Auffangraum), Büros für Auftragsannahme, Datenregistrierung, Hinterstellanlagen und Wartungsbereiche für Güterwagen, Ladeeinheiten usw.

Für einen Container braucht man vertikal maximal zehn Meter Platz, um ihn über andere Container hinweg an einen anderen Platz zu befördern. Ein Güterwagen braucht hingegen horizontal bis zu einen Kilometer lange Weichenstraßen und Richtungsgruppen, um an anderen Güterwagen vorbei in einen neuen Güterzug rangiert zu werden. Nach Umstellung des Einzelwagenverkehrs auf Containerzüge werden daher weitere bisher für Bahnzwecke genutzte Flächen frei. Man wird deshalb auch bei einer gewaltigen Zunahme der Schienentransporte keine Platzprobleme bekommen, falls die Erweiterung eines Containerbahnhofs erforderlich wird.

5.4. Umsetzung

Straßennetz, Schienennetz und das „Quasi-Monopol-Eisenbahnunternehmen“ Deutsche Bahn AG befinden sich zu 100 % in öffentlichem Besitz. Die Politik kann also Ziele formulieren und hat auch Mittel und Wege, sie umzusetzen. (Siehe dazu auch Kapitel 4.1)

Beim Personenverkehr mag die Angst vor dem Bürger bremsen, der in der Mehrzahl auch Autofahrer und alle vier Jahre Wähler ist. ADAC und andere Interessengruppen haben es geschafft, ein Klima zu erzeugen, bei dem jede Beschränkung des Straßenverkehrs als Beschränkung der Bürgerrechte empfunden wird.

Beim Güterverkehr hat man hingegen den größten Teil der Bevölkerung zumindest verbal mit der Forderung „mehr Güter auf der Schiene“ hinter sich. Schließlich würde dadurch ja Platz auf den Autobahnen frei, den die Bürger mit ihren PKWs füllen könnten. Seltsamerweise kommt außer Lippenbekenntnissen aber nicht viel zustande, was wohl auf eine Vielzahl von Einflüssen zurück zu führen ist:

- Die LKW-Lobby suggeriert erfolgreich, dass die deutsche Wirtschaft „flexible und schnelle“ Transporte auf der Straße benötigt. Dieses Ammenmärchen wird schon allein dadurch widerlegt, dass trotz zunehmender Häufigkeit von Staus und deren negativer Folgen keine Firmenpleiten zu beobachten sind, die darauf zurück zu führen wären.
- In eine ähnliche Richtung geht das Argument, ohne den LKW wären viele Produktionsketten undenkbar und das Warenangebot würde drastisch zurück gehen. Das mag zwar in einigen Spezialfällen stimmen – die qualitativ hochwertige Versorgung der Bevölkerung wäre durch eine nachhaltige Verkehrsverlagerung auf die Schiene aber nicht gefährdet. Überspitzt lässt es sich so ausdrücken: Zurzeit fährt das Material für ein Joghurt (Becher und Inhalt) im Laufe der Produktion 2 bis 3 mal per LKW über die Alpen. Nach einer „Verkehrsreform“ würde das Material nur noch 1 oder 2 mal per Bahn durch den Gotthardtunnel transportiert und ein Teil der Produktion nach Deutschland zurück verlagert. Die höheren Lohnkosten schlagen mit maximal 2 cent pro Becher zu Buche. Der Finanzminister dürfte sich aber über höhere Lohnsteuereinnahmen und geringere Kosten für Straßenbau und –unterhalt freuen. Wenn er das ungeschmälert an die Bürger weiter gibt, werden die steuerlich so stark entlastet, dass sie sich jeden Monat mindestens ein „Bonus-Joghurt“ leisten können.
- Die LKW-Lobby hat es in den 70er und 80er Jahren geschickt geschafft, den „Brummi“ positiv als Partner auf der Straße darzustellen. Die Fahrer sind „Kapitäne der Landstraße“ und „echte Kerle“, denen man das Leben nicht unnötig schwer machen will. In den Köpfen von Politikern und Bevölkerung scheinen diese Bilder immer noch lebendiger zu sein als das Bewusstsein um die hohe Umweltbelastung durch den LKW-Verkehr.



Abb. 14: Der „gemütliche Dicke“ als Sympathieträger für den LKW

- LKW-Unternehmen genießen in der Öffentlichkeit ein größeres Ansehen als die „Behördenbahn“. Während erstere sich als erfolgreiche Unternehmer darstellen, wurden Bundesbahn, Reichsbahn und auch Deutsche Bahn AG zumeist als Verschwender von Steuergeldern wahrgenommen. Keine Frage, mit wem Politiker lieber gesehen werden möchten und woher vielleicht auch eher einmal Spenden und Schmiergelder fließen.

6. Der Integrale Güterzug-Taktfahrplan (IGT)

6.1. Der Container-Eurocity (CEC)

Im Personenverkehr sind die bis zu 300 km/h schnellen Hochgeschwindigkeitszüge wie TGV und ICE zum Aushängeschild der Bahngesellschaften geworden und beeindruckten auch Fahrgäste, die diese Züge selten oder nie benutzen. Genau so sollte es auch im Güterverkehr werden: Ein reibungslos funktionierendes Spitzenprodukt „Container-Eurocity“ (CEC) beeindruckt mit Beförderungszeiten und -leistungen, die das Image der Schiene bei der verladenden Wirtschaft nachhaltig verbessern.

In Anhang 8 ist dargestellt, wie CEC-Fahrpläne aussehen könnten. Mit modernen Güterwagen sollen Geschwindigkeiten bis zu 160 km/h erreicht werden. Personal und Lokomotiven sollen durch länderübergreifende Organisation ohne Zeitverlust während der ohnehin erforderlichen Aufenthalte in den Containerbahnhöfen gewechselt werden. Dadurch sind auch über Tausende von Kilometern Transportgeschwindigkeiten von bis zu 80 km/h erreichbar, mit denen kein LKW konkurrieren kann!

Natürlich ist es nicht möglich, dass zwischen allen etwa 100 vorgesehenen CEC-Bahnhöfen in Mitteleuropa direkte Containerzüge fahren. Da aber die Verkehrsströme bekannt sind, kann das Liniennetz so gestaltet werden, dass etwa ein Drittel der Gesamttonnage gar nicht und etwa die Hälfte nur ein mal umgeladen werden muss. Nur bei etwa 15% der Verkehrsbeziehungen wird zweimaliges Umladen unvermeidlich sein.

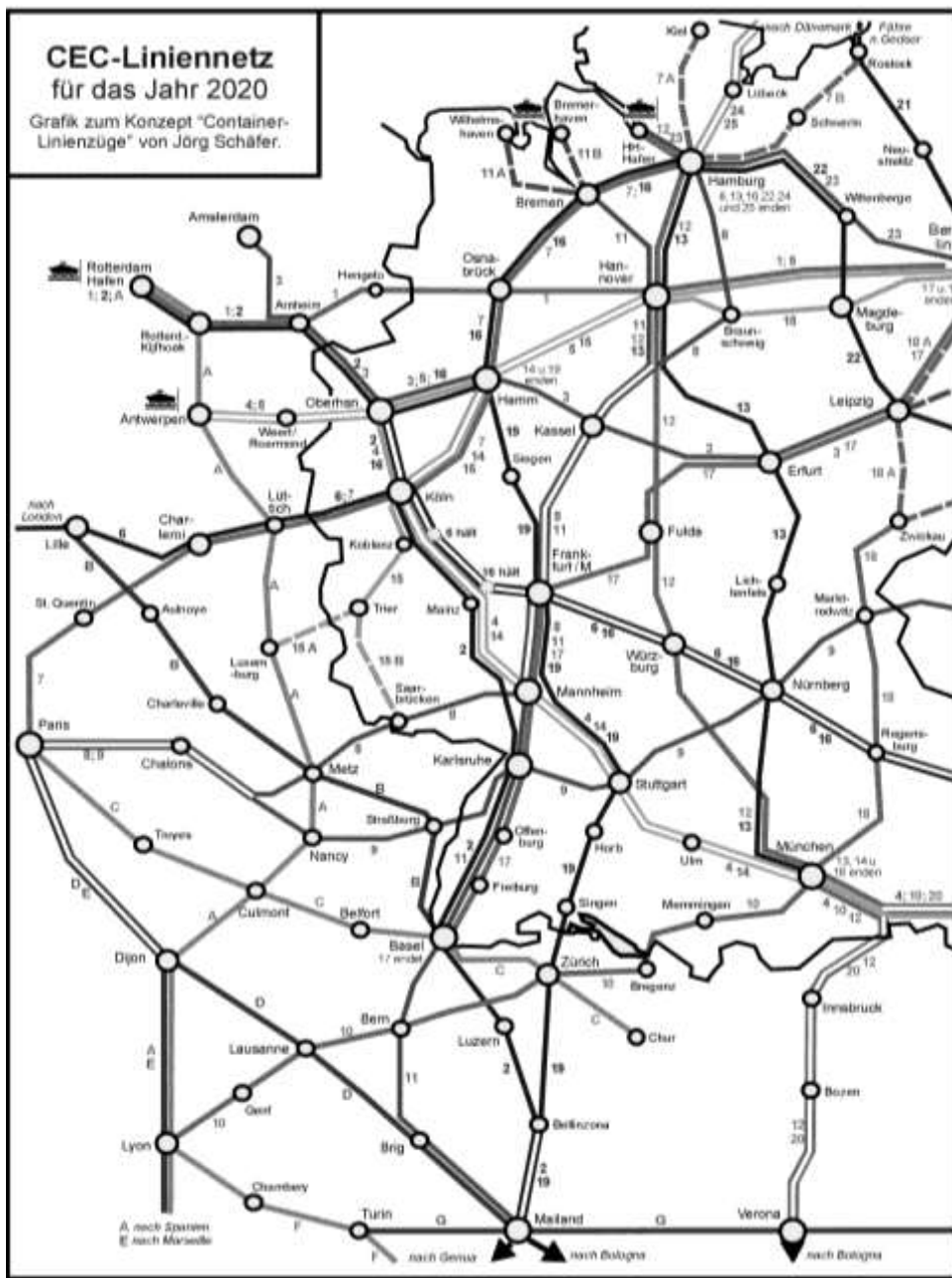
Leitgedanke bei dem folgenden CEC-Netzvorschlag ist, dass auf jeder Linie alle 2 Stunden ein Zug fährt. Auf allen Haupttrouten soll es mindestens zwei Linien geben, die sich zu einem Stundentakt überlagern. (Z.B. Linien 4 und 14 zwischen Köln, Mannheim und München oder 6 und 16 zwischen Köln, Nürnberg und Wien.) Die aufkommensstärkste Region an Rhein und Ruhr wird nur pauschal mit den drei Eckpunkten Hamm, Oberhausen und Köln betrachtet.

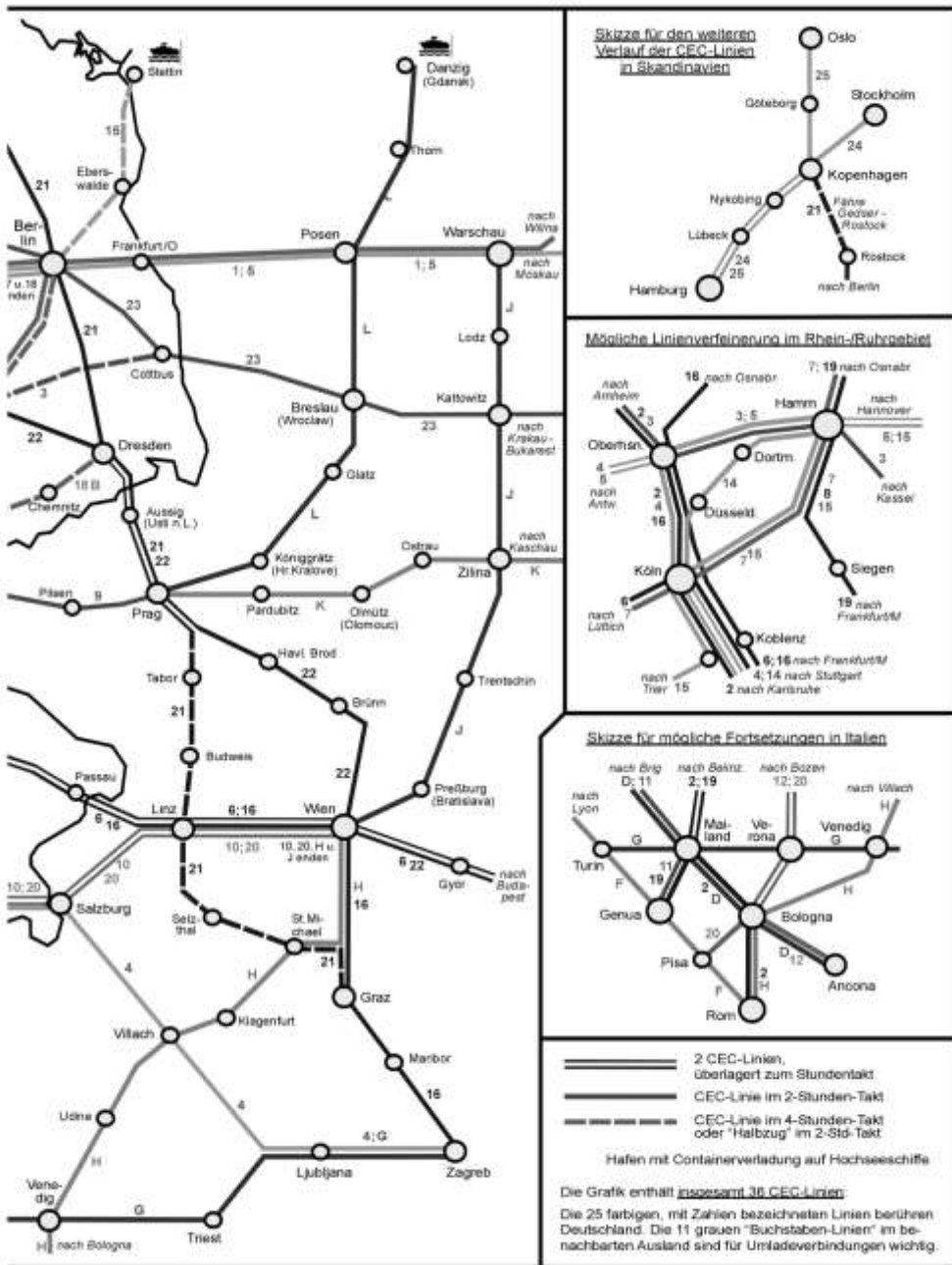
Linie	Farbe	Laufweg der CEC-Linien im 2-Stunden-Takt	Deutschl.	and. Länder	gesamt
1	braun	Rotterdam - Arnheim - Osnabrück - Hannover - Berlin - Posen - Warschau	605 km	730 km	1.335 km
2	blau	Rotterdam - Arnheim - Oberhausen - Köln - Karlsruhe - Basel - Luzern - Mailand - Bologna	632 km	749 km	1.381 km
3	rot	Amsterdam - Arnheim - Oberhausen - Hamm - Kassel - Erfurt - Leipzig (- Cottbus)	787 km	115 km	902 km
4	grün	Antwerpen - Oberhausen - Köln - Mannheim - Stuttgart - München - Salzburg - Zagreb	908 km	570 km	1.478 km
5	grün	Antwerpen - Oberhausen - Hamm - Hannover - Berlin - Posen - Warschau	731 km	612 km	1.343 km
6	blau	London - Lille - Lüttich - Köln - Frankfurt/M - Nürnberg - Regensburg - Linz - Wien - Budapest	760 km	1.100 km	1.860 km
7	braun	Paris - Lüttich - Köln - Hamm - Osnabrück - Bremen - Hamburg (- Kiel oder Rostock)	890 km	414 km	1.304 km
8	rot	Paris - Metz - Saarbrücken - Mannheim - Frankfurt/M - Kassel - Braunschweig - Hamburg	798 km	428 km	1.226 km
9	rot	Paris - Nancy - Straßburg - Karlsruhe - Stuttgart - Nürnberg - Marktredwitz - Pilsen - Prag	523 km	743 km	1.266 km
10	braun	Lyon - Lausanne - Bern - Zürich - Bregenz - Memmingen - München - Salzburg - Linz - Wien	331 km	929 km	1.260 km
11	rot	(Bremerhvn / Wilhelmshvn -) Bremen - Hannover - Frankfurt/M - Basel - Bern - Mailand - Genua	1059 km	545 km	1.604 km
12	braun	Hamburg - Hannover - Fulda - Würzburg - München - Innsbruck - Verona - Bologna	926 km	463 km	1.389 km
13	blau	Hamburg - Hannover - Erfurt - Nürnberg - München	841 km	0 km	841 km
14	grün	Hamm - Köln - Mannheim - Stuttgart - München	731 km	0 km	731 km
15	grün	(Luxemb. od. Saarbrücken -) Trier - Koblenz - Köln - Hamm - Hannover - Magdeburg - Berlin (- Stettin)	1.055 km	51 km	1.106 km
16	blau	Hamburg - Bremen - Hamm - Oberhausen - Köln - Frankfurt - Nürnberg - wie 6 - Wien - Graz - Zagreb	1.148 km	747 km	1.895 km
17	braun	Berlin - Leipzig - Erfurt - Fulda - Frankfurt/M - Mannheim - Karlsruhe - Freiburg/BrsG - Basel	847 km	4 km	851 km
18	braun	(Berlin - Leipzig oder Dresden -) Zwickau - Marktredwitz - Regensburg - München	763 km	0 km	763 km
19	blau	Hamm - Siegen - Frankfurt/M - Stuttgart - Singen - Zürich - Mailand - Genua	687 km	492 km	1.179 km
20	braun	Wien - Linz - Salzburg - Innsbr. - Verona - Bologna	112 km	801 km	913 km
21	blau	(Kopenhagen -) Rostock - Berlin - Dresden - Prag (- Budweis - Linz - Selzthal - Graz)	562 km	901 km	1.463 km
22	blau	Hamburg - Magdeburg - Leipzig - Dresden - Prag - Brunn - Wien - Budapest	573 km	818 km	1.391 km
23	rot	Hamburg - Berlin - Cottbus - Breslau - Krakau	502 km	442 km	944 km
24	grün	Hamburg - Lübeck - Kopenhagen - Stockholm	179 km	728 km	907 km
25	grün	Hamburg - Lübeck - Kopenhagen - Göteborg - Oslo	179 km	898 km	1.077 km
		zusammen 25 CEC-Linien	17.129 km	13.280 km	30.409 km
		<i>zuzüglich elf "Buchstaben-Linien" mit 8.370 km</i>	<i>17.129 km</i>	<i>21.650 km</i>	<i>38.779 km</i>
		darunter bei 6 Linien Abschnitte in Klammern	1.414 km	787 km	2.201 km

Tabelle 3: Linienverläufe im vorgeschlagenen mitteleuropäischen CEC-Liniennetz

CEC-Liniennetz für das Jahr 2020

Grafik zum Konzept "Container-Linienzüge" von Jörg Schäfer.





Von den auf Rhein und Ruhr zulaufenden Achsen gibt es jeweils Direktverbindungen zu allen drei Eckpunkten: Die Linien 4 und 5 kommen von Antwerpen nach Oberhausen und trennen sich dort, Linie 4 fährt nach Köln weiter und Linie 5 nach Hamm. Die Linien 5 und 15 kommen von Hannover nach Hamm und trennen sich dort, Linie 5 fährt nach Oberhausen weiter und Linie 15 nach Köln.

Das Netz sieht 25 CEC-Linien vor, die über deutsches Gebiet fahren und dabei eine Länge von rund 17.100 km erreichen. Anhang 5a kann entnommen werden, dass bei 400 Meter langen CEC-Zügen (mit Platz für jeweils 60 TEU), einer Fracht von 11,5 t pro TEU und einer Auslastung von 60 % eine jährliche Verkehrsleistung von rund 51 Mrd. tkm erreicht würde.

Damit der CEC seine Wirkung entfalten kann muss rasch ein funktionierendes Netz aufgebaut werden. Ein routinierter und zuverlässiger Betriebsablauf ist für die Marktakzeptanz von großer Bedeutung. Dabei ist zunächst wichtiger, dass alle Ziele im Takt angefahren werden, als dass möglichst lange Züge verkehren. Ein etwa für das Jahr 2015 vorstellbares Zwischenziel ist in Anhang 5d im „unteren IGT-Eckwert“ beschrieben.

Wenn das Angebot auf der Schiene „passt“ werden immer mehr Unternehmen bereit sein, ihre Betriebsabläufe auf den IGT-Fahrplan auszurichten und noch mehr Güter der Bahn anzuvertrauen. Güterzüge können schon unter den heute gültigen Rahmenbedingungen bis zu 700 Meter lang sein. Langfristig wären auf den wichtigsten Strecken (z.B. im Rheintal und zwischen Hamburg und Hannover) auch Ausnahmegenehmigungen für 800 oder gar 1.000 Meter lange CECs denkbar. In Anhang 5d wird belegt, dass allein durch die eineinhalbfache Länge der Züge und eine Steigerung der Auslastung von 60 % auf 75 % die Transportleistung fast verdoppelt werden kann!

Das ist der Schlüssel zu einem kostengünstigen Angebot: Längere Züge und zusätzliche Bahnhofs- und Überholgleise erhöhen die Gesamtkosten um höchstens 20 %, während die doppelte Transportleistung die Einnahmen auch fast verdoppelt. Die dank der höheren Effizienz möglichen Gewinne fließen unter den in Kapitel 5 beschriebenen Rahmenbedingungen jedoch nicht nur in die Taschen privater Bahnunternehmen – einen Teil davon bekommen durch Konzessionsabgaben auch die verantwortlichen Aufgabenträger, die sie zum Wohle der Allgemeinheit einsetzen können.

6.2. Der Container-Interregio (CIR)

Viele CEC-Bahnhöfe liegen 100 und mehr Kilometer voneinander entfernt. Daher ist der CEC (wie seine Vorbilder TGV und ICE im Personenverkehr) nicht in der Lage, allein allen Kundenwünschen gerecht zu werden. Als Ergänzung schlägt der Autor daher Container-Interregios (CIR) vor, die einerseits Frachten von CEC-Bahnhöfen aus näher zum Kunden bringen, andererseits aber auch dem Binnenverkehr abseits der Hauptachsen dienen. Gerade letzteres könnte viele Transporte auf die Schiene zurück bringen, die dank der fragwürdigen Geschäftspolitik der Deutschen Bahn AG in den letzten Jahren an die Straße verloren wurden.

Leitgedanke bei dem folgenden CIR-Netzvorschlag ist, dass auf jeder Linie alle 2 Stunden ein Triebwagen fährt. Auf allen Haupttrouten soll es mindestens zwei Linien geben, deren Triebwagen zusammen gekuppelt werden und dadurch die Netzkapazität gut ausschöpfen. (Z.B. Linien 40 und 42 zwischen Mannheim und Offenburg und die Linien 40 und 41 zwischen Offenburg und Basel.)

52 CIR-Linien sollen Bayern und Baden-Württemberg berühren und dabei eine Länge von 8.357 km erreichen. Fläche und prognostizierte Verkehrsleistung dieser beiden Bundesländer entsprechen etwa 30% Deutschlands. Daher können bundesweit etwa 170 CIR-Linien mit einer Länge von etwa 28.000 km hochgerechnet werden.

In Anhang 5b wird beispielhaft mit CIR-Triebwagen gerechnet, die Platz für 22 TEU bieten. Wenn 60% der angebotenen Plätze tatsächlich genutzt werden und jede TEU eine durchschnittliche Fracht von 11,5 t enthält wird in Deutschland eine Verkehrsleistung von rund 35 Mrd tkm erreicht, davon 6,7 Mrd tkm in Bayern und 3,9 Mrd.tkm in Baden-Württemberg.

Wie beim CEC wird es nach der erfolgreichen Markteinführung das Ziel sein, durch längere Züge mit vergleichsweise geringem Mehraufwand dort größere Kapazitäten anzubieten, wo sie benötigt werden. In Kapitel 5.4 kann man nachlesen, dass allein durch Verlängerung der CIR auf die eineinhalbfache Länge und eine Steigerung der Auslastung von 60 % auf 75 % die Transportleistung fast verdoppelt werden kann!

Lin. Nr.	Laufweg der CIR-Linie	Länge im Bezirk (in km)	Bad.-Württ.	Nord-bay.	Süd-bay.	an-grenz.	zusammen
12	Leipzig - Naumburg - Jena - Saalfeld - Kronach - Lichtenfels		0	59	0	166	225 km
14	Leipzig - Zeitz - Gera - Greiz - Hof - Marktredwitz		0	12	0	158	170 km
18	Erfurt - Suhl - Meiningen - B.Neustadt - Schweinf. - Würzburg		0	105	0	113	218 km
19	Eisenach - Meiningen - Hildburghausen - Coburg - Lichtenfels		0	39	0	112	151 km
31	Köln - Koblenz - Mainz - Darmstadt - Aschaffenburg		0	10	0	238	248 km
36	Frankfurt - Mannheim - Neustadt/W. - K'lautern - Saarbrück.		33	0	0	190	223 km
38	Frankfurt - Mannheim - Landau - Pirmasens - Saarbrücken		33	0	0	200	233 km
40	Mannheim - Bruchsal - Karlsruhe - Offenburg - <i>wie 41</i> - Basel		264	0	0	4	268 km
41	Straßburg - Offenburg - Lahr - Freiburg - Müllheim - Basel		147	0	0	12	159 km
42	Mannheim - Bruchsal - Karlsruhe - Offenburg - Hausach - Villingen - Tuttlingen - Singen - Konstanz		318	0	0	0	318 km
44	Basel - Schaffhausen - Singen - Friedrichshafen - Bregenz		115	0	13	93	221 km
45	Zürich - Schaffhausen - Singen - Ulm - Augsburg - München		186	0	139	55	380 km
47	Aalen - Heidenheim - Ulm - Biberach - Friedrichshafen		167	0	8	0	175 km
48	Ulm - Günzburg - Donauwörth - Ingolstadt - Regensburg		1	16	185	0	202 km
50	Karlsruhe - Pforzheim - Vaihingen - Stuttgart - Plochingen - Göppingen - Ulm - Günzburg - Augsburg - München		182	0	139	0	321 km
51	Karlsruhe - <i>wie 50</i> - Stuttgart - Ulm - Memmingen - Kempten		182	0	86	0	268 km
52	Stuttgart - Plochingen - Reutlingen - Tübingen - Horb		109	0	0	0	109 km
53	Stuttgart - <i>wie 52</i> - Tübingen - Hechingen - Sigmaringen		168	0	0	0	168 km
55	Stuttgart - Sindelfingen - Horb - Rottweil - Tuttlingen		150	0	0	0	150 km
56	Stuttgart - Sindelfingen - Horb - Rottweil - Villingen		149	0	0	0	149 km
58	Stuttgart - Schwáb.Gmünd - Aalen - Nördlingen - Donauwörth		120	0	33	0	153 km
59	Stuttgart - Sch.Gmünd - Aalen - Crailsheim - <i>wie 60</i> - Nürnberg		132	80	0	0	212 km
60	Karlsruhe - Bretten - Heilbronn - Schwáb.Hall - Crailsheim - Ansbach - Nürnberg		172	80	0	0	252 km
62	Mannheim - Heidelberg - Neckarelz - Heilbronn - Stuttgart		136	0	0	0	136 km
63	Mannheim - <i>wie 62</i> - Neckarelz - Osterb.-Lauda - Würzburg		150	28	0	0	178 km
64	Würzburg - Lauda - Osterburken - Heilbronn - Stuttgart		144	28	0	0	172 km
65	Frankfurt/M - Aschaffenb.-Miltenberg - Wertheim - Lauda		35	81	0	24	140 km
66	Frankfurt/M - Aschaffenb.-Lohr/Main - Würzburg - Ansbach Treuchtlingen - Donauwörth - Augsburg - München		0	257	118	24	399 km
67	Frankfurt - <i>wie 66</i> - Würzburg - Neustadt/Aisch - Nürnberg		0	210	0	24	234 km
68	Schlüchtern - Jossa - Würzburg - Neustadt/Aisch - Nürnberg		0	168	0	36	204 km
70	Würzburg - Schweinfurt - Bamberg - Erlangen - Nürnberg		0	136	0	0	136 km
71	Bad Kissingen - Schweinfurt - Bamberg - <i>wie 72</i> - Nürnberg		0	143	0	0	143 km
72	Lichtenfels - Bamberg - Erlangen - Nürnberg		0	96	0	0	96 km
74	Zwickau - Plauen - Hof - Bayreuth - Hersbruck - Nürnberg		0	185	0	82	267 km
75	Lichtenfels - Bayreuth - Marktredwitz - Schwandorf - Regensb.		0	248	0	0	248 km
CD	Aussig - Komotau - Eger - Marktredwitz		0	16	0	216	232 km
76	Marktredw.-Schwandorf - Regensburg - Landshut - München		0	161	100	0	261 km
77	Nürnberg - Hersbr.-Amberg - Schwandorf - Klattau - Pilsen		0	163	0	76	239 km
78	Nürnberg - Hersbruck - Sulzbach-Rosenberg - Schwandorf		0	102	0	0	102 km
80	Nürnberg - <i>wie 81</i> - Regensb.-Landshut - Mühldorf - Salzburg		0	131	146	5	282 km
81	Nürnberg - Neumarkt - Parsberg - Regensburg - Straubing - Plattling - Deggendorf		0	130	48	0	178 km
83	Nürnberg - Roth - Treuchtlingen - Donauwörth - Augsburg - Buchloe - Memmingen - Wangen/Allgäu - Bregenz		0	74	224	11	309 km
84	Nürnberg - Roth - Treuchtlingen - Ingolstadt - München		0	74	112	0	186 km
	Zwischensumme Übertrag	Länge in km	3.093	2.832	1.351	1.839	9.115

	Zwischensumme Übertrag	Länge in km	3.093	2.832	1.351	1.839	9.115
85	Ingolstadt - Pfaffenhofen - München		0	0	70	0	70 km
86	München - Landshut - Plattling - Vilshofen - Passau		0	0	182	0	182 km
88	München - Markt Schwaben - Mühldorf - Braunau (- Linz)		0	0	124	113	237 km
89	München - Markt Schwaben - Mühldorf - Burghausen		0	0	116	0	116 km
90	München - Grafing - Rosenheim - Traunstein - Salzburg		0	0	154	5	159 km
91	München - Grafing - Rosenheim - Jenbach - Innsbruck		0	0	101	75	176 km
93	München - Weilheim - Murnau - Garmisch-Partenkirchen		0	0	103	0	103 km
95	München - Buchloe - Landsberg - Schongau		0	0	105	0	105 km
96	München - Buchloe - Kaufbeuren - Kempten		0	0	126	0	126 km
	zusammen 52 CIR-Linien	Länge in km	3.093	2.832	2.432	2.032	10.389

Tabelle 4: Linienverläufe im vorgeschlagenen süddeutschen CIR-Liniennetz



Abb.16: Vorgeschlagenes CEC- und CIR-Liniennetz für Süddeutschland

6.3. Ergänzende Shortlines

Für die Feinverteilung der Container zu den Kunden in der Fläche ist die Trennung zwischen Straße und Schiene weder wirtschaftlich noch technisch zwingend erforderlich: Es gibt heute schon Speditionen, die Transporte auf der Straße und auf der Schiene anbieten – die weltweit größte davon heißt ironischerweise „Deutsche Bahn AG“. Und es gibt heute schon LKWs, die sowohl auf der Straße als auch auf der Schiene fahren können – siehe Anhang 4d „Zwei-Wege-Fahrzeuge“.

Transportunternehmen streben aus Kostengründen an, dass LKWs und Güterwagen möglichst bis zur zulässigen Lastgrenze beladen werden. Auf gut ausgebauten Autobahnen und Eisenbahn-Hauptstrecken ist das kaum ein Problem. „Die letzten Kilometer bis zum Kunden“ sind aus Sicht der Spediteure das lästige Beiwerk: Die Deutsche Bahn AG hat in den letzten 10 Jahren die meisten Ladegleise „auf dem Land“ und Privatgleisanschlüsse stillgelegt, weil sie den Unterhalt als zu aufwändig berechnete. Die Zahl der schweren LKWs, die bedenklich auf schmalen Ortsverbindungsstraßen hin- und herkurven, hat dadurch merklich zugenommen. Und wo schließlich gar kein „akzeptabler“ Weg mehr für einen 40-Tonnen-Sattelschlepper bis zu einem Werkstor führt, sind Kommunalpolitiker schnell bereit, auf Kosten der Steuerzahler auch unbedeutende Nebenstraßen LKW-tauglich auszubauen.

Der Container bringt sowohl dem Schienen- als auch dem Straßenverkehr abseits der Hauptstrecken den Vorteil, dass durch passende „Untergestelle“ Gewicht und Länge des Fahrzeugs den örtlichen Gegebenheiten angepasst werden können:

- Während der in Anhang 3c beschriebene „lange S-Wagen“ eine Achslast von bis zu 22,5 t erreicht, kann man auf Nebenstrecken kurze zweiachsige Güterwagen einsetzen, deren Achslast auch beladen unter 12 t bleibt. Damit wird auch wieder Güterverkehr auf Straßen- und Schmalspurbahnen denkbar! Zweigstrecken, die für einen Personenverkehr nur mit leichten Triebwagen ausgebaut werden sollen, können mit geringem Mehraufwand auch weiterhin dem regionalen Güterverkehr dienen.
- Wenn ein CEC- oder CIR-Bahnhof vom Kunden nur 20 oder 30 km entfernt liegt, ist es auch nicht so wichtig, dass ein LKW möglichst schwer beladen wird. Für den Nahverkehr können daher in großem Umfang zweiachsige 18-Tonnen-LKWs eingesetzt werden. Da sie wendiger sind, manche Ziele

schneller erreichen können und weniger Energie verbrauchen, werden viele vermeintliche Vorteile eines 40-Tonnen-Sattelschleppers relativiert. Wenn eine sinnvolle Steuerpolitik zudem die Spediteure auch noch angemessen an den Folgekosten ihrer Straßen- und Umweltbelastung beteiligt darf man hoffen, dass eine große Zahl von Betrieben ihre Firmenstrategie in der beschriebenen Weise ändert.

In Anhang 5c wird vorgerechnet, dass etwa 200 „Shortlines“ in Deutschland eine Jahresleistung von rund 1,2 Milliarden Tonnenkilometer erreichen können. Das sind zwar nur 1,3 % der vom Autor für das Jahr 2015 erhofften Transportleistung auf der Schiene bundesweit (siehe das folgende Kapitel 6.4). Viel wichtiger ist aber, dass „Shortlines“ regionale Konfliktpunkte entschärfen können und die Möglichkeit eröffnen, die Standards und die Kosten für den Straßenbau flächendeckend zu reduzieren.

6.4. Transportleistungen

Bei einem angebotsorientierten Konzept wie dem IGT muss man davon ausgehen, dass nur selten alle Plätze in einem Zug mit Containern besetzt sein werden. Und auch die Container, die man auf den Zügen sieht, werden nicht immer eine Fracht enthalten: Viele Regionen haben in Versand und Empfang nämlich ein ungleiches Güteraufkommen, und die vielen verschiedenen Containertypen müssen für unterschiedliche Einsatzzwecke leer zum nächsten Einsatzort gebracht werden.

Der Autor geht daher in den Berechnungen zu Anhang 5a und 5b davon aus, dass bei CEC und CIR durchschnittlich nur 60% der angebotenen Containerplätze auch tatsächlich genutzt werden. Dabei ergibt sich folgende Bilanz:

"unterer IGT-Eckwert"	CEC	CIR	Shortlines	gesamt
Zug-km pro Jahr (1)	141 Mio km	230 Mio km	20 Mio km	371 Mio km
Länge / TEU-Plätze pro Zug	400 m / 60 Pl.	150 m / 22 Pl.	variabel	-
TEU-Platzkm pro Jahr (2)	8.460 Mio	5.060 Mio	180 Mio	13.700 Mio
Transportleistung / Jahr (3)	56,5 Mrd. tkm	35,0 Mrd. tkm	1,2 Mrd. tkm	92,7 Mrd. tkm

1) inclusive der Direktzüge, daher CEC = 123 Mio km + 15% und CIR = 200 Mio km + 15%

2) TEU = 20-Fuß-Container-Einheiten; ein 40-Fuß-Container wird z.B. als 2 TEU gerechnet.

3) Bei durchschnittl. Zuladung von 11,5 t pro TEU und 60% Auslastung der Containerplätze

Tabelle 5a: Kapazität des Integralen Güterzug-Taktfahrplans (IGT) - unterer Eckwert



Abb. 17:
 Nicht nur Siemens baut Mehrsystemloks wie den „Euro-Sprinter“.
 Die französische Staatsbahn SNCF setzt zum Beispiel im Güterverkehr auf die Baureihe 437 von Alstom.

Wenn der IGT erfolgreich eingeführt wurde kann man allein durch längere Züge mit geringem Aufwand größere Kapazitäten anbieten. Im folgenden „oberen IGT-Eckwert“ wird von der Verlängerung der CEC und CIR auf die eineinhalbfache Länge ausgegangen. Wenn dann auch noch die Auslastung von 60 % auf 75 % steigt kann man die Transportleistung fast verdoppeln!

"oberer IGT-Eckwert"	CEC	CIR	Shortlines	gesamt
Zug-km pro Jahr (1)	141 Mio km	230 Mio km	20 Mio km	371 Mio km
Länge / TEU-Plätze pro Zug	600 m / 90 Pl.	225 m / 33 Pl.	variabel	-
TEU-Platzkm pro Jahr (2)	12.690 Mio	7.590 Mio	270 Mio	20.550 Mio
Transportleistung / Jahr (3)	109 Mrd. tkm	65,5 Mrd. tkm	2,3 Mrd. tkm	177 Mrd. tkm

- 1) inclusive der Direktzüge, daher CEC = 123 Mio km + 15% und CIR = 200 Mio km + 15%
- 2) TEU = 20-Fuß-Container-Einheiten; ein 40-Fuß-Container wird z.B. als 2 TEU gerechnet.
- 3) Bei durchschnittl. Zuladung von 11,5 t pro TEU und 75% Auslastung der Containerplätze

Tabelle 5b: Kapazität des Integralen Güterzug-Taktfahrplans (IGT) - oberer Eckwert

Man kann davon ausgehen, dass sich eine schienenfreundliche Politik nicht auf den Containerverkehr beschränkt, sondern auch die Ganzzüge erfasst. Zwar sind die Marktanteile der Schiene an den Massengütern (wie Öl, Erz, Stahl und Holz) schon heute hoch und dadurch keine Zuwachsraten wie bei „typischen Containergütern“ zu erwarten. Einen gewaltigen Schub würde der Ganzzugverkehr aber durch die Auflösung des Einzelwagenverkehrs und die (in Kapitel 3.2 beschriebene) Integration größerer Wagengruppen bekommen.

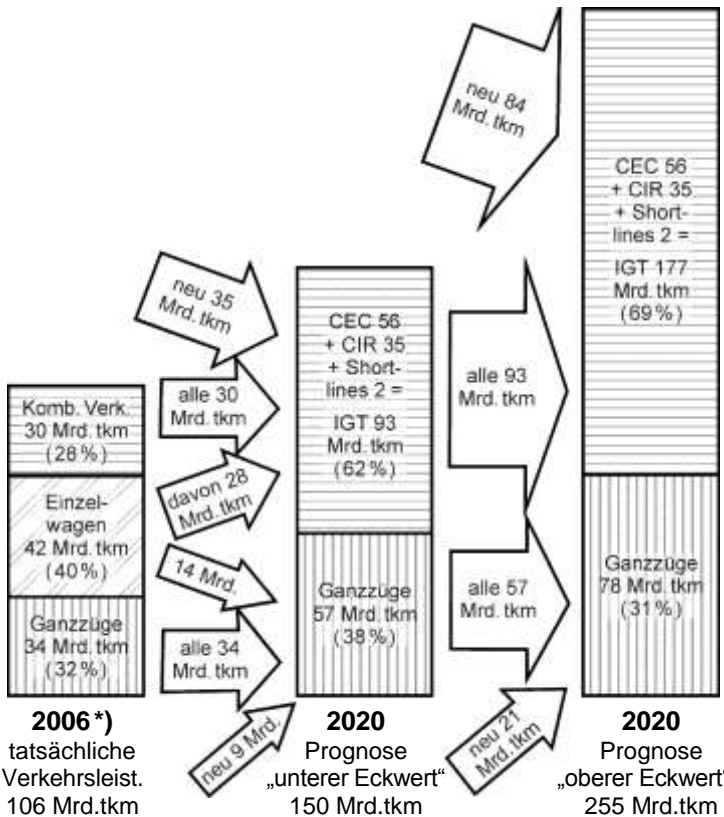


Abb. 18a:
 Tatsächliche Verkehrsleistung auf der Schiene im Jahr 2006 und mögliche Zuwächse durch den IGT (Integraler Taktfahrplan).
 „Mrd.tkm“ steht für Milliarden Tonnenkilometer.

*) Detaillierte Mengenangaben sind für 2006 bislang nur vom kombinierten Verkehr erhältlich: 29,6 Mrd.tkm. Zu Einzelwagen fand der Autor nur mehrfach Aussagen von DB-Vertretren, dass diese 40% der Verkehrsleistung ausmachen: $106 \times 40\% = 42,4$ Mrd.tkm. Für Ganzzüge verbleibt dann die Differenz $106 - 29,6 - 42,4 = 34$ Mrd.tkm.

Abbildung 12a zeigt, wie sich die Verkehrsleistung entwickelt, wenn zwei Drittel des Einzelwagenverkehrs auf Container und ein Drittel in Ganzzüge verlagert werden: Beim „unteren Eckwert“ würden die Schienentransporte (gegenüber den 106 Mrd.tkm des Jahres 2006) um 42% auf 150 Mrd.tkm anwachsen und beim „oberen Eckwert“ um 141% auf 255 Mrd.tkm.

Abbildung 12b zeigt die Folgen für den gesamten Güterverkehr in Deutschland: Die 150 Mrd.tkm im „unteren Eckwert“ liegen um 5% über den 143 Mrd.tkm, die das ProgTrans-Gutachten für die Schienentransporte des Jahres 2020 voraus sagt. Der Anteil der Bahn am gesamten Güterverkehr auf Straße, Schiene und Wasser würde demnach beim „unteren Eckwert“ 18,2% betragen.

Die 255 Mrd.tkm im „oberen Eckwert“ liegen um 78% über den 143 Mrd.tkm, die das ProgTrans-Gutachten für 2020 voraus sagt. Der Anteil der Bahn am gesamten Güterverkehr auf Straße, Schiene und Wasser würde demnach auf 30,9% anwachsen.

Wenn die Leistung der Binnenschiffe wie prognostiziert auf 78 Mrd.tkm ansteigt, nimmt der LKW-Verkehr beim „unteren Eckwert“ von 434 Mrd.tkm im Jahr 2006 um 37,8% auf 598 Mrd.tkm und beim „oberen Eckwert“ um 13,6% auf 493 Mrd.tkm zu. Je mehr also die Entwicklung Richtung „oberer Eckwert“ verläuft, desto weniger nimmt der LKW-Verkehr zu – und desto weniger Ausbaumaßnahmen werden im Straßennetz zu dessen Bewältigung erforderlich.

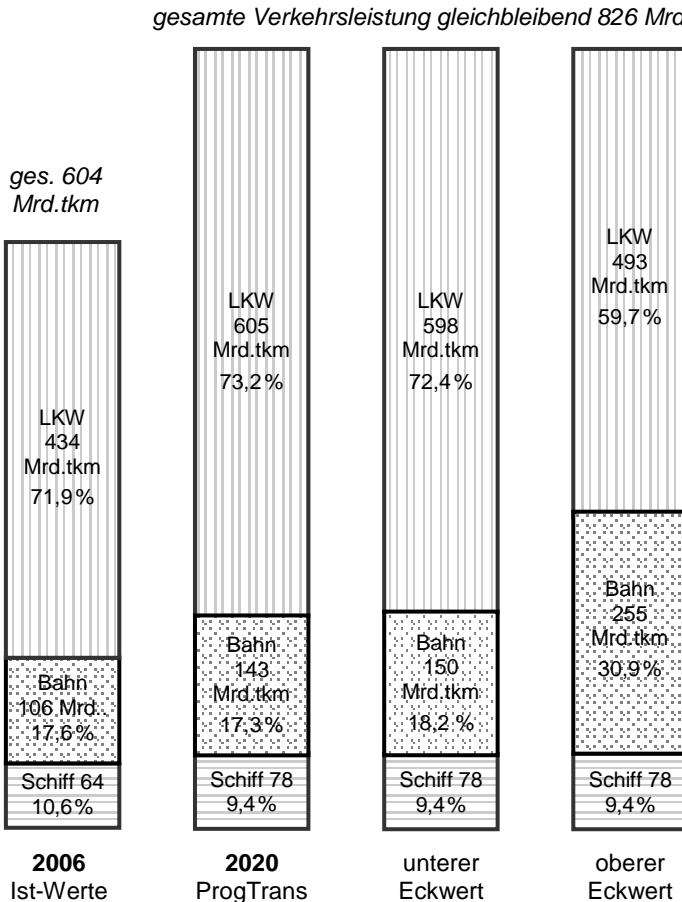


Abb. 18b:
Gegenüberstellung des tatsächlichen Güterverkehrs in Deutschland im Jahr 2006 mit drei Szenarien:
 - Prognose von ProgTrans für das Jahr 2020
 - unterer und oberer Eckwert für den Integralen Güterzug-Taktfahrplan (IGT).

Natürlich ist eine weitere Steigerung bei den Schienentransporten möglich: Die Takte können verkürzt werden, mit neuen Linien können neue Verkehre für die Schiene gewonnen werden und neue CEC-/CIR-Bahnhöfen können die Distanzen für den Vor- und Nachlauf auf der Straße weiter reduzieren. Dank des höheren Wirkungsgrades der Schiene (siehe Anhang 3b) werden vernünftige Investitionen in das Bahnnetz immer günstiger sein als die Baumaßnahmen, die für vergleichbare Verkehrsleistungen im Straßennetz erforderlich sind.

Lange vor den technischen Belastungsgrenzen des gut ausgebauten deutschen Bahnnetzes werden die Grenzen erreicht, ab denen eine (zwanghafte) Verlagerung auf die Schiene ökologisch und ökonomisch keinen Sinn mehr macht. Etwa ein Fünftel aller betrachteten Verkehrsleistungen sind Massentransporte, für die eigentlich das Schiff die beste Lösung ist. Etwa ein weiteres Fünftel sind Streuverkehre, bei denen der LKW am effizientesten ist. Für die Bahn bleiben damit drei Fünftel als Maximalpotenzial. Den Modal-Split Schiene 60 % / Straße 20 % / Wasser 20 % gab es in Deutschland durchaus schon einmal zur allgemeinen Zufriedenheit in den 1950er Jahren: Ironischerweise wird dieses Jahrzehnt dank des damaligen „Wirtschaftswunders“ derzeit wieder häufiger mit Vorbildfunktion zitiert.

7. Kosten und Nutzen

7.1. Einmalige Investitionen von etwa 20 Milliarden Euro

In Kapitel 6 schlägt der Autor vor, dass der Betrieb der CEC- und CIR-Linien staatlich geplant und für privatwirtschaftlichen Betrieb ausgeschrieben wird. Es wäre dann Aufgabe der Eisenbahnverkehrsunternehmen, die die Ausschreibungen gewinnen, sich passende Fahrzeuge und Container zu kaufen oder zu leasen. Bund und Länder würden also finanziell nicht durch die Fahrzeuganschaffungen belastet, die bis zu 5 Milliarden Euro kosten können. (Laut Anhang 3c 2,0 bis 2,5 Milliarden Euro für den deutschen Anteil der CEC-Züge und laut Anhang 3d 1,5 bis 2,3 Milliarden Euro für die CIR-Triebwagen.)

Der Integrale Güterzug-Taktfahrplan (IGT) in Kapitel 5 sieht für Deutschland etwa 50 CEC- und 350 CIR-Bahnhöfe vor. Sie müssen für eine Gesamtumschlagskapazität von rund 50 Millionen TEU pro Jahr aus- und umgebaut werden. Aus den Kostenangaben verschiedener Terminals in Deutschland (siehe Anhang 2d) kann man dafür einen Investitionsbedarf von 10 bis 15 Milliarden Euro ableiten.

In Anhang 6c wird dargelegt, dass das deutsche Schienennetz eigentlich ausreichend dimensioniert ist, um die Container-Linienzüge aufzunehmen. Sorgen bereiten vor allem die „Modernisierungen“, welche die Deutsche Bahn AG (DB) in den letzten Jahren mit jährlich etwa 3 Milliarden Euro Bundeszuschüssen durchgeführt hat. Viele Strecken wurden dabei durch Abbau von Signalen und Weichen auf ein Maß zurück gebaut, das nur noch den aktuellen DB-Fahrplan zulässt. Dieser volkswirtschaftliche Unfug muss schnellstmöglich gestoppt werden – einer zukunftsorientierten Bahnpolitik wird (mit oder ohne IGT) leider nichts anderes übrig bleiben, als diese Strecken durch erneute Umbauten schrittweise wieder „aufzurüsten“. (Das dürfte vor allem die Bauindustrie freuen, die an dieser Form der Bahnpolitik gleich doppelt verdient.)

Zumeist wird man mit zusätzlichen Gleisen, Weichen und Signalen auskommen, in Einzelfällen aber auch neue Brücken zur kreuzungsfreien Ein- und Ausfädelung verschiedener Strecken brauchen. Nur bei den Zulaufstrecken Stuttgart - Singen - Zürich und München - Memmingen - Zürich zu den neuen Alpentransversalen (mit Lötschberg- und Gotthardtunnel) sieht der Autor Neubauabschnitte als erforderlich an, die nicht ohnehin bis zum Jahr 2020 geplant sind.

Die meisten Ausbaumaßnahmen am Streckennetz werden sowohl dem Personen- als auch dem Güterverkehr dienen. So weit man den Aufwand überhaupt gezielt dem IGT zurechnen kann, hält der Autor eine Größenordnung von 5 bis 10 Milliarden Euro für absehbar.

Insgesamt wären demnach für den IGT staatliche Investitionen in einer Größenordnung von 20 Milliarden Euro erforderlich. (10 bis 15 Mrd.Euro für die Umschlagtechnik und 5 bis 10 Mrd.Euro für das Schienennetz).

7.2. Keine Zuschüsse zum laufenden Betrieb

Wenn Überschüsse aus nachfragestarken Netzteilen als Zuschüsse in nicht kostendeckend zu betreibende Linien reinvestiert werden können private Eisenbahnunternehmen auf dieser Infrastruktur Schienengüterverkehr durchführen, der keine Zuschüsse zum laufenden Betrieb benötigt.

- Mit dem Thema „kostendeckender Verkehr“ könnte man ein eigenes Buch füllen. An dieser Stelle sei nur ein Querverweis auf den LKW gestattet, der trotz Autobahnmaut seine volkswirtschaftlichen Folgekosten nicht deckt. Wenn die Politiker dort nicht genauer nachrechnen wollen, dürfen sie auch beim IGT keinen allzu strengen Maßstab anlegen. Nur so erreicht man günstige Bahntarife und einen hohen Verkehrsanteil der Schiene, der ja von allen Parteien gewünscht wird.



Abb.19:
Partnerschaftliches Handeln ist für effizienten Schienenverkehr unerlässlich. Das gilt natürlich auch für private Bahnunternehmen. Der Rail-4-Chem-Güterzug wurde südlich von Freiburg aufgenommen.

Aber nicht nur das Schienennetz muss passen – man braucht auch ausreichende Reserven in den Einsatzplänen von Personal und Fahrzeugen, um auf Störungen flexibel reagieren zu können. Nicht nur Personenzüge, sondern auch Güterzüge müssen pünktlich fahren, und die vorgeschriebenen Grenzwerte für Loks und Wagen sind zwingend einzuhalten.

7.3. Vielfältiger Nutzen für Menschen, Natur und Staat

Der stetig zunehmende Verkehr in Europa verursacht schon heute Folgekosten in Milliardenhöhe, die nicht durch die Einnahmen aus Mineralöl- und KFZ-Steuern behoben werden können. Diese so genannten „externen Kosten“ entstehen vor allem aus Unfällen, Straßen-, Gebäude- und Umweltschäden und müssen durch die Allgemeinheit finanziert werden. Wissenschaftler von IWW in Karlsruhe und INFRAS in Zürich ermittelten in einer Studie für die EU-Länder sowie die Schweiz und Norwegen dass die gesamten externen Kosten des Verkehrs allein im Jahr 2000 (ohne Staukosten) 530 Milliarden Euro betragen! Das entsprach fast 8% des Bruttoinlandprodukts in den untersuchten Ländern. Der kostenträchtigste Verkehrsträger ist die Straße, die fast 84 % der gesamten externen Kosten verursacht, gefolgt vom Luftverkehr mit 14 %. Die Schiene verantwortet knapp 2 % der externen Kosten.

Wenn der LKW-Verkehr wie von der ProgTrans AG im Mai 2007 prognostiziert bis zum Jahr 2020 um 40 % anwächst (siehe Kapitel 1.3) nehmen auch die Belastungen der Anwohner, der Umwelt und des Klimas durch Lärm, Abgase, Flächenverbrauch, Straßenschäden und Folgen von Verkehrsunfällen massiv zu.

Da die Beeinträchtigungen durch Schienentransporte je transportierter Tonne und Kilometer wesentlich geringer sind, würde der Integrale Güterzug-Taktfahrplan (IGT) unter anderem folgende Entlastungen bringen:

Externe Kosten	ProgTrans 2020		unterer IGT-Eckwert		oberer IGT-Eckwert	
	Mrd. tkm *)	/ Betrag	Mrd. tkm *)	/ Betrag	Mrd. tkm *)	/ Betrag
LKW (3,89 cent / tkm)	605	23,5 Mrd.€	598	23,3 Mrd.€	493	19,2 Mrd.€
Bahn (0,95 cent / tkm)	143	1,4 Mrd.€	150	1,4 Mrd.€	255	2,4 Mrd.€
Schiff (0,69 cent / tkm)	78	0,5 Mrd.€	78	0,5 Mrd.€	78	0,5 Mrd.€
Summe	826	25,4 Mrd.€	826	25,2 Mrd.€	826	22,1 Mrd.€
Entlastung	-	-	0,3 Mrd.€ (1,2%)		3,3 Mrd.€ (13,0%)	

Energieverbrauch	ProgTrans 2020		unterer IGT-Eckwert		oberer IGT-Eckwert	
	Mrd.tkm / Diesel **)	Mrd.tkm / Diesel **)	Mrd.tkm / Diesel **)	Mrd.tkm / Diesel **)	Mrd.tkm / Diesel **)	Mrd.tkm / Diesel **)
LKW (50 g / tkm)	605	30,3 Mio t	598	29,9 Mio t	493	24,7 Mio t
Bahn (10 g / tkm)	143	1,4 Mio t	150	1,5 Mio t	255	2,6 Mio t
Schiff (10 g / tkm)	78	0,8 Mio t	78	0,8 Mio t	78	0,8 Mio t
Summe	826	32,5 Mio t	826	32,2 Mio t	826	28,1 Mio t
Entlastung	-	-	0,3 Mio t (0,9%)		4,4 Mio t (13,5%)	

CO ₂ -Emissionen	ProgTrans 2020		unterer IGT-Eckwert		oberer IGT-Eckwert	
	Mrd.tkm *) / CO ₂	Mrd.tkm *) / CO ₂	Mrd.tkm *) / CO ₂	Mrd.tkm *) / CO ₂	Mrd.tkm *) / CO ₂	Mrd.tkm *) / CO ₂
LKW (158 g / tkm)	605	95,6 Mio t	598	94,5 Mio t	493	77,9 Mio t
Bahn (29 g / tkm)	143	4,1 Mio t	150	4,4 Mio t	255	7,4 Mio t
Schiff (31 g / tkm)	78	2,4 Mio t	78	2,4 Mio t	78	2,4 Mio t
Summe	826	102,1 Mio t	826	101,3 Mio t	826	87,7 Mio t
Entlastung	-	-	0,8 Mio t (0,8%)		14,4 Mio t (14,1%)	

*) Verkehrsleistung in Milliarden Tonnenkilometern, siehe Abb.13b in Kapitel 5.4

***) Energieverbrauch gemessen in der Menge Diesel, die zur Leistungsgewinnung für die Motoren bzw. Kraftwerke gebraucht würde.

Tabelle 6: Reduzierung von Externen Kosten, Energieverbrauch und CO₂-Emissionen durch den Integralen Güterzug-Taktfahrplan (IGT).

Da die Bahn beim „unteren IGT-Eckwert“ nur 7 Mrd.tkm mehr befördert als von ProgTrans für 2020 voraus gesagt wird sind natürlich auch die Einsparungen gering. Beim „oberen IGT-Eckwert“ werden die Verlagerungen von 112 Mrd.tkm (= 13,5%) deutlich spürbar: Der Staatshaushalt wird jährlich um 3,3 Milliarden Euro externer Kosten entlastet, von den knappen Rohölreserven müssen 4,4 Megatonnen pro Jahr weniger verbraucht werden und die Umwelt wird pro Jahr von 14,4 Megatonnen CO₂ entlastet.

➤ Offizielles „Klimaziel“ der Bundesrepublik Deutschland ist es, den Ausstoß des „Treibhausgases“ CO₂ bis 2020 auf 740 Megatonnen zu reduzieren. (Das sind 40% weniger als der Referenzwert 1.232 Mt aus dem Jahr 1990.) 2006 waren es nur noch 865 Megatonnen CO₂, aber weitere Einsparungen fallen immer schwerer, da die meisten „Klimasünder“ schon modernisiert wurden. Der IGT könnte daher eine „Trumpfkarte“ werden: Beim „oberen Eckwert“ würde der Güterverkehr nämlich im Jahr 2020 nur 14 statt 34 Megatonnen CO₂ mehr als im Jahr 2006 (LKW, Bahn + Schiff = 74 Mt CO₂) verursachen.

8. Fazit

Die Ausbaumaßnahmen für einen attraktiven Containertransport zwischen etwa 50 CEC- und 350 CIR-Bahnhöfen in Deutschland erfordern staatliche Investitionen in einer Größenordnung von 20 Milliarden Euro. Auf dieser Infrastruktur kann Schienengüterverkehr angeboten werden, der den doppelten Jahresumsatz erwirtschaftet! (Bei einer Jahresleistung von 250 Mrd.tkm des „Integralen Güterzug-Taktfahrplans (IGT)“ und einem durchschnittlichen Frachtpreis von 16 cent pro tkm errechnen sich Einnahmen von 40 Milliarden Euro pro Jahr.)

Auf den CEC- und CIR-Hauptachsen können Gewinne erzielt werden und über Konzessionsabgaben teilweise an den Staat zurück fließen. Es ist dann eine Frage des politischen Willens, welche Anteile davon für Netzausbauten, die Bezuschussung nicht rentabler Verkehre in Zeiten und Räumen mit schwacher Nachfrage oder andere Zwecke verwendet werden.

Investitionen von 20 Milliarden Euro sind sicher kein Pappentier. Bedenkt man aber, dass der 2003 beschlossene Bundesverkehrswegeplan (BVWP) 66 Milliarden Euro für den Neu- und Ausbau der Verkehrswege bis zum Jahr 2015 vorsah, erscheint der IGT durchaus finanzierbar. Angesichts seiner flächendeckenden Wirkung und der spürbaren Verlagerung von Transporten von der Straße auf die Schiene wäre es durchaus gerechtfertigt, für den IGT auf andere BVWP-Projekte zu verzichten oder sie erst später zu realisieren.

Die Bundes- und Landesfinanzminister dürften sich darüber besonders freuen: Im BVWP enthaltene Projekte wie neue Autobahnen oder der umstrittene Tunnelbahnhof „Stuttgart 21“ belasten nach ihrer Fertigstellung die öffentlichen Haushalte zusätzlich, da der Aufwand für den Unterhalt der Infrastruktur zunimmt. Der IGT bewirkt das Gegenteil: Im Straßenbau können erhebliche Einsparungen erzielt werden, da der Hauptkostentreiber LKW dank der erfolgreichen Container-Linienzüge weniger unterwegs ist.

Befürchtungen, das Wirtschaftswachstum könnte durch massive Verkehrsverlagerungen beeinträchtigt werden, sind unbegründet: Die in Kapitel 1.3 zitierten Prognosen zum BVWP belegen, dass die Transportleistung unabhängig von der Aufteilung zwischen den Verkehrsträgern wachsen wird.

Auch die Angst um Arbeitsplätze ist fehl am Platz: Wenn bei der Ausschreibung der CEC- und CIR-Züge verhindert wird, dass die Bahnunternehmen mit noch fragwürdigeren Lohn- und Arbeitsbedingungen als die Konkurrenz im Straßenverkehr agieren, wird es zu einer Beschäftigungszunahme kommen. Während

LKW-Fahrer jedoch für den Erhalt ihrer Arbeitsplätze medienwirksam auf die Barrikaden gehen, haben die Arbeitslosen, die die neuen Jobs im Umfeld der Container-Linienzüge besetzen könnten, noch keine Lobby.

Abb.20: Weltweit gibt es ca. 20 Millionen Container. Im Überseeverkehr sind sie das Transportmittel schlechthin, und die neuesten Hochseeschiffe haben Platz für mehr als 13.000 TEU. In modernen Häfen können sie an einem Tag vollständig entladen werden (siehe Anhang 2b).



Die notwendige Technik gibt es also schon. Für europaweit verkehrende Container-Linienzüge würden spezielle Güterwagen und Umschlaganlagen in großen Stückzahlen benötigt. Wer sie zuerst zur Serienreife bringt kann mit enormen Gewinnen rechnen.

Neben den finanziellen Aspekten sprechen natürlich auch geringerer Flächen- und Energieverbrauch durch den Verkehr sowie weniger Beeinträchtigungen von Anwohnern und Umwelt für die Container-Linienzüge. Die Weiterentwicklung der Umschlagtechnik in den Terminals und der Containertragwagen bietet zudem neue Exportchancen für den „Technikstandort Deutschland“, denn für den landgebundenen Containerverkehr gibt es weltweit erhebliche Marktpotenziale (siehe Anhang 8b).

Der Leser wird sich zum Schluss dieses Konzepts fragen, warum die schlüssige Idee „Container-Linienzüge“ nicht schon lange in die Realität umgesetzt wurde. Wie in vielen anderen Problemfeldern erscheint der Weg zur Überwindung der Hemmnisse eigentlich ziemlich einfach. Es würde aber eine klare, zielgerichtete und verantwortungsbewusste Handlungsweise der Politiker erfordern. Die scheinen das auch zu erkennen und reden oft und häufig darüber – nur stellt sich immer mehr als das eigentliche Problem heraus, dass es beim „darüber reden“ bleibt. Für dieses Problem kann der Autor aber leider keine einfache Lösung anbieten.

Anhang 1: Die Geschichte der Wechselbehälter und Container

a) Rollbehälter und PA-System in Deutschland (1925 bis 1970)

Schon Anfang des 20. Jahrhunderts gab es bei allen Verkehrsträgern Bestrebungen, den Aufwand beim Umladen durch genormte Behälter zu verringern. Die Deutsche Reichsbahn (DR) präsentierte 1924 auf der eisenbahntechnischen Ausstellung einen Flachwagen mit vier aufgesetzten Behältern. Diese waren quer zur Fahrtrichtung gelagert und konnten dank der Rollen, die unter dem Fußboden befestigt waren, an Seitenrampen einfach auf den Güterwagen geschoben werden. Mit einem Spezial-LKW konnten diese Rollbehälter jedem Kunden bis in das Fabrikgelände geliefert werden.

Die DR entwickelte dieses System vor allem für ihren Stückgutverkehr weiter – die langen Strecken legten die Behälter in Güterzügen zurück, die Verteilung in der Fläche übernahmen DR-eigene LKWs. Während im Ausland Großbehälter entwickelt und eingesetzt wurden, setzte die DR weiter auf ihre Rollcontainer – 1935 besaß sie rund 12.000 dieser Behälter mit einem Volumen bis zu 3,5 m³.

Nach dem Zweiten Weltkrieg griff die neu gegründete Deutsche Bundesbahn (DB) die Idee der Großbehälter auf. Sie entschied sich für die in den Niederlanden schon erfolgreichen „PA-Behälter“ mit einem Fassungsvermögen zwischen 3 m³ und 6 m³. Nach einigen Anlaufschwierigkeiten fand das System auch in Deutschland großen Anklang und schon 1955 verfügte die DB über rund 6.000 PA-Behälter.



Abb.21: Zweiachsiger Flachwagen mit fünf PA-Behältern für Flüssigkeiten. Markant war die Aufschrift „Von Haus zu Haus“, mit der die DB passende Eigenwerbung betrieb. (PA = porteur aménager = anpassbarer Träger)

Seinen Höhepunkt erreichte der PA-Verkehr in den „alten Bundesländern“ Mitte der 1960er Jahre mit rund 25.000 „amtlichen“ Behältern auf 5.700 Tragwagen. Hinzu kam eine Vielzahl privater PA-Behälter. Die Konkurrenz in Form der Übersee-Container erreichte Deutschland 1966. Sie eroberten in kurzer Zeit wichtige Märkte und drängten die nun als „Mittel-Container“ (MC) bezeichneten PA-Behälter ins Abseits. Der letzte neue MC wurde 1974 beschafft, und 1983 war der Bestand schon auf 10.000 MC gesunken.

Nach der Wiedervereinigung trafen DB und DR die grundsätzliche Entscheidung, dass das PA-System keine Zukunft haben sollte. Für größere Frachten gab es inzwischen zahlreiche Containertypen, und für kleinere Frachten setzte man auf Abrollcontainer und „Logistik-Boxen“. Analog zu den DR-Erfolgen in den 1930er Jahren wurde der gesamte Stückgutverkehr auch tatsächlich auf den Transport in „Logistik-Boxen“ umgestellt – allerdings mit dem gravierenden Schönheitsfehler, dass alle Transporte seit Ende der 1990er Jahre nur noch auf der Straße stattfinden.

b) Container erobern von Amerika aus die Welt (seit 1965)

Natürlich gab es im 20. Jahrhundert in vielen Industriestaaten ähnliche Entwicklungen wie sie in Anhang 1a für Deutschland beschrieben werden. Allerdings setzten sich keine internationalen Standards durch. Daher wurden noch bis 1965 Stückgüter im Hochseeverkehr fast ausschließlich in konventionellen Schiffen mit Säcken, Paletten oder Kisten transportiert. Das machte den Umschlag in den Häfen zu einer zeitraubenden, arbeitsintensiven und somit teuren Angelegenheit. Das Größenwachstum der Stückgutfrachter stoppte bei rund 22.000 Tonnen Tragfähigkeit, da die Hafenkosten mit zunehmender Größe überproportional anstiegen. Ein Schiff verbrachte Mitte der 1960er Jahre fast zwei Drittel seiner Betriebszeit im Hafen. Entsprechend hoch war der Anteil der Hafenkosten an den Gesamtbetriebskosten des Schiffes. Sie stiegen von 34% (1934) über 50% (1948) auf 66% (1965). Die Umschlagtechnik wurde zum Hauptproblem des Stückgut-Seeverkehrs.

Erst Anfang der 1960er Jahre verschaffte der amerikanische Unternehmer Malcolm McLean mit viel persönlichem Engagement und Geschick dem „Sea-Land-Container“ den Durchbruch. (Dieser genormte Stahlbehälter war nach der von ihm gegründeten Reederei benannt.) Zusammen mit einer verbesserten Krantechnik ermöglichte er eine wesentliche Rationalisierung und Industrialisierung beim Stückgutumschlag. Schon bald erkannten auch europäische Verloader die Vorteile im Transport „containerisierter“ Ware. Die US-Normen waren jedoch nicht ohne weiteres auf die Verhältnisse des „alten Kontinents“ übertragbar. Daher einigte man sich auf die ISO-Normen mit 10, 20, 30 und 40 Fuß Länge, 8 Fuß Breite und 8 Fuß Höhe.

Durch die auf den Häfen eintreffenden Container ergaben sich auch für die Bahngesellschaften neue Chancen: Große und schnelle Containerschiffe, spezialisierte Häfen mit leistungsfähigen Umschlaganlagen und die Bahn mit zielrein verkehrenden Containerganzzügen ergeben ein optimal aufeinander abgestimmtes Gütertransportsystem für den interkontinentalen Warenaustausch.

Bei immer noch steigenden Anteilen befördert die Deutsche Bahn AG derzeit fast 80 % der über 150 km beförderten Container von und zu den deutschen Seehäfen - ein einmaliger Modal Split.

c) Wechselbehälter rationalisieren den LKW-Transport (seit 1970)

Bei den rapide zunehmenden Straßentransporten waren die unproduktiven LKW-Standzeiten beim Be- und Entladen lange Zeit ein großer Kostenfaktor. Die Einführung der Luftfederung ermöglichte Mitte der 1960er Jahre endlich den effektiven Einsatz von „Wechselbehältern“ zwischen verschiedenen LKWs: Man brauchte nämlich keine anfälligen Rollen- und Seilsysteme zum Umschlag mehr, der LKW konnte einfach mit entlüfteter Federung unter einen auf Klappstützen stehenden Wechselbehälter fahren und ihn auf- oder absetzen.

Zunächst entwickelten sich in den einzelnen Ländern verschiedene Größen, z.B. in Deutschland der 7,15m „kurze“ Wechselkasten und in Frankreich (dem klassischen Land des Sattelzuges) der 12,50 Meter „lange“ Wechselbehälter. Sie waren konstruktiv einfacher gehalten als Container, da die zu befördernde Masse beim LKW eine wesentlich größere Rolle spielt als bei Schiff und Bahn. Im Laufe der letzten Jahrzehnte führte die Harmonisierung auf EU-Ebene zu europaweit genormten Maßen, die gegenüber den ersten Behältern aus den 1960er Jahren deutlich zugenommen haben. Nicht nur im reinen LKW-LKW-Transport haben sich die Wechselbehälter etabliert, auch im kombinierten Verkehr Straße/Schiene schafften sie den Durchbruch und haben derzeit einen Marktanteil von etwa 40 %.

d) Technische Merkmale und Abmessungen

Im allgemeinen unterscheidet man Container und Wechselbehälter in die folgenden drei Hauptgruppen:

- Der ISO-Container ist (zumindest aus europäischer Sicht) relativ schwer und stabil und vor allem für den weltweiten Überseeverkehr geeignet. Für die optimale Auslastung der riesigen Containerschiffe ist es wichtig, dass bis zu acht beladene ISO-Container übereinander gestapelt werden können. Jeder ISO-Container besitzt acht eiserne Eckbeschläge, die sowohl beim Stapeln als auch beim Umsetzen mit „Top-Lift-Kränen“ (mit Greifzangen an den oberen Ecken) alle Kräfte aufnehmen. Wände und Decken dienen vor allem dem Witterungsschutz und sind (z.B. bei Flat- und Tankcontainern) entbehrlich.

ISO-Maße	20-Fuß-Container	40-Fuß-Container
Länge	20 Fuß = 6,06 Meter	40 Fuß = 12,19 Meter
Höhe und Breite	8 Fuß = 2,44 Meter	8 Fuß = 2,44 Meter
Leergewicht	2,3 Tonnen	4,0 Tonnen
Max. Zuladung	24,0 Tonnen	26,5 Tonnen

Tabelle 7: Kenndaten der nach angelsächsischen Maßen benannten ISO-Container. In diversen Veröffentlichungen der Jahre 2002 bis 2004 wurden Preise zwischen 10.000 und 20.000 Euro pro 20-Fuß-Container angegeben. Dieser hängt (wie das genaue Gewicht) natürlich ganz wesentlich von der Art des Aufbaus ab.

Die Werte des wenig verbreiteten 30-Fuß-Containers (= 9,13 Meter lang) liegen zwischen 20- und 40-Fuß-Container. Für alle Längen gibt es auch 2,90 m hohe „High-Cube-Container“. Durch die Innenbreite von 2,33 m bleibt bei allen ISO-Containern viel Stauraum ungenutzt, wenn man die in Europa weit verbreiteten 8 m x 1,2 m großen Paletten verwendet. Daher haben ISO-Container im europäischen Binnenverkehr wenig Verbreitung gefunden.

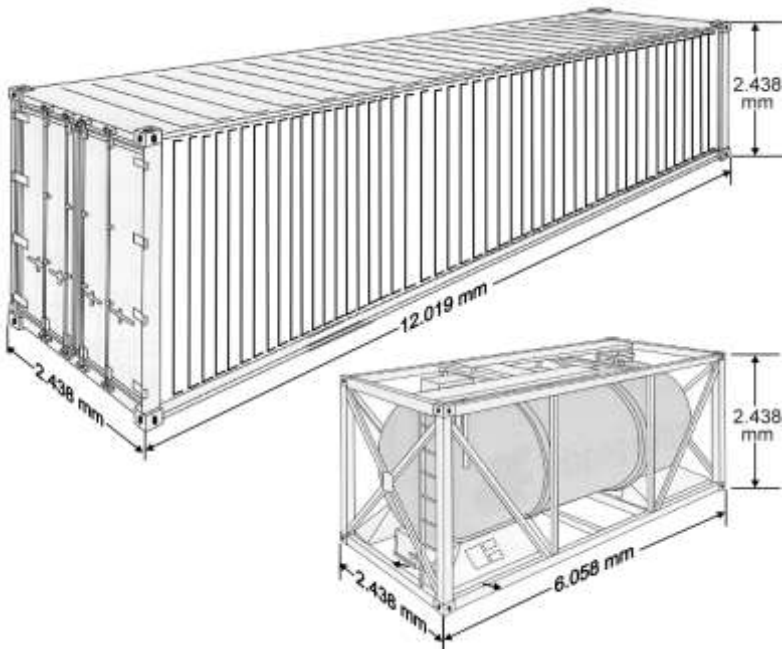
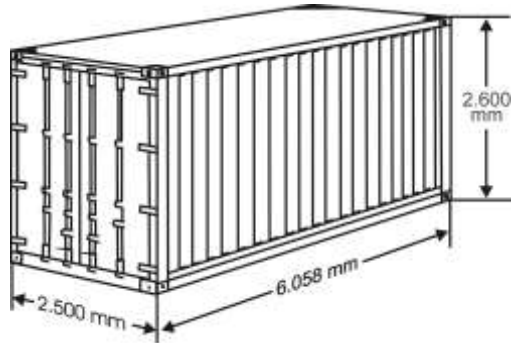


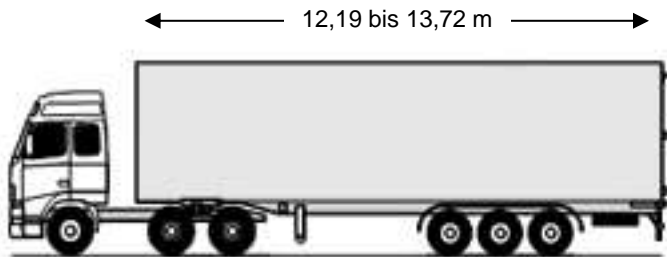
Abb.22a: Wesentliche ISO-Abmessungen, oben ein 40-Fuß- Boxcontainer, unten ein 20-Fuß-Tankcontainer.

- Der Euro-Container kommt (wie der Name schon vermuten lässt) auf dem „alten Kontinent“ vor allem auf der Schiene zum Einsatz. Auch er besitzt acht eiserne Eckbeschläge zur Aufnahme aller beim Umsetzen und Stapeln auftretender Kräfte. Bei gleichen Längen wie der ISO-Container (20 und 40 Fuß) weist der Euro-Container eine



Außenbreite von 2,50 m und eine Außenhöhe von 2,60 m auf. Dank seiner Innenbreite von 2,44 m ist er optimal für die Beladung mit 8 m x 1,2 m großen Paletten geeignet. Da Euro-Container aber nur dreifach gestapelt werden können, sind sie in der Seeschifffahrt nur eingeschränkt verwendbar.

- Der Wechselbehälter (WB) kommt vor allem dort zum Einsatz, wo der Anteil des Straßentransports dominiert. Die Ladefläche besteht meist aus Holzbohlen oder -platten, die Wände und das Dach dienen vor allem dem Witterungsschutz. Die meisten WB haben keine vertikale Rahmenkonstruktion und können deshalb nicht gestapelt werden. An den Längsseiten des Fußbodens befinden sich vier Greifkanten für die Zangen des Umladekrans.



← 7,15 bis 7,82 m →



Abb.23: Wesentliche Längen von Wechselhaltern. Oben ein A-Behälter mit einem Gesamtgewicht bis zu 34 t, unten ein C-Behälter mit einem Gesamtgewicht bis zu 16 t. Beide können bis zu 2,60 m breit und 2,90 m hoch gebaut werden.

Die WB-Abmessungen orientieren sich an der Straßenverkehrs-Zulassungsordnung, deren Grenzwerte in den letzten Jahrzehnten europaweit immer großzügiger wurden: In der Breite dürfen es bis zu 2,60 m und in der Höhe bis zu 2,90 m sein. Für die WB-Länge gibt es mehrere europäische Normen zwischen 7,15 und 7,82 m sowie zwischen 12,19 und 13,72 m. Zahlreiche Spezial-WB haben aber auch abweichende Maße.

Von allen Containern und Wechselbehältern gibt es verschiedene Typen, die auf die unterschiedlichsten Transportaufgaben zugeschnitten sind:

- Am meisten Verwendung finden Box-Container und -WB in geschlossener Bauweise mit vier Seitenwänden, Dach und Boden. Der ISO-Box-Container besitzt in der Regel eine oder zwei Stirntüren, der EURO-Box-Container hat zwecks leichter Be- bzw. Entladung zusätzlich zwei Seitenwandtüren.
- Bulk-Container und -WB sehen dem Box-Container / -WB sehr ähnlich. Sie besitzen jedoch in der Decke und im unteren Bereich der Tür Öffnungen, durch die Schüttgüter wie Sand, Erz und Getreide schnell be- und entladen werden können. (Das englische Wort „Bulk“ steht für Massengut.)
- Tank-Container und -WB sehen aus wie ein zylindrischer Tank, der von einem „Stahlskelett“ umrahmt ist. Darin können flüssige oder gasförmige Stoffe wie Öl und Erdgas oder Zwischen- und Endprodukte der chemischen Industrie befördert werden.
- Daneben gibt es viele Spezial-Bauformen, denen allen gemeinsam ist, dass sie in ihren Abmessungen und mit ihren Verankerungsmöglichkeiten dem gewöhnlichen Box-Container oder -WB entsprechen. Es gibt zum Beispiel Kühlbehälter (mit isolierten Wänden und eingebautem Maschinen-Kühlaggregat), Open-Top-Behälter (ohne Dach oder mit abnehmbarem Dach zur Verladung von oben) und Flat-Behälter mit umlegbaren Stirnwänden (zur Befestigung des Ladegutes gibt es Zurr-Ösen an den Längs- und unteren Endquerträgern).
- Manche Box- und Flatbehälter können ohne Ladung zusammengefaltet werden. Bis zu zehn leere Container belegen dann nur einen Platz und erhöhen die Effizienz der Zug- oder LKW-Fahrt.

e) Weiterentwicklung für den IGT

Gegenwärtig gibt es bei der Handhabung von Standardcontainern, Wechselbehältern und Spezialanfertigungen große Unterschiede. Dadurch benötigt das Personal umfangreiches Know-How und die verwendete Ausrüstung muss häufig angepasst oder in bestimmten Fällen sogar ausgetauscht werden. Der Umschlag wird erschwert und verzögert, so dass unnötige Reibungsverluste entstehen und der Kombinierte Verkehr sich verteuert.

Zur Lösung dieses Problems müssen (unabhängig vom IGT) „intermodale Ladeeinheiten“ einheitlicher gestaltet werden. Das Europäische Komitee für Normung (CEN) versucht, durch die Harmonisierung wesentlicher Merkmale. (wie z.B. die Position und die Ausführung von Beschlägen und sonstigen Bauelementen für Umschlag und Transport) eine gewisse Einheitlichkeit herzustellen. Das soll Kosten und Zeitaufwand für den Umschlag senken und die Risiken während des Transports verringern.

Zur Gewährleistung der Sicherheit und Minimierung der Risiken für Personen und Eigentum sollen alle in Europa verwendeten Ladeeinheiten einer Instandhaltungspflicht unterliegen und einer regelmäßigen Inspektion unterzogen werden. Das CEN strebt einheitliche Verfahren für diese Maßnahmen an, die mit schon geltenden EU-Normen im Einklang stehen. Eine Verpflichtung, im internationalen Verkehr eingesetzte Container instandzuhalten und regelmäßig zu prüfen, ergibt sich auch aus dem internationalen Übereinkommen über sichere Container (CSC).

Die Belange des Schienentransports bekämen bei den zu erwartenden Normen mehr Bedeutung, wenn es in den nächsten Jahren konkrete Pläne für einen systematischen Containertransport auf der Schiene in (Mittel-)Europa gäbe. Wichtig ist z.B., dass die Länge der verschiedenen Behälter so abgestuft wird, dass sie flexibel auf den Container-Tragwagen platziert werden können. (Vier 20-Fuß-Container brauchen mit 24,24 m fast den gleichen Platz wie drei 7,15-Meter-Wechselbehälter und ein 10-Fuß-Container = 24,50 m.) Die Angriffspunkte für den Ladekran sollten so gestaltet werden, dass möglichst viele Behälter gleichzeitig umgesetzt werden können. (Wünschenswert ist vor allem, dass die Ladung eines ganzen CEC-Containerwagens „in einem Schub“ von einem Zug zum anderen umgesetzt werden kann.)

Je weniger baulich vereinheitlicht wird, um so mehr muss später eventuell durch Frachtpreise nachgesteuert werden. Wenn z.B. nicht stapelbare Wechselbehälter beim Umladen in Containerbahnhöfen spezielle Lagerplätze brauchen, könnte das durch einen Zuschlag kompensiert werden.

Anhang 2: Der Containerumschlag

a) Umschlagsverfahren

Zeit und Kosten für den Umschlag der Transportbehälter bestimmen ganz wesentlich die Wirtschaftlichkeit im kombinierten Verkehr. Container, Wechselaufbauten sowie kranbare Sattelaufleger können mit Hilfe mobiler Umschlaggeräte oder fahrbarer Portalkräne umgeschlagen werden.

Als Angriffspunkte für den Umschlag sowie Einleitungspunkte aller einwirkenden Kräfte haben alle Container Eckbeschläge (siehe Anhang 1d). Ihr Abstand in der Querachse beträgt ausnahmslos 2.259 mm. In der Längsachse liegen die Eckbeschläge bei 20' = 5.853 mm, bei 30' = 8.918 mm und bei 40' = 11.985 mm auseinander. Die dazu passenden „Top-Lift-Spreader“ (übersetzt „Spreizer zum oben anheben“) haben an der Unterseite ihres Heberahmens vier Drehverschlüsse (= „Twist-Locks“), die auf den Längsabstand der Container-Eckbeschläge justiert werden können. Die metallenen Zapfen sind maschinell drehbar und können nach dem Einrasten fixiert werden.

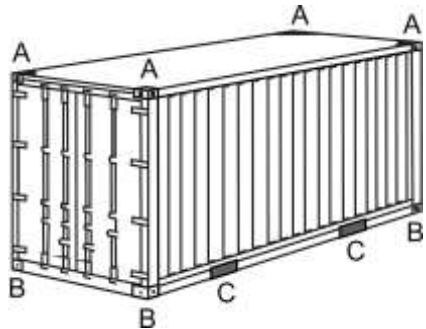


Abb.24: Fixpunkte bei Containern (Ct) und Wechselbehältern (WB):

A = obere Eckbeschläge, nur bei Ct zwingend vorhanden; B = untere Eckbeschläge, bei Ct und WB immer vorhanden; C = Greifkanten, nur bei WB zwingend vorhanden.

Beim LKW-Wechselbehälter (WB) dienen die genormten Eckbeschläge im Bodenbereich nur der Festlegung des Behälters auf den Transportfahrzeugen. Aufgrund der „Leichtbauweise“ besitzen viele WB keine vertikale Rahmenkonstruktion (siehe Anhang 1d) und können nicht mit „Top-Lift-Spreadern“ umgesetzt werden. Um WB dennoch mit einem Kran umschlagen zu können, führte man in Größe und Position definierte Rücksprünge im Behälterboden als „Greifkanten“ ein: Dafür besitzen die Kräne mit den „Greifzangen“ ein spezielles Ladegeschirr. Die seit Mitte der 1960er Jahre für den Umschlag der ISO- und Binnencontainern in mehreren Ländern bereits angeschafften Krananlagen mussten daraufhin mit zusätzlichen Greifzangengeschirren an den „Top-Lift Spreadern“ nachgerüstet werden.

Heutzutage haben viele Euro-Container und Wechselbehälter sowohl Eckbeschläge als auch Greifkanten und die meisten Containerkräne beide Hubeinrichtungen. Es bleibt daher so gut wie nie ein Behälter unter dem Kran stehen, weil er nicht umgesetzt werden kann. Dennoch ist jeder Wechsel zwischen den Verfahren mit Zeitverlusten für die erforderliche Kommunikation und das Umrüsten verbunden.

Beim Umschlag unterscheidet man zwei Varianten:

- Beim „Standverfahren“ bleibt ein eingefahrener Güterzug nach der Einfahrt auf dem Gleis stehen. Er wird über einen längeren Zeitraum nach Bedarf be- und entladen, je nachdem wie Züge und LKW zum Weitertransport eintreffen. Da die Flachwagen die ganze Zeit unter dem Portalkran stehen, spart man Rangierbewegungen und Raum für Container-Zwischenlager. Dafür ergeben sich aber relativ lange Gleisbelegungszeiten mit hohem Gleis- und Flächenbedarf.
- Beim „Fließverfahren“ wird der eingefahrene Güterzug sofort entladen, also ohne Rücksicht auf den Weitertransport vollständig abgeräumt. Anschließend werden die leeren Flachwagen auf Abstellgleisen hinterstellt. Erst kurz vor der nächsten Beladung wird der Zug dann wieder bereitgestellt. Kurze Gleisbelegungszeiten ermöglichen eine hohe Auslastung der Gleise, der zweimalige Umschlag erfordert jedoch eine höhere Leistungsfähigkeit der Kräne und macht ein großes Container-Zwischenlager erforderlich.

Je nach den räumlichen Voraussetzungen und verkehrlichen Anforderungen des Terminals wird im kombinierten Verkehr derzeit zumeist eine Mischung der beiden Verfahren angewendet. Schienenseitig sind solche Anlagen auf Direktzüge ausgelegt, bei denen alle Container im Abfahrtsbahnhof auf- und im Zielbahnhof abgeladen werden.

Für den Integralen Güterzug-Taktfahrplan (IGT) braucht man das „Standverfahren“ nur an wenigen Endstationen, z.B. den Hafenbahnhöfen von Hamburg und Bremerhaven. In den meisten Unterwegsbahnhöfen wird hingegen nur ein Teil der Container bewegt, die sich auf einem Zug befinden. Dabei kommt sozusagen ein „teilweises Fließverfahren“ zum Einsatz: Alle Container für den Zielort müssen schnellstmöglich abgeladen werden. Wenn der „Anschlusszug“ zur Weiterbeförderung nicht schon bereit steht, müssen die Container auf Lagerplätzen neben den Schienen abgestellt werden. Bei den Portalkränen spielen daher Schnelligkeit und freier Zugriff auf die ganze Länge des Zuges eine große Rolle.

b) Technik in den Containerterminals

Die Technik für Containerumschlag im großen Stil ist schon in vielen Häfen weltweit vorhanden. In den so genannten „Megahubs“ gibt es Portalkräne in verschiedensten Größen und Ausfertigungen, und bei Bedarf können auch mehrere davon „ineinander verschachtelt“ werden. Im Hamburger Hafen kann z.B. ein Überseeschiff mit 5.000 20-Fuß-Containern (TEU) in etwa 12 Stunden vollständig „gelöscht“ werden. Umgerechnet auf den längsten auf deutschen Gleisen zulässigen Güterzug (700 m mit ca. 100 TEU) wären das weniger als 30 Minuten. (Der Aufenthalt an den meisten CGT-Bahnhöfen könnte noch kürzer ausfallen, da ja nur ein Teil der Container be- und entladen werden muss.)

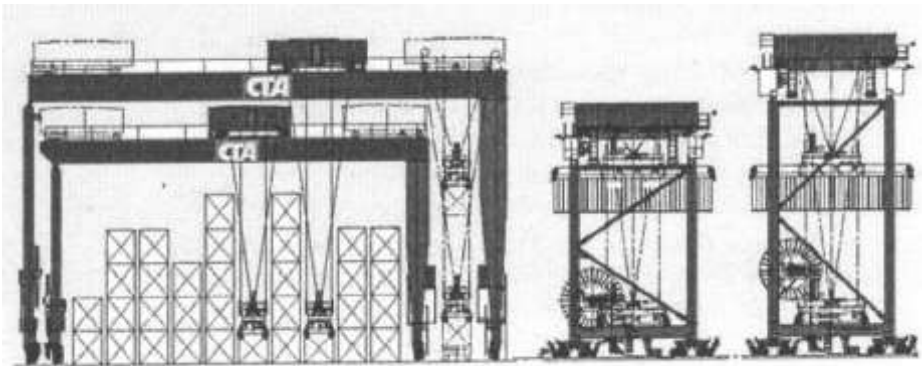


Abb..25: Zeichnung eines Terminals, bei dem beide Kräne auf alle Container im befahrbaren Feld zugreifen können.

Im Container-Terminal Hamburg-Altenwerder vollzieht sich der gesamte Umschlag voll automatisch. 60 selbständig navigierende Ladefahrzeuge transportieren die Container vom Kai zu den Stapelblöcken, wo sie von selbständig navigierenden Krananlagen aufgenommen und abgesetzt werden. Grundlage hierfür ist ein millimetergenau vermessenes Navigationssystem, das sich auf 13.000 Transponder stützt. (Das sind passive Minicomputer, die in den Fahrstraßen und Krangleise installiert wurden.) Jeder dieser Transponder hat seine Position auf den Millimeter genau gespeichert und sendet diese auf Anfrage an die jeweiligen automatisch fahrenden Ladefahrzeuge und Kräne.

Es gibt also eine Vielzahl von praxiserprobten „Bausteinen“, die für die speziellen Bedürfnisse eines CGT-Bahnhofs verwendet werden können.

c) Containerkräne und Oberleitungen für den elektrischen Zugbetrieb

In den heute üblichen Umschlaganlagen werden die Container-Tragwagen von Dieselloks verschoben, da die Kräne ihre Fracht nur senkrecht anheben können und dabei den für elektrische Lokomotiven (E-Loks) erforderlichen Fahrdraht herab reißen würden. Mit E-Loks bespannte Containerzüge müssen daher vor den Umschlaganlagen anhalten und die Loks wechseln, was etwa 15 Minuten Zeitverlust mit sich bringt. So lange Containerzüge nur direkt zwischen zwei Containerterminals verkehren, ist das hinnehmbar. Beim Integralen Taktfahrplan (IGT) sollen die CEC und CIR jedoch alle ein bis zwei Stunden an Unterwegsstationen halten – wenn dabei jeweils ein Lokwechsel erforderlich wird wirkt sich der Zeitverlust jedoch spürbar negativ auf die Beförderungsqualität aus.



Abb.26:

Ein 20 - Fuß - Container wird von der „Laufkatze“ eines Containerkrans zu einem neuen Lagerplatz transportiert.

Zwischen den Beinen des Krans kann keine Oberleitung aufgehängt werden, weil sie beim Anheben und Absenken der Container herab gerissen würde.

Die einfachste Abhilfe wäre natürlich, alle Containerzüge durchgehend mit Dieselloks zu befördern. Angesichts eines Verbrauchs von über 500 Liter Dieselkraftstoff pro 100 km Fahrstrecke eines beladenen CEC ist das aber aus ökologischen und ökonomischen Gründen abzulehnen. Es müssen daher Lösungen für den „Problembereich E-Lok unter dem Containerkran“ gefunden werden. Wenn alle Containerplätze eines Zuges für den Kran zugänglich sein sollen ist er entsprechend der größten zulässigen Länge von Güterzügen auf deutschen Schienen bis zu 700 Meter lang. Es gibt schon verschiedene Vorschläge, die sich aber bisher noch nicht im Alltagsbetrieb bewährt haben:

- Unter normalen Umständen können rollende Züge 700 Meter ohne Stromzufuhr zurück legen. In den Containerbahnhöfen handelt es sich um den Bremsweg der Züge, bei dem moderne E-Loks sogar in der Lage sind Strom ins Netz zurück zu speisen. Ein CEC könnte also z.B. vor dem Containerbahnhof auf 60 km/h abbremesen, den Stromabnehmer einziehen, weiter rollen und erst dort anhalten wo die Lok wieder unter dem Fahrdrat steht.
- Fraglich wäre natürlich, was bei Störungen passieren soll. Wenn z.B. die Einfahrtgeschwindigkeit nicht reicht und der Lokführer noch einmal kurz beschleunigen müsste, um „das rettende Ufer“ hinter dem Kranbereich zu erreichen. Dann wäre ein Energiespeicher an Bord der E-Lok hilfreich, der kurz „angezapft“ werden kann. Dafür kommt ein Dieselaggregat oder eine Batterie (in der die Bremsenergie gespeichert werden kann) in Frage. Eine technisch einfachere, aber personal- und materialaufwändigere Lösung wäre eine Diesellok, die auf Abruf im Containerbahnhof bereit steht und sich bei Bedarf hinter den Zug setzt um „nachzuschieben“.
- Alternativ zum Schwungfahren können die E-Loks auch mit dem Zug am Containerbahnhof vorbei fahren, kurz anhalten und dann die Güterwagen in den stromlosen Kranbereich zurück schieben. Die Lok bleibt unter Fahrdrat stehen und kann nach dem Be- und Entladen der Container problemlos weiterfahren. Diese Lösung zeichnet sich durch geringen technischen Aufwand aus, erfordert aber lange „Ausziehgleise“ und etwa 5 Minuten zusätzliche Fahrzeit für den Richtungswechsel.

Neben diesen fahrzeugseitigen Lösungen wurden von den Fachleuten auch Anlagen mit komplexer ortsfester Technik angedacht:

- Es gibt Umschlaganlagen, deren Oberleitungen im Kranbereich zur Seite weggeklappt werden können. Diese bereits beim Kohleabbau bewährte Lösung erhöht aber den Flächenbedarf, weil zwischen den Gleisen Platz für die weggeklappten Masten und Stromleitungen gebraucht wird.
- Es gibt Spezialkräne, die seitlich unter der Oberleitung hindurch greifen und die Container heraus verschwenken. Auch hier ist der Flächenverbrauch größer, weil neben jedem Gleis genügend Platz bleiben muss, damit ein Container ausgeschwenkt werden kann.

- Man kann den Lokomotiven den Strom nicht nur aus der Oberleitung, sondern auch aus einer Stromschiene (etwa 30 cm über dem Erdboden neben den „normalen“ Gleisen) zuführen. Dieses System wird schon seit den 1920er Jahren in einigen deutschen U- und S-Bahn-Netzen angewandt. In Hamburg gibt es seit kurzem einige Triebwagen, die wahlweise mit Strom aus der Oberleitung oder aus der Stromschiene versorgt werden können. Dementsprechend müssten dann alle „Container-E-Loks“ mit Kontakten für die Stromschienen nachgerüstet werden.

Für den Autor wäre ein Energiespeicher an Bord der E-Loks die betrieblich und technisch eleganteste Lösung. Der Speicher wäre auch in anderen alltäglichen Situationen hilfreich, z.B. könnten CEC an Streckenabschnitten mit Oberleitungsstörungen ohne Stromzufuhr vorbei fahren. Auch die Grenzen zu anderen Stromsystemen der Nachbarländer könnten so einfacher überwunden werden (siehe Anhang 3c).

Allerdings gibt es solche E-Loks bisher noch nicht. Wenn die Entwicklung nicht gewünscht wird oder zu lange dauert ist durch die anderen Beispiele ist aber auf jeden Fall der Nachweis erbracht, dass das Problem „Oberleitung im Kranbereich“ überwindbar ist.

d) Weiterentwicklung für den Integralen Güterzug-Taktfahrplan (IGT)

In Kapitel 4.2 wird dargelegt, dass man für den „IGT“ einen neuen Terminaltyp benötigt: Auf mehreren parallel nebeneinander liegenden Gleisen müssen Güterzüge unabhängig voneinander ein- und ausfahren und behandelt werden können. Abb.25 zeigt, wie so ein neuer Containerbahnhof aussehen könnte:

Auf den mittleren Gleisen 3 bis 10 finden bis zu acht Züge mit der in Deutschland größten zulässigen Länge von 700 Meter Platz, die äußeren Gleise 2 und 11 (ca. 650 m) bzw. 1 und 12 (ca. 600 m) sind etwas kürzer. Für „Shortlines“ in die nähere Umgebung dürften zumeist die kurzen Gleisabschnitte 1a, 1b, 2a, 2b, 11a, 11b, 12a und 12b reichen. Container, die ihr Ziel auf der Straße erreichen, können am unteren Rand des Terminals direkt auf LKWs verladen werden.

Auffälligste Neuerung gegenüber den bisherigen Rangierbahnhöfen mit ihren „Gleisharfen“ sind die bis zu 20 Containerbrücken mit einer Höhe von etwa zehn Metern. Je nachdem, welche Spitzenleistung der IGT-Bahnhof erbringen muss, stehen sie in einem Abstand von 40 bis 200 Meter zueinander. Die Brücken fahren auf Schienen längs zur Gleisachse, während die unter den

Brücken eingehängten „Katzen“ die Container quer zu den Gleisen bewegen. Dadurch kann in Abb.14 jede Kranbrücke in einem Bereich von etwa 70 m x 50 m selbständig arbeiten. Den Transport eines Containers von Position f in Gleis 3 nach Position h in Gleis 10 könnte demnach die Kranbrücke 3 allein bewältigen. Wenn die beiden Züge nicht gleichzeitig im Bahnhof stehen wird allerdings eine Zwischenlagerung im Bereich von Position g erforderlich.

Ist ein Container mehr als 50 Meter längs zur Gleisachse zu verschieben, kommen sich mehrere gleich hohe Kranbrücken in die Quere. Daher muss man in eine andere Ebene ausweichen: In kleineren Bahnhöfen sind (wie in Abb.24a von Anhang 2b) verschieden hohe, ineinander verschachtelte Kräne eine gute Lösung. Bei Umschlagleistungen über 100 Container pro Stunde würden aber gewaltige Bauhöhen erforderlich, da man schon teilweise in eine dritte Ebene ausweichen müsste. Einfacher zu verwirklichen ist dann ein Horizontalverschub in „Höhe Null“ neben oder zwischen den Güterzügen. Praxiserprobt sind bereits ferngesteuerte Transportwagen, die wie LKW-Pritschen ohne Führerhaus aussehen. (Abb.28 auf Seite 80 zeigt einige dieser AGV = Automated Guided Vehicles im Einsatz.)

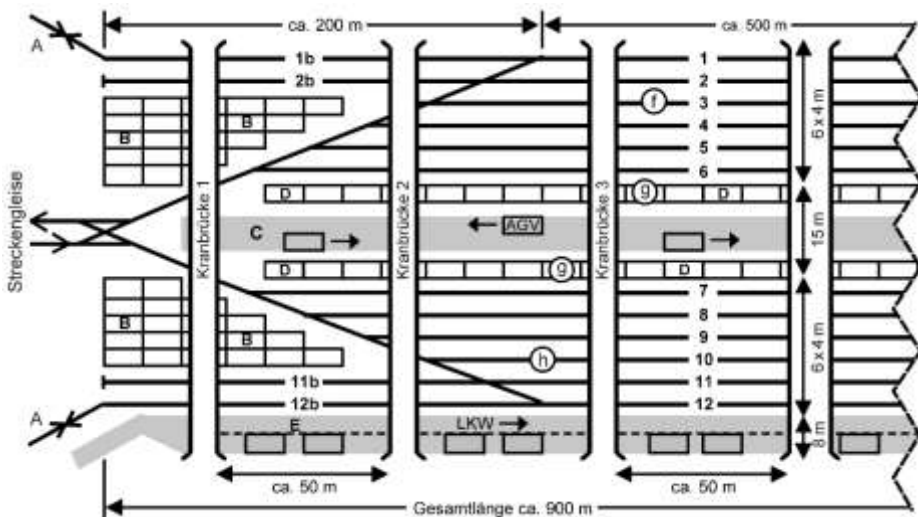


Abb.27: Schematischer Aufbau eines Knotenbahnhofs für Container-Linienzüge:

A = Gleise zu nahe gelegenen Werken, Umschlaghallen etc.;

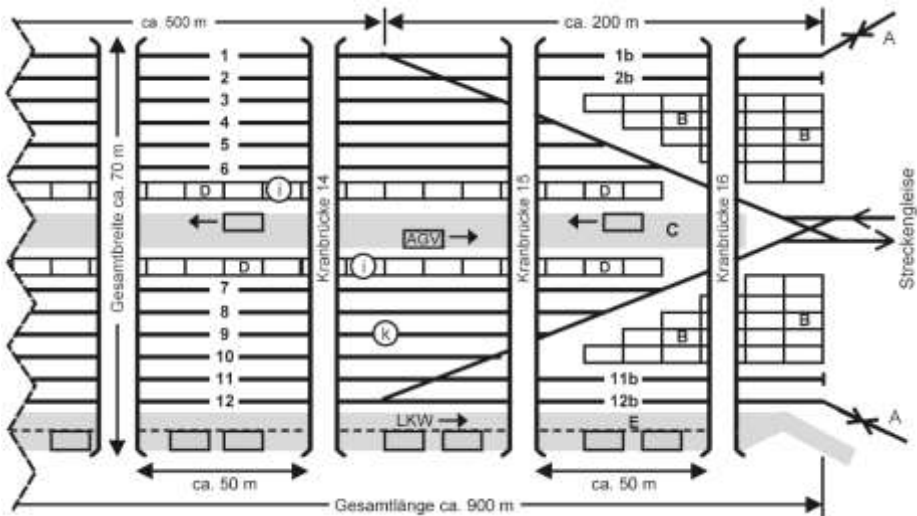
B = 4 Containerlager für jeweils 200 TEU (doppelstöckig);

C = Fahrbahn für den mit automatischen Transportfahrzeugen (z.B. AGV);

AGV bewegen sich auf Straßenflächen, die für den übrigen Verkehr gesperrt sind. Jedes AGV verfügt über bordeigene Rechner zum Fahren und Navigieren und ist in der Lage, jeden beliebigen Punkt anzusteuern und sich exakt zu positionieren.

Noch werden alle AGV mit Dieselmotoren betrieben – neben den negativen Folgen für die Umwelt stört dabei, dass die Fahrzeuge häufig betankt und gewartet werden müssen. Es sind daher Weiterentwicklungen geplant, z.B. AGV mit elektrischem Antrieb auf Schienen und antriebslose Rollwagen, die durch gleichmäßig über die Fahrbahn verteilte Motoren „berührungslos angeschoben“ werden. Der Horizontalverschub im Containerbahnhof ist für den Einsatz dieser neuen Systeme prädestiniert, da er auf einen schmalen und geradlinigen Korridor beschränkt ist.

Der Transport eines Containers von Position f nach Position k liefere demnach in Abb.20 so ab: Kranbrücke 3 nimmt den Container in Position f auf und setzt ihn auf einem freien Platz neben der „AGV-Fahrbahn“ ab, z.B. Position g. Das nächste freie AGV nimmt den Container auf und befördert ihn zu Position i. Dort übernimmt Kran 15 den Container und auf seiner Zielposition k ab.



D = Zwischenlager für 2 x 100 TEU (einstöckig);

*E = Straßenanschluss mit Einrichtungsfahrbahn,
daneben Abstellflächen für ca. 100 TEU (einstöckig);*

f - k = Positionen zur Beschreibung von Umladevorgängen im Text.



Abb.28: Blick in den Hamburger Hafen, wo eine Vielzahl von AGVs (= Automated Guided Vehicles) „wie von Geisterhand“ Container zwischen den verschiedenen Lagerplätzen hin und her fahren.

In den großen Hafenterminals von Hamburg und Bremerhaven müssen die Container aus Platzgründen mehrstöckig gestapelt werden. Ein IGT-Bahnhof kommt dank der geringen Verweildauer der meisten Container hingegen mit einer Ebene aus. Dadurch wird der Umschlag erheblich beschleunigt, da z.B. beim Zugriff auf das Zwischenlager nicht erst aufwändig „hin und her gestapelt“ werden muss.

Lediglich bei den Containerlagern an den Eckpunkten des Kranfeldes (in Abb.27 mit „B“ bezeichnet) bietet sich eine zwei- bis dreistöckige Lagerung an, um eine größere Anzahl von kurzfristig nicht benötigten Containern in unmittelbarer Nähe des Bahnhofs abstellen zu können. Da die Container dort nicht auf Güterwagen oder AGV stehen, müssen die Containerbrücken nur geringfügig höher gebaut werden. (Zwei Container übereinander sind $2 \times 2,44 \text{ m} = 4,88 \text{ m}$ hoch. Der Fußboden eines Flachwagen liegt etwa $1,2 \text{ m}$ über dem Erdboden. Die Oberkante des Containers liegt demnach bei $1,20 + 2,44 \text{ m} =$ etwa $3,64 \text{ m}$.)

e) Investitionen für den Integralen Güterzug-Taktfahrplan (IGT)

Die Containerhäfen in Hamburg-Altenwerder und Bremerhaven, die bereits IGT-Kriterien entsprechen, werden derzeit mit Milliardenaufwand für die erwarteten Verkehrszuwächse ausgebaut. Für das in Anhang 5 vorgeschlagene CIC-Netz sind darüber hinaus etwa 30 deutsche Rangierbahnhöfe für eine jährliche Gesamtumladekapazität von rund 20 Millionen TEU pro Jahr umzubauen. Für die etwa 300 ergänzenden CEX-Bahnhöfe können zwar einige neue Containerterminals (z.B. in Ulm und Hof) mit geringen Veränderungen genutzt werden. Der Löwenanteil der Umladekapazität (ebenfalls ca. 20 Mio TEU/Jahr) muss aber ebenfalls neu gebaut werden.

In Bremerhaven werden im „CT4“ bis 2008 etwa 500 Mio Euro für eine jährliche Kapazität von 2,5 Mio TEU investiert, in Hamburg-Altenwerder für zusätzliche 1,5 Mio TEU knapp 300 Mio Euro. Im Nürnberger Hafen werden 75 Mio Euro in ein drittes Hafenbecken, acht 700 Meter lange Gleise, Lagerflächen und sieben Krananlagen gesteckt. Wenn das neue Güterumschlagzentrum (2006) und die bimodale Anlage der Bahn (2008) in Betrieb sind können 365.000 Container im Jahr umgeladen werden.

Bei allen drei Anlagen ergibt sich ein Durchschnittswert von 200 Euro pro TEU und Jahr. Rechnet man diesen auf den Bedarf von 40 Mio TEU für die CEC- und CIR-Bahnhöfe um, kommt man auf Gesamtinvestitionen von etwa 8 Milliarden Euro für die Umschlagtechnik.

f) Fallbeispiel Nürnberg Rangierbahnhof

Am „Verteilerknoten“ des nordbayerischen Bahnnetzes soll beispielhaft skizziert werden, wie sich der Umbau eines klassischen Rangierbahnhofs (Rbf) in einen Containerbahnhof (Cbf) auswirken würde. „Nürnberg Rbf“ wurde zwischen 1898 und 1903 gut 3 km südlich vom Hauptbahnhof (Hbf) zu dessen Entlastung angelegt. Auf Abb.11 ist zu erkennen, dass sich die Hauptbaugruppen auf einer Länge von 3 km mit einer Breite bis zu 700 Meter (in Höhe der Richtungsgruppen) aneinander reihen. Die Einfahrgruppe liegt 23 Meter höher als die Ausfahrgruppe, Güterwagen können daher allein durch die Schwerkraft „auseinander sortiert“ werden. Seit dem 1992 abgeschlossenen Umbau geschieht das größtenteils ferngesteuert, die Ablaufleistung liegt bei 260 Wagen pro Stunde, und bis zu 5.400 Wagen können den Rangierbahnhof pro Tag verlassen.

Über die zweigleisige „Ringbahn“ (Fürth Hbf - Hohe Marter - Abzweige Ansbach / Treuchtlingen - Nürnberg Rbf - Nür-Langwasser - Abzweige Regensburg / Schwandorf / Marktredwitz) können alle Güterzüge das Stadtzentrum weiträumig umfahren und dadurch Behinderungen mit den Personenzügen reduzieren. Die günstige Anbindung sowie die großzügig nutzbaren vorhandenen Bahnflächen sprechen dafür, den IGT-Bahnhof Nürnberg hier anzulegen und nicht den etwa 4 km weiter südwestlich gelegenen Containerbahnhof im Hafen weiter auszubauen. Dieser kann natürlich als „Satellit“ weiter genutzt werden. Eine „Shortline“ (siehe Kapitel 3.4) kann regelmäßig Wagen mit dem Rbf austauschen bzw. diesen bei hohem Aufkommen mit Direktzügen vom Hafen zu anderen CIR-Stationen in Nordbayern entlasten.

Das „Herzstück“ des neuen IGT-Bahnhofs würde der etwa 80 m x 700 m große Kranbereich (siehe Anhang 2d) mit einer Umschlagskapazität von bis zu 10.000 Containern pro Tag. Dafür sind auf der Grundfläche des Nürnberger Rangierbahnhofs mindestens drei Standorte geeignet:

- Standort A zwischen Ausfahrgruppe, Ausbesserungs- und Betriebswerk: Wenn das Betriebswerk (Nr.5 in Abb.11) im Rahmen der Umgestaltung an einen anderen Standort verlegt wird, könnte südlich vom neuen IGT-Bahnhof ein 1,5 km x 300 m breiter Geländestreifen bis zum Südfriedhof „geräumt“ werden.
- Standort B in der Richtungsgruppe (Nr.2): Da der IGT-Bahnhof nicht so breit wie die Richtungsgruppe ist, bleiben nördlich und südlich vom Kranbereich größere Flächen frei. Diese sind noch von anderen Gleisen umschlossen und für eine Umwidmung zu anderen Zwecke nicht sonderlich attraktiv. Um so mehr aber für Speditionen, Zwischenlager und evtl. auch einen neuen Stückgutbahnhof, die vom nahen IGT-Bahnhof profitieren. Standort B würde daher wohl das ohnehin hohe Nürnberger Ortsaufkommen am meisten verstärken.
- Standort C im Einfahrbahnhof (Nr.4): Der IGT-Bahnhof würde die Fläche gut ausnutzen, es blieben kaum Randstreifen frei. Im Ausfahrbahnhof würde dafür die größte zusammenhängende Fläche frei, bei Verlegung des Betriebswerks (wie bei Standort A) könnte eine Fläche von bis zu 1,5 km x 400 m „gewonnen“ werden. Allerdings wird ein Teil davon weiter für Bahnzwecke benötigt, weil im Einfahrbahnhof nicht alle erforderlichen Nebenanlagen untergebracht werden können.

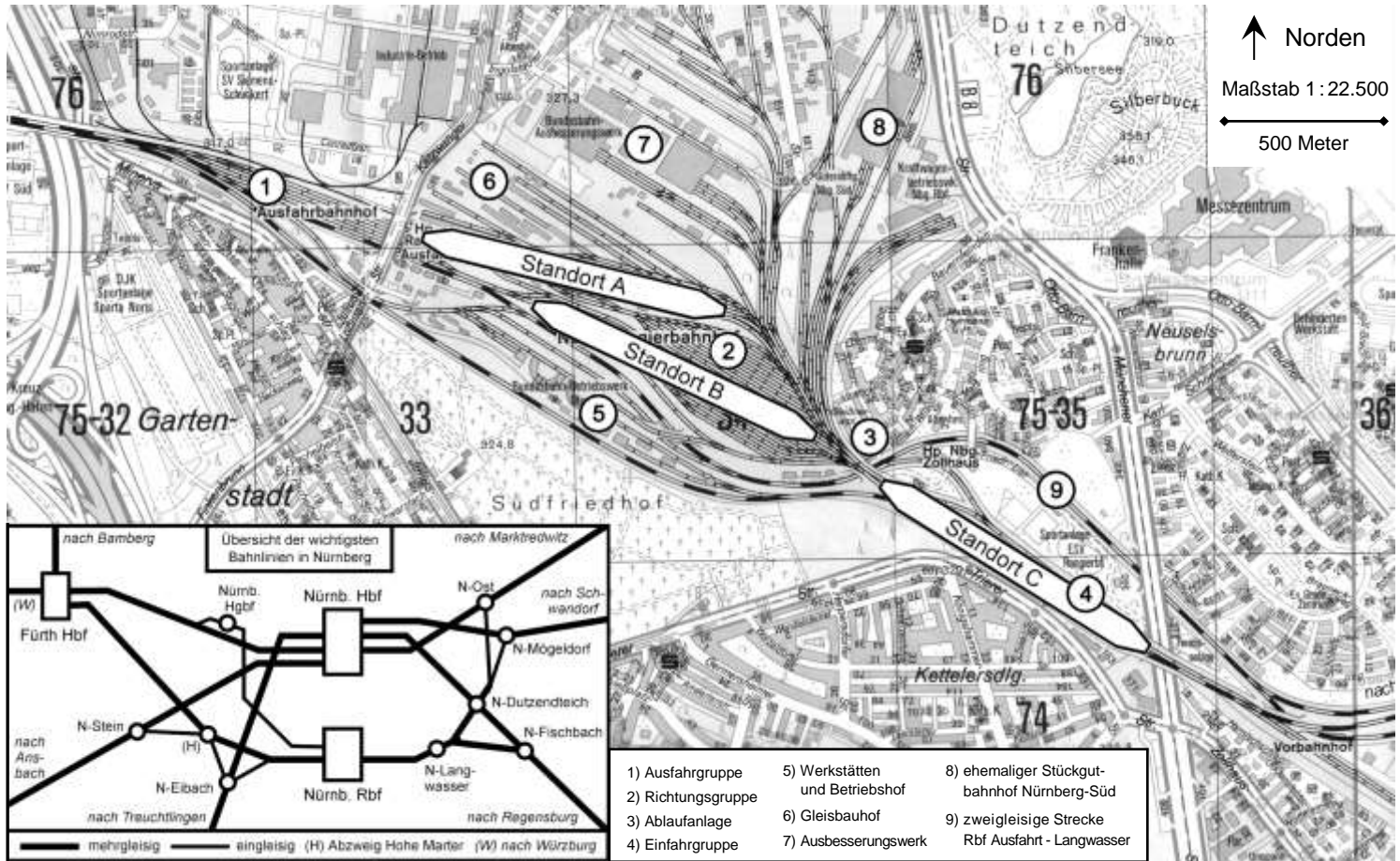


Abb.29: Übersichtsplan vom Rangierbahnhof Nürnberg (Ausschnitt aus der amtlichen Stadtkarte Nürnberg)

Die Ausfahrgruppe (Nr.1) am nordwestlichen Ende des Rangierbahnhofs würde bei allen Standorten kaum noch genutzt, da CIC und CEX ohne Zwischenhalt aus dem Kranbereich auf die Strecke ausfahren können. Die frei werdenden Gleise könnten für den Ganzzugverkehr genutzt werden. Zum Beispiel auch, um Wagengruppen auszutauschen, die bislang noch im Einzelwagenverkehr unterwegs sind. „Wirkliche“ Einzelwagen soll es ja laut Kapitel 3.2 nicht mehr geben, daher kann auf den Ablaufberg (Nr.4) verzichtet werden.

Auch die zweigleisige Verbindungsstrecke vom Ausfahrbahnhof nach Langwasser (Nr.9) würde nicht mehr benötigt, da die Züge direkt durch den aufgelösten oder umgewandelten Einfahrbahnhof fahren können. Das schmale Flächenband könnte zu einem „Filetstück“ werden, weil es eine Ausdehnung der Zollhaussiedlung nach Süden ermöglicht.

Auf den Gleisbauhof (Nr.6) und das Ausbesserungswerk (Nr.7) hätte der Umbau keine zwingenden Auswirkungen. Ihr Fortbestand ist heute schon gefährdet. Der IGT-Bahnhof könnte sie einerseits endgültig entbehrlich machen, aber auch durch neue Aufgaben (wie die Wartung und Reinigung von Containern und Tragwagen) den Fortbestand sichern.

Die imposante alte Stückguthalle (Nr.8, 300 m lang und 100 m breit) steht schon bald 20 Jahre leer. Würde (wie in Kapitel 3.5 erhofft) der Kleingutverkehr auf der Schiene reaktiviert, könnte man sie eventuell wieder sinnvoll nutzen. Es werden bei der Umgestaltung aber auch genügend andere Flächen frei, auf die eine neue Umladehalle mit guter Anbindung ans Straßennetz passen würde.

Bei allen drei IGT-Bahnhofs-Standorten würden etwa 250.000 m² (=25 Hektar) frei. Das ist etwa die Hälfte der Fläche, die die (in Abbildung 11 mit den Nummern 1 bis 4 versehenen) Hauptbaugruppen des Rangierbahnhofs in Anspruch nehmen. Auch wenn man den Wunsch aus Anhang 1c berücksichtigt und Platz für spätere Erweiterungen des Containerbahnhofs frei hält können beachtliche Flächen anderweitig genutzt werden. Es ist daher auch eine städtebauliche Frage, wo der neue Containerbahnhof entsteht und wo Grünzonen angelegt, bestehende Stadtteile erweitert oder neue Gewerbegebiete ausgewiesen werden.

Anhang 3: Die Fahrzeuge der Containerzüge

a) Historische Entwicklung

Ursprünglich wurden Container einfach auf „K-Wagen“ (zweiachsige Flachwagen mit klappbaren Rungen) gesetzt und wie normale Güterwagen im Wagenladungsnetz befördert. Das ist zwar immer noch vereinzelt zu sehen, aber sowohl die Zugförderung als auch die Fahrzeugtechnik hat sich in den letzten 30 Jahren weiter entwickelt.

Heutzutage werden spezielle Tragwagen für Container eingesetzt, die nur noch diesem Zweck dienen. Es gibt zweiachsige Containertragwagen mit Starrachsen und vierachsige Containertragwagen mit Drehgestellen. Es werden sogar untrennbare sechsachsige „Doppelwagen“ gebaut, die auf einem gemeinsamen Jakobsdrehgestell in der Mitte laufen.

Manche Flachwagen haben keine geschlossene Ladeebene mehr, sondern nur noch Querträger, auf denen die Container ruhen. Auf dem Untergestell befinden sich auf beiden Wagenseiten etwa 10 cm hohe Befestigungsbolzen, die in die Eckbeschläge der Container passen (siehe Abb.13 in Anhang 2a). Die äußeren vier Bolzen an den Wagenecken sind meistens fest installiert, die



Abb.30: In Nordamerika gehören kilometerlange Züge, die von mehreren Lokomotiven gezogen werden, zum Alltagsbild. Durch doppelstöckige Containerbeladung können die Weistreckentransporte noch effizienter durchgeführt werden.

Bolzen dazwischen (bei vierachsigen Wagen etwa zehn Stück) hingegen klappbar, damit die Abstände an die verschiedenen Längen von Containern und Wechselbehältern angepasst werden können.

Die Höhe der Ladeebene über Schienenoberkante beträgt bei herkömmlichen Flachwagen 1,32 m, bei Containertragwagen hingegen nur 1,18 m. Dadurch überschreiten sie mit 2,60 m hohen EURO-Container nicht das übliche Lichtraumprofil. Allerdings kommt selbst bei großzügig ausgebauten Strecken mit erweitertem Regellichtraum ein doppelstöckiger Transport von Containern nicht in Frage, wie er in Nordamerika üblich ist.

b) Zuladung, Raumbedarf und Energieverbrauch

Ein Container kann höchstens so weit beladen werden, bis das Eigengewicht der Tragwagen und das Gewicht der aufgesetzten Container die zulässige Achslast der zu befahrenden Bahnstrecken erreicht. Das in Anhang 5a vorgeschlagene CEC-Netz würde in Mitteleuropa nur Strecken benutzen, die in der höchsten Streckenklasse D eingeordnet sind. Dort sind Achslasten bis zu 22,5 Tonnen erlaubt. Damit könnten in zwei- und vierachsigen Güterwagen folgende Container befördert werden:

Kriterium / Typ	L-Wagen	kurzer S-Wagen	langer S-Wag.
Länge über Puffer, Achsen	ca. 14 m, 2 x	ca. 20 m, 4 x	ca. 26 m, 4 x
Eigengewicht	ca. 13 t	ca. 20 t	ca. 23 t
Containerplätze	2 x 20 Fuß	3 x 20 Fuß	4 x 20 Fuß
Leergewicht Container	(2 x 2,5 t =) 5 t	(3 x 2,5 t) = 7,5 t	(4 x 2,5 t) = 10 t
Wagen + Container leer	ca. 18 t	ca. 27,5 t	ca. 33 t
Zulässiges Gesamtgewicht	(2 x 22,5 t =) 45 t	(4 x 22,5 t =) 90 t	(4 x 22,5 t =) 90 t
Möglich. Zuladung / Wagen	27 t	62,5 t	57 t
Zulad. / 20-Fuß-Container	(27 t : 2 =) 13,5 t	(62,5 t : 3 =) 21 t	(57 t : 4 =) 14 t
Maxim. Anteil Nutzlast	(27 t : 45 t =) 60 %	(62,5 : 90 =) 69 %	(57 t : 90 t =) 63 %

Tabelle 8a: Vergleich von Gewicht und Nutzlast zwei- und vierachsiger Flachwagen

Aufgrund der für zweiachsige Güterwagen auf 120 km/h beschränkten Höchstgeschwindigkeit kommen L-Wagen für den CEC nicht in Frage. Die „kurzen S-Wagen“ böten die größte Flexibilität, da es auch bei vielen voll beladenen Containern keine Verteilungszwänge im Zug gäbe. Die meisten 20-Fuß-Con-

tainer erlauben aber ohnehin nur bis zu 22 t Zuladung und die durchschnittliche Fracht lag 2002 sogar nur bei 11,5 t pro TEU. Daher kann beim CEC der Großteil der Züge aus „langen S-Wagen“ gebildet werden – die Kräne im Terminal haben den erforderlichen direkten Zugriff auf jeden beliebigen Platz im Zug, um die Container der zulässigen Achslast entsprechend zu verteilen. Der Autor sieht in Anhang 3c für den CEC Wagengruppen aus drei „langen“ und einem „kurzen“ S-Wagen als Kompromiss zwischen möglichst geringem Eigengewicht und möglichst großer Beladeflexibilität vor.

Auch für den CIR kommen L-Wagen nicht in Frage. Die Höchstgeschwindigkeit von 120 km/h wäre zwar kein Problem, aber die Zuladung wäre zu gering: CIR sollen auch auf weniger gut ausgebauten Bahnlinien der Streckenklassen B und C verkehren, auf denen das zulässige Gesamtgewicht für Zweiachser bei 36 t (statt 45 t bei Streckenklasse D) und für Vierachser bei 72 t (statt 90 t bei D) liegt. Die Zuladung pro 20-Fuß-Container reduziert sich dadurch auf 9 t beim L-Wagen, 15 t beim kurzen S-Wagen und 10 t beim langen S-Wagen. Der Autor sieht daher in Anhang 3d für den CIR nur kurze S-Wagen vor.

In der folgenden Tabelle 7b wird eine 98 m lange „CEC-Wagengruppe“ (siehe Anhang 3c) mit „klassischen“ geschlossenen Güterwagen der Gattung G sowie LKWs auf der Autobahn verglichen:

Fahrzeug	Länge	Laderaum	Verhältnis	Leergew.	Zuladung	Anteil
Geschlossener Güterwagen ("G-Wagen")	11 m	55 m ³	5,0 m ³ pro Meter	12 t	a) 33 t	Nutzlast = 73 %
"CEC-Wagengruppe" 4 S-Wagen + 15 TEU	3 x 26 + 20 = 98 m	15 x 30 m ³ = 450 m ³	4,6 m ³ pro Meter	b) 126,5 t	a) 233,5 t	Nutzlast = 65 %
2-achsiger LKW mit Kastenaufbau	9 m + 50 m = 59 m	40 m ³	0,7 m ³ pro Meter	9 t	9 t	Nutzlast = 50 %
5-achsiger Sattelzug mit 2 Containern (c)	16 m + 50 m = 66 m	2 x 30 m ³ = 60 m ³	0,9 m ³ pro Meter	14 t + 7 t = 21 t	44 t - 21 t = = 23 t	Nutzlast = 52 %

- a) Zuladung bis zum zulässigen Gesamtgewicht: G-Wagen = 45 t und 4 S-Wagen = 4 x 90 t
b) 3 "lange" und 1 "kurzer S-Wagen" (3 x 23 t + 1 x 20 t) + 15 leere 20-Fuß-Cont. je 2,5 t
c) Länge Fahrzeug plus 50 Meter Sicherheitsabstand gemäß § 4 Abs. 3 StVO

Tabelle 8b: Technische Daten von Güterwagen, ISO-Normcontainern und LKWs

Wie erwartet schneidet der Bahntransport in Bezug auf den Raumbedarf (gemessen in Ladevolumen pro Meter Verkehrsweg) deutlich besser als die Straße ab. Erstaunlich ist auf den ersten Blick, dass der LKW beim Anteil der Nutzlast am Gesamtgewicht relativ nahe an den Güterwagen heran kommt. Der

Grund ist, dass Eisenbahnwagen immer noch aus massivem Stahl gebaut werden, weil sie beim Bremsen und Anfahren wesentlich höheren Zug- und Stoßkräften ausgesetzt sind. Allerdings spielt das (Mehr-)Gewicht dank der geringen Rad-/Schiene-Reibungskräfte kaum eine Rolle: Laut unabhängigen Untersuchungen verbraucht ein Zug bei gleicher Leistung nur etwa ein Viertel der Primärenergie eines LKWs.

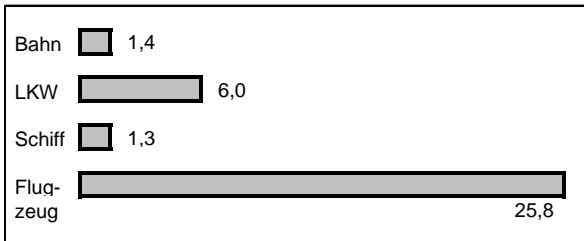


Tabelle 9: Primärenergieverbrauch der Verkehrsträger, umgerechnet in Liter Diesel je 100 Tonnenkilometer.

Quelle: DB AG, EcoTransIT, UmweltMobilCheck, 2004

Im Vergleich „auf der Schiene“ schlägt der „klassische Güterwagenzug“ den Containerzug, weil weniger „Totlast“ mit befördert werden muss. Das untermauert die Aussagen aus Kapitel 3.1, dass Ganzgüterzüge auch künftig erste Wahl für Massengüter bleiben müssen. Für die Verlagerung disperser Einzelwagen in Containerzüge kann ein geringfügiger Mehrverbrauch in Kauf genommen werden. Denn in wesentlich größerem Umfang sollen ja LKW-Transporte durch Containerzüge ersetzt werden, woraus in der Summe der Energieverbrauch deutlich zurückgeht.

c) Die Fahrzeuge für den Container-Eurocity (CEC)

Wie bei der Umschlagtechnik (siehe Anhang 2b) gibt es auch auf dem Fahrzeugsektor viele erprobte Elemente, aus denen der CEC-Wagenpark „maßgeschneidert“ werden kann. Durch den Einsatz moderner Technik und Materialien lassen sich Gewicht, Energieverbrauch und Lärmentwicklung senken und Effizienz und Akzeptanz des Schienengüterverkehrs wesentlich verbessern. Zum Beispiel können die Stoßdämpfer einfacher gestaltet werden als bei „normalen“ Güterwagen, da Containerzüge an Unterwegsbahnhöfen nicht rangiert werden müssen. („Normale Güterwagen“ können in Rangierbahnhöfen mit bis zu 15 km/h aufeinander prallen. Um die Fracht vor Schäden zu schützen müssen aufwändige Stoßdämpfer in die Puffer und Fahrzeugböden eingebaut werden.)

Wie bei den „Personenverkehrskollegen“ ICE und TGV wird es das Ziel sein, möglichst lange CECs zu bilden – das spart Personal und Streckenkapazitäten. Der Autor geht davon aus, dass die Züge zu Beginn durchschnittlich 400 m

lang sein werden. Bei zunehmender Marktakzeptanz können die CECs dann „mitwachsen“. Folgende Aspekte sprechen dafür, auf lokbespannte Züge und nicht auf Triebwagen zu setzen:

- CEC sollen nicht an den Staatsgrenzen halt machen. Leider gibt es in Europa eine Vielzahl unterschiedlicher Strom- und Signalsysteme, die nur mit großem Aufwand in einem Triebwagen untergebracht werden können. Eine Lok muss hingegen nicht überall einsetzbar sein, da sie mitsamt des geschulten Personals in rund 10 Minuten ausgetauscht werden kann.

Das ist weniger als die vorgesehene Systemhaltezeit in einem CEC-Bahnhof. Die eleganteste Lösung wäre daher, Lokwechselbahnhöfe wie Aachen, Basel, Frankfurt /Oder und Salzburg zu vereinbaren. Wenn der Systemwechsel an der geografische Grenze und damit auf der freien Strecke liegt, muss hingegen an geeigneten Stellen doppelt umgespannt werden: Die CEC-Linie 19 aus Anhang 5a könnte z.B. von Berlin bis Saarbrücken mit einer „deutschen Ein-System-Lok“ verkehren. Dort wird auf eine Mehrsystem- oder Diesellok umgespannt, die den Zug über die Grenze bis Metz zieht. Dort übergibt sie ihn schließlich an eine „französische 1-System-Lok“. Da in Mannheim und Metz ohnehin zum Be- und Entladen von Containern gehalten werden soll entsteht trotz Mehraufwand wenigstens kein Zeitverlust.



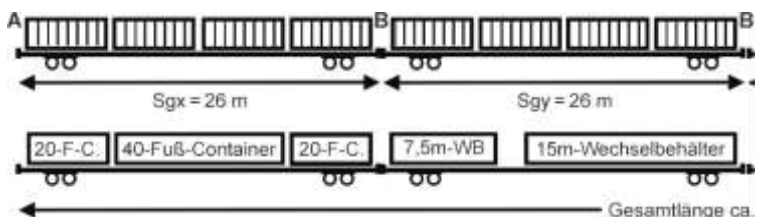
Abb. 31: Für den Laien würde ein CEC nicht anders aussehen als dieser Containerzug, der am 13.9.07 auf dem Weg nach München in Bubenreuth fotografiert wurde: Vorne eine „bunte“ Lok mit Werbung für das eigene Eisenbahnunternehmen oder Dritte und dahinter eine Vielzahl von Flachwagen mit Containern in allen Formen und Farben.

- Es ist leichter, einen internationalen Pool aus Tragwagen als einen internationalen Pool aus Gütertriebwagen zu bilden, da die antriebslosen Fahrzeuge weniger Standards erfüllen müssen. Das erleichtert die in Kapitel 6 beschriebene Ausschreibung der CEC-Linien: Für Triebwagen müssten ganze Linien ausgeschrieben werden, die von einem Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) mit eigenen Fahrzeugen betrieben werden kann. Dabei könnten sich nur wenige europaweit agierende EVUs entwickeln.

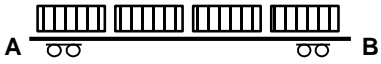
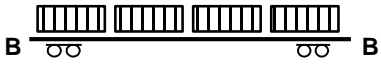

Bei Lokzügen können sich die EVUs auf geeignete Abschnitte beschränken, auf denen sie mit ihren eigenen Loks Güterwagen aus dem internationalen Pool übernehmen: Beim Liniennetz in Kapitel 5 könnte z.B. ein EVU Züge der CEC-Linie 1 (zu den vereinbarten Fahrplanzeiten) in Osnabrück übernehmen, nach Berlin befördern und dort an das nächste EVU weiter geben..

- Die Antriebsanlagen in Loks und Triebwagen müssen häufiger gewartet werden als ein motorloser Güterwagen. Trennt man Antriebseinheit und Transportraum, können für letzteren längere Zugläufe vorgesehen werden. Der Langlauf der CEC-Linie 1 Warschau - Berlin - Köln - Brüssel (und evtl. noch weiter in Richtung Paris, Südfrankreich oder Spanien) ist mit wechselnden Loks zuverlässiger und kostengünstiger durchzuführen als mit einem (Mehrsystem-) Triebwagen.
- Die angestrebte CEC-Länge entspricht dem Leistungsvermögen moderner elektrischer Lokomotiven. Die DB-Baureihe 152 kann einen 1.500 Tonnen schweren Zug auf Steigungen bis zu 15 Promille allein befördern. Weniger als 10 % der CEC-Strecken sind steiler – es ist effektiver, dort zusätzliche Loks anzuhängen als flächendeckend stark motorisierte Triebwagen einzusetzen, die ihre Möglichkeiten auf über 90% ihres Weges gar nicht ausnutzen. (Anders als beim Personenverkehr kommt es nicht „auf die Minute“ an und es gibt auch keine Fahrgäste, die man mit hohem Tempo beeindruckern kann.)

Auch wenn der CEC lokbespannt fährt, sollen nicht wie beim „klassischen“ Güterverkehr an jedem Rangierbahnhof Güterwagen an- und abgehängt werden. Es bietet sich an, fest miteinander gekuppelte Wagengruppen in standardisierten Längen zu bilden. Da dabei nicht jeder einzelne Wagen vollwertige



Kupplungen und Beleuchtungen braucht, können Kosten gespart werden. Das folgende „Baukastensystem“ würde es erlauben, dem jeweils zu erwartenden Spitzenaufkommen einer Linie entsprechend Züge mit einer Länge zwischen 100 und 700 Meter zu bilden:

Bezeichn.*)	Skizze	Gewicht / Kapazität	Zuladung
Flachwagen "Sgx"		leer ca. 23 Tonnen	4 TEU pro TEU 16,75 t
Flachwagen "Sgy"		leer ca. 23 Tonnen	4 TEU pro TEU 16,75 t
Flachwagen "Sgz"		leer ca. 20 Tonnen	3 TEU pro TEU 23,33 t

- A = Wagenende mit automatischer Kupplung u. Schlussleuchten
- B = Wagenende mit Notkupplung, die nur im Betriebswerk zu Wartungs- und Reparaturzwecken getrennt wird.

*Tabelle 9:
„Baukastensystem“
für die CEC-Wagen*

*) zur Bezeichnung: Das große "S" steht gemäß internationaler Vereinbarung für vierachsige Flachwagen in Sonderbauart. Das kleine "g" ist der Zusatz für die Beförderung von Containern. Auf weitere Details (z.B. "j" für Stoßdämpfer und "l" für Flachwagen ohne Rungen) wird hier verzichtet. Die Buchstaben "x" bis "z" gibt es bisher nicht und werden vom Autor zur Unterscheidung der CEC-Wagen verwendet.

Die Zuladung wird begrenzt durch das zulässige Gesamtgewicht, das für vierachsige Güterwagen bei der höchsten Streckenklasse D bei 90 Tonnen liegt. Die Flachwagen „Sgx“ und „Sgy“ sind daher tendenziell für die leichter beladenen Container bestimmt, die „Schwergewichte“ werden schwerpunktmäßig auf dem Flachwagen „Sgz“ landen.

Eine "CEC-Standard-Wagengruppe" könnte z.B. aus zwei Flachwagen "Sgx" und je einem Flachwagen "Sgy" und "Sgz" gebildet werden. Sie wäre knapp 100 Meter lang und böte Platz für 15 TEU:

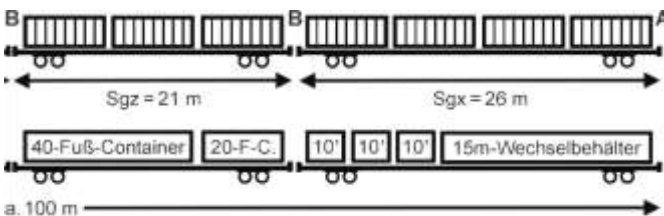


Abb.32: Beispiel für die Zusammenstellung der Güterwagen in einer „CEC-Standardgruppe“. (Zeichenerklärung siehe Tabelle 9)

Der deutsche Anteil für das in Anhang 5a skizzierte CEC-Liniennetz beläuft sich auf etwa 520 Züge, in den Nachbarstaaten werden mindestens 400 weitere Züge benötigt. Beim „unteren Eckwert“ braucht jeder Zug vier, beim „oberen Eckwert“ jeder Zug sechs „CEC-Standard-Wagengruppen“:

	„unterer Eckwert“		„oberer Eckwert“	
	Deutschland	Mitteleuropa	Deutschland	Mitteleuropa
Anzahl v.Loks u.Zügen	520	920	520	920
Auftragsvolumen für die Lokomotiven *)	ca. 1,2 Milliarden Euro	ca. 2,0 Milliarden Euro	ca. 1,3 Milliarden Euro	ca. 2,3 Milliarden Euro
Wagengruppen / CEC	4	4	6	6
Wagengruppen gesamt	4x 520 = 2.080	4 x 920 = 3.680	6 x 520 = 3.120	6 x 920 = 5.520
Auftragsvolumen für die Güterwagen **)	ca. 0,8 Milliarden Euro	ca. 1,5 Milliarden Euro	ca. 1,2 Milliarden Euro	ca. 2,2 Milliarden Euro
Investitionen gesamt	ca. 2,0 Milliarden Euro	ca. 3,5 Milliarden Euro	ca. 2,5 Milliarden Euro	ca. 4,5 Milliarden Euro

*) Bei geschätztem Preis von 2,2 Millionen Euro pro Lokomotive beim „unter. Eckwert“ und 2,5 Millionen Euro für leistungsstärkere Lokomotiven beim „oberen Eckwert“

**) Bei einem Richtwert von 400.000 Euro pro „CEC-Standard-Wagengruppe“

Tabelle 10: Fahrzeugbedarf in Deutschland und Mitteleuropa

Das Auftragsvolumen von 2,0 bis 2,5 Milliarden Euro für den deutschen Anteil und sogar 3,5 bis 4,5 Milliarden Euro für das mitteleuropäische Netz erlaubt eine europa- oder sogar weltweite Ausschreibung, die bei der Bahnindustrie auf großes Interesse stößt. Die Rahmenbedingungen für die Tragwagen sind in Anhang 3b aufgelistet – man darf gespannt sein, welche Lösungen die Ingenieure für die neuen Containerzüge anbieten.

d) Die Fahrzeuge für den Container-Interregio (CIR)

CIR-Linien werden meistens zwischen 200 und 400 km lang sein. Einige Gründe sprechen für den Einsatz von Gütertriebwagen:

- Die Nachfrage wird auf vielen Linien abschnittsweise sehr unterschiedlich sein. Durch das flexible Zusammenkuppeln mehrerer Triebwagen kann das Platzangebot gut angepasst werden.

- CIR überqueren nur selten Landes- und Stromsystemgrenzen. Es ist daher keine Mehrsystemtechnik erforderlich.
- Wenn auf viel befahrenen Hauptstrecken bis zu zehn Triebwagen zusammen gekuppelt werden braucht man nur eine Zugtrasse und schmälert die Streckenkapazität so wenig wie möglich. Zudem spart man Personal, wenn der Zug von einem Lokführer im ersten Triebwagen aus gesteuert werden kann.
- Auf den schwächer nachgefragten Abschnitten wird das Transportgewicht so gering sein, dass die Leistungsfähigkeit moderner Lokomotiven mit einem Wagenzug nicht ausgeschöpft würde.



Abb.33: Kopfwagen des Cargo-Sprinters (Baureihe 690 der DB).

Für Züge mit Platz für nur 10 Container gab und gibt es bei der DB keine schlüssigen Konzepte.

Konkurrenz in diesem Marktsegment bekämpft sie zwar heftig – aber am liebsten durch Verhinderung der Transporte auf der Schiene.

Vorbild für den CIR-Triebwagen könnte der „Cargo-Sprinter“ sein. Als dieses neuartige Fahrzeug 1996 erstmals der Öffentlichkeit vorgestellt wurde sorgte es für großes Aufsehen: Auf dem etwa 90 Meter langen Gütertriebwagen haben bis zu zehn Container mit 160 t Zuladung Platz. An beiden Enden befindet sich ein 20,2 m langer Kopfwagen mit Dieselmotor, dessen Aufbau an das Fahrerhaus eines Sattelschleppers erinnerte. Dazwischen sind drei jeweils 16,7 m lange und antriebslose Flachwagen eingereiht.

Die Deutsche Bahn AG (DB) beschaffte vier Prototypen bei der Firma Windhoff in Rheine (als Baureihe 690) und drei bei der Firma Talbot in Aachen (als Baureihen 691). So bestehend die Züge dank der Umsetzung erfolgreicher LKW-Elemente auf die Schiene zunächst auch wirkten – schon bald stellte sich heraus, dass es bei der DB keinen passenden Verwendungszweck für sie gab. Schon nach wenigen Jahren wurden die fünf Garnituren schließlich abgestellt und schließlich 2004 an die Österreichische Bundesbahn verkauft. Mehr Erfolg

hat der „Cargo-Sprinter“ in Australien und Nordamerika, wo schon seit einigen Jahren von der Firma Windhoff gefertigte Serienfahrzeuge (mit Anpassungen an die dortigen Verhältnisse) im Alltagseinsatz sind.

Abbildung 26 zeigt, wie eine weiter entwickelte CIR-Triebwagenfamilie aussehen könnte. Augenfälligster Unterschied zum DB-Cargo-Sprinter ist der elektrische Antrieb. Nur wenige vom Autor vorgesehene CIR-Strecken sind nicht elektrifiziert – anstatt dafür Dieseltriebwagen anzuschaffen wäre es ökologisch und ökonomisch sinnvoller, entweder diese Abschnitte zu elektrifizieren oder den Triebwagen auf diesen Abschnitten Energiespeicher „aufzusatteln“.

Im Gegensatz zum CEC sollen beim CIR alle Flachwagen nur Platz für drei TEU bieten – das ist ein Zugeständnis daran, dass CIR auch auf nicht so gut ausgebauten Bahnlinien verkehren sollen (siehe Anhang 3b).

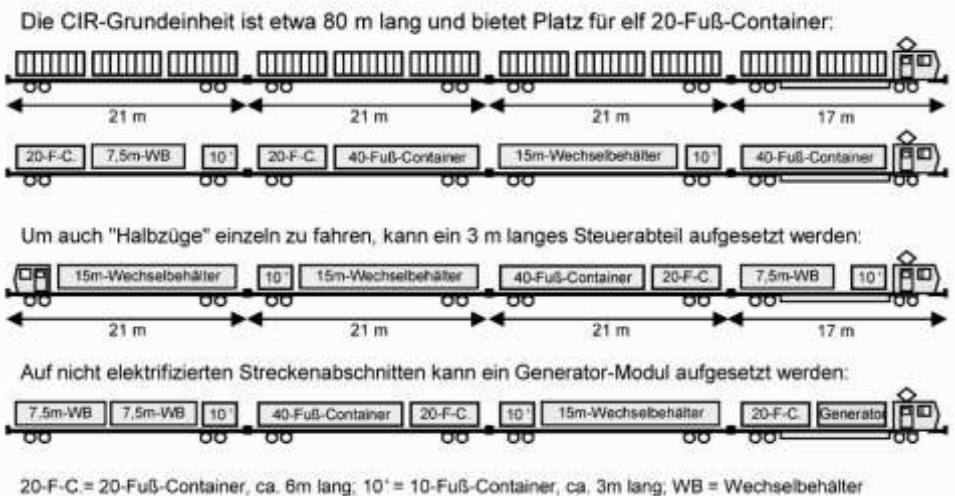


Abb.34: Prinzipskizze einer Triebwagenfamilie für CIR-Züge

Der „Standard-CIR“ besteht aus zwei identischen „Grundeinheiten“, die „Rücken an Rücken“ zusammen gekuppelt werden. Daraus ergibt sich ein 160 Meter langer Zug mit 2 Triebwagen, 6 Flachwagen und Platz für 22 TEU. (Wenn Linien nur durch steigungsarmes Flachland führen kann evtl. ein zusätzlicher Flachwagen in der Mitte eingereiht werden.) An jedem Ende befindet sich eine Lokführerkabine, so dass der Zug ohne Rangieraufwand die Fahrtrichtung wechseln kann.

- Einige „CIR-Außenäste“ werden nicht genug Frachtaufkommen haben, um mehrmals am Tag einen 160 Meter langen Zug zu füllen. Dort wäre ein halb

so langer „Kurzzug“ für einen kostengünstigen Betrieb erforderlich. Diesen gibt es bereits in Form der „Grundeinheit“ – die aber nur an einem Ende einen Lokführerstand hat. Man braucht daher eine zusätzliche Kabine für den Triebwagenführer, damit er (wie in einem Steuerwagen bei Personenzügen) den geschobenen Zug von der Spitze aus "lenken" kann. Wenn diese Steuerkabine erst im Trennungsbahnhof mit dem Portalkran auf den letzten Wagen gesetzt wird geht die entsprechende Ladekapazität im Hauptlauf des Zuges nicht verloren.

- Um auch auf Strecken ohne Oberleitung mit dem "Standard-CIR" fahren zu können wäre ein Generator-Modul sinnvoll. Es könnte im letzten elektrifizierten IGT-Bahnhof hinter dem Triebkopf aufgeladen werden und den Motor mit Energie versorgen: Entweder mit gespeichertem Strom aus einer Batterie oder durch ein Dieselaggregat.
- Auf einzelnen CEC- und CIR-Linien sind natürlich auch angepasste Sonderlösungen denkbar. Um Großstädte wie Bielefeld, Heilbronn und Ingolstadt direkt an das CEC-Netz anzubinden ist z.B. vorstellbar, dass eine Gruppe von Flachwagen vom CEC abgehängt wird und (mit einer neuen Lok) als CIR weiter fährt. Dadurch würde der Umladeaufwand reduziert und der Transport beschleunigt.

Das CIR-Liniennetz in Anhang 5a benötigt etwa 500 CIR-Züge. Beim „unteren Eckwert“ wird jeder Zug aus zwei „Grundeinheiten“ gebildet, beim „oberen Eckwert“ jeder Zug aus drei „Grundeinheiten“:

	„unterer Eckwert“	„oberer Eckwert“
Anzahl Grundeinheiten	1.000	1.500
Preis pro Stück *)	ca.1,5 Millionen Euro	ca.1,5 Millionen Euro
Investitionen gesamt	ca. 1,5 Milliarden Euro	ca. 2,3 Milliarden Euro

*) Die Deutsche Bahn AG bezahlte 1998 etwa 2 Millionen DM pro Cargo-Sprinter. Die CIR-Grundeinheit besitzt nur einen Triebkopf, allerdings elektrischen Antrieb und längere Zwischenwagen. Unter Berücksichtigung der Inflation dürfte sich der Preis im Jahr 2008 daher etwa bei 1,5 Millionen Euro bewegen.

Tabelle 11: CIR-Triebwagenbedarf in Deutschland

Das Auftragsvolumen von 1,5 bis 2,3 Milliarden Euro erlaubt eine europaweite Ausschreibung, die bei der Bahnindustrie auf großes Interesse stößt. Man dürfte wie beim CEC gespannt sein, welche Lösungen die Ingenieure für die neuen Containertriebwagen anbieten.

Anhang 4: Die Fahrzeuge für die Containerverteilung

Anders als bei CEC und CIR macht der Autor für die Containerverteilung in der Fläche keine konkreten Vorschläge zur einheitlichen Gestaltung: Dort sollen im „Wettbewerb der Ideen“ durch privatwirtschaftliches Engagement örtlich optimale Ergebnisse erreicht werden.

a) „Klassische Güterzüge“ mit Lokomotiven und Güterwagen

Es ist zu erwarten, dass einige Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) weiterhin auf das klassische System aus Lokomotive mit Motor für die Fortbewegung und antriebslose Güterwagen für den eigentlichen Warentransport setzen. Wo auf Nebenstrecken die Höchstgeschwindigkeiten ohnehin gering sind können kostengünstig gebrauchte Fahrzeuge eingesetzt werden, die nicht mehr dem gewünschten Stand der Technik auf den Hauptlinien entsprechen.



Abb.35a: Rangierleiter mit „Bauchladen“ zur Fernsteuerung der Lokomotive.

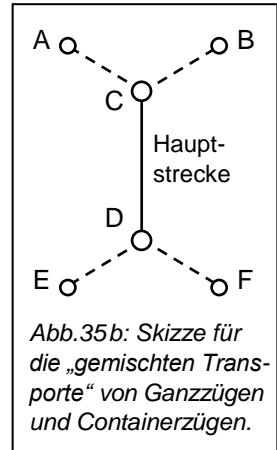
Mit diesem Funkgerät kann er die Lok immer von der Position aus steuern, die die beste Sicht auf die Fahrstrecke und den Ort des Geschehens bietet.

Manchmal liegen mehrere Hundert Meter zwischen Rangierleiter und Lok, wenn z.B. eine Wagengruppe in einen Gleisanschluss zu schieben ist.

Dank Rangierfunk und Fernsteuerung kann heutzutage ein einzelner Lokführer mit seinem Güterzug eine ganze Bahnlinie bedienen und dabei Weichen stellen, Wagen an- und abhängen und in verschiedene Gleisanschlüsse schieben. Bei „klassischen Güterzügen“ können die Container im Firmengelände auf den abgehängten Flachwagen bleiben, dort braucht man kein Umschlaggerät. Der Lokführer muss nicht auf die Ent- oder Beladung der Container warten und kann die Fahrt nach dem Rangieraufenthalt mit den übrigen Güterwagen fortsetzen.

Ein wichtiges Einsatzgebiet für Container auf „klassischen Güterzügen“ wird der „gemischte Transport“ mit Wagengruppen für Gannzzüge sein (siehe Kapitel 2.1). Dabei sind verschiedene Konstellationen denkbar. Bei den folgenden Beispielen wird davon ausgegangen, dass ein EVU regelmäßig Gannzzüge auf der Strecke A-C-D-F befördert:

- Wenn die Zugkraft der Lok durch den Gannzzug nicht ausgeschöpft wird, können Containerwagen überall mitgenommen werden, wo Bedarf besteht. Zum Beispiel von A zum Containerbahnhof C und vom Containerbahnhof D nach F – aber auch von A und F zu jedem anderen Containerbahnhof zwischen C und D, wenn sich dadurch eine günstigere Transportkette ergibt.
- Wenn die Zugkraft wegen Steigungen nur auf der Hauptstrecke C - D ausgeschöpft ist, können auf den Zweigstrecken A - C und D - F Flachwagen angehängt werden, um Container „in der Fläche“ zu verteilen.



- Häufiger ist der umgekehrte Fall: Die Zugkraft reicht auf der Hauptstrecke C - D, aber nicht auf der Zweigstrecke A - C. Dann wird der Gannzzug in C geteilt und mit zwei Fahrten nach A gebracht. Wenn die zulässige Last zwischen A und C über der Hälfte von C - D liegt können bei beiden Bedienungsfahrten nach A Containerwagen angehängt werden.
- Unabhängig von der Zugkraft können auch die Standzeiten der Zuglok des Gannzzuges genutzt werden: Zwischen der Ankunft in F und der nächsten Abfahrt werden oft mehrere Stunden, manchmal sogar Tage liegen. Diese Zeit kann man für eine Fahrt mit Containerwagen von F nach D und zurück nutzen, vielleicht sogar für eine weitere Fahrt von D nach E und zurück.

b) Leichte Triebwagen für den Güter-Nahverkehr („Güter-LT“)

In Anhang 3d schlägt der Autor für den Container-Interregio (CIR) Gütertriebwagen vor. Für die meisten Unternehmen, die einzelne Container „in der Fläche“ verteilen, dürften die 80 Meter langen Grundeinheiten aber zu groß und zu schwer sein. Wenn „Shortlines“ auf Triebwagen setzen, dann müssen sie schon mit drei oder vier 20-Fuß-Containern die Betriebskosten decken und auch auf Bahnstrecken mit einfachem Oberbau fahren können.

- Die größten „Güter-Leicht-Triebwagen“ (Güter-LT) sollten hinsichtlich Fahrverhalten und Sicherheit die Standards erreichen, damit man sie auf Hauptstrecken an CIR anhängen kann. An den Abzweigbahnhöfen werden diese „Güter-LT“ abgehängt und bringen die Container ohne weiteres Umladen zu ihrem Ziel. (Das ähnelt dem Vorschlag aus Anhang 3d, CIR-Triebwagen „in die Fläche“ zu schicken. Die Wahl zwischen den beiden Varianten wird davon abhängen wie lang und belastbar die zu befahrenden Zweigstrecken sind und welche Frachtmengen die Kunden pro Zug erhalten.)
- Die mittleren „Güter-LT“ könnten von den zahlreichen Triebwagen abgeleitet werden, die seit Mitte der 1990er Jahre für den Personen-Nahverkehr gibt. Wichtig ist vor allen Dingen, dass die Mehrfachtraktion für eine „gemischte Zugbildung“ möglich ist. (Dann kann man z.B. Personen- und Gütertriebwagen auf eingleisigen Zweigstrecken zusammenkuppeln, um Personal zu sparen und Zugkreuzungen zu vermeiden. Am Zielbahnhof wird der Gütertriebwagen abgekoppelt und fährt aus eigener Kraft das Umladegleis oder den Gleisanschluss des Empfängers an.)



Abb.36: Bis zum 2. Weltkrieg wurden in vielen Städten Güter mit Straßenbahnen transportiert. Danach setzte sich aber auch dort der LKW durch. Seit der Jahrtausendwende gibt es wieder Ansätze, den Stadtverkehr durch „Cargo-Trams“ zu reduzieren. In Dresden, wo das Bild entstand, pendeln 5 Triebwagen zwischen dem Güterbahnhof Friedrichstadt und einer 4,5 km entfernten Volkswagen-Fertigungshalle. Mit 36 Fahrten ersparen sie Dresdens Innenstadt täglich etwa 100 Sattelschlepper. Seit dem Juli 2007 gibt es auch in Amsterdam wieder Güterstraßenbahnen: Dort wird bis 2012 ein flächendeckendes Konzept mit 52 Triebwagen eingeführt. Dieses Vorbild schwebt dem Autor als Ergänzung zu seinem Konzept vor: Die IGT-Bahnhöfe sind ideale Schnittstellen, wo Container von überregionalen (Eisenbahn-)Gleisen auf regionale (Straßenbahn-)Gleise wechseln können.

- Die kleinsten „Güter-LT“ würden sicherlich möglichst kostengünstig gebaut, z.B. durch Verwendung vieler Bauteile aus der LKW-Serienfertigung. Auf die Zugbildung mit CIR oder Personentriebwagen wird von vorneherein verzichtet, das Ziel ist ein schlichter und kostengünstiger Inselbetrieb. Dieser kann dann sogar auf Straßenbahn- und Schmalspurgleisen stattfinden.

c) Der Cargo-Mover

Der Cargo-Mover ist ein besonderer Gütertriebwagen mit der Kapazität von zwei LKWs: Dieses vollautomatische Schienenfahrzeug wurde von der Firma Siemens entwickelt und der Öffentlichkeit erstmals im September 2002 auf der internationalen Bahntechnik-Messe INNOTRANS in Berlin vorgestellt. Er ist mit zwei Dieselmotoren, Radar, Laser und Video ausgestattet. Über Funk oder eine Tastatur kann ein Versender dem Cargo-Mover den gewünschten Zielort und Termin mitteilen. Die Leitstelle oder ein gespeichertes Abbild des Streckenverlaufs führt diesen dann zu seinem Ziel. Sensoren und Signale informieren den kompakten High-Tech-Transporter frühzeitig über Hindernisse auf seiner Strecke und verhindern Auffahrunfälle.



Abb.37:

Der Cargo-Mover ist ein „fahrerloser LKW auf Schienen“. Er kann ohne Lok und Fahrpersonal die Gleisanschlüsse bedienen.

Der Cargo-Mover soll laut Siemens eine echte Alternative zum LKW werden, wenn es um die Verteilung einzelner Container geht. Er ist kostengünstiger und umweltfreundlicher – wenn geeignete Strecken zur Verfügung stehen. Diese wird es vor allem im Nahbereich der neuen Containerbahnhöfe geben: Der eigentliche Kranbereich wird weniger als ein Viertel der Fläche eines Rangierbahnhofs beanspruchen. Es ist zu erwarten, dass die freien Flächen

sehr schnell von Speditionen, Zwischenlagern und auch den in Kapitel 2.3. gewünschten Stückgutbahnhöfen übernommen werden. Zwischen dem Kranbereich und diesen „Satelliten“ wird ein reger Containeraustausch stattfinden, für den der Cargo-Mover prädestiniert wäre. Schließlich kann dort der gesamte Gleisbereich eingezäunt und funküberwacht werden.

d) Zwei-Wege-Fahrzeuge

Schon seit über 50 Jahren gibt es Fahrzeuge, die sowohl auf der Straße als auch auf der Schiene fahren können. Darunter befinden sich LKWs, die auf beiden Verkehrswegen mit Gummireifen fahren. Zur Spurhaltung auf der Schiene besitzen sie Führungsrollen, die herunter geklappt werden können.



Abb.38: Der „Unimog“ von Daimler Benz kann mit klappbaren Führungsrollen auch auf Schienen fahren und wie eine Rangierlokomotive eingesetzt werden.

Der bekannteste Vertreter dieser Gattung ist sicher der „Unimog“. Er wird von vielen Firmen eingesetzt, die nur gelegentlich Güterwagen im Werksgelände verschieben oder auf kurzen Anschlussbahnen zum nächsten Güterbahnhof der Deutschen Bahn AG bringen müssen. Eine Rangierlokomotive könnte nur diesem einen Zweck dienen, der Unimog kann hingegen auch noch abseits der Schiene andere Aufgaben erledigen.

Die Güterwagen bleiben allerdings auch mit dem Unimog auf Gleise angewiesen, denn zulässige Höhe und Kippsicherheit verbieten es, den Güterwagen „aufzusatteln“. Das wäre mit Containern anders: Sie können sehr wohl auf die Ladefläche eines LKWs gesetzt werden, der teilweise auf der Straße und teilweise auf der Schiene fährt. Daraus ergeben sich zwei neue Einsatzgebiete für „Unimog & Co“ bei regionalen „Shortlines“:

- Als Zugmaschine eines „Zwei-Wege-Zuges“: Ein LKW kann dank des geringeren Reibungswiderstandes auf der Schiene etwa zehn mal so viel Masse wie auf der Straße bewegen. Im Containerbahnhof könnte er mit einem

Zug losfahren, der bis zu 200 Meter lang und mit bis zu dreißig 20-Fuß-Containern beladen ist. An geeigneten Verteilstationen kuppelt der Zwei-Wege-LKW ab, setzt aus dem Gleis aus und zieht mit einem handelsüblichen Ketten- oder Hakengerät einen Container vom Zug auf seine Ladefläche (siehe Anhang 4e). Auf der Straße bringt er dann den Container zum Empfänger. Danach fährt der Zwei-Wege-LKW zum stehen gebliebenen Zug zurück und bedient entweder gleich von dieser Verteilstation aus ein weiteres Ziel auf der Straße oder setzt die Fahrt zunächst ein Stück auf der Schiene fort. Während ein normaler Straßen-LKW mit einem Anhänger mindestens 10 mal den ganzen Weg zum Containerbahnhof hin und zurück fahren müsste, genügt dem „Zwei-Wege-Zug“ eine An- und Abfahrt.

Das Personal und die motorisierten Fahrzeuge werden bei diesem System effizient eingesetzt. Bevor auf einer Bahnlinie aber ein zweiter oder gar dritter „Zwei-Wege-Zug“ zum Einsatz kommt muss man prüfen, ob nicht ein „echter Containerzug“ mit Lokomotive sinnvoller ist, der von „normalen LKWs“ mit Abrollcontainer-Einrichtungen (siehe Anhang 4e) unterstützt wird.



Abb.39: „Schienen-LKWs“ dienen heutzutage meistens der Sicherheit, z.B. bei der Feuerwehr und der Tunnelinspektion. Statt der festen Geräteaufbauten kann auf der Ladefläche natürlich auch eine Tragplatte für Container befestigt werden.

An vielen Güterbahnhöfen liegen heute noch Weichen, damit die Lok um die Güterwagen herum fahren kann. Diese sind für „Zwei-Wege-Züge“ entbehrlich, denn der Zwei-Wege-LKW ist in der Lage aus dem Gleis auszusetzen und auf einem geteerten Weg neben der Schiene ans andere Ende des Zuges zu fahren.

- Als allein fahrender „Zwei-Wege-LKW“: Das ist (auch ohne Kapazitätssteigerung wie beim „Zwei-Wege-Zug“) dort sinnvoll, wo der Weg zum Containerbahnhof durch innerstädtische Bebauung oder über staugefährdete Straßen. Dazu können Zwei-Wege-LKWs im Nahbereich eines CEC-

oder CIR-Bahnhofs auf der Schiene fahren, bis die kritischen Straßenbereiche passiert sind. Zum Wechseln auf die Straße genügt ein 20 bis 50 Meter langes Gleisstück bündig im Straßenbelag, die benutzte Bahnlinie braucht dafür keine zusätzliche Weiche.

Auch auf Bahnlinien mit regelmäßigem Zugbetrieb können 2-Wege-Züge fahren, ohne dass zusätzliche Weichen erforderlich werden: Ein Personenzug (RB = Regionalbahn) fährt z.B. stündlich um 8.05, 9.05, 10.05 Uhr usw. an einem Anschlussbahnhof ab und 8.20, 9.20, 10.20 Uhr usw. an einer 10 km entfernten Station X durch. Um 8.23, 10.23, 12.23 Uhr usw. könnte ein 2-Wege-LKW in X auf das Gleis setzen und zum Anschlussbahnhof fahren. Dort käme er (etwa zur Minute 36) rechtzeitig an, um der folgenden RB (in X durch Minute 40, im Anschlussbahnhof an Minute 55) eine „Gleisfreimeldung“ zu geben. In der Gegenrichtung kann der 2-Wege-LKW dann im Anschlussbahnhof um 9.24, 11.24, 13.24 Uhr usw. abfahren, damit er rechtzeitig vor der nächsten RB zur Minute 37 in X aus dem Gleis heraus kommt.

e) Das Abrollcontainer-System (ACTS)

Das Abrollcontainer-System (ACTS) ermöglicht den Schienentransport von Spezialbehältern, die auf der Straße schon weit verbreitet sind. Das einfach zu handhabende System erlaubt den schnellen Umschlag von Containern bis zu einem Gesamtgewicht von 18 Tonnen zwischen dem LKW und der Bahn. Es werden dabei keine stationären Ladehilfen wie Stapler und Kräne benötigt.



Abb.40: Abrollcontainer haben Rollen an ihrem genormten Unterrahmen. Die LKWs für den Straßentransport besitzen Ketten- oder Hakengeräte, mit denen sie die Behälter an jedem geeigneten Platz auf- und abladen können. Abrollcontainer gehören z.B. vielerorts an Müllsammelstellen für Altglas, Altpapier, Bauschutt und Industrieabfälle zum gewohnten Stadtbild.

Vor Ort braucht man nur eine befestigte Fläche neben dem Gleis, auf der ein LKW neben den Güterwagen fahren kann. So etwas gab es früher als „Ladestraße“ in jedem klassischen „Dorfbahnhof“, heutzutage liegen diese Flächen leider oft brach. Daher kann man mit wenig Aufwand an fast jeder Stelle ein „ACTS-Gleis“ anlegen, an der es eine entsprechende Transportnachfrage gibt.

Die Bahn wird durch Güterwagen mit speziellen Drehrahmen und Führungsschienen in die Transportkette integriert. Die Container werden darauf um 45° gedreht und rollen dann auf den LKW. Die meisten vorhandenen Flachwagen können auch nachträglich mit den etwa zwei Tonnen schweren Aufbauten ausgerüstet werden.

Der Umschlag der Abrollcontainer zwischen LKW und Bahn kann allein vom LKW-Fahrer in wenigen Minuten durchgeführt werden. Mit dem Ketten- oder Hakengerät des LKWs wird der Container auf den ausgeschwenkten Drehrahmen gesetzt und bewegt. Nach Erreichen seiner endgültigen Position muss ihn der LKW-Fahrer nur noch feststellen und sichern.



Abb.41a: Flachwagen mit ausgeschwenktem Drehrahmen. Der Abrollcontainer wurde gerade vom LKW herunter gezogen.

Das Abrollcontainer-System (ACTS) ist im Wechselverkehr Schiene-Straße vor allem in der Schweiz schon weit verbreitet. Es kann auch als Ergänzung zu den in den Anhängen 4a bis 4d vorgestellten Fahrzeugen verwendet werden. (Beim „Zwei-Wege-LKW“ ist in Anhang 4d schon beschrieben, wie ihn das ACTS unterstützen könnte.)



Abb.41b: Das Umladen eines Abrollcontainers vom Flachwagen auf den LKW aus einem anderen Blickwinkel als in Abb.41a.

Anhang 5: Verkehrsleistungen im IGT

In Kapitel 5 präsentiert der Autor Liniennetze für Container-Eurocitys (CEC) für Transporte über weite Distanzen und Container-Interregios (CIR) für die Verteilung in den Regionen. Grundlage ist jeweils die „offizielle“ Güteraufkommensprognose für das Jahr 2015, die für den Bundesverkehrswegeplan erstellt wurde. Das umfangreiche Zahlenwerk listet für etwa 200 Zellen in Europa auf, welche Gutarten voraussichtlich in welcher Menge anfallen werden.

Der Autor hat das Aufkommen nach Relevanz für den Containerverkehr gewichtet und in mehreren Schritten auf Liniennetze umgelegt, bis sich ein guter Kompromiss aus Beförderungsgeschwindigkeit, Umladehäufigkeit und gleichmäßiger Linienauslastung ergab. Das Ergebnis genügt, um einen Eindruck über die Leistungsfähigkeit des Netzes und die Bedeutung einzelner Achsen zu erhalten. Damit sind pauschale Kosten- und Kapazitätsberechnungen möglich. Für eine Umsetzung in die Realität reicht diese Bearbeitungstiefe natürlich bei weitem nicht aus.

a) Container-Eurocity (CEC)

Bei der Bearbeitung der Güterverkehrsprognose 2015 wurde immer wieder die große Bedeutung des internationalen Güterverkehrs für die Bahn im allgemeinen und in noch stärkerem Ausmaß für den Containerverkehr deutlich: Fast die Hälfte der 460 Millionen Tonnen, die der Autor als Potenzial in Deutschland ermittelt hat, überschreiten mindestens ein mal die Grenzen zum benachbarten Ausland:

Binnenverkehr 254 Mio t = 55 %; Transit durch Deutschland 31 Mio t = 7 %;
Import nach Deutschland und Export aus Deutschland jeweils 88 Mio t = 19 %.

Daher ist es sehr wichtig, dass das Containerzug-Liniennetz nicht national geplant wird, sondern mindestens als mitteleuropäische Lösung „aus einem Guss“. Die wichtigen Überseehäfen in den Niederlanden und Belgien sowie aufkommensstarke Partnerregionen in Österreich, Italien und Polen müssen direkt eingebunden werden. Dabei ergibt sich die Chance, historisch gewachsene Hemmnisse abzubauen, die internationale Güterzüge bis heute beeinträchtigen und zu unnötigen Verlusten von Verkehrsanteilen führen.

Insgesamt sollen 25 CEC-Linien in Deutschland 17.129 km zurücklegen, in Mitteleuropa errechnen sich 38.844 km. Tabelle 11a zeigt, dass bei 400 Meter

langen CEC-Zügen und einer Auslastung von 60% eine Verkehrsleistung von 51 Milliarden Tonnenkilometern (Mrd tkm) in Deutschland und rund 116 Mrd tkm in Mitteleuropa erbracht würde.

CEC-Verkehrsleistung	CEC-Linienlänge	CEC-km jährlich	TEU-Platzkm jährlich	tatsächliche TEU-km / Jahr	Verkehrsleist. CEC-Linienzüge
<i>Berechnung</i>	<i>s. Kapitel 5</i>	<i>(1) x 7.200</i>	<i>(2) x 60</i>	<i>60 % Auslast.</i>	<i>(3) x 11,5 t</i>
Deutschland	17.129 km	123 Mio km	7,4 Mrd Pkm	4,4 Mrd TEU-km	51,1 Mrd tkm
Benelux	1.646 km	12 Mio km	0,7 Mrd Pkm	0,4 Mrd TEU-km	4,9 Mrd tkm
Schweiz	1.509 km	11 Mio km	0,7 Mrd Pkm	0,4 Mrd TEU-km	4,5 Mrd tkm
Österreich	3.023 km	22 Mio km	1,3 Mrd Pkm	0,8 Mrd TEU-km	9,0 Mrd tkm
and. Staaten	15.537 km	112 Mio km	6,7 Mrd Pkm	4,0 Mrd TEU-km	46,3 Mrd tkm
gesamt	38.844 km	280 Mio km	16,8 Mrd Pkm	10,1 Mrd TEU-km	115,8 Mrd tkm

- (1) 2-Stunden-Takt = 24 Züge am Tag, bei 300 Werktagen/Jahr = 7.200 Züge jährlich
An Wochenenden gibt es nicht nur auf den Straßen, sondern auch auf den Schienen deutlich weniger Güterverkehr. Daher berechnet der Autor das Jahr mit 300 Werktagen.
- (2) 400m langer Zug aus 20 vierachsigen Flachwagen a 3 TEU = 60 TEU pro Zug
- (3) Im Jahr 2002 lag die durchschnittliche Fracht einer TEU bei 11,5 Tonnen

Tabelle 11a: Verkehrsleistung des CEC-Liniennetzes

Bei einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 80 km/h, einem Stationsabstand von 100 km, Be- und Entladeaufhalten von 30 Minuten und angemessenen Wendezeiten legt eine CEC-Garnitur etwa 60 km pro Stunde zurück. Daraus errechnet sich für Deutschland ein Bedarf von 1.370 Lokführer/innen und 428 CEC-Garnituren, für Mitteleuropa 3.108 Lokführer/innen und 971 CEC-Garnituren:

Personal- und Fahrzeugbed.	CEC-Linienlänge	CEC-km wöchentlich	Lokführer/innen- Arbeitsplätze	CEC-Fahrzeugbedarf
<i>Berechnung</i>	<i>s. Kapitel 5</i>	<i>(4) x 144</i>	<i>(5) Wo-km / 1.800</i>	<i>(6) Wo-km / 5.760</i>
Deutschland	17.129 km	2,47 Mio km	1.370 Personen	428 Züge
Benelux	1.646 km	0,24 Mio km	132 Personen	41 Züge
Schweiz	1.509 km	0,22 Mio km	121 Personen	38 Züge
Österreich	3.023 km	0,44 Mio km	242 Personen	76 Züge
andere Staaten	15.537 km	2,24 Mio km	1.243 Personen	388 Züge
gesamt	38.844 km	5,59 Mio km	3.108 Personen	971 Züge

Tabelle 11b: Personal- u. Fahrzeugbedarf des CEC-Liniennetzes

- (4) 2-Stunden-Takt = 24 Züge am Tag, bei 6 Werktagen/Woche = 144 Züge pro Woche
- (5) Jeder Zug 60 km/h, effektive Arbeitszeit 30 h/Woche (mit Urlaub, Schulung, Krankheit etc.)
- (6) Setzt man für Wende- und Wartungszeiten ein Drittel der Gesamtzeit an, so legt ein Zug pro Woche 6 x 24 Std x 60 km/h x 2/3 = 5.760 km zurück

Im CEC-Netz in Kapitel 5 sind auf einigen „Nebenästen“ nur „Halbzüge“ vorgesehen: Zum Beispiel soll die Linie 7 in Hamburg geteilt werden und nur jeweils 200 Meter lange CECs mit Platz für 30 TEU im 2-Stunden-Takt nach Kiel und Rostock weiter fahren. Betroffen sind 8 % des deutschen Liniennetzes (1.414 km von 17.129 km) – Verkehrsleistung und Fahrzeugbedarf reduzieren sich um die Hälfte dieser Werte, also um 4 %. Da aber auch jeder „Halbzug“ einen ganzen Lokführer braucht, ergibt sich keine Personaleinsparung.

- Auf den „Nebenästen“ können statt „Halbzügen“ im 2-Std-Takt auch „Vollzüge“ im 4-Std-Takt fahren. Das würde z.B. bedeuten, dass die Züge der Linie 7 in Hamburg nicht geteilt werden, sondern in ganzer Länge abwechselnd nach Kiel oder Rostock fahren. Neben Verkehrsleistung und Fahrzeugbedarf halbiert sich dann auch der Personalbedarf. Allerdings ist auch eine geringere Nachfrage zu befürchten, weil der 4-Std-Takt weniger attraktiv ist. Er wirkt sich zudem negativ auf die Netzauslastung aus, da Verbindungen mit Umladen und alternative Fahrtrouten bei zu langen Wartezeiten nicht mehr in Frage kommen. Im Gesamtergebnis sind die Unterschiede nur marginal, deshalb wird in den Berechnungen nur die Variante „Halbzug im 2-Stunden-Takt“ berücksichtigt.

Nachfragespitzen sollen gezielt durch zusätzliche Direktzüge abgedeckt werden (siehe Kapitel 4.2). In den Berechnungen des Autors sollen sie im Jahresdurchschnitt zusätzlich 15 % der Leistung des CEC-Liniennetzes erbringen. Der Personalbedarf steigt ebenfalls um 15 %, der Fahrzeugbedarf allerdings überproportional: Wohl mehr als die Hälfte des Jahres werden nur wenige zusätzliche CECs benötigt, an einigen Spitzentagen aber bis zu einem Drittel zusätzlich zum normalen Liniennetz. Da dann aber sicherlich nur noch ein unbedingtes Mindestmaß an Reservezügen in den Depots verbleibt. Kann der zusätzliche Fahrzeugbedarf auf 25 % eingeschränkt werden:

Deutschland	Berechnung	Fahrzeugbedarf	Verkehrsleistung	Personalbedarf
Liniennetz Nebenäste	Tabellen 11a und 11 b 4% davon	428 Züge 17 Züge	51,1 Mrd.tkm 2,0 Mrd.tkm	1.370 Personen 54 Personen
Differenz daraus		411 Züge	49,1 Mrd.tkm	1.316 Personen
Direktzüge	25% / 15% davon	103 Züge	7,4 Mrd.tkm	198 Personen
Summe daraus		514 Züge	56,5 Mrd.tkm	1.514 Personen

Tabelle 12a: Auswirkung der „Halbzüge“ und „Direktzüge“ in Deutschland

Unter Berücksichtigung von „Halbzügen“ und „Direktzügen“ erhöht sich die CEC-Verkehrsleistung in Deutschland somit um 10,5 % auf 56,5 Mrd.tkm. Der Personalbedarf wächst um 14,5 % auf 1.514 Lokführer/innen und der Fahrzeugbedarf um 24 % auf 514 Züge.



Abb.42: Im virtuellen Containerbahnhof ist auf Gleis 5 ein CEC angekommen. Sofort fangen die Kräne an die Behälter abzuladen, die für die CIR auf den Gleisen 1 und 4 oder für Betriebe in der Umgebung bestimmt sind.

Will man aus dem CEC-Liniennetz in Kapitel 5 den Bedarf für die angrenzenden Staaten ableiten ist zu bedenken, dass dort neben den elf „Buchstaben-Linien“ noch zusätzlicher Bedarf für regionale CEC-Netzergänzungen besteht. Andererseits gibt es erhebliche Einsparpotenziale durch „Halbzüge“. Der Autor geht vereinfachend davon aus, dass sich die Effekte gegenseitig aufheben.

Bei den Direktzügen für die Nachfragespitzen kann man davon ausgehen, dass wie in Deutschland 15 % der Leistung mit 15% des Personals und 25% des Fahrzeugbedarfs zusätzlich erbracht werden:

andere Staaten	Berechnung	Fahrzeugbedarf	Verkehrsleistung	Personalbedarf
Liniennetz	Tabellen 11a und 11 b	543 Züge	64,7 Mrd.tkm	1.738 Personen
Direktzüge	25% / 15% davon	136 Züge	9,7 Mrd.tkm	261 Personen
Summe daraus		679 Züge	74,4 Mrd.tkm	1.999 Personen
Übertrag Deutschland aus Tabelle 11c		514 Züge	56,5 Mrd.tkm	1.514 Personen
Mitteleuropa gesamt (Summe daraus)		1.193 Züge	130,9 Mrd.tkm	3.513 Personen

Tabelle 12b: Auswirkung der „Halbzüge“ und „Direktzüge“ in Mitteleuropa

Vergleicht man diese Zahlen mit Tabelle 11b ergibt sich eine Steigerung der Verkehrsleistung in Mitteleuropa um 13 % von 116 auf 131 Mrd.tkm. Der Personalbedarf wächst ebenfalls um 13 % von 3.108 auf 3.513 Lokführer/innen und der Fahrzeugbedarf um 23 % von 971 auf 1.193 Züge.

b) Container-Interregios (CIR) in Süddeutschland

Bei dem in Kapitel 5 skizzierten Liniennetz berühren 52 CIR-Linien Bayern und Baden-Württemberg. Der Autor geht davon aus, dass darauf die in Anhang 3d beschriebenen Gütertriebwagen im Zwei-Stunden-Takt verkehren.

Auf den Streckenabschnitten, auf denen zwei CIR-Linien vorgesehen sind, sollen die Triebwagen zusammen gekuppelt werden. Es bleibt dort also beim Zwei-Stunden-Takt, was zwar gegenüber versetzten Fahrten im Stundentakt weniger attraktiv ist, sich aber positiv auf Personalbedarf und Streckenbelastung auswirkt.

Natürlich werden nicht alle Züge gleich lang sein. Auf vielen Nebenästen genügen „Kurzzüge“, im Nahbereich der Großstädte werden dafür überproportional lange Züge benötigt. Der Einsatz von Triebwagen erlaubt es, das Angebot schnell auf die wechselnde Nachfrage anzupassen:

- An einigen CIR-Bahnhöfen ist ein abrupter Nachfragesprung zu erwarten. Dort ist es sinnvoll, Triebwagen an- und abzuhängen. Wenn ein großer Anteil der Ladung für einen Ort oder einen Kunden abseits des CIR-Bahnhofs bestimmt ist, kann ein abgehängter Triebwagen direkt zu diesem Ziel weiter fahren. Im CIR-Liniennetz in Kapitel 5 ist das beispielhaft für die Äste Aschaffenburg - Lauda, Schweinfurt - Bad Kissingen, Mühldorf - Simbach und Buchloe - Schongau berücksichtigt. Denkbar wären darüber hinaus z.B. auch noch Villingen - Neustadt/Schwarzwald, Kempten - Immenstadt und Erlangen - Herzogenaurach. Die berücksichtigten Abschnitte haben eine Länge von 510 km und somit einen Anteil von 6 % am Gesamtnetz - es dürfte sich daher um eine vorsichtige Schätzung handeln.
- Historisch bedingt bilden Flusstäler wie der Neckar in Stuttgart und die Regnitz in Nürnberg bevölkerungs- und industriereiche Achsen im Umfeld der Großstädte. Die CIR könnten dort alle 10 bis 20 km halten, allerdings ergäbe das eine zu lange Transportzeit. Für dicht am CEC-Knoten gelegene Städte (wie Ludwigsburg bei Stuttgart und Fürth bei Nürnberg) reichen „Shortlines“ im dichten Takt – trotz eines Umwegs über den CEC-Bahnhof ergeben sich für viele Container attraktive Beförderungszeiten. Bei starkem Binnenverkehr entlang einer CIR-Linie ist auch denkbar, dass zusätzliche Triebwagen eingesetzt werden. Wenn es z.B. in Anhang 7 von Fürth nach Bamberg und Schweinfurt große Nachfrage gibt, kann in Fürth ein CIR-Triebwagen beladen werden, bis Erlangen voraus fahren und dort an den Zug der CIR-Linie 70 angekuppelt werden.

Die 52 CIR-Linien erreichen in Bayern und Baden-Württemberg eine Länge von 8.357 km. Da die Fläche und die prognostizierte Verkehrsleistung für 2015 rund 30% Deutschlands entsprechen, können bundesweit 170 CIR-Linien mit einer Länge von rund 28.000 km hochgerechnet werden.

CIR-Verkehrsleistung	CIR-Linielänge	CIR-km jährlich	TEU-Platzkm jährlich	tatsächliche TEU-km / Jahr	Verkehrsleist. CIR-Linienzüge
<i>Berechnung</i>	<i>s.Kapitel 5</i>	<i>(1) x 7.200</i>	<i>(2) x 22</i>	<i>60% Auslast.</i>	<i>(3) x 11,5 t</i>
Bad.-Württ.	3.093 km	22 Mio km	490 Mio Pkm	294 Mio TEU-km	3,4 Mrd tkm
Nordbayern	2.832 km	20 Mio km	449 Mio Pkm	269 Mio TEU-km	3,1 Mrd tkm
Südbayern	2.432 km	18 Mio km	385 Mio Pkm	231 Mio TEU-km	2,7 Mrd tkm
Summe	8.357 km	60 Mio km	1324 Mio Pkm	794 Mio TEU-km	9,1 Mrd tkm
Deutschland	28.000 km	201 Mio km	4,4 Mrd Pkm	2,6 Mrd TEU-km	30,4 Mrd tkm

- (1) 2-Stunden-Takt = 24 Züge am Tag, bei 300 Werktagen/Jahr = 7.200 Züge jährlich
 (2) durchschnittlich 2 CIR-Triebwagen mit 150 m Länge und Platz für 22 TEU
 (3) Im Jahr 2002 lag die durchschnittliche Fracht einer TEU bei 11,5 Tonnen

Tabelle 13a: Verkehrsleistung des CIR-Liniennetzes

Bei einer durchschnittlichen CIR-Geschwindigkeit von 60 km/h, einem Haltestellenabstand von 30 km, Be- und Entladeaufhalten von etwa 30 Minuten und angemessenen Wendezeiten legt ein CIR durchschnittlich 30 km pro Stunde zurück. Daraus errechnet sich:

Personal- u. Fahrzeugbedarf	CIR-Linielänge	CIR-km wöchentlich	Lokführer/innen-Arbeitsplätze	CIR-Fahrzeugbedarf
<i>Berechnung</i>	<i>s.Kapitel 5</i>	<i>(4) x 144</i>	<i>(5) Wo-km / 900</i>	<i>(6) Wo-km / 2.880</i>
Bad.-Württemb.	3.093 km	0,45 Mio km	495 Personen	155 Züge
Nordbayern	2.832 km	0,41 Mio km	453 Personen	142 Züge
Südbayern	2.432 km	0,35 Mio km	389 Personen	122 Züge
Summe	8.357 km	1,20 Mio km	1.337 Personen	419 Züge
Deutschland	28.000 km	4,01 Mio km	4.457 Personen	1.397 Züge

- (4) 2-Stunden-Takt = 24 Züge am Tag, bei 6 Werktagen/Woche = 144 Züge pro Woche
 (5) Jeder Zug 30 km/h, effektive Arbeitszeit 30 h/Woche (mit Urlaub, Schulung, Krankheit etc.)
 (6) Setzt man für Wende- und Wartungszeiten ein Drittel der Gesamtzeit an, so legt ein Zug pro Woche $6 \times 24 \text{ Std} \times 30 \text{ km/h} \times 2/3 = 2.880 \text{ km}$ zurück.

Tabelle 13b: Personal- und Fahrzeugbedarf des CIR-Liniennetzes

Nachfragespitzen sollen wie beim CEC durch zusätzliche Direktzüge abgedeckt werden (siehe Kapitel 4.2). Sie sollen auch beim CIR im Jahresdurchschnitt zusätzlich 15% der Leistung erbringen. Der Personalbedarf nimmt (wie beim CEC) im gleichen Maße um 15 % zu, der Fahrzeugbedarf aber überproportional. Bei geschickter Anpassung des Reserve- und Werkstattbestands nimmt der Autor (wie beim CEC) einen zusätzlichen Fahrzeugbedarf von 25 % an:

Fahrzeugbedarf	Berechnung	Bad.-Württemb.	Nordbayern	Südbayern	Deutschland
Liniennetz	<i>Tabelle 12b</i>	155 Züge	142 Züge	122 Züge	1.397 Züge
Direktzüge	<i>25% davon</i>	39 Züge	35 Züge	31 Züge	349 Züge
Summe daraus		194 Züge	177 Züge	153 Züge	1.746 Züge

Verkehrsleistung	Berechnung	Bad.-Württemb.	Nordbayern	Südbayern	Deutschland
Liniennetz	<i>Tabelle 12a</i>	3,4 Mrd.tkm	3,1 Mrd.tkm	2,7 Mrd.tkm	30,4 Mrd.tkm
Direktzüge	<i>15% davon</i>	0,5 Mrd.tkm	0,5 Mrd.tkm	0,4 Mrd.tkm	4,6 Mrd.tkm
Summe daraus		3,9 Mrd.tkm	3,6 Mrd.tkm	3,1 Mrd.tkm	35,0 Mrd.tkm

Personalbedarf	Berechnung	Bad.-Württemb.	Nordbayern	Südbayern	Deutschland
Liniennetz	<i>Tabelle 12b</i>	495 Personen	453 Personen	389 Personen	4.457 Personen
Direktzüge	<i>15% davon</i>	74 Personen	68 Personen	58 Personen	669 Personen
Summe daraus		569 Personen	521 Personen	447 Personen	5.126 Personen

Tabelle 13c: Auswirkung der zusätzlichen CIR-Direktzüge

Somit ergibt sich einschließlich der Direktzüge in Deutschland eine jährliche CIR-Verkehrsleistung von 35 Mrd.tkm. Davon werden in Bayern 6,7 Mrd.tkm und in Baden-Württemberg 3,9 Mrd.tkm erbracht. Dafür braucht man etwa 5.100 Lokführern und 1.740 CIR-Garnituren, für Bayern sind es anteilig rund 970 Lokführer und 330 CIR-Garnituren, für Baden-Württemberg 570 Lokführer und 200 CIR-Garnituren.

Vergleicht man diese Ergebnisse mit dem Anhang 5a so fällt auf, wie stark sich größere Länge und Geschwindigkeit des CEC (400 Meter und 60 km/h) gegenüber dem CIR (150 Meter und 30 km/h) auf die Produktivität auswirkt: 1.500 CEC-Lokführer/innen können in Deutschland jährlich 56,5 Mrd.tkm befördern, bei den CIR braucht man für 62 % der Verkehrsleistung (35 Mrd.tkm) 3,4 mal so viel Personal (ca.5.100 Lokführer/innen). Im Fahrbetrieb erbringt eine/e Lokführer/in somit beim CEC die 5,5-fache Leistung gegenüber dem CIR. Das bestätigt die vorherrschende Meinung, dass die Schiene vor allem für Transporte von großen Mengen über weite Strecken prädestiniert ist.

c) Feinverteilung der Container in der Fläche

In Kapitel 5.3 sind die vielfältigen Möglichkeiten zu Organisation und Betrieb des Container-Nahverkehrs beschrieben. In Anhang 4 sieht man die große Auswahl an Fahrzeugen, die dafür eingesetzt werden können.



Abb. 43:

Der Integrale Güterzug-Taktfahrplan (IGT) entlastet die Städte nicht nur mit „Shortlines“ auf der Schiene, sondern auch mit kleineren Nahverkehrs-LKWs:

Sie können von einem CEC- oder CIR-Bahnhof aus flexibler eingesetzt werden als 40-Tonnen-Sattelzüge.

Sicherlich wird es an jedem Containerbahnhof Expeditionen geben, die den Transport der Frachten per LKW zum Betriebshof der Kunden anbieten. Der Autor geht davon aus, dass sich bundesweit zudem etwa 200 „Shortlines“ etablieren, die Container auf der Schiene befördern.

Dabei handelt es sich nicht nur um Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVUs), die von einem CEC- oder CIR-Bahnhof aus Container auf Zweigstrecken „in die Fläche“ transportieren. In Anhang 5b wird beschrieben, dass nicht in allen größeren Städten entlang der Hauptstrecken CIRs halten können. Dort gibt es „Nischen“, in denen EVUs in größerem Umfang aktiv werden können.

- Zwischen einem CEC-Knoten und nahegelegenen Städten (wie Stuttgart und Ludwigsburg oder Nürnberg und Fürth) dürften sich sogar „Shortlines“ im Stundentakt rentieren.

Wenn jedes „Shortline“-Triebfahrzeug im Tagesdurchschnitt 1.092 TEU-km erbringt ergibt sich eine jährliche Transportleistung von 1,2 Milliarden Tonnen-km. Das ist zwar (beim „unteren IGT-Eckwert“) nur 1,3 Prozent der bundesweiten Verkehrsleistung auf der Schiene. Aber es ist von großer Bedeutung für die Gewinnung und Bindung von Kunden und insbesondere im Nahbereich der Großstädte ein wichtiger Beitrag zur Umweltentlastung.

"Shortlines" in Deutschland	Anzahl der Bahnhöfe	Triebfahrzeuge pro Bf / gesamt	Leistung je Triebfahrzeug		Jährliche Leistung gesamt
			täglich (1)	jährlich (2)	
CEC und CIR nur CIR	etwa 50	3 Bf / 150 ges.	1.200 TEU-km	4,14 Mio tkm	621 Mio tkm
	etwa 350	0,5 Bf / 175 ges.	1.000 TEU-km	3,45 Mio tkm	604 Mio tkm
Summe	400 IGT-Bf	0,8 Bf / 325 ges.	1.092 TEU-km	3,77 Mio tkm	1.225 Mio tkm

- 1) Bei CEC-Bf je Triebfahrzeug 200 km/Tag mit 6 beladenen 20-Fuß-Containern (TEU) = 1.200 TEU-km
2) Bei 300 Werktagen pro Jahr und 11,5 t pro TEU = 1.200 km x 300 x 11,5 t = 4.140.000 Tonnen-Kilometer

Tabelle 14: Verteilung und Verkehrsleistung möglicher „Shortlines“

d) Ladezeiten und Fahrplanoptimierungen

Da CEC in ihrem Linienverlauf mehrere Stationen bedienen, kann man davon ausgehen, dass an jedem Unterwegsbahnhof nur etwa ein Drittel der Container abgeladen und in gleichem Umfang auch wieder durch andere Container ersetzt wird. Beim „unteren Eckwert“ aus Anhang 5d befördert jeder CEC durchschnittlich 36 TEU (von 60 Plätzen sind 60% belegt), es wären demnach jeweils 12 TEU auf- und abzuladen. Bei einem Richtwert von 30 TEU-Umschlägen pro Kran und Stunde und entsprechenden Kapazitäten im Horizontalvershub ergibt sich:

- Um die durchschnittlich 12 TEU-Be- und 12 TEU-Entladungen während eines CEC-Aufenthalts in 15 Minuten durchzuführen benötigt man drei Containerkräne. Das sollte der Mindeststandard für jeden IGT-Bahnhof werden. Mit den erforderlichen Vor- und Nacharbeiten sowie Zeitreserven für Spitzenbelastungen kann der fahrplanmäßige Aufenthalt im Containerbahnhof unter einer halben Stunde liegen.
- Überschlägig kann davon ausgegangen werden, dass der „Nahverkehr“ (CIR, „Shortlines“, LKWs und das Containerlager) die gleiche Kranleistung und Abstellfläche wie der „Fernverkehr“ (CEC) beansprucht, da sich verschiedene Aspekte in ihrer Wirkung neutralisieren: Zum Beispiel werden CIR und „Shortlines“ aus kürzeren Zügen gebildet und haben dadurch weniger Containerkapazitäten, müssen aber meistens im IGT-Bahnhof vollständig be- und entladen werden.
- Als „Planungsgröße“ für IGT-Bahnhöfe ergibt sich daraus ein Gleis pro CEC-Linie, die den Bahnhof anfährt: Rechnerisch würden darauf im 2-Stunden-Intervall 2 x 30 Minuten ein CEC pro Fahrtrichtung abgefertigt und 60 Minuten lang CIR und „Shortlines“ be- und entladen. Das in Anhang 2c auf Abb.12 dargestellte Beispiel mit 12 Gleisen und 16 Kranbrücken könnte demnach in

einem IGT-Bahnhof stehen, der von 12 CEC-Linien angefahren wird. (Nicht ganz zufällig entspricht das dem Aufkommen, das in Anhang 5a für Nürnberg vorgesehen ist.)

Die Containerbahnhöfe sollten so angelegt werden, dass sie bei zunehmendem Aufkommen „modular“ um weitere Gleise und Kräne erweitert werden können (siehe Kapitel 4.2). Zudem kann man (wie beim Integralen Taktfahrplan des Personenverkehrs) auf einige „Fahrplantricks“ zurückgreifen, die zur Reduzierung der „Umsteigehäufigkeit“ beitragen:

- „Direktzüge“ können Verbindungen herstellen, die im regulären Liniennetz Umladen erfordern. Zudem decken sie Aufkommensspitzen ab, die ansonsten eine aufwändige Anpassung des Liniennetzes erfordern würden. Im Anhang 5a wäre z.B. denkbar, dass nach der Entladung eines Überseeschiffes im Hamburger Hafen einige Sonderzüge starten, die bis Karlsruhe und Nürnberg nonstop durchfahren und erst dort die Container in das Regelnetz „einspeisen“.
- Durch „Linientausch“ können mehr Direktverbindungen ohne zusätzlichen Rangieraufwand geschaffen werden, allerdings in geringerer zeitlicher Frequenz. Das CEC-Netz in Anhang 5 beinhaltet sie schon: Linie 5 könnte Bremen mit Basel und Linie 6 Hamburg mit München eigentlich stündlich verbinden. Sie sollen aber nur alle 2 Stunden fahren, damit im Wechsel die Linien 15 und 16 (durch einen Linientausch in Hannover) auch Bremen und München bzw. Hamburg und Basel direkt anfahren.
- „Flügelungen“ schaffen mehr Direktverbindungen im üblichen Takt, indem kürzere Züge eingesetzt werden und abschnittsweise zusammen gekuppelt fahren. Man tauscht sozusagen Umladezwänge in den Containerbahnhöfen gegen Rangierfahrten zum Trennen und Vereinigen der „Flügelzüge“ ein.

Für die Entscheidung über den Einsatz dieser Instrumente spielt unter anderem eine Rolle, ob Streckenengpässe gegen zusätzliche Züge sprechen, Umladekapazitäten in Containerbahnhöfen eingespart werden sollen oder leistungsfähige Alternativrouten benötigt werden.

Die Systemgrenze zwischen CEC und CIR sollte nicht unüberwindlich sein. In Zeiten und Räumen schwacher Nachfrage kann der zusätzliche Halt eines CEC in einem CIR-Bahnhof helfen, Potenziale für die Schiene zu erhalten. An den Endstationen der CEC-Linien, die im Bundesgebiet liegen (z.B. Hamm und Berlin) kann die Umladehäufigkeit reduziert werden, wenn Wagengruppen des CEC als CIR in das Umland weiter fahren.

Anhang 6: Streckenkapazitäten

a) Vorschriften für den Bahnbetrieb

Züge fahren nicht (wie z.B. LKW und PKW) „auf Sicht“, sondern „im Raumabstand“. Sie dürfen in einen Streckenabschnitt nur hinein, wenn sicher gestellt ist, dass sich dort kein anderer Zug befindet oder einfahren kann. Das geschieht durch Signale, die voneinander abhängig sind. Erst wenn in Abbildung 15 der Zug 1 an Signal A vorbei gefahren ist, kann Signal B für Zug 2 auf „Fahrt frei“ gestellt werden.

Neben der Zahl der Gleise entscheidet daher ganz wesentlich der Abstand der Signale, wie oft Züge fahren können. Wenn z.B. alle Züge 60 km/h schnell fahren und alle 3 km ein Signal steht, könnte man rechnerisch einen 3 Minuten-Takt fahren: Denn genau so lang brauchen die Züge, um am nächsten Signal vorbei zu kommen. Natürlich müssen in der Praxis Reserven für die Sicherheit, die Reaktionszeit der Lokführer, Umschaltvorgänge und unvermeidliche Unregelmäßigkeiten eingeplant werden.

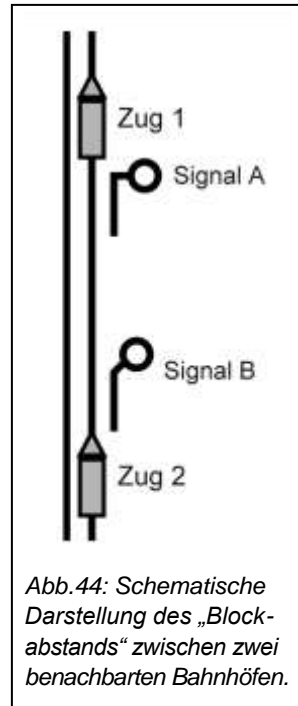


Abb.44: Schematische Darstellung des „Blockabstands“ zwischen zwei benachbarten Bahnhöfen.

b) Derzeitige Situation in Deutschland

In Deutschland findet man nur wenige Strecken, bei denen die Grenzen der „klassischen Signaltechnik“ ausgereizt werden. Es sind die „Stammstrecken“ der S-Bahn-Netze von Berlin, Hamburg, Frankfurt, Stuttgart und München, wo über 20 Züge pro Stunde und Richtung fahren. Auf allen anderen Strecken wird die Kapazität durch verschiedene Ursachen zum Teil erheblich eingeschränkt:

- Da Aufbau, Unterhalt und Überwachung von Signalen mit erheblichen Kosten verbunden sind, ist ihr Abstand immer ein Kompromiss zwischen betrieblichen Wünschen und dem finanziell Machbaren.
- Je unterschiedlicher die Geschwindigkeiten der Züge sind, desto weniger Züge können dort verkehren. (ICEs dürfen auf Mischverkehrsstrecken bis zu 230 km/h schnell fahren, ein „klassischer“ Güterzug in einer langen

Steigung aber so stark an Tempo verlieren, dass er den Brechpunkt nur noch mit 60 km/h erreicht.)

- Wenn verschiedene Strecken höhengleich aufeinander treffen, schließen sich verschiedene Zugfahrten gegenseitig aus. Verschärft wird die Situation wenn der Abzweigbahnhof nicht genügend Ausweichgleise besitzt und Züge auf dem Hauptgleis warten müssen.
- In Unterwegsbahnhöfen mit ebenerdigen Zugängen zu Bahnsteigen zwischen den Gleisen behindern haltende Personenzüge den anderen Verkehr: IC/ICEs oder Güterzüge müssen vor dem Bahnhof warten wenn die Gefahr besteht, dass sie ein- oder aussteigende Fahrgäste überfahren könnten.

Bedauerlicherweise hat die Deutsche Bahn AG (DB) ihr Schienennetz in den letzten Jahren vor allem hinsichtlich des Börsenganges „optimiert“: Hauptziel war nicht, die Leistungsfähigkeit der Strecken zu erhöhen, sondern die Unterhaltungskosten möglichst weit zu reduzieren. Deutlich wird das z.B. daran, dass auf vielen Strecken der Signalabstand nicht etwa verringert, sondern vergrößert wurde und Ausweichgleise zu Hunderten ersatzlos entfernt wurden.

Da die DB auch so weit nur irgendwie möglich an Personal und Fahrzeugen spart, können einmal auftretende Störungen im Bahnbetrieb kaum noch abgebaut werden. Fahrgäste und Güterkunden merken das an den zu trauriger Realität gewordenen regelmäßigen Verspätungen.

Dank der Neubaustrecken Hannover - Fulda, Berlin - Hannover, Köln – Frankfurt/Main, Mannheim - Stuttgart, Karlsruhe - Basel (noch im Bau) und Nürnberg - Ingolstadt stehen zwar auf den meisten Hauptachsen mindestens vier Gleise zur Verfügung. Da aber selbst beim „Flaggschiff ICE“ der Sparstift regiert, trägt auch das nur wenig zur Entlastung des angespannten Bahnbetriebs bei.

c) Aufnahme der Container-Linienzüge im Bestandsnetz

Das Netz der Deutschen Bahn AG befindet sich aus überwiegend selbst zu verantwortenden Gründen in einer bedenklichen Situation. Ohne Veränderung der Rahmenbedingungen und Neuordnung der Zuständigkeiten (z.B. wie in Kapitel 5 beschrieben) sieht der Autor kaum Chancen, die Marktanteile der Bahn spürbar zu steigern. Dabei spielt es keine Rolle, ob Waren in „klassischen Güterwagen“ oder in Container-Linienzügen befördert werden sollen.

Wenn das Ziel wirklich „mehr Verkehr auf die Schiene“ lautet, kann das deutsche Schienennetz mit geringem Aufwand so weit ertüchtigt werden, dass es etwa 2.000 Container-Linienzüge gleichmäßig über die 24 Stunden eines Tages verteilt aufnehmen kann. (20 CEC-Linien mit je 12 Zügen pro Richtung und etwa 100 CIR-Linien mit durchschnittlich 16 Zügen pro Tag.) Erleichtert wird das durch folgende Gegebenheiten:

- CEC und CIR ersetzen derzeit zwar seltener, aber unregelmäßig fahrende Einzelwagen-Güterzüge. Daher kommt es nur auf wenigen kritischen Streckenabschnitten zu einer höheren Spitzenbelastung.
- Zusätzliche Direktzüge für Container werden überwiegend im „Nachtsprung“ eingesetzt. Da dann nur wenige Personenzüge fahren, gibt es keine Beeinträchtigungen.
- Auf den weiterhin im Mischverkehr betriebenen zweigleisigen Strecken können die CEC mit angepassten Geschwindigkeiten zwischen 80 und 160 km/h vorhandene Fahrplanlücken gut ausfüllen. Die gegenüber „klassischen Güterzügen“ deutlich höhere Spitzengeschwindigkeit dient also nicht nur dazu, möglichst schnell von einem Containerbahnhof zum nächsten zu kommen.
- Wenn sich die Überholung von Güterzügen nicht vermeiden lässt, finden sie bei konsequenter Vertaktung immer in den gleichen Bahnhöfen statt. Die Infrastruktur kann großzügiger ausgebaut werden, weil sich die Baumaßnahmen auf wenige Stellen konzentrieren. Der Zeitverlust einer Überholung kann z.B. durch ein „Beschleunigungsgleis“ (ähnlich wie man es von den Einfahrten der Autobahnen kennt) und „dynamisch verteilte Signale“ (in der Nähe vom Bahnhof dichter als auf der freien Strecke) reduziert werden.
- Auch gegenseitige Behinderungen von Zugfahrten ergeben sich bei konsequenter Vertaktung immer in den gleichen Bahnhöfen. Daher können z.B. Brückenbauwerke sparsam und gezielt eingesetzt werden, um kreuzende Fahrstraßen zu beseitigen.

Ein flüssiger Betriebsablauf ist für das skizzierte komplexe System von elementarer Bedeutung – er erfordert aber neben passender „Hardware“ (Gleise und Signale) vor allem auch eine funktionierende „Software“ (Fahrplan und Betrieb):

Alle Personen- und Güterzüge müssen pünktlich fahren – dafür braucht man vor allem genug Reserven in den Einsatzplänen von Personal und Fahrzeugen, um auf Störungen flexibel reagieren zu können. Güterzüge dürfen nicht mehr wie bisher abweichend vom Fahrplan einfach dann losfahren, wenn das Beladen und Rangieren abgeschlossen ist. Sie müssen unbedingt die vorgeschriebenen Grenzwerte (wie Zugkraft der Lok und Höchstgewicht der Wagen) einhalten, um mit den vorgesehenen Beschleunigungen und Höchstgeschwindigkeiten den Fahrplan einzuhalten.

d) Langfristige systematische Ausbaumaßnahmen

Mit den im voran gegangenen Absatz beschriebenen Maßnahmen kann ein guter und stabiler Fahrplan erstellt werden. Kompromisse werden aber in Einzelfällen unumgänglich sein – zumeist wohl zu Lasten der Güterzüge, die über Ausweichstrecken fahren oder auf Unterwegsstationen überholt werden müssen.



Abb.45: Der Integrale Güterzugtaktfahrplan (IGT) erfordert an einigen Engpässen Ausweichgleise und Strecken, die nur dem Güterverkehr dienen. Das gibt es auch heute schon, z.B. den zwischen Schweinfurt und Haßfurt gelegenen Bahnhof Gädheim. Dort halten nur noch gelegentlich Güterzüge, um Rückstaus auf der Hauptstrecke Würzburg - Bamberg zu vermeiden. Der abgebildete Zug fuhr am 3.9.05 übrigens ab Schweinfurt über die „Werntalbahn“ nach Gemünden weiter – eine eingleisige Bahnlinie, die nach Einstellung des Personenverkehrs 1976 gezielt für den Durchgangs-Güterverkehr ausgebaut und elektrifiziert wurde.

In Einzelfällen werden aber auch Personenzüge „Rücksicht nehmen“: z.B. kann ein Regional-Express (von den Fahrgästen unbemerkt) die zulässige Höchstgeschwindigkeit nicht voll ausnutzen, um dem voraus fahrenden CEC ein paar Minuten mehr Zeit zu lassen. Wenn der RE dadurch keine Anschlüsse verpasst und der CEC ohne Überholung den Abzweig zum Containerbahnhof erreicht, ist das für das Gesamtsystem sinnvoll.

Das Ziel sollte daher ein „integrierter Gesamtfahrplan“ sein, der die Zwänge und Notwendigkeiten aller Züge angemessen abwägt. Alle Ausbaumaßnahmen am Schienennetz müssen sich diesem Ziel unterordnen, bereits geplante Projekte dafür erneut auf den Prüfstand. Wenn man auch noch die Wechselwirkungen mit den anderen Verkehrsträgern (LKW, Schiff, Pipelines und Flugzeuge) berücksichtigt, kommt man eigentlich automatisch zu einem neuen Bundesverkehrswegeplan!

Der Autor wünscht sich daher eine „ehrliche“ Projektliste, die in einem überschaubaren Zeitrahmen auch bezahlt und abgearbeitet werden kann. Der Nutzen für die Volkswirtschaft muss nach einheitlichen Kriterien bewertet werden. Kapazität, Netzwirkung, Netzstabilität, Energieverbrauch und Umweltbelastung spielen eine größere Rolle als die (zugegebenermaßen prestigeträchtigere) Punkt-zu-Punkt-Fahrzeit eines ICE.

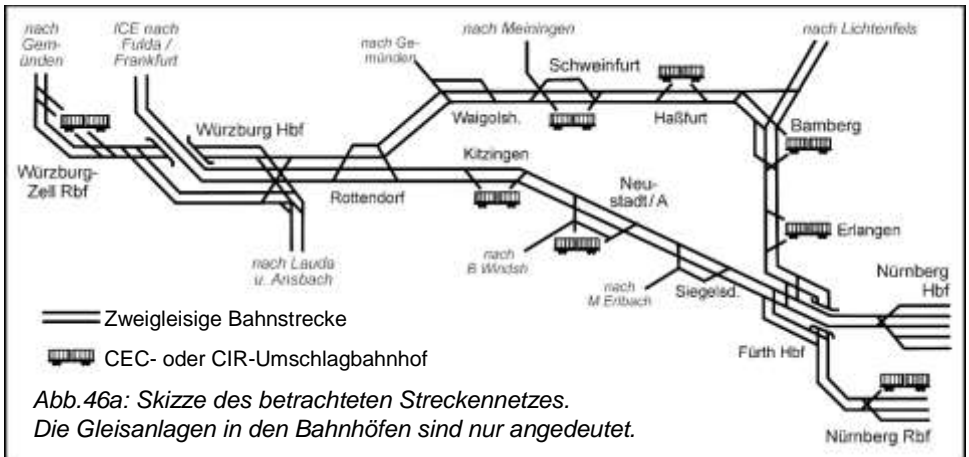
Anhang 7: Fahrplanbeispiel

Für die Hauptstrecken Nürnberg Hauptbahnhof (Hbf) – Würzburg Hbf und Nürnberg Rangierbahnhof (Rbf) – Bamberg soll gezeigt werden, wie der Anhang 6c in etwa fünf Jahren umgesetzt werden kann. Anschließend deutet der Autor an, wie eine nachhaltige Verkehrsplanung mit den Instrumenten aus Anhang 6d aussehen würde.

Die Bahnlinien Nürnberg Hbf - Würzburg Hbf und Nürnberg Rbf - Bamberg sind durchgehend zweigleisig elektrifiziert und kreuzen sich ebenerdig in Fürth Hbf. Zwischen Rottendorf und Würzburg gibt es seit 1999 drei Gleise und zwischen Nürnberg Hbf und Fürth Hbf ist der viergleisige Ausbau derzeit im Gange.

Die wichtigsten Maßnahmen darüber sind, dass zwischen Bamberg und Fürth die noch vorhandenen mechanischen Signale aus den 1920er Jahren und die ungesicherten Bahnsteigzugänge beseitigt werden. Östlich vom Fürther Hbf ist wenigstens ein Brückenbauwerk erforderlich, um die Zahl der zeitgleich

möglichen Zugfahrten deutlich zu erhöhen. Im Vergleich zu den „offiziellen“ Plänen, die z.B. von Nürnberg bis über Bamberg hinaus einen viergleisigen Ausbau vorsehen, sind dafür „relativ bescheidene“ Investitionen erforderlich.



a) Generelle Voraussetzungen für den Fahrplan

Die Fahrplanskizze in Abb.46b sieht vor, dass der ICE zwischen Würzburg und Nürnberg (durch „völliges Ausreizen“ der auf den vorhandenen Gleisen möglichen Geschwindigkeiten) gegenüber dem Fahrplan 2008 um neun Minuten beschleunigt wird. Zudem wird ein ICE-Halbstundentakt angenommen, der die Fahrplangestaltung der anderen Züge weiter einengt. Dadurch werden „0-“ und „30-Knoten“ in Nürnberg sowie „15-“ und „45-Knoten“ in Würzburg erreicht, die gute Voraussetzungen für einen Integralen Taktfahrplan (ITF) schaffen.

- Unter „Knoten“ versteht man beim ITF räumlich und zeitlich den Punkt, an dem die Züge zusammen treffen. Das ist immer im halben Taktabstand der Fall, beim Stundentakt also alle 30 Minuten und beim Halbstundentakt alle 15 Minuten. Bei einem „symmetrischen“ Fahrplan geschieht das im Stundentakt zur vollen Stunde (8.00, 9.00, 10.00 Uhr usw.) und zur halben Stunde (8.30, 9.30, 10.30 Uhr usw.), beim Halbstundentakt zu jeder Viertelstunde (8.00, 8.15, 8.30, 8.45, 9.00, 9.15 usw.).

Der Regional-Express (RE) Würzburg – Nürnberg kann so eingeschoben werden, dass er gute Anschlüsse zum ICE in Würzburg und Nürnberg bietet und auch noch einen „0-Knoten“ in Kitzingen und einen „30-Knoten“ in Neustadt /Aisch erreicht. Dort können optimal Regionalbahnen und Busse „in die Fläche“ angebunden werden.

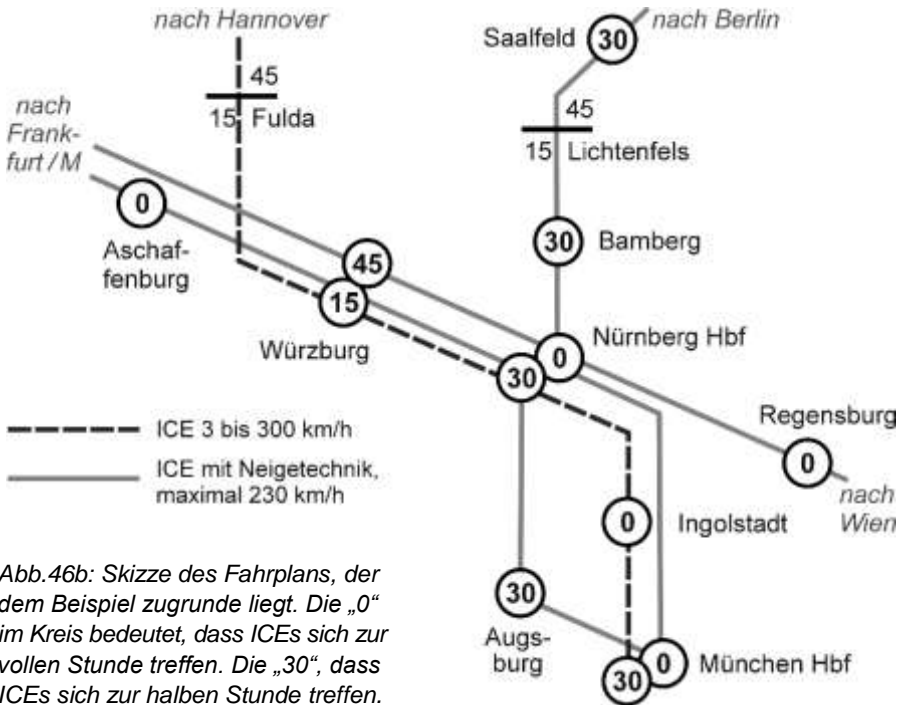


Abb.46b: Skizze des Fahrplans, der dem Beispiel zugrunde liegt. Die „0“ im Kreis bedeutet, dass ICEs sich zur vollen Stunde treffen. Die „30“, dass ICEs sich zur halben Stunde treffen.

Auch zwischen Erlangen, Bamberg und Lichtenfels sollen die ICE bis zu 200 km/h schnell fahren und dadurch „30-Knoten“ in Bamberg und Saalfeld erreichen. Der RE erreicht in Nürnberg und Lichtenfels gute ICE-Anschlüsse und bietet in Forchheim der Zweigstrecke nach Ebermannstadt und ergänzenden Buslinien durch einen „0-Knoten“ optimale Bedingungen. Zwischen Nürnberg und Erlangen gibt es zudem eine S-Bahn im exakten 20-Minuten-Takt – schön für die Fahrgäste, aber eine deutlich spürbare Einschränkung bei der Fahrplangestaltung.

Selbst die Regional-Bahnen (RB) nehmen wenig Rücksicht auf die Güterzüge: Die Lücken vor dem folgenden RE oder ICE werden möglichst kurz gehalten, um attraktive Umsteigezeiten für die Fahrgäste zu erreichen. Zum Beispiel kommt die RB von Nürnberg in Neustadt /A. möglichst knapp (zur Minute 20) vor dem ICE an, um die Umsteigezeit zum danach folgenden RE (ab Minute 34) so kurz wie möglich zu halten.

Gesamtfahrplan Nürnberg Hauptbahnhof - Fürth - Bamberg - Lichtenfels
Nürnberg Rangierbfh - Fürth - Neustadt / A - Würzburg

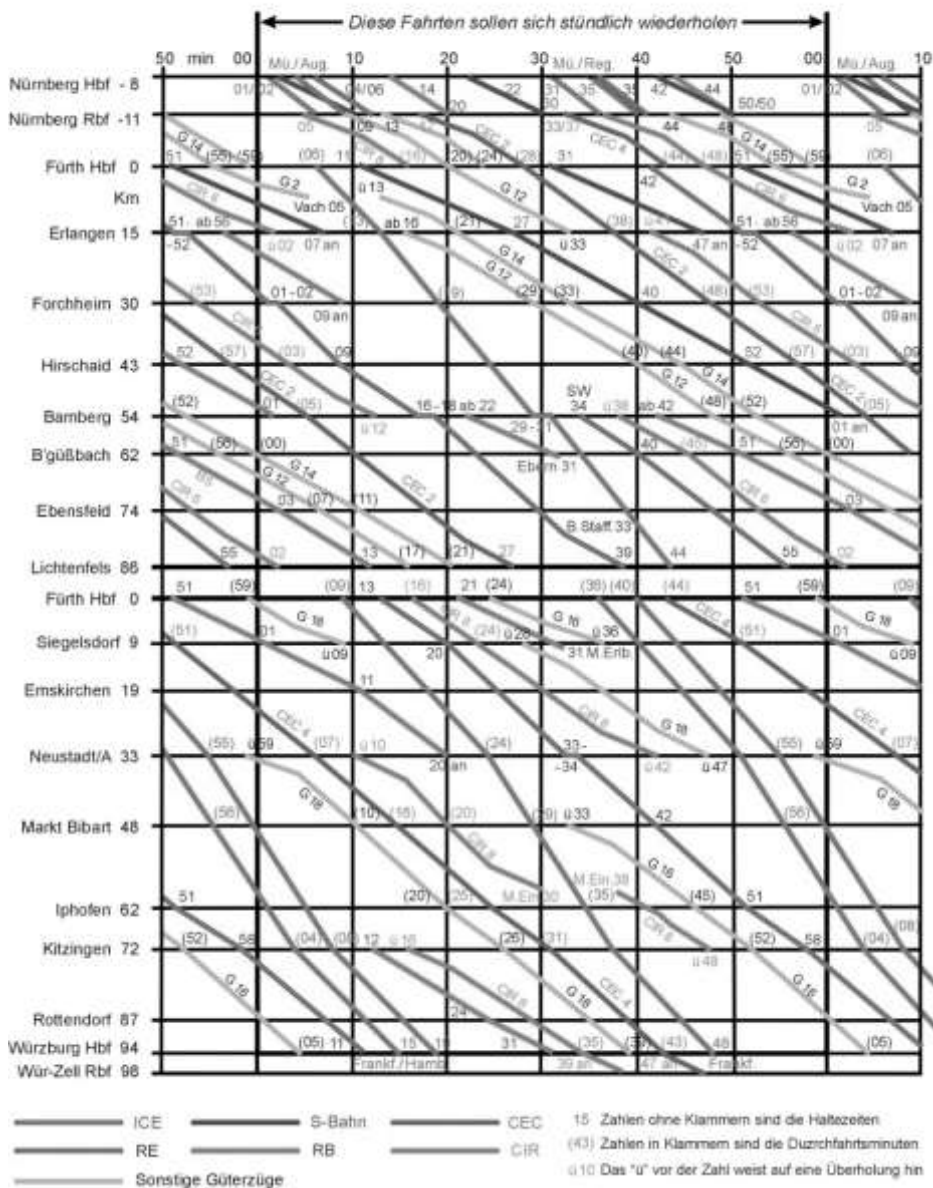


Abb.47: Bildfahrplan für das Fahrplanbeispiel

b) Komplettfahrplan für den Personen- und Güterverkehr

Unter all diesen Voraussetzungen ist es möglich, von Nürnberg Rbf nach Bamberg und Würzburg jeweils vier Güterzüge pro Stunde und Richtung zu fahren: Es gibt jeweils eine Trasse ohne Überholungen für den CEC und eine Trasse mit Zwischenaufhalten zum Be- und Entladen von Containern für den CIR. Hinzu kommen zwei Trassen pro Stunde für andere Güterzüge – Richtung Bamberg ist genug Platz, damit sie nur ein mal überholt werden müssen. Richtung Würzburg macht sich der ICE-Halbstundentakt bemerkbar, denn die Güterzüge müssen zwei mal anhalten, um Personenzüge vorbei fahren zu lassen.

Zug	Nürnb. Rbf ab	Fürth durch	Überholung, V max *)	Lichtenfels an	Dauer, V mittel *)
CEC 2	8.17	8.28	Keine Überholung, 100 km/h	9.27	70 min, 83 km/h
CIR 6	8.37	8.48	Erlangen 9.02 bis 9.40 Bamberg 10.12 bis 10.38	11.02	145 min, 40 km/h
G 12	8.09	8.20	Erlangen 8.33 bis 9.16	10.17	128 min, 45 km/h
G 14	8.44	8.55	Fü-Vach 9.05 bis 9.13	10.21	97 min, 60 km/h
Zug	Nürnb. Rbf ab	Fürth durch	Überholung, V max *)	Würzb. -Zell an	Dauer, V mittel *)
CEC 4	8.33	8.44	Keine Überholung, 110 km/h	9.47	74 min, 88 km/h
CIR 8	8.05	8.16	Neustadt / A 8.42 bis 9.10 M.Einersheim 9.30 bis 9.38 Kitzingen 9.48 bis 10.16	10.39	154 min, 42 km/h
G 16	8.13	8.24	Siegelsdorf 8.36 bis 8.55 Markt Bibart 9.25 bis 9.33	10.05	112 min, 56 km/h
G 18	8.48	8.59	Siegelsdorf 9.09 bis 9.28 Neustadt / A 9.47 bis 9.59	10.39	111 min, 57 km/h

*) V max = Höchstgeschwindigkeit des CEC; V mittel = Durchschnittsgeschwindigkeit der Züge zwischen Nürnberg Rbf und Lichtenfels bzw. Würzburg-Zell

Tabelle 15: Fahrzeiten und Kenndaten der Güterzüge aus dem Bildfahrplan Abb.34

Da ein „symmetrischer“ Fahrplan angestrebt wird, muss die Gegenrichtung nicht separat berechnet werden: Die stündlich verkehrenden Züge begegnen sich zur vollen und zur halben Stunde, die nur alle zwei Stunden verkehrenden CIR immer zur vollen Stunde. Die anderen Durchfahrtszeiten können relativ dazu berechnet werden: Wenn der ICE von Nürnberg nach Würzburg um 8.55 durch Neustadt / A. fährt, kommt der Gegenzug um 9.05 Uhr durch. Wenn der CIR nach Lichtenfels von 8.12 bis 8.38 Uhr in Bamberg be- und entladen wird, ist das für den CIR nach Nürnberg von 9.22 bis 9.48 Uhr der Fall.

Zwischen Erlangen und Lichtenfels sowie Siegsdorf und Würzburg wäre noch Platz für weitere Züge. Die zusätzlich mit S- und R-Bahnen nach Erlangen und Markt Erlbach belegten Abschnitte lassen jedoch nur noch Fahrplantrassen mit mehreren Überholungen zu. (Zu bedenken ist, dass die stündlich eingezeichneten CIR-Trassen alle zwei Stunden von anderen Zügen genutzt werden können. Da dann in Erlangen kein längerer Aufenthalt für das Austauschen von Containern erforderlich ist, können die Überholungen auf die Minuten 02 bis 16 und 33 bis 41 verkürzt werden.)

Günstig integriert sind die eingleisigen Zweigstrecken nach Ebern und Markt Erlbach: Die Abfahrt zur Minute 31 an den Abzweigbahnhöfen Breitengüßbach und Siegsdorf erlaubt es, dass bei Fahrzeiten bis zur Endstation von jeweils etwa 25 Minuten nur ein Triebwagen benötigt wird, der knapp eine Stunde später wieder im Abzweigbahnhof zurück ist. Dort fährt er zur Minute 29 auf die Hauptstrecke zurück und verhindert dabei, dass andere Züge von Lichtenfels bzw. Neustadt/A. durchfahren können. Dadurch kann man in Breitengüßbach und Siegsdorf auf neue Brückenbauwerke zur kreuzungsfreien Einbindung der Zweigstrecken verzichten – sie brächten kaum Kapazitätswachse!



Abb.48: Zwischen Bamberg und Nürnberg gibt es immer noch vier Bahnhöfe ohne Bahnsteigunterführung. So wie in Hirschaid müssen die Fahrgäste beim Ein- und Aussteigen über das Gleis der Gegenrichtung laufen. Natürlich darf in dieser Zeit kein Zug nach Nürnberg fahren, was bei der Fahrplangestaltung beachtet werden muss und bei Verspätungen dennoch dazu führt, dass ICEs und Güterzüge vor dem Halt zeigenden Einfahrtsignal warten müssen.

c) Entwicklungsmöglichkeiten für Fahrplan und Streckennetz

Unter all diesen Voraussetzungen ist es möglich, von Nürnberg Rbf nach Bamberg und Würzburg jeweils vier Güterzüge pro Stunde und Richtung zu fahren: Es gibt jeweils eine Trasse ohne Überholungen für den CEC und eine Trasse mit Zwischenaufhalten. Der Bildfahrplan aus Abb.47 wäre natürlich nur die erste Bearbeitungsstufe eines „realen“ Fahrplans. Wenn das gewünschte Gerüst für Personenfern- und -nahverkehr, Container-Linienzüge und sonstigen Güterverkehr in dieser Weise formuliert wurde beginnt die Feinarbeit: Die Fahrzeiten sind mit den in Würzburg, Lichtenfels und Nürnberg anschließenden Strecken abzustimmen und Verspätungsquellen und Schwachpunkte müssen gesucht und analysiert werden. Dann kann man feststellen, welche der in Anhang 7a beschriebenen Ausbauten den Betriebsablauf in welchem Umfang und zu welchen Kosten verbessert.

In einer weiteren Stufe können dann Maßnahmen zur Steigerung der Streckenkapazitäten untersucht werden. Denkbar wären z.B.

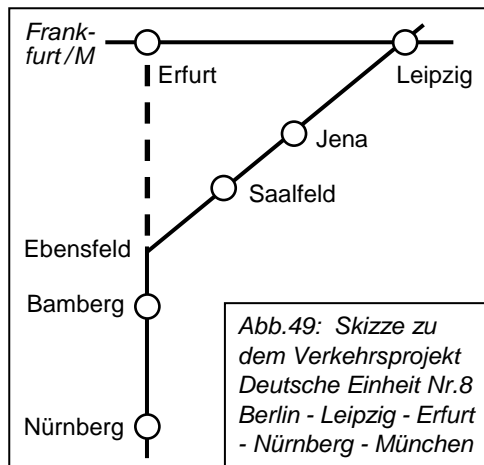
- Dreigleisiger Ausbau zwischen Fürth, Erlangen und Siegersdorf.
(Dafür gibt es mehrere Untervarianten, z.B. mit zwei Bahnsteiggleisen außen und einem Fern-/Güterzuggleis in der Mitte oder zwei Fern-/Güterzuggleisen und einem seitlichen Bahnsteiggleis, das in beide Richtungen befahren wird.)
- Zweigleisige, etwa 9 km lange Neubaustrecke von der Stadtgrenze Nürnberg-Fürth nach Eltersdorf (südlich von Erlangen) entlang der Autobahn A73. Darauf könnten Fern- und Güterzüge nach Bamberg am Fürther Hauptbahnhof vorbei fahren und den Bereich meiden, der durch den 20-Minuten-Takt der S-Bahn fahrplantechnisch recht unflexibel ist. Die ICEs könnten dadurch um fast 5 Minuten beschleunigt werden, was z.B. für einen zusätzlichen Halt in Erlangen genutzt werden könnte: Dabei ergäben sich ein sehr guter Anschluss aus Richtung Fürth durch die in Erlangen zur Minute 07 endende S-Bahn.
- Container-Verlademöglichkeiten auf beiden Seiten der Hauptstrecke, damit CIRs nicht mehr das Gleis der Gegenrichtung kreuzen müssen, um zu den nur auf einer Seite der Hauptstrecke liegenden Gütergleisen zu kommen. Für große CEC-Bahnhöfe braucht man ohnehin Kräne mit einer Breite über 60 Meter (siehe Anhang 2d). Eine ähnliche Technik kann für kleine CIR-Bahnhöfe eingesetzt werden, um die Gleise der Hauptstrecke zu überspannen und z.B. in Kitzingen auch auf der Nordseite und in Erlangen auch auf der Westseite der Bahnanlagen CIRs zu be- und entladen. Das ist einfacher und billiger als mit langen Rampen ein Gleis kreuzungsfrei aus der Hauptstrecke auszufädeln – zumal das ja auch noch auf beiden Seiten des Containerbahnhofs erforderlich wäre.

- Brückenbauwerke, um nördlich von Bamberg und östlich von Rottendorf die Bahnlinien kreuzungsfrei zu trennen.
- Neue Südumfahrungen für Kitzingen (ca. 15 km zwischen Rottendorf und Iphofen) und Neustadt / A. (etwa 5 km am Stadtrand entlang), um kurvenreiche Abschnitte abzukürzen und Geschwindigkeitseinbrüche für alle Züge zu beseitigen. Für die CIR-Bahnhöfe Kitzingen und Neustadt / A. wären diese Neubauabschnitte zugleich kreuzungsfreie Ausfädelungen. Die Bestandsstrecken können dann als „Beschleunigungsstreifen“ dienen, auf denen die Güterzüge „Gas geben“, um mit voller Geschwindigkeit auf die neue Hauptstrecke einzufahren. Für den Personenverkehr könnte der vom Durchgangsverkehr entlastete Bahnhof Neustadt / A. so ausgebaut werden, dass bedarfsgerecht „geflügelt“ wird oder wenigstens die wichtigen Anschlüsse am gleichen Bahnsteig angeboten werden.

Das Augenmerk der „offiziellen“ Planungen liegt leider nicht auf gezielten Maßnahmen, die schrittweise umgesetzt werden können. Statt sich um zusätzliche Kapazitäten zwischen Nürnberg und Bamberg zu kümmern, bauen Politiker und Manager lieber nördlich davon eine über 100 km lange Schnellfahrstrecke zwischen Erfurt und Ebensfeld mitten durch den Thüringer Wald. Obwohl heute schon fast eine Milliarde Euro für Tunneln und Brücken ausgegeben wurde, kann noch kein einziger Kilometer der Bahnlinie benutzt werden!

Bis zum Jahr 2016 sollen weitere 4 Milliarden Euro verbaut werden, bevor die ersten ICEs mit 250 km/h zwischen Erfurt und Ebensfeld fahren können. Von Ebensfeld bis Nürnberg werden sie sich allerdings auch 2016 noch das vorhandene Gleispaar mit allen anderen Zügen teilen müssen, wodurch sich die Fahrplanprobleme weiter verschärfen werden.

Die Entwicklung nördlich von Nürnberg zeigt, wie Verkehrsplanung auf keinen Fall ablaufen sollte. Aber leider ist es kein Einzelfall. Wen wundert es da noch, dass der Schienenverkehr in Deutschland ein so kümmerliches Dasein fristet?



Anhang 8: Weitere Aspekte zu Container-Linienzügen

a) Tarife und Fahrpreiserhebung

In Kapitel 6 fordert der Autor, dass die Entscheidung, welche CEC- und CIR-Linien und welche Zugangsstellen zum Güternetz es in welcher Qualität geben soll, auf politischer Ebene erfolgen muss. Das gleiche gilt für die Frachtsätze, da einzelne Eisenbahnunternehmen keine flächendeckenden Tarife anbieten können – sie sollen ja nur die CEC- und CIR-Linien befahren, für die sie in Ausschreibungen den Zuschlag bekommen haben.

Im Zusammenspiel mit KFZ- und Mineralölsteuer, LKW-Maut und Wasserstraßennutzungsgebühr kann „der Staat“ dann maßgeblich beeinflussen, welches Preisniveau Warentransporte überhaupt haben (10, 15 oder 20 Cent pro Tonnenkilometer): Das ist entscheidend für die Frage, wie viele Transporte überhaupt stattfinden oder das eigentlich höchste Ziel „Verkehrsvermeidung“ erreicht wird. Zudem folgt daraus, wie weit der Güterverkehr die öffentlichen Haushalte (wie in den letzten 50 Jahren üblich) in der Zukunft mit zahlreichen direkten und indirekten Ausgaben belastet.

Auch das Preisverhältnis zwischen Bahn, Straße und Schifffahrt kann „der Staat“ auf diese Weise beeinflussen – und das ist für viele Betriebe der wichtigste Faktor bei der Wahl des Verkehrsmittels ist. Ziel sollte natürlich sein, möglichst viele Transporte für Schiff und Bahn zu gewinnen.

Die Gestaltung der IGT-Frachten wird sicher wie im Güterverkehr allgemein üblich von Größe, Gewicht, Art der Ware und Entfernung abhängen. Um die (bei CEC und CIR ständig in Bewegung befindlichen) Transportkapazitäten gleichmäßig zu nutzen können als weitere Preisfaktoren noch Regelmäßigkeit und Eilbedürftigkeit hinzu kommen: Wer z.B. täglich einen TEU-Platz von Amsterdam nach München bucht erhält einen Frachtabschlag von 2 %, der bei täglich fünf TEU-Plätzen auf 5 % steigt. Wer den Bahnunternehmen einen Zeitpuffer einräumt (damit diese bei Bedarf auf schwächer nachgefragte Züge oder Strecken ausweichen können) erhält z.B. für 6 Stunden einen Frachtabschlag von 1 % und für 12 Stunden von 2 %.

Abrechnung und Vereinnahmung der IGT-Frachten können (wie die LKW-Maut) ausgeschrieben und möglichst kostengünstig an ein privates Unternehmen vergeben werden. Das heißt, dass die einzelnen Eisenbahnbetriebe nichts mit den Rechnungen und Überweisungen für ihre Transporte zu tun haben. Um dennoch einen Anreiz für kundenfreundliches Verhalten zu geben, sollten

Bonus- und Malusregelungen vereinbart werden, die mit den in den Ausschreibungen festgelegten Zuschüssen oder Abgaben verrechnet werden.

b) Zukunftstechnologie und neue Arbeitsplätze

Deutschland und Mitteleuropa haben wenige Rohstoffe und leben vereinfacht gesagt davon „Know-How“ zu verkaufen. Das geht natürlich nur so lange, wie man gegenüber der Konkurrenz einen Vorsprung bei Technologie und Fertigungspraxis hat. Da dieser Vorsprung in einigen wichtigen Branchen seit Jahren schrumpft, suchen Politiker und Manager neue Betätigungsfelder.

Eines davon ist die Magnetbahntechnik, die für etwa 2 Milliarden Euro eine 38 km kurze Referenzstrecke in München erhalten soll. Der Autor hält den „Transrapid“ wie viele andere Kritiker für Geldverschwendung, da diese Nonstop-Verbindung vom Hauptbahnhof zum Flughafen in München verkehrlich wenig Nutzen hat. Selbst bei wohlwollender Betrachtung gibt es weltweit nur eine Handvoll geeigneter Einsatzstrecken für die Magnetbahntechnik und somit auch nur geringe Exportchancen.

Für den Transport von Gütern in Containern gibt es hingegen weltweit Bedarf: Einerseits, um (in den Industriestaaten) mit „kombiniertem Verkehr“ den derzeitigen Energieverbrauch zu reduzieren und den Warenverkehr in „geordnete Bahnen“ zu lenken. Andererseits, um (in der „Dritten Welt“) überhaupt erst mit geringen verfügbaren Mitteln ein Netz für den Warenverkehr aufzubauen, der den Bedarf überall decken kann.



Abb.50: Alle für den Umschlag von Containern nötigen Komponenten gibt es schon. Noch werden sie aber in geringen Stückzahlen hergestellt. Das Containerzug-Liniennetz kann den entscheidenden Anstoß zur Serienproduktion geben, wodurch die Komponentenpreise sinken und die Exportchancen steigen.

Wichtig ist das „Know-How“ bei der Fahrzeug- und Umschlagtechnik, aber auch bei der unabdingbaren Unterstützung durch Informations- und Telekommunikationssysteme. Wer das alles zuerst serienreif entwickelt kann es exportieren und dadurch einen wesentlichen Beitrag zur Zukunftssicherung seiner Industriestandorte und den damit verbundenen Arbeitsplätzen leisten.

Dabei ist es nicht nötig, das Logistikkonzept als Ganzes zu verkaufen: Durch den in diesem Konzept immer wieder geforderten modularen Aufbau können auch einzelne Systembausteine verwendet und an die speziellen Anforderungen vor Ort angepasst werden.

c) Bessere Arbeitsplätze für Lokführer und LKW-Fahrer

Da die Container-Linienzüge regelmäßiger fahren als „klassische“ Güterzüge können die Umlaufpläne für Personal und Fuhrpark effizienter und gleichmäßiger gestaltet werden. Den Lokführern können wie in großen Industriebetrieben feste Schichtzeiten im regelmäßigen Rhythmus angeboten werden. Da ständig in allen Richtungen Züge unterwegs sind kann auch die tägliche Rückkehr nach Hause wieder zum Regelfall werden: Wenn z.B. ein Lokführer seine Schicht um 6 Uhr in Lichtenfels beginnt und dann einen CEC bis 10 Uhr nach München fährt, gibt es spätestens um 12 Uhr in München wieder einen CEC, den er in der Gegenrichtung übernehmen kann. Bis um 16 Uhr ist der Lokführer dann wieder in Lichtenfels und kann Feierabend machen. Dieses Spiel wiederholt sich rund um die Uhr – alle 2 Stunden beendet ein Lokführer seinen Dienst in Lichtenfels, und ebenfalls alle 2 Stunden übernimmt ein Kollege dort bei Dienstbeginn die Lokomotive von ihm.

Für die LKW-Fahrer ergeben sich noch größere Vorteile, da sie nicht mehr stundenlang auf Autobahnen unterwegs sind, Lenkzeiten bis an die Grenzen des Erlaubten ausreizen und auf Autobahnraststätten übernachten müssen: Beim Integralen Güterzug-Taktfahrplan (IGT) bleiben für die Feinverteilung auf der Straße nur noch geringe Strecken bis zu 100 Kilometer übrig. Die einzelnen Fahrten zum Werkshof des Kunden dauern selten noch länger als eine Stunde. Ein LKW kann daher bis zu zehn mal täglich einen CEC- oder CIR-Bahnhof anfahren, um Container auszutauschen. Dabei können für die LKW-Fahrer genau so regelmäßige Schichten geplant werden wie für die Lokomotivführer.

d) Versteckte Subventionen und Begünstigungen

Die eigentlich eindeutig zugunsten der Schifffahrt und des Schienenverkehrs sprechende volkswirtschaftliche Bilanz wird in der Praxis durch viele versteckte Subventionen verfälscht. Makabererweise wird der Flugverkehr, der die Umwelt am meisten belastet, am stärksten gefördert: Flugbenzin kann aus unakzeptablen Gründen immer noch völlig steuerfrei getankt werden, und Kommunen schießen Millionenbeträge zu, um lokale Flughäfen auszubauen oder künstlich am Leben zu erhalten. Daraus erklärt sich der in Kapitel 1 dargestellte überproportionale Zuwachs der Luftfracht, der keinesfalls auf tatsächlicher Konkurrenzfähigkeit beruht. Fast schon pervers mutet es an, wenn sich Luftfrachtmanager damit brüsten, inzwischen auch schon PKWs zwischen Europa und Amerika mit dem Flugzeug zu transportieren: Die Umwelt wird dadurch über 100 mal so stark belastet, als wenn Schiffe eingesetzt würden!

Die undurchschaubarsten und oft sehr geschickt versteckten Subventionen finden auf der Straße statt. Das beginnt mit dem Bau und Unterhalt der Straßen, der wie selbstverständlich aus Steuermitteln durch die Allgemeinheit erfolgt. Die PKW- und LKW-Benutzer tragen über KFZ-Steuer und LKW-Maut nur einen Bruchteil der Kosten, die sie verursachen. Da die Belastungen für die Fahrbahn mit zunehmendem Gewicht überproportional zunehmen, müsste ein 18-Tonnen-LKW über 1 Euro pro Kilometer zahlen, um die Schäden und Folgekosten zu begleichen, die ihm zu „verdanken“ sind.



Abb.51: LKW-Schlangen sind leider ein alltägliches Bild auf deutschen Autobahnen. Eigentlich haben sie nichts mit den Systemvorteilen des Straßenverkehrs zu tun, das sind nämlich die zeitliche und räumliche Flexibilität. Versteckte Subventionen und Begünstigungen gegenüber Binnenschiff und Bahn sorgen aber dafür, dass auch viele Massentransporte im LKW landen.

Die nach langen Irrungen und Wirrungen ab 1.1.05 in Deutschland eingeführte Gebühr beträgt aber nur durchschnittlich 15 cent/km. Zudem wird sie nur auf Autobahnen erhoben, der Vor- und Nachlauf auf Bundes-, Landes- und Ortsstraßen soll auch künftig (größtenteils) mautfrei bleiben.

Nicht so auffällig, aber für die Kalkulation der Spediteure genau so wichtig ist, dass die Einhaltung der Straßenverkehrsgesetze und -regelungen in Deutschland recht lax überwacht wird. Geschwindigkeitsüberschreitungen oder Überladungen bis zu 20% werden oft überhaupt nicht geahndet. Und die Bußgelder, die für schwerwiegende Vergehen verhängt werden, nehmen viele Unternehmen billigend in Kauf: Da nicht einmal jeder zehnte Verstoß „auffliegt“, werden durch die kriminell erreichte höhere Leistungsfähigkeit satte Gewinne erzielt. Man muss ganz deutlich darauf hinweisen, dass dabei nicht nur die Moral gefährdet ist, sondern die Sicherheit aller Verkehrsteilnehmer! Bahnunternehmen, die systembedingt die Vorschriften wesentlich genauer einhalten müssen, sind durch die Kulanz gegenüber dem bedenklichen Treiben auf deutschen Straßen spürbar benachteiligt.

Schließlich machen (ähnlich wie beim Luftverkehr) viele Kommunen lokalen LKW-Unternehmen Steuergeschenke, um Arbeitsplätze in der Region zu erhalten. Solches Ansinnen gibt es gelegentlich auch, um lokalen Bahnverkehr zu sichern. Die zentralistisch agierende Deutsche Bahn AG (DB) wehrt solche Versuche aber bezeichnenderweise zumeist rüde ab. Hauptziel des Staatsunternehmens scheint eben nicht möglichst viel Verkehr auf der Schiene zu sein, wofür auch lokale Verbindungen wichtig wären, sondern ein leicht zu handhabendes Netz von Hauptstrecken.

Aber natürlich erhält auch die DB Subventionen, die ihr genehm sind: Vor allem für die „Modernisierung“ ihres Streckennetzes streicht sie jährlich Milliardenbeträge aus dem Bundeshaushalt ein. Damit werden angeblich veraltete und ineffektive Strecken ausgebaut, leider oft im wahrsten Sinne des Wortes: Durch Ausbau von Signalen, Weichen, Ausweich- und teilweise sogar Streckengleisen werden die Anlagen so „vereinfacht“, dass sie nur noch dem absehbaren Bedarf der DB-Töchter DB Regio und DB Cargo genügen. Dass dadurch konkurrierenden Bahnunternehmen der Zugang zum Schienennetz erschwert wird könnte ein „angenehmer Nebeneffekt“ sein.

Anhang 9: Informationen zu Autor, Beweggründen und Quellen

a) Zum Autoren und den Beweggründen für dieses Konzept

Jörg Schäfer wurde 1962 geboren und absolvierte Anfang der 80er Jahre eine Ausbildung bei der Deutschen Bundesbahn. Nach dem Ausscheiden befasste er sich in verschiedenen Bereichen weiterhin mit der Verkehrspolitik im allgemeinen und dem Bahnverkehr im speziellen. Unter anderem ist er Mitverfasser mehrerer Konzepte der Arbeitsgruppe franken-plan (mit Sitz in Fürth) und ehrenamtlich Aktiver beim Fahrgastverband PRO BAHN.



Neben aktuellen und anlassbezogenen Arbeiten notierte er sich immer wieder auch Gedanken zu einem schlüssigen Gesamtkonzept für das System Schiene und die Hauptbereiche Netz, Personenverkehr, Güterverkehr und Tarife. (Ein Überblick dazu findet sich in Kapitel 5.) Auslöser für die erste Veröffentlichung unter eigenem Namen war Anfang 2003 das chaotische Preissystem „PEP“ der Deutschen Bahn AG, zu dem das Konzept „Ticket 21“ von Jörg Schäfer sozusagen einen Gegenentwurf darstellte.

Im März 04 erschien dann „Braucht die Bahn Flügel?“, das sich als „Plädoyer für die Renaissance des Kurswagens in Form von Flügelzügen“ mit dem Personenverkehr befasst. Die „Container-Linienzüge“ könnte man als dritten Teil bezeichnen, der den Güterverkehr beleuchtet. Die erste Auflage stellte Jörg Schäfer im März 06 vor, sie hatte einem Umfang von 80 Seiten. Seither hat er sich regelmäßig mit dem Thema beschäftigt, Leserreaktionen, weitere Fakten und Ideen gesammelt und schließlich im April 08 diese zweite, erweiterte Auflage fertig gestellt.

Manuskripte für weitere Studien zu Bahnnetz, Streckenunterhalt und Betrieb liegen auch schon „in der Schublade“. Ob und wann diese ausgearbeitet und veröffentlicht werden ist aber noch nicht abzusehen.

b) Kontakt:

Email an: info@container-linienzuege.de

Post an: Jörg Schäfer, Mausendorfer Weg 3, 91564 Neuendettelsau

c) Quellen:

- Güterkursbücher der Deutschen Reichsbahn, Deutschen Bundesbahn und Deutschen Bahn AG
- Fiedler: Grundlagen der Bahntechnik
- Bundesverkehrswegeplan 2003 und Verkehrsprognose 2015 dazu
- Abschätzung der langfristigen Entwicklung des Güterverkehrs in Deutschland bis 2050, Schlussbericht der ProgTrans AG vom Mai 2007
- Bahn 21, Konzept des Verkehrsclub Deutschland (VCD)
- „Güterwagen-Lexikon“ von Gerd Wolff
- „Container – Die Mega-Carrier kommen“ von Hans Jürgen Witthöft
- Zahlreiche Artikel in Fachzeitingen, vor allem der „Eisenbahntechnischen Rundschau“
- Internetseiten www.wikipedia.de und www.kombimodell.de sowie Internetseiten diverser Bahnunternehmen und Schienenfahrzeugehersteller
- Eigene Beobachtungen und Erfahrungen bei zahlreichen eigenen Bahnfahrten im In- und Ausland

d) Umschlag:

Der virtuelle Containerbahnhof für den Umschlag und die Bilder 13 und 42 wurden von Alfred Keller mit der Software *EEP* (*„Eisenbahn.Exe Professional“*) gestaltet. Er hat einen mittelgroßen IGT-Bahnhof skizziert, den man in einer Großstadt mit etwa 200.00 Einwohnern finden könnte. Voraus gesetzt wurde dass der Containerbahnhof neben einer Eisenbahn-Hauptstrecke liegt, so dass keine Personen- und Güterzüge durchfahren müssen und alle sechs Gleise für den Containerumschlag zur Verfügung stehen.

e) Abbildungen:

Die Bilder 1, 5, 6, 7, 9 bis 12, 15, 16, 18, 27, 29, 31, 32, 34 und 44 bis 50 stammen von Jörg Schäfer. Alle anderen Bilder sind Dokumentationen und Prospekten seiner Sammlung entnommen.

f) Verlag und Internet:

Das vorliegende Konzept gibt Jörg Schäfer im Eigenverlag heraus, im Buchhandel ist es mit der *ISBN-Nummer 3-927347-70-1* erhältlich. Für das Internet hat er die Webseite www.container-linienzuege.de zum Thema erstellt.

Der Schienengüterverkehr in Deutschland fristet ein von der Öffentlichkeit wenig beachtetes Schattendasein. Obwohl Politiker landauf, landab zur Entlastung der Umwelt regelmäßig „mehr Verkehr auf die Schiene“ fordern, liegt der Anteil der Bahn an der Verkehrsleistung nur bei 17 %.

Das ist bedauerlich, da für Güter viel mehr Zuwächse als für den Personenverkehr erwartet werden – die Prognosen für das Jahr 2015 wurden schon 2006 übertroffen! Inzwischen gehen die Verantwortlichen davon aus, dass sich das Frachtaufkommen bis zum Jahr 2050 nochmals verdoppeln wird. Fast gottgegeben wird dabei hingenommen, dass trotz aller negativen Auswirkungen für die Anwohner, die Umwelt und das Klima der LKW das meistgewählte Transportmittel bleiben wird.

Trotz der Lethargie der Verantwortlichen gibt es aber immer noch Möglichkeiten zum „Umsteuern“. Wie ein neu strukturiertes, marktfähiges Angebot auf der Schiene aussehen könnte wird im vorliegenden Konzept skizziert.



Kernelement ist der provokante Vorschlag keine einzelnen Güterwagen mehr zu befördern, obwohl auf diese Weise heute immer noch die meisten Bahntransporte stattfinden. Das Umstellen der Güterwagen in den Rangierbahnhöfen ist personalaufwendig und kostet viel Zeit und Geld. Der Wagenladungsverkehr wurde daher in den letzten Jahren zum Sorgenkind vieler europäischer Bahngesellschaften, die zur Vermeidung von Verlusten viele Güterbahnhöfe geschlossen und sich auf aufkommensstarke Relationen konzentriert haben.

Jörg Schäfer schlägt vor größere Wagengruppen künftig nur noch in Ganzzügen zu befördern, bei denen die Güterwagen vom Abgangs- bis zum Zielbahnhof unverändert miteinander gekuppelt bleiben. Für die Frachten einzelner Wagen oder kleiner Wagengruppen sollen Behälter genutzt werden, die in Containerbahnhöfen schnell und effizient mit Kränen auf Züge verladen werden. „Container-Euro-Cities“ und „Container-Inter-Regios“ sollen diese Bahnhöfe ganztägig im 1-oder 2-Stunden-Takt miteinander verbinden. Dadurch wird einerseits die Transportkapazität auf dem vorhandenen Schienennetz erheblich vergrößert und andererseits die „Güterbahn“ für viele Kunden interessant, denen sie derzeit zu langsam oder unflexibel ist.