

Magnetbahn verkehrt 1982

Schnellbahn revolutioniert den Schienenverkehr

Die in den vergangenen zehn Jahren vorgenommenen systemanalytischen Untersuchungen und Entwicklungen für eine Schnellbahn mit elektromagnetischer Fahr- und Antriebstechnik zeigen, daß dieses neue spurgeführte Bahnsystem gute Chancen hat, als Ergänzung zu unseren anderen Bahnsystemen in absehbarer Zeit realisiert zu werden.

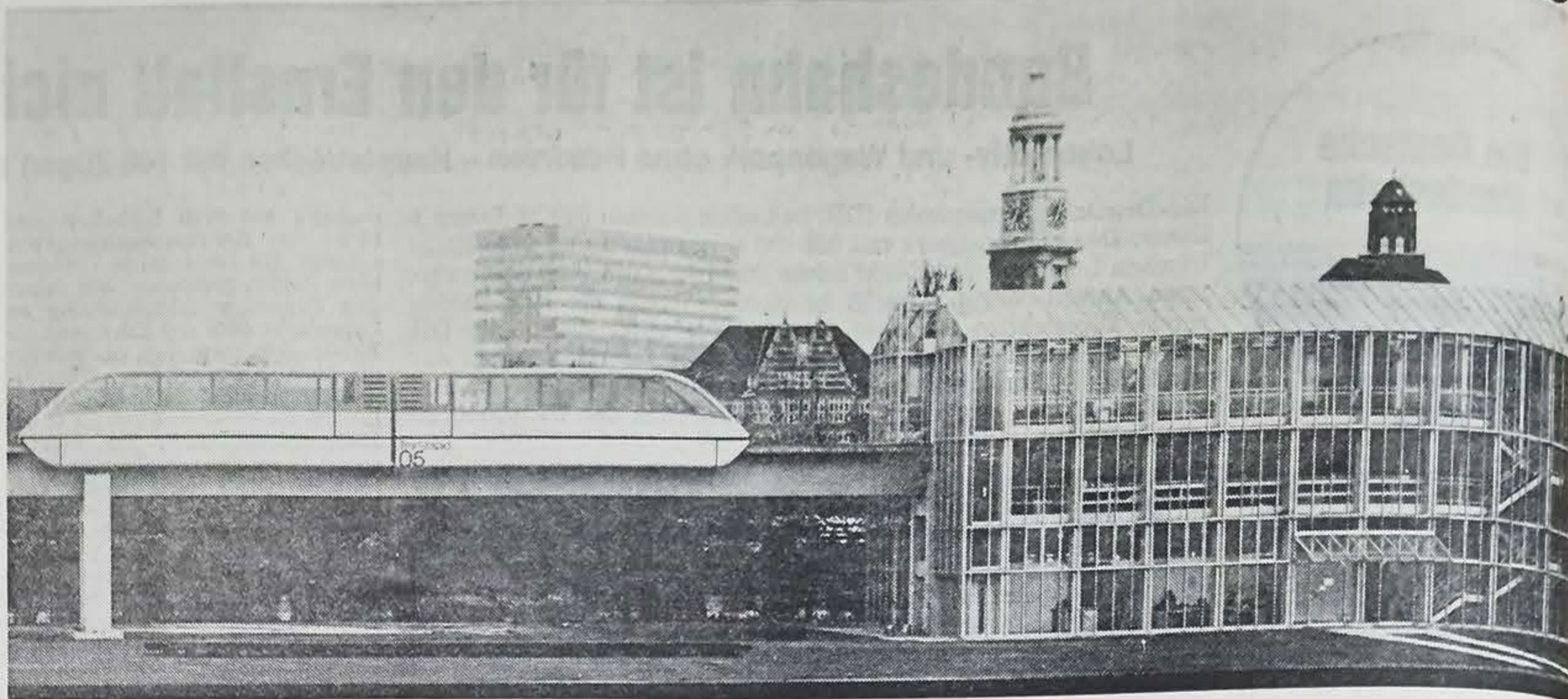
Die bei der Magnetbahn der Internationalen Verkehrsausstellung (IVA) 1979 in Hamburg angewandte Trag- und Führtechnik sowie die hier erstmals verwirklichte Langstator-Antriebstechnik diente in modifizierter oder verbesserter Ausführung als Basis für die Entwicklung der zur Zeit in Bau befindlichen, 31,5 km langen, „Transrapid Versuchsanlage Emsland (TVE)“.

Die Anlage besitzt zwei Wendeschleifen, drei Biegeweichen und ein Versuchszentrum. Planung, Entwicklung und Inbetriebnahme der Transrapid Versuchsanlage Emsland werden von einem im

Jahr 1978 gegründeten Konsortium „Magnetbahn Transrapid“ ausgeführt. Es besteht aus den Firmen AEG-Telefunken, BBC, Dyckerhoff + Widmann, Krauss-Maffei, MBB (Federführer), Siemens AG und der Thyssen Industrie AG Henschel. Die Versuchsanlage im Emsland ermöglicht es, die für ein Schnellbahnsystem vorgesehenen Dauer- und Spitzengeschwindigkeiten im Bereich von 400 km/h unter einsatznahen Bedingungen zu erproben und zu messen.

Mit den Bauarbeiten zur Erstellung von Fahrweg und Versuchszentrum der TVE wurde bereits im Jahr 1980 begonnen. Inzwischen ist das Versuchszentrum im Rohbau fertiggestellt, die Herstellung und Montage des Fahrwegs für den ersten Bauabschnitt „Kanaltrasse“ befinden sich im fortgeschrittenen Stadium. Es ist geplant, einen ersten Teilschnitt der Transrapid Versuchsanlage im Jahr 1982 in Betrieb zu setzen.

Hans-Georg Raschbichler



Mit der Magnetbahn „Transrapid“ als neues spurgebündenes Schnellbahnsystem läßt sich der Schienenverkehr revolutionieren. Erstmals 1979 auf der Internationalen Verkehrsausstellung (IVA) vorgestellt, beeindruckte die hier lautlos schwebende „Transrapid 05“ nicht nur den Fahrgast, sondern auch die Zuschauer. Fachleute halten es für durchaus realisierbar, daß das System, an Trassen von Autobahnen und Eisenbahnen geführt, mit Geschwindigkeiten im Bereich über 400 h, die Mittelstreckenflüge in Europa ersetzen könnte. Die Versuche mit der „Transrapid 06“ beginnen 1982 auf der Teststrecke im Emsland. Foto: Thyssen-Henschel

Bahnstromversorgung ist unabhängig vom Erdöl

Ausbau auf 200 MW – Netzleitstelle mit Lastverteiler und Optimierungsrechner

Das Verwenden von heimischen Energieträgern macht die Bundesbahn bei der Bahnstromversorgung autark. Es stehen 28 Kraftwerke und Umformwerke mit einer installierten Gesamtleistung von 1730 MW zur Verfügung. 60% der Leistung erzeugt man in Wärmekraftwerken (einschließlich dem Kernkraftanteil) und 18% in Wasserkraftwerken, 22% kommen aus Umformwerken. So verteile sich die Arbeit von 7228 x 10⁶ kWh im Jahr 1980 mit 37% auf Steinkohle, 19% Gas, 15% Umformung, 14% Wasserkraft, 10% Kernenergie und nur rund 5% Mineralöl, das überwiegend für Stützfeuer eingesetzt wurde.

Von den 28 500 km Strecken der Deutschen Bundesbahn (DB) werden gegenwärtig 11 150 km mit elektrischer Zugförderung betrieben; die rund 40% des Gesamtnetzes erbringen aber 84% der gesamten Transportarbeit. Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit der elektrischen Traktion werden noch deutlicher, wenn man sich vergegenwärtigt, daß für diese 84% der gesamten Transportarbeit nur 74% der gesamten für die Zugförderung der DB notwendigen Energie aufgewendet werden müssen, die restlichen 26% entfallen auf die Dieseltraktion (mit 16% der Transportarbeit). Die DB betreibt ihr Streckennetz – mit Ausnahme des 87 km langen Gleichstromnetzes (1200 V) der Hamburger S-Bahn und rund 30 km in den Grenzbereichen Saarbrücken, Aachen und Emmerich – mit dem bestens bewährten Einphasenwechselstrom 16 2/3 Hz und einer Fahrdrachtspannung von 15 kV, ebenso wie die österreichischen Bundesbahnen (ÖBB) und die Schweizerischen Bundesbahnen (SBB). Das sichert nicht nur einen problemlosen Übergang der elektrischen Triebfahrzeuge (DB-Lokomotiven fahren regelmäßig bis Wien und zum Brenner, ÖBB-Lokomotiven bis Frankfurt und München), sondern auch einen regelmäßigen Energieaustausch (Grundlast-Spitzenlast) und gegenseitige Aushilfe bei Ausfällen oder Bauarbeiten. Das Einphasensystem mit 16 2/3 Hz ge-

stattet die galvanische Durchschaltung (also ohne Phasentrennstellen) im gesamten Netz zwischen Hamburg, Bremerhaven und Aachen im Norden und Westen und Freilassing, Kufstein und Basel im Süden und ist damit die unverzichtbare Grundlage für einen Hochleistungs-betrieb, wie er bei den S-Bahnen München, Stuttgart, Frankfurt (Main) und im Rhein-Ruhr-Gebiet praktiziert wird.

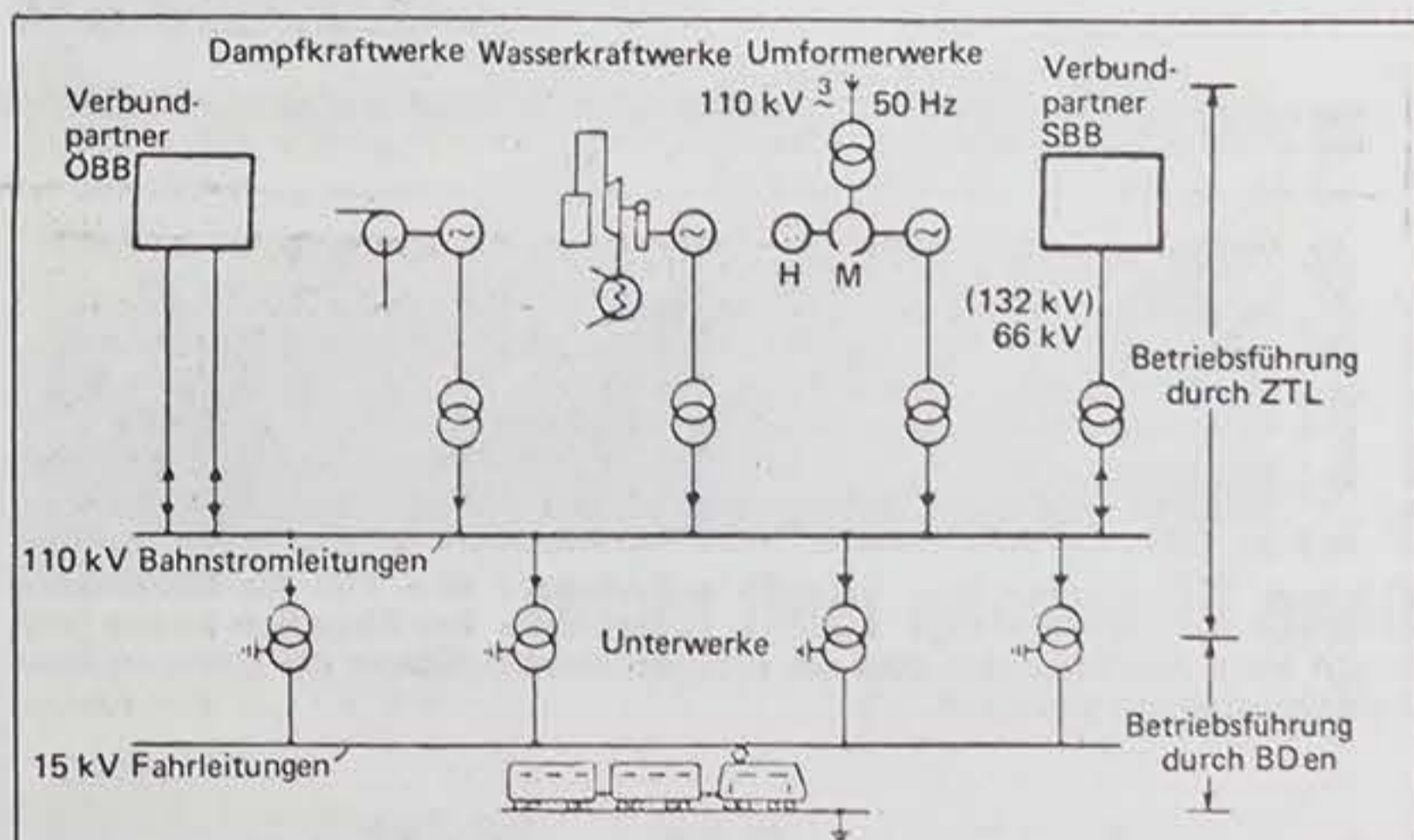
Zur Versorgung der rund 2700

elektrischen Lokomotiven und 450 Wechselstromtriebzüge stehen 28 Kraftwerke und Umformwerke mit einer gesamten installierten Leistung von 1730 MW zur Verfügung. Diese teilt sich auf 60% Wärmekraftwerke (einschließlich Kernkraftanteil), 18% in Wasserkraftwerke (Laufwasser und Speicher sowie Pumpspeicher) und 22% Umformwerke. Die größten Maschinenleistungen sind 158 MW und dreimal 110 (113) MW (Dampfturbinen). Bemerkenswert ist das Pumpspeicherkraftwerk Langenprozelten mit zwei Maschinensätzen zu je 75 MW Turbinen- beziehungsweise 90 MW Pumpleistung. Die erzeugte Jahresarbeit von 7228 x 10⁶ kWh im Jahre 1980 verteile sich auf Steinkohle mit 37%, Gichtgas (und etwas Erdgas) mit 19%, Umformung mit 15%, Wasser mit 14%, Kernkraft mit 10% und nur rund 5% Mineralöl (überwiegend für Stützfeuer). Der überragende Anteil der heimischen Energie wird damit

deutlich. Der Energieaustausch mit den Verbundpartnern ÖBB und SBB gleicht sich im Mehrjahres-durchschnitt aus. Von der genannten Jahreserzeugung wurden 6900 x 10⁶ kWh für die Traktion verwendet, der Rest zum Beispiel für Weichenheizung und Zugvorheizung. Die bisher höchste Lastspitze (Augenblickswert) betrug 1500 MW am 9.12.1980, 7.02 Uhr, das höchste Stundenmittel lag bei 1358 MW.

Die Netzleitstelle mit Lastverteiler in Frankfurt (Main) plant und steuert den Einsatz der 28 Kraftwerke und Umformwerke und überwacht den Schaltzustand im 110-kV-Netz mit 5200 km Trassenlänge, das mit dem ÖBB-Netz zweimal direkt und mit dem SBB-Netz über Kuppelspanner verbunden ist. (Der nördliche Teil des SBB-Netzes hat jetzt noch 66 kV Nennspannung und wird demnächst auf 132 kV umgestellt.) Bei den Umformern stellt der Lastverteiler die Kennlinien direkt ein. Er verfügt über einen Optimierungsrechner, der in Abständen von 15 min den günstigsten Kraftwerkeinsatz, getrennt nach Grundlastwerken und Regelwerken vorgibt. Dabei werden sowohl die Erzeugungskosten als auch die Verteilungskosten im 110-kV-Bahnstromleitungsnetz berücksichtigt, ebenso der aktuelle Schaltzustand im Netz. Mittelfristig ist vorgesehen, diese Rechnerwerte direkt zu den Umformwerken und zu den Kraftwerkleitständen zu übertragen.

Infolge der laufenden Bauvorhaben der Neubaustrecken und Ausbaustrecken mit beträchtlicher Erhöhung der Transportmengen und Fahrgeschwindigkeiten sowie der Erweiterung der S-Bahn-Netze ist für den steigenden Leistungs- und Energiebedarf Vorsorge getroffen. In den nächsten vier Jahren sollen zwei Umformer mit je 35 MW und ein Bahnstromturbinensatz mit 110 MW auf Steinkohlebasis den Be-



Schema der Stromversorgung mit 16 2/3 Hz: Die Betriebsführung von den Energieerzeugern über die 110-kV-Bahnstromleitungen bis hin zu den Unterwerken liegt bei der Zentralen Transportleitung (ZTL). Danach übernehmen die einzelnen Bahndirektionen die Betriebsführung. Bild: Verfasser

trieb aufnehmen. Weitere Verhandlungen beziehen sich auf den Bau von drei Laufwasserkraftwerken an der Donau. Daneben bestehen Bestrebungen zur Verstärkung des Energieaustausches mit den Verbundpartnern. Auf längere Sicht kann bei vermehrtem Einsatz der Lokomotiven E 120 mit einer gewissen Verminderung des Leistungs- und Energiebedarfs gerechnet werden. Im Fernverkehr können rund 3%, im Nahverkehr können bis zu 25% der aufgenommenen Energie durch die Nutzbremse zurückgenommen werden. Dies kann sich aber in den nächsten Jahren noch nicht auswirken, weil dazu der Anteil dieser Fahrzeuge am gesamten Triebfahrzeugbestand erst deutlich ansteigen muß.

Wesentlich ist, daß die Versorgung der DB mit Bahnstrom durch die Verwendung heimischer Energie von Anfang an autark ist und daß sie durch ihr eigenes Verteilungsnetz befähigt ist, den Energiebedarf wirtschaftlich zu decken. Dieses Ziel wird auch bei dem weiteren Ausbau auf etwa 2000 MW nicht aus den Augen verloren.

Ernst Weigert

Europas Städte mit der Bahn verbunden

Ein übersichtliches Fahrplanheft mit 15 000 Städteverbindungen haben die europäischen Eisenbahnen jetzt in dieser Form zum ersten Mal herausgegeben. Der neue „Eurail-Fahrplan – Mit der Bahn durch Europa“ dient in erster Linie der Schnellinformation von Besuchern aus Übersee. Er hat 156 Seiten und bringt für 83 alphabetisch geordnete Ausgangsorte die günstigsten Verbindungen zu den wichtigsten Zielen mit Abfahrts- und Ankunftszeit sowie Hinweisen auf besondere Dienste und Umsteigebahnhöfe. Insgesamt ergeben sich rund 1600 Städterelationen zwischen den bedeutendsten Städten in zwanzig Staaten von Norwik im Norden bis Palermo im Süden und von Lissabon im Westen bis Berlin im Osten.

dbp

Reichsbahn fährt ohne Zugschlußlichter

Die Deutsche Reichsbahn der DDR wird in Zukunft den Zugschluß von Güterzügen nicht mehr beleuchten. Sowohl auf die konventionellen Petroleumlaternen als auch auf die vor mehreren Jahren entwickelten elektrischen Batterieleuchten soll verzichtet werden. Statt dessen werden einfache Scheiben mit Rückstrahlern am Zugschluß angebracht. Versuche hatten ergeben, daß derartige Rückstrahlscheiben durch kurzes Anstrahlen mit dem Fahrstrahlenprüfstrahl vom Stellwerk aus bis zu Entfernungen von 600 m zweifelsfrei erkennbar sind. Bei Nebel geht der Rückstrahlereffekt allerdings so gut wie völlig verloren; für diese Fälle ist ein besonderes fahrdienliches Behelfsverfahren mit Befehl am Blocksignal vorgesehen.

Die Einführung der Rückstrahlscheiben beginnt 1981 im Bezirk der Reichsbahndirektion Dresden, wo sie seit Herbst 1979 auf einigen Strecken, darunter Dresden – Pirna mit Selbstblock sowie Nebenbahnen wie Heidenau – Altenberg erprobt werden. Das neue Signalmittel erfüllt die gestellten Forderungen, einfach, nahezu wartungsfrei und billig. Damit wird allerdings die Forderung aufgegeben, den Zugschluß auch nach vorne erkennbar zu machen, da wegen der weithin noch fehlenden selbsttätigen Gleisfreimeldung auf die Zuschlußbeobachtung durch den Triebfahrzeugführer bisher nicht verzichtet werden sollte.

Ebenfalls im Bezirk Dresden war deshalb mit einem blinkenden Zugschlußsignal experimentiert worden, wie es auch von anderen europäischen Bahnen zum Teil bereits eingeführt wurde. Da weißes Blinklicht bei der Reichsbahn als Blinzellicht (Zs 1) benutzt wird, schied es als Kennlicht für den Zugschluß aus.

Es ist jetzt die Einführung der einfachen Rückstrahlscheiben ohne Signalisierung nach vorn beschlossen worden. Bevor sie allgemein eingeführt wird, erhalten alle Triebfahrzeuge 100-W-Scheinwerfer mit Abblendeinrichtung.

Raroros

Neubaustrecken erforderlich für die Zukunft

84% der Verkehrsleistungen erbringt die DB auf rund 40% ihres Netzes

Die neue Verbindung Hannover-Würzburg ist in unabhängiger Linienführung geplant. Auch die Trasse Mannheim-Stuttgart wird überwiegend frei geführt und an sechs Punkten mit vorhandenen Eisenbahnlinien verknüpft. Wichtigstes Vorhaben im südlichen Rheinkorridor ist die Aus- und Neubaustrecke Rastatt-Basel. Der Ausbau bestehender Strecken verläuft bisher weitgehend programmgemäß und ohne Behinderung.

Will und soll die Eisenbahn in der Zukunft wieder eine steigende Bedeutung als Verkehrsträger erlangen, so muß sie ihr Angebot quantitativ und qualitativ an den Erfordernissen zukünftiger Märkte ausrichten. Gegebene Strukturen, die ihre Leistungsfähigkeit einengen, müssen verbessert werden. Ein besonderes Handicap ist ohne Zweifel das überwiegend aus dem letzten Jahrhundert stammende, nach damaligen Gesichtspunkten trassierte und dimensionierte Streckennetz. Dort, wo die Bahn ihre arbeitsintensiven Vorteile besonders zur Geltung bringen könnte, nämlich in der Bewältigung starker Verkehrsströme über große Entfernungen auf den Hauptabfahrtsstrecken – 84% ihrer Verkehrsleistungen erbringt die DB heute auf rund 40% ihres Netzes – ist sie in die Nähe ihrer kapazitiven Grenzen gelangt. Ein marktgerechtes Angebot ist unter diesen Bedingungen nicht mehr in jedem Fall möglich. Der Ausbau des Streckennetzes ist somit ein wesentliches Ziel und im Hinblick auf eine mögliche Verknappung der Mineralölversorgung auch volkswirtschaftlich von zunehmender Dringlichkeit.

Der Bund hat diesem Anliegen

die Ausbauplanungen der Bahn schon in die erste Bundesverkehrswegeplanung (1973) integriert wurden. Aktueller Stand der Bundesverkehrswegeplanung ist der Bundesverkehrswegeplan '80 (BVWP '80), der in der ersten Stufe drei Neubaustrecken und zwölf Ausbaustrecken vorsieht.

Die neue Strecke von Hannover nach Würzburg ist in weitgehend unabhängiger Linienführung geplant mit wichtigen Knotenbahnhöfen in Göttingen, Kassel und Fulda. Bei ebenfalls überwiegend freier Trassenführung wird die Neubaustrecke Mannheim – Stuttgart außer an den Endpunkten viermal an Kreuzungspunkten mit vorhandenen Eisenbahnlinien verknüpft. Wichtiges Vorhaben im südlichen Rheinkorridor ist die Neubaustrecke Rastatt – Basel, die mit dem Abschnitt Rastatt – Offenburg ebenfalls in der ersten Stufe des BVWP '80e enthalten ist. Die beiden neuen Gleise werden sich in diesem Abschnitt weitgehend an die vorhandene Rheintaltrasse anlehnen. Die zweite Stufe des BVWP '80 sieht noch eine neue Strecke zwischen Köln und Koblenz vor.

Die Neubaustrecken sollen von möglichst vielen Zugkategorien befahren werden können. Daher ist

ein sogenannter Mischbetrieb vorgesehen, es sollen also Reise- und Güterzüge verkehren können.

Bedingt durch die unterschiedlichen Geschwindigkeiten der Zugkategorien sind Überholmöglichkeiten erforderlich. Hierfür werden entsprechende Überholgleise in einem Abstand von etwa 20 km angeordnet. Sie dienen neben dem Überholen von Zügen zugleich als Stützpunkt für das Unterhalten der Strecke.

Größerer Gleisabstand für 250 km/h schnelle Züge

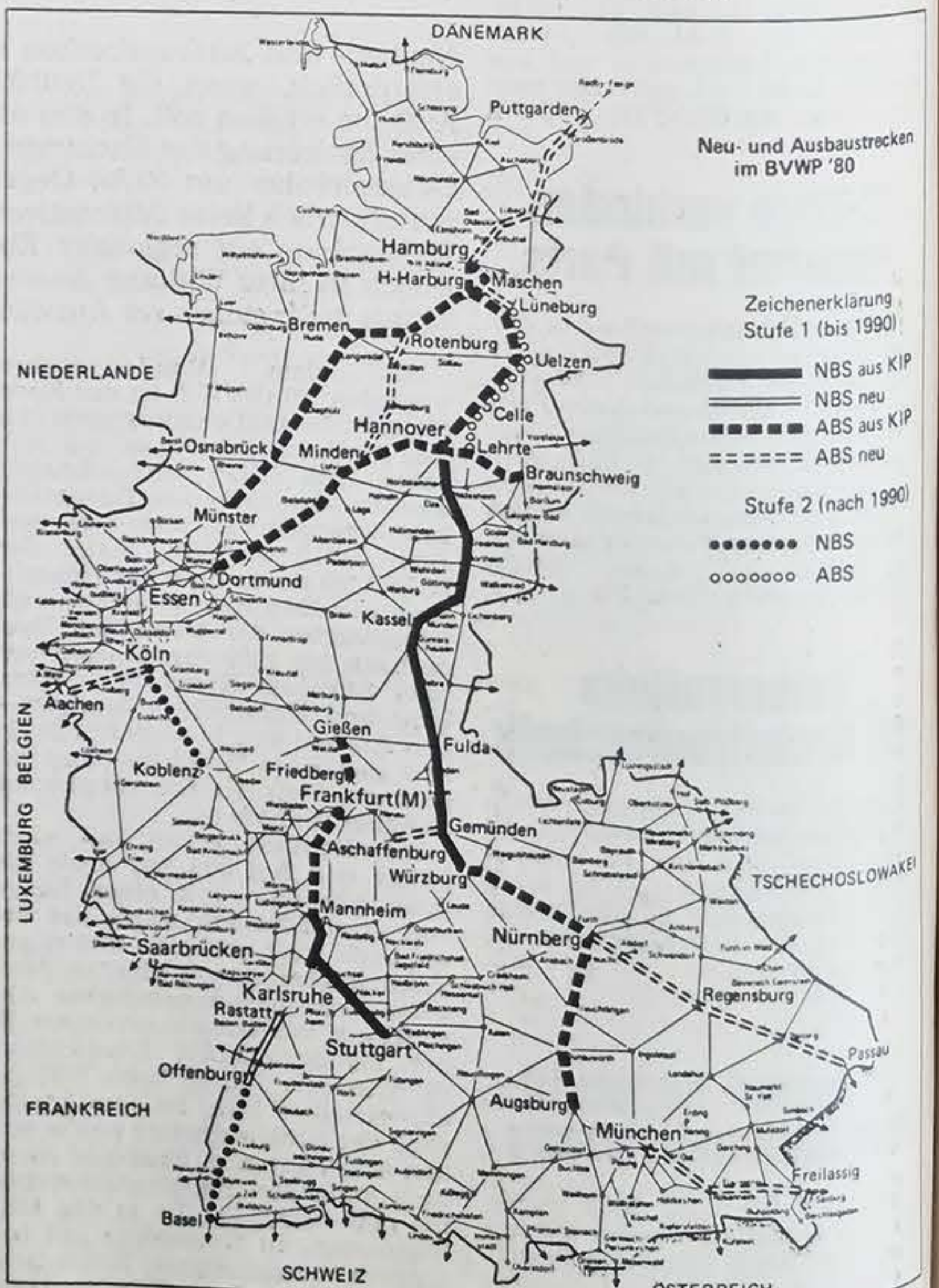
Der Betrieb des langsameren Güterverkehrs und des schnelleren Reiseverkehrs auf demselben Streckengleis und die für später offene gehaltene Geschwindigkeitsanhebung für IC und TEE auf 250 km/h verlangen für Gleisbögen im Regelfall Halbmesser von etwa 7 km, im Ausnahmefall von 5,1 km. Zur Überwindung der Höhenunterschiede dürfen Neigungen nur bis maximal 12,5‰ angewendet werden, das Vorspann- oder Schiebelokomotiven vermieden werden sollen. Aus aerodynamischen Gründen ist für Zugbegrenzungen mit 250 km/h ein Gleisabstand von 4,70 m erforderlich. Hieraus ergibt sich eine Bahnkörperbreite von 13,7 m. Eine Autobahn mit etwa gleicher Beförderungskapazität ist 37,5 m breit.

Der Ausbau vorhandener Strecken umfaßt neben dem Bau zusätzlicher Streckengleise im wesentlichen Linienverbesserungen, den Einbau von Einrichtungen für den Gleiswechselbetrieb, Verbesserung

gen der Streckenblockteilung, Anpassung und Ausbau der Bahnstromversorgung sowie die Beseitigung von schienenungleichen Bahnsteigzügen. Folgende größere Maßnahmen verdienen erwähnt zu werden: dreigleisiger Ausbau Rotenburg/Wümmen-Buchholz, viergleisiger Ausbau Bad Oeynhausen-Minden, dreigleisiger Ausbau Würzburg-Rottendorf. Bau der Südlichen Güterbahn Hamburg sowie die kapazitive Erweiterung der Verbindung Frankfurt-Mannheim und der Bau eines zusätzlichen Streckengleises Rotenburg/Wümmen-Verden-Nien-

burg-Minden. Es gehören weiter dazu der zweigleisige Ausbau der Vogelfluglinie von Bad Schwartau bis Puttgarden, dreigleisiger Ausbau Maschen Rbf-Lehrte (überwiegend in der zweiten Stufe BVWP '80), Ausbau der Strecke Aschaffenburg-Gemünden mit Unterführung des „Heigenbrücker Tunnels“ und Bau einer Verbindungskurve zur Neubaustrecke Hannover-Würzburg bei Nantenbach und die kapazitive Erweiterung der Verbindung München-Freilassing (-Salzburg).

Der Ausbau bestehender Strecken verläuft weitgehend programmgemäß, die Neubaustrecken sind dagegen wegen vielfältiger Widerstände insbesondere betroffener Bürger und Gruppen in den Planfeststellungsverfahren noch sehr behindert. Es bleibt zu hoffen, daß die für eine energieärmere Zukunft dringend erforderlichen zusätzlichen Kapazitäten im Schienenverkehr noch rechtzeitig bereitgestellt werden können. Jürgen G.



Neubaustrecken von fast 500 km und 2000 km Ausbaustrecken sollen das bestehende Netz der Deutschen Bundesbahn ergänzen. Die Maßnahmen sollen den Schienenverkehr auch in den Jahren nach 1990 sichern, denn beim Gütertransport im Jahre 2000 prognostiziert man der Bahn einen Zuwachs von mehr