

Modell Eisen Bahner

ISSN 0026-7422

6/91

DM 2,50

hfl 3,20 · 6S 20 · SFr 2,50

Epoche V: InterCityExpress InterCityModelle

Epoche II: Schienenzepplin

100 Jahre Stadtbahn Halle

Dortmund: Intermodellbau



EXKLUSIV:
UMZEICHNUNGSPLAN
DR/DB

Liebe Leser,

vor wenigen Tagen, am 2. Juni 1991, begann ein neues Kapitel im deutschen Eisenbahnwesen, das Zeitalter des ICE. Jetzt verkehren 25 moderne Expreßtriebzüge auf der ICE-Linie 6 von Hamburg über Frankfurt (M.) und Stuttgart nach München und zurück im Stundentakt über Neubau- und Ausbaustrecken. Der Anfang für ein attraktives Expreßzugnetz über die deutschen Ländergrenzen hinweg ist gemacht. Daß diese Entwicklung nicht von selbst zustande kam, versteht sich von selbst. Die Eisenbahn wird - wie schon in früheren Jahrzehnten - ob der Konkurrenz anderer Verkehrsmittel dazu herausgefordert, ja gezwungen, modernste Technik einzusetzen, um über längere Strecken Fahrgäste zu behalten und (wieder) zu gewinnen.

Ein anderes Kapitel deutscher Eisenbahnentwicklung läßt wiederum aufhorchen. Bei der Deutschen Reichsbahn verkehren auf zahlreichen Nebenbahnen nahezu leere Reisezüge. Der sprunghaft angestiegene Individualverkehr, der verstärkte Transport von Gütern auf dem nicht gerade zeitgemäßen Straßennetz läßt in den neuen Bundesländern erahnen, welche Perspektiven hier zu erwarten sind, wenn nicht bald etwas geschieht. Dazu ein Beispiel: Bahnhof Fried-



land (Mecklenburg) am 23. März 1991, Endpunkt der in Neubrandenburg beginnenden Nebenbahn. Pünktlich um 14.06 Uhr fährt der Zug 68562 in den Bahnhof der 8000 Einwohner zählenden Kleinstadt ein. Die Bilanz: 0 Fahrgäste. Um 14.42 Uhr verläßt der Zug als 68563 Friedland. Die nackte Tatsache: wiederum 0 Fahrgäste. Natürlich kann ein staatliches Eisenbahnunternehmen, wie es auch heißen mag, einen derartigen Zustand auf Dauer nicht verkraften. Erste Register zog die Deutsche Reichsbahn bereits im Verlaufe dieses Jahres, nämlich durch die Einstellung des Reiseverkehrs auf den Streckenabschnitten Aue (Sachs) - Blauenthal, Damme - Löcknitz und Kalbe (Milde) - Beetzendorf (MEB berichtete). Wenn es sich in den genannten Fällen auch noch nicht um »echte« Streckenstilllegungen handelt, weil die DR einen Schienenersatzverkehr mit Omnibussen organisierte, zeigen diese Fakten eindeutig: Bald wird das Streckennetz in den neuen Bundesländern dünner werden. Aber es sollte darum gekämpft werden, daß das Schrumpfungsprogramm so

gering wie möglich ausfällt. Einen Anfang dafür machte die Deutsche Reichsbahn durch eine Pressefahrt vom 19. bis 30. April 1991 mit einem modernen Dieseltriebzug der Baureihe 628.2 der DB auf verschiedenen Haupt- und Nebenbahnen. Für den Reiseverkehr, gepaart mit sinnvollen Verkehrszeiten, könnte dieses Fahrzeug zum Retter mancher Nebenbahn der Deutschen Reichsbahn werden. Und warum sollte nicht die eine oder andere Nebenbahn in den Besitz von Kommunen oder Länder übergehen? Man denke nur an die elektrisch betriebene Nebenbahn Müncheberg (Mark) - Buckow (Märk Schweiz).

Zum Fahrplanwechsel sind die stilllegungsbedrohten Nebenbahnen noch einmal mit einem blauen Auge davongekommen. Doch die Zeit bleibt nicht stehen. Möge dem Kampf um den Erhalt möglichst vieler Nebenbahnen mit einem attraktiven Verkehrsangebot und zeitgemäßem Fahrkomfort im Interesse einer erträglichen Umwelt Erfolg beschieden sein.



Schon beizeiten hatte die Modellbahnindustrie den ICE »en miniature« entwickelt und hergestellt. Auf den Modellbahnanlagen – egal ob Nenngröße H0 oder N – sind die InterCityExperimental bereits seit geraumer Zeit anzutreffen. Mehr über den großen und kleinen ICE in dieser und der nächsten Ausgabe des MEB.

Foto: KLAWIAN

6 Der InterCityExpress

Welche Eigenschaften muß ein Bahnfahrzeug besitzen, um im täglichen Betriebseinsatz 250 km/h mit hohem Komfort zu garantieren? Entwicklungsgrundsätze und Fahrleistungen der neuen Reisefahrzeuge werden dargelegt.

12 Zeitalter schneller Modellbahnen

Der Schritt vom Vorbild zum Modell kennt keine Verzögerungen. Mit dem Beginn des InterCity-Verkehrs stehen auch die entsprechenden Modelle für die Heimanlagen zur Verfügung.

EXKLUSIV IN HEFTMITTE

Grundsätze und vollständige Umzeichnungspläne für alle Museumstriebfahrzeuge der DR und der DB sowie für alle Schmalspur-Dampflokomotiven der DR.

Ausheften und als Umschlag aufheben: Im Oktober folgt als weiterer Inhalt der komplette Umzeichnungsplan aller DR-Triebfahrzeuge.



14 DR-Lokomotiven bis Hannover und Prag

Ab 2. Juni änderten sich für die Deutsche Reichsbahn die Lokomotiv- und Wagensumläufe wesentlich. MEB nennt nicht nur Einzelheiten, sondern gibt auch einen detaillierten Überblick zu den Euro- und InterCity-Anbindungen der DR ans Bundesbahnnetz.



16 Die Stadtbahn Halle

Der Begriff Stadtbahn ist keinesfalls eine Neuschöpfung. Ihn gab es schon vor 100 Jahren in Halle an der Saale, in jener Stadt, in der 1891 das erste elektrische Straßenbahnnetz Europas eröffnet wurde.

18 Der Schienenzeppelin

Am 21. Juni 1931, genau vor 60 Jahren, fand ein spektakulärer Versuch statt: Ein propellergetriebener Schienenwagen erzielte zwischen Hamburg und Berlin 230 km/h: Der Weltrekord des Ingenieurs Franz Kruckenberg. Kruckenberg wurde damit zum Wegbereiter des Schnelltriebwagenbaues der 30er Jahre.

24 Von der Großstadt ins Gebirge

Die Planungsphase einer Modellbahnanlage ist angeblich der schönste Zeitabschnitt, weil man da seinen Gedanken freien Lauf lassen kann. Unsere Leser machen von dieser Möglichkeit der Mitarbeit an der MEB-Leseranlage regen Gebrauch. Einige der eingesandten Gleispläne stellen wir in dieser Ausgabe vor.

43 Modellbahnschnitzer in der Gartenlaube

»Und ist das Werk auch noch so klein...«. In diesem Fall bringt das Handwerk des Kleinserienherstellers Roland Kehr aus Eisenach einen Riesenberg an Arbeit ein. Eine Arbeit, die die Modelleisenbahner aller Nenngrößen wohl zu schätzen wissen. Ein Firmenporträt.

45 Liliput-91 im Umbau

Umbauanleitungen sind ein beliebter Lese- und Baststoff von Modelleisenbahnern. Wir wissen das und bemühen uns, gekonnte »Frisuren« an beliebten Modellen vorzustellen. Die BR 91 von LILIPUT ist ganz sicher den beschriebenen Umbau wert.



46 Sächsische Schmalspurfahrzeuge in TT.

Daß TT-Schmalspurmodellbau mit der Spurweite Z machbar ist, bewies der erste Teil dieser Folge in MEB 5/91. Im zweiten Teil beschreibt der Autor den Bau eines vierachsigen gedeckten Güterwagens in dieser seltenen Nenngröße.



48 Modell-Drehscheibe

Die Rubrik der Neuheiten-Vorstellungen entwickelt sich zu einem beliebten Standard in unserer Zeitschrift. Mit zunehmendem Umfang ist auch die Vorstellung ganzer Züge möglich, wie der im Bild gezeigte LUFTHANSA-AIRPORT-EXPRESS in den Nenngrößen H0 und N von FLEISCHMANN.

51 Ein guter Gedanke weiterentwickelt

Nur ein Gedankenmodell, aber ein gut durchdachtes, stellt die Anlage des Monats in diesem Heft dar. Ausgehend von einem bereits im »modelleisenbahner« der 80er Jahre erschienenen Gleisplan entwickelte der Autor weitere Ideen.



55 Die Bregenzerwaldbahn

Einst eine mäßig befahrene Schmalspurbahn in Österreich, wurde die Bregenzerwaldbahn 1983 endgültig stillgelegt. Heute ist sie zum Teil reaktiviert und dient musealen Zwecken.

Modell
Eisen
Bahner

FAHRPLAN

Ausstellungen, Termine, Markt

125 Jahre Halle (S.) – Nordhausen

22./23.6. Fahrzeugschau Bf Sangerhausen, Ladestraße.

22.6. Einsatz von Nostalgie-Sonderzügen:

Zug 1: Leipzig Hbf – Halle (S.) Hbf – Sangerhausen mit E 04 01 und 18 201

Leipzig Hbf	ab 8.20 Uhr	an 19.40 Uhr
Halle (S.) Hbf	ab 9.00 Uhr	an 18.50 Uhr
Sangerhausen	ab 10.50 Uhr	ab 17.40 Uhr
Fahrpreise	ab Leipzig	ab Halle
Erwachsene	43,50 DM	29,- DM
Kinder b. 12 Jahre	25,50 DM	18,- DM

Zug 2: Leinefelde – Nordhausen – Sangerhausen mit 38 1182

Leinefelde	ab 8.05 Uhr	an 19.00 Uhr
Nordhausen	ab 9.25 Uhr	an 18.10 Uhr
Sangerhausen	ab 10.35 Uhr	an 17.15 Uhr
Fahrpreise	ab Leinefelde	ab Nordhausen
Erwachsene	45,90 DM	29,- DM
Kinder b. 12 Jahre	26,50 DM	18,- DM

Zug 3: Sangerhausen – Bad Frankenhausen – Nordhausen

Sangerhausen mit 44 1093, Sangerhausen ab 11.45, an 15.00 Uhr, Fahrpreis: Erwachsene 32,50 DM, Kinder b. 12 Jahre 21,90 DM. Bestellung per Postanweisung, Angabe Fahrt und Teilnehmerzahl bis 5.6. an:

Zug 1: Rbd Halle, Abt. Marketing, Ernst-Kamieth-Str. 2, O-4020 Halle (S.); Zug 2 und 3: Deutsche Reichsbahn, Verkaufsbüro Nordhausen, Lange Str. 1, O-5500 Nordhausen.

22.6., 29./30.6. Halle (S.)

anlässlich 100 Jahre elektrisches Straßenbahnnetz in Halle am 22.6. Tag der offenen Tür im Betriebshof Seebener Straße, Fahrzeugschau hist. Straßenbahnwagen, Eintritt: 1,- DM. 29.6., 10.00 großer Fahrzeugkorso mit hist. Straßenbahnwagen durch Halle ab Betriebsbahnhof Freimfelder Straße, Fahrpreis: 5,- DM, Ermäßigung: 3,- DM.

30.6. Tag der offenen Tür im Betriebsbahnhof Freimfelder Straße. Info und Vorbestellungen: Egbert Kluge, Alter Markt 4, O-4020 Halle (S.).

9./17.–23.6. Feldbahnfest

sowie am 21.7.; 4. und 18.8.; 1., 8. und 29.9.; 5., 6. und 20.10., Einsatz mehrerer Dampflok, Rahmenprogramm. Info: Frankfurter Feldbahnmuseum, Am Römerhof 15 a, W-6000 Frankfurt (Main) 90

Achertalbahn

Historischer Dampfzugbetrieb auf der Strecke Achern – Ottenhöfen wird vom Achertaler Eisenbahnverein e.V. zusammen mit der SWEG unterhalten. Einsatz: SWEG-Lok 28, »Badenia«, Cn2t, Borsig 199/4788. Termine: 16. und 30.6.; 14. und 28.7.; 11. und 25.8.; 22.9.; 6. und 20.10.; Info: J. Burgert, Am Eichberg 15, W-7590 Achern 15.

22.–30.6. Oranienburg

Anlässlich der 775-Jahr-Feier von Oranienburg führt der MEC Oranienburg im Schloß die 12. Modellbahn-Ausstellung durch. Öffnungszeiten: Montag bis Freitag 14 bis 18 Uhr, Sonnabend/Sonntag 10 bis 18 Uhr. Am 29. und 30.6. von 10 bis 18 Uhr führt der MEC im Güterbahnhof Tage der offenen Tür durch. Info: MEC Oranienburg 1964 e.V.: Hohen Neuendorfer Weg 9, O-1402 Bergfelde.

22./23.6. Traditionsfahrten

von Radebeul Ost nach Radeburg und zurück mit Lok 99 539 von 12.13 Uhr bis 16.42 Uhr.

29./30.6. Sebnitz

Anlässlich 750-Jahr-Feier der Stadt Sebnitz verkehrt Traditionseilzug Zwickau mit Fotohalt ab Dresden mit E 7710, ab Bad Schandau mit 52 8200 über die Sebnitztal-Tunnelstrecke nach Sebnitz (Sachs) und zurück. Bespannung von Regelzügen mit Dampf zwischen Pirna und Neustadt (Sachs) sowie z.T. zwischen Bautzen und Bad Schandau, Mitfahrten auf Lok 89 6009 in Sebnitz. Info: Bahnhof Sebnitz, Bahnhofstraße 17, O-8360 Sebnitz und Verein Sächsischer Eisenbahnfreunde e.V., Braunsdorfer Str. 4, O-8028 Dresden.

Ulmer Eisenbahnfreunde e.V.

Anlässlich des 20jährigen Bestehens des Vereins am 20.6. Dixie-Dampfexpres von Ettligen Stadt mit Dixi-Live-Musik; 20./21.7. Großes Dampflokfest auf der Schwäbischen Alb zur Wiederinbetriebnahme der 98 812, sowie Einsatz der 75 1118 und 99 7203; am 21.7. Sonderzug Baden-Schwaben-Expres mit 01 1066 von Ettligen Stadt nach Amstetten und Ulm mit Aufenthalt; 31.8. Rhein-Mosel-Expres von Karlsruhe über Trier an die Mosel mit 01 1066. Info gegen Freiumschlag: Ulmer Eisenbahnfreunde e.V., Hasenäckerstr. 46, W-7057 Leutenbach 2.

29./30.6. Gartenbahntreffen

im Heimatmuseum in Werdau, Samstag 13 bis 17 Uhr, Sonntag 10 bis 17 Uhr. Teilnehmerpreis: 15,- DM per Postanweisung an: Wolfgang Otto, Christmitschauer Str. 86, O-9624 Langenhessen. Übernachtungen bitte gesondert per Postkarte an gleiche Anschrift.

6./7.7. Traditions-Eilzug

mit historischem Speisewagen auf der Jubiläumstrecke Chemnitz – Annaberg (je zwei Pendelfahrten) mit Lok 50 849 bzw. 50 3616. Fahrzeug-Ausstellung in Annaberg-Buchholz unt Bf. Am 6.7. in Annaberg Treffen mit Dampfsonderzügen aus Chomutov (CSFR) und Weiden. Info: Arbeitsgruppe »Sachsendampf« der Reichsbahndirektion Dresden, Ammonstraße 8, O-8010 Dresden.

12.–14.7. Bad Doberan

und 19./21.7. Modelleisenbahn-Ausstellung in der Erweiterten Oberschule Bad Doberan, Fahrzeugschau 1:87, Lübecker Nord-Modul-Anlage, jeweils 14 bis 18 Uhr, Sa/So 10 bis 18 Uhr. Info: J. Schulze, Silostraße 6, O-1800 Brandenburg.

13./14.7. Ferkeltaxe auf Güterzugstrecken

Am 13.7. im Bereich Leipzig – Halle – Könnern, am 14.7. im Bereich Staßfurt – Blumenberg – Halberstadt, Info bei IBSE e.V., Gisbert Siede, Bahnhofsiedlung 2, W-8941 Buxheim.

27.7. Crinitz N/L

Die Schülerarbeitsgemeinschaft Crinitz (AG 2/22) zeigt letztmalig von 10 bis 16 Uhr im Bahnhof Crinitz im Triebwagen 173 002 ihre Gemeinschaftsanlage mit dem Modell des Heimatbahnhofs. Info: B. Kühn, Gr.-Meßower-Str. 18, O-7982 Crinitz.

Begegnung der neuen Art:

Der InterCityExpress

Dieser Zug ist ein Tiefstapler: seine Technik ist unauffällig und sauber verpackt, er kommt in feinem Weiß, obwohl Knallrot nicht übertrieben wäre, er lärmt nicht – er flüstert. Naja, er rast auch nicht – er »spult seinen Faden ab«. Haben Sie schon einmal eine Tasse Tee zwischen Kassel und Fulda getrunken oder zwischen München und Augsburg? Nie war der Satz wörtlicher zu nehmen.

»Man spürt die Geschwindigkeit nur, weil man so schnell am Ziel ist!«

Bis dahin war allerdings einige Vorarbeit zu leisten.

Welche Eigenschaften muß ein Bahnfahrzeug mitbringen, um für den täglichen Einsatz im Bereich von 200 bis 300 km/h geeignet zu sein?

Das stark empirisch geprägte Vorgehen früherer Zeiten entspricht den Anforderungen nicht mehr. Vielmehr muß systematische Forschungs- und Theoriearbeit geleistet werden, von der Entwicklungsphase an bis zur Fertigung – begleitet durch experimentelle Absicherung. Anders als bei vergangenen Rekordfahrten ist der Hochgeschwindigkeitsbetrieb nur dann sinnvoll, wenn er wirtschaftlich realisiert werden kann. MEB ist im Heft 4/91 ausführlich darauf eingegangen.

Mit der angestrebten Hochgeschwindigkeit wächst die Bedeutung

- sehr hoher Antriebsleistung (Leistungsbedarf wächst annähernd mit der dritten Potenz der Geschwindigkeit),
- strömungsgünstiger Gestaltung (Luftwiderstand wächst mit dem Quadrat der Geschwindigkeit),
- gewichtsoptimierter Bauweise.

Entwicklungsgrundsätze

Die benötigte Leistung stößt jedoch an gewisse Grenzen:

Installierbarkeit einerseits und Übertragbarkeit andererseits. Durch den Drehstromantrieb mit seinen kompakten, leichten Fahrmotoren können heute 1,4 MW/Radsatz eingebracht werden. Diese Antriebsart bietet auch Vorteile in der Regeltechnik für eine hohe Ausnutzung des Kraftschlußbeiwertes (Reibwert zwischen Rad und Schiene).

Hinsichtlich des Luftwiderstandes ergaben Windkanalversuche mit Triebzugmodellen, daß Bug und Heck bei günstiger Gestaltung nur noch mit 12 Prozent beteiligt sind, der Unterflurbereich und die Dreh-

gestelle jedoch mit 39 Prozent, gefolgt von der Oberflächenreibung (27 Prozent) und den Stromabnehmern plus Dachleitung (17 Prozent). Fahrzeugübergänge etc. haben nur noch 5 Prozent Anteil am Luftwiderstand.

Der klassische lokomotivbespannte Zug erreicht hier also seine Leistungsgrenze, der Übergang zu mehr angetriebenen Radsätzen bei hoher spezifischer Leistungsübertragung in Form des Triebkopf- oder Triebwagens wird technisch und wirtschaftlich zur zweckmäßigen Lösung, da hierbei auch die Aerodynamik am günstigsten gestaltet werden kann.

Sind diese Probleme gelöst, geht es um die Bauweise der Fahrstelle, die alle Forderungen nach Sicherheit, Komfort und Wirtschaftlichkeit optimal erfüllen müssen.

Die kritische Geschwindigkeit, von der ab der gedämpfte Sinuslauf der Radsätze instabil wird, läßt sich durch flachere Radprofile hochtreiben. Für die DB war dies jedoch nicht die wünschenswerte Lösung, da flache Profile durch den Verschleiß sehr rasch wieder in höhere Konizität übergehen und dann Profilkorrekturen erforderlich machen – bei den japanischen Shinkansen-Zügen beispielsweise etwa alle zwei bis drei Monate (70 000 bis 80 000 km). Vielmehr wurde die Lösung in einem Drehhemmer gefunden, der einen stabilen Lauf bis über 350 km/h und auf das 8- bis 10fache gesteigerte Laufleistungen zwischen zwei Profilberichtigungen ermöglicht. Darüber hinaus ist eine neue Qualität der Laufruhe gefordert, nicht allein, um die Gleisbeanspruchung zu vermindern, sondern auch wegen des Komforts. Hierzu müssen die Massen der Drehgestelle verringert, die Frequenzen des Drehgestellsinuslaufes und



Kurzkupplung zwischen Triebkopf und Mittelwagen

Foto: Peterleit



Geöffnete Kurzkupplung zwischen Triebkopf und Mittelwagen

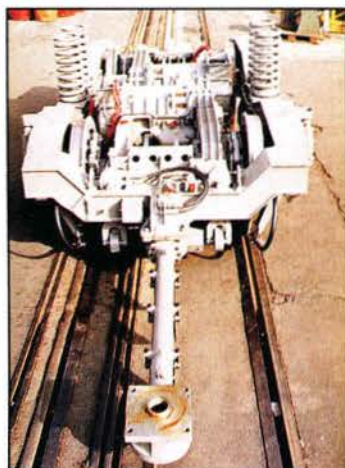
Foto: Peterleit

der Eigenschwingungen des Fahrzeugwagenkastens außer Takt gebracht und die Steife der Längsankopplung der Radsätze am Drehgestellrahmen sorgfältig abgestimmt werden.

Um diese Ziele zu erreichen, wurden die Drehgestelle für die Triebköpfe völlig neu entwickelt. Sie zeichnen sich durch die neuartige Abkopplung des Antriebsblockes von den unabgedeckten Massen aus. Motor und Getriebe sind weitgehend an den doppelt abgedeckten Wagenkasten gekoppelt. Die dadurch erforderliche hohe Relativbewegung des Antriebs wird durch zwei konzentrisch die Achse umgebenden Hohlwellen erreicht.

Das Motorritzel des einseitig angeordneten pfeilverzahnten Stirnradgetriebes treibt über Großrad und Lenker mit Gummi-Kugelgelenken die Kardanwelle an, die ihrerseits das Drehmoment über eine innerhalb des Treibradsatzes liegende 6-Lenker-Kupplung auf das Scheibenrad der gegenüberliegenden Seite überträgt. Auf der äußeren Hohlwelle, die zur voll abgedeckten Masse gehört, sitzen die zwei Bremscheiben.

Die Masseverteilung des Motor-/Getriebeblocks entspricht etwa 2/3 Fahrzeugwagenkasten und 1/3 Drehgestell. Die Drehstromasynchronentechnik wurde bereits in der Elokbaureihe 120 serienreif entwickelt. Die Kraftübertragung erfolgt über eine Zug-Druckstange in Tiefanlenkung (380 mm über SO). Bei den nicht angetriebenen Mittelwagen wird zunächst die stahlfedernde Laufwerksbauart Minden-Deutz 530 angewandt, während beim ICE/V auch eine luftgefe-



Triebdrehgestell mit Anlenkung zur Zugkraftübertragung auf den Lokrahmen

Sammlung Quellmalz



Endmontage von ICE-Triebköpfen bei Krupp-Maschinenteknik

Foto: Krupp

Der persönliche Eindruck

»Weißer Pfeil« nennen ihn seine Fans. Tausende kamen an einem Märzwochenende zum Bahnhof Köln-Deutz, um ihn zu bestaunen. Ich hatte an jenem Abend Gelegenheit, im Cockpit eine Probefahrt mitzuerleben und muß sagen: für mich ist der ICE der derzeit modernste Eisenbahnzug Europas. Ich bin längere Strecken mit dem britischen High-Speed-Train und dem französischen TGV gefahren – keiner der Züge kann es hinsichtlich Technik, Komfort und Service mit dem ICE aufnehmen. Unser Lokführer, Herr Schneiders, ist über den Vergleich mit dem TGV beinahe empört. Er muß es wissen, denn er ist Abnahmeleiter des Aw Opladen. Der TGV habe mit dem ICE im Grunde nur eines gemeinsam: die hohe Geschwindigkeit. Ansonsten würden sich beide Züge vollkommen unterscheiden.

Der ICE wird vom Lokomotivführer nicht im klassischen Sinne gefahren. Bei 250 km/h ist der Mensch nicht mehr in der Lage, Signalbilder so weit im voraus aufzunehmen, daß er in angemessener Zeit sicher reagieren kann. Ein Linienleiter übernimmt daher die permanente Information zwischen Zug und Stellwerken als den Kommandozentralen. Der Triebfahrzeugführer hat mithin vornehmlich eine Überwachungsfunktion. Sein Arbeitsplatz ist mit zwei Bordcomputern ausgerüstet. Im Störfall kann er mit ihrer Hilfe den Fehler orten und abwägen, ob er noch bis zum nächsten Bahnhof fährt oder nicht. Ein praktisches Beispiel erlebten wir vor Ort. Neugierige Besucher konnten es nicht lassen, in den Wagen und Triebköpfen an diversen Knöpfen herumzuspielen. Schnell waren über Funkkontakt zwischen den Führern in beiden Triebköpfen, die dem Publikum zu Auskünften zur Verfügung standen, alle Fehlstellungen wieder behoben. Normalerweise benötigt der ICE nur einen Piloten.

Die Ausstattung des Zuges ist beeindruckend. In der 1. Klasse bestehen Anschlüsse für Radio, TV und Video, in einigen Wagen der 2. Klasse befinden sich Rechner mit BTX-Anschlüssen und Bildschirmtext, wo man Geschäfte und sogar Reservierungen für IC-Hotels tätigen kann. Der Speisewagen des ICE ist ein echtes Restaurant und nicht, wie im TGV, ein Kiosk oder ein simples Mac Donald wie im königlichen High-Speed-Train.

Die derzeit zulässige Höchstgeschwindigkeit des ICE liegt bei 280 km/h, doch sie läßt sich auf über 500 km/h hochtrimmen. Ein entsprechender Rekordversuch ist vorgesehen, denn in dem deutschen Hochgeschwindigkeitszug steckt weitaus mehr, als bisher dokumentiert worden ist.

Andreas Peterreit, Köln

derte Bauart erprobt wurde. Die Drehhemmung geschieht hier über Kunststoffflächen, die unter allen Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen konstant bleiben.

Die vier Scheibenbremsen werden elektropneumatisch gesteuert. Klotzbremsen werden bei schnellen Fahrzeugen nicht mehr verwendet, da sie oberhalb 160 km/h thermische Schäden an den Radlaufflächen verursachen können, ganz abgesehen vom Verschleiß- und Geräuschverhalten und dem Auftreten von Riffeln. Im normalen Geschwindigkeitsbereich finden Grauguß- oder Kugelgraphitgußbremscheiben mit Verbundstoffbremsbelägen Verwendung. Jedoch nimmt deren Verschleiß bei Temperaturen oberhalb 250 °C stark zu, und die Scheiben neigen bei starker thermischer Beanspruchung zur Rißbildung.

Als Alternative wurden daher Sintermetallbremsbeläge entwickelt, die eine 40 Prozent höhere Bremsleistung ermöglichen. Reibpartner sind hierbei Schei-



Für den Notfall: Die Abschleppkupplung unter der Haube

Foto: Peterreit

ben aus hochlegiertem Stahl. Dadurch konnte der Verschleiß bei hohen Bremsleistungen verringert werden, jener bei kleinen und mittleren Bremsleistungen liegt jedoch relativ hoch. Aufgrund ihrer hohen Investitionskosten werden sie folglich dort verwendet, wo sie eigentlich nur bei Schnellbremsungen zum Einsatz kommen. Beim ICE ist dies in den Triebköpfen der Fall, die bei der normalen Betriebsbremsung über die mit 4 MW ausgelegte Generatorbremse mit Netzurückspeisung verzögert werden. Dies ist bei Drehstromantrieben mit Vierquadrantenstellern möglich, wobei die Leistung entsprechend dem verfügbaren Kraftschlußbeiwert optimal geregelt wird. Auch die Scheibenbremsen besitzen modernen mikroprozessorgesteuerten Gleitschutz.

Beide Bremsen sind auf einen ausreichenden Reibwert zwischen Rad und Schiene angewiesen, der jedoch unter ungünstigen Bedingungen stark zurückgehen kann. In der Praxis rüstet man daher Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge mit Bremskombinationen aus, die auch haftwert-unabhängige Systeme umfassen. Im ICE/V wurde z. B. die lineare Wirbelstrombremse erfolgreich erprobt, die jedoch noch einen relativ hohen Energiebedarf aufweist und Probleme durch die Beeinflussung von Signalanlagen sowie aus der Erwärmung der Schienen hervorruft.

Während die Arbeiten an deren Lösung weitergehen, sind die Mittelwagen der jetzt in Betrieb gegangenen Serie mit Magnetschienensbremsen ausgerüstet, die später gegen Wirbelstrombremsen getauscht werden können. Da die Magnetschienensbremsen einen hohen Verschleiß aufweisen und nicht regelbar sind, kommen sie nur für Schnell-(Not-)bremsungen infrage.



Jeder ICE-Zug führt zwei Wertkartentelefone. Foto: DB

Fahrleistungen und Komfort

Während die Versuche mit dem ICE/V selbst bei der Rekordfahrt mit 406 km/h stabilen Lauf und sichere Einhaltung der zulässigen Grenzwerte für die Kräfte zwischen Rad und Schiene gezeigt haben, wurde beim ICE mit 14 Mittelwagen die Höchstgeschwindigkeit auf 250 km/h festgelegt mit brems technischer Auslegung für 280 km/h und Entwicklungspotential in allen wichtigen Komponenten bis zu 300 km/h. Die Dauerleistung pro Trieb-

kopf wurde auf 4,5 MW, die größte Anfahrzugkraft mit 200 kN fixiert (für die normale Betriebsweise mit zwei Triebköpfen).

Mit dieser Leistung erreicht der ICE nach nur 900 m bereits 100 km/h, ist innerhalb 3 min 20 s auf 200 und in weiteren 3 min auf 250 km/h. Übrigens ist dieser Zug in der Vorbeifahrt nicht lauter als ein heutiger IC bei 160 km/h.

Während die Laufgüte bereits angesprochen wurde, verdient noch ein



Die Druckwechsel bei Tunneldurchfahrten verlangen druckdichte Fenster und Türen. Foto: Schneider

Abnahmefahrt

Da die Industrie Triebkopf für Triebkopf und Wagen für Wagen an die Bundesbahn ausliefert, finden die Abnahmefahrten zunächst nicht mit vollständigen Zügen, sondern mit den einzelnen Triebköpfen statt. Sie ziehen einer sogenannten Dummy, einen Wagenverband aus Meß- und leeren Reisezugwagen. Die Abnahmestelle für den Geschwindigkeitsbereich bis 200 km/h ist das AW Opladen. Hernach werden die Triebköpfe ins AW Nürnberg übergeführt, wo sie mit den Mittelwagen komplettiert und danach im Bereich bis 310 km/h getestet werden.

Dank der Freundlichkeit des Abnahmeteam des AW Opladen sowie der AEG- und Siemens-Techniker konnte Andreas Peterreit im März an einer Fahrt teilnehmen.



Abnahmefahrt. Der Triebkopf ICE 401 559 ist die 900. Lokomotive, die von Krupp nach dem zweiten Weltkrieg ausgeliefert wurde. Foto: Peterreit

»Zunächst montieren die Techniker hochsensible Meßgeräte für Bremskraft, Temperaturen und andere Daten. Das dauert seine Zeit, doch dann werden die Weichen von Hand gestellt, und unser Zug rollt zur Meldestelle, damit wir uns zur Sonderfahrt ansagen. Danach dauert es nur noch ein paar Minuten, bis »Fahrt frei« gegeben wird.

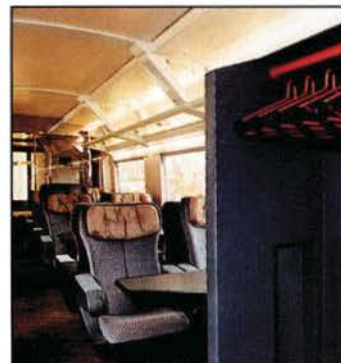
Während wir im Weichenbereich von Opladen noch mit 40 km/h fahren müssen, beschleunigt der ICE trotz der langen Schlange aus 13 Wagen rasch auf 140 km/h. Nach wenigen Minuten erreichen wir Köln Hbf. Die Reisenden scheinen vom ungewöhnlichen Anblick der Zuggarnitur überrascht zu sein.

Nach kurzem Halt fahren wir weiter in Richtung Düren. Auf der Strecke bremsen wir wiederholt ab und beschleunigen, um Meßwerte zu erhalten. Danach wird noch folgendes Experiment gemacht: Der vordere Triebkopf zieht, während der hintere gleichzeitig bremsst. Der Witz dabei ist, daß der hintere Triebkopf jetzt fast die gesamte Fahrenergie für den Zug erzeugt, da die Bremsenergie in die Fahrleitung zurückgespeist wird.

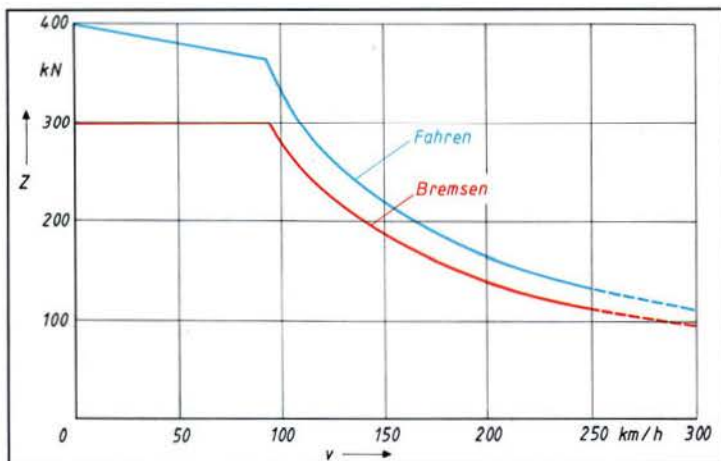
Nach der Mittagspause in Aachen geht die Reise über Köln zurück nach Opladen; die Meß- und Kontrollarbeiten laufen ähnlich ab wie am Vormittag. Alltagsroutine für die Techniker, für mich aber ein ganz besonderes Erlebnis.«

weiterer zentraler Gesichtspunkt genannt zu werden: die spezielle Aerodynamik bei Zugbegegnungen mit hohen Geschwindigkeiten im Tunnel. Entscheidend sind hier das Versperungsmaß (Verhältnis von Zugquerschnitt zu Tunnelquerschnitt), die Tunnellänge und die Geschwindigkeit der Züge. In Tunneln des bestehenden DB-Streckennetzes kann bei zwei sich mit je 140 km/h begegnenden Zügen mit einem Druckänderungsmaximum von 3 kPa in 3 s gerechnet werden. Bei 2 x 250 km/h beträgt der Wert in den Tunneln der Neubaustrecken 5,9 kPa in 4,4 s. Als akzeptable Werte für das Fahrzeuginnere haben sich 1 kPa maximale Druckänderung und 0,2 kPa/s für die Schnelligkeit des Druckwechsels herausgestellt.

Zum Erzielen dieser Werte sind eine Vergrößerung des Tunnelquerschnittes, eine konische Erweiterung oder Perforierung des Tunnelleinlaufs wenig sinnvoll. Bleiben die Fahrzeuge. Für sie ist ein bisher nicht gekannter konstruktiver Aufwand erforderlich. Zunächst sind die Fahrzeugzellen druckdicht auszuführen. Einstieg-



Regennasse Müntel am Sitzplatz gehören einer fernen Vergangenheit an. Foto: Schneider



Zugkraft-Geschwindigkeitsdiagramm des ICE für beide Triebköpfe zusammen.

Beschleunigung mit 14 Mittelwagen:

von 0 auf	100 km/h	1 min 6 s
	200 km/h	3 min 20 s
	250 km/h	6 min 20 s

Anfahrweg mit 14 Mittelwagen:

von 0 auf	100 km/h	900 m
	200 km/h	6850 m
	250 km/h	18350 m

Bremsweg aus 250 km/h:

Betriebsbremsung	4820 m
Schnellbremsung	2300 m

türen und Übergänge müssen den Anforderungen gerecht werden etc. Ein druckisoliertes Fahrzeug ist jedoch durch die sich rasch ändernde Druckdifferenz zwischen Innenraum und Umgebung neuen, hohen Belastungen ausgesetzt. Die Konstruktion der Fahrzeugzelle und der Fenster muß dies berücksichtigen, wofür eine genaue Kenntnis der über die Lebensdauer des Fahrzeugs zu erwartenden Lastwechsel erforderlich ist.

Durchbrochen wird die luftdichte Bauart durch die Klimaanlage. In die Ein- und Auslaßöffnungen sind daher Druckschutzlüfter eingebaut, deren steile Kennlinie den geförderten Luftstrom nahezu unabhängig von den Druckverhältnissen macht. Für extreme Druckspitzen von nur kurzer Dauer

schließt zusätzlich ein Druckschutzventil.

Der Hauptluftstrom der Klimaanlage des ICE wird über Lochdecken in den Fahrgastraum eingeblasen. Konvektionsheizkörper in den Seitenwänden und eine spezielle Fußbodenheizung erreichen im Winter eine angenehme Temperierung des Wageninneren. Die Heiz- und Kühlsysteme sind über eine mikroprozessorgesteuerte Regelung aufeinander abgestimmt und erfüllen höhere Ansprüche als im Flugzeug. Zur Wartung und Instandhaltung sind die Systeme mit dem Klimarechner selbstdiagnosiefähig ausgeführt und melden Funktionsdaten zur Zentralen Auswertung. Das Diagnosesystem ermöglicht Fehler frühzeitig zu erkennen, zu speichern und vorzumelden, wodurch Folgeschäden weitgehend vermieden werden und der finanzielle Aufwand für Service und Vorhaltung reduziert wird.

Das Zentralgerät als Kernstück der Steuerung und Datenübertragung beinhaltet die zentrale Recheneinheit für die Bearbeitung der Funktions- und Diagnosedaten,



Gesamteindruck eines Großraumes 1. Klasse mit Garderobe als Raumteiler

Foto: DB

Speicherbausteine, Echtzeituhr usw. Die Energieversorgung des Zuges erfolgt über zwei von je einem Triebkopf gespeiste Zugsammelschienen von 1000 V, 16 2/3 Hz, 500 kVA. Während die Heizung direkt aus der Zugsammelschiene versorgt wird, erfolgt der Anschluß der übrigen Verbraucher über Transformator mit 230/460 V.

Ein Maß für den Komfort sind auch die geräumigen Eingangsbereiche und die breiten Wagenübergänge (1100 mm lichte Weite) mit elektrisch betätigten Türen und einer fast auf Wagenbodenniveau verlaufenden Gliederbrücke. Durch den Näherungssensor braucht man keine »dritte Hand«, wenn man mit Gepäckstücken unterwegs ist.

Die Anzahl der Abteile ist zugunsten des Großrauminterieurs zurückgegangen. Allerdings hat eine Umfrage ergeben, daß es 43 Prozent als für »sehr wichtig« bewerten, sich in ein Abteil setzen zu können; vom Großraumwagen nannten das nur 8 Prozent. Beide Gruppen sind jedoch mehrheitlich

für »komfortable Sitze mit viel Bein- und Ellenbogenfreiheit«. Diese ist in der Tat durch das UIC-Profil 505 (Wagenbreite 3020 mm) maximal gegeben.

Der Restaurantwagen mit mittig angeordneter Küche und beidseitigen Ladetüren bietet neben der klassischen Kellnerbedienung auch den Selbstbedienungssnack mit Bistrocharakter, 'Bordtreff' genannt.

Die Ausrüstung mit Kommunikationsmitteln erreicht einen neuen Höhepunkt: Telefonzelle und schnurloses Telefon, dieses allerdings für das Konferenzabteil gedacht – bitte nicht ins Bistro damit wandern! –, Eurosignal, Audioprogramm am Sitzplatz, Videoangebot mit Flachbildschirmen an ausgewählten Plätzen in jeder Wagenklasse (wahlweise Nachrichten, Informationen, Magazine, Sport, Musik, Unterhaltung, Serien). Da ein großzügiges, ansprechendes Design der Inneneinrichtung mit 22 Prozent Nennung als »sehr wichtig« interessanterweise Vorrang vor »persönlicher Bedienung am Platz« (17 Prozent) genießt, hat man sich um ein gediegenes Erscheinungsbild bemüht, das in zweijähriger Reifearbeit unter Einbezug einer Vielzahl von 1:1-Modellen herausgebildet wurde. In beiden Wagenklassen bestehen allerdings flexible Umrüstmöglichkeiten der Großraumbestuhlung, falls sich die Markterfordernisse plötzlich ändern. Zwei Drittel der Fahrgäste wünschen sich eine »besonders gepflegte und saubere Inneneinrichtung«, zu der sie hoffentlich mit beitragen werden, möchte man ergänzen, gerade im Hinblick auf die Möglichkeit, »Speisen und Getränke in bequemer Weise am Sitzplatz einnehmen zu können« (von 35 Prozent gewünscht).

Export

Am 3. Januar 1991 wurde in Hamburg mit dem 401 555 einer der neuen ICE-Triebköpfe zusammen mit einem Mittelwagen an Bord des Containerschiffes »Hamburg Express« gehievt und nach Seoul verschifft. In der südkoreanischen Hauptstadt war er für ein deutsches Firmenkonsortium unter Federführung der Siemens AG Mittelpunkt der deutschen Industrieausstellung »Technogerma«.

Hintergrund für die Präsentation des Zuges ist ein milliardenschwerer Auftrag über den schlüsselfertigen Bau einer Hochleistungsschnellbahn einschließlich Fahrzeugpark zwischen Seoul und Pusan, über den zum Jahresende 1991 entschieden werden soll. Hierbei zeichnet sich ein Kopf-an-Kopf-Kampf zwischen dem ICE und dem französischen TGV ab. Nachdem ein ähnliches »Rennen« in Spanien schon einmal zuungunsten des ICE ausging – technisch wurde er zwar von neutralen Gutachtern bis zu 40 Prozent besser als der TGV eingestuft, doch war dieser Technologievorsprung letztlich für die Spanier nicht bezahlbar –, erhofft man sich hier eine abermalige Chance für einen ersten ICE-Exportauftrag.

v. Ha.; Siemens Pressebild



In beiden Wagenklassen gibt es Plätze mit Videoanlagen.

Foto: DB

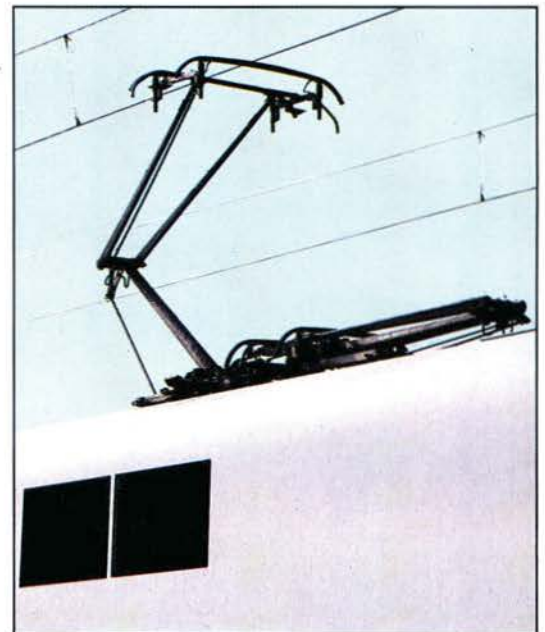
Während lokomotivbespannte IC-Züge gegenwärtig bereits auf jährliche Laufleistungen von 300.000 km kommen, wird für den Express mit 480.000 km gerechnet. Zwischen zwei großen Revisionen wird eine ICE-Zuggarnitur 1.200.000 km zurückgelegt haben. Für diese Zwecke wird das Ausbesserungswerk Nürnberg ausgebaut; hier findet zur Zeit auch die Inbetriebsetzung der kompletten ICE-Züge statt, in den letzten Wochen ein Zug pro Woche, nachdem die Triebköpfe separat in einem 60-Tage-Programm in Opladen von der DB und den Herstellern getestet und übernommen wurden. Stationiert werden alle ICE im Bw Hamburg 1 in Eidelstedt, wo ein völlig neues Bahnbetriebswerk ausschließlich diese Züge betreut. Seine 430 m lange und 65 m breite Halle mit acht Gleisen ermöglicht eine weitgehende Verzahnung aller Arbeiten von Wartung und Reparatur über Reinigung, Ver- und Entsorgung bis zum Catering. Die untere Arbeitsebene befindet sich 2.400 mm unter SO, wodurch Transporte zu jedem Ort auf dem kürzesten Weg erfolgen können. Radsätze und ganze Drehgestelle sind problemlos und in kürzester Zeit austauschbar. MEB wird in der nächsten Ausgabe in einem Sonderbeitrag über das Bw Hamburg-Eidelstedt berichten.

Fristensystem

Laufleistung (Bezeichnung)	Arbeiten
2000 km (Laufwerke)	Laufwerkskontrolle Ent- und Versorgung Innenreinigung Mängelbeseitigung
12.000 km (Nachschau)	wie Laufwerke Bremseinrichtung
60.000 km (kleine Frist)	wie Nachschau Radsatzmessung Klima- und- Kücheneinrichtung Türen und Fahrgast- information
240.000 km (große Frist)	wie kleine Frist Sicherheits- einrichtungen Ultraschallprüfung der Triebkopfradsätze
1.200.000 km (Revision)	wie große Frist Überholung des Zuges im Aw Nürnberg



Nichts, aber auch garnichts erinnert am Arbeitsplatz des ICE-Kommandanten an den klassischen Führerstand der Dampflokomotive. Fahrkunst ist nicht mehr gefragt; der Kapiän des Cockpits wurde zum technischen Aufsichtsbeamten.



Stromabnehmer verhalten sich bei 120 km/h völlig anders als bei 300 km/h. Luftwiderstand, Auftrieb (oder Abtrieb), Stromübergang waren daher in vielen Versuchen zu ermitteln, bevor die Freigabe für die Serie erfolgen konnte.

Die wichtigsten Daten und Abmessungen

Bauart	ICE/V	ICE	Avmz	Bvmz	BSmz	WSmz	D 1	D 2	Meßwagen
	410	401	801	802	803	804	810	810	810
Stromsystem	15 kV 16 2/3 Hz								
Spurweite (mm)	1435								
Radsatzanordnung	Bo' Bo'			2' 2'			2' 2'		
Lieferjahr	1985	1989 - 1992	1989 - 1992			1985			
Auslegungsgeschwindigkeit (km/h)	350	280	280			350			
Eigenmasse mit vollen Vorräten (t)	78,2	78,0	53,4	54,5	54,3	58,2	46,6	45,5	50,5
Länge über Kupplung (mm)	20 810	20 510	26 400			24 340			
Größte Wagenkastenbreite (mm)	3 070		3 020			2 930			
Anzahl der Sitzplätze			48	66	39	24/16 ⁴⁾	60	27	
Drehgestellbauart	Minden-Deutz 530 m. Stahlfederg.								
Drehgestellmittenabstand (mm)	11 460		19 000						
Drehgestellachsstand (mm)	3 000		2 500			2 800			
Raddurchmesser, neu (mm)	1 000	1 030	920			920			
kleinster befahrbarer Halbmesser (m)	120	150							
Bremsbauart	KE-R-E- Wb el	KE-R-R- Wb ep	4 Brems scheiben pro Radsatz; Magnetschienenbremse						
Feststellbremse	Federspeicher		Spindel			Federspeicher			
Zug- und Stoßeinrichtung	Scharf ¹⁾	Kurz ²⁾	Kurz ²⁾			Scharf ¹⁾			
Dauerleistungen									
Drehstromfahrmotoren (kW)	3 640	4 800							
Transformator (kVA)	3 480	4 500							
Stromrichter (kVA)	7 600	7 600							
Größte Anfahrzugkraft (kN)	135	200							
E-Anlage			2 Zugsammelschienen 1000 V, Batteriesammelschiene 110 V, Bordnetz 230/460 V						
Klimaanlage			Niederdruckanlage, Decken- ausblasung, Fußbodenheizung, Konvektionsheizung						
WC-Anlage			Intermittierende Vakuumabsaugung mit 1-m ³ -Fäkalienbehälter						

¹⁾ Scharfenbergkupplung ²⁾ Kurzkupplung

³⁾ Schleppkupplung am Triebfahrzeugbug ⁴⁾ Restaurant/Bistro