

Abfahrt Departure

	Gleis	Zeit	Über	Nach	Gleis
ndn	11	16:33	Braunschweig • Magdeburg	Cottbus	9
ndn	2	16:34	IR 2505	Expo Messe/Laatzten	1
nchen Hbf	3	16:35	Barmen	Hildesheim	4
			RE 24325		

Jahrbuch des Bahnwesens Nah- und Fernverkehr

Vernetzung der Bahnsysteme:
• • • Organisation - Fahrzeuge - Infrastruktur



Bildquellenverzeichnis:

Titelbild DB AG. Alle Bilder der Beiträge von den Autoren.

Jahrbuch des Bahnwesens Nah- und Fernverkehr,
gegründet 1950 unter dem Titel „Jahrbuch des Eisenbahnwesens“,
erscheint 2003 in der 52. Folge.

© 2003 bei Hestra-Verlag, Holzhofallee 33, D-64295 Darmstadt
Telefon (0 61 51) 39 07-00, Fax (0 61 51) 39 07-77,
E-mail: info@hestra.de; Internet: www.eurailpress.com

Alle Rechte der Verbreitung und Wiedergabe vorbehalten, Übersetzungen in eine andere Sprache,
Nachdruck und Vervielfältigung — in jeglicher Form und Technik, auch auszugsweise —
nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags gestattet.

Gestaltung und

Produktionsleitung: Axel Pfeiffer, Darmstadt

Koordination: Ursula Hahn, Darmstadt

Anzeigen: Christel Schlepp, Darmstadt

Printed in Germany

ISSN 1434-4343 ISBN 3-7771-0310-1

Jahrbuch des Bahnwesens Nah- und Fernverkehr



Vernetzung der Bahnsysteme:
● ● ● Organisation - Fahrzeuge - Infrastruktur

Folge 52 – 2003

Herausgeber:

Förderkreis des Verbandes
Deutscher Verkehrsunternehmen, Köln

Verband der Bahnindustrie in Deutschland, Berlin

Redaktion:

Ursula Hahn

Professor Dr.-Ing. Hubert Hochbruck



Inhalt

Vorworte der Herausgeber

Für den VDB: 7

Für den VDV-Förderkreis: 9

Die Vernetzung der Eisenbahnsysteme in Europa

Auf dem Weg zu einem zukunftsweisenden europäischen Eisenbahnsystem..... 10

Ralf Nagel, Staatssekretär im Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Berlin

Vernetzung europäischer Hochgeschwindigkeitsbahnen 18

Drewin Nieuwenhuis, General Manager des Verbands der europäischen Eisenbahnindustrien (UNIFE), Brüssel

S-Bahn als Rückgrat des ÖPNV im Rhein-Neckar-Raum 26

Ass. d. L. Werner Schreiner, Geschäftsbereichsleiter Planung und Leistungsangebot Verkehrsverbund Rhein-Neckar GmbH, Direktor des Zweckverbandes Schienenpersonennahverkehr RheinlandPfalz Süd, Mannheim und Kaiserslautern; Dipl.-Ing. Gottfried Maier-Straßburg, Abteilungsleiter Planung und Infrastruktur der VRN GmbH, Mannheim und Christian Wühl M.A., Mitarbeiter in der Abteilung Planung und Infrastruktur der VRN GmbH, Mannheim

Strategien für die zukünftige Technik der Bahn 38

Dr. Rainer Schmidberger, Vorsitzender DB Systemtechnik, Deutsche Bahn AG, München

Die Betriebseinführung des ICE 3 46

Ernst Reuß, Gesamtprojektleiter ICE 3, Leiter Segment Hochgeschwindigkeitszüge national, Siemens AG, Erlangen

Schienenfahrzeuge für den BOStrab/EBO-Mischbetrieb –

Kategorisierung, Zulassung, Beispiele 54

Prof.Dr.-Ing. Adolf Müller-Hellmann, Hauptgeschäftsführer des Verbandes Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV), Köln und Dipl.-Ing. Udo Stahlberg, Fachbereichsleiter beim Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV), Köln

Infrastrukturlösungen zur Verbindung von Region und Innenstadt 66

Peter Berking, Geschäftsführer der Hessischen Landesbahn GmbH und Vorstand der Kassel Naumburger Eisenbahn Aktiengesellschaft, Frankfurt am Main und Veit Salzmann, Prokurist der Hessischen Landesbahn GmbH und der Kassel Naumburger Eisenbahn Aktiengesellschaft sowie Prokurist der Regionalbahn Kassel GmbH, Frankfurt am Main

Die Stadt- und Regionalbahn Zwickau - ein sächsisches Modellprojekt zur Verbindung von Region und Innenstadt 76

Dipl.-Ing. (FH) Peter Dörfelt, Geschäftsleiter Vogtlandbahn-GmbH, Neumark

Infrastrukturlösungen zur Verbindung von Region und Innenstadt am Beispiel Karlsruhe .. 84

Dipl.Ing. (FH) Peter Forcher, Hauptabteilungsleiter Bereich Fahrzeuge, Verkehrsbetriebe Karlsruhe GmbH (VBK) und Albthalverkehrsgesellschaft mbH (AVG), Karlsruhe

Infrastrukturlösungen zur Verbindung von Region und Innenstadt am Beispiel Chemnitz.. 94

Dipl.-Ing. Oec. Gert Gottschalk, Techn. Vorstand Chemnitzer Verkehrs- AG, Chemnitz

Hochautomatisierte Fahrgast-Informationssysteme auf der Neubaustrecke Köln—Rhein/Main	102
Dipl. Ing. Friedrich Feistle, Im Bereich Fahrgastinformationssysteme tätig bei Vossloh Information Technologies GmbH, Karlsfeld	
Dynamische Fahrgastinformationssysteme im Nahverkehr - Ihr Fahrplan in die Zukunft.....	114
Dr. Gottfried Greschner, Vorstandsvorsitzender der init innovation in traffic systems AG, Karlsruhe	
Chronik des Eisenbahnwesens 2002/2003	120
Dr.-Ing. Günter Stier, Köln	
Chronik des städtischen Nahverkehrs 2002/2003.....	146
Axel Reuther, Köln	
Neuentwicklungen von Fahrzeugen	181

Inserentenverzeichnis

Alcatel SEL AG	41
ALSTOM LHB GmbH	45
Bochumer Verein Verkehrstechnik GmbH	63
DE-Consult Deutsche Eisenbahn Consulting GmbH.....	89
Draka Service GmbH.....	109
Elektro-Geräte-Bau Gustav Klein GmbH & Co. KG.....	12
Gummiwerk Kraiburg Elastik GmbH	107
Hessische Landesbahn GmbH.....	73
HESSLER Elektrotechnik GmbH.....	33
Hestra-Verlag.....	53, 119, 145
HÖRMANN Funkwerk Kölleda GmbH.....	109
INIT GmbH.....	115
KNORR-BREMSE Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH.....	57
Messe Berlin GmbH.....	1
PINTSCH ABEN B.V.	21
Plasser & Theurer	93
Radsatzfabrik Ilsenburg GmbH	51
Siemens AG	17
Technologie Gesellschaft für Bauingenieurleistungen und Arbeitsvorbereitung mbH	43
VA TECH T&D GmbH & Co.....	105
VDV Verband Deutscher Verkehrsunternehmen.....	28, 29
Voith Turbo GmbH & Co.....	23
VOSSLOH AG	81
H.F. Wiebe GmbH & Co. KG.....	6
ZÖLLNER GmbH.....	91

Vorwort

Vernetzung der Bahnsysteme ...

... zur Sicherstellung der Mobilität von Morgen

Mobilität bedeutet ein hohes Maß an Freiheit und Lebensqualität im Beruf und in der Freizeit. Sie ermöglicht den Menschen nicht nur den Zugang zu Arbeitsplätzen, sondern auch die Teilnahme am öffentlichen Leben. Handel und Gewerbe sind in unserer auf Arbeitsteilung beruhenden Industrie- und Dienstleistungsgesellschaft existenziell darauf angewiesen, dass der Transport und die Verteilung von Gütern so reibungslos wie möglich funktionieren.

Dabei wird das weiter zunehmende Bedürfnis nach Mobilität das Verkehrsaufkommen in den nächsten Jahren stark anwachsen lassen. Im Personenverkehr wird bis 2015 eine Steigerung um 20%, im Güterverkehr sogar um mehr als 60% vorhergesagt - mit einem immer stärkeren Focus auf dem grenzüberschreitenden Verkehr auch und gerade in den Regionen bzw. Ballungszentren Europas. Welche Rolle spielt hierbei nun die angestrebte Vernetzung der Bahnsysteme, und was können wir als Bahnindustrie dazu beitragen?

... im grenzüberschreitenden Schienenverkehr

Unser Selbstverständnis und unser Ziel als Bahnindustrie in Deutschland ist es, einen Beitrag zum technischen Zusammenwachsen Europas zu leisten und den nationalen wie internationalen Bahnverkehr nach einheitlichen technischen Regeln zu ermöglichen. Deshalb entwickeln wir für die Zukunft gemeinsam mit den Bahnen ein einheitliches europäisches System der Zugsicherung und des Bahnbetriebes (ETCS und ERTMS). Damit wird – zunächst in den Kernnetzen, später im gesamten Netz – eine Infrastruktur geschaffen, auf der Züge nach einheitlichen Standards in Europa verkehren können. ETCS (European Train Control System) wird der Standard für die Zugsicherung von Morgen sein. Erst ETCS ermöglicht es Triebfahrzeugen, Landesgrenzen zu überwinden, ohne über das jeweilige spezifische Zugsicherungssystem des anderen Landes zu verfügen.

Die Industrie steht hier vor der Aufgabe, die Technologie entwicklungsbegleitend so weitgehend zu standardisieren, dass die Produkte im Fahrzeug und an der Strecke unabhängig von ihrem Hersteller problemlos miteinander kommunizieren können. Außerdem betreiben wir die Standardisierung von Subsystemen im Schienenfahrzeug länder- und herstellerübergreifend. Dabei sollen die Schnittstellen der Systeme untereinander und zum Fahrzeug vereinheitlicht werden, um ebenfalls Kosten zu senken und Komponenten unterschiedlicher Hersteller leichter untereinander austauschen zu können. Vor allem aber soll den Herstellern von Subsystemen damit die Chance gegeben werden, ihre Ressourcen im Engineering auf die Verbesserung des eigentlichen Produkts und nicht auf die Anpassung der Schnittstellen zu fokussieren und damit den Weg für Innovation, Kostensenkung und Produktoptimierung im Schienenfahrzeug frei zu machen.

Modernste Informationstechnologie wird anhand grenzüberschreitender elektronischer Bearbeitung von Frachtbriefen zusammen mit der Sendungsverfolgung den Gütertransport auf der Schiene weiter vereinfachen und Verladern wie Logistikdienstleistern vollständige Transparenz über den Verbleib ihrer Ware und den Bearbeitungsstand bei den Behörden verschaffen. Die laufende Verfolgung und Disposition von Güterwagen – ob satellitengestützt oder durch terrestrische Systeme – wird einen erheblich effizienteren Einsatz der Fahrzeuge durch mehr Lastläufe und somit einen höheren Rückfluss auf die Investitionen in Fahrzeuge möglich machen.

... im Nah- und Regionalverkehr

Die Grenzen zwischen Nah- und Regionalverkehr schwinden weiter: Genauso wie Großstädte über ihre Stadtgrenzen hinaus, wird der Nahverkehr mit den Menschen in die Region wachsen. Dabei hieß es noch vor wenigen Jahren: „Jedem Bürgermeister seine Straßenbahn“. Inzwischen haben die Besteller dazugelernt, entscheiden meist die Beschaffungs-, Betriebs- und Servicekosten über die jeweilige Bestellung. Beim Design ist man zunehmend bereit, auf Maximalforderungen zu verzichten. So konnte die Industrie Fahrzeugplattformen entwickeln, deren Konfiguration, Interieur sowie Fahrzeugfront an die individuellen Bedarfe der Kunden angepasst werden kann. Dabei nutzen die Fahr-

zeuge gemeinsame Komponenten im Wagenkasten, Antrieb, Laufwerk, Führerstand sowie für die Leittechnik, Türen, etc.

Auf diese Weise wurden regelrechte Produktfamilien im Bereich sowohl der Straßenbahnen, als auch der Regionalzüge geschaffen und mit Augenmaß kalkulierbare Entwicklungsrisiken eingegangen, die den Kunden den entscheidenden Vorteil im Betrieb und dem Hersteller eine moderne, flexible und wettbewerbsfähige Produktfamilie sichern. Der Erfolg von Zweisystemfahrzeugen nach dem Modell der Stadt Karlsruhe ebenso wie erweiterte Nahverkehrsnetze, die nach BOStrab betrieben werden können, zeigt, dass wir uns damit auf dem richtigen Weg befinden.

Wohl noch nie gab es so viel Engagement für gemeinsame europäische Standards in der Bahntechnik. Damit schaffen wir die Voraussetzungen für kostengünstigen, leistungs- und wettbewerbsfähigen Transport von Menschen im Fernverkehr – national wie international. Aber nur wenn sich Politik, Industrie und Betreiber den anstehenden Herausforderungen gemeinsam stellen, kann es letztlich gelingen, den Anforderungen einer mobilen Wirtschaft und Gesellschaft des 21. Jahrhunderts gerecht zu werden. Die entsprechenden Denkanstöße liefert – fast könnte man sagen: wie eigentlich immer! – das jetzt vorliegende Jahrbuch des Bahnwesens 2003 unter dem Titel „Vernetzung der Bahnsysteme: Organisation - Fahrzeuge - Infrastruktur“.



Dipl.-Betriebswirt Michael Clausecker
Hauptgeschäftsführer des
Verbandes der Bahnindustrie in Deutschland e. V.

Vorwort

Sehr geehrte Leserin,
sehr geehrter Leser,

die Zeit der nationalen Bahnsysteme geht ihrem Ende entgegen. Mit der Öffnung der Schienenwege in den Staaten Europas, mit der Etablierung des Wettbewerbs zwischen Verkehrsunternehmen aber auch mit dem Zusammenwachsen der europäischen Schienennetze erfährt das Eisenbahnwesen seit einigen Jahren einen starken Wandel. Auch die Grenzen zwischen städtischen und regionalen Verkehrsräumen verwischen mit der Ausdehnung des alltäglichen Lebensumfeldes zunehmend. Diese Entwicklungen haben ihren Einfluss auf Fahrzeuge und Infrastruktur, aber auch auf die Organisation der Verkehrsangebote.

Die Herausgeber des Jahrbuches haben deshalb die Folge 2003 ganz bewusst unter das Motto „Vernetzung der Bahnsysteme: Organisation – Fahrzeuge – Infrastruktur“ gestellt. Vor dem Hintergrund der vielfältiger gewordenen Anbieterlandschaft ist eine Zersplitterung des Bahnsystems zu befürchten. Aber vor allem auf Grundlage der Entwicklungen, mit denen Systemgrenzen überwunden und unternehmerische Eigenständigkeit mit einem kundenfreundlichen Gesamtsystem vereinbart werden, zeigt sich, dass ein einheitliches Bahnsystem weiterhin möglich ist und auf die europäische Ebene ausgedehnt werden kann.

Ganz gleich ob es sich um Verkehrsangebote zwischen Innenstadt und die sie umgebende Region oder um europäische Fernverkehre handelt, die Bahnen haben sich in den vergangenen Jahren stark gewandelt. Mit innovativen Fahrzeugen, technischen Neuentwicklungen in der Infrastruktur, dem Einsatz neuer Medien und optimierten betriebswirtschaftlichen Konzepten sind sie heute bereits in der Lage, sehr attraktive Angebote zu gestalten. Die Ansprüche ihrer Kunden haben sich jedoch auch weiter entwickelt. Nach wie vor ist der motorisierte Individualverkehr auf der regionalen und nationalen Ebene der Hauptkonkurrent des Schienenverkehrs. Auf der europäischen Ebene kommt die Konkurrenz des Luftverkehrs hinzu. Diese Konkurrenten setzen Standards, die auch im Schienenverkehr nachgefragt werden.

Sicherlich können die Bahnen mit ihren Konkurrenten mithalten und könnten sie ihre Potenziale noch besser ausschöpfen, wenn mit Hilfe der politischen Rahmenbedingungen der Verkehrsträger Schiene noch stärker gefördert würde. Gerade die Entwicklungen auf der europäischen Ebene werden darüber entscheiden, inwieweit die Vernetzung und die Optimierung von Leistungen nicht nur auf die nationale Ebene beschränkt bleiben. Die Orientierung der Bürgerinnen und Bürger sowie der Unternehmen bezieht mehr und mehr die europäische Ebene mit ein. In den nächsten Jahren wird es entscheidend darauf ankommen, inwieweit die nationalen Bahnsysteme überwunden und zu einem europäischen System vernetzt werden.

Die Herausgeber und Autoren hoffen, den Leserinnen und Lesern die neuen Entwicklungen in geeigneter Weise dargestellt zu haben. Insgesamt mag aus dem Jahrbuch des Bahnwesens das Verständnis erwachsen, dass die Stärkung des Bahnsektors ein richtiger, sehr notwendiger Weg für unsere Wirtschaft und Gesellschaft ist. Es wäre wünschenswert, wenn genügend Investitionsmittel für Strecken, Anlagen und Fahrzeuge bereitgestellt würden, um die Möglichkeiten des Schienenverkehrs voll auszuschöpfen.



Dr. Dieter Klumpp
1. Sprecher des VDV-Förderkreises



Dipl.-Kfm. Günter Elste
Präsident des VDV

Die Vernetzung der Eisenbahnsysteme in Europa

Auf dem Weg zu einem zukunftsweisenden europäischen Eisenbahnsystem



Ralf Nagel

Staatssekretär im Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Berlin

Integrierte Verkehrspolitik

Eine effiziente und umweltgerechte Verkehrspolitik ist das Ziel der Bundesregierung und der Europäischen Union. Dazu brauchen wir ein umfassendes Verkehrskonzept, das alle Verkehrsträger integriert und es ihnen ermöglicht, ihre spezifischen Vorteile zur Geltung zu bringen. Gleichzeitig gilt es, die Schnittstellen innerhalb

des Verkehrsträgers Schiene zu verbessern und die Kooperation mit den anderen Verkehrsträgern zu fördern und auszubauen. Die Schiene muss wieder eine tragende Rolle übernehmen, wenn wir das prognostizierte Verkehrsaufkommen in Europa bewältigen wollen.

Nach den aktuellen Prognosen wird in den nächsten 15 Jahren der Personenverkehr um 20 % und der Güterverkehr um 64 % wachsen - und dies - wenn keine verkehrspolitischen Maßnahmen ergriffen werden - überwiegend auf der Straße. Wir stehen - nicht zuletzt im Hinblick auf die Osterweiterung der Europäischen Union - vor einer riesigen Herausforderung. Mit der fortschreitenden Erweiterung der EU werden übergreifende Infrastrukturnetze besonders wichtig.

Vordergründig erscheint dabei eine Vernetzung der Eisenbahnen in Europa überflüssig, da die Eisenbahn bereits seit langer Zeit als ein klassisches Verkehrsmittel für die grenzüberschreitende Beförderung von Personen und Gütern gilt. Bei genauerer Betrachtung ist das europäische Eisenbahnsystem jedoch ein Flickenteppich von nationalen Systemen, die sich sehr unterschiedlich entwickelt haben und an der Grenze fast immer einen rechtlichen, kaufmännischen und technischen Systemwechsel erfordern.

Ordnungspolitische Anforderungen - vollständige Netzöffnung als Voraussetzung einer echten Vernetzung

Erst seit der Schaffung des Europäischen Binnenmarktes zu Beginn der 90-er Jahre besteht die Bereitschaft, die Eisenbahnen strukturell ihren Wettbewerbern anzupassen und an den Erfordernissen eines liberalisierten Verkehrsmarktes auszurichten. In Deutschland hat diese Entwicklung zu der im Jahre 1993 begonnenen und im breiten politischen und gesellschaftlichen Konsens beschlossenen Bahnreform geführt, die wir - gegebenenfalls mit erforderlichen Korrekturen - mit Nachdruck zum Erfolg führen wollen.

Aus meiner Sicht ist hierbei die Frage des Netzzugangs besonders wichtig, der aber trotz Binnenmarkt noch nicht europaweit garantiert ist. Die Öffnung aller nationalen Eisenbahnnetze für den Güter- und Personenverkehr ist eine *conditio sine qua non* für alle weiteren Maßnahmen auf dem Gebiet des Eisenbahnsektors. Erst wenn es gelingt, die Bahnen vollständig von ihrer Bindung an die nationalen Schienennetze zu lösen, können wir von einem echten internationalen Verkehrsmittel sprechen. Das im Jahre 2001 beschlossene 1. Eisenbahnpaket hat in dieser Hinsicht einen wichtigen Schritt nach vorne gebracht. Erst hierdurch wird es einzelnen Schienengüterverkehrsunternehmen ermöglicht, das Netz der Nachbarbahnen im grenzüberschreitenden Verkehr zu nutzen. Ein weiterer wichtiger Schritt steht hierbei aber noch aus, denn erst wenn eine Öffnung der nationalen Netze und eine Zulassung der Kabotage ermöglicht wird, kann die Schiene ihre Vorteile wirklich ausspielen. Ein entsprechender Vorschlag ist Teil des 2. Eisenbahnpaketes und wird von Deutschland intensiv unterstützt. Die Forderung der Netzöffnung gilt auch für

Schienenfahrzeuge für den BOStrab/EBO-Mischbetrieb – Kategorisierung, Zulassung, Beispiele



Prof. Dr.-Ing.
Adolf Müller-Hellmann
Hauptgeschäftsführer des
Verbandes Deutscher Verkehrs-
unternehmen (VDV), Köln



Dipl.-Ing.
Udo Stahlberg
Fachbereichsleiter beim
Verband Deutscher Verkehrs-
unternehmen (VDV), Köln

Einleitung

Im Wettbewerb der Verkehrsträger nehmen die Anforderungen an die Betreiber des öffentlichen Verkehrs hinsichtlich der Attraktivität der Verkehrsangebote ständig zu. Diese Anforderungen werden naturgemäß von denen abgeleitet, die mit dem Pkw realisierbar sind. Erschwerend kommt hinzu, dass die Anforderungen bei sehr günstigen Fahrpreisen erfüllt werden sollen, da – wie hinlänglich bekannt – unter Vernachlässigung jeglicher Abnutzungskosten, verbunden mit dem Argument „Das Auto sei sowieso vorhanden“, lediglich Vergleiche auf der Basis der Kraftstoffpreise vorgenommen werden.

Neben den „normalen“ Qualitätsanforderungen hinsichtlich Sauberkeit, Pünktlichkeit und Sicherheit sowie dem bei Befragungen

immer mit großer Häufigkeit genannten Wunsch nach einer möglichst geringen Wartezeit – zu realisieren durch einen dichten Takt – und einer guten Erreichbarkeit der Haltestellen durch kurze Wege, stehen die Forderungen nach umsteigefreien Verbindungen an vorderster Stelle der Kundenwünsche. Dies ist nicht verwunderlich, ist doch der Umsteigezwang, insbesondere bei nicht optimalen Anschlussbedingungen in Orten und zu Zeiten schwacher Nachfrage, ein deutlicher Qualitätsnachteil gegenüber dem Pkw. Die Realisierung dieses Wunsches für möglichst viele Fahrgäste ist daher selbstverständliches Bemühen der Angebotsplaner der Verkehrsunternehmen z. B. durch die geschickte Gestaltung von Linienführungen etc. Diesen Bemühungen sind bei Bahnen zwangsläufig

dort Grenzen gesetzt, wo nicht zusammenhängende Netze verschiedener Infrastrukturbetreiber mit z. B. unterschiedlichen Energiebereitstellungs- und Zugsicherungssystemen vorhanden sind.

Anfang der neunziger Jahre wurde diese Barriere durch den Bau einer Verbindungsstrecke zusammen mit einer Systemwechselstelle zwischen dem städtischen Straßenbahnnetz in Karlsruhe, welches mit 750 V Gleichspannung betrieben wird, und dem regionalen Eisenbahnnetz, das mit 15 kV/16 $\frac{2}{3}$ Hz Wechselspannung gespeist wird, beseitigt. Der Erfolg entsprechend ausgerüsteter Stadtbahnzüge auf der Strecke Karlsruhe – Bretten in Verbindung mit der Errichtung neuer, sehr bebauungsnaher Haltestellen bestätigte überaus eindrucksvoll die Richtigkeit dieser Entscheidung. Sie führte zu einem kontinuierlichen Ausbau eines S-Bahn-ähnlichen Stadtbahnnetzes in der Karlsruher Region, der noch keineswegs abgeschlossen ist.

Beflügelt durch die guten Ergebnisse, die in Karlsruhe mit den umsteigefreien Verkehrsangeboten – ermöglicht durch Netzverknüpfungen und den Einsatz von Zweisystem-Fahrzeugen – erreicht wurden, folgte eine Vielzahl von Projekten zur analogen Realisierung der Grundidee. Dieser Aufsatz will einen Beitrag zur Kategorisierung der schon heute vielfältigen Realisierungsformen insbesondere aus der Sicht der Fahrzeuge leisten.

Grundsätzliche Unterscheidungsmerkmale

Wie aus Bild 1 ersichtlich ist, kann man zwei prinzipiell verschiedene Ausgestaltungsformen der Verknüpfung von Netzen unterscheiden, der Tram-Train- oder der Train-Tram-Situation. Bei den Tram-Train-Lösungen (Bild 1a) ist ein



städtisches Stadtbahnnetz Ausgangspunkt der Verknüpfung. Durch den Bau von Verbindungsstrecken, die entsprechend den Möglichkeiten von Stadtbahnfahrzeugen, welche auch relativ enge Gleisbögen durchfahren können, trassierbar sind, werden Netze verknüpft. Besonders anzustreben ist auch eine Einfahrmöglichkeit in den jeweiligen Hauptbahnhof, verbunden mit der Realisierung einer EBO/BOStrab-Schnittstelle, um zusätzliche fahrgastfreundliche Umsteigemöglichkeiten zu schaffen. Die umsteigefreien Verkehrsangebote werden also mit nach der BOStrab zugelassenen Stadtbahnfahrzeugen realisiert, die sich u. a. durch folgende Eigenschaften von Eisenbahnfahrzeugen unterscheiden:

- Befahrbarkeit enger Gleisbögen
- geringe maximal zulässige Achslast
- niedrige zulässige Höchstgeschwindigkeit ($\leq 100 \text{ km/h}$)
- hohes Bremsvermögen im Gefahrenfall
- auf Stadtbahnnetze (Vignol- und Rillenschienen) zugeschnittenes Radreifenprofil
- maximale Fahrzeugbreite nach BOStrab ($\leq 2,65 \text{ m}$)
- Rahmensteifigkeit nach Kategorie P-IV der DIN EN 12663 : mind. 400 kN.

Grundsätzlich sollten deshalb Lösungen, bei denen Stadtbahnfahrzeuge die Verkehrsleistung im Mischbetrieb erbringen, als Tram-Train-Projekte bezeichnet werden, unabhängig von den jeweilig befahrenen Streckenlängen in den zusammengeführten Netzen. Bei den Train-Tram-Projekten (Bild 1b) handelt es sich um Anwendungsfälle, bei denen Eisenbahnfahrzeuge unter Mitbenutzung von Straßen-/Stadtbahnstrecken umsteigefreie Verkehrsangebote erbringen. Da Eisenbahnfahrzeuge in der Regel

- keine engen Gleisbögen befahren können
- mit relativ hohen Achslasten dimensioniert sind
- über ein relativ geringes Bremsvermögen im Gefahrenfall verfügen
- mit eisenbahntypischen Radreifenprofilen ausgestattet sind
- deutlich breiter als BOStrab-Fahrzeuge gebaut werden

stellen sich besondere Anforderungen an die Trassierung und an den Betrieb der im Mischbetrieb befahrenen Streckenabschnitte.

Analog gilt demnach zur ersten Präzisierung der zu realisierenden Anforderungen, dass Anwendungsfälle, bei denen mit Hilfe von Eisenbahnfahrzeugen umsteigefreie Verkehrsangebote erstellt werden sollen, als Train-Tram-Projekte zu bezeichnen sind. Insbesondere wegen der fehlenden Fähigkeit, enge Gleisbögen befahren zu können, und wegen des großen benötigten Lichtraumprofils der Eisenbahnfahrzeuge werden echte Train-Tram-Mischbetriebsanwendungen eher selten vorkommen.

Zulassung von Stadtbahnfahrzeugen für einen Mischbetrieb BOStrab/EBO

Zur Realisierbarkeit eines Mischbetriebes vorhandener Stadtbahnfahrzeuge im BOStrab- und EBO-Bereich musste ein Umbau der Fahrzeuge vermieden werden, da z. B. Achslasterhöhungen und eine Verschlechterung der Gleisbögenbefahrbarkeit auch im Begegnungsverkehr durch zusätzliche Anbauten etc. nicht hinnehmbar waren. Es musste deshalb untersucht werden, ob und ggf. mit welchen anderen Mitteln die gleiche Sicherheit

(links):
Bild 1a):
Prinzipielle
Darstellung
einer Tram-
Train-Situation

(rechts)
Bild 1b):
Prinzipielle
Darstellung
einer Train-
Tram-Situation

Infrastrukturlösungen zur Verbindung von Region und Innenstadt am Beispiel Chemnitz



Dipl.-Ing. Oec.
Gert Gottschalk

Techn. Vorstand Chemnitzer
Verkehrs- AG,
Chemnitz

Am 15. Dezember 2002 fahren erstmalig im Linienverkehr moderne niederflurige Stadtbahnwagen vom Typ „Variobahn“ von Chemnitz nach Stollberg. Damit hat Sachsen und die Chemnitzer Region ein innovatives, vorzeigbares Verkehrsprojekt mehr - die Pilotstrecke des Chemnitzer Modells.

Die Realisierung dieses anspruchsvollen Projektes war keinesfalls eine Selbstverständlichkeit!

Innovative Gedanken gebären mit sich selbst Hemmnisse und Widerstände. Und wo Befürworter antreten um zukunftssträchtige Modelle zum Rollen zu bringen, gibt es ganz schnell Bedenkenträger und Verhinderer.

Dank des in den zurückliegenden 10 Jahren

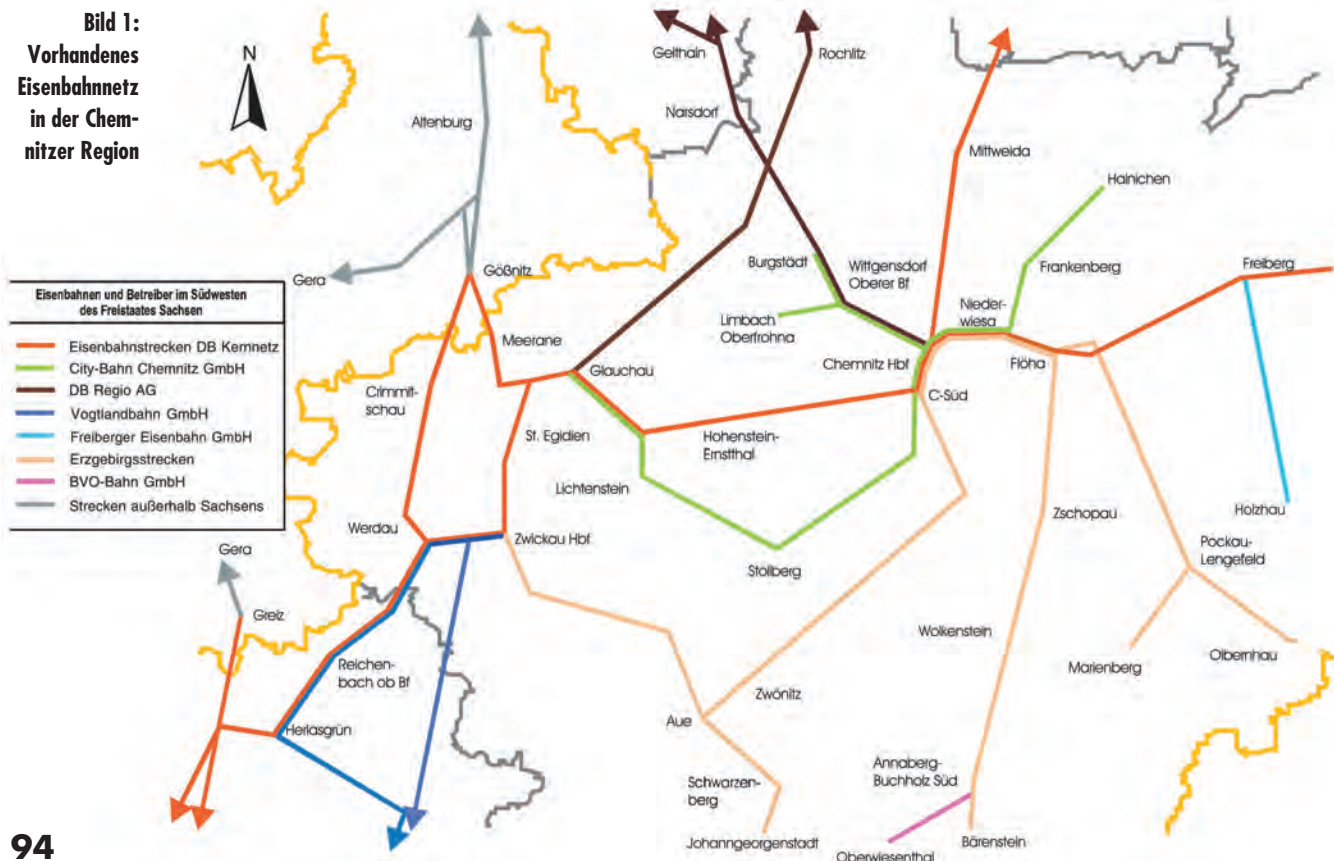
nie erlahmenden großen Engagements und Wirkens vieler Förderer und Wegbereiter, zu denen ganz besonders

- das Sächsische Ministerium für Wirtschaft und Arbeit (SMWA)
- das Regierungspräsidium Chemnitz (RP)
- die politischen Entscheidungsträger der Stadt Chemnitz,
- der Landkreis Stollberg und die Anliegergemeinden und
- der Landesbeauftragte für Bahnaufsicht in Sachsen

gehörten, konnte das im „Fachlichen Entwicklungsplan Verkehr des Freistaates Sachsen“ ausgewiesene SPNV/ÖPNV-Projekt letztendlich doch verwirklicht werden.

Erste Überlegungen zur Anwendung des be-

Bild 1:
Vorhandenes
Eisenbahnnetz
in der Chem-
nitzer Region



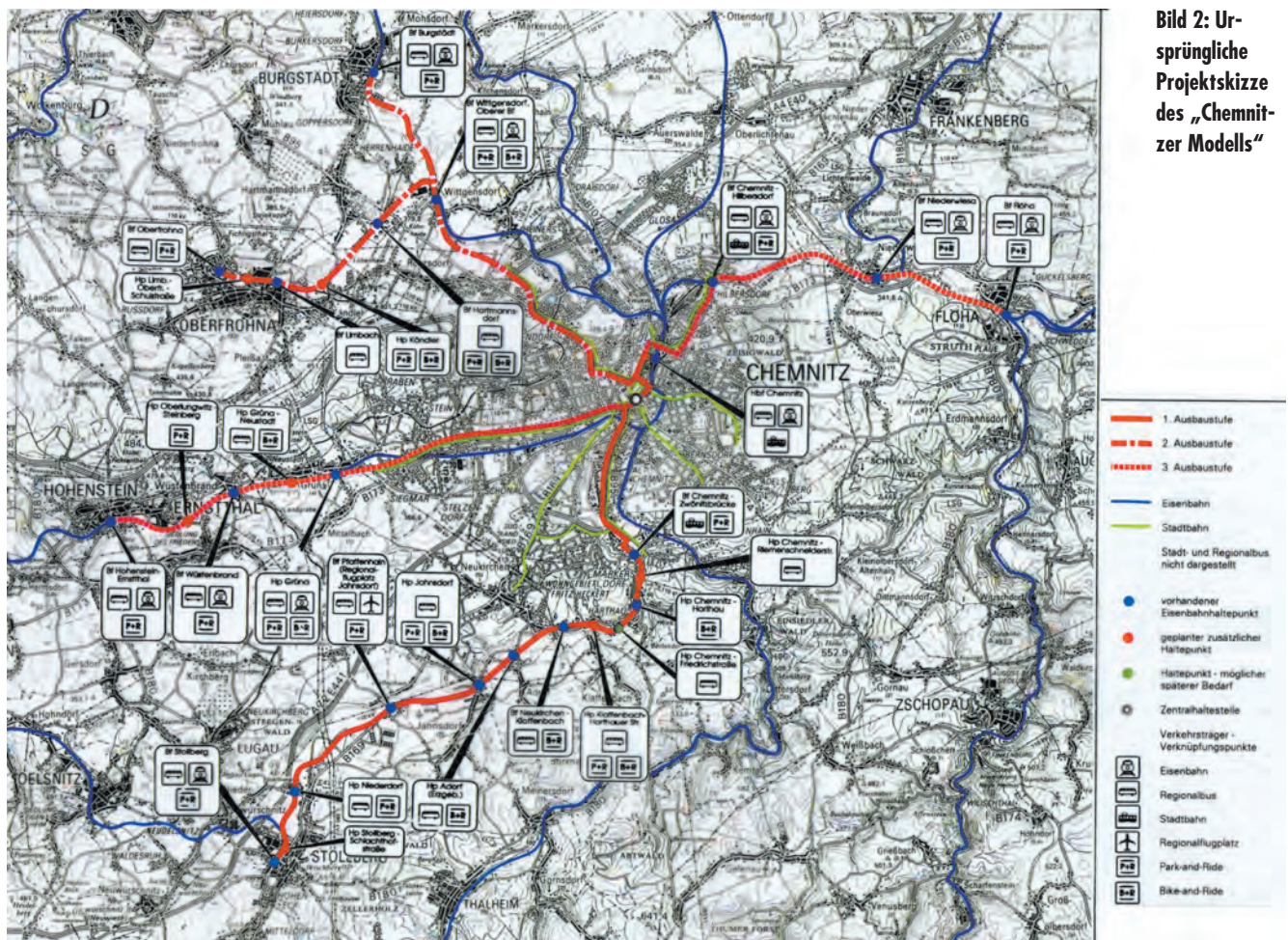


Bild 2: Ursprüngliche Projektskizze des „Chemnitzer Modells“

kannten „Karlsruher Modells“ im Umland der Stadt Chemnitz existierten bereits im Jahr 1992 und wurde in den Folgejahren ständig modifiziert, verworfen, neu gestaltet, kritisch hinterfragt und letztendlich im Jahr 2002 realisiert.

Chemnitz ist ein wirtschaftliches Zentrum im Vorland des mittleren Erzgebirges, verfügt über 135 000 Arbeitsplätze (Stand 30.04.2002) und bietet als Oberzentrum hochwertige Schulplätze, attraktive Handelseinrichtungen, Kultur- und Freizeiteinrichtungen, Museen und Sportstätten.

Aber auch die Besiedelungsdichte im Umland mit vielen Mittel- und Unterzentren mit bis zu je 15 000 Einwohnern und die weitere Zersiedelung des ländlichen Raumes durch eine tendenzielle Abwanderung von städtischer Bevölkerung in die umliegenden Landkreise verursacht Beförderungspotenziale in und aus Richtung Chemnitz, die eine zweckmäßige Bündelung und attraktive Bedienung über ein bereits vorhandenes Eisenbahnnetz als sinnvoll erscheinen ließen (Bild 1).

Dieser Denkprozess wurde zusätzlich noch dadurch gefördert, dass bei dem Chemnitzer

Erklärungen der Abkürzungen:

SMWA	- Sächsisches Ministerium für Wirtschaft und Arbeit
RP Chemnitz	- Regierungspräsidium Chemnitz
CVAG	- Chemnitzer Verkehrs-Aktiengesellschaft
RISS	- Regio Infra Service Sachsen GmbH
CBC	- City-Bahn Chemnitz GmbH
ASR	- Autobus GmbH Sachsen Regionalverkehr Chemnitz
KBS	- Kursbuchstrecke

Straßenbahnnetz, als einziger der 6 im Freistaat Sachsen vorhandenen Straßenbahnbetriebe, die Spurweite normalspurig ist und auch ohne Einschränkungen den Einsatz von 2,65 m breiten Stadtbahnwagen zuließ.

In enger Abstimmung mit dem SMWA begann deshalb die Chemnitzer Verkehrs-Aktiengesellschaft (CVAG) bereits 1992 mit der Vorbereitung dieser anspruchsvollen Aufgabe zur Verbindung von Stadtbahn- und Eisenbahnnetz mit dem Ziel, die umsteigefreie Fahrt zwischen Umland und Stadt auf verknüpften Gleisen auch in der Region Chemnitz Wirklichkeit werden zu lassen (Bild 2). Die Weiterentwicklung und vor allem genehmigungsrechtlich sehr große Probleme bereitende fahrzeugtechnische Problematik bestand in dem erstmals in Deutschland an-



(links)

Dresden: Mit 45 Metern ist das Dresdener LF2000-Fahrzeug aus dem Hause Bombardier die derzeit längste Straßenbahn der Welt. Hier bei der Präsentation auf dem Betriebshof Gorbitz am 19.2.2003

(Foto: Dresdner Verkehrsbetriebe AG)

(mitte)

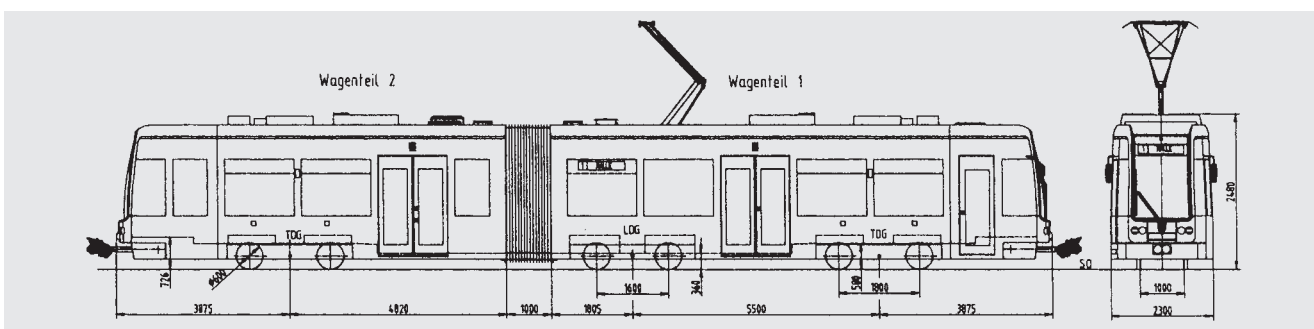
LF 2000: Zweiteiliger Zweirichtungswagen der LF2000-Familie aus dem Hause Bombardier für Halle an der Saale

(Zeichnung: Bombardier Transportation)

(unten)

Bremen: Computeranimation eines Wagens der für Bremen bestellten Flexity-Classic-Serie

(Foto: Martin von Minden)



tungsausführung. Hoffnungen auf einen Auftrag aus Brüssel, wo im Sommer mit dem nunmehr in Potsdam beheimateten Prototypen und einem auf Amsterdamer Normalspurgestelle gesetzten Erfurter Wagen umfangreiche Probefahrten absolviert wurden erfüllten sich nicht – es wurde beim Konkurrenten Bombardier bestellt.

Vom Combino sind nunmehr 603 Einheiten bestellt, die dann in 18 Städten auf drei Kontinenten fahren werden.

Bombardier ordnete seine Produktplattformen für Nahverkehrsfahrzeuge neu. Sie werden künftig unter dem Namen Flexity vermarktet. Für die nunmehr Flexity-Classic genannte Fahrzeugfamilie „LF 2000“ kam es zu weiteren Auslieferungen, aber auch zu neuen Bestellungen. **Schwerin** erhielt weitere Einheiten und auch die ersten Fahrzeuge für **Frankfurt am Main** sollen 2003 in Dienst gestellt werden. In **Dresden** wurde im Februar 2003 der erste Tw des Typs NGT D12 DD angeliefert. Mit 45 Metern Länge ist die zwölfachsige Niederflurbahn das derzeit längste Straßenbahnfahrzeug der Welt. Die Konstruktion ist aus drei Wagenteilen mit je zwei Drehgestellen gebildet, die mit kurzen Sänften zu einem fünfteiligen Fahrzeug verbunden sind. Von

bahn der Welt wird damit eingestellt. Das Auftragsvolumen des von Siemens geführten Konsortiums beträgt etwa 150 Millionen Euro. Die elektrische Ausrüstung kommt von Kiepe. Die Fertigung der Wagen erfolgt am Standort Krefeld-Uerdingen, die Auslieferung ist ab Anfang 2005 geplant. Bestandteil des Auftrages ist auch ein über zwei Jahre laufender Wartungsvertrag. Valencia und Alicante orderten als erste spanischen Betriebe zusammen zehn fünfteilige Combinos in Zweirich-

Abfahrt Departure

Zeit time	Über via	Nach destination	Gleis platform
16:09 RE 24591	Wunstorf • Münden • Lüneburg	Goslar	14
16:09	Lehrte • Peine	Wolfsburg	13

Das Jahrbuch des Bahnwesens 2003 bietet Expertenwissen von 16 Fachleuten in zwölf aktuellen Fachbeiträgen zum Leitthema „Vernetzung der Bahnsysteme: Organisation - Fahrzeuge - Infrastruktur“.

Warum widmet sich das Jahrbuch diesem Thema? Weil die Vernetzung der Bahnsysteme die Mobilität von Morgen im grenzüberschreitenden Schienenverkehr und im Nah- und Regionalverkehr sicherstellen kann. Auf Fahrzeuge, Infrastruktur und Organisation der Verkehrsangebote hat dies erheblichen Einfluss. Einheitliche technische Regeln und eine entsprechende Infrastruktur schaffen, Technologien standardisieren, Schnittstellen vereinheitlichen, moderne Informationstechnologien, neue Medien und optimierte betriebswirtschaftliche Konzepte einsetzen, Fahrzeug-Produktfamilien mit Vorteilen für Betreiber und Hersteller entwickeln und nutzen – all das leistet einen Beitrag zur Vernetzung.

Aber nur wenn Politik, Industrie und Betreiber gemeinsam die Herausforderungen annehmen, kann es gelingen den Anforderungen einer mobilen Wirtschaft und Gesellschaft, gerecht zu werden. Dazu liefert das vorliegende Jahrbuch wertvolles Know-how.

Für dieses Jahrbuch hat Dr. Günter Stier wieder die Chronik des Eisenbahnwesens weitergeführt. Die wichtigsten Fakten und Ereignisse im Nahverkehr dokumentiert auch im diesjährigen Band die Chronik des städtischen Nahverkehrs von Axel Reuther. Die 52. Folge des Jahrbuch des Bahnwesens wird wie gewohnt komplettiert durch einen Blick auf die Fahrzeugneuentwicklungen der Industrie.

Abfahrt Departure

Zeit time	Über via
16:19 RE 24097	Lehrte • Peine
16:19 ICE 2	
16:22 ICE 72	Hamburg Hbf • Hamburg-D
16:24 24225	Wunstorf • Haste
16:27 ICE 3	Wunstorf • Haste
16:29 ICE 891	Göttingen • Kassel • Augsburg