

# Intercity-Züge verbinden Frankfurt mit Paris

Weiterer Streckenausbau für Geschwindigkeiten bis 200 km/h

Für Intercity-Züge werden in größeren Serien klimatisierte Zweite-Klasse-Großraumwagen beschafft. Prototypen dieser klimatisierten Abteil-Wagen werden 1982 erprobt. Ein Netz europäischer Städteschnellverbindungen ist im Aufbau. Im Güterverkehr sichern Neubaustrecken über 20% Fahrzeiterparnis. In steigendem Maße werden Schwerlastzüge bis 5400 t Zuggewicht fahren.

Das mit dem Fahrplanwechsel 1979 angelaufene doppelklassige Intercity-System (IC) im Stundentakt mit Blockzugbildung und Verknüpfungen der vier IC-Linien in den Systemknoten hat die Erwartungen voll erfüllt. Für die Benutzer der zweiten Wagenklasse, die über 80% ausmachen und bis dahin keinen Zugang zu diesen Zügen hatten, verkürzte sich die Reisezeit um mehr als ein Viertel. Gemessen an den Personenkilometern wuchs das Aufkommen auf den IC-Strecken um 20%, und bereits im ersten Betriebsjahr führen die bis dahin defizitären Züge ihre Kosten ein. Bestimmte Zeitlagen an den Wochenenden, die für Geschäftsreisende und für die Bundeswehrheimfahrer besonders günstig liegen, machen

Selbstwahl ermöglichen. Die in unterschiedlichen Zügen bereits eingebauten Versuchsausführungen haben sich gut bewährt. Triebfahrzeuge und Reisezugwagen sind brems- und lauftechnisch für eine Höchstgeschwindigkeit von 200 km/h ausgelegt. Diese Geschwindigkeit kann allerdings erst auf 230 km Streckenlänge von insgesamt 3100 km des IC-Netzes ausgefahren werden. Es ist vorgesehen, bis Mitte der 80er Jahre weitere 300 km für diese Geschwindigkeit auszubauen und mit Linienzugbeeinflussung auszurüsten. Auch wenn sich hierdurch die Reisezeit spürbar vermindern läßt, sind durchschlagende Kürzungen nur über die im Bundesverkehrswegeplan (BVWP) vorgesehenen Neubaustrecken

Heute benötigen Güterzüge, die mit 100 km Höchstgeschwindigkeit fahren, zwischen Hamburg und München bei einer auf 600 m beschränkten Zuglänge noch 11,5 h. Nach Fertigstellung der durchgehend mit Linienzugbeeinflussung ausgerüsteten Ausbau- und Neubaustrecken können vollausgeladete, bis zu 700 m lange Züge die Strecke in rund 9 h überwinden und eine Beförderung im echten Nachtsprung sichern. Das für 1985 im KLV angestrebte Mengenziel von 18,5 Millionen t ist nur als Zwischenmarke zu verstehen. Unterschiedliche Prognosen lassen erwarten, daß sich der KLV bis zum Ende dieses Jahrhunderts mehr als verdoppeln wird. Für den Hucklepack-Verkehr ergeben sich besonders günstige Voraussetzungen bei verstärkten Beschaffungen von Niederflurwagen der „Rollenden Landstraße“. Diese Wagenzüge lassen sich unproblematisch be- und entladen und benötigen keine großen Krananlagen.

Für den kombinierten Ladungsverkehr sind neue, zukunftsorientierte Terminals, vor allem in München und Stuttgart, vordringlich. Die vorhandenen 43 Umschlagbahnhöfe sind überwiegend durch Nutzen vorhandener Ortsgüterbahnhöfe und Freiladestraßen entstanden. Sie sind häufig ungünstig an das Streckennetz angeschlossen und nicht mehr erweiterungsfähig. Um kostengünstige Zugbildung und kurze Transportzeiten zu erreichen, müssen die Ladegleise mög-

lich zugang sein. Ab Sommer 1981 wird die Masse des KLV mit arbeitsintensiven, zielreinen Schnellgüterzügen abgefahren. Auch der Überseeverkehr von und nach den Seehäfen wird in dieses Liniennetz einbezogen.

Beispiele für derartige schnelle Züge: Hamburg ab 20.33 Uhr - München an 06.45 Uhr, Mannheim ab 21.19 Uhr - Bremen an 05.53 Uhr, München ab 20.30 Uhr - Köln Eifelort an 05.35 Uhr. An neuen Betriebssystemen im KLV, die ein „Umsteigen“ der Behälter auf Verknüpfungsbahnhöfen zum Ziel haben, wird gearbeitet.

Konjunkturschwankungen machen sich am stärksten bei den Massengütern Erz, Schrott, Kohle, Koks, Eisen, Stahl und Mineralölprodukte bemerkbar. In steigendem Maße werden Schwerlastzüge mit bis zu 5400 t (Brutto) gefahren. Für Mineralöl und andere Güter sind die Achslasten in vielen Relationen bereits auf 22 t angehoben. Die wirtschaftlichen Möglichkeiten werden voll ausgereizt. Insgesamt werden heute 95% der Güter über Gleisanschlüsse befördert, die zum Teil ausgezeichnet in den Produktionsablauf der Werke integriert sind und zur Mechanisierung und Automatisierung des Ladegeschäftes viele Möglichkeiten bieten.

Das Sammeln und Verteilen von Einzelwagen und Wagengruppen in der Fläche wird systemgerecht mit der Frühbedienung von festgelegten Knotenpunkten aus vorgenom-



Nicht nur diese Dame, sondern alle Reisenden sollen schon 1982 in allen Intercity-Zügen mit dem Münzfernsprecher telefonieren können; gegenwärtig sind zwei Zugpaare mit dem Münz-Zugtelefon ausgestattet. Foto (3): Rosenberg



Der Gleiswechselbetrieb ermöglicht das Benutzen beider Gleise in beiden Richtungen und damit auch das Überholen auf freier Strecke. Er sichert das Erhöhen der Zugfolge vor allem auf den Ausbaustrecken.

heute Doppel- und Dreifachführungen nötig.

An sich ist das IC-System eine Frühgeburt. Nur ein Teil der Wagen zweiter Klasse ist klimatisiert und bietet den Komfort, den die Reisenden der ersten Klasse gewohnt sind. Neben den klimatisierten Großraumwagen, die in den kommenden Jahren in größeren Serien beschafft werden sollen, wird ein klimatisierter Abteilwagen für die zweite Klasse entwickelt, für den die Prototypen 1982 geliefert werden und der ab etwa 1985 beschaffungsreif ist. Es ist vorgesehen, den gesamten Wagenpark der Züge zweiter Klasse gegen klimatisierte Wagen auszutauschen.

Alle Service-Leistungen werden sich in den kommenden Jahren verstärken an Kostenüberlegungen orientieren müssen. Der Speisewagen in der bisher gewohnten Form benötigt viel Personal, der „Quick-Pick“-Wagen mit Selbstbedienung erfüllt nicht alle Erwartungen anspruchsvoller Reisender. So bleibt der Wunsch nach einem Wagentyp, der mit sparsamer Personalausstattung den gewohnten Komfort auch bei weiter steigenden Löhnen bieten kann. Das vielen Reisenden vertraute Zugsekretariat muß aus Kostengründen aufgegeben werden. Ersatzweise werden alle 600 Züge mit Münz-Zugtelefonen ausgerüstet, die den Fahrgästen die

(NBS) möglich. So bringt beispielsweise die NBS Hannover-Würzburg eine Verkürzung der heutigen Reisezeit von 3 h 33 min auf 2 h 16 min. Eine Reise von Hamburg nach München wird anstelle von 7 h 30 min nur noch 6 h erfordern.

Auch international streben die nationalen Bahnen an, ein Netz europäischer Städte-Schnellverbindungen mit qualifizierten doppelklassigen Zügen (IC) aufzubauen. Ab Fahrplanwechsel 1981 verkehren so IC-Züge zwischen Frankfurt-Saarbrücken-Paris, zwischen Dortmund-Köln-Paris und zwischen Köln-Brüssel-Ostende. Ein Zeittakt - wie im IC-System der DB - ist jedoch wegen der unterschiedlichen Fahrplankriterien der beteiligten Bahnen vorerst nicht zu erwarten. Die Anschlußverhältnisse auf den Zulaufstrecken werden weiter verbessert - so wird etwa zwischen Luxemburg-Trier-Koblenz im Stundentakt gefahren - und die Bezirkszüge werden noch besser an die Zeiten der IC angepaßt.

Für den Güterverkehr sind die Neubaustrecken für marktgerechte Angebote unverzichtbar. Das gilt insbesondere für den eilbedürftigen Wagenladungsverkehr in den TEEM und Schnellgüterzügen und für den mit hohen jährlichen Zuwachsraten expandierenden kombinierten Ladungsverkehr (KLV).

## Immer mehr Überholmanöver auf zweigleisigen Strecken der Bahn

Die Deutsche Bundesbahn (DB) verläßt auf immer mehr Hauptstrecken „das rechte Gleis“ und damit ihre feste Fahrordnung. Auf diese Weise läßt sich die Leistungsfähigkeit der Anlagen noch steigern.

Zu den vordringlichen Maßnahmen, mit denen die Kapazität vor allem der Ausbaustrecken erhöht werden soll, gehört die Einrichtung von „Gleiswechselbetrieb“. Das bedeutet, daß die Züge bei Bedarf jedes Gleis in jeder Richtung benutzen können. Wenn sich die Verkehrsströme zu bestimmten Stunden oder Tageszeiten auf eine Richtung konzentrieren, ist dann ohne besondere Vorkehrungen ein signaltechnisch voll gesichertes Benutzen beider Gleise auch in gleicher Richtung möglich. Damit können langsamere Züge von schnelleren auf dem linken oder auf dem rechten Gleise überholt werden. Signaltechnisch lassen sich beide Gleise als getrennte eingleisige Strecken betrachten. Vor allem bei

Bauarbeiten ist damit einfachere und reibungslosere Betriebsführung möglich. Gegenwärtig sind bei der Bundesbahn rund 500 Abschnitte für Gleiswechselbetrieb eingerichtet, weitere 300 im Bau. Künftig sollen jährlich etwa 100 hinzukommen.

In Deutschland führen die Züge seit jeher in der Regel auf dem rechten Gleis. In anderen Staaten war die zweckmäßigere Fahrordnung lange unerschritten. So erhitzen sich in der Schweiz die Gemüter mehrmals über der Frage, ob doppelspurige Strecken links oder rechts befahren werden sollten, bis sich der Linksverkehr endgültig durchsetzte. In Österreich wird noch heute ein Teil des Netzes links, der andere rechts befahren. Weltweit halten sich beide Betriebsweisen etwa die Waage. Die zunehmende Einführung von Gleiswechselbetrieb hebt nun jedoch die starre Fahrordnung immer mehr auf.

Storos

## Antrieb pendelt im Fahrzeugkasten

SK-System mit sieben vereinfachten Anzeigen erhöht die Sicherheit

Anstelle der Schiene S 49 wird der schwerere Typ UIC 60 eingebaut. Analysatoren ermöglichen ein einheitliches Auswerten von Fahrgeschwindigkeiten über 200 km/h sind neue Laufwerktechniken erforderlich. Bei einem vereinfachten Signal-Kombinationssystem wird mit nur einem Lichtpunkt die Streckenbelegung angezeigt, die zulässige Geschwindigkeit signalisiert man getrennt mit Leuchtziffern.

Höhere Geschwindigkeiten, größere Achslasten und stärkere Streckenbelastungen durch Bündeln der Verkehrsströme auf Hauptabfuhrstrecken stellen hohe Anforderungen an die Sicherheit des Eisenbahnbetriebs. Durch den Einsatz verbesserter und neuer eisenbahntechnischer Produkte und Verfahren hat die Deutsche Bundesbahn (DB) die Voraussetzungen für einen sicheren Eisenbahnbetrieb bei gestiegenen Anforderungen im vorhandenen Streckennetz auf den Neubaustrecken geschaffen.

Die seit den 20er Jahren eingebaute Schiene S 49 hat infolge erhöhter Belastung und steigender Fahrgeschwindigkeiten die Beanspruchungsgrenze erreicht. Deshalb wurde die schwerere Schiene UIC 60 (60 kg Metergewicht gegenüber 49 kg Metergewicht) mit höherer Zugfestigkeit und günstigerem Verschleißverhalten eingeführt. Dadurch ging beispielsweise die Zahl der Schienenbrüche trotz höherer Radsatzlasten um etwa zwei Drittel zurück. Parallel dazu werden Weichen mit stärkeren Schienenprofilen ausgerüstet.

Der verkehrssichere Zustand des Fahrwegs wird darüber hinaus durch regelmäßiges Befahren der Gleise mit Oberbaumeßwagen über-

wacht. Bisher wurden die Meßschriebe aufgrund von Erfahrungen ausgewertet und danach der Umfang an Erneuerung, Auswechslung und Durcharbeitung der Gleise festgelegt. Bereits mit Einführen des Schienenprofils UIC 60 konnte der Aufwand für das Durcharbeiten der Gleise gesenkt werden, ohne den Sicherheitsstandard zu verringern. Eine weitere Verbesserung wird durch Einsatz von Analysatoren zur Gleislagebeurteilung mit einheitlicher Auswertung der Meßstreifen über Rechner erwartet. Künftig soll aufgrund einer je nach Streckengeschwindigkeit gestaffelten Qualitätszahl unter Einbeziehen der Fahrzeugreaktionen über den Umfang der notwendigen Gleisdurcharbeitungen entschieden werden. Damit wird ein weiterer Beitrag für eine sichere und wirtschaftliche Fahrwegunterhaltung geleistet.

### Laufwerkentwicklungen für Tempo über 200 km/h

Ein sicherer Fahrzeuglauf wird aber auch wesentlich von der richtigen Auslegung des Laufwerks, von der Abstimmung der Federung auf die Fahrzeugmasse, bestimmt. Das ist besonders bei dem für Schnellfahrzeuge wichtigen Leichtbau ausschlaggebend. Bei der Entwicklung

der vierachsigen elektrischen Lokomotive der Baureihe E 120 mit 5,6 MW Dauerleistung, von der gegenwärtig fünf Prototypen im harten Betriebseinsatz intensiv getestet werden, ist hier ein bedeutender Technologiesprung gelungen. Der Fortschritt auf dem Gebiet der Leistungselektronik in den vergangenen Jahren ermöglicht künftig den Einsatz von Drehstromasynchronmotoren, die aufgrund ihres kleinen Volumens und ihrer geringen Masse eine niedrigere Gleisbeanspruchung und damit eine noch höhere Laufsicherheit gewährleisten. Darüber hinaus wird mit der Lok E 120 künftig eine neue, universell einsetzbare Lokomotivgeneration zur Verfügung stehen, mit der alle wesentlichen Zugförderungsaufgaben gelöst werden können.

Fahrgeschwindigkeiten über 200 km/h erfordern neue Laufwerkstechniken, die eine ebenso hohe Laufsicherheit haben müssen, wie sie bei den üblichen Geschwindigkeiten mit klassischen Drehgestellen erreicht wird. Mit dieser Entwicklung sind neue Ideen für die Aufhängung der Fahrzeugantriebe im Fahrzeug aufgetaucht. Es handelt sich um Antriebe, deren Massen einerseits vertikal den Radsatz nicht belasten, andererseits in horizontaler Richtung als dynamischer „Schwinger“ die Laufstabilität und damit die Laufsicherheit erhöhen. Kennzeichen derartiger Antriebe ist die querelastische Lagerung der Motormasse im Drehgestellrahmen.

Bei einer weiteren Variante wird die Antriebseinheit in senkrechter Richtung über Pendel mit dem Fahrzeugkasten verbunden. Ein

steuerbares Koppellement sorgt dafür, daß der Antrieb bei hohen Geschwindigkeiten in horizontaler Richtung starr mit dem Laufwerkrahmen gekoppelt bleibt. Bei Bogenfahrten im niedrigen Geschwindigkeitsbereich wird diese starre Verbindung gelöst, so daß der Antriebsblock die Kurvenfahrt des Fahrzeugs nicht behindert.

Derartige Antriebssysteme sollen in dem zur Zeit in Entwicklung befindlichen Rad/Schiene-Versuchs- und Demonstrationsfahrzeug auf der geplanten Versuchsstrecke Rheine-Spelle-Freren mit Geschwindigkeiten bis zum 350 km/h erprobt werden. Die Untersuchungen werden vom Bundesminister für Forschung und Technologie gefördert.

### Ein Lichtpunkt zeigt Streckenbelegung an

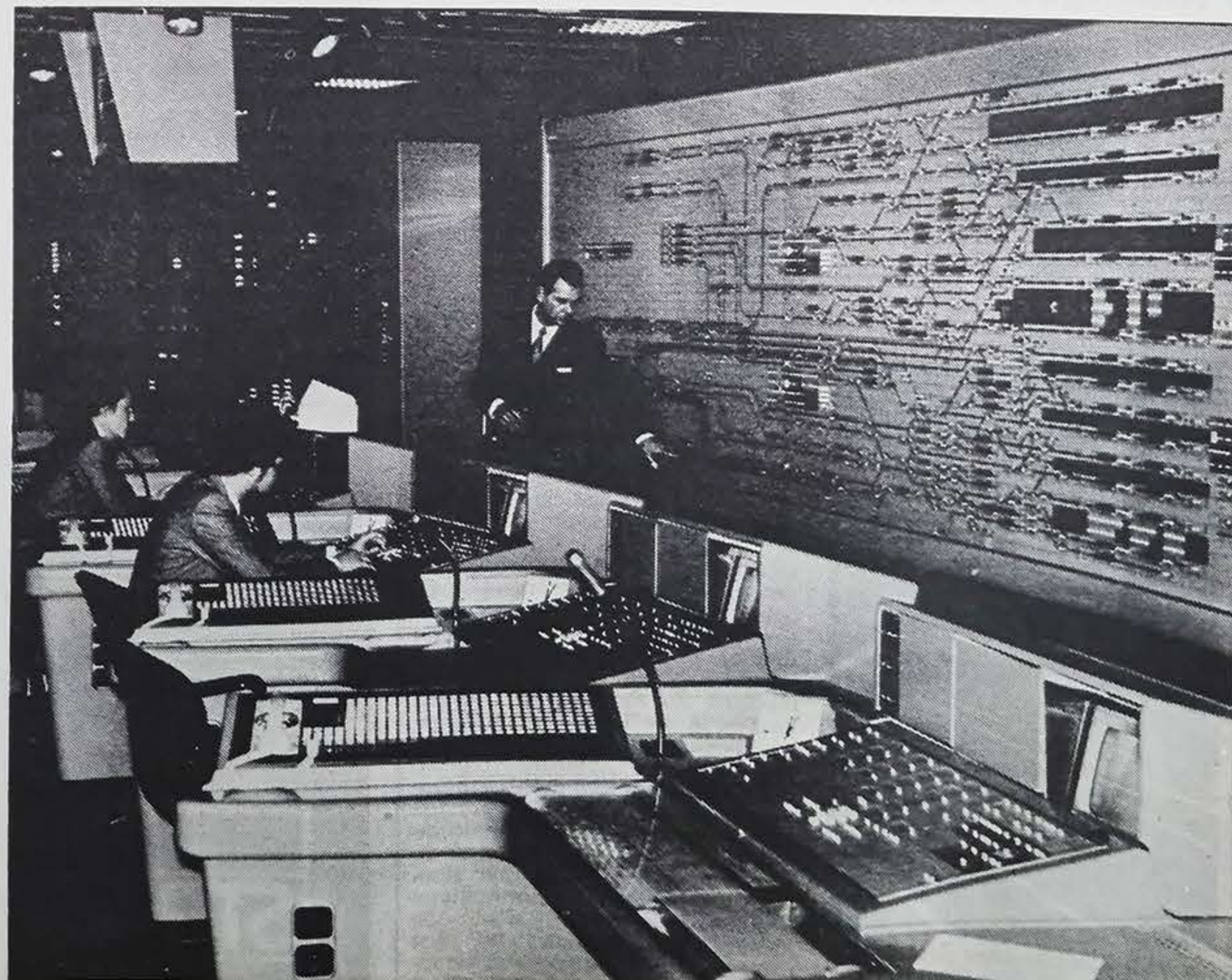
Bei dem derzeitigen Lichtsignal-system ist für die Signalisierung der Zugfolge noch eine Vielzahl mitunter gleichzeitig leuchtender Lichtpunkte erforderlich. Nunmehr hat die DB ein vereinfachtes Signal-Kombinationssystem entwickelt, bei dem mit jeweils nur einem Lichtpunkt die Streckenbelegung angezeigt werden kann. Die zulässige Geschwindigkeit wird getrennt mit Leuchtziffern signalisiert. Dieses SK-System erhöht durch Vereinfachung der Signalfelder (nur noch 7 statt der bisher 31 Signalfelder) noch weiter die Sicherheit und senkt außerdem die Investitions- und Betriebskosten.

Während die Betriebsleitstellen zur Sicherung des Eisenbahnbetriebs schon seit langem mit gut ausgestatteten Fernsprechanlagen untereinander verbunden sind, fehlte bis in die 60er Jahre noch die Möglichkeit der unmittelbaren Kommunikation zwischen ortstester Stelle und fahrendem Zug. Diese Lücke konnte mit dem Zugfunk geschlossen werden. Damit wird ein weiterer wesentlicher Beitrag zur Wahrung des hohen Sicherheitsstandards der Deutschen Bundesbahn geleistet. Durch jeweils selektives Ansprechen der Lokführer können Mißverständnisse vermieden und somit Betriebsgefahren ausgeschlossen werden. Bis Ende 1981 sollen 15 500 km Strecke und 8850 Triebfahrzeuge mit dieser Sicherheitstechnik ausgerüstet sein.

Im Bereich der Stellwerkstechnik wurde das seit 1960 bewährte Spurlanstellwerk SpDrS 60 durch Anpassungen an weitere Sicherheitsanforderungen (wie etwa Signalabhängigkeit der Bahnübergänge) zu einer neuen Bauform SpDrS 600 weiterentwickelt. Eine erste Anlage ist seit Ende 1979 in Helmstedt im Betrieb.

Ein weiteres Anheben des Sicherheitsniveaus und der Transportkapazität im Güterverkehr wird auch bei der Modernisierung und Automatisierung der Rangierbahnhöfe erreicht. Ein umfangreiches Programm sieht vor, Rangierbahnhöfe mit Prozeßrechnern, funktionsgesteuerten Rangierlokomotiven und automatisch arbeitenden Weiterführungseinrichtungen auszustatten, wobei der elektronischen Steuerung der einzelnen Arbeitsvorgänge eine wachsende Bedeutung zukommt.

Theo Rahn



Zentralstellwerke mit modernsten technischen Einrichtungen, wie hier das neue Drucktasten-Stellwerk im Stuttgarter Hauptbahnhof, beschleunigen den Betriebsablauf, steigern die Kapazität vorhandener Gleisanlagen und kommen mit wesentlich weniger Bedienungspersonal aus als alte Anlagen.