

JAHRBUCH DES EISENBAHNWESENS 74

Herausgeber:

Dr. jur. Wolfgang Vaerst

Vorsitzer des Vorstandes und
Erster Präsident der Deutschen Bundesbahn

Dr.-Ing. Heinrich Lehmann

Mitglied des Vorstandes und
Präsident der Deutschen Bundesbahn

FOLGE 25 - 1974

HESTRA-VERLAG · DARMSTADT

Vorwort	9
-------------------	---

VERKEHRSPOLITIK

Bundesbahn und Bundeshaushalt Massive Investitionen sind kein Allheilmittel	10
Helmut Schmidt, Bonn	

Fahrplan in die Zukunft Die Unternehmens-Konzeption in der Realisierung	16
Dr. jur. Wolfgang Vaerst, Vorsitzter des Vorstandes und Erster Präsident der Deutschen Bundesbahn, Frankfurt am Main	

VERKEHR UND WIRTSCHAFT

Europa rückt zusammen – Leitplan für ein europäisches Eisenbahnnetz	22
Hans Kalb, Mitglied des Vorstandes und Präsident der Deutschen Bundesbahn, Frankfurt am Main	

Noch viele Chancen für die Schiene – Wachstumsbranchen brauchen eine leistungsfähige Eisenbahn . . .	30
Dr. Udo Schulten, Mitglied des Direktoriums und Leiter des Verkehrswesens der Bayer AG, Leverkusen	

Das verlängerte Fließband – Die Integration der Eisenbahn in den wirtschaftlichen Betriebsablauf	34
Staatssekretär a. D. Dr. Ernst Wolf Mommsen, Vorsitzender des Vorstandes der Fried. Krupp GmbH, Essen	

VERKEHR UND TECHNIK

Neue Zukunft der Bahn Eisenbahntechnische Entwicklungslinie	38
Dr.-Ing. Heinrich Lehmann, Mitglied des Vorstandes und Präsident der Deutschen Bundesbahn, Frankfurt am Main	

Der Startschuß ist gefallen – Das Ausbauprogramm der DB	46
Dr.-Ing. E. h. Dipl.-Ing. Heinz Delvendahl, Ministerialdirektor in der Hauptverwaltung der Deutschen Bundesbahn, Frankfurt am Main	

Weiterführung der Streckenelektrifizierung der DB	54
Dipl.-Ing. Kurt Bauermeister, Ministerialrat in der Hauptverwaltung der Deutschen Bundesbahn, Frankfurt am Main	

Dieseltraktion Vernünftige Ergänzung zum elektrifizierten Netz	64
Dipl.-Ing. Willy Michelfelder, Präsident des Bundesbahn-Zentralamtes München	

Vorwort

Der Mensch, die Wirtschaft, die Technik, sie finden sich in den Zwischentiteln zum Inhaltsverzeichnis dieser Publikation. Sie sind Orientierungshilfe für den Leser, aber auch weit mehr. Sie signalisieren die Verzahnung des Verkehrssystems eines Staates mit allen in diesem Staat lebenden Menschen.

Nicht ohne Grund aber steht am Anfang des „Jahrbuch des Eisenbahnwesens 1974“ die Verkehrspolitik. Sie wird nicht abgehandelt mit bloßen Absichtserklärungen, mit mehr oder weniger dehnbaren Formulierungen. Fakten und Zahlen bestimmen hier die Landschaft, und Zahlen bedeuten heute mehr denn je – auch Finanzzahlen –, sie sind letztlich eine Orientierung für die gesamte Verkehrspolitik, damit auch für die Bahn.

Klare Konzeptionen sind für die Bahn wichtig, sie liegen vor, aber auch dieses Stadium ist im Grunde schon wieder überschritten: Die Bahn befindet sich mitten in der Realisierungsphase. Dabei geht und ging es dem Unternehmen niemals um Utopien und Zukunftsvisionen. Es wird zwar mit Blick in die Zukunft die Wirklichkeit dargestellt, es wird gezeigt, was sofort, was mittelfristig oder was längerfristig realisierbar ist.

Das erklärt auch den breiten Raum, der den technischen Beiträgen gewidmet ist. Schließlich gehört die Theorie, die moderne Technik habe die Eisenbahn überrollt, längst der Vergangenheit an. Im Gegenteil ist die Eisenbahn der Verkehrsträger, der sich die technische Entwicklung am stärksten zunutze macht, der wie kein anderer für die Automation prädestiniert ist.

Das „Jahrbuch des Eisenbahnwesens 1974“, das jetzt in der 25. Folge erscheint, unterscheidet sich in der Thematik von seinen Vorgängern. Der besonders betonte Bezug auf die Praxis, der umfassende Überblick sollen – das ist der Wunsch der neuen Herausgeber – noch mehr als bisher die Diskussion befruchten und versachlichen. Als nützlicher Ratgeber für uns alle sind die folgenden Beiträge führender Persönlichkeiten aus Politik, Wissenschaft, Wirtschaft und Verkehrswesen gedacht.

Im Juli 1974

Die Herausgeber:

Dr. jur. Wolfgang Vaerst

Vorsitzer des Vorstandes und
Erster Präsident der Deutschen Bundesbahn

Dr.-Ing. Heinrich Lehmann

Mitglied des Vorstandes und
Präsident der Deutschen Bundesbahn

Der Chefredakteur:

Elmar Haass



und Bundeshaushalt

sind kein Allheilmittel

Der Wiederaufbau der Deutschen Wirtschaft nach den Zerstörungen durch den Zweiten Weltkrieg hätte kaum so schnell erfolgen können, wenn in erster Linie versucht worden wäre, durch staatliche Hilfen, sprich Subventionen, Althergebrachtes wiederherzustellen und zu konservieren. Er wurde vielmehr insbesondere dadurch beschleunigt, daß im Klima eines lebhaften Wettbewerbs hohe Investitionen für raschen technischen Fortschritt sorgten.

Die deutsche Wirtschaft hat in den Jahren 1950 bis 1972 insgesamt rund 2 058 Milliarden DM brutto investiert. Gemessen am Bruttoinlandsprodukt war dies ein hoher Anteil, im Schnitt der Jahre 1950 bis 1972 rund 24,5 v. H. Diese Investitionen haben zu einem außergewöhnlichen Anstieg der Produktivität beigetragen, von 1950 (= 100) bis 1972 auf etwa das Sechsfache.

In diesen Jahren waren die direkten Subventionen des Staates an die gewerbliche Wirtschaft verhältnismäßig gering. Allerdings haben die öffentlichen Haushalte auf indirekte Weise durch steuerliche Vergünstigungen die Investitionsfinanzierung erleichtert. Die öffentlichen Haushalte haben damit die starken Produktivitätssteigerungen mitbewirkt.

Auch die Deutsche Bundesbahn hat stark investiert, in den Jahren 1950 bis 1972 brutto rund 47 Milliarden DM. Das ist, gemessen an ihrem Beitrag zum Bruttoinlandsprodukt, eine Investitionsquote von 33 v. H., gegenüber der gesamtwirtschaftlichen Investitionsquote von 24,5 v. H. Der Bund als Eigentümer des Unternehmens hat dazu maßgeblich beigetragen. Von 1948 bis 1972 stellte er für Kapitalverstärkungen etwa 9 Milliarden DM zur Verfügung, teils durch unmittelbare Leistungen aus dem Bundeshaushalt, teils durch Anleihen, deren Kapitaldienst er trägt. Hinzu kommt, daß die Deutsche Bundesbahn in dieser Zeit ihre Abschreibungen nicht voll selbst erwirtschaftet und

Dieser Beitrag wurde geschrieben, als der Verfasser noch nicht Bundeskanzler, sondern Bundesminister der Finanzen war.

der Bund über die Verlustabdeckung praktisch auch einen Teil der mit Abschreibungen finanzierten Investitionen getragen hat.

Durch diese Investitionen wurden nicht nur die Kriegsschäden abgegolten. Das Unternehmen Bundesbahn wurde zu einem der modernsten Eisenbahnunternehmen der Welt gemacht. Intercity- und TEE-Züge machen das täglich in besonderem Maße augenfällig.

Erstaunlich jedoch ist: Eine Produktivitätssteigerung hat sich nur in sehr viel geringerem Maße als in der übrigen deutschen Wirtschaft ergeben. Die Folgen zeigen sich in den jährlichen Erfolgsrechnungen deutlich. Während die übrige Wirtschaft im ganzen ihre Erfolgsrechnungen trotz erheblich gestiegener Kosten durch Produktivitätssteigerungen (einschließlich der Preissteigerungen) immer wieder ausgleichen und Gewinne erzielen konnte, reichten bei der Bundesbahn die sehr viel geringeren Produktivitätssteigerungen (einschließlich der Tarifierhebungen) nicht aus. Seit 1960 ist die Deutsche Bundesbahn immer tiefer in rote Zahlen geraten und belastet den Bundeshaushalt in hohem Maße.

Die Entwicklung der Unternehmensergebnisse seit 1965 zeigt folgende Übersicht (in Millionen DM):

Jahr	Summe der Aufwendungen	DB-eigene Erträge	Unterdeckung (Spalte 2 minus Spalte 3) absolut	in v. H.
1	2	3	4	5
1965	11 356,7	8 932,3	2 424,4	21,3
1966	11 607,3	9 252,3	2 355,0	20,1
1967	11 911,2	8 809,2	3 102,0	26,0
1968	11 586,0	8 769,9	2 816,1	24,3
1969	12 744,0	9 707,7	3 036,3	23,8
1970	14 595,1	10 741,4	3 853,7	26,4
1971	16 872,0	11 657,4	5 214,6	30,9
1972	18 890,0	12 510,9	6 379,1	33,8
1973 ¹⁾	20 946,0	13 288,5	7 657,5	36,6
1974 ²⁾	23 640,0	14 370,2	9 269,8	39,2

1) vs. Ergebnis 2) Wirtschaftsplan 1974 (Nachtrag)

Die nicht selbst erwirtschafteten Aufwendungen (Spalte 4 der Tabelle) fallen dem Bund als Eigentümer des Unternehmens zur Last, für die Jahre 1965 bis 1974 nach dem jetzigen Stand etwa 46,1 Milliarden DM. Der Bund war und ist bemüht, diese Last in seinem Haushalt durch sogenannte erfolgswirksame Zuweisungen („über dem Strich“) und Liquiditätszuwendungen („unter dem Strich“) zu tragen. Rechnet man die oben schon erwähnten Investitionszuschüsse hinzu (1965 bis 1974 etwa 3,4 Milliarden DM), ergeben sich für die 10-Jahres-Spanne 1965 bis 1974 Leistungen aus dem Bundeshaushalt von annähernd 50 Milliarden DM. Nicht eingerechnet sind dabei u. a. noch Leistungen des Bundes an die Bundesbahn für Anlagen des öffentlichen Personennahverkehrs nach dem Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (1965 bis 1974 etwa 1,8 Milliarden DM).

Es ist heute müßig, darüber zu streiten, ob Leistungen des Bundes in der Erfolgsrechnung der Deutschen Bundesbahn „über dem Strich“ oder „unter dem Strich“ zu berücksichtigen sind, mit anderen Worten, ob sie ein Ausgleich für öffentliche Auflagen oder Ausgleich für betriebliche Verluste sind. Denn selbst diejenigen Betriebszweige, die von der Bahn nicht zur „Daseinsvorsorge“ gerechnet werden, die also voll der unternehmerischen Verantwortung unterliegen, decken im ganzen ihre Kosten nicht mehr durch eigene Erträge. Sogar der als Rückgrat des DB-Verkehrs bezeichnete Wagenladungsverkehr ist in die Verlustzone geraten. Die Ertragskraft des Unternehmens ist so weit gesunken, daß nicht einmal mehr die Personalkosten aus eigenen Erträgen gedeckt werden können: 1973 lagen die Personalkosten bei 14,45 Milliarden DM und überstiegen um 1,22 Milliarden DM oder um rund 9 v. H. die eigenen Erträge der Bahn.

DB-Vorstand will Investitionen steigern

Es war unter diesen Umständen richtig, daß der Bundesminister für Verkehr von der Deutschen Bundesbahn einen Bericht gefordert hat, wie dieser Entwicklung wirksam entgegengesteuert werden könne.

Im Mai 1973 hat der Vorstand der Deutschen Bundesbahn diesen als Unternehmenskonzeption bezeichneten Bericht vorgelegt, der seitdem erörtert wird.

In seinem Bericht tritt der Vorstand der Deutschen Bundesbahn dafür ein, die ungenügende Ertragslage durch verstärkte Investitionen zu steigern: Investition statt Subvention. In drei Phasen glaubt er die Gesundung der Bahn erreichen zu können: Investition – Expansion – Automation und Konzentration. Bis zur letzten Phase soll die bisherige negative Entwicklung umgekehrt werden. 1985 soll (in Preisen von 1972) ein Jahresüberschuß von etwa 3,1 Milliarden DM erreicht sein (zum Vergleich: 1973 Verlust von etwa 2,8 Milliarden DM). Dabei sollen die erfolgswirksamen Bundesleistungen etwa in Höhe derjenigen des Jahres 1973 liegen (etwa 4,9 Milliarden DM).

Angesichts der gegenwärtigen Lage der Deutschen Bundesbahn wird mancher erstaunt, wenn nicht ungläubig, jedenfalls skeptisch diese Konzeption betrachten. Immerhin: Geht man von den durch Investitionen erzielten Erfolgen der deutschen Unternehmens-Wirtschaft aus, so wird man die Argumentation des Vorstands der Deutschen Bundesbahn näher prüfen müssen. Allerdings drängen sich dabei einige Anmerkungen auf, wenn man die Realitäten würdigen will.

Zunächst: Die Bahn geht von Wachstumswahlen für den Verkehr aus, die nach ihren eigenen Angaben über den entsprechenden Vorausschätzungen der Wirtschaftsforschungsinstitute liegen. Sie glaubt sich hierzu berechtigt, weil sie annimmt, daß ein mit Milliarden-Investitionen bis zur Automation modernisiertes Bundesbahnsystem so anziehend wirke, daß die Bahn in sehr viel stärkerem Maße als bisher von ihren Kunden in Anspruch genommen werde.

Die bisherigen Erfahrungen lehren demgegenüber, daß die Wettbewerber der Bahn in mancher Hinsicht offenbar Leistungen anbieten, die von den Kunden in den vergangenen Jahren in steigendem Maße geschätzt wurden. Im Personenverkehr herrschen, nicht nur wegen der psychologisch verständlichen Vorliebe großer Teile unserer Bürger für das eigene Auto, besondere Verhältnisse. Aber auch im Güterverkehr ist der Anteil der Bahn am Verkehrsaufkommen, gemessen in Tonnenkilometer, von Jahr zu Jahr gesunken. 1948 waren es etwa 55 v. H., 1972 nur noch etwa 30 v. H. Die Verkehrsleistungen haben in absoluten Größen





Bild 10: Dieseltriebzug Baureihe 614

scheiben, mindestens aber Radbremsscheiben ermöglichen, erhielten alle Dieseltriebwagen und neuerdings auch einige Lokomotiven Scheibenbremsen, deren Kunststoffklötze etwa die sechsfache Laufleistung gegenüber Gußklötzen aufweisen. Sie arbeiten ebenfalls geräuschlos und verändern das Laufprofil nicht, ermöglichen also gute Laufeigenschaften über lange Laufzeiten, weshalb sie zunehmend auch in Reisezugwagen eingebaut werden.

Die vom Haftwert der Fahrzeuge unabhängige Magnetschienenbremsen für kurze Notbremswege aus hohen Fahrgeschwindigkeiten wurden an Dieseltriebwagen entwickelt und so leistungsfähig, daß sich ihr Verwendungsbereich stark ausweitete.

Ferner waren Dieseltriebwagen Ersterprobungsträger für gleisbogenabhängige Wagenkastensteuerung. Auch die inzwischen für alle Triebfahrzeuge vereinheitlichte Spurrkranzschmierung wurde an den Dieselfahrzeugen entwickelt, die der Verschleißminderung besonders bedurften, wie Rangier- und Nebenbahnfahrzeuge.

Sehr ernst genommen wurde bei der DB von jeher die Lärmabwehr. Zielstrebig wurden die vielfältigen Geräuschquellen – darunter vor allem der Dieselmotor – als ausgeprägteste Luft- und Körperschallerreger – bei allen Betriebszuständen analysiert und Schallisolierung, Entdröhnung und Absorption immer besser aufeinander abgestimmt, so daß für Fahrgäste, Fahrpersonal und Umwelt gleichermaßen befriedigende Ergebnisse vorliegen. Die Mittelungspegel in den Fahrgasträumen der Triebwagen entsprechen denen in neuzeitlichen Reisezugwagen.

Hinsichtlich Umweltbeeinflussung durch Abgase nimmt die Dieseltraktion eine ganz untergeordnete Stellung ein. Der Dieselkraftstoffverbrauch auf der Schiene betrug nämlich 1972 mit 0,5 Millionen t z. B. nur 5 % des gesamten Diesel-

kraftstoffverbrauchs, nur 2,8 % des Vergaserkraftstoffverbrauchs auf der Straße und gar nur 1,9 % des Heizölverbrauchs in Haushalten der Bundesrepublik. Abgesehen davon, daß der – stets mit Luftüberschuß arbeitende – Dieselmotor gegenüber Benzinmotoren grundsätzlich umweltfreundlicher ist, kommt es auf der Schiene niemals zu Verkehrszusammenballungen wie im Straßenverkehr. Dennoch hat die DB durch Maßnahmen, wie Warmstart der Motoren, Abgasführung über Dach, Abgashutzen, Saugentlüftung des Kurbelgehäuses, Leerlaufbelastungseinrichtungen usw., Belästigungen durch Abgase entgegengewirkt.

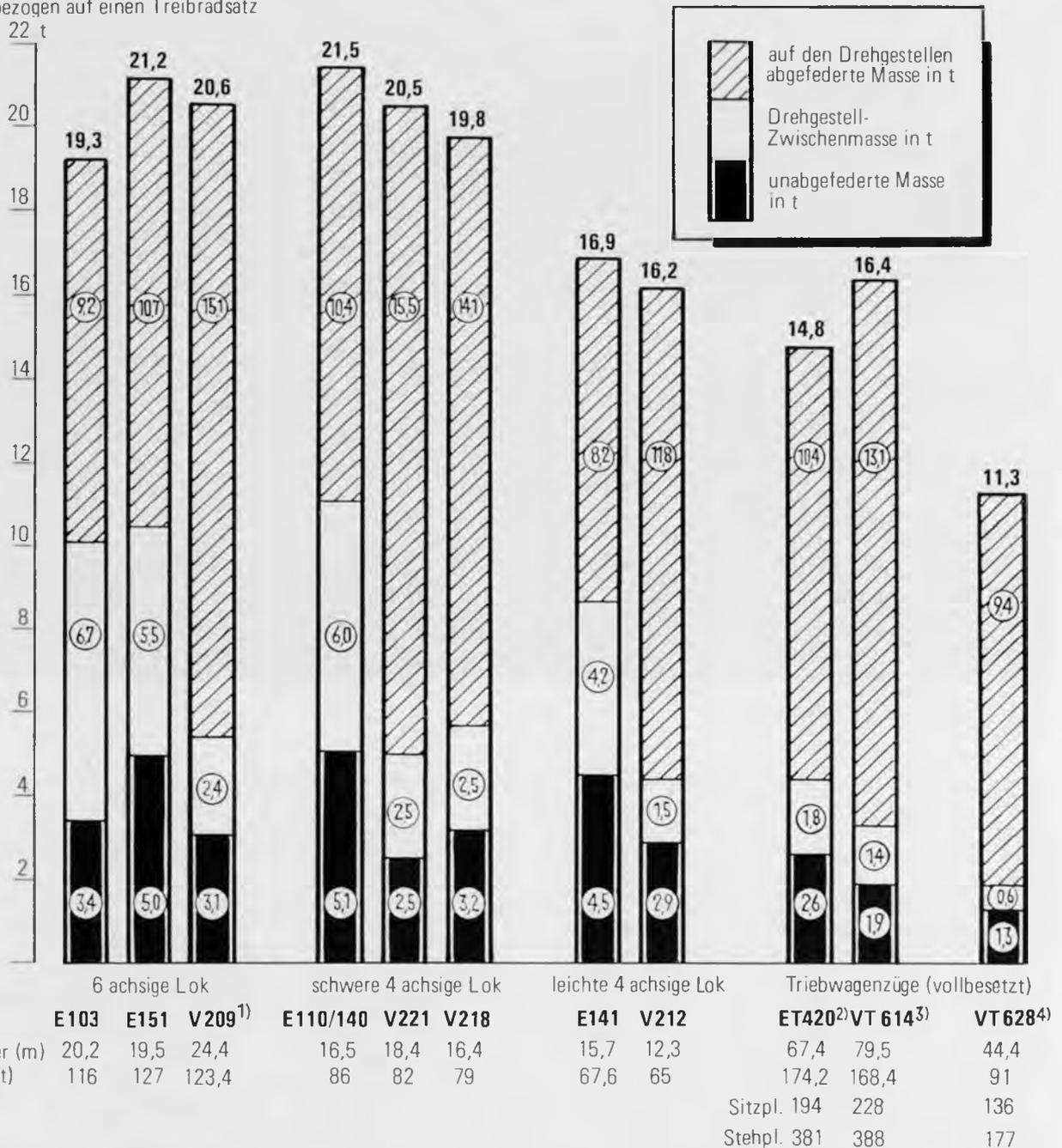
Rangierlokomotiven verbrauchen gegenüber Streckenlokomotiven sehr wenig Kraftstoff im Jahr und produzieren dementsprechend auch wenig Abgase.

Betriebliche Bedeutung der Dieseltraktion

Die bisher herausgestellten technischen und wirtschaftlichen Gegebenheiten und Vorteile der Dieseltriebfahrzeuge haben zu einem ständigen starken Anwachsen der Fahrzeugzahlen geführt – wie aus Bild 12 zu ersehen – von 914 Fahrzeugen Ende 1950 auf 5 477 Fahrzeuge Ende 1973. Dabei ist auch die Zeitfolge zu erkennen, in der – entsprechend dem wirtschaftlichen Nutzen bei der Ablösung der Dampflokomotiven – zunächst die Schienenomnibusse, dann die Rangierlokomotiven und die Kleinlokomotiven und später die Streckenlokomotiven in zunehmendem Maße eingeführt wurden.

Einen im Verhältnis zur Fahrzeugzahl viel stärkeren Anstieg weisen die im betrieblichen Einsatz gefahrenen Kilometer

Eigenmasse in t
bezogen auf einen Treibradsatz
22 t



¹⁾ für die DB 1971 projektierte 5 000 PS (3 700 kW)-Mehrzweckdiesellok mit dynamischer Bremse u. elektr. Heizanlage,
²⁾ dreiteilig; 12 Treibradsätze, ³⁾ dreiteilig; 4 Treibradsätze, ⁴⁾ zweiteilig; 4 Treibradsätze

Bild 11: Massenverteilung bei DB-Triebfahrzeugen

der Dieseltriebfahrzeuge auf, nämlich von 17,3 Millionen km Ende 1950 auf 295,5 Millionen km Ende 1972 (ohne Kleinlokomotiven).

Welche Anteile an den Gesamtleistungen die Dieseltriebfahrzeuge heute erbringen und wie sie sich hierin im Lauf des fortschreitenden Strukturwandels gesteigert haben, zeigt Bild 13, in dem auch die Anteile der Dampflokomotiven und der elektrischen Triebfahrzeuge enthalten sind. Als Maßstab für Anteil und Erfolg der Traktionsarten sind nicht die Bruttotonnenkilometer gewählt, da hierbei die überwiegend von Dieseltriebfahrzeugen erbrachten Ran-

gerleistungen nicht berücksichtigt werden und darüber hinaus der umfangreiche Personenverkehr mit Triebwagen nicht seiner Leistung entsprechend bewertet ist. Demgegenüber gibt die Betrachtung der Zugkilometer – besser noch der Streckenleistungen – schon einen deutlicheren Überblick über die Produktionsleistung der drei Traktionsarten. Hierin sind die Triebwagen aller Art, die z. B. im Jahre 1972 mit rund 23 % zu den gesamten Streckenleistungen (in Tzf-km) beigetragen haben, gebührend berücksichtigt.

Die Gesamtleistungen der Triebfahrzeuge – wie in Bild 13



Dr.-Ing. E. h. Fritz Fastenrath, Ministerialrat, Oberbaureferent in der Hauptverwaltung der Deutschen Bundesbahn, Frankfurt am Main

Oberbau für neue Strecken

Zielvorgabe und physikalische Gegebenheiten

Die Unternehmenskonzeption des Vorstandes der Deutschen Bundesbahn – Bericht an den Bundesminister für Verkehr vom 24. Mai 1973 – prognostiziert bis zum Jahre 1985 eine Steigerung der Verkehrsleistungen im Personenverkehr um über 100 % und im Güterverkehr um mehr als 50 %. Eine wesentliche Voraussetzung für die Erfüllung dieses Transportprogramms ist die Realisierung des Neubau- und Ausbauprogramms der DB. Für den Oberbaudienst ergibt sich aus dieser Zielvorstellung außerdem die Notwendigkeit, auch die Teile der Hauptabfuhr- (HAS) und Nebenfernstrecken (NFS), die nicht unter das Ausbauprogramm fallen, mit optimaler Wirtschaftlichkeit so auszustatten, daß bis zum Jahre 1985 hinsichtlich Sicherheit, Leistungsfähigkeit und Fahrkomfort der Oberbau des gesamten HAS- und NFS-Netzes (Bild 1) den gestellten Anforderungen genügt. Über den Gesamtumfang der Umrüstung auf schwerere Oberbauformen im Gleisnetz der 1. Ordnung (im wesentlichen HAS- und NFS-Netz) gibt Bild 2 Auskunft.

Für die Formgebung und Bemessung der Bauteile des Oberbaus sind sowohl die sich aus dem Betriebsprogramm ergebenden statischen und dynamischen Beanspruchungen als auch der später zu erwartende Erhaltungsaufwand maßgebend. Da diese Einflüsse in Abhängigkeit vom Betriebsprogramm der jeweiligen Strecken sehr unterschiedlich sein können, muß die oberbautechnische Ausstattung neuer Strecken auch aus Gründen der Wirtschaftlichkeit sehr sorgfältig überdacht und festgelegt werden.

Die folgenden Überlegungen gelten speziell für Neubau- und Ausbaustrecken der DB, deren Betriebsprogramm zunächst sowohl schnellfahrende Personenzüge als auch einen großen Anteil von langsam fahrenden Güterzügen vorsieht. Um diese Strecken im Endzustand mit einer Höchstgeschwindigkeit von 300 km/h befahren zu

können, werden sie im Grundriß mit einem Mindesthalbmesser von 7 000 m (in Ausnahmefällen von 5 500 m) trassiert, der sich aus der Formel für ausgeglichene Überhöhung

$$R = \frac{11,8 \cdot V^2}{\ddot{u}} \quad \text{ergibt.} \quad \begin{array}{l} R = \text{Bogenhalbmesser [m]} \\ V = \text{Höchstgeschwindigkeit [km/h]} \\ \ddot{u} = \text{Überhöhung [mm]} \end{array}$$

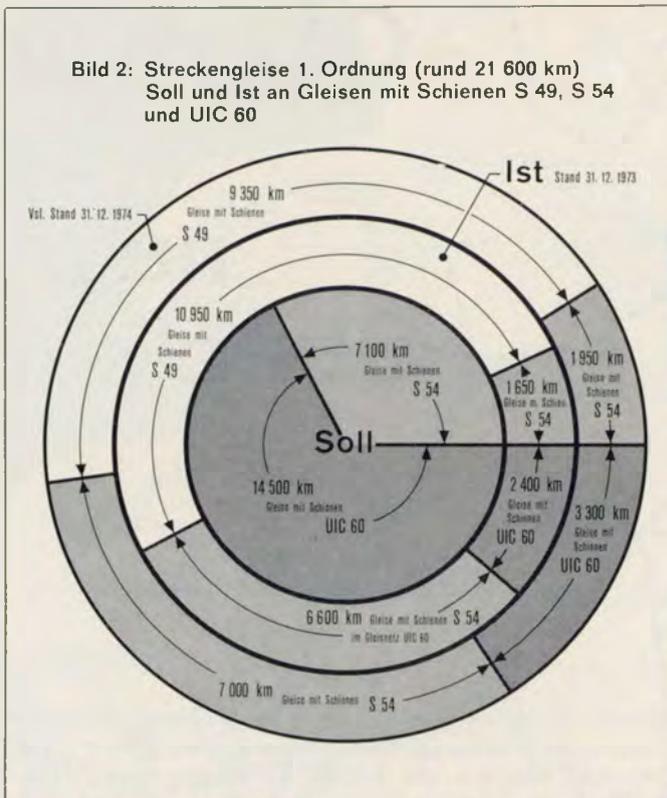
Die Überhöhung des Gleises wird auch auf den Neubau- und Ausbaustrecken bis zu 150 mm betragen können. Ein Fehlbetrag an Überhöhung kann in dem angestrebten Geschwindigkeitsbereich nach den bisher national und international vorliegenden Erfahrungen nicht zugelassen werden, da die zwangsläufig in jeder Fahrbahn vorhandenen Unstetigkeiten zu hohen dynamischen Beanspruchungen von Fahrzeug und Oberbaumaterial führen. Ebenso wie der Überhöhungsfehlbetrag muß auf diesen Strecken aus Gründen der Gleislagesicherheit und einer wirtschaftlichen Oberbauunterhaltung, bei der die Ausbildung eines gleichmäßigen Fahrspiegels auf dem Schienenkopf eine wichtige Rolle spielt, der Überhöhungsüberschuß langsamer fahrender Züge begrenzt werden.

Ein Regelbetrieb mit 300 km/h wird daher mit Sicherheit bei den vorgegebenen Trassierungselementen und klassischer Oberbaukonstruktion nur bei artreinem Betrieb zu erreichen sein, wenn die Seitenbeschleunigung der Fahrzeuge im Bogen durch Überhöhung ausgeglichen wird. Triebwagenzügen mit geringen Achsfahrmassen und einer Laufwerkkonstruktion, die den Oberbau sowohl in vertikaler als in horizontaler Richtung möglichst niedrig beansprucht, ist der Vorzug zu geben vor Zügen, deren Lokomotiven hohe Achsfahrmassen aufweisen.

Weil aus verkehrspolitischen Gründen auf den Neubau- und Ausbaustrecken gemischter Betrieb zugelassen werden soll, sind zwangsläufig Kompromisse einzugehen, da die Geschwindigkeitsdifferenz zwischen Personen- und Güterzügen aus physikalischen Gründen nicht beliebig vergrößert werden darf. In welchem Umfang unter Berücksichtigung der für schnelle Züge notwendigen geometrischen Präzision der Gleislage ein Überhöhungsfehlbetrag oder ein Überhöhungsüberschuß langsam fahrender Züge vom Querschwellengleis im Schotterbett schadlos aufgenommen werden können, muß in Abhängigkeit vom jeweiligen Be-

Bild 1: Hauptabfuhrstrecken (HAS) und Nebenfernstrecken (NFS) der DB – Stand: 1. Dezember 1973

**Bild 2: Streckengleise 1. Ordnung (rund 21 600 km)
Soll und Ist an Gleisen mit Schienen S 49, S 54
und UIC 60**



lastungskollektiv in der Praxis erprobt werden. Wenn auf den Neubaustrecken ein Güterzugbetrieb mit Geschwindigkeiten von 100 bis 120 km/h bei Achsfahrmassen von 20 t abgewickelt wird, kann die Maximalüberhöhung von 150 mm wegen der notwendigen Begrenzung des Hangabtriebs unter Umständen nicht voll ausgenutzt werden, so daß die Geschwindigkeit der Personenzüge wegen mangelnder Überhöhung zu ermäßigen ist. Eine Geschwindigkeitsspanne, die von 200 km/h für Personenzüge bis zu 100 km/h für Güterzüge reicht, wird voraussichtlich bei den gegebenen Radien zu erreichen sein.

Erste Ergebnisse von Versuchen zur Aufklärung dieser Zusammenhänge werden 1975 vorliegen. Die Erprobungsstrecke Gütersloh-Neubeckum ist in das Versuchsprogramm einbezogen. Endgültige Klarheit über den wirklichen Unterhaltungsaufwand läßt sich naturgemäß erst dann finden, wenn die Strecken im Regelbetrieb unter den angestrebten Bedingungen befahren werden. Es kann jedoch schon jetzt gesagt werden, daß das vorgesehene Transportprogramm höhere Kosten in der Gleiserhaltung verursachen wird als derzeit üblich.

Technische Bedingungen und Möglichkeiten für die Fahrbahnkonstruktion

In den letzten zehn Jahren sind die Oberbaubeanspruchungen durch Geschwindigkeitserhöhungen, Kanalisierung der Verkehrsströme, Steigerung der Achslasten bei gleichzeitiger Verkleinerung der Raddurchmesser und durch Ausnutzung der nach EBO § 40 zulässigen Höchstgeschwindigkeit in Gleisbögen erheblich gesteigert worden. Insbesondere das Anwachsen der dynamischen Belastungen führte zu einer höheren Beanspruchung des Gleismaterials und zu einer schnellen Verschlechterung der Gleislage nach Höhe und Richtung.

Die Lagestabilität des Gleisrostes wird durch Erhaltungsarbeiten am Oberbau zwangsläufig vorübergehend merklich geschwächt. Eine Überbeanspruchung des Systems kann daher bei Gleisarbeiten zu betriebsgefährdenden Zuständen führen, wenn die aus der Fahrzeugbewegung herrührenden Horizontalkräfte gleichzeitig mit hohen Druckkräften aus Temperaturspannungen auftreten.

Für die Verschiebung des Gleisrostes ist die Summe der an den beiden Rädern eines Radsatzes angreifenden Führungskräfte Y maßgebend. Zwischen den Führungskräften, der Radsatzlagerquerkraft F_y und der Trägheitskraft $m \cdot \ddot{y}$ eines Radsatzes besteht folgende Beziehung:

$$Y = F_y + m \cdot \ddot{y}$$

Im niedrigen Geschwindigkeitsbereich liegen quasistatische Verhältnisse vor. Die Trägheitskraft des Radsatzes kann daher vernachlässigt werden, so daß

$$Y \approx F_y \text{ ist.}$$

Im hohen Geschwindigkeitsbereich darf dagegen die Trägheitskraft $m \cdot \ddot{y}$ nicht vernachlässigt werden. Hier müssen die tatsächlich auftretenden Führungskräfte berücksichtigt werden. Als Grenzwert für die höchstzulässige Führungskraft gilt international die Formel

$$\Sigma Y = 0,85 \left(1 + \frac{P}{3} \right)$$

P = statische Achsfahrmasse [t]

Diese Formel wurde in Frankreich bei Versuchen mit dem dreiachsigen Entgleisungswagen der SNCF gefunden. Die Messungen wurden bei Geschwindigkeiten von 40 bzw. 60 km/h in Holzschwellengleisen, die vorher im Schaufelverfahren behandelt wurden, durchgeführt. Maßgebend für die Zulässigkeit der Querkräfte sind nicht die gemessenen Kraftspitzen, sondern die Kräfte, die länger als $1/20$ sec (bei 160 km/h $\sim 2,0$ m) auf das Gleis einwirken. Bei dieser Betrachtungsweise bleibt unberücksichtigt, ob die Kraft von einer Achse oder anteilig von mehreren Achsen aufgebracht wird.

Die häufig auftauchende Frage, ob die nach der genannten Formel errechnete höchstzulässige Beanspruchung im Bereich hoher Geschwindigkeiten bei deutschen Oberbauverhältnissen abgewandelt werden kann, ist mit Sicherheit zur Zeit noch nicht zu beantworten. Die Untersuchung dieser komplexen Zusammenhänge ist zwar vor längerer Zeit eingeleitet worden; in der Praxis stößt die experimentelle Überprüfung der Abwandlungsfähigkeit der Formel jedoch auf sehr große Schwierigkeiten, da ein instabiler Gleiszustand auf einem betrieblich genutzten Streckenabschnitt aus Sicherheitsgründen nicht herbeigeführt werden kann. Theoretische Überlegungen führen zu dem Ergebnis, daß dieser international anerkannte und von ORE empfohlene Grenzwert auch bei den deutschen Oberbauverhältnissen gilt.

Da die Präzision eines Gleises, das mit modernen Hochleistungsmaschinen unterhalten wird, aus technischen und wirtschaftlichen Gründen kaum noch gesteigert werden kann, kommt es darauf an, Fahrzeuge einzusetzen, deren Laufwerke bei Höchstgeschwindigkeit auch dann noch den vorgenannten Kriterien entsprechen, wenn das Gleis infolge Betriebsbelastung bereits im zulässigen Rahmen Fehler aufweist. Um das Aufklettern der Fahrzeuge auszuschließen, darf der Grenzwert

$$\frac{Y}{Q} = 1,2$$

Q = Radfahrmasse [t]

nicht überschritten werden.

Anzahl der gebauten Lok	Letztes Einsatzjahr	Bemerkungen
1	-	
Nachbauten	1856	Keine weiteren Daten
8	-	1600 mm-Spur
8	-	*) 120 km/h erreicht
207	~ 1948	
159	1967	*) Mit Neubaukessel 18 ⁴ Denkmallok Museum München
20	1969	Denkmallok in Offenburg, Dützen
~ 3 800	noch eingesetzt	Denkmallok in Löhne
974	1965	
536	noch eingesetzt	Denkmallok Museum Hamburg, AW Witten
5 260	1972	Denkmallok Netphen-Deuz und Deutsche Gesellschaft für Eisenbahngeschichte
~ 3 000	1970	
1 519	1953	Denkmallok Bw Haltingen
17	1953	
~ 1 550	1968	Denkmallok
1 380	1968	Opladen, Bayreuth, Burgsteinfurt
~ 1 300	noch eingesetzt	Denkmallok in Gönnern
241	1973	*) Mit Neubaukessel / Denkmallok in Bielefeld
55	noch eingesetzt (BR 012)	**) Ölfeuerung / Denkmallok in Bebra, Rheine
298	1972	Denkmallok in Kirchheim
60	1966	
3	1957	Denkmallok Verkehrsmuseum Nürnberg
2	1958	
95	1966	
520	noch eingesetzt	Denkmallok Schiefweg, Glückstadt, Ulm, Rotz, Ludwigsburg, Weiden
366	noch eingesetzt (BR 042)	
über 3 000	noch eingesetzt	
über 6 000	1963	Kriegslok
rd. 2 000	noch eingesetzt BR 044/043	
28	1968	Denkmallok Deutsche Gesellschaft für Eisenbahngeschichte
10	1961	Denkmallok in Konstanz
875	noch eingesetzt	Denkmallok in Ludwigsburg
1	1945	Versuchslok mit Dampfmotoren
2	1968	Denkmallok für Verkehrsmuseum Berlin
105	noch eingesetzt	Denkmallok Deutsche Gesellschaft für Eisenbahngeschichte
18	1972	Denkmallok Ulmer Eisenbahn- freunde
2	1967	Denkmallok Deutsche Gesellschaft für Eisenbahngeschichte
41	1972	Denkmallok in Lingen

Ziffern bestehende Triebfahrzeugnummer mit anschließender Kontrollziffer bezeichnet die Fahrzeugart. Die Dampflokomotiven erhielten als erste Ziffer eine Null. Die beiden nächstfolgenden Ziffern sind in der Regel mit der alten Stammmummer identisch. Soweit möglich, wurden auch die alten Ordnungsnummern unverändert in das neue Schema übernommen.

Nach dem Ersten Weltkrieg war zunächst geplant, besonders bewährte Typen der einzelnen Länder-Bauarten als Einheitsbauart für das ganze Reich nachzubauen. Der buntgewürfelte Lokomotivpark erforderte jedoch dringend eine Vereinheitlichung. Mit Rücksicht auf eine notwendige Normung und Typisierung für einen betriebsgerechten Einsatz und eine wirtschaftliche Unterhaltung wurden neue Lokomotivtypen entwickelt. So entstanden die „Einheitslokomotiven 1925“ der Deutschen Reichsbahn, die in den Jahren 1925 bis 1932 gebaut wurden.

Auf dem *Schnellzug* gesellten sich aus dem Programm der „Einheitslok 1925“ zu den bewährten Lokomotiven der Länder-Bauarten, wie die dreifach gekuppelten preußischen Drei- und Vierzylinder-Maschinen der Baureihe S 10 (Reihe 17) sowie die bayerischen und badischen Vierzylinder-Verbund-Lokomotiven der Baureihen S 3/6 und IVh (Reihe 18) zunächst eine zwei- und dreizylindrige schwere Schnellzuglokomotive der Baureihen 01 und 01¹⁰ mit 20 t Achsdruck sowie eine leichtere Variante mit 18 t Achsdruck der Baureihen 03 und 03¹⁰. Die Dreizylinderlokomotiven mit Spitzengeschwindigkeiten von 140 km/h wurden anfangs mit Stromlinienverkleidung geliefert, die jedoch bald wieder entfernt wurde, da sie die Zufuhr der Verbrennungsluft behinderte und das Triebwerk schwer zugänglich machte. In den 50er Jahren wurden mehrere Lokomotiven beider Baureihen sowie auch einige Lokomotiven der Baureihe 18 im Rahmen der Modernisierung mit neuen, vollständig geschweißten Kesseln mit Verbrennungskammer, Mischvorwärmer und teilweise mit Wälzlagern im Laufwerk ausgerüstet. 34 Lokomotiven der Baureihe 01¹⁰ wurden auf Ölfeuerung umgestellt; sie sind heute noch als 012 auf der Strecke Rheine-Emden eingesetzt.

Geschwindigkeits-Weltrekord für die 05 002

Der Gedanke, gleichsam als Konkurrenz zu den neuzeitlichen elektrischen Lokomotiven und Triebwagen ein Netz besonders schnellfahrender, dampflokomotivbespannter Reisezüge einzurichten, ließ die Stromlinienlokomotiven der Baureihen 05 und 61 mit einer Höchstgeschwindigkeit von 175 km/h entstehen. Im Mai 1936 erzielte die 05 002 mit ihren 2 300 mm großen Treibrädern während einer Versuchsfahrt bei einer Leistung von 2 400 PSi eine Spitzengeschwindigkeit von 200,4 km/h und damit den Geschwindigkeits-Weltrekord für Dampflokomotiven. Von den nur drei gebauten Lokomotiven wurde die 05 001 dem Verkehrsmuseum in Nürnberg zugeführt. Die beiden zwei- und dreizylindrigen Schnellzug-Tenderlokomotiven der Baureihe 61 waren für die Beförderung der berühmten Henschel-Wegmann-Züge zwischen Berlin und Dresden eingesetzt.

Die allseitig bewährten und in größerem Umfang beschafften *Personenzuglokomotiven* der Baureihe 38¹⁰ (pr. P 8) und die Tenderlokomotive der Baureihen 74⁴ (pr. T 12) und 78⁰ (pr. T 18) ließen sich durch die Einheitslokomotiven der Baureihen 24 und 64, deren Bauteile weitgehend unter-

einander austauschbar waren, nicht verdrängen. Im Jahre 1974 sind noch jeweils eine der Baureihe 38¹⁰ und 78⁰ eingesetzt.

Auch an *Güterzuglokomotiven* hatten die Länderbahnen hervorragende vier- und fünffach gekuppelte, zwei- und dreizylindrige Maschinen, wie die vielfältigen Spielarten der Baureihen 55 und 56 (pr. G 7, G 8, G 9), die bewährten Baureihen 57¹⁰ (pr. G 10), 58¹⁰ (pr. G 12) und als Sonderausführung für die Steilstrecken im Schwarzwald eine sechsfach gekuppelte Lokomotive der Baureihe 59⁰ (württ. K) mit 1 920 PSi sowie leistungsfähige Tenderlokomotiven für den Verschiebedienst, Schubbetrieb und für den Einsatz auf Nebenstrecken, wie z. B. die Baureihen 89 (pr. T 3), 93 (pr. T 14), 94 (T 16) u. a. hervorgebracht.

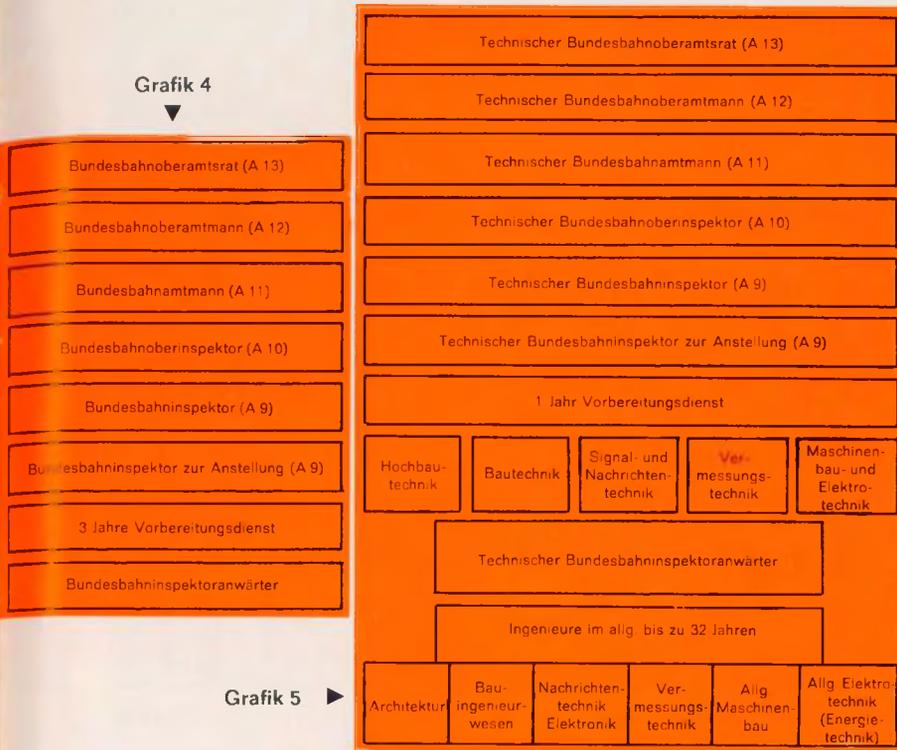
Als Neubau aus dem „Einheitsprogramm“ wurde die erste schnellfahrende Güterzuglokomotive der Baureihe 41 mit einer Höchstgeschwindigkeit von 90 km/h entwickelt, von denen einige später auch Neubaukessel erhielten und 40

auf Ölfeuerung umgestellt wurden; 35 Stück zählen heute noch als Baureihe 042 zum Einsatzbestand der DB.

Das Rückgrat im schweren Güterzugdienst bildeten die Lokomotiven der Baureihen 50 und 44, die noch heute mit rund 600 Lokomotiven im Einsatzbestand zu finden sind. Die Baureihe 50 wurde als zweizylindrige, fünffach gekuppelte Lokomotive mit einer Leistung von 1 625 PSi als Ersatz für die Baureihe 57¹⁰ entwickelt und konnte mit ihrer geringen Achslast von nur 15 t auch die meisten Tenderlokomotiven auf den Nebenbahnen ablösen. Von ihr wurden allein über 3 000 Maschinen gebaut; als vereinfachte Variante ist die Kriegslokomotive der Baureihe 52 bekannt geworden. Von den vorwiegend für den schwereren Güterzugdienst gebauten rund 2 000 Dreizylinderlokomotiven der Baureihe 44 mit 1 910 PSi wurden 32 auf Ölfeuerung umgestellt, wodurch die Leistung auf 2 100 PSi erhöht werden konnte. Von diesen sind heute noch 26 als Baureihe 043 im Einsatz.



Grafik 4



Grafik 5



desbahngesetz ist die Deutsche Bundesbahn – als Sondervermögen des Bundes – nach kaufmännischen Grundsätzen zu führen. Sie bedarf daher in den leitenden Positionen kaufmännisch denkender, aufgeschlossener Verwaltungsfachleute. Als solche nehmen Juristen und Wirtschaftswissenschaftler nach einer Einführung in den Eisenbahndienst Aufgaben im kommerziellen, finanziellen, personellen, sozialen und administrativen Sektor des Unternehmens wahr, auch bei der Unternehmens- und Projektplanung, in Markt- und Absatzforschung, dem innerbetrieblichen Rechnungswesen, in Statistik und Datenverarbeitung.

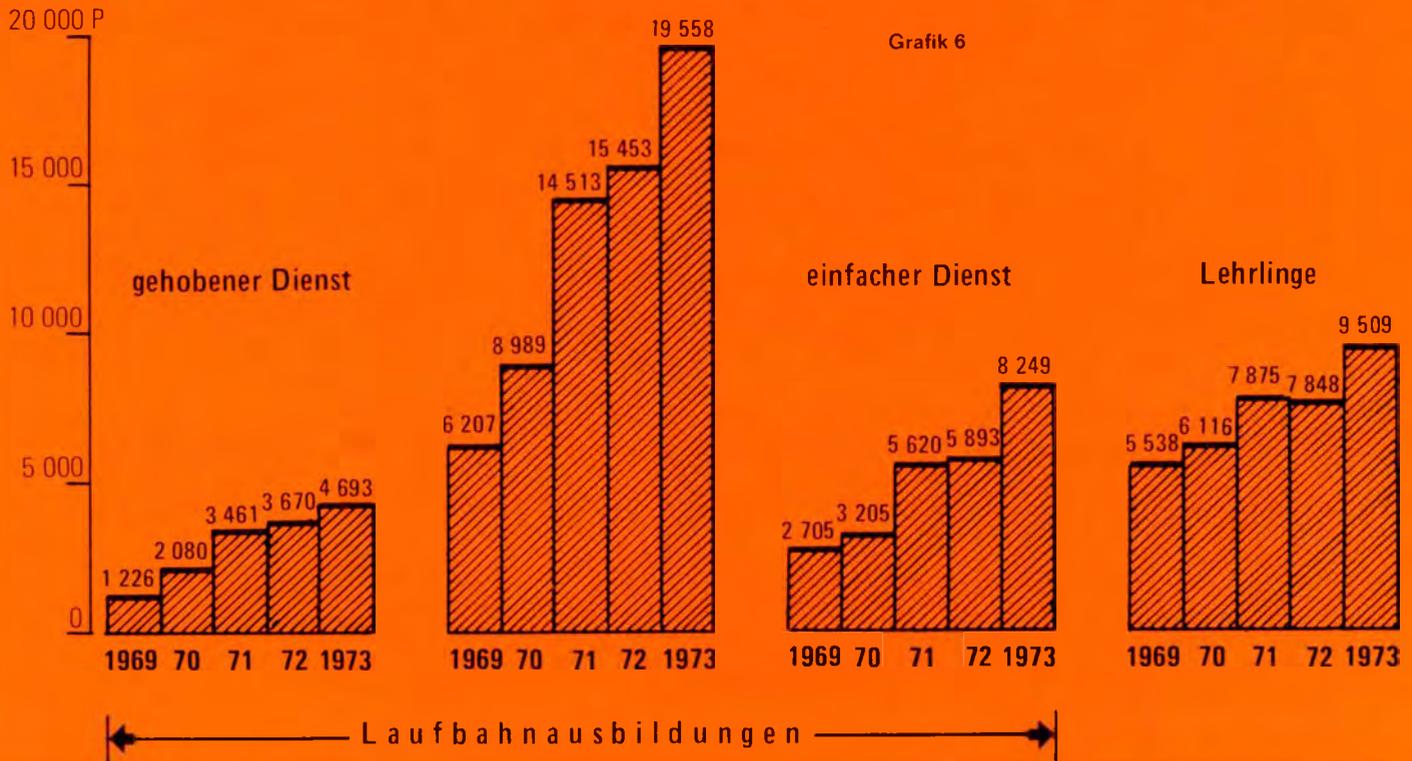
Neben den juristisch-kaufmännisch vorgebildeten Führungskräften benötigt die Deutsche Bundesbahn selbstverständlich den technischen Fachmann. Diplomingenieure der verschiedenen Fachrichtungen, z. B. des Bauingenieurwesens, des Maschinenbaues oder der Elektrotechnik. Diese bereiten sich rund zwei Jahre auf ihre zukünftige Tätigkeit vor und werden nach der Großen Staatsprüfung Vorsteher einer größeren Dienststelle, später Amtsvorstand und Dezernent in der Direktion mit selbständiger Entscheidungsbefugnis für ihren Geschäftsbereich.

Je nach Eignung, Befähigung und Leistung können die Beamten des höheren Dienstes über den Bundesbahnober- rat zum Bundesbahndirektor, Leitenden Bundesbahndirektor sowie zum Abteilungsleiter einer Direktion oder zentralen Stelle aufsteigen. Auch die Stellung eines Präsidenten einer Bundesbahndirektion, eines Zentralamtes sowie eines Referenten und Abteilungsleiters bei der Hauptverwaltung der Deutschen Bundesbahn kann erreicht werden.

Bei diesem notwendigerweise nur cursorischen Überblick über die vielfältigen beruflichen Möglichkeiten für junge Menschen läßt sich schon erkennen, daß jede der gängigen Arten schulischer Vorbildung geeignet ist, den Einstieg in ein attraktives und erfolgversprechendes Berufsleben zu gewährleisten.

In diesem Zusammenhang muß natürlich auch das geradezu als vorbildlich zu bezeichnende betriebliche Bildungswesen der Deutschen Bundesbahn genannt werden, das

mittlerer Dienst



die Ausbildung sowie dienstzeitbegleitende Fortbildung der Mitarbeiter aller Laufbahnen übernimmt. Die obige Grafik 6 zeigt, in welchem Umfang z. B. die jeweiligen Ausbildungszahlen in den vergangenen Jahren angestiegen sind.

Der technische Wandel, dem die Deutsche Bundesbahn unterworfen ist, wie auch die ständig steigenden Anforderungen an das Allgemein- wie das Fachwissen, verlangen geradezu nach ständiger Anpassung und Fortbildung. Die Möglichkeit zu einer aus dieser Forderung resultierenden kontinuierlichen Weiterbildung in Verbindung mit der Durchlässigkeit der ansonsten an schulische Voraussetzungen gebundenen Laufbahnen durch die Verzahnungsämter schafft die Aufstiegschancen, derer sich die Deutsche Bundesbahn – wie ich meine, zu Recht – rühmen darf; hier ist wirklich die viel zitierte Durchlässigkeit der Berufsbildung verwirklicht!

Von der Deutschen Bundesbahn selbst vorgenommene Untersuchungen zur Frage der Motivierung für die Wahl eines bestimmten Arbeitgebers – ich habe sie schon erwähnt – haben erkennen lassen, daß neben Fragen der Ausbildung – dieser wieder in Verbindung mit Möglichkeiten beruflichen Aufstiegs gesehen – dem Gesichtspunkt der Vergütung eine ganz wesentliche Position eingeräumt wird. Hier braucht die Deutsche Bundesbahn ihr Licht nicht unter den Scheffel zu stellen: Ein nüchterner Zahlenvergleich zeigt, daß z. B. bei nahezu 40 % der von der Deutschen Bundesbahn voll beschäftigten Arbeiter ein Monatseinkommen von 1 800 DM überschritten wird. Was die beamteten Mitarbeiter betrifft, so konnte in den vergangenen Jahren auch hier eine Vielzahl von Beförderungstellen geschaffen werden.

Hinzu kommt ein Weiteres: Die Deutsche Bundesbahn bietet als eines der wenigen Unternehmen vergleichbarer Art den großen Vorzug, daß es dem Mitarbeiter *möglich* ist, den Beruf zu wechseln, dabei aber nicht den Arbeitgeber bzw. Dienstherrn wechseln zu *müssen*. Durch ihr

weitverzweigtes Engagement im Dienstleistungsbereich kann die Deutsche Bundesbahn eben eine Vielzahl sonst kontroverser, bei ihr aber zusammengehörender Berufsbilder anbieten.

Der Erwähnung bedarf dabei auch die Tatsache, daß die Deutsche Bundesbahn an einer Reihe verkehrswirtschaftlicher und anderer, den Verkehrsbelangen dienender Unternehmen unmittelbar beteiligt ist. Herausgegriffen seien in diesem Zusammenhang nur die Deutsche Speise- und Schlafwagen-Gesellschaft (DSG) oder die Bodenseeschiffahrt, die Deutsche Verkehrs-Kreditbank (DVKB) oder z. B. die Firma Schenker auf dem Speditionssektor. Dies stellt – gerade für den jungen – Mitarbeiter eine zuzügliche Verbreiterung des beruflichen Angebots dar. Nicht nur der Eisenbahnbereich im engeren Sinn offeriert also attraktive Positionen. Es ist durchaus möglich, daß ein Mitarbeiter vom Stammunternehmen zu einem Tochterunternehmen wechselt. Zur Wahrnehmung von Führungspositionen werden sogar vielfach DB-Mitarbeiter dorthin abgeordnet.

Zum Schluß bleibt festzuhalten:

Ich hoffe, durch meine Ausführungen ist klar geworden, die DB ist wirklich Arbeitgeber für 114 verschiedenartige Berufe.

Sicher, in einigen dieser Berufe findet nur eine geringe Anzahl von Mitarbeitern eine Beschäftigung, aber mehr als in der Zahl des damit angedeuteten beruflichen Angebots sollte hierdurch die Vielfalt abwechslungsreicher, den eigenen Neigungen und Fähigkeiten entsprechender beruflicher Betätigung bei gleichzeitiger aussichtsreicher Förderung des eigenen Fortkommens zum Ausdruck gebracht werden. Gerade dem jungen Menschen Leistung abzuverlangen, aber auch Chancen zu bieten, das sollte unser Unternehmen stets auszeichnen. Insoweit ist der diesem Beitrag vorangestellte Satz dann doch mehr als eine werbliche Aufforderung: er ist Programm und Verpflichtung für die Deutsche Bundesbahn.