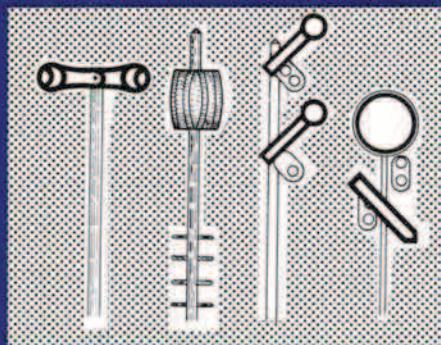
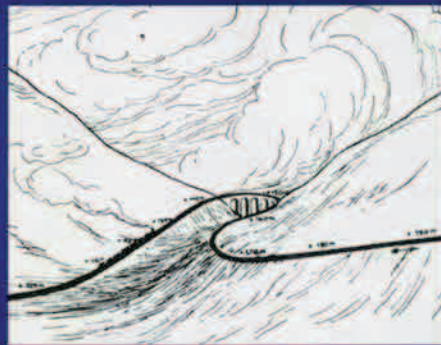
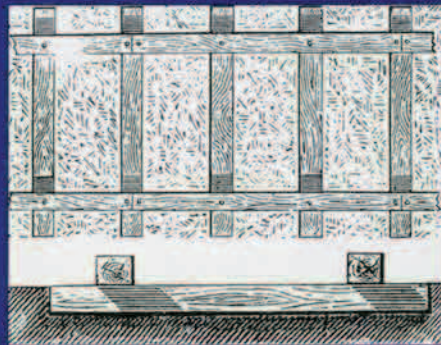
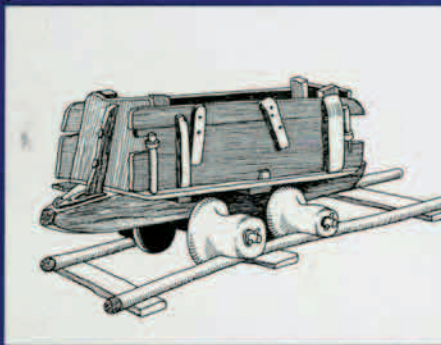


# Fünf Jahrhunderte Bahntechnik



ISBN 3-7771-0198-2

Copyright © 1986 by Hestra-Verlag, Postfach 4244, D-6100 Darmstadt 1

Alle Rechte der Verbreitung und Wiedergabe vorbehalten.

Übersetzungen in eine andere Sprache, Nachdruck und Vervielfältigungen  
— in jeglicher Form und Technik, auch auszugsweise — nur mit schriftlicher  
Genehmigung des Verlages gestattet.

Herstellung: Willi J. Gandenberger, Darmstadt

Satz und Druck: Druckhaus Darmstadt GmbH, Darmstadt

Lithos: Keim-Klischees, Langen

Bindearbeiten: C. Fikentscher, Darmstadt

Printed in Germany



# Inhalt

Vorwort des Herausgebers .....	7
Die Vorgeschichte der Eisenbahn in Entwicklungslinien und Synchronopse von Dr.-Ing. E. h. Horst Weigelt	9
Epochen der deutschen Eisenbahngeschichte .....	26
von Dr.-Ing. E. h. Horst Weigelt	
Linienführung der Eisenbahnen — gestern und heute .....	67
von Heinz Goldenbaum und Dr.-Ing. Dietrich Meyer	
150 Jahre Fahrweg für die Eisenbahn .....	74
von Dr.-Ing. Wolfgang Henn	
Entwicklung der Mechanisierung der Oberbauarbeiten in Deutschland ...	80
von Günter Schwerin	
Konventionelle und moderne Ingenieurvermessung für die örtliche Verwirk- lichung einer präzisen Gleisgeometrie .....	87
von Dr.-Ing. Peter Schuhr	
Brücken: Baustoff und Ideen .....	92
von Erich Peltsarszky	
Tunnelbau bei den Eisenbahnen in Deutschland — einst und jetzt .....	98
von Walther Kunstmann	
Bahnhöfe — Das Antlitz der Eisenbahn .....	105
von Werner Ulrich und Heinrich Pinßenschaum	
150 Jahre deutsche Signaltechnik .....	111
von Dr.-Ing. Wolfgang Ernst	
Stationen der deutschen Triebfahrzeugentwicklung .....	117
von Horst Troche	
Antriebstechnik bei Schienenfahrzeugen .....	133
von Dr.-Ing. Klaus Huber	

---

150 Jahre Reisezugwagen in Deutschland .....	139
von Dr.-Ing. Joachim Ihme	
Der Güterwagen in Deutschland in der historischen Betrachtung .....	145
von Günter Schwerin	
Falttafel: Entwicklungslinien zum System Eisenbahn — Vorgeschichte der Eisenbahn .....	153



## Vorwort des Herausgebers

„Fünf Jahrhunderte Bahntechnik“ ist gewiß ein provokativer Buchtitel, weiß doch jeder, daß die erste deutsche Eisenbahn am 7. Dezember 1835 ihren Betrieb zwischen Nürnberg und Fürth eröffnete. Nun ist zwar Nürnberg—Fürth sicherlich ein Meilenstein in der deutschen Verkehrsgeschichte, aber bei genauer Betrachtung nicht einmal ein bemerkenswerter Schritt in der Technologiesgeschichte der Eisenbahn. Vielmehr handelt es sich um den wohl gelungenen Technologietransfer des in England entwickelten Systems „Dampfeisenbahn“ nach Deutschland, also um eine etwas verkleinerte Ausgabe der Eisenbahn „Liverpool—Manchester“ von 1830. Und dieser Prototyp der Dampfeisenbahn hatte bereits eine lange Vorgeschichte. Die Entwicklungslinien lassen sich weit bis in das 15. Jahrhundert hinein zurückverfolgen.

Das vorliegende Buch bietet dem Leser im ersten Teil die Vorgeschichte der Bahnen in Mitteleuropa und bringt damit den Beweis für die Richtigkeit des provokativen Buchtitels. Die daran anschließenden Beiträge, die den größten Teil des Buches ausmachen, behandeln die Geschichte der Eisenbahntechnik in Deutschland. Eingeleitet wird dieser Teil durch die „Epochen der deutschen Eisenbahngeschichte“, worin das Erscheinungsbild und die großen Veränderungen des Gesamtsystems Eisenbahn in fünf Epochen übersichtlich dargelegt und im Umfeld von Wirtschaft, Staat und Gesellschaft präsentiert werden. Hieran schließen sich 12 Beiträge an, in denen die Technikgeschichte bedeutender Fachgebiete von Fachleuten dargestellt wird, die mit der modernen Eisenbahntechnik ebenso vertraut sind wie mit deren Geschichte.

Die Entstehung dieses Buches steht im engen Zusammenhang mit der Neugestaltung des Verkehrsmuseums Nürnberg und anderer Aktivitäten für das Jubiläumsjahr 1985. Die meisten Autoren waren nämlich freiwillig in ihrer Freizeit als Fachbearbeiter für die neugestalteten Räume tätig. Sehr bald zeigte es sich bei der Vorarbeit, daß zwar sehr viel Material zu sichten und auszuwerten war, daß dem Besucher aber nur wenige markante Aussagen zuzumuten waren. Und dabei blieb vieles auf der Strecke, worauf der Bearbeiter nur ungern verzichtete und was den eisenbahnhistorischen Interessenten nicht vorenthalten werden sollte. Dankenswerterweise zeigten sich Herausgeber und Verlag der ETR — Eisenbahntechnischen Rundschau aufgeschlossen, dieses Wissen in Wort und Bild, gewissermaßen auf Dauer, zu bewahren mit der Chance, die zunächst einzeln veröffentlichten Arbeiten in einem geschlossenen Band zu vereinen und noch zu erweitern. Diese Mitarbeiter des Verkehrsmuseums waren die Herren Goldenbaum/Dr. Meyer, Dr. Huber, Kunstmann, Peltsarszky, Schwerin, Dr. Schuhr, Ulrich/Pinßenschaum und Dr. Weigelt.



Zu den Autoren dieses Buches gesellten sich aber auch die Herren Dr. Ernst, Dr. Henn und Dr. Ihme, die aus eigener Initiative ihr Fachgebiet historisch aufarbeiteten und zum Jubiläumsjahr präsentierten. Und nicht zuletzt ist hier Herr Troche zu nennen, der in vielen Freizeitstunden all das Wissen erarbeitete, um historische Lokomotiven vorbildlich restaurieren und die einzigartigen Fahrzeugparaden von Nürnberg 1985 historisch einwandfrei planen zu können.

Alle Autoren der vierzehn Beiträge haben fachgerecht und zugleich verständlich geschrieben, um diese Technikgeschichte der Bahn einem großen Kreis der historisch interessierten Leserschaft zugänglich zu machen.

Das Buch „Fünf Jahrhunderte Bahntechnik“ schließt eine deutliche Lücke in der Technikgeschichte ebenso wie in der Eisenbahnliteratur. Endlich gibt es neben den bisherigen technik-geschichtlichen Einzeldarstellungen aus dem Eisenbahnwesen, insbesondere zu Dampflokomotiven, auch eine Gesamtschau aus heutiger Sicht, die sogar noch mehr zu bieten hat als 150 Jahre Eisenbahngeschichte. Und die technologische Entwicklung geht weiter! Die Bahn steht im rauen Wettbewerb, mehr noch, sie steht in einem harten Existenzkampf. Nach der Dampfeisenbahn und nach der elektrischen Eisenbahn muß nunmehr die Hochgeschwindigkeitsbahn entwickelt werden, um neue Marktanteile zu erschließen. Und wieder können und müssen Eisenbahningenieure auf verschiedensten Gebieten ihre spektakulären oder auch bescheidenen, in jedem Falle aber unverzichtbaren Beiträge zum Fortschritt liefern, wie Generationen zuvor. Möge Sie auch dieses Buch dazu motivieren.

Dr.-Ing. E. h. Horst Weigelt



# Die Vorgeschichte der Eisenbahn in Entwicklungslinien und Synchronopse

Die Eisenbahnvorgeschichte ist wegen einer Fülle oft zeitgleicher Ereignisse und vieler Irrwege sehr unübersichtlich. Sie wird deshalb und wegen der schwierigen Quellenauswertung zumeist nur in Ausschnitten behandelt. Die Darstellung in einer Synchronopse, geordnet nach Entwicklungslinien der wichtigsten Komponenten des Systems Eisenbahn, vermittelt einen umfassenden Überblick.

## 1. Nürnberg–Fürth: Technologietransfer nach langer Vorgeschichte der Eisenbahn

Als an dem rauhen Morgen des 7. Dezember 1835 die erste deutsche Eisenbahn zwischen Nürnberg und Fürth feierlich eröffnet wurde und eine „unermeßliche Menschenmenge“ beobachtete, wie der „Wagenzug mit seinen 200 Personen wie von selbst, wenn auch nicht pfeilgeschwind, doch gegen alle bisherige Erfahrung schnell, unaufhaltsam heran-, vorüber- und in die Ferne“ fuhr, hatte die Eisenbahn bereits eine lange Vorgeschichte.

Was die fränkischen Großkaufleute und Geschäftsleute, in erster Linie Georg Zacharias Platner und Johannes Scharrer gemeinsam mit dem Ingenieur Paul Camille Denis zuwege gebracht hatten, war letztlich ein Technologietransfer von England. Es verdient besonderen Respekt, mit welcher Umsicht das Vorbild Liverpool–Manchester in eine für die Nürnberg–Fürther Situation vereinfachte und deshalb rentable Eisenbahn umgesetzt wurde [1].

Die Akten der kgl. priv. Ludwigs-Eisenbahn-Gesellschaft Nürnberg–Fürth verdeutlichen uns die damaligen Schwierigkeiten, diesen Transfer angesichts der schmalen technischen Basis in Deutschland zu verwirklichen. Die Lokomotive, der „Adler“, mußte ohnehin von Robert Stephenson and Comp. in Newcastle upon Tyne als Fabriknummer 118 bezogen werden. Auch der Lokomotivführer William Wilson kam aus England.

Das 150jährige Jubiläum der deutschen Eisenbahnen gibt allen Anlaß, erneut über die Zukunft der Bahn nachzudenken. Aber das Jubiläum weckt doch allseits das Interesse für die Vergangenheit und – wegen des Technologietransfers von England – auch den Wunsch nach einem Überblick über die Vorgeschichte der Eisenbahn.

Einen Überblick über die Geschichte der Bahn vermißt man in der reichhaltigen Eisenbahnliteratur. Zwar haben umfassende Werke zur Eisenbahngeschichte vielfach eine Rückblende vorgeschaltet. Doch war es nicht ihr Ziel, die Entwicklung systematisch zu verfolgen, sondern mehr exemplarisch den langen Weg zur Eisenbahn zu markieren. Greift man zu kurzen Überblicksdarstellungen, stößt man auf Überzeichnungen. Liest man Monografien über einzelne Fachgebiete der Bahn, vermißt man den Zusammenhang. Mit der vorliegenden Arbeit wird versucht, die Lücke zu schließen und einen systematischen Überblick zu liefern.

## 2. Zur Methodik der Synchronopse mit überlagerten Entwicklungslinien

Bei der Beschäftigung mit der Eisenbahnvorgeschichte stößt man alsbald auf die Schwierigkeit, die Fülle der technikgeschichtlichen Ereignisse sinnvoll zu ordnen und logisch im Sinne einer Entwicklung zu verknüpfen. Es gibt zeitgleiche, seinerzeit sachlich entfernt liegende Geschehnisse, die sich aus der Retrospektive als Meilensteine auf dem Wege zur Eisenbahn erweisen, andere wiederum als Irrwege oder Umwege.

Texte allein können offensichtlich keine schnell begreifbare, keine einprägsame Darstellung der vielfältigen synchronen Abläufe vermitteln. Deshalb greifen Autoren der Kultur- und Technikgeschichte immer häufiger zur Methodik der Synchronopse. Allerdings bringt dies wiederum Probleme: „Die Reduzierung von Geschichte auf eine Sammlung von Daten verkürzt individuelle Leistung und kollektive Beiträge zur Entwicklung auf knappste Informationen, die kaum mehr bieten können als die Mitteilung, daß etwas sich in einem bestimmten Bereich ereignete“ [2].

Dr.-Ing. E. h. Horst Weigelt,

seit 1979 Präsident der Bundesbahndirektion Nürnberg. – Studium des Bauingenieurwesens an der Techn. Hochschule (TH) Darmstadt, 1955 Eintritt in den Bundesbahndienst, 1957 wiss. Assistent an der Techn. Universität (TU) Berlin, ab 1960 Tätigkeiten im Bau- und Betriebsdienst bei der Bundesbahndirektion (BD) Hamburg, 1963 Planungsdezernent für die City-S-Bahn Hamburg, 1965 Hauptabteilungsleiter Schnellbahnverkehr beim Hamburger Verkehrsverbund, 1970 Mitglied der Institutsleitung des Ite-Instituts Hamburg, 1974 Leiter der S-Bahn-Neubauabteilung der BD Hamburg, 1985 Dr.-Ing. E. h. der Universität Stuttgart. – Anschrift: Bundesbahndirektion Nürnberg, Sandstraße 38, 8500 Nürnberg.



Der Verfasser erweiterte daher die Methode der Synchronopse in drei wesentlichen Gestaltungsmerkmalen. Erstens wurde jedes Ereignis nicht nur durch Jahreszahl und Stichworte, sondern auch durch ein typisierendes Bild markiert. Das bringt eine weitaus größere Information. Zweitens wurden die Ereignisse nach verkehrsspezifischen Kategorien geordnet, und zwar nach der Systemtechnik im Verkehr. Das erleichtert den Bezug zur heutigen zukunftsgerichteten Forschung und Entwicklung. Drittens wurden die Ereignisse durch Entwicklungslinien verknüpft. Das macht den langen Weg der Entwicklung zur Eisenbahn transparent und läßt auch Umwege, Irrwege und verpaßte Chancen als solche erkennen.

Die Synchronopse der Eisenbahn-Vorgeschichte ist im Falblatt am Schluß des Buches dargestellt. Die bedeutenden geschichtlichen Ereignisse sind in horizontalen Zeilen und nach der Zeit geordnet. Die Entwicklungslinien zum System „Eisenbahn“ mit dem Prototyp „Liverpool & Manchester Railway“ sind dick ausgezogen.

Aus systemtechnischer Sicht besteht ein Transportsystem aus den drei großen Komponenten Transportträger, Transportanlagen und Regelungseinrichtungen [3]. Angewandt auf die Eisenbahn spricht man vom Fahrweg, von Fahrzeugen sowie von Betriebsregelung und Signalwesen [4, 5]. Der Fahrweg besteht



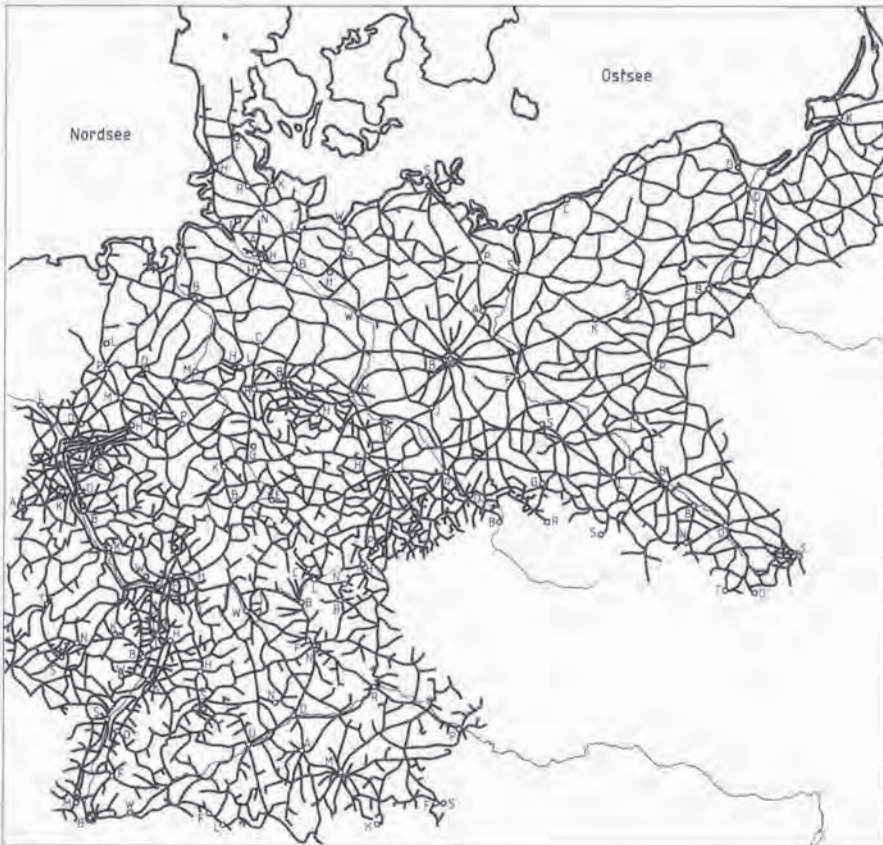


Bild 20: Das deutsche Eisenbahnnetz Ende 1913

(112 Mio. Mark), München, Nürnberg und Stuttgart genannt. In dieser Epoche begründete Prof. Goering die Wissenschaft von den Bahnhofsanlagen, vertieft von den Professoren Blum, Cauver und Oder [24].

#### 5.1.1.2. Der Bau des Nebenbahnnetzes

Zwischen den Eisenbahnstrecken gab es um 1880 weiterhin das uralte System Pferdefuhrwerk, langsam, teuer und von geringer Mengenleistungsfähigkeit. Kein Wunder, daß die Länderkammern und -ministerien mit Petitionen überschüttet wurden, Erschließungsbahnen in die Gebiete zwischen den Hauptbahnen zu bauen.

Angesichts des geringeren Verkehrsaufkommens lag es nahe, diese Bahnen mit nur lokalen Aufgaben möglichst billig zu bauen. Nach Grundzügen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen aus dem Jahr 1869 kam es 1878 zur Einführung einer „Bahnordnung für deutsche Bahnen untergeordneter Bedeutung“ und zu entsprechenden Ländergesetzen [13, 20]. Kernpunkte waren herabgesetzte Normalien zur Verbilligung von Bau und Betrieb: Halbmesser bis herab zu 150 m, Steigungen bis 25‰. Inkaufnahme von Geschwindigkeitsermäßigung bis auf 15 km/h zur Vermeidung der Bahnübergangsbewachung und zur Mitbenutzung von Straßen, Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h und a. m. Hinsichtlich Brücken und Oberbau unterschied man zwischen Bahnen mit Übergang der Hauptbahnlokomotiven und

Traktion durch leichte Nebenbahnloks und demzufolge schwachen Brücken und Gleisen, wie bei den bayerischen Lokalbahnen. Außerdem baute man Schmalspurbahnen, insbesondere in Sachsen.

So ist die Epoche III auch durch einen Boom im Nebenbahnbau gekennzeichnet: Von 1880 bis 1913 wuchs das Nebenbahnnetz von 3378 km um rd. 23 000 km (Bild 20). So wichtig diese Nebenbahnen seinerzeit für die Bedienung der Fläche auch waren, so mußten sie zwangsläufig nach 1950 als erste Strecken im Wettbewerb mit Lkw, Bus und Pkw unterliegen, weil sie als zweit- und drittklassige Eisenbahnen zu langsam waren und gegenüber einer flächenhaften Nachfrage nur eine einzige Verkehrsrelation boten.

#### 5.1.1.3. Der Oberbau

Dem neuen Doppelgesicht der Eisenbahn entsprechend ging die Entwicklung bei Unterbau und Oberbau für Hauptbahnen und Nebenbahnen getrennte Wege.

Bei den Hauptbahnen führte der Wunsch nach höheren Geschwindigkeiten, größeren Zuglasten und demzufolge stärkeren Lokomotiven zu standardisierten Oberbauformen auf der Basis von Breitfußschiene auf Unterlagsplatten, stumpfem Stoß, Stoßblaschen und Schienenslängen von 9 m um 1880/90 und 15 m um 1913. Standardformen sind 1910 z. B. der preußische Oberbau 15c mit 45,05 kg/m Schienengewicht und der bayerische Oberbau X mit 43,86 kg/m. Die Nebenbahnen erhielten leichte Oberbauformen mit 15 bis 31,5 kg/m Schienengewicht und 6,6 bis 12 m Länge.

In dieser Epoche der Ausgestaltung des Netzes wuchs trotz des Zuwachses von eingleisigen Nebenbahnen die mittlere Gleislänge je km Strecke von 1,7 (1880) auf 2,0 (1910). Stärker trieb der Bau großer Bahnhofsanlagen die Zahl der Weicheneinheiten, insbesondere durch Einbau doppelter Kreuzungsweichen (4 WE) nach oben: von 2,45 WE/km Strecke (1880) auf 4,25 (1910). Seinerzeit notwendig, zwingen die heutigen Verhältnisse zur Verminderung dieses Weichenaufwandes.

#### 5.1.2. Fahrzeuge

In den 80er Jahren erhob sich in der Öffentlichkeit der Wunsch nach höheren Geschwindigkeiten. Bremstechnisch war das Problem mit der Einführung der durchgehenden und selbsttätigen Druckluftbremse (Westinghouse, Carpenter usw.) für die Reisezüge zwar gelöst, aber der seinerzeit noch übliche 3achsige Schnellzugwagen ließ keine höheren Geschwindigkeiten zu. Nach Einführung 4achsiger D-Zug-Wagen und schwererer Züge mußte man die Fesseln der alten, kurzen Drehscheiben sprengen und zur 2'B Lokomotive übergehen [19].

Die klassische preußische Schnellzuglokomotive der Jahrhundertwende wurde die seit 1892 in 1072 Exemplaren beschaffte Gattung S 3 [2'B n 2] nach Ideen von August von Borries bei Hano-mag entwickelt. Die Höchstgeschwindigkeit betrug 100 km/h, wenngleich die D-Züge erst für 80 bis 90 km/h geplant wurden (Bild 21).

Weiter steigende Anforderungen erforderten größere Kessel. Deshalb folgte



Bild 21: Die brandneue Schnellzuglokomotive S 3 vor einem der ersten D-Züge, am 19. November 1893 aufgenommen in Potsdam



der Schritt zur 2'B1 und – vor allem in Preußen – zur 2'C-Schnellzuglokomotive. Dabei endete die Rivalität zwischen den Preußen von Borries als Verfechter der Verbundlokomotive und Garbe als Verfechter der Heißdampflokomotive schließlich in der Verknüpfung beider

Damit hatten die Lokomotivkonstruktoren das Potential des einst „fortschrittlich“ trassierten Fahrweges ausgeschöpft und – was die kurvenreichen Mittelgebirgsstrecken betraf – bereits überschritten, denn hier begrenzten zahlreiche 2000-Fuß-Bögen die Geschwindigkeit auf

senbahn führte, die der Vollbahn-Elektrifizierung. Für den Nahverkehr wurde 1900/01 der Versuchsbetrieb zwischen Berlin und Zehlendorf aufgenommen. Für den Fernverkehr startete die „Deutsche Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen“ Versuche mit Drehstromtriebwagen, die schon 1903 zu den sensationellen Schnellfahrten mit 206,7 und 210,2 km/h führten. Nach einem Jahrzehnt gab es bereits mehrere elektrische Inselbetriebe in Baden, Bayern und Preußen.

Bei den Reisezugwagen dominierten in Norddeutschland drei- und vierachsige Abteilwagen, im Süden zwei- und vierachsige Durchgangswagen mit Mittelgang und offenen Übergängen. Erst Anfang der neunziger Jahre entschlossen sich die deutschen Eisenbahnverwaltungen, aufbauend auf den Erfahrungen mit dem „Heusinger-Wagen“ in Österreich und mit dem „Orient-Express“ nun „D-Zug-Wagen“ (Durchgangswagen mit Seitengang, Abteilen und Faltenbalgübergang) zu beschaffen [22]. 1892 verkehrte der erste aus D-Zug-Wagen gebildete Schnellzug als D-Zug D 31/32 zwischen Berlin und Köln (Bild 21).

Das erste Großprojekt für Normung und Rationalisierung auf dem Güterwagen-sektor begann der 1881 gegründete



Bild 22: Schnellzuglokomotive S 3/6 der Bayerischen Staatsbahn. Sie gehörte zu den formschönsten und damals wirtschaftlichsten Lokomotiven

wärmewirtschaftlichen Verfahren, am eindrucksvollsten in Leistung und Gestaltung verkörpert in Hammels S 3/6 der Bayerischen Staatsbahn von 1908 mit 1770 PS und 120 km/h (Bild 22).

Aus der Vielfalt von rd. 300 Länderbauarten und Unterbauarten verdienen noch die preußische P8 und die bayerische S 2/6 besondere Erwähnung. Garbe entwickelte 1905 eine 2'C h 2 „Schnellzuglokomotive“ mit nur 1750 mm Treibraddurchmesser, die P8, die sich nahezu als Universallokomotive für Eilzüge, Personenzüge und leichte Eilgüterzüge erweisen sollte (Bild 23). Bis in die zwanziger Jahre wurden rd. 3800 Stück der P8 gebaut. Diese das Bild der alten Reichsbahn mitprägende und bis 1974 als Baureihe 038 in Betrieb gewesene Lokomotive gehört wie das Flugzeug Ju 52 oder der alte Volkswagen zu den bewährte-

100/110 km/h. Zu sehr schienen jedoch der Oberbau und die Bremswege einer starken Erhöhung der damaligen Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h entgegenzustehen, als daß damals der Ruf nach Linienverbesserungen laut geworden wäre. Nach Standardisierung der Güterzug-C-Lokomotiven in Preußen, z. B. in Form der G 3 führte die Entwick-

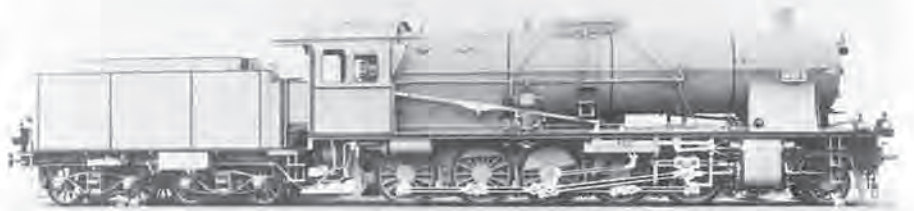


Bild 24: Schwere Güterzuglokomotive G 12 der Preußischen Staatsbahn, erstmals gebaut 1917



Bild 23: Personenzuglokomotive P 8 der Preußischen Staatsbahn. Diese Universallokomotive, erstmals gebaut 1906, war 1974 noch im Einsatz

sten Konstruktionen der Technikgeschichte.

Angestoßen durch einen Wettbewerb des Vereins Deutscher Maschineningenieure von 1902/03 wurden mehrere Schnellfahrlokomotiven konstruiert. Die höchste Geschwindigkeit erreichte die von Hammel bei Krauss-Maffei gebaute 2'B2' h4v-Lokomotive S 2/6. Sie fuhr am 2. Juli 1907 mit 150 t Zuglast den Rekord von 154,5 km/h.

lung nach der Jahrhundertwende für das Flachland zu D-Lokomotiven, im Süden zur 1 D, sodann – als eine Art Einheitslokomotive für alle Bahnen – 1917 zur preußischen 1'E h 3 Güterzuglok G 12 mit 1540 PSi und 65 km/h Höchstgeschwindigkeit (Bild 24).

Um die Jahrhundertwende entwickelten Eisenbahn- und Industrieingenieure eine neue Technologie, die zu den größten Strukturveränderungen beim System Ei-

preußische Staatsbahnwagen-Verband, dem sich auch Mecklenburg und Oldenburg angeschlossen hatten. Die alten 5-t-Wagen wurden verschrottet, tragfähige Wagen auf 10 t Ladegewicht verstärkt und der Neubau von 15-t-Wagen genormt [16]. Um die Jahrhundertwende erscheint dann der 20-t-Wagen der Gattung Om (mehr als 15 t). Ab 1909 entwickelte der Deutsche Staatsbahnwagen-Verband 12 Gattungen von sog. Verbandswagen, die auch 1920 bei der Auffüllung des Bestandes in großen Stückzahlen gebaut wurden und den Güterwagenbestand der Reichsbahn prägten. Ein erheblicher Teil der Güterwagen hatte geschlossene Bremserhäuser, denn noch immer verkehrten die Güterzüge handgebremst! Von den rd. 534 000 Güterwagen des Staatsbahnverbandes (1910) waren allein 42,7% gewöhnliche offene 15-t-Wagen und weitere 14,9% andere für Kohlen, Erze und Koks geeignete Wagen [13]. →





Bild 5: Erste gleisfahrbare Einschwellen-Stopfmaschine

rung gegenüber dem manuellen Gleisumbau auf etwa 28%.

Der Niemag-Gleiskranwagen wurde zum Weichenkranwagen weiterentwickelt mit einer maximalen Tragkraft von 20 t bei 3,5 m seitlicher Ausladung; er konnte nicht nur ganze Weichen, sondern auch 30-m-Gleisjoche mit Holzschwellen befördern. Als weiteres Verfahren für den Gleisumbau mit Jochen wurden bei der Deutschen Reichsbahn Portalkrane der Bauart Neddermeyer verwendet, die sich auf symmetrisch und seitlich zur Gleisachse verlegten Arbeitsschienen bewegten. Derartige Gleiskrananlagen und Portalkrane waren noch lange nach dem zweiten Weltkrieg im Einsatz.

#### 4. Mechanisierung der Oberbauarbeiten nach dem zweiten Weltkrieg bis zur Vollmechanisierung bei der Deutschen Bundesbahn

Der Zustand der Gleise und Weichen eines Eisenbahnnetzes entscheidet – wie bereits angedeutet wurde – weitgehend über die Leistungsfähigkeit der Bahn. Um hier ein optimales Niveau zu erreichen, sind die ständige Unterhaltung sowie die regelmäßige Gleiserneuerung Grundbedingung. Trotz der von der Deutschen Reichsbahn Anfang der 30er Jahre mit den beschriebenen Oberbaumaschinen begonnenen Mechanisierung waren bei einem damals nicht erfüllten jährlichen Gleiserneuerungssoll von 1300 km bis zum Jahre 1939 erst 5% der Oberbauarbeiten mechanisiert.

Am Ende des zweiten Weltkrieges standen die deutschen Eisenbahnen vor einer noch viel ungünstigeren Ausgangslage als im Jahr 1918. So befanden sich nach 1945 die Gleis- und Weichenanlagen in einem Zustand erheblicher Zerstörung und waren, soweit noch vorhanden, völlig heruntergewirtschaftet. Der Zeitabschnitt von 1945 bis 1950 diente vorrangig dem Wiederaufbau des Schienennetzes und

damit der Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit, ehe man daran denken konnte, an die Tradition der schnellen Fernverbindungen vor 1939 wieder anzuknüpfen. Mit der Gründung der Deutschen Bundesbahn wurden schließlich neue Akzente gesetzt, die den Beginn einer gezielten und auf breiter Basis wirkenden Mechanisierung der Oberbauarbeiten einleiteten. Diese Entscheidung wurde besonders dadurch beeinflusst, daß der Nachholbedarf im Unterhaltungssoll inzwischen auf 13 000 km Gleis und 60 000 Weicheneinheiten angewachsen war.

Die geschilderte Ausgangslage sowie die Forderung nach einer ständig guten Gleislage bei zunehmender Streckenbelastung infolge größerer Zugdichte, steigender Geschwindigkeiten und höherer Achslasten führten in den folgenden Jah-

tungen zu vergrößern. Verfolgt man den seinerzeit begonnenen Weg bis zur Vollmechanisierung, so sind hier insbesondere die gleisfahrbaren Oberbaumaschinen zu erwähnen.

#### 4.1. Gleisstopfmaschinen

Die neuere Stopfmaschinen-Entwicklung begann 1949 mit der ersten Einschwellen-Gleisstopfmaschine der Bauart Matisa Standard, die eine Arbeitsgeschwindigkeit von 120 m/h und eine Antriebsleistung von 44 kW hatte (Bild 5). Im Gegensatz zu den früheren Krupp-Kraftstopfern aus der Reichsbahnzeit wurde nunmehr der Schotter von vibrierenden Stopferpickeln beidseitig unter die Schwellen gedrückt. Das Nivellieren des Gleises in seine Sollage sowie die Richtarbeiten wurden jedoch noch wie vor manuell ausgeführt. Der nächste größere



Bild 6: Erste Weichenstopfmaschine – WE 275 –

ren und Jahrzehnten zu einer stetig fortschreitenden Mechanisierung der Oberbauarbeiten. Es mußten Oberbaumaschinen mit verbesserten Arbeitsverfahren und schnellerem Arbeitsfortschritt konstruiert werden, zumal die für die Gleisunterhaltung zur Verfügung stehenden Sperrpausen aus betrieblichen Gründen zunehmend kürzer wurden. Gleichzeitig waren hohe Arbeitsgüte und Genauigkeit zu fordern, um eine entsprechend gute Gleislage über lange Zeitabschnitte zu gewährleisten und den zeitlichen Abstand zwischen zwei Durcharbeiten

Schritt folgte 1960 mit dem Einsatz der ersten Gleisstopf-Nivellier-Maschine VKR 04 der Bauart Plasser & Theurer. Diese Maschine erreichte bereits einen Arbeitsvorschub von 400 m/h bei einer installierten Leistung von 77 kW. Im Jahre 1962 erschien die erste Weichenstopfmaschine – WE 275 – auf dem Markt (Bild 6). Die bereits erwähnten betrieblichen Vorgaben – insbesondere die kürzeren Sperrpausen für Gleise – verlangten schließlich vollautomatisierte, erheblich größere Gleisstopf- und Weichenstopfmaschinen mit Nivellier- und Richtein-



Bild 7: Kontinuierlich vorfahrende, voll elektronisch gesteuerte Zweischwellen-Stopfmaschine 09-32 CSM



richtungen für das Nivellieren der beiden Schienenstränge durch Anheben und Unterstopfen der Schwellen sowie Rich- ten des Gleises durch seitliches Ver- schieben des Gleisrostes. Zur Beseiti- gung der vertikalen Gleislagefehler wer- den dabei die Schienen je nach gemese- nener Absenkung von Roll- oder Hebe- zangenaggregaten angehoben, der Schotter wird mit Hilfe der Stopferpickel unter die Schwellen gepreßt und verdich- tet. Zur Erzielung eines größeren Arbeits- fortschrittes entstanden später Gleis- stopfmaschinen, die bis zu vier Schwel- len bei jedem Arbeitsschritt unterstopfen, während bei der Weichendurcharbeitung Einschwellen-Stopfmaschinen mit seit- lich ausschwenkbaren Stopfaggregaten eingesetzt werden.

Die rasche Weiterentwicklung der Ar- beitsaggregate brachte zwangsläufig eine grundlegende Veränderung der gleisfahrbaren Oberbaumaschinen hin- sichtlich der Fahrzeugtechnik mit sich. Neue Rahmenkonstruktionen dienen zur Aufnahme der schwereren Arbeitsaggre-



**Bild 9: Schotterverfüll-  
maschine für Gleise  
und Weichen**

gate sowie der verbesserten Laufwerke. Aus Gründen der Betriebssicherheit und des zunehmend überbezirklichen Einsatzes war eine gewisse Vereinheitlichung erforderlich, um die inzwischen vorhandene Vielzahl gleisfahrbarer Oberbaumaschinentypen auf ein vernünftiges Maß zurückzuführen. So wurden Anfang der 70iger Jahre für den DB-Bereich fahrzeugtechnische Bauart-Richtlinien herausgegeben mit dem Auftrag, ab 1973 diese Maschinen in ihren eisenbahnspe- zifischen Teilen, wie Laufwerk, Bremse, Zug- und Stoßeinrichtung, weitgehend zu vereinheitlichen.

Aus betrieblichen Gründen wurden Ge- schwindigkeiten von 80 km/h, später 100 km/h bei geschlepptem Fahrzeug und 80 km/h bei Fahrt mit Eigenantrieb gefor- dert. Antriebsanlagen und Laufwerke entsprechen seitdem in konstruktiver Hinsicht diesen Richtlinien, die auch von vielen anderen Bahnverwaltungen aner- kannt werden. Als erste Maschine, die diesen Bauart Richtlinien entsprach, kam bei der DB im Jahre 1971 die Gleis- stopf-Nivellier- und Richtmaschine der Bauart 07-32 Duomatic für Zweischwel-



**Bild 8: Hochleistungs-Bettungsreinigungsmaschine RM 80 – Baujahr 1980**

lenstopfung mit einem Arbeitsvorschub von 1100 m/h und einer Antriebsleistung von 132 kW zum Einsatz.

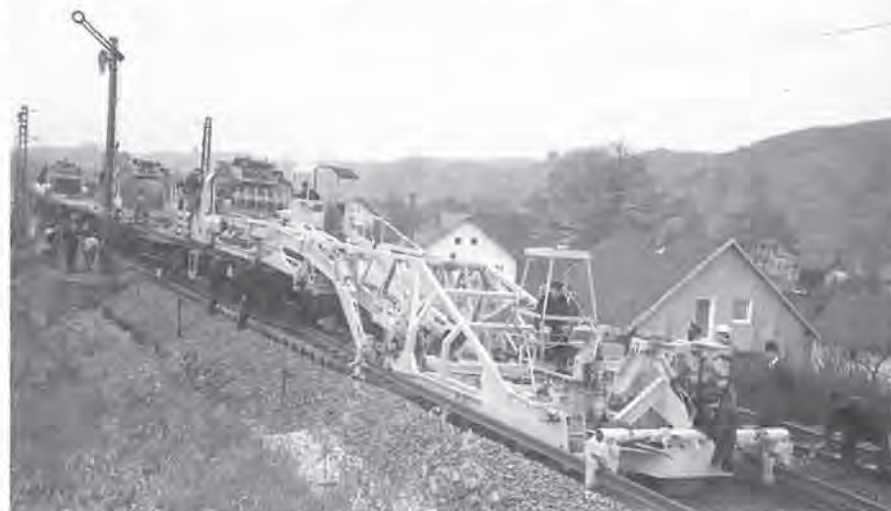
Als neueste Entwicklung auf dem Sektor der Gleisstopfmaschinen ist die seit 1983 im Betrieb befindliche, kontinuierlich ar- beitende und voll elektronisch gesteuerte

zyklisch von Schwelle zu Schwelle in Po- sition gebracht. Diese Maschine erreicht durchschnittliche Stopfleistungen von 1600 m/h und kann daher auch in relativ kurzen Sperrpausen arbeiten. Ihre An- triebsleistung beträgt 291 kW (Bild 7).

#### **4.2. Gleisfahrbare Oberbau- maschinen für die Schotterbett- Bearbeitung**

Aus dem differenzierten Einsatz be- stimmter Baumaschinentypen in Verbind- ung mit den bereits bekannten Arbeits- verfahren entstand Anfang der 60er Jahre bei der Gleisdurcharbeitung ein ununterbrochener Arbeitsablauf mit mo- dernen, in ihrem Arbeitsfortschritt auf- einander abgestimmten Baumaschinen in Form sogenannter mechanisierter Durcharbeitungszüge (MDZ). Dazu ge- hören neben den Stopfmaschinen lei- stungsstarke Maschinen für die Reini- gung des Schotterbettes (Bild 8), für das Verfüllen des Gleises mit gereinigtem Schotter (Bild 9) sowie für das Planieren des Schotters und Herstellen des Regel- bettungs-Querschnittes einschließlich des Verdichtungsvorganges. Auch diese Ma- schinentypen haben besonders in den 70er Jahren bauartmäßig einen gewissen

Mehrschwellen-Stopfmaschine 09-32 CSM der Baurt Plasser & Theurer anzu- sehen. Während sich dieses Fahrzeug beim Arbeitsvorschub ständig vorwärts bewegt, werden nur noch die eigentlichen Arbeitsaggregate (20% der Gesamt- masse der Maschine), die auf einem ge- trennten Arbeitsrahmen angeordnet sind,



**Bild 10: Gleisschnellumbauzug UP 1 der Fa. Plasser & Theurer**





Bild 8: Bahnhof Nürnberg Hbf, 1906



Bild 9: Bahnhof Karlsruhe Hbf, 1913



Bild 10: Bahnhof Oldenburg, 1918



Bild 11: Bahnhof Leipzig Hbf, 1915



Bild 12: Bahnhof Stuttgart Hbf, 1922



Bild 13: Bahnhof Düsseldorf Hbf, 1934



Bild 14: Bahnhof Oberhausen Hbf, 1934

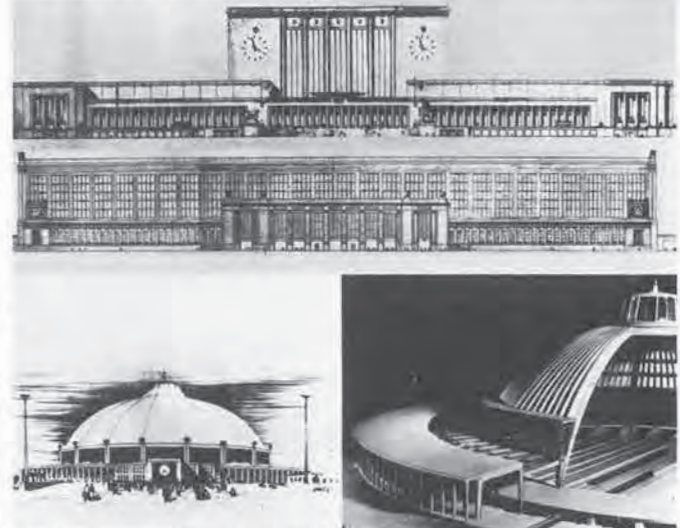


Bild 15: Planungen für die Bahnhöfe Berlin und München, 1933 bis 1945



den Mitteln des historisierenden Eklektizismus stellten die Eisenbahngesellschaften bewußt und gewollt ihre Bedeutung im Stadtbild dar.

Für den Frankfurter Hauptbahnhof fand 1880 der erste Architekturwettbewerb für einen Bahnhof in Deutschland statt. Es beteiligten sich mehr als 50 Architekten aus dem In- und Ausland. Daraus entstand 1883 bis 1888 nach den Plänen des Architekten Eggert der damals größte Bahnhofskomplex Europas (Bild 7). Außerdem wurden u. a. die Hauptbahnhöfe in Hannover (1881), in Bremen (1889), in Dresden (1893) und in Köln (1894) fertiggestellt.

Zum Baustil der Großstadtbahnhöfe im Sinne Kaiser Wilhelm II. erklärte 1889 die „Königliche Akademie des Bauwesens“: „Es muß als ein Irrtum bezeichnet werden, daß die Nachbarschaft hervorragender Bauwerke dazu nötige, neue, ganz andere, modernen Zwecken dienende Baute in demselben Stil zu halten wie jene. Es erscheint daher nicht nur als ein Recht, sondern geradezu als eine Pflicht, in diesen Bauten die heutige Kunstanschauung zum Ausdruck zu bringen und der Nachwelt monumentale Urkunden der Jetztzeit zu überliefern.“ Die persönliche Einflußnahme des Kaisers auf Planungen für Großstadtbahnhöfe zeigen seine handschriftlichen Anmerkungen auf den Entwürfen. Der sogenannte Wilhelminische Stil prägte von nun an das Antlitz der Großstadtbahnhöfe.

Aus heutiger Sicht muß man anerkennen, daß die Großstadtbahnhöfe der Repräsentationsepoche die überzeugendsten Raumschöpfungen im damaligen Deutschland waren.

## 5. Bahnhöfe am Anfang des 20. Jahrhunderts

Nach wie vor gestaltete man die Architektur repräsentativer Bahnhofsgebäude in gewollter Monumentalität, wie der Nürnberger Hauptbahnhof (Bild 8), Architekt Ritter von Zenger, zeigt.

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts entwickelte sich der Jugendstil, dessen Einfluß auch bei den Bahnhofsgebäuden, z. B. Karlsruhe Hauptbahnhof (Bild 9), Architekt Stürzenacker, unverkennbar ist. Weitere Beispiele sind die Hauptbahnhöfe in Darmstadt, Architekt Messel, und in Oldenburg (Bild 10), Architekt Mettegang.

Zukunftsweisend war inzwischen die sachliche Gestaltung. Im Jahre 1901 erschienen Grundsätze und Grundrißmuster für Bahnhofsgebäude, die u. a. den Rechtsverkehr zu Grunde legten; 1915 wurde der Leipziger Hauptbahnhof (Bild 11) fertiggestellt, Architekten Lossow und Kühne; er ist noch immer der größte Bahnhof Europas.



Bild 16: Bahnhof Heidelberg Hbf, 1955



Bild 17: Bahnhof Braunschweig Hbf, 1960



Bild 18: Bahnhof Pleinfeld, 1974

## 6. Bahnhöfe zwischen den Weltkriegen

Die Entwicklung der Architektur zur „Neuen Sachlichkeit“ Anfang der zwanziger Jahre bedeutete das Ende des Jugendstils. Fortan war jedes Dekor verpönt. Es entstanden Bahnhöfe mit glatten Fassaden ohne schmückendes Beiwerk. Der hohe Dachaufbau früherer Gebäude wich einer nach außen nicht mehr sichtbaren flachgeneigten Dachform. Als Material der Fassaden kam neben Naturstein sehr häufig Backstein zur Anwendung.

Zur Funktion der neuen Bahnhofsarchitektur schrieb 1927 der Architekt und Städteplaner Ludwig Hilberseimer: „Diente bisher die Architektur der Bahnhofsbauten dazu, die vermeintliche Häßlichkeit der neuartigen Konstruktionen wie der Bahnsteighallen zu kaschieren, eine prunkvolle,

repräsentativ sein sollende Attrappe zu schaffen, so müssen Neuentwürfe von den sachlichen Voraussetzungen einer Bahnhofsanlage ausgehen. Eine Bahnhofsanlage ist ihrem Wesen nach ein Verkehrsformer, eine möglichst bequeme und zweckmäßige Verbindung von Bahn und Straßenverkehr. Sie hat eine vernünftige Ordnung und Gliederung der Verkehrswege zur Voraussetzung.“

Richtungsweisend für die funktionale Bahnhofs-Architektur ist als bekanntestes Beispiel der Stuttgarter Hauptbahnhof (Bild 12), Architekt Bonatz. Zu erwähnen sind ferner die Hauptbahnhöfe in Düsseldorf (Bild 13), Architekten Kruger und Behnes, und in Oberhausen, Architekt Herrmann (Bild 14). Als besonderes Wahrzeichen haben diese Gebäude einen Uhrenturm.





Bild 12: Großraumwagen 1. Klasse, Baujahr 1985

erstmals für den TEE „Rheingold“ Großraumwagen 1. Klasse beschafft, die ebenso wie entsprechende Abteilwagen klimatisiert waren. Dieses Konzept fand 1978 mit dem ebenfalls (und in der 2. Klasse erstmalig) klimatisierten Groß-

sche Staatsbahn ab 1877 erste Schritte zur Vereinheitlichung des Wagenparks. Der endgültige Durchbruch des Durchgangswagens und die Ablösung des Abteilwagens im Fernreiseverkehr beginnt 1892 mit der Einführung der D-Züge, für

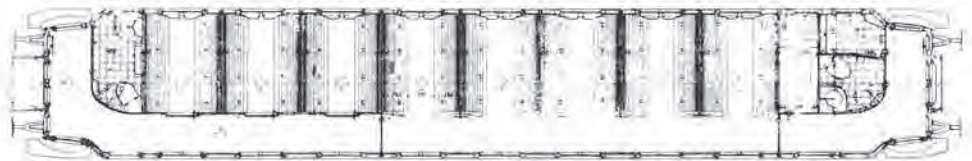


Bild 13: Grundriß eines preußischen Durchgangswagens 3. Klasse (1902)

raumwagen gleichrangig neben dem Abteilwagen Eingang in den Fernreiseverkehr. Der Wagenkasten des 2.-Klasse-Großraumwagens wurde für die neueste Reisezugwagenbauart, den 1.-Klasse-Großraumwagen des Baujahres 1985, Bild 12, weitgehend übernommen. Bei der Deutschen Reichsbahn der DDR

die vierachsige Wagen mit Seitengang und geschlossenen Faltenbalgübergängen gebaut werden. Ab 1911 setzen die preußischen Staatsbahnen genietete Ganzstahlwagen ein, und mit dem Typisierungsprogramm der Reichsbahn ab 1922 werden nur noch Reisezugwagen stählerner Bauart beschafft. Austausch-

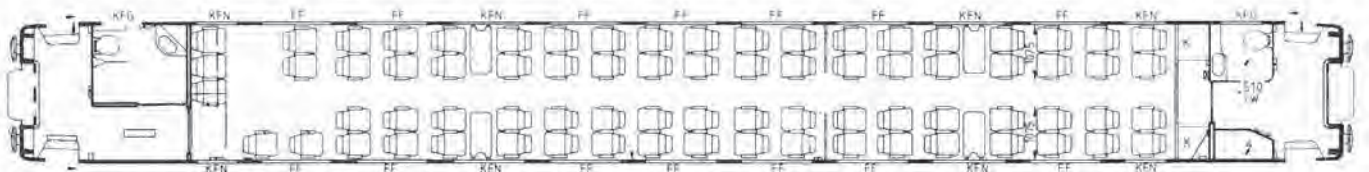


Bild 14: Grundriß des Großraumwagens 2. Klasse in behindertengerechter Ausführung (1985)

verlief die Entwicklung ähnlich wie bei der DB. So wurde z. B. ein Umbauprogramm für ältere Reisezugwagen durchgeführt („Reko-Wagen“), im Fernverkehr werden 26,4 m lange Wagen eingesetzt, und es wurden klimatisierte Großraumwagen entwickelt. Für den Nahverkehr hat sich bei der DR (und auch bei verschiedenen ausländischen Bahnverwaltungen), anders als bei der DB, der Doppelstockwagen (als Wendezugeneinheit mit Jakobsdrehgestellen) durchgesetzt.

## 8. Zusammenfassung, Ausblick

Die Entwicklung des Reisezugwagens beginnt in Deutschland 1835 mit dem weitgehend aus Holz gebauten zweiachsigen Abteilwagen. 1845 setzt die württembergische Staatsbahn die ersten vierachsigen Durchgangswagen ein. Um 1860 lösen Untergestelle aus Walzstahl die Holzbauweise ab. Zehn Jahre später werden erstmalig Abteilwagen mit Seitengang verwendet. Mit der Festlegung der „Normalien“ unternimmt die preußi-

schon 1892 mit der Einführung der D-Züge, für

bau, Normung und Typisierung ermöglichen rationelle Fertigung. In den dreißiger Jahren wird mit der Ablösung des Nietens durch das Schweißen der Leichtbau bei Reisezugwagen eingeleitet. Ab 1935 beschafft die Reichsbahn nur noch geschweißte Personenwagen. Überlegungen zur Verbesserung der Platzverhältnisse in den Wagen führen ab 1949 bei der Deutschen Bundesbahn zum 26,4 m langen Wagenkasten. Am Ende der Entwicklung stehen heute der klimatisierte Großraumwagen 2. Klasse für den Fernreiseverkehr und der in Integral-(Großstrangpreßprofil)-Bauweise aus Aluminium gefertigte Wagen für den S-Bahn-Verkehr im Rhein-Ruhr-Gebiet.

Für die Zukunft, den Fernreiseverkehr auf den Neubaustrecken der DB, deutet sich mit dem ICE (Intercity-Experimentalfahrzeug) möglicherweise die Abkehr vom klassischen Reisezugwagen hin zum Mittelwagen eines Triebkopfzuges mit variabler Inneneinrichtung (Multiklassenzelle, Großraumwagen mit Abteilcharakter) an.

## Schrifttum

- [1] Becker, P.: Zur Chronik der deutschen Waggonbautechnik. Jahrbuch für Eisenbahngeschichte 11 (1979), S. 49...82
- [2] Boden, F.: Schweißen beim Neubau von Personenwagen der Deutschen Reichsbahn. Organ 91 (1936), H. 12, S. 241...248
- [3] Born, E.: Zur Entwicklung des Eisenbahnpersonenwagens in Deutschland. Organ 90 (1935), H. 24, S. 503...511
- [4] Born, E.: Zur Entwicklung des D-Zug-Wagens. Glasers Annalen 74 (1950), H. 7, S. 126...131
- [5] Born, E.: Aus der Entwicklungsgeschichte der Eisenbahnwagen. Glasers Annalen 84 (1960), H. 7, S. 379...389
- [6] Born, E.: Die Entwicklung der preußischen Fahrzeug-Normalien im Spiegel der hundertjährigen Annalen. ZEV - Glasers Annalen 101 (1977), H. 6, S. 236...245
- [7] Czygan, F.: Die Eisenbahn in Wort und Bild, Band I, Killinger Verlag, Nordhausen (1928)
- [8] Giese, K.-D.: Geschweißte Kastenstrukturen aus Stahl für moderne Reisezugwagen. Schweißen und Schneiden 33 (1981) H. 9, S. 479...483
- [9] Gunzelmann: Die ersten deutschen Eisenbahnwagen und ihre Nachbildung. Organ 90 (1935), H. 24, S. 492...496
- [10] Heusinger von Waldegg, E.: Handbuch für spezielle Eisenbahntechnik, zweiter Band: der Eisenbahn-Wagenbau. Verlag Engelmann, Leipzig (1870)

- [11] Koch, P., und R. Schraut: Moderne Personen- und Güterwagen prägen das Leistungsbild der Bahn. ETR - Eisenbahntechnische Rundschau 34 (1985), H. 1/2, S. 119...124
- [12] Kreissig, E.: Die Prinzipien des Leichtwagenbaus. Glasers Annalen 55 (1932), H. 7, S. 61...67
- [13] Promnitz: Die wirtschaftliche Fertigung der Reichsbahn-Personenwagen in den Wagenbauanstalten der Deutschen Wagenbau-Vereinigung. Organ 87 (1932), H. 2/3, S. 72...74
- [14] Schroeter, H.: Zur Geschichte des 26,4-m-Wagens. Lok-Magazin 18 (1980) 105, S. 441...455

- [15] Schroeter, H.: 75 Jahre Reisezugwagenentwicklung. ZEV - Glasers Annalen 106 (1982), H. 4, S. 146...156
- [16] Speer, P.: Die eisernen Personenwagen der preußisch-hessischen Staatsbahnen. VDI-Z 65 (1921), H. 11, S. 261...265, H. 12, S. 295...295, H. 20, S. 511...516, H. 21, S. 549...552
- [17] Stroebe und Wiens: Entwicklung neuzeitlicher Eisenbahnpersonenwagen bei der Deutschen Reichsbahn. Organ 87 (1932), H. 2/3, S. 21...40
- [18] Wiens: Entwurf und Bau von Nahverkehrswagen für die Deutsche Bundesbahn auf der Grundlage optimalen Leichtbaus. LdV 3 (1959), H. 5, S. 145...157
- [19] Hundert Jahre deutsche Eisenbahnen, Verkehrswissenschaftliche Lehrmittelgesellschaft, 2. Auflage, Berlin (1938)
- [20] Wagenkunde. Keller Verlag, Starnberg (1954)

Das Bildmaterial wurde von der Firma Linke-Hofmann-Busch GmbH zur Verfügung gestellt.



# Der Güterwagen in Deutschland in der historischen Betrachtung

Die Güterwagenentwicklung in Deutschland wird über einen Zeitraum von nahezu zwei Jahrhunderten dargestellt, wobei als Vorläufer vor dem Eisenbahnzeitalter offene Wagen besonders auf englischen Spurbahnen in Industriebetrieben anzusehen sind.

Nach 1835 erfolgte nach anfangs geringer Bedeutung der Güterwagen eine stürmische Aufwärtsentwicklung im Güterwagenbau und -einsatz in Deutschland.

Dabei zwangen unterschiedliche Entwicklungstendenzen zu einer raschen Vereinheitlichung, um auch auf den Nachbarbahnen fahren zu können. Die bauartmäßige Entwicklung der Güterwagen besonders zwischen 1850 und 1900 wird dargestellt.

Wesentliche Fortschritte in der internationalen Zusammenarbeit wurden durch den Berner Vertrag von 1886 sowie durch die Gründung des „Deutschen Staatsbahn-Wagenverbandes“ 1909 erzielt.

Die Reichsbahnzeit führt zu weiterer Standardisierung der Güterwagen.

In der Bundesbahnzeit wird auf die enge wirtschaftliche Verflechtung in Europa hingewiesen.

Abschließend folgt ein Überblick über die Schwerpunktaufgaben des modernen Güterwagens der Deutschen Bundesbahn im verschärften Wettbewerb mit anderen Landverkehrsträgern und schließlich mit Hinweis auf den Container und Huckepackverkehr der Blick in die Zukunft.

## 1. Vorgeschichte

Mit dem Güterwagen fing es an . . . Die Anfänge des Einsatzes von Güterwagen lassen sich bis ins 16. Jahrhundert zurückverfolgen, wenn man davon ausgeht, daß bereits damals in deutschen Bergwerken auf Holzbahnen spurgeführte hölzerne Wagen verwendet wurden, die man durchaus als erste Vorläufer von Güterwagen bezeichnen kann.

Gegen Ende des 17. Jahrhunderts wurden in England ebenfalls auf Holzbahnen offene Wagen mit oben erweiterten Ladekästen eingesetzt, die zum Transport von Kohlen und Steinmaterial dienten. Hier findet man erstmals die Anwendung von hölzernen Langträgern — den späteren Traglelementen im Waggonbau — in der Weise, daß der Wagenkasten auf zwei mit Querschwellen verbundenen Langträgern aufgesetzt war. Das Fahrwerk bestand aus zwei schmiedeeisernen Radachsen mit gußeisernen auf die Achsen aufgekeilten Rädern, die jeweils mit innerem Spurkranz versehen waren. Jede Achse lagerte in zwei Achsbüchsen, die an den Rahmenquerträgern befestigt waren. Ein stirnseitig am Rahmen angebrachter Eisenhaken diente zur Aufnahme des Zugseiles für das vorgespannte Pferd. Die Bremsung des Wagens erfolgte mit Hilfe eines einarmigen Hebels über eines der beiden hinteren Räder (Bild 1).

Weitere Entwicklungsschritte derartiger of-

fener Güterwagen findet man von Beginn des 18. Jahrhunderts an vornehmlich in England, wobei verschiedene Formen der Spurführung sowie Wagenkästen mit Wandverschalungen aus Eisenblech zur Anwendung kamen (Bild 2).

Der Betrieb der ersten normalspurigen Bahnen in England führte z. B. 1825 bei der Stockton-Darlington-Bahn zum Neubau von zweiachsigen Güterwagen für den Kohletransport, wobei die Böden zur besseren Entleerung der Ladung nach unten zu öffnen waren. Kurze Zeit später kamen bei der Liverpool-Manchester-Bahn weitgehend Plattformwagen mit einer Ladefläche von 7 m<sup>2</sup> und einer Ladekapazität von 4000 kg zum Einsatz. Hier findet man bereits die durchgehende Zugstange, die mit Hilfe von Bolzen mit den Querhölzern des Untergestells verbunden war und an beiden Enden Ösen zum Einhängen des Zug-



Bild 1: Kohlewagen in Newcastle — 1765



Dipl.-Ing.  
Günter Schwerin

Ltd. Bundesbahndirektor, Dezernent für Einkauf und Materialwirtschaft in der Bundesbahndirektion Nürnberg, Leiter des Verkehrsmuseums Nürnberg. — Studium des Maschinenbaus an der Techn. Universität (TU) Braunschweig. Nach der großen Staatsprüfung u. a. Einsatz als Hilfsdezernent in der Bundesbahndirektion Frankfurt (M), Abteilungsleiter im Ausbesserungswerk Braunschweig, Werkdirektor im Ausbesserungswerk Braunschweig, Vorstand des Bundesbahn-Maschinenamtes Essen, Dezernent für Bauart, Zulassung und Einkauf von Baumaschinen in den Bundesbahn-Zentralämtern Minden (Westf) und München. — Anschrift: Bundesbahndirektion Nürnberg, Sandstraße 38—40, 8500 Nürnberg.

hakens besaß. Es gab zu dieser Zeit schon Güterwagen, bei denen Blattfedern das Gewicht des Wagenkastens auf die Achslager übertragen.

Die vorstehend dargestellte Entwicklung zeigt, daß am Beginn des Eisenbahnzeitalters in gewisser Weise die Bauartgrundlagen für den Güterwagen als neuartiges Massenguttransportmittel schon vorhanden waren, d. h. man brauchte sie nicht mehr zu erfinden.

## 2. Der Güterwagen in der Anfangsphase der Deutschen Eisenbahnen

Betrachtet man die Anfänge des Eisenbahnzeitalters in Deutschland, beginnend mit dem 7. Dezember 1835, so hatte der Güterverkehr zunächst nur eine sehr geringe Bedeutung. Während bei der Ludwigsbahn Nürnberg—Fürth und den ersten Sächsischen Eisenbahnen noch keine Gü-



**D**ieses Buch bietet, was einem historisch interessierten Leser nicht vorenthalten werden darf: Die Entwicklungslinien der Eisenbahn, zurückverfolgt bis in das 15. Jahrhundert.

Die ausführliche Beschreibung der Vorgeschichte der Bahnen bringt gleich zu Beginn des Buches den Beweis für die Richtigkeit des im ersten Moment provokativ erscheinenden Buchtitels. Die daran anschließenden Beiträge behandeln die Geschichte der Eisenbahntechnik in Deutschland. Zunächst werden das Erscheinungsbild und die großen Veränderungen des Gesamtsystems Eisenbahn in fünf Epochen übersichtlich dargelegt und im Umfeld von Wirtschaft, Staat und Gesellschaft präsentiert. Dieser Querschnitt über alle Fachgebiete hinweg wird anschließend in einem Block von zwölf wertvollen Fachbeiträgen für wesentliche Teilgebiete in Wort und Bild erheblich vertieft.

Die Autoren dieses Werkes sind mit der modernen Eisenbahntechnik ebenso vertraut wie mit deren Geschichte. Fachgerecht und zugleich verständlich geschrieben sowie durch zahlreiche Graphiken und historische Abbildungen illustriert, bieten sie dem historisch Interessierten ebenso wie dem passionierten Eisenbahner die Technikgeschichte der Bahn mit ihren vielfältigen Entwicklungslinien.

**HESTRA-VERLAG Darmstadt**