

# Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens

Technisches Fachblatt des Vereins Mitteleuropäischer Eisenbahnverwaltungen

Herausgegeben von Dr. Ing. Heinrich Uebelacker, Nürnberg, unter Mitwirkung von Dr. Ing. A. E. Bloss, Dresden

94. Jahrgang

15. Mai 1939.

Heft 10

Fachheft:

## Die Müglitztalbahn Heidenau—Altenberg.

### 2. Teil.

	Seite
Bau und Betrieb beim vollspurigen Ausbau der Linie Heidenau—Altenberg. Von Potthoff . . . . .	185
Die Brücken der Linie Heidenau—Altenberg. Von Kollmar . . . . .	190
Hochbauten der Linie Heidenau—Altenberg. Von Spröggel . . . . .	194
Die Lokomotiven für Heidenau—Altenberg. Von Ziem . . . . .	197
Die neuen Personenwagen der umgebauten Müglitztalbahn. Von Dähnle . . . . .	201

### Bau und Betrieb beim vollspurigen Ausbau der Linie Heidenau—Altenberg.

Von Reichsbahnrat Dr. Ing. Potthoff, Dresden.

#### 1. Die Aufgaben für den vollspurigen Ausbau.

Der vollspurige Ausbau einer schmalspurigen Eisenbahnlinie ist ein Mittelding zwischen dem vollkommenen Neubau einer Bahn und dem Umbau einer bestehenden Bahn ohne Spuränderung (Linienverbesserung oder mehrgleisiger Ausbau). Das Vorhandensein einer leistungsfähigen Schmalspurbahn erleichtert es, die Ausbauarbeiten auf der ganzen Linie gleichzeitig in Angriff zu nehmen. Die Schmalspurbahn kann die Anfuhr der Geräte der Bauunternehmer und aller Baustoffe übernehmen; es entfällt die Schwierigkeit, die bei Neubaulinien oft vorkommt, daß man zuerst leistungsfähige Anfuhrwege bauen muß. Andererseits behindert der Schmalspurbetrieb häufig die Ausbauarbeiten, weil Schmal- und Vollspuranlagen dicht nebeneinander oder an derselben Stelle liegen. Gegenüber dem Umbau ohne Spuränderung hat ein vollspuriger Ausbau den Vorteil, daß die Schmalspuranlagen (z. B. Gleise oder Hilfsbrücken) leichter und beweglicher sind als die der Vollspur, daß die zulässigen Krümmungshalbmesser bei der Schmalspur wesentlich kleiner sind und daher zwischenzeitliche Verlegungen der Schmalspurbahn mit geringerem Aufwand an Zeit und Geld durchführbar sind. Im Nachteil gegenüber dem Umbau ohne Spuränderung ist der vollspurige Ausbau insofern, als die Inbetriebnahme umgebauter Teilstrecken kaum möglich sind. Die Spurwechselanlagen für die Schmalspurbahn sind so umfangreich, daß eine zwischenzeitliche Verlegung dieser Anlagen und ein allmähliches Vortreiben der Vollspur für Bahnen, die wie die Linie Heidenau—Altenberg einseitig angeschlossene Stichbahnen sind, kaum in Frage kommt. Bei Schmalspurbahnen, die an beiden Enden Vollspuranlagen haben, ist es natürlich leicht möglich, den Ausbau von dem einen zum anderen Endbahnhof vorzutreiben, den Vollspurbetrieb in dem Maße aufzunehmen, wie der Schmalspurbetrieb wegfällt, und gewissermaßen aus einer durchgehenden Verbindung vorübergehend zwei Stichbahnen, eine wachsende vollspurige und eine abnehmende schmalspurige, zu machen.

#### 2. Die Grundbedingungen für die Ausbauarbeiten.

Für den Beginn und die Durchführung der Ausbauarbeiten ist die gegenseitige Lage der neuen Vollspuranlagen und der alten Schmalspuranlagen wichtig. Im ersten und einfachsten Fall liegen die neuen Anlagen so zu den alten, daß beide unabhängig voneinander sind. Die Vollspuranlagen liegen z. B.

neben den Schmalspuranlagen, und der neue Unter- und Oberbau kann vollständig hergerichtet werden, ohne den Schmalspurbetrieb zu stören. Oder wenn die Vollspurbahn eine Schleife der Schmalspurbahn abschneidet, ist der Bau des dann im Gebirge meist nötigen Einschnittes oder Tunnels vom Betrieb auf der Schmalspur unabhängig, mit der einzigen Beschränkung, daß bei Sprengarbeiten in der Nähe der Schmalspurbahn Rücksicht auf den Zugverkehr zu nehmen ist. Auch wenn etwa die Vollspurlinie höher liegt als die Schmalspurlinie und auf einer Talbrücke die Verkehrswege im Talgrund kreuzt, kann die Unabhängigkeit beider Bahnen möglich sein. Wenn diese Unabhängigkeit auf längeren Teilstrecken vorhanden ist und diese Strecken günstig zu den Endbahnhöfen liegen, ist es unter Umständen möglich, nebeneinanderher einen schmalspurigen und einen vollspurigen Betrieb einzurichten.

Bei der zweiten Gruppe von Teilstrecken ist die erwünschte Unabhängigkeit im Grundriß und in der Höhenlage nicht von Haus aus vorhanden. Es ist aber möglich, die Schmalspuranlagen zwischenzeitlich so zu verlegen, daß diese Unabhängigkeit geschaffen wird. Mitunter können einzelne Schmalspuranlagen (z. B. Abstell- oder Überholungsgleise) schon vorzeitig ganz aufgegeben werden, so daß Platz für die Vollspur geschaffen wird. Neben Verlegungen der Schmalspur können auch zwischenzeitliche Verlegungen der übrigen Verkehrswege, der Straßen oder Wasserläufe nötig werden.

Der dritte und für die Bauarbeiten ungünstigste Fall liegt vor, wenn Voll- und Schmalspurlinie an derselben Stelle liegen, sei es, daß sie sich kreuzen oder daß sie auf größere Entfernung im Grundriß aufeinanderfallen. Bei den Bahnhöfen wird das häufig der Fall sein. Besonders langwierig sind die Arbeiten, wenn beim Ausbau die Linie zu heben oder abzusenken ist.

Neben der gegenseitigen Lage beider Anlagen ist für die Planung der Ausbauarbeiten der verlangte zeitliche Ablauf äußerst wichtig. Zwischen dem ungestörten Schmalspurbetrieb und dem unbehinderten Vollspurbetrieb liegen drei Zeitabschnitte, und zwar

1. der Schmalspurbetrieb mit Einschränkungen,
2. die Betriebspause ohne Schienenverkehr,
3. die Restarbeiten an der schon im Betrieb befindlichen Vollspur.

Der Betriebsdienst und auch der Verkehrsdienst wünschen, daß alle drei Ausbaustände möglichst kurz gehalten werden.

Besonders die Betriebspause macht durch die Umlegung des Verkehrs auf die Straßenverkehrsmittel erhebliche Schwierigkeiten und Unkosten. Für ihre Länge ist der Umfang der Arbeiten an den Teilstrecken maßgebend, an denen beide Anlagen räumlich voneinander abhängig sind. Je kürzer die Pause sein soll, um so mehr muß die Unabhängigkeit durch zwischenzeitliche Verlegungen (Gruppe 2) oder durch eine grundsätzliche Umplanung und Verlegung von vornherein (Gruppe 1) erreicht werden. Diese Anforderungen des Baubetriebes beeinflussen also die Linienführung, und es kann um des schnellen Baufortschrittes willen in der kritischen Zeit der Betriebspause nötig sein, Mehraufwendungen bei der grundsätzlichen Planung in Kauf zu nehmen.

In den folgenden Abschnitten sollen die eben kurz geschilderten Bedingungen räumlicher und zeitlicher Art an einzelnen Beispielen des vollspurigen Ausbaues der Linie Heidenau—Altenberg erörtert werden.

### 3. Die Linienführung der Vollspurlinie ist unabhängig von der Schmalspurlinie.

Bei der Entwurfsbearbeitung wurde erstrebt, die Unabhängigkeit der Linienführung soweit irgend möglich zu erreichen.



Abb. 1. Talbrücke 54 bei Bärenhecke; in der 3. Öffnung Kreuzung der Schmalspurbahn und der Reichsstraße.

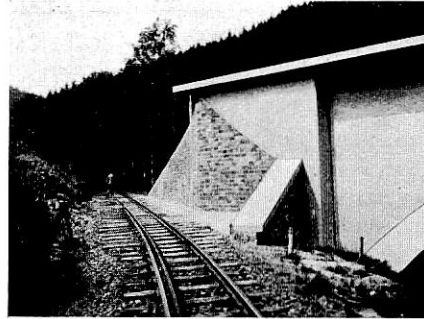


Abb. 2. Talbrücke 55 bei Bärenhecke; hinter dem Widerlager fährt die Schmalspur bis zur Betriebspause.

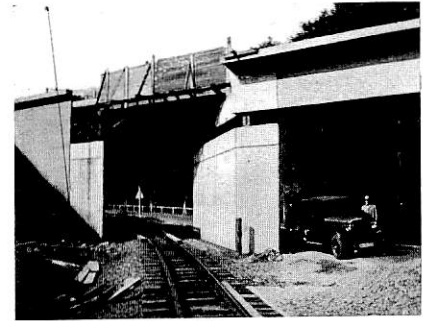


Abb. 3. Talbrücke 17 bei Weesenstein; der Überbau über der Schmalspurbahn wurde erst in der Betriebspause gebaut.

Von der 38,0 km langen Vollspurlinie konnten rund 20,6 km (54 v. H. der Länge) neben der Schmalspurlinie oder über sie hinweg gebaut werden, ohne daß die alten Anlagen beeinträchtigt wurden. Dabei sind Teile von weniger als 100 m Länge nicht mitgezählt worden. Das größte zusammenhängende Stück Vollspurlinie dieser Art ist rund 6 km lang und liegt zwischen Heidenau und Weesenstein. Mit sieben Brücken kreuzt die Vollspurlinie die Schmalspurlinie, ohne daß beide sich behindern (Abb. 4). Die Brückenbauten konnten daher frühzeitig beginnen und fertig werden. Nur in zwei von den genannten sieben Fällen war es nötig, Betriebserschwernisse insofern in Kauf zu nehmen, als während und nach dem Brückenbau der Verkehr mit aufgebockten Vollspurfahrzeugen auf der Schmalspur nicht mehr möglich war. Der eigentliche Schmalspurverkehr aber wurde nicht gestört. Die Talbrücken hatten im allgemeinen mehrere Öffnungen für die Unterführung der Reichsstraße und der Müglitz. Außerdem mußte bei verschiedenen Brücken Rücksicht auf spätere Verbreiterung der Straße, auf Verlegung und Verbesserung der Straßenlinienführung oder auf die geplante Anlage von Radfahr- und Fußwegen genommen werden. Es war dadurch möglich, für die Öffnungen in den Talbrücken, durch die die Schmalspurlinie geführt wurde und die ja nach dem späteren Abbruch der Schmalspur nicht mehr nötig wären, eine spätere Verwendungsmöglichkeit zu finden. In keinem Fall ist eine zusätzliche Öffnung in einer Talbrücke vorgesehen worden, nur um die Schmalspur nicht zu behindern und die Vollspur möglichst weit auszubauen. In einem Fall liegt die Schmalspurlinie unmittelbar hinter dem Brückenwider-

lager (Abb. 2). Die Lücke im Bahnkörper der Vollspur wurde erst nach Stilllegung der Schmalspur geschlossen. Für die Längsförderung von Oberbaustoffen im Zuge der Vollspur wurde die Lücke durch ein leichtes Bauwerk für das Fördergerät des Unternehmers überbrückt. In einem anderen Fall mußte die Öffnung der Talbrücke über dem Schmalspurgleis vorübergehend offen bleiben (Abb. 3). Die Überbauten über die Müglitz und die Straße von je rund 16 m Spannweite wurden schon 1937 betoniert. Der dritte Überbau von rund 7 m Spannweite über den zukünftigen Radfahrweg konnte erst in der Betriebspause hergestellt werden, nachdem die Schmalspurbahn stillgelegt war, auf deren Bahnkörper der neue Radfahrweg angelegt wird. Die beiden letzten Beispiele (Abb. 2 und 3) gehören also unter die dritte Gruppe (die Vollspuranlagen können erst nach Stilllegung der Schmalspur gebaut werden). In einem Fall, der unter den obengenannten sieben enthalten ist, war die gegenseitige Unabhängigkeit erst erreichbar, nachdem der ursprünglich beabsichtigte Längsschnitt der Vollspurlinie an der Brücke um rund 0,50 m gehoben war. Das ließ sich an dieser Stelle ohne Verschlechterung des Längsschnittes erreichen, dadurch daß eine Neigung, die früher hinter der Brücke lag, vor diese verlegt wurde.

Auf dem Anfangsstück der Linie zwischen Heidenau und Weesenstein (rund 6 km) ließ sich die Unabhängigkeit der beiden Linien so weit treiben, daß beide Linien nebeneinander her betrieben werden konnten. In dem Bahnhof Heidenau mußte zu diesem Zweck eine gemischtspurige Kreuzung zwischenzeitlich eingebaut werden, die durch die Ein- und Ausfahrtsignale gedeckt war. Kurz hinter Heidenau mußte der Damm der höherliegenden Vollspurlinie gegen die Schmalspur durch eine schwere Schwellwand abgestützt werden, da beide Linien nahe nebeneinander lagen. Im Bahnhof Dohna wurden die schmalspurigen Anlagen so weit eingeschränkt, daß ein Vollspurgleis ausgelegt werden konnte. Bis Weesenstein liegt dann die Vollspurlinie höher als die Schmalspur und kreuzt zweimal auf Talbrücken die Schmalspurlinie. Für den Güterverkehr, die Bedienung verschiedener auf Vollspur umgebauter Privatgleisanschlüsse und den Bauzugverkehr war die Möglichkeit, schon zeitig mit Vollspurfahrzügen bis Weesenstein zu fahren, wertvoll.

Ein weiteres zusammenhängendes Stück Vollspurlinie war der Abschnitt Glashütte bis Bärenhecke mit dem Gleisberg-tunnel und vier Talbrücken. Für den Bahnhof Glashütte war eine Veränderung der Schmalspuranlagen durchgearbeitet, die es ermöglichte, ein durchgehendes Vollspurgleis durch den Bahnhof auszulegen, während noch die Schmalspur in Betrieb war. Mit der unterhalb Glashütte anschließenden Teilstrecke hätten dann zu Beginn der Betriebspause rund 4 km zusammenhängenden Vollspurgleises zur Verfügung gestanden. Dieser Plan war für den Fall gedacht, daß die Betriebspause nur einige

Tage oder noch kürzere Zeit dauern sollte. Als fest stand, daß die Pause mehrere Wochen lang sein würde, verzichtete man auf den erwähnten Bauzustand in Glashütte und ersparte die erheblichen Kosten für die zwischenzeitlichen Anlagen.

#### 4. Zwischenzeitliche Verlegungen der Schmalspuranlagen.

Wenn die neuen Vollspuranlagen von vornherein so zu den schmalspurigen lagen, daß sich keine gegenseitigen Beeinflussungen oder Beeinträchtigungen ergaben, war das für die Bauarbeiten und auch für den Betrieb als eine Art Idealzustand anzusehen. Sehr oft war aber die gegenseitige Lage so, daß erst nach zwischenzeitlichen Verlegungen der Schmalspur die Unabhängigkeit beider Linien erreicht werden konnte. Zum Beispiel mußten einige Brücken für die Vollspur fast an derselben Stelle gebaut werden, wo bisher die Schmalspurbrücke lag. Da die Vollspurbrücken wesentlich breiter und schwerer sind als die schmalspurigen und bei den neuen Brücken soweit als möglich das Schotterbett durchgeföhrt werden sollte, mußten in solchen

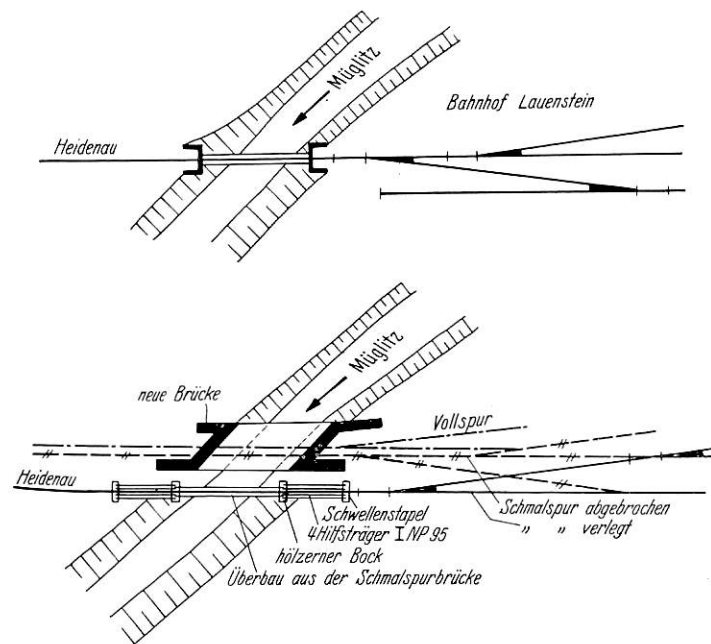


Abb. 4. Umbau der Brücke 70.

Oben: Schmalspurbrücke vor dem Umbau.

Unten: Verlegung der Schmalspur und Neubau der Brücke.

Fällen nicht nur die Überbauten, sondern auch die Widerlager erneuert werden. Dazu kam, daß die vorhandenen, über die Müglitz führenden Brücken bei dem Hochwasser von 1927 erheblichen Schaden gelitten hatten, der damals nur in einem Maße ausgebessert worden war, wie es der schnelle Wiederaufbau der Schmalspur erforderte (vergl. „Reichsbahn“ 1927, Heft 38/39). Es war aber der genaue Unterhaltungszustand der Widerlager und besonders ihre Sicherheit gegen Unterspülen nicht bekannt, und man mußte in den meisten Fällen die alten Widerlager bis zur Sohle abreißen und die Sohle womöglich vertiefen; erst dann konnte man die neuen Widerlager aufföhren. Für all diese Arbeiten war Zeit nötig. Hätte man sich die Arbeiten bis zur Betriebspause aufgehoben, so hätten in dieser Zeit recht unliebsame Überraschungen auftreten können. Da man die Betriebspause von allen Arbeiten entlasten wollte, die irgendwie schon vorher zu erledigen waren, faßte man den Entschluß, die Brücken an den genannten Stellen so auszuföhren, daß die Schmalspurbahn zwischenzeitlich über eine Hilfsbrücke fuhr und daneben die neue Vollspurbrücke nach Abbruch der Schmalspurbrücke gebaut wurde. Dabei konnte in mehreren Fällen der alte Schmalspurüberbau in der Hilfsbrücke verwendet werden, wenn der Überbau in einer Betriebspause, die

nachts meist ohne Schwierigkeiten möglich war, umgelegt werden konnte. Insgesamt sind sieben Vollspurbrücken gebaut worden, für die eine vorherige Verlegung der Schmalspurbahn nötig war. Als bezeichnendes Beispiel eines solchen Umbaus kann die Brücke 70 vor Bahnhof Lauenstein gelten (Abb. 4 und 5). Die frühere Schmalspurbrücke hat ebenso wie die der Vollspur nur eine Öffnung. Die Schmalspurlinie ist dort um 4,80 m zwischenzeitlich seitlich verschoben worden, da die Schmalspurbahnachse mit der Vollspur fast zusammenfiel. Die Hilfsbrücke besteht aus drei Öffnungen. In der mittleren liegt der Überbau der alten Brücke von 14 m Spannweite, der mit einem Schwenkmast in einer Nacht versetzt wurde. Die beiden Seitenöffnungen sind mit je vier Stück 8,50 m langen I 45 überbrückt. Dadurch wurden schwere Widerlager für die Hilfsbrücke vermieden; ferner war die Möglichkeit geschaffen, die Baugruben für die neue Brücke auszuheben, ohne die zwischenzeitlichen Gründungen der Hilfsbrücke zu gefährden.



Abb. 5. Schmalspurige Hilfsbrücke für den Bau der Brücke 70.

Eine Besonderheit bot der Umbau der Brücke 85 oberhalb Bahnhof Geising. Wie aus Abb. 6 ersichtlich ist, war es dort

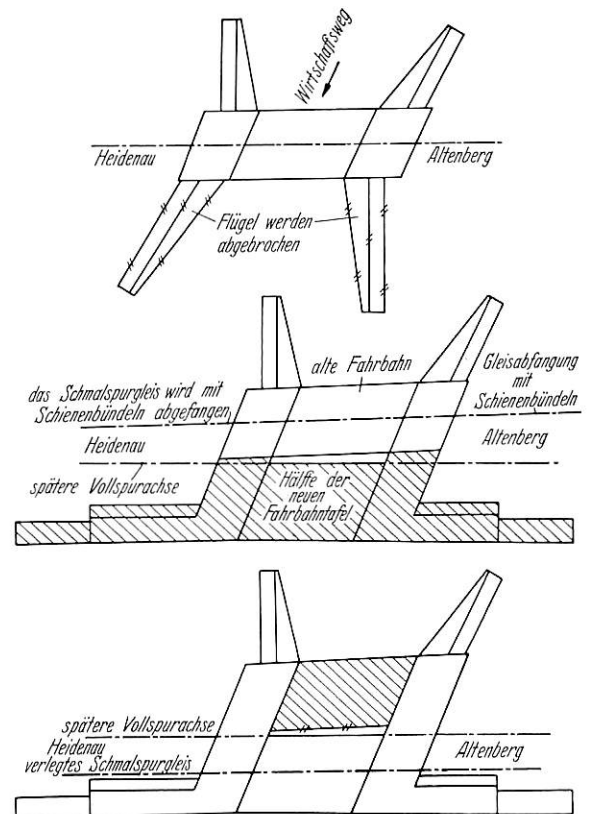


Abb. 6. Umbau der Brücke 85.

Oben: Alte Schmalspurbrücke.

Mitte und unten: Ausführung der Vollspurbrücke in zwei Teilen.

möglich, die Vergrößerung der Widerlager und die neuen Flügel an die alten Widerlager anzuschließen und auch die Hälfte des neuen Überbaues (Walzträger in Beton) neben dem noch in Betrieb befindlichen Schmalspurüberbau zu erstellen. Auf diese

neue Hälfte des Vollspurüberbaues wurde dann die Schmalspur verlegt, was wegen der geringen Lasten der Schmalspurfahrzeuge möglich war. Dann konnte der Schmalspurüberbau abgebrochen und die zweite Hälfte des Vollspurüberbaues gebaut werden. Der Anschluß des zweiten Teiles wurde durch Quereisen sichergestellt, die in der ersten Hälfte einbetoniert waren. Auch die Abdichtung mußte in zwei Teilen erstellt werden. Der Anschluß machte keine Schwierigkeiten.

Straßenbrücke, der größte Teil des neuen Straßenkörpers und ein Teil des Vollspurbahnkörpers konnten unabhängig vom Schmalspurbetrieb neben der alten Straße hergestellt werden. Der Bau der neuen Vollspurbahnbrücke war aber erst nach Verlegung der Schmalspur möglich. Diese Verlegung wurde so vorgenommen, daß auch die neue Reichsstraße im Zusammenhang hergerichtet wurde, anschließend der vollspurige Bahnkörper. Die Müglitz wurde für die Schmalspur mit einer zwischenzeit-

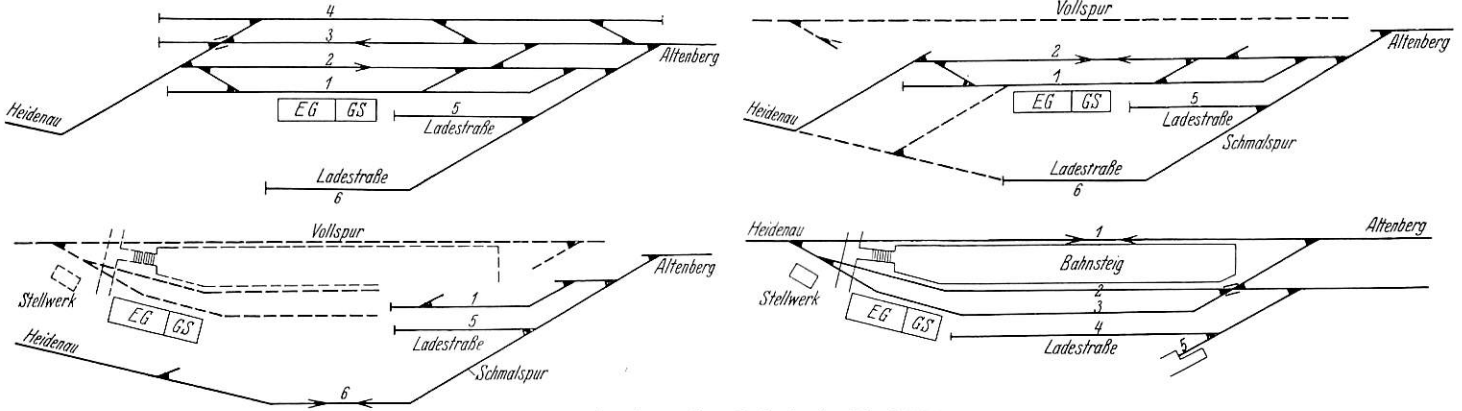


Abb. 7. Umbau des Bahnhof Glashütte.

Links oben: Alter Schmalspurbahnhof. Rechts oben und links unten: Betriebszustände. Rechts unten: Neuer Vollspurbahnhof.

Neben dem Bau von Brücken war in einem Fall eine größere Betriebsumstellung nötig, um umfangreiche Bahnhofsanlagen für die Vollspur schaffen zu können. In Bahnhof Glashütte wurden die Gleisanlagen um rund 2 m gehoben. Weiter wurde dort ein neues Empfangsgebäude mit Güterschuppen gebaut. Der Umfang der Massenschüttung (rund 10000 m<sup>3</sup>) und die Lage des neuen Gebäudes mitten in den Schmalspuranlagen ließen es rätlich erscheinen, die Schmalspur zu verlegen und so Platz für die neuen Anlagen zu schaffen. Statt der früher in Glashütte vorhandenen sechs Schmalspurgleise einschließlich der Ladestraße konnten allerdings im zwischenzeitlichen Zustand nur drei Gleise dem Betriebe zur Verfügung gestellt werden. Für die betrieblichen Anforderungen war es günstig, daß zur Entlastung von Glashütte der benachbarte Bahnhof Schüllermühle weitgehend herangezogen werden konnte. Dieser Bahnhof wurde vom vollspurigen Ausbau überhaupt nicht betroffen, da er ohne Ersatz wegfiel; er konnte die Kreuzungen und Überholungen von Glashütte aufnehmen. Glashütte selbst wurde nur noch als Haltestelle betrieben. Die Verlegung der Schmalspuranlagen wurde in mehreren Stufen durchgeführt (vergl. Abb. 7). Im Betriebszustand 2 konnten das neue Empfangsgebäude mit dem Güterschuppen, das neue Stellwerk, der Bahnsteigtunnel mit Treppe, die Wasserkrananlage, der größte Teil des Bahnsteiges und wesentliche Teile der Gleisanlage gebaut werden. Als das neue Empfangsgebäude fertig war, wurde das alte Gebäude geräumt und abgebrochen und ein weiterer Teil der Schüttung ermöglicht (Betriebszustand 3). Die schon oben erwähnte Verlegung der Schmalspuranlagen in der Weise, daß das durchgehende Hauptgleis der Vollspur zu bauen war, wurde nicht durchgeführt, da für die restlichen Umbauarbeiten in Glashütte eine ausreichende Betriebspause zur Verfügung stand.

Besonders umfangreich wurden die Verlegungsarbeiten, wenn außer den Schmalspuranlagen auch die Straße zu verlegen war. Ein Beispiel dieser Art findet sich an der Schloßmühle Bärenstein zwischen den Bahnhöfen Bärenstein und Lauenstein. Nach Abb. 8 verläuft die Vollspurlinie an dieser Stelle links der Reichsstraße, die Schmalspurlinie lag rechts. Die größeren Halbmesser der Vollspur bedingen eine Verlegung der Reichsstraße und den Bau einer Reichsstraßenbrücke über die Müglitz neben der neuen Eisenbahnbrücke. Die neue

lichen Hilfsbrücke mit Schwellenstapeln auf Betonklötzen als Widerlager und vier Stück je 15 m langen I 60 als Überbau überbrückt. Die Kosten der Verlegung wurden durch den Vorteil aufgewogen, daß die neue Reichsstraße schon vor der Betriebspause fertiggestellt werden konnte und daß ein zusammenhängendes Stück Vollspurbahn von 1,7 km Länge geschaffen wurde, in dem der Oberbau schon vor der Betriebspause ausgelegt wurde.

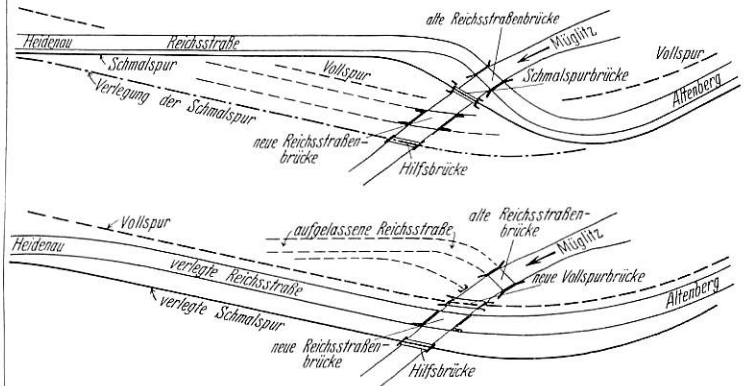


Abb. 8. Bauzustände an der Bärensteiner Schloßmühle.

Die umfangreichsten Verlegungen, durch die neben Reichsstraße und Schmalspurbahn auch die Müglitz betroffen wurde, waren zwischen Oberschlottwitz und Glashütte am Wittigschloß nötig. Dieser Felsen war beim Bau der Schmalspurbahn erstmals mit einem Einschnitt durchstoßen worden. Die Reichsstraße umfuhr ihn in einer äußerst unübersichtlichen Kurve, die durch den anschließenden schienengleichen Übergang über die Schmalspur noch gefährlicher wurde. Wie in Abb. 9 zu sehen ist, mußte hier in verschiedenen Bauabschnitten die Müglitz auf 100 m, die Reichsstraße und die Schmalspurbahn auf 600 m Länge verlegt werden. Für die Reichsstraße war eine neue Brücke zu bauen, die zwischenzeitlich die Schmalspur mit zu überführen hatte; für die Vollspur waren zwei neue Müglitzbrücken nötig, die beide erst gebaut werden konnten, nachdem die Schmalspur und die Straße verlegt waren. Wegen der starken gegenseitigen Abhängigkeiten und Behinderung der Arbeiten brauchten sie eine Bauzeit von rund 20 Monaten. Der

Bau der Vollspurbahn hat an dieser Stelle, wie man sieht, auch der Reichsstraße eine ganz erhebliche Verbesserung der Linienführung gebracht.

### 5. Die Arbeiten nach Stilllegung der Schmalspur.

Nachdem die Arbeiten ausgeführt waren, die sich baulich und betrieblich mit der Schmalspur vertrugen, blieben nach Stilllegung der Schmalspurbahn deren Abbruch und der Neubau der Vollspuranlagen an derselben Stelle übrig. Betrieblich bestanden nun keine Schwierigkeiten mehr, da der gesamte Personenverkehr auf Omnibusse und der Güterverkehr auf Lastkraftwagen umgelegt war. Die Reisenden berührten die Bahnhöfe nur noch zum Lösen der Fahrkarten und zum Aufgeben des Gepäcks. Die Güterschuppen blieben für den Kraftwagenverkehr in Betrieb, soweit nicht schon die Güterschuppen in den neuen Gebäuden zur Verfügung standen. Die Ladestraßen wurden vom Verkehr nicht beansprucht, da die Kraftwagen Wagenladungsgüter gegen einen geringen Zuschlag vor das Haus des Kunden fuhren oder dort abholten. Baulich waren keine übermäßigen Schwierigkeiten in diesem Bauzustand zu überwinden. Lediglich die Knappheit an Arbeitskräften machte Sorgen, da für die Betriebspause im Abschnitt Weesenstein bis

Spurweite auf 60 cm umgenagelt war, wie es dem meist verwendeten Gerät der Bauunternehmer entspricht.

Die Arbeiten in der Betriebspause waren durch ungewöhnlich schönes Bauwetter begünstigt, durch die Auswirkungen der politischen Ereignisse im Herbst 1938 aber stark behindert.

### 6. Überblick über die Leistungen.

Der Ausbau der 41,7 km langen schmalspurigen Nebenbahn Heidenau—Altenberg in die 38,0 km lange Vollspurbahn hat im wesentlichen die Jahre 1935 bis 1938 beansprucht. Geleistet wurden in dieser Zeit rund 810000 Tagewerke von Erwerbslosen, wozu noch rund 100000 Tagewerke von Stamm- und Facharbeitern kommen. Die höchste Belegschaft waren rund 1800 Mann auf den Baustellen. Die Erd- und Felsarbeiten waren in 22 Losen vergeben und umfaßten die Bewältigung von rund 490000 m<sup>3</sup> leichteren und rund 375000 m<sup>3</sup> felsigen Massen. An Eisenbahnbrücken waren 15 größere Talbrücken mit mehreren Öffnungen, 23 Brücken mit einer Öffnung über 10 m Spannweite und 54 Durchlässe, kleinere Brücken sowie Unter- und Überführungen zu bauen. Die Gesamtlänge der Brückenbauten ist rund 1500 m. Fünf Tunnel mit zusammen 1507 m Länge wurden gebaut. Insgesamt liegen also rund 3 km der Vollspur auf oder in Kunstbauten, das sind rund 8% der Gesamtlänge. Der Anteil der Kunstbauten beträgt auf der Teilstrecke von Oberschlottwitz bis Bärenhecke sogar 20% der Länge. Elf neue Empfangsgebäude, zum Teil mit Güterschuppen, zwei Güterschuppen, sechs neue Stellwerke, ein Bahnmeistereidienstgebäude und ein Lokomotivschuppen mit Dienstgebäude waren zu errichten. Die Reichsstraße Heidenau—Altenberg wurde auf eine Gesamtlänge von rund 3,65 km verlegt und erhielt sechs neue Brücken.

Trotz aller Schwierigkeiten in der Baustoffbeschaffung und im Arbeitereinsatz waren die Umbauarbeiten Mitte Dezember 1938 so weit gediehen, daß die Linie am 22. Dezember 1938 eröffnet werden sollte. Durch einen plötzlichen, nicht vorherzusehenden Felsrutsch zwischen Oberschlottwitz und Glashütte wurde diese Absicht vereitelt. In einem kurzen, aber über 20 m tiefen Einschnitt war fester Gneis angetroffen worden, der in Böschungen 2:1 stand. Im Fels sind viele Klüfte vorhanden, die zum Teil mit einer dünnen Lehmschicht ausgefüllt sind und nach dem Einschnitt zu einfallen. Der Einschnitt stand schon monatelang fast fertig da, ohne daß sich irgendwelche gefährlichen Erscheinungen gezeigt hätten. Einige restliche Sprengarbeiten zum Ausheben der Gräben, die Durchfeuchtung der Lehmschichten und die Einwirkungen des Frostes lösten am 14. Dezember eine plötzliche Rutschung aus, die rund 150 m<sup>3</sup> felsige Massen in den Einschnitt warf und ihn zuschüttete. Menschen wurden glücklicherweise nicht verletzt. Die abgerutschten Massen waren in kurzer Zeit beseitigt. Bei genauer Untersuchung der Felswände trat aber die Befürchtung auf, daß sich noch mehr Massen im Laufe der Zeit lösen, auf den Rutschflächen abgleiten und plötzlich in den Einschnitt stürzen können. Die geologischen Gutachter teilten diese Befürchtungen und rieten zu umfassenden Vorbeugungsmaßnahmen. Man mußte sich entschließen, die Einschnittsböschung auf eine Neigung von etwa 1:1 zu bringen und sämtliche rutschfähigen Massen abzutragen. Diese Maßnahmen müssen mit äußerster Vorsicht durchgeführt werden und bedingen eine vollständige Gleissperrung auf einige Monate. Es war aber möglich, das Vollspurgleis vorübergehend durch den Einschnitt zu legen und Betriebsmittel nach dem oberhalb der Rutschstelle liegenden Abschnitt Glashütte bis Altenberg zu bringen, der gleichzeitig mit dem unterhalb der Rutschstelle liegenden Abschnitt Heidenau—Niederschlottwitz am 23. Dezember 1938 im Vollspurbetrieb eröffnet wurde. Zwischen Niederschlottwitz und Glashütte wird der Verkehr durch Reichsbahn-Kraftwagen aufrecht erhalten. Im Frühjahr 1939 soll der durchgehende Betrieb

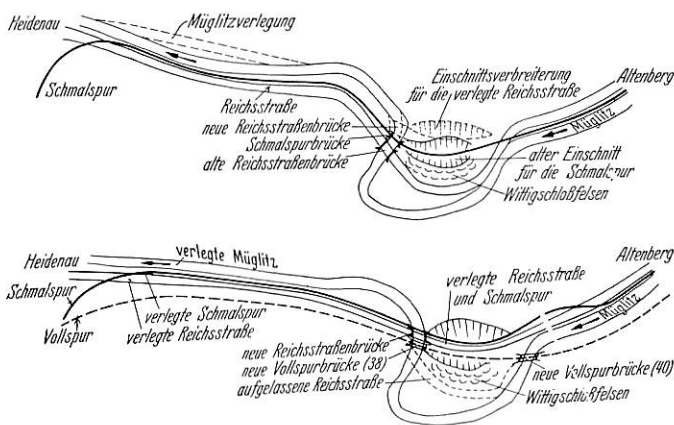


Abb. 9. Bauzustände am Wittigschloß.

Lauenstein nur 13 Wochen, im Abschnitt Lauenstein bis Altenberg nur 18 Wochen zur Verfügung standen. Um die fünf Wochen Unterschied auszugleichen, wurde die letztgenannte Teilstrecke früher (am 15. August 1938) außer Betrieb gesetzt, da zu befürchten war, daß für diese Strecke, die in 500 bis 750 m Höhe liegt, der Oktober teilweise und der November unter Umständen ganz für die Bauzeit ausfielen. In diesem obersten Abschnitt mußten daher die Umbauarbeiten im August begonnen werden, wenn sie mit Sicherheit vor Eintritt des Winters fertiggestellt werden sollten. Nach Bahnhof Altenberg wurden vor Stilllegung der Schmalspur eine ältere vollspurige Lokomotive und einige Arbeitswagen befördert, die dann wenige Wochen nach Stilllegung der Schmalspur einen einfachen Arbeitszugbetrieb ermöglichten.

Die Oberbaustoffe für die in der Betriebspause umzubauenen Abschnitte mußten zum Teil lange Zeit vor der Pause auf der Schmalspur angefahren werden. Zum Teil wurden sie so neben der Schmalspurbahn oder auf dem neuen Bahnkörper der Vollspur gelagert, daß später nur kurze Förderungen nötig waren. Zum Teil wurden die Stoffe aber auch in größeren Lagern zusammengefaßt, waren dann allerdings beim Einbau auf weitere Entfernungen (bis zu 3 km) zu fördern. Im allgemeinen hat sich das zweite Verfahren besser bewährt, da es dabei möglich war, den Unterbau in erheblicher Länge zusammenhängend fertigzustellen, der Gleisschotter weniger verschmutzt wurde und der Ausgleich der Mengen am einfachsten war. Für die Längsförderungen in der Betriebspause konnte teilweise das alte Schmalspurgleis verwendet werden, nachdem es von 75 cm

zwischen Dresden—Heidenau und Altenberg aufgenommen werden.

So sehr sich schon nach dem Umfang der Bauleistungen die neue Vollspurbahn im Rahmen der großen Bauaufgaben im Deutschen Reich sehen lassen kann, ihre besondere Bedeutung liegt darin, daß sie neben und aus einer Schmalspurbahn er-

wachsen ist. Von der Schmalspur ist nach Beendigung des Ausbaues so gut wie nichts mehr zu sehen. Der Umbau selbst war wesentlich bedingt und erleichtert durch das Vorhandensein der Schmalspurbahn. Ihre stärkste Beanspruchung und größte Leistung ist gewesen, daß sie ihre Entwicklung zur Vollspurbahn ermöglicht hat.

## Die Brücken der Linie Heidenau—Altenberg.

Von Oberreichsbahnrat Dr. Ing. Kollmar, Dresden.

### 1. Allgemeines.

Während die alte Schmalspurlinie Heidenau—Altenberg sich mit einer Gesamtlänge von 42 km durch das enggewundene Müglitztal hindurchschlangelte und dabei die Talstraße und andere Wege schienengleich kreuzte, hat die neue Vollspurlinie mit günstigeren Steigungs- und Krümmungsverhältnissen nur eine Gesamtlänge von 38 km und kreuzt nur noch untergeordnete Wege in gleicher Höhe. Die gestrecktere Linienführung bedingte naturgemäß einen häufigen Wechsel zwischen linkem und rechtem Talhang und demgemäß eine große Anzahl von Brücken. Auf jeden Kilometer Streckenlänge entfallen etwa zwei Brücken.

Die Bedingungen für das Entwerfen der Brücken waren insofern äußerst ungünstig, als die Bauhöhe meist äußerst knapp war,  $\frac{4}{5}$  der Brücken schiefen Kreuzungswinkel haben, auf mehr als  $\frac{1}{4}$  der Brücken das Gleis in Krümmung liegt und schließlich die Rücksicht auf Wirtschaftlichkeit des Streckenausbaues eine starke Beschränkung der Baukosten bedingte. Obwohl bei Baubeginn noch keine ausgesprochene Stahlknappheit vorlag, strebte man von vornherein eine möglichst sparsame Verwendung dieses Baustoffes an. Nur bei sechs Brücken mußte Stahl als Baustoff gewählt werden. In einigen Fällen wurden betonummüllte geschweißte Träger mit dachförmig geknicktem Obergurt gewählt, während in allen anderen Fällen die Eisenbetonbauweise als die zweckmäßigste Lösung gefunden wurde. In vier Fällen war die Bauhöhe reichlich, so daß gewölbte Bauwerke möglich wurden. Bei vier Brücken sind Eisenbetonrahmen gewählt, sonst herrschen einfache Eisenbetonbalken und durchlaufende Eisenbetonbalkenbrücken vor.

### 2. Gründungen.

An jedem Bauwerk ist der Baugrund durch Schürfgruben untersucht worden, nur in einigen Fällen mußte gebohrt werden. Die Gebirgslage ließ allenthalben guten Baugrund erwarten, was auch die Schürf- und Bohrergebnisse im allgemeinen bestätigten. Vielfach konnte auf festen, geschlossenen Felsen gegründet werden. Der Bodenaushub erfolgte in offenen, ausgezimmerten Baugruben mit teilweise erheblicher Wasserhaltung. An der Müglitz liegende Gruben wurden zum Schutze gegen eintretendes Hochwasser mit Fangedämmen von 0,6 bis 0,8 m Stärke in einfachster Ausführung umschlossen.

### 3. Belastungen und bauliche Durchbildung.

Die Eisenbahnbrücken wurden nach dem Lastenzug E der „Berechnungsgrundlagen für stählerne Eisenbahnbrücken (B. E.)“, die Straßenbrücken den jeweiligen Verkehrslasten entsprechend nach Brückenklasse I und III der Din 1072 bemessen. Ebenso sind alle weiteren Haupt- und Zusatzkräfte nach den B. E. sowie nach Din 1072 und Din 1075 berücksichtigt worden. Bei den im Bogen liegenden Bauwerken mit gekrümmten Hauptträgern ist der Einfluß der Krümmung besonders nachgewiesen.

Der Entwurfsbearbeiter war meist nicht nur an die durch örtliche Verhältnisse bedingte, unabänderliche Höhenlage der Bahn, sondern auch an die von den Straßen- und Wasserbaubehörden geforderten Mindestdurchfahrthöhen für die Straßen und Mindestdurchflußöffnungen für die Müglitz gebunden, so

daß nur geringe Bauhöhen zur Verfügung standen. Deshalb wurde für die Eisenbetonüberbauten häufig der Trogquerschnitt gewählt, die Tragwände ragen also verschiedentlich bis und vereinzelt sogar über die Schienenoberkante empor. Bei den Brücken kleinerer Stützweiten sind zwischen Hauptträgern volle Platten ausgebildet, während bei größeren zur Verminderung des Eigengewichtes die Auflösung in Platte und Querträger bevorzugt worden ist.

Die Hauptbalken sind fast durchweg mit 40 mm starken Rundeisen bewehrt. Unvermeidliche Stöße wurden mit elektrischer Widerstandsstumpfschweißung oder mit Spannschlössern hergestellt. Zerreiß- und Kaltbiegeproben, sowie Röntgenaufnahmen, die in keinem Fall Fehlergebnisse aufzeigten, boten Gewähr für die Güte der Schweißung. Die Festlager der einfeldrigen Eisenbetonbrücken bestehen aus 5 mm starken, zweimal mit Bitumen gestrichenen Aluminiumblechen mit durchgesteckten Rundeisen. Die Gleitlager bestehen aus durchgehenden Kran- oder Eisenbahnschienen mit verankerten Schleifplatten. Die größeren Talbrücken haben Fest- und Rollenlager aus Gußstahl erhalten.

Die Lehrgerüste boten im allgemeinen keine Schwierigkeiten. Sie konnten in der üblichen Weise mit Überhöhungen ausgeführt und nach den „Vorläufigen Bestimmungen für Holztragwerke (B. H.)“ durchgebildet werden. Zum Absenken der Gerüste sind bei den größeren Brücken Senkschrauben, bei den kleineren und mittleren Brücken Hartholzkeile verwendet worden.

### 4. Betonherstellung.

Die zweckmäßigste Kornzusammensetzung im Beton wurde durch Vorversuche festgestellt, wobei der „Anweisung für Mörtel und Beton (A. M. B.)“ entsprechend die Sieblinien sowohl für das Gesamtgemenge als auch für den Sand allein im besonders guten Bereich lagen. Es standen im allgemeinen drei Korngrößen zur Verfügung, und zwar von 0 bis 3, 3 bis 7, 7 bis 30 und 7 bis 70 mm. Damit gute Sichtflächen und eine ausreichende Dichtigkeit des unbewehrten Betons erzielt werden konnten, ist dieser Beton leicht plastisch gemischt worden.

Für die Überbauten wurde ein Wasserzusatz gewählt, der gut zu verarbeitenden Beton liefert und die satte Umhüllung der Bewehrungsseisen gewährleistet. Die laufende Überwachung des bei den Vorversuchen festgesetzten Ausbreitmaßes und die Eigenfeuchtigkeit des Sandes und Kieses ermöglichten eine fast gleichbleibende Konsistenz des Betons. Die 28-Tagefestigkeiten mußten bei der Eignungs- und Güteprüfung nachgewiesen werden.

Die Sichtflächen der Pfeiler, Widerlager und Parallelfügel sind im allgemeinen gespitzt, die der Tragwerke gestockt und die Abdeckplattenvorderflächen bis zur Tropfnase scharriert oder mit Kehlschlag versehen worden. Die Eisen haben eine Betondeckung von mindestens 5 cm erhalten.

### 5. Beschreibung einiger Brücken.

#### a) Unterführung des Sürßener Weges.

Die Bahn überbrückt drei Öffnungen mit durchlaufenden Eisenbetonbalken. Das übergeführte Gleis hat eine Krümmung von 260 m Halbmesser, der Kreuzungswinkel zwischen Bahn

und Straße beträgt  $62^{\circ}20'$ . Die Endauflager der Balken sind, wie Abb. 1 erkennen läßt, verdeckt. Die Simsansichtsfläche läuft bündig vom einen Ende des Parallelfügels bis zum anderen durch. Das Bauwerk wirkt durch seine schlichte

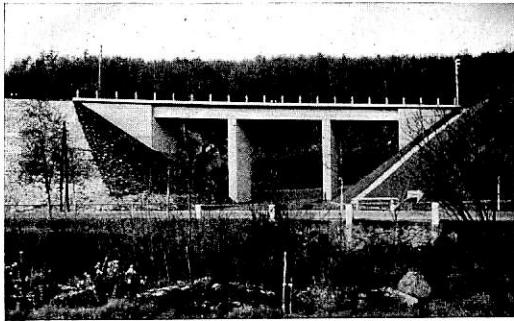


Abb. 1. Unterführung des Sürßener Weges.

Form und seine wohlabgewogenen Abmessungen sowie durch die steinmetzmäßige Bearbeitung der Ansichtsflächen recht gefällig.

b) Wölbbücke bei Köttewitz.

Es waren etwa 14 m über der Talsohle ein Mühlgraben, ein Zweiggleis, eine Staatsstraße, die alte Schmalspurbahn, die Müglitz und ein Holzabfuhrweg zu überbrücken (Abb. 2). Die

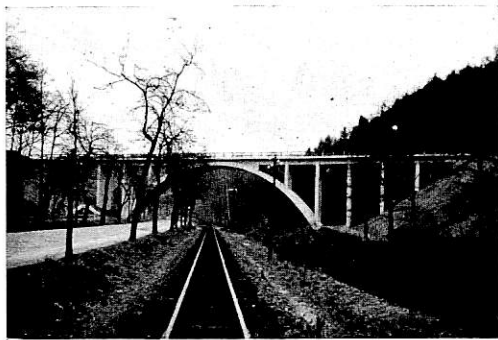


Abb. 2. Wölbbücke bei Köttewitz.

Fahrbahn liegt im Längsgefälle von 1:250 und ist als 4,10 m breite Eisenbetonwanne mit beiderseits je 0,80 m großen Auskragungen ausgebildet; sie ruht von den Brückenenden her in

in je zwei federnde Eisenbetonwände, also beweglich ausgebildet.

Der in die Böschung einschneidende Mühlgraben ist durch eine dachförmige Eisenbetonrahmenkonstruktion überdeckt,



Abb. 3. Brücke bei Köttewitz. Gesimsband.

deren Fußriegel zur Eisbeseitigung begehbar und durchbrochen ist. Unterhalb der Brücke trägt diese außerdem die erste Zwischenstützwand der aufgeständerten Fahrbahn. Zur Material- und Kostenersparnis sind die Stützwände, soweit sie in den Böschungen liegen, als Rahmen ausgebildet.

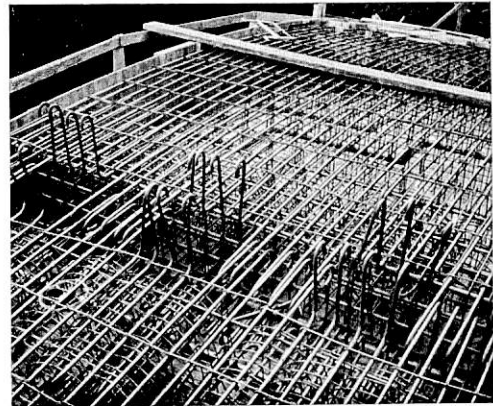


Abb. 4. Brücke bei Köttewitz. Eisenbewehrung und Scheitellucken.

Der Bogen ist als eingespanntes Gewölbe mit 10,35 m Pfeilhöhe und mit einem Pfeilverhältnis von 1:3,8 ausgeführt. Die Berechnung ist nach „Mörsch“ durchgeführt. Eine Wärme-

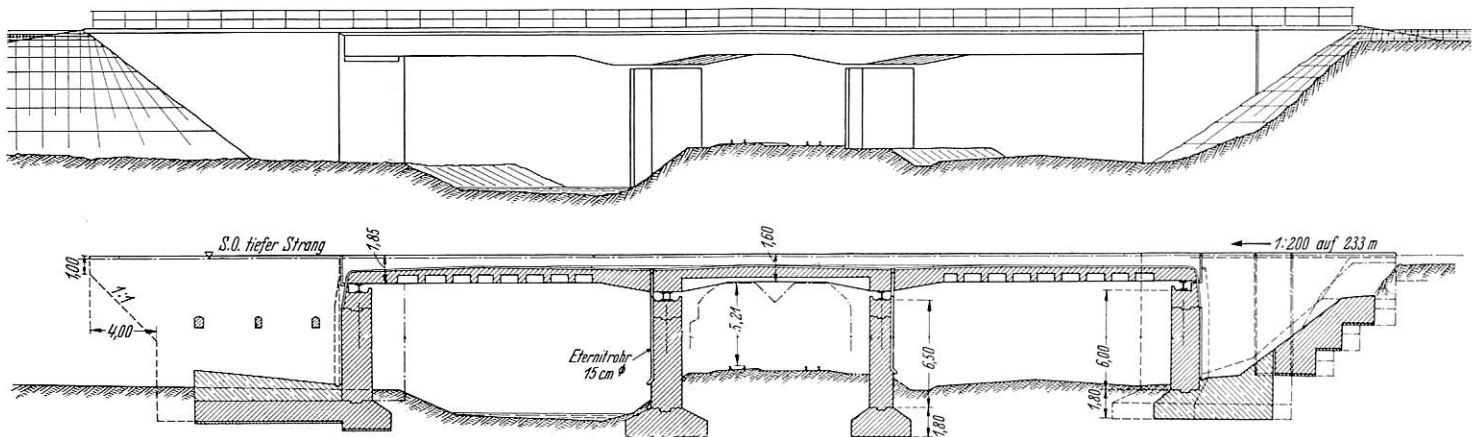


Abb. 5. Talbrücke bei Weesenstein.

gleichen Abständen auf Eisenbetonwänden, die an den Enden besondere Gründungen haben, während sie sich im mittleren Teil auf den Eisenbetonbogen stützen. Dabei sind die Auflagerungen an den Brückenenden und über dem Bogenscheitel fest, über den Bogenwiderlagern durch Aufteilung der Wände

änderung von  $\pm 15^{\circ} C$  gegenüber der Herstellungstemperatur und die Schwindwirkung wurden in der Berechnung der Spannungen berücksichtigt. Die Bogenbreite beträgt im Scheitel 4,10 m und nimmt entsprechend dem Anlauf der Stirnflächen der Querwände auf 5,09 m im Kämpfer zu.

Die größte Kantenpressung in der Bodenfuge beträgt  $8 \text{ kg/cm}^2$ . Bohrungen hatten felsigen Untergrund ergeben. Bei der Bauausführung stellte sich jedoch heraus, daß beim bahnrückwärts liegenden Widerlager der Fels teilweise mürbe war und Klüfte aufwies. Von der Gründungssohle aus wurden daher weitere Kernbohrungen tiefer geführt, die einerseits

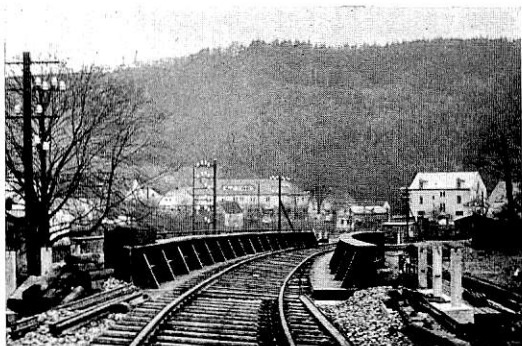


Abb. 6. Stählerne Bahnbrücke in Krümmung.

weiteren Aufschluß über den Untergrund gaben und andererseits das Einpressen von Zementmörtel gestatteten. Außerdem wurde der Baugrund durch Anwendung des Gewölbeexpansionsverfahrens vorbelastet.

Um die Schwindspannungen zu verringern und Verformungen des Lehrgerüsts auszuschalten, wurde in einzelnen

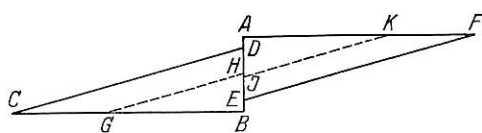


Abb. 7. Bauwerk bei Glashütte. Gerippe.

Lamellen betoniert, die dazwischen offengehaltenen Aussparungen wurden nachträglich geschlossen. Nur die Scheitellücke blieb für die Durchführung des Expansionsverfahrens zunächst offen. In ihr wurden drei Pressen mit einem Größtdruck von je 150 t, 1,30 m voneinander entfernt, mittig zum Querschnitt eingebaut. Die Größe des erforderlichen Druckes



Abb. 8. Bauwerk bei Glashütte.

ist dem Betonierungsvorgang entsprechend abgestuft, und zwar zunächst für den Bogen allein mit  $H = 187 \text{ t}$ , dann für Bogen + Wandgewicht für  $H = 201 \text{ t}$ , dann Bogen + Wand + Platte für  $H = 260 \text{ t}$  und schließlich für den gesamten Überbau für  $H = 321 \text{ t}$ . Alsdann wurden die in der Scheitellücke zwischen den Pressen nebeneinander liegenden freibeweglichen Rundeisen verschweißt und diese Lücken ausbetoniert. Erst nach Erhärtung dieser ausgefüllten Zwischenstücke wurden die Pressen entfernt, die in den Preßblöcken bisher herausgebogenen Rundeisen (Abb. 4) warm gemacht, in eine gestreckte

Lage gebracht und verschweißt, schließlich wurden die drei Preßblöcke mit Beton geschlossen. Mit der Durchführung des Expansionsverfahrens war die Ausrüstung des Gewölbes erledigt, die größten an dem bahnrückwärts liegenden Widerlager beobachteten Setzungen betragen links 0,54 mm und rechts 0,07 mm.



Abb. 9. Talbrücke bei der Büttnermühle.

Abb. 3 läßt die günstige Formgebung des Fahrbahnbandes erkennen. Die Querwände springen gegenüber der Flucht der Fahrbahnplatte vor. Um eine Verschmutzung während der letzten Betriebszeit der Schmalspurbahn zu vermeiden, sind vorübergehend Rauchschutztafeln angebracht.

#### c) Talbrücke bei Weesenstein.

Die Brücke überscheidet in der Linienrichtung die Müglitz, die bestehenden Schmalspurgleise am Nordkopf des Bahnhofs Weesenstein und die Staatsstraße mit einem Kreuzungswinkel von  $56^\circ$ . Sie liegt zum Teil im Übergangsbogen. Für die Müglitz und die Straße mußte ein Raum von je 14,0 m, rechtwinklig gemessen, freigehalten werden. Da außerdem für die Schmalspurgleise der lichte Raum und die notwendigen Spielräume mit Rollbockverkehr für die Schalungshölzer zur Herstellung der Pfeiler freizuhalten waren, so ergaben sich zwangsläufig die Stützweiten. Wegen der geringen zur Verfügung stehenden Bauhöhe sind über den Stützen Vouten angeordnet. Die Veränderlichkeit des Trägheitsmomentes ist im statischen Nachweis berücksichtigt worden. Der Über-

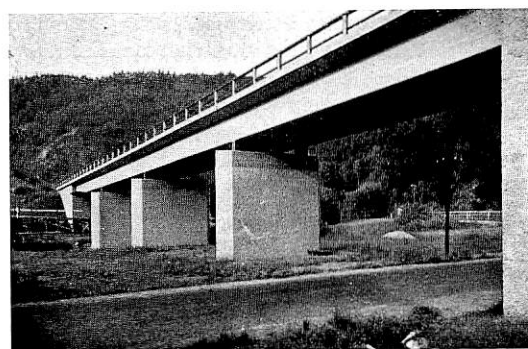


Abb. 10. Talbrücke bei Doors Bogen.

bau wurde in zwei aufeinander folgenden Abschnitten im Tag- und Nachtschichtenbetrieb betoniert, wobei eine Betonpumpe verwendet wurde (Abb. 5).

#### d) Stählerne Bahnbrücke.

In einer Krümmung von 230 m Halbmesser waren zwei Öffnungen zu überbrücken. Die Tragwandabstände und die Querträgerstützweiten wären wegen des Bogenstichs unnötig groß geworden, die Tragwände wurden daher der Bogenführung im Grundriß angepaßt und als durchlaufende Träger ausgebildet (Abb. 6).



e) Kreuzungsbauwerk bei Glashütte.

Im Bogen von 180 m Halbmesser und mit einem Kreuzungswinkel von nur  $18^\circ$  war die 10 m breite Müglitz ohne Zwischenstützen zu überbrücken. Hierzu stand eine Bauhöhe von rund 2,20 m zur Verfügung. Vorentwürfe für Stahlfachwerkbrücken mit untenliegender Fahrbahn befriedigten nicht, weil der Stahlbedarf und die Bausumme sehr hoch waren und vor allem das Aussehen sehr zu wünschen übrig ließ. Schließlich

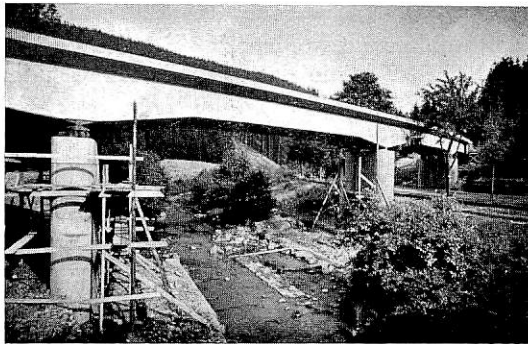


Abb. 11. Talbrücke oberhalb Doors Bogen.

wurde ein Entwurf der Ausschreibung zugrunde gelegt, dessen Gerippebild Abb. 7 zeigt. AF und CB sind die Uferlinien, von A nach B spannt sich ein rechtwinkliger dreiseitiger Zweigelenrahmen. Ein Randträger CD ist bei C mittels Stahlager frei aufgelagert, während er bei D eingespannt ist. Beim Randträger EF gilt sinngemäß dasselbe. Diese beiden Randträger haben Stützweiten bis 22,35 m. Zwischenlängsträger GH und IK haben Stützweiten bis 14 m. Zwischen das bisher geschilderte Traggerippe spannen sich kleinere Querbalken und die Fahrbahnplatte. Die Berechnung ist durchgeführt für Verkehrslast, Bremskraft, Windkraft, Fliehkraft und der Rahmen auch noch für Temperatur und Schwinden. Die errechneten Bremskräfte werden zur Hälfte von dem Querrahmen und zur



Abb. 12. Talbrücke bei Bärenhecke.

Hälfte von den Stahllagern aufgenommen und weitergeleitet. Abb. 8 zeigt das fertige Bauwerk.

f) Talbrücke bei der Büttnermühle.

Es wurde eine durchlaufende Eisenbetonbalkenbrücke über fünf Öffnungen gewählt. Abb. 9 zeigt einen Ausschnitt aus dem Brückenbild. Der Kreuzungswinkel ist schief, die Querträger sind nach dem untenliegenden Verkehrsweg ausgerichtet. Balkenschrägen sind vermieden, in der Nähe der Zwischenstützen ist aber die Fahrbahn zur Aufnahme der negativen Biegemomente massiv ausgebildet. Die Gestaltung ist nach ähnlichen Grundsätzen wie bei den anderen Bauwerken ausgeführt, die Pfeilervorköpfe sind halbrund. Die Betonansichtflächen sind gespitzt.

g) Talbrücke bei Doors Bogen.

Eine durchlaufende Eisenbetonbalkenbrücke über vier Öffnungen zeigt Abb. 10. Hier sind die vorgezogenen Pfeilervorköpfe zugespitzt.

h) Talbrücke oberhalb Doors Bogen.

Eine durchlaufende Balkenbrücke, bei der wegen der Größe der Stützenmomente auf Balkenschrägen nicht ver-

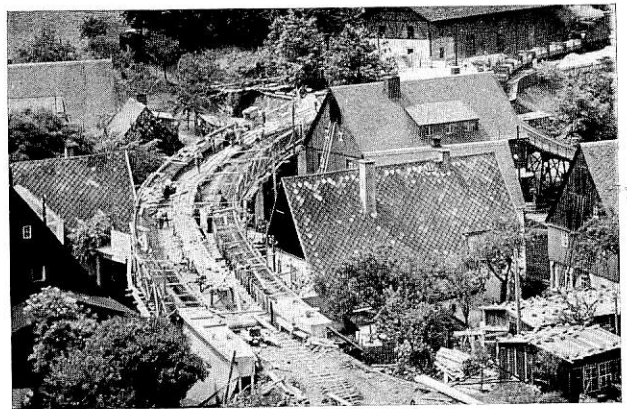


Abb. 13. Geisingtalbrücke.

zichtet werden konnte, zeigt Abb. 11. Diese Brücke liegt in einer Krümmung von 250 m Halbmesser.

i) Talbrücke bei Bärenhecke.

Die Reichsstraße, ein Werkplatz und die Müglitz sind zusammen mit zwei Gewölben überspannt. Zur stärkeren Betonung der Widerlager sind diese den Gewölben gegenüber um 65 cm vorgezogen, so daß die Fahrbahn über den Widerlagern 30 cm und über den Gewölben und dem Mittelpfeiler hinweg



Abb. 14. Geisingtalbrücke. Bewehrung.

95 cm auskragt (Abb. 12). Der Aufbau über den beiden Gewölben ist massiv. Sie stützen sich gegen einen Rundpfeiler und an den Endwiderlagern auf felsigen Untergrund. Hätte man einen rechteckigen Zwischenpfeiler gewählt, so wäre der Werkplatz eines Sägewerks zu sehr eingeschränkt worden, ein Zwischenpfeiler mit schiefwinkligem Grundriß wiederum hätte schiefe Gewölbe zur Folge gehabt. In einem Wettbewerb schlug die ausführende Firma die technisch zweckmäßige wie auch reizvolle Ausbildung des Rundpfeilers vor. Außer den Dehnungsfugen im Aufbau der Gewölbe über den Kämpfern ist noch eine solche innerhalb der Parallelflügel am Ende des bahnrückwärts liegenden Widerlagergrundkörpers angeordnet. Die Fahrbahn erhielt solche über dem Gewölbescheitel, den Gewölbevierteln und über den Widerlagern.

Dem Lehrgerüst wurde vor dem Betonieren der Bogen in einzelnen Lamellen durch Anziehen der Gerüstsrauben eine Überhöhung von 15 mm gegeben. Beim Ausrüsten ergaben sich über der Straße 7 mm und über der Müglitz 8 mm größte Senkungen.

#### k) Geisingtalbrücke.

Das Bauwerk liegt unmittelbar vor der Einfahrt zum Bahnhof Geising im Bogenhalbmesser von 180 m. Die durchlaufende Eisenbetonbalkenbrücke hat Trogquerschnitt erhalten. Die Tragwände sind der Gleisachse entsprechend gekrümmt. Dem Mittelpfeiler sind auch hier die horizontalen Kräfte zugewiesen und er ist deshalb in bewehrtem Beton mit 300 kg Zement je Kubikmeter Fertigbeton hergestellt worden. Abb. 13 gibt ein

eindrucksvolles Bild von der beengten Baustelle, Abb. 14 zeigt die starke Bewehrung in der Nähe einer Zwischenstütze.

#### 6. Schlußbemerkung.

Die Entwürfe und Ausschreibungs-Unterlagen für sämtliche Brücken sind im Brücken-Dezernat der Reichsbahndirektion in enger Zusammenarbeit mit dem Architekten aufgestellt worden. Die Ausführung wurde bewährten Stahl- und Eisenbetonbauunternehmen übertragen. Die gesamten Baukosten aller Brücken belaufen sich auf 3,3 Millionen Reichsmark.

Es kann wohl gesagt werden, daß sich die schlichten Bauformen der Brücken gut in das reizvolle Landschaftsbild des Müglitztales einfügen.

## Hochbauten der Linie Heidenau—Altenberg.

Von Oberreichsbahnrat Spröggel, Dresden.

Hierzu Tafel 10.

Der Umbau der Strecke Heidenau—Altenberg stellte auch dem Architekten eine große Anzahl reizvoller, z. T. allerdings auch nicht ganz einfacher Aufgaben. Durch die Umgestaltung vieler Bahnhöfe und Haltepunkte war auf den meisten die Errichtung neuer Empfangsgebäude nötig. In Verbindung damit — in einzelnen Fällen auch freistehend — waren Güterschuppen zu errichten. Für die neuen Sicherungsanlagen waren auf mehreren Bahnhöfen Stellwerksgebäude erforderlich. Hierzu kommen noch ein Bahnmeistereigehöft in Glashütte, ein Lokomotivschuppen mit Dienstgebäude und verschiedene kleinere Hochbauten.

Aus der nachstehenden Übersicht geht hervor, in welchem Umfang die Hochbauten der eingetragenen Bahnhöfe erneuert werden mußten. Bei den meisten handelt es sich um Anlagen geringen Umfanges, wie sie in ländlichen Verhältnissen üblich sind. Nur in Glashütte, Lauenstein und Altenberg waren Gebäude mittlerer Größe neu zu errichten.

Bahnhof		Empfangsgebäude		Güterschuppen	
1	Heidenau . . . . .	alt	—	alt	—
2	Dohna . . . . .	alt	—	—	neu
3	Köttewitz . . . . .	—	neu	—	neu
4	Weesenstein . . . . .	—	neu	—	neu
5	Burkhardswalde-Maxen .	—	neu	—	neu
6	Mühlbach (b. Pirna) . .	—	neu	—	neu
7	Niederschlottwitz . . .	—	neu	—	neu
8	Oberschlottwitz . . . .	—	neu	—	—
9	Dittersdorf (fällt fort)				
10	Glashütte . . . . .	—	neu	—	neu
11	Schüllerlehle (fällt fort)				
12	Bärenhecke-Johnsbach .	—	neu	—	neu
13	Bärenstein . . . . .	—	neu	—	neu
14	Lauenstein . . . . .	—	neu	—	neu
15	Hartmannsmühle . . .	alt	—	—	—
16	Geising . . . . .	alt	—	alt	—
17	Altenberg . . . . .	—	neu	—	neu
		4	11	3	10

In Glashütte führten die durch die Lage bedingten Schwierigkeiten zu einer von dem Üblichen abweichenden Lösung, und in Altenberg prägen sich die Erfordernisse des starken Wintersportverkehrs auch im Entwurf der Hochbauten aus.

Wenn die Hochbauten im Rahmen dieses Fachheftes eingehend behandelt werden, so geschieht es jedoch nicht, weil sie

im Eisenbahnhochbau durch ihre Größe oder Eigenart eine besondere Stellung einnehmen. Es unterliegt aber keinem Zweifel, daß für eine breitere Öffentlichkeit die Hochbauten einer Eisenbahnstrecke von besonderer Bedeutung sind, daß sie ihr neben den bedeutenderen Kunstbauten rein äußerlich das Gepräge geben und daß sie die Stellen sind, wo die Reisenden und Auflieferer von Gütern mit den Eisenbahnanlagen am engsten in Berührung kommen, so daß der Laie sogar im üblichen Sprachgebrauch unter „Bahnhof“ das Empfangsgebäude versteht.

Unter diesen Umständen muß jede Eisenbahnverwaltung nicht nur auf die zweckmäßige Anlage, sondern auch auf eine würdige äußere Gestaltung der Bahnhofshochbauten Wert legen, ganz abgesehen davon, daß im neuen Reich auf die gute Gestaltung aller Bauanlagen mehr als in früherer Zeit entscheidender Wert gelegt wird. Die landschaftlich bevorzugte Gegend, durch die die Bahnstrecke führt, legte der Deutschen Reichsbahn in besonderem Maße die Verpflichtung auf, für eine gute Einfügung ihrer Bauten in das schöne Müglitztal zu sorgen. Dieses Bestreben wird deshalb bei den Hochbauten zu erkennen sein. Aber auch bei den sonstigen Kunstbauten, den Brücken und Tunnelportalen wurde unter Mitarbeit des Architekten nach Möglichkeit eine gute Einfügung in die Landschaft angestrebt.

Diese wird dadurch am besten erreicht, daß bodenständige Baustoffe verwendet werden und daß sich ihre Verwendung der heimischen Überlieferung anschließt, ohne daß dadurch die durch die neuzeitlichen Bedürfnisse gestellten Anforderungen vernachlässigt werden. Die Strecke, die größtenteils dem Müglitztal folgt, stellt die Verbindung dar zwischen der Elbtal-landschaft und dem Kamme des Erzgebirges. Das Haus des Elbtalles ist aus Elbsandstein hergestellt, teilweise verputzt und mit Biberschwanzziegeln als Doppeldach gedeckt. Das Haus des Erzgebirges besteht im Erdgeschoß aus verputztem Bruchsteinmauerwerk, im Obergeschoß aus Fachwerk mit verputzten Gefachen. Oft ist das Fachwerk des Obergeschosses und der Giebel auch mit Brettern oder Schindeln bekleidet. Das Dach war in früherer Zeit meist mit Schindeln gedeckt. Diese Deckung wird in neuerer Zeit mehr und mehr durch Schiefer verdrängt. Im Müglitztal ist ein Ineinandergreifen der beiden Bauweisen zu beobachten. Etwa von Lauenstein aufwärts überwiegt die Bauweise des Erzgebirges.

Die neu zu errichtenden Empfangsgebäude können in drei Gruppen unterschieden werden:

1. Die größeren: a) Glashütte, b) Lauenstein und c) Altenberg. Sie sind zweigeschossig, haben abgesehen von annähernd gleicher Größe nicht viel Gemeinsames und müssen deshalb einzeln besprochen werden.

2. Die mittleren: Burkhardswalde-Maxen, Niederschlottwitz und Bärenstein.
3. Die kleineren: Köttewitz, Weesenstein, Mühlbach, Oberschlottwitz und Bärenhecke-Johnsbach.

1. Die größeren Empfangsgebäude.

a) Glashütte (zwei Zeichnungen s. Abb. 1 und 2, Taf. 10).

Die Platzverhältnisse boten hier für den Entwurf des neuen Empfangsgebäudes manche Schwierigkeiten, so daß eine etwas ungewöhnliche Lösung zustande gekommen ist. Im Gegensatz zum alten Schmalspurbahnhof liegt der neue Bahnhof nicht in Vorplatzhöhe, sondern so hoch, daß die Bahnsteige durch einen Tunnel zugänglich gemacht werden mußten. Das neue Gebäude liegt unmittelbar an der Reichsstraße Dresden—Altenberg, und zwar da, wo die Dippoldiswalder Straße rechtwinklig auf die Reichsstraße einmündet. Hier kommt das neue Gebäude städtebaulich sehr gut zur Geltung. Es mußte aber auf den an dieser Stelle zusammentreffenden starken Straßenverkehr Rücksicht genommen und dafür gesorgt werden, daß die Eisenbahnreisenden beim Betreten und Verlassen des Bahnhofs durch den Autoverkehr möglichst wenig gefährdet werden. Der Bau- platz war ferner in seiner Tiefe durch die Reichsstraße, durch den Bahnkörper, die Müglitz und den ansteigenden Berghang sehr beengt. Der Bahnhofvorplatz konnte deshalb nicht vor dem Gebäude vorgesehen werden. Er wurde vielmehr neben dem Gebäude angeordnet, und zwar auf der Nordseite. Der Vorplatz wird auf der Ost- und Südseite von einer Bogenhalle begrenzt, die den Zugang zur seitlich im Empfangsgebäude gelegenen Schalterhalle und zum Bahnsteigtunnel vermittelt, dessen Achse neben dem Empfangsgebäude vorbei unmittelbar auf den Vorplatz mündet. Der Bahnsteigtunnel dient nämlich nicht nur dem Zugang zu den Bahnsteigen. Er führt außerdem in seiner östlichen Verlängerung zu einer Fußgängerbrücke über die Müglitz, die an dieser Stelle als Ersatz für eine bisher etwas weiter nördlich gelegene errichtet werden mußte. Der Tunnel liegt deshalb außerhalb der Sperre, die am oberen Ende der Bahnsteigtreppe in Bahnsteighöhe vorgesehen wurde. Die ankommenden Reisenden brauchen das Empfangsgebäude nicht zu durchschreiten, die abfahrenden nur, soweit sie Fahrkarten lösen oder Gepäck aufgeben müssen.

Im Empfangsgebäude schließen sich an die Schalterhalle, die zugleich als Warteraum dient, Fahrkartenausgabe, Gepäckabfertigung und Aborte an. Getrennte Windfänge dienen als Ein- und Ausgang. Dazwischen liegt ein Verkaufstand.

In seinem südlichen Teil dient das Empfangsgebäude als Güterabfertigung und Güterboden. Für den Güterverkehr ist sowohl ein tief, also etwa in Vorplatzhöhe, gelegenes als auch ein hoch, also etwa in Bahnsteighöhe, gelegenes Ladegleis vorhanden. Dementsprechend ist auch der Güterboden im Empfangsgebäude zweigeschossig. Für die Beförderung der Stückgüter zum oberen Schuppen dient ein Aufzug, der gleichzeitig auch das Reisegepäck und Expreßgut in die Bahnsteighöhe hebt. Da der Fußboden des unteren Güterschuppens und der des Gepäckraums verschieden hoch liegen, ist der Aufzug so eingerichtet, daß er in beiden Höhen halten kann. Da das Reisegepäck zunächst auf die vor dem Empfangsgebäude 1,1 m über SO. gelegene Güterladebühne gelangt, muß es über eine Rampe nach der schienengleichen Überfahrt zum Bahnsteig befördert werden. Diese Rampe wurde auf der Bogenhalle am Bahnhofvorplatz angeordnet. Außer dem oberen Güterboden liegen im Obergeschoß einige Diensträume und die Wohnung des Bahnhofvorstehers.

Wie bereits oben erwähnt wurde, liegt der Bahnhof an städtebaulich besonders bevorzugter Stelle. Er bildet einen neuen Stadtmittelpunkt, und auf eine gute Gestaltung mußte hier besonderer Wert gelegt werden (Textabb. 1). Der Bahnhofvorplatz im engeren Sinne erhält sein Gepräge durch die

unlaufende Bogenhalle. Südlich wird die Gesamtanlage und der Platz vor der Ladebühne abgeriegelt durch das Bahnmeistergehöft, das sich in seiner Bauweise der des Empfangsgebäudes anschließt. Die Gebäude sind mit hellem Kellenputz versehen. Sockel und Architekturteile bestehen aus Granit

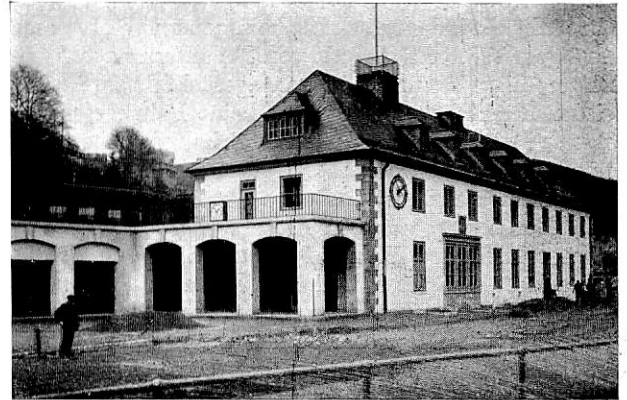


Abb. 1. Empfangsgebäude Glashütte.

oder Sandstein. Das Dach ist mit Schiefer gedeckt. Die in Kunstschmiedearbeit ausgeführte Uhr an der Straßenseite und das Stadtwappen in Sandstein über dem Hallenfenster bilden einen wirkungsvollen Schmuck des Äußeren.

b) Lauenstein (Zeichnung s. Abb. 3, Taf. 10).

Ebenso wie in Glashütte und bei allen anderen, auf der Talsohle errichteten Empfangsgebäuden bestand hier die Schwierigkeit darin, mit einer sehr geringen Gebäudetiefe auszukommen. Die Müglitz, die Gleise, Ladestraße und Bahnsteige, die Reichsstraße ließen nur wenig Raum für die Tiefenentwicklung des Gebäudes. Der Vorplatz mußte deshalb auch hier vor der Schmalseite des Gebäudes angeordnet werden.

Man betritt von hier aus die Schalterhalle, die gleichzeitig als Warteraum dient. Die Aborte liegen hier wie auf allen Bahnhöfen im Empfangsgebäude. Wo irgend möglich, erhielten sie wie hier in Lauenstein Wasserspülung. Der allgemeine Dienstraum ist geräumig und enthält auch das Stellwerk, weshalb er mit einem Aussichtsvorbau versehen ist (Textabb. 2). Der Stellwerkwärter kann durch große Fenster

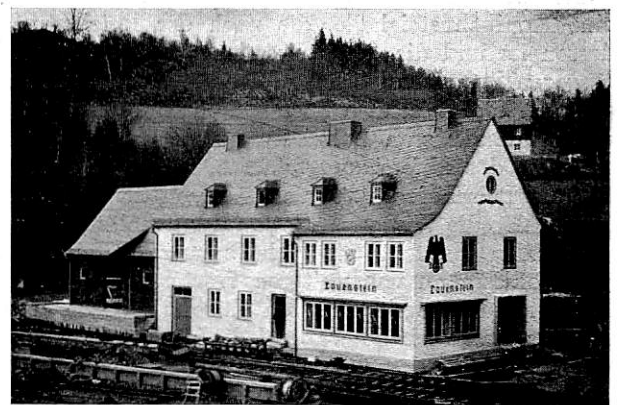


Abb. 2. Empfangsgebäude Lauenstein.

auch die Straße nach der Stadt Lauenstein beobachten, da diese die Gleise kreuzt. Dies ist nötig, da er gleichzeitig die Schranken bedient. An das Empfangsgebäude schließt sich nördlich der Güterschuppen an. Im Obergeschoß liegen zwei Wohnungen. Das Hauptgebäude ist ein schlichter Putzbau mit Schieferdach. Der Güterschuppen besteht aus holzverschaltem Fachwerk, gleichfalls mit steilem Schieferdach.

Das Stadtwappen von Lauenstein an der Bahnsteigseite aus Sandstein und das Hoheitszeichen an der Vorplatzseite in Sgraffittoausführung schmücken das Äußere des Gebäudes.

c) Altenberg (Zeichnung s. Abb. 4, Taf. 10).

Der Bahnhof Altenberg erhält sein Gepräge durch den starken Wintersportverkehr. Während der gewöhnliche Verkehr nicht besonders stark ist, kommen an Wintersonntagen bei günstigem Wetter Tausende von Skiläufern nach Altenberg. Sie fahren überwiegend auf Sonntagsrückfahrkarten, so daß sie bei der Rückfahrt in Altenberg keine Fahrkarten zu lösen brauchen. Bei der Bemessung der Schalteranlagen brauchte also nur auf den schwachen Ortsverkehr und nicht auf den Spitzenverkehr an Sportsonntagen Rücksicht genommen zu werden. Bei der Ankunft in Altenberg wollen die Skiläufer möglichst schnell den Bahnhof verlassen, um ihre „Brettel“ anzuschlappen. Bei der Rückfahrt wollen sie schnellstens die bereitstehenden Züge besteigen, um einen günstigen Platz zu erhalten, und ein längerer Aufenthalt im Empfangsgebäude kommt auch dann nicht in Betracht. Diese Tatsachen waren maßgebend für die Grundrißgestaltung.

Der Bahnhof Altenberg ist ein Kopfbahnhof. Die Gleise endigen aber unmittelbar vor der Reichsstraße Altenberg—



Abb. 3. Empfangsgebäude Altenberg.

Kipsdorf, so daß das Empfangsgebäude und der Vorplatz nicht vor den Gleisen liegen konnten, sondern seitlich angeordnet werden mußten. Vor den Enden der Gleise liegt nur eine Kopfbahnsteighalle, die nach der Reichsstraße zu geschlossen ist und die den Reisenden auf den Bahnsteigen Schutz gegen Sturm und Schneetreiben bieten soll. Von hier aus gelangen die Reisenden nach Durchschreiten der Sperre und einer Vorhalle zum Bahnhofvorplatz. Seitlich von der Vorhalle liegt das Abfertigungsgebäude. Die Schalterhalle ist sowohl vom Bahnhofvorplatz als auch von der Vorhalle aus zugänglich. Da die Wintersportler an der Schalterhalle vorbei geführt werden, brauchte sie nicht allzu groß bemessen zu werden. Von Einbau von weiteren Warteräumen wurde abgesehen, weil die bereitstehenden Züge als solche benutzt werden. In der Vorhalle wurde lediglich ein Verkaufstand vorgesehen. Außer den üblichen Dienst- und Abfertigungsräumen sowie den Aborten liegt an der Abfertigungshalle ein Verkehrsbüro. Außerdem wurde ein Krankenzimmer eingerichtet. Im Ober- und Dachgeschoß liegen eine Wohnung und Aufenthalt- und Übernachtungsräume für Zugbeamte. Der Güterschuppen ist nordöstlich an das Empfangsgebäude angebaut. Der Bahnhofvorplatz wurde so angelegt, daß die Skiläufer ihn überschreiten können, ohne den Fahrverkehr kreuzen zu müssen.

Das Äußere des Gebäudes schließt sich bewußt an die Bauweise des Erzgebirges an (Textabb. 3). Beim zweigeschossigen Hauptbau ist das Erdgeschoß über einem Bruchsteinsockel mit grobem Kellenputz versehen. Das Obergeschoß

ist brettverschalt, das Dach ist mit Schiefer gedeckt und die Giebel sind mit Schindeln bekleidet. Ein Uhrturm krönt das Ganze. Der Güterschuppen besteht aus verschaltem Fachwerk mit steilem Schieferdach. Die offenen Hallen sind aus derbem Bruchsteinmauerwerk gemauert und mit steilen Schieferdächern gedeckt. Bildnerischer Schmuck über dem Haupteingang stellt die Figur des Bergmanns aus dem Altenberger Stadtwappen dar und weist darauf hin, daß hier in Altenberg von alters her ein bedeutender Zinnbergbau betrieben wurde, der im dritten Reich wieder neu belebt wurde.

2. Die mittleren Empfangsgebäude: Burkhardswalde-Maxen, Niederschlottwitz, Bärenstein (Zeichnung s. Abb. 5, Taf. 10).

Bei diesen drei Gebäuden war zunächst in allen Fällen beabsichtigt, sie zwischen Reichsstraße und Reichsbahn zu errichten. Sie sollten im Erdgeschoß einen Dienstraum, einen Warteraum, Aborte, Güterschuppen und in Niederschlottwitz und Burkhardswalde-Maxen Aufenthalts- und Geräteräume für Bahnunterhaltungsarbeiter enthalten. Im Dachgeschoß sollte eine Wohnung eingebaut werden. Ein zweites Vollgeschoß für eine Wohnung konnte hier erspart werden, weil sich über der verhältnismäßig großen Erdgeschoßgrundfläche



Abb. 4. Empfangsgebäude Bärenstein.

eine ausreichende Wohnung auch im Steildach ohne Beeinträchtigung des Äußeren ausbauen ließ. Im Dienstraum sollte das Stellwerk untergebracht werden.

Diese ursprüngliche Absicht wurde nur in Burkhardswalde-Maxen und Bärenstein verwirklicht. Der schmale Raum zwischen Reichsstraße und Reichsbahn führte zu einem langgestreckten Baukörper von geringer Tiefe. Der Vorplatz und der Zugang liegen an einer der Giebelseiten. Für den Stellwerkraum sind Aussichtserker angebaut.

In Niederschlottwitz erwies sich der Raum zwischen Reichsstraße und Reichsbahn schließlich als zu gering; das Empfangsgebäude wurde daher auf die östliche Seite der Reichsbahn verlegt. Um eine gute Übersicht vom Stellwerk aus zu erhalten, mußte dieses auf der Westseite verbleiben und in einem besonderen Gebäude untergebracht werden. In diesem wurde für starken Verkehr eine zweite Aushilfsfahrkartenausgabe eingerichtet.

Im Äußeren sind diese drei Bauten zu einem einheitlichen Muster entwickelt (Textabb. 4). Über dem langgestreckten, niedrigen, hellgeputzten Baukörper erhebt sich ein steiles Schieferdach, das auch über den Güterschuppen hinweggezogen wurde. Die Steilheit des Daches ließ es zu, die Ausbauten für die Wohnung zu langen Schleppluken zusammenzufassen, die dadurch, daß sie dem Dach entsprechend mit Schiefer gedeckt und bekleidet sind, die Einheitlichkeit des Daches wenig stören. Farbige Malereien, die auf örtliche Gegebenheiten oder Ereignisse Bezug nehmen, beleben die

Hauptschauseiten. So weisen am Giebel von Burkhardswalde-Maxen Soldatenbilder aus dem siebenjährigen Krieg und die Jahreszahl 1758 auf den „Finkenfang“ bei Maxen hin.

3. Die kleineren Empfangsgebäude: Köttewitz, Weesenstein (zwei Zeichnungen s. Abb. 6 und 7, Taf. 10), Mühlbach, Oberschlottwitz, Bärenhecke-Johnsbach.

Die kleineren Gebäude für Haltepunkte liegen abgesehen von Mühlbach auf Dammschüttungen. Nur Mühlbach liegt auf der Talsohle. Es ähnelt dem für die mittleren Gebäude entwickelten Muster, indem in gleicher Weise das Dach des Empfangsgebäudes über den Güterschuppen hinweggezogen wurde. Es ist nur kleiner, ist nicht unterkellert und enthält keine Wohnung und kein Stellwerk.

Für die übrigen Gebäude dieser Gruppe waren vorzusehen ein Dienstraum, ein Warteraum, ein Stückgutraum, Aborte, Geräte- und Brennstoffraum und in zwei Fällen ein Raum für Bahnunterhaltungsarbeiter.

Die Errichtung dieser Gebäude auf einer Schüttung erforderte eine leichte Bauweise. Sie wurde deshalb in Fach-

werk ausgeführt und außen verschalt. Nur in Weesenstein wurde eine leichte Massivbauweise gewählt, weil hier eine besonders festgelagerte Schüttung vorhanden war. Die Dächer sind steil und je nach ihrer Lage mit Biberschwänzen als Doppeldach oder mit Schiefer gedeckt. In den meisten Fällen trägt ein Dachreiter mit Uhr dazu bei, die kleinen Bauten als Bahnhofsempfangsgebäude zu kennzeichnen.

Wie bei den Empfangsgebäuden wurde auch bei den übrigen Hochbauten, den freistehenden Güterschuppen, den Stellwerken und der Bahnmeisterei Glashütte durch Verwendung heimischer Baustoffe Anschluß an die überlieferte Bauweise und durch Gestaltung einfacher, klarer Baukörper eine gute Einfügung in die schöne Landschaft angestrebt. Im kommenden Sommer wird durch Ergänzung der Grasnarbe sowie durch sonstige geeignete Anpflanzung dafür gesorgt werden, daß die Störungen des Landschaftsbildes, die bei einem Bahnbau in dem schwierigen Gelände eines engen Gebirgstales nicht immer ganz zu vermeiden sind, wieder beseitigt oder verdeckt werden.

## Die Lokomotive für Heidenau—Altenberg.

(1' E1' - h3 - Tenderlokomotive Baureihe 84 der Deutschen Reichsbahn.)

Von Friedrich Wilhelm Ziem, Berlin.

Hierzu Tafel 11 und 12.

Nach der ersten Planung sollte die vorhandene Linienführung der Schmalspurstrecke Heidenau—Altenberg beim Umbau von 75 cm Spurweite auf Regelspur keine grundlegende Änderung erfahren. Die Strecke bestand nur aus Gleisbögen mit Halbmessern bis zu 80 m herunter und hatte eine größte Steigung von 1:30. Der sowohl im Durchschnitt als auch in seinen Spitzen stark angewachsene Ausflugsverkehr konnte nur mit erheblich vergrößerten Zuglasten bewältigt werden. Schließlich sollten die Züge auf der Hauptstrecke von Heidenau bis Dresden durchgefahren werden, wo sie sich nur mit höheren Geschwindigkeiten in den vorhandenen allgemeinen Fahrplan einfügen ließen. Für diese vielseitige Aufgabe standen der Reichsbahn keine geeigneten Fahrzeuge zur Verfügung. Die Dampflokomotiven, welche als Bespannung allein in Frage kamen und zunächst für die Verwendung auf der Strecke Dresden—Heidenau—Altenberg neu entwickelt werden mußten, sind später ganz allgemein für Strecken mit außergewöhnlichen Krümmungs- und Steigungsverhältnissen vorgesehen worden. Von den ersten Entwürfen, die Ende 1934 entstanden, wurde gefordert, daß die Lokomotive bei einem Achsdruck von 18,5 t eine Höchstgeschwindigkeit von 70 km/h entwickelt und Krümmungen mit 100 m Halbmesser einwandfrei befahren kann. Sie sollte auf einer Steigung von 1:27 bis 1:30 im Gleisbogen von 140 m Halbmesser einen 175 t-Zug mit 40 km/h befördern können. Sie sollte schließlich möglichst große Wasser- und Kohlenvorräte mitführen.

Die damit gestellte schwierige Aufgabe forderte außer der guten Bogenbeweglichkeit große Anfahrkräfte und geringen Ungleichförmigkeitsgrad zur weitgehenden Ausnutzung des knappen Reibungsgewichts, eine gute Führung im geraden Gleis zur Erzielung eines ruhigen Laufs bei der höchsten Geschwindigkeit, weitgehende Anwendung des Leichtbaus, besonders der Schweißung, und sorgfältig ausgewählte Baustoffe. Mit den Entwurfsarbeiten wurden die Firmen Berliner Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vormals L. Schwartzkopff und Orenstein und Koppel beauftragt. Sie führten nach eingehenden theoretischen Untersuchungen zu zwei Vorschlägen, die in der Achsfolge und in der Kesselbauart übereinstimmten, sich aber im Trieb- und Laufwerk wesentlich voneinander unterschieden\*). Der beiden Entwürfen gemeinsame Kessel hatte einen höchsten Betriebsdampfdruck von 20 atü, eine Verdampfungsheizfläche von 210,1 m<sup>2</sup> bei

\*) F. Flemming, Neue Steilstrecken-Tenderlokomotiven der Deutschen Reichsbahn. Reichsbahn 15/16, 1936, S. 318.

einer Feuerbüchsheizfläche von 14,2 m<sup>2</sup>, ferner eine Überhitzerheizfläche von 85 m<sup>2</sup> und eine Rostfläche von 3,76 m<sup>2</sup>. Beide Entwürfe sahen Treibraddurchmesser von 1400 mm und Lauf-raddurchmesser von 850 mm vor. Der Entwurf Schwartzkopff sah eine Dreizylindermaschine vor mit 3 × 480 mm Zylinderdurchmesser und 660 mm Hub, der Entwurf Orenstein und Koppel eine Zweizylindermaschine mit 2 × 600 mm Zylinderdurchmesser und 660 mm Hub vor. Die letztere Lokomotive hatte ein um 2,3 t höheres Reibgewicht als die erstere. Der Wasservorrat betrug in beiden Fällen 14 m<sup>3</sup>, der Kohlenvorrat 3 t.

Für die Laufwerksanordnung schlug Orenstein und Koppel die Verwendung von Luttermöller-Endachsen vor, wobei die radial einstellbare erste und fünfte Kuppelachse durch Zahnräder von der zweiten, bzw. vierten Kuppelachse angetrieben wurden. Die Laufradsätze waren hierbei in je einem Bisselgestell untergebracht, welches dem Radsatz einen seitlichen Ausschlag von 150 mm gestattete. Die Endkuppelradsätze konnten beiderseits um je 40 mm ausschlagen. Die beiden Zahnradgehäuse übernahmen die Aufgaben von Deichseln, deren Drehpunkte in den Ebenen des zweiten und vierten Kuppelradsatzes lagen. Für diese Anordnung sprachen der kleine Anlaufwinkel und die fest im Rahmen gelagerten drei mittleren Kuppelradsätze.

Schwartzkopff schlug die Verwendung von zwei Schwartzkopff-Eckardt-Lenkgestellen vor\*). Bei dieser Anordnung waren die Laufradsätze mittels Deichseln an dem zweiten bzw. vierten Kuppelradsatz angelenkt und diese wieder mit dem ersten bzw. fünften Kuppelradsatz durch je einen Lenkhebel verbunden. Während die Deichsel mit seitlichem Spiel um einen fest im Rahmen gelagerten Zapfen schwenkte, drehte sich der Lenkhebel ohne Spiel um einen ebenfalls fest im Rahmen gelagerten Drehzapfen. Da hiernach vier Kuppelradsätze verschieblich waren, hatte die Lokomotive nur einen festen Radsatz und dieser besaß keinen Spurkranz. Für diese zweite Laufwerksanordnung sprachen die geringen zu erwartenden Spurkranzdrücke mit ihren mannigfachen Vorteilen für Rad und Schiene und die Möglichkeit, einen dritten Zylinder einbauen zu können. Da die Überlegenheit der einen oder der anderen Anordnung nur im praktischen Betriebe zu

\*) Untersuchungen über das Einfahren solcher Lokomotiven in Gleisbögen von Prof. Dr. Heumann sind in Heft 5 und 6 des laufenden Jahrgangs veröffentlicht.

erkennen war, wurden je zwei Lokomotiven in Auftrag gegeben, die Ende 1935 und Anfang 1936 in Dienst gestellt werden konnten.

Schon während des Versuchsbetriebes ergab sich, daß die neugeschaffene Lokomotive in ihrer Gesamtanordnung einen vollen Erfolg darstellte. Als Maßstab für die Gesamtwirtschaftlichkeit kann der spezifische Kohlenverbrauch je PS<sub>eh</sub> gelten. Er ist für die Lokomotive 84002 einschließlich des Verbrauchs für den Speisepumpenbetrieb, auf einen Heizwert von 7000 kcal/kg bezogen, in nachstehender Zahlentafel zusammengestellt.

V	Kohlenverbrauch in kg/PS <sub>eh</sub> bezogen auf 7000 kcal/kg bei einer Zughakenleistung von	
	600 PS <sub>e</sub>	1200 PS <sub>e</sub>
30 km/h	1,263 kg/PS <sub>eh</sub>	1,125 kg/PS <sub>eh</sub>
40 „	1,202 „	1,027 „
60 „	1,340 „	1,147 „

Der Bau und die ersten Betriebsmonate der vier Versuchslokomotiven fielen in die Zeit der ernstlichen Abkehr von der kupfernen Feuerbüchse bei der Reichsbahn. Die als Ersatz dafür verwendeten Stahlfeuerbüchsen bereiteten in den hochbeanspruchten Lokomotivkesseln, besonders in denen mit 25 kg/cm<sup>2</sup> Betriebsdampfdruck erhebliche Schwierigkeiten durch häufige und zahlreiche Stehbolzenbrüche. Man glaubte, diese Schäden nur dadurch wirksam einschränken zu können, daß man neben anderen Maßnahmen auf dem Gebiet der Bauartänderung auch die Kesseldrücke auf die unbedingt notwendige Höhe herabsetzte. Diese Druckherabsetzungen hatten zwar in der Folgezeit keinen Einfluß auf die Haltbarkeit der Stehbolzen damaliger Bauform, sie blieben aber nicht ohne Einfluß auf die Bemessung des Kesseldrucks der gerade im Bau befindlichen neuen Lokomotiven. Es sei hier noch erwähnt, daß die aus der vorstehend geschilderten Lage der Dinge heraus vorgenommenen Vergleichsversuche an den neugelieferten Lokomotiven der Reihe 84 mit Kesseldrücken von 20 und 14 atü ergaben, daß die Vorteile des höheren Dampfdrucks bei langsamer Fahrt und höherer Leistung in größerem Maße in Erscheinung traten als bei höheren Geschwindigkeiten. Für die später gebauten Lokomotiven wurde dann doch ein Kesseldruck von 16 kg/cm<sup>2</sup> in Verbindung mit einem größeren Zylinderdurchmesser vorgesehen. Der geringere Kesseldruck gestattete die Verwendung unlegierten Kesselbaustoffs für Lang- und Stehkessel im Rahmen der für die Lokomotiven zur Verfügung stehenden Gewichtsgrenzen.

Der Vergleich der Dampfmaschinen der Versuchslokomotiven miteinander ergab zunächst die schon von anderen Lokomotivgattungen her bekannte thermische Überlegenheit der Zweizylinderbauart gegenüber der Drillingsbauart. Die zweizylinderige Lokomotive gebrauchte bei kleineren Leistungen (1000 PS<sub>e</sub>) im Mittel 4,6% und bei großen Leistungen (1700 PS<sub>e</sub>) 7,7% weniger Dampf als die Dreizylinderlokomotive. Dieser Vorteil der Zweizylinderlokomotive wurde allerdings mehr als ausgeglichen durch den schlechteren mechanischen Wirkungsgrad ihres Zahnradantriebes gegenüber dem Stangenantrieb. Die Überlegenheit des Stangenantriebes wird am deutlichsten durch den Vergleich der Eigenleistung, d. h. des Verbrauchs für die eigene Bewegung der beiden Lokomotivbauarten in nachstehender Zahlentafel.

Wenn damit nach der Leistung bereits die Entscheidung zugunsten der Dreizylinderlokomotive mit Stangenantrieb

V	Bei einer Leistung am Zughaken von							
	500 PS <sub>e</sub>				1500 PS <sub>e</sub>			
	Eigenleistung in PS		Mehrverbrauch der Bauart		Eigenleistung in PS		Mehrverbrauch der Bauart	
	Bauart		003		Bauart		003	
003	002	003		003	002	003		
Zahn- räder	Stangen	PS	%	Zahn- räder	Stangen	PS	%	
30 km/h	215	150	+ 65	+ 43	360	240	+120	+ 50
40 „	210	180	+ 30	+ 16,7	350	280	+ 70	+ 25
60 „	260	235	+ 25	+ 10,6	400	368	+ 32	+ 9,7

fallen mußte, so wurde dieses Urteil noch durch das Ergebnis der Prüfung der Laufeigenschaften bestätigt.

Schon rein gefühlsmäßig war der Lauf der Lokomotive 84002 mit Schwartzkopff-Eckardt-Lenkgestellen in der Geraden und in Gleisbögen wesentlich ruhiger als der der Lokomotive 84003 mit Luttermöller-Antrieb. Die seitlichen Ausschläge der beweglichen Achsen beider Lokomotiven wurden im Versuchsbetrieb gemessen, da die Größe der seitlichen Bewegung als Maßstab für die Ruhe des Laufs angesehen werden kann.

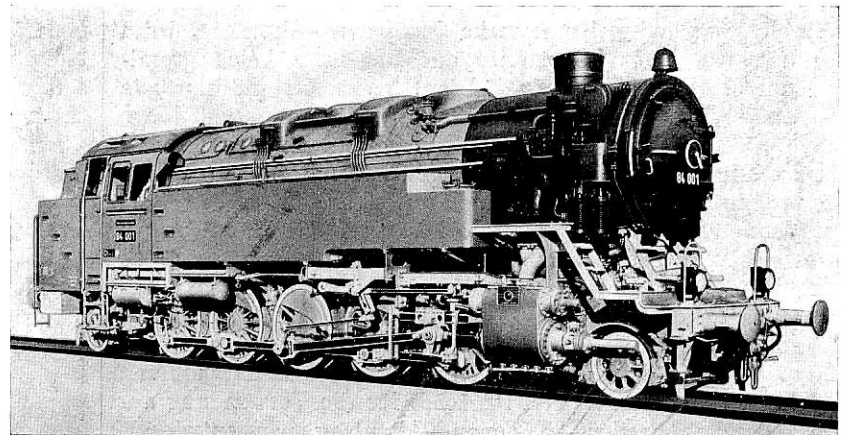


Abb. 1. Die 1'E1'-h3-Tenderlokomotive Baureihe 84 der Deutschen Reichsbahn.

Dabei wurde festgestellt, daß die Lokomotive 84003 mit Zahnradantrieb im geraden Gleis etwa doppelt so große Seitenbewegungen ausführt wie die Lokomotive 84002 mit Stangenantrieb, daß sie also entsprechend den größeren Ausschlägen unruhiger läuft. Die Größe der Ausschläge nahm bei höherer Geschwindigkeit bei der Lokomotive 84003 außerdem schnell zu.

In Gleisbögen und Weichen bis herab zu 190 m Halbmesser stellten sich beide Lokomotiven zwanglos ein. Die Führung übernahmen die drei vorderen Achsen, so daß die Führungsdrucke bei keinem Radsatz eine unzulässige Höhe erreichten. Dieser Zustand blieb bei der Lokomotive 84002 auch in engeren Gleisbögen erhalten, während bei der 84003 in Bögen von 120 m Halbmesser die Führung in der Hauptsache an die erste Kuppelachse überging, die dadurch wesentlich höhere Seitendrucke erhielt. Damit war die Überlegenheit der Schwartzkopff-Eckardt-Lokomotive auch hinsichtlich der Laufeigenschaften erwiesen.

Als endgültige Ausführung ergab sich nunmehr eine Dreizylinderlokomotive mit dreimal 500 mm Zylinderdurchmesser und einstufiger Dampfdehnung für 80 km/h Höchstgeschwindigkeit, 16 atü Kesseldruck und 18 t Achsdruck der gekuppelten Radsätze nach Abb. 1 und Taf. 12, Abb. 1 bis 3.

### Der Kessel.

Der Kessel wurde in seinen äußeren Abmessungen gegenüber der ersten Ausführung nicht wesentlich geändert. Als Werkstoff kam für Lang- und Stehkessel Kohlenstoffstahl von 47 bis 52 kg/mm<sup>2</sup> Festigkeit zur Verwendung, für die Feuerbüchse Kruppscher Izett II-Stahl mit Stehbolzen aus St C 10.61. Der Langkessel ist zylindrisch, die Schüsse besitzen eine Blechdicke von 20 mm und einen lichten Durchmesser von 1900 bzw. 1940 mm. Stehkessel und Feuerbüchse haben die bei Einheitslokomotiven übliche Form. Der Rost ist nach vorn im Verhältnis 1:11,35 geneigt; die Rostfläche beträgt 3,76 m<sup>2</sup> bei 2,40 m Länge. Es sind Regelroststäbe verwendet mit einer Stegstärke von 16 mm und einer Spaltbreite von 14 mm, so daß sich eine freie Rostfläche von 43% ergibt. Der nach unten und vorn aufklappbare Kipprost hat eine Größe von 450×598 mm. Die Rohrwände haben einen lichten Abstand von 4700 mm und tragen 48 Rauchrohre von 133×4 mm und 158 Heizrohre von 51×2,5 mm. Der Überhitzer besteht aus 48 Einheiten mit Rohren von 38×4 mm.

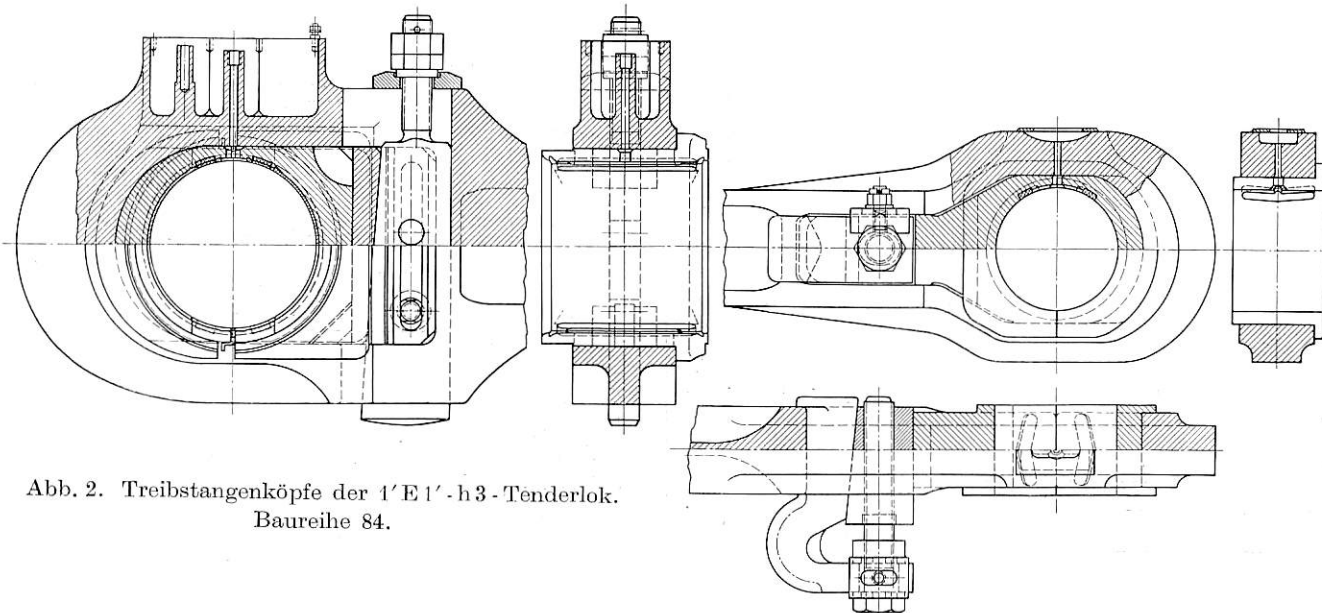


Abb. 2. Treibstangenköpfe der 'E 1' - h 3 - Tenderlok. Baureihe 84.

Die Umkehr-Enden nähern sich bis auf 325 bzw. 475 mm der Feuerbüchsenrohrwand. Die Rohrheizfläche beträgt 195,9 m<sup>2</sup>, die Überhitzerheizfläche 85,0 m<sup>2</sup>. Die Rohrteilung wurde durch die Größe der Überhitzerfläche und die Abstimmung der Wandreifungsflächen zum freien Gasquerschnitt bestimmt. Die Wagnerschen Kesselkennziffern betragen für die Rauchrohre 1:418 cm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>, für die Heizrohre 1:408 cm<sup>2</sup>/cm<sup>2</sup>.

### Triebwerk und Steuerung.

Von den drei Zylindern mit je 500 mm Durchmesser und 660 mm Hub liegen die beiden Außenzylinder waagrecht und in der Höhe der Rahmenmitte, d. h. in der Höhe der Kuppelachsmitten. Der mittlere Zylinder ist im Verhältnis 1:7,79 gegen die Waagerechte geneigt, seine Mitte liegt 700 mm über der Rahmenmitte. Während die Wanddicken der Zylinderfußstücke allgemein zur Minderung der Gewichte möglichst klein gehalten sind, wurden die Wände der Laufflächen zur Erzielung einer langen Lebensdauer dickwandig ausgebildet. Die schädlichen Räume betragen 7,6 bis 9,6%. Alle drei Zylinder arbeiten auf die dritte Kuppelachse. Beim Vorwärtsgang folgt am Treibradsatz die linke Kurbel der rechten nach 120°, die mittlere der linken nach 130° 28' 20''. Die beiden äußeren Treibstangen haben eine Länge von je 3100 mm, die innere ist nur 1800 mm lang mit Rücksicht auf die zweite Kuppelachse. Die mittlere Kolbenstange ist entsprechend länger.

Die Stangen sind aus St 60.11 sorgfältig durchkonstruiert und haben unter weitgehender Anwendung von T und I Querschnitten verhältnismäßig leicht gehalten werden können (siehe Abb. 2). Wegen der Seitenverschiebbarkeit der vier äußeren Kuppelradsätze sind die Kuppelstangen des ersten und zweiten, bzw. vierten und fünften Kuppelradsatzes in waagerechter Richtung schwenkbar an den dritten festen Kuppelradsatz angelenkt. Die entsprechend verlängerten Zapfen der zweiten und vierten Achse können sich durch die Stangenlager hindurchschieben. Die beim Ausschlag der Stangen auftretende schiefe Einstellung der Lager zum Zapfen wird dadurch ermöglicht, daß die Lagerschalen um eine senkrechte Achse drehbar angeordnet sind. Sämtliche Lagerschalen bestehen aus Rg 5 mit einem dünnen Ausguß aus Wm 80.

Die Heusingersteuerung der Außenzylinder wird von den Gegenkurbeln des Treibradsatzes bewegt, die des Innenzylinders von einer auf der vierten Kuppelachse sitzenden Hubscheibe. Die Dampfverteilung übernehmen Druckaus-

gleich-Kolbenschieber der Bauart Nikolai mit einem Durchmesser von 220 mm. Die größte Füllung beträgt 80%.

### Das Laufwerk.

Die Lokomotive wird in vier Punkten abgestützt. Auf jeder Seite sind die Lasten der vier ersten und der drei letzten Radsätze zu je einer Gruppe zusammengefaßt und durch Längsausgleichhebel untereinander ausgeglichen. Die Hebel zwischen den gekuppelten Radsätzen liegen in der Rahmenebene ebenso wie die Federn unter den Kuppelachslagern. Die Federn über den Laufachslagern liegen innerhalb des Rahmens, die Ausgleichhebel zwischen Laufradsatz und dem nächstliegenden Kuppelradsatz stehen deshalb auf beiden Lokomotivenden im Winkel zur Lokomotivlängsachse.

Die fünf gekuppelten Radsätze haben 1400 mm, die beiden Laufradsätze 850 mm Laufkreisdurchmesser. Wie bereits angegeben, übernimmt bei Vor- und Rückwärtsfahrt je ein Schwartzkopf-Eckardt-Gestell die Führung. Der Aufbau dieser Gestelle geht aus den Abb. 3 und 4 und aus Taf. 11, Abb. 2, hervor. Die Deichsel zwischen Lauf- und zweitem bzw. viertem Kuppelradsatz hat eine Länge von 4200 mm. Das seitliche Spiel in ihrem Drehpunkt ist so groß bemessen, daß sie selbst im Gleisbogen von 85 m Halbmesser noch nicht anschlägt. Der Gesamtabstand der beiden Deichseldrehpunkte beträgt 7300 mm. Die Drehpunkte der Lenkhebel zwischen dem ersten und zweiten bzw. vierten und fünften Kuppelradsatz, die wie

bereits erwähnt, kein seitliches Spiel besitzen, haben einen Gesamtabstand von 5200 mm, der als die geführte Länge der Lokomotive angesehen werden kann. Die beiden Laufradsätze haben einen größten Seitenausschlag von 150 mm, der erste

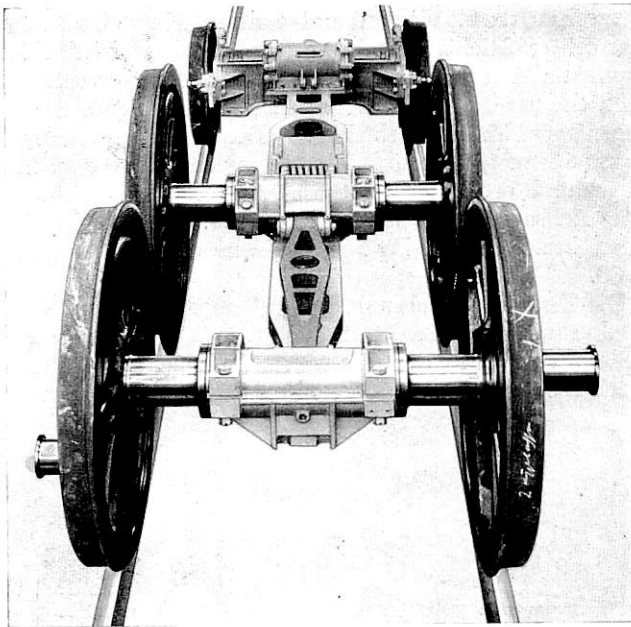


Abb. 3. Schwartzkopff-Eckardt-Gestell in der Geraden.

und fünfte Kuppelradsatz einen solchen von 20 mm, der zweite und vierte Kuppelradsatz von 30 mm. Der dritte Kuppelradsatz hat keinen Spurkranz. Die Einstellung der Lokomotive in Gleisbögen von 85, 120 und 180 m geht aus Abb. 4, Taf. 11, hervor.

**Die Bremse.**

Die Lokomotive ist mit der Einkammerdruckluftbremse Bauart Knorr, Zusatzbremse und Wurfhebelbremse ausgerüstet.

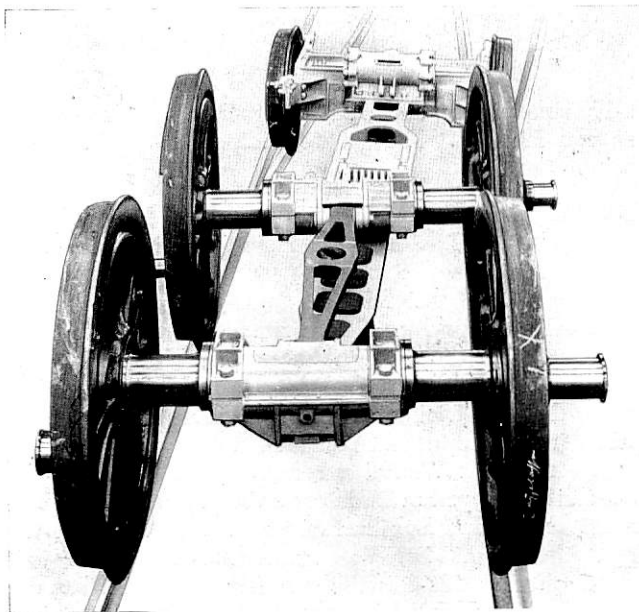


Abb. 4. Schwartzkopff-Eckardt-Gestell im Bogen.

Die Kuppelräder sind einseitig, die Laufräder doppelseitig abgebremst. Die Hängeeisen für die Kuppelradbremse sind im Rahmen gelenkig aufgehängt, damit sie dem Seitenausschlag der Radsätze nachkommen können. Während die Kuppelradbremse von zwei 16zölligen Bremszylindern über eine ge-

meinsame Welle betätigt wird, hat jede Laufradbremse ihren besonderen an der Deichsel befestigten 10'' Bremszylinder. Durch die Laufradbremse wird bei 1/4 Wasser und Kohlenvorräten die jeweils vorlaufende Achse mit etwa 50% und die nachlaufende Achse mit 80% des ruhenden Achsdrucks abgebremst. Die Minderung des Bremsdrucks der vorlaufenden Achse geschieht selbsttätig beim Umlegen der Steuerung von der Steuerungsmutter aus.

Das Gesamtgewicht der Lokomotive wird durch die Kuppel- und Laufradbremse folgendermaßen abgebremst: ohne Vorräte zu 78%; bei 1/4 Vorräten zu 75%; bei vollen Vorräten zu 68%.

Die Vorräte betragen 13,7 m<sup>3</sup> Wasser und 3 t Kohlen. Sie sind auf die ganze Lokomotivlänge verteilt, das Wasser hinten und zu beiden Längsseiten, die Kohlen auf der Rückseite des Führerhauses.

**Hauptabmessungen der Güterzug-Tenderlokomotive Reihe 84.**

Leergewicht der Lokomotive . . . . .	100,50 t
Dienstgewicht der Lokomotive . . . . .	125,50 „
Reibungsgewicht der Lokomotive . . . . .	91,30 „
Regelleistung am Zughaken bei einer Kesselbelastung von 57 kg/m <sup>2</sup> h etwa	1300 PS <sub>e</sub>
Höchstgeschwindigkeit . . . . .	80 km/h
Metergewicht der Lokomotive . . . . .	8,05 t/m
Betriebsdampfdruck . . . . .	16,00 kg/cm <sup>2</sup>
Wasserinhalt des Kessels bei einem Wasserstand von 100 mm über Feuerbüchse	7,4 m <sup>3</sup>
Dampfraum des Kessels bei einem Wasserstand von 100 mm über Feuerbüchse	3,25 „
Verdampfungsoberfläche . . . . .	10,8 m <sup>2</sup>
Spezifische Durchgangsbelastung der Verdampfungsoberfläche bei einer Heizflächenbelastung von 60 kg/m <sup>2</sup> h	0,32 kg/m <sup>2</sup> sec
Rostfläche . . . . .	3,76 m <sup>2</sup>
Gesamter mittlerer Gasquerschnitt aller Rohre . . . . .	0,676 „
Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	14,2 „
Heizfläche der Rohre . . . . .	195,9 „
Verdampfungsheizfläche H <sub>b</sub> +H <sub>R</sub> . . . . .	210,1 „
Überhitzerheizfläche . . . . .	85,0 „
Heizfläche des Abdampfvorwärmers . . . . .	9,16 „
Gasquerschnitt: Rostfläche . . . . .	0,18
Verdampfungsheizfläche: Rostfläche . . . . .	55,9
Rohrheizfläche durch Feuerbüchseheizfläche . . . . .	13,8
Überhitzerheizfläche durch Verdampfungsheizfläche . . . . .	0,51
Verdampfungsheizfläche zu Dienstgewicht . . . . .	1,68 m <sup>2</sup> /t
Verdampfungsheizfläche zu Reibungsgewicht . . . . .	2,30 „
Treib- und Kuppelraddurchmesser . . . . .	1400 mm
Höchstzahl: bei neuen (abgenutzten)	
Reifen i. d. Min. . . . .	303 (324)
Laufraddurchmesser . . . . .	850 mm
Zylinderdurchmesser . . . . .	3 × 500 „
Kolbenhub . . . . .	660 „
Mittlere Kolbengeschwindigkeit: bei neuen (abgenutzten) Reifen . . . . .	6,67 (7,13) m/sec
Kurbelhalbmesser: Treibstangenlänge	
außen/innen . . . . .	a 1:9,4/i 1:5,45
Zugkraft für 0,5 p . . . . .	14160 kg
Reibungsgewicht durch Maschinenzugkraft . . . . .	6,24



Zylinderinhalt durch Kesselheizfläche . . .	1,27 l/m <sup>2</sup>
Zylinderinhalt durch Rostfläche . . .	99 „
Zugkraft durch Kesselheizfläche . . .	67,5 kg/m <sup>2</sup>
Wasservorrat . . . . .	13,7 m <sup>3</sup>
Kohlenvorrat . . . . .	3,0 t

Diese mit 16 kg/cm<sup>2</sup> Kesseldruck als zweite Reihe gebaute Lokomotive hat ebenfalls den Erwartungen voll entsprochen.

## Die neuen Personenwagen der umgebauten Müglitztalbahn.

Von Abteilungspräsident **Dähnle**, Frankfurt a. M.

Die durch das Müglitztal führende Eisenbahn von Heidenau nach Altenberg war im Jahre 1890 zunächst bis Geising gebaut und dann erst nach dem Krieg im Jahre 1923 weiter bis zum Endbahnhof Altenberg verlängert worden. Sie war zur Ersparnis von Bau- und Betriebskosten wegen der notwendigen Anpassung an das stark gewundene und teilweise auch sehr enge Tal als Schmalspurbahn mit Gleisbogenhalbmessern bis herunter auf 80 m ausgeführt. Es war ein Höhenunterschied zwischen Heidenau und Altenberg von 755 m bei einer Gesamtlänge von 41,6 km zu überwinden, so daß die durchschnittliche Steigung 1:65 betrug. Die Geschwindigkeit war wegen der zahlreichen unbeschränkten Wegübergänge, der vielen scharfen Gleisbögen und wegen der Verwendung von Rollwagen zur Beförderung normalspuriger Güterwagen, die wenigstens den Güterverkehr durch Fortfall des Umladens erleichterte, sehr gering.

Als nach dem Krieg der Wettbewerb des Kraftwagens immer stärker einsetzte und schließlich zu einer starken Abwanderung der Güter und Fahrgäste von der Müglitztalbahn führte, war zunächst der Plan, die Schmalspurbahn abzubauen und den Verkehr restlos dem Kraftwagen zu überlassen, erwogen, dann aber aufgegeben worden. Es wären bestimmte Frachten wesentlich teurer geworden; auch wäre an eine Bewältigung des sich an schönen Wintersonntagen ständig steigenden starken Ausflugsverkehrs nach Altenberg durch Kraftwagen auf längere Zeit nicht zu denken gewesen. Die Zufahrt auf der Reichsstraße war beschränkt und an eine Schaffung von Abstellmöglichkeiten für die erforderliche große Zahl von Omnibussen nicht zu denken. Für die dringend notwendig gewordene Verkehrsverbesserung und -beschleunigung kam daher nur der Ausbau der Schmalspur auf Normalspur in Frage, zumal durch diese Arbeiten auch eine sehr willkommene Gelegenheit zur Beschäftigung der zahlreichen Arbeitslosen des Erzgebirges geschaffen werden konnte.

Aber auch bei dem sodann im Jahre 1934 begonnenen Umbau der Strecke auf Vollspur war es erforderlich, aus wirtschaftlichen Gründen Rücksicht auf die nun einmal vorliegenden örtlichen Verhältnisse zu nehmen. Es wurde aber bei der jetzt durchgeführten weitgehenden Streckenverbesserung möglich, die Bogenhalbmesser im allgemeinen nicht unter 180 m zu wählen; nur an einzelnen Stellen mußte noch ein Mindesthalbmesser von 140 m zugelassen werden. Diese Verbesserung der Streckenführung brachte gleichzeitig eine Verkürzung der gesamten Bahnlänge von 41,6 auf 38,0 km, damit aber eine Erhöhung der durchschnittlichen Steigung von 1:65 auf 1:60. Während früher die stärkste Steigung 1:30 betrug, beträgt sie jetzt 1:25. Um diesen Nachteil wieder auszugleichen, wurde darauf verzichtet, auf der umgebauten Strecke normale Personenwagen und Lokomotiven einzusetzen. Es wurde beschlossen, neben besonders leistungsfähigen neuen Lokomotiven auch neue besonders leichte und dem Sportverkehr gut angepaßte Personenwagen zu bauen, die auf der Hauptstrecke von Dresden bis zum Übergang auf die Strecke Heidenau—Altenberg mit größeren Geschwindigkeiten verkehren konnten. Es kam auch in Frage, einheitlich aus diesen neuen Wagen gebildete Wochenendzüge bereits von Berlin aus

Neben guten Laufeigenschaften in bogenreichen Steilstrecken und bei hohen Geschwindigkeiten in der Ebene erfüllt sie auch die Ansprüche an hohe Zugleistungen. Der spezifische Kohlenverbrauch, bezogen auf 7000 kcal/kg beträgt bei Halbblast und 40, 60 und 80 km/h: 1,116, 1,310 und 1,695 kg/PS<sub>h</sub> und bei Vollast (57 kg/m<sup>2</sup>h Kesselbelastung) und den gleichen Geschwindigkeiten: 1,044, 1,074 und 1,237 kg/PS<sub>h</sub>.

verkehren zu lassen, um auch in Dresden das unbequeme und zeitraubende Umsteigen auszuschalten.

Dem starken Spitzenverkehr auf der Müglitztalbahn an schönen Sonntagen steht an Wochentagen nur ein geringer Verkehr gegenüber. Ein willkommener Ausgleich für den Wagenpark bietet sich hier durch den an Wochentagen starken Nahverkehr aus der Umgebung nach Dresden, der wiederum an den Sonntagen sehr gering ist. Es entstand daher die Forderung, die Wagen auch diesem Verkehr anzupassen, damit sie einmal an den Wochentagen vorwiegend im Dresdner Nahverkehr und sodann an schönen Sonntagen fast restlos im Verkehr nach Altenberg eingesetzt werden können.

Um dieser doppelten Aufgabe gerecht zu werden, waren die Wagen als Drehgestellwagen mit großem Fassungsvermögen, mit Mittel- und Endestiegen und in besonders leichter Ausführung zu entwerfen. Da ferner eine größere Stückzahl benötigt wurde, war besonderes Gewicht auf eine möglichst wirtschaftliche serienmäßige Fertigung zu legen. Diese Konstruktionsaufgaben wurden von der Wagenbauanstalt Linke-Hofmann-Werke in Breslau in Zusammenarbeit mit dem Reichsbahnzentralamt Berlin mit gutem Erfolg gelöst.

Zur Ausführung kamen zwei verschiedene Wagenbauarten: BC4i-Wagen nur mit Sitzplatzräumen 2. und 3. Klasse und C4i-Wagen mit Sitzplatzräumen 3. Klasse und einem größeren Endraum, der je nach Bedarf als Gepäckraum, als Postabteil, als Einstellraum für Skier oder auch als Stehplatzraum verwendet werden kann. Die Grundrißanordnung der beiden Wagenbauarten ist aus Abb. 1 zu ersehen.

Je zwei C4i-Wagen und ein dazwischengestellter BC4i-Wagen sollen als kleinste Zugeinheit verkehren, die nach Bedarf durch weitere gleiche dreiteilige Einheiten verstärkt werden kann. Für den Übergang von einem zum anderen Wagen sind wie bei den D-Zug- und Eilzugdurchgangswagen Schiebetüren in die Stirnwände eingebaut und Übergangsbrücken, herausklappbare Schutzrahmen und Scherengitter vorgesehen. Faltenbälge sind nicht vorhanden, weil der Übergang während der Fahrt für die Reisenden nicht gestattet ist.

Die Hauptdaten der beiden Wagenbauarten sind:

	Bauart C4i	Bauart BC4i
Länge des Wagens über Puffer	19130 mm	18355 mm
Gesamtlänge der dreiteiligen Einheit . . . . .	56615 mm	
Länge des Wagenkastens . . .	17830 mm	17055 mm
Kastenbreite über Bleche . .	2992 „	3014 „
Waghöhe über SO. . . . .	3894 „	3894 „
Drehzapfenabstand . . . . .	12000 „	11225 „
Drehgestellachsstand . . . . .	3000 „	3000 „
Länge des Gepäckraums . . .	3606 „	—
Länge des Abteils 3. Klasse .	1600 „	1600 „
Länge des Abteils 2. Klasse .	—	2000 „
Länge des mittleren Einstiegsraums mit Doppelschiebetüren	1612 „	1615 „
Länge des Endestiegsraums mit einfachen Schiebetüren . . .	1206 „	1206 „
Fensterbreite 3. Klasse . . .	1000 „	1000 „
Fensterbreite 2. Klasse . . .	—	1200 „

	Bauart C4i	Bauart BC4i
Zahl der Sitzplätze 3 Klasse . . .	68	24
Zahl der Sitzplätze 2. Klasse . . .	—	32
Gesamtzahl der Sitzplätze der dreiteiligen Einheit . . . . .	192	
Wagengewicht rund . . . . .	25 t	26 t

Die Wagen sind wie alle seit längerer Zeit gebauten Personenwagen der Reichsbahn in geschweißter Stahlbauweise ausgeführt. Die Mitteleinstiegepartien des Untergestells wurden früher fast ausschließlich aus Blechen zusammengeschweißt, so daß wegen der langen Schweißnähte und der hierbei schwer zu vermeidenden Richtarbeiten nach dem Schweißen

die ganze Wagenlänge durchzuführen, so daß besondere Anschlüsse der Mitteleinstiegepartien im Untergestell vermieden werden. Die einzelnen Langträgerwinkelleisen sind untereinander durch kurze Stegbleche verbunden. Bei dieser Durchbildung ergeben sich nur kurze und verhältnismäßig wenig Schweißnähte; das Verziehen beim Schweißen wird vermieden und eine wirtschaftliche Fertigung gewährleistet.

Die Querträger und Hauptquerträger sind mit den Winkel-eisenlangträgern durch aufgeschweißte Schnallen verbunden, wodurch ein sehr einfacher, billiger aber trotzdem widerstandsfähiger Trägeranschluß erreicht wird. Die mittleren Langträger sind auf die Querträger aufgesetzt, so daß auch hierbei

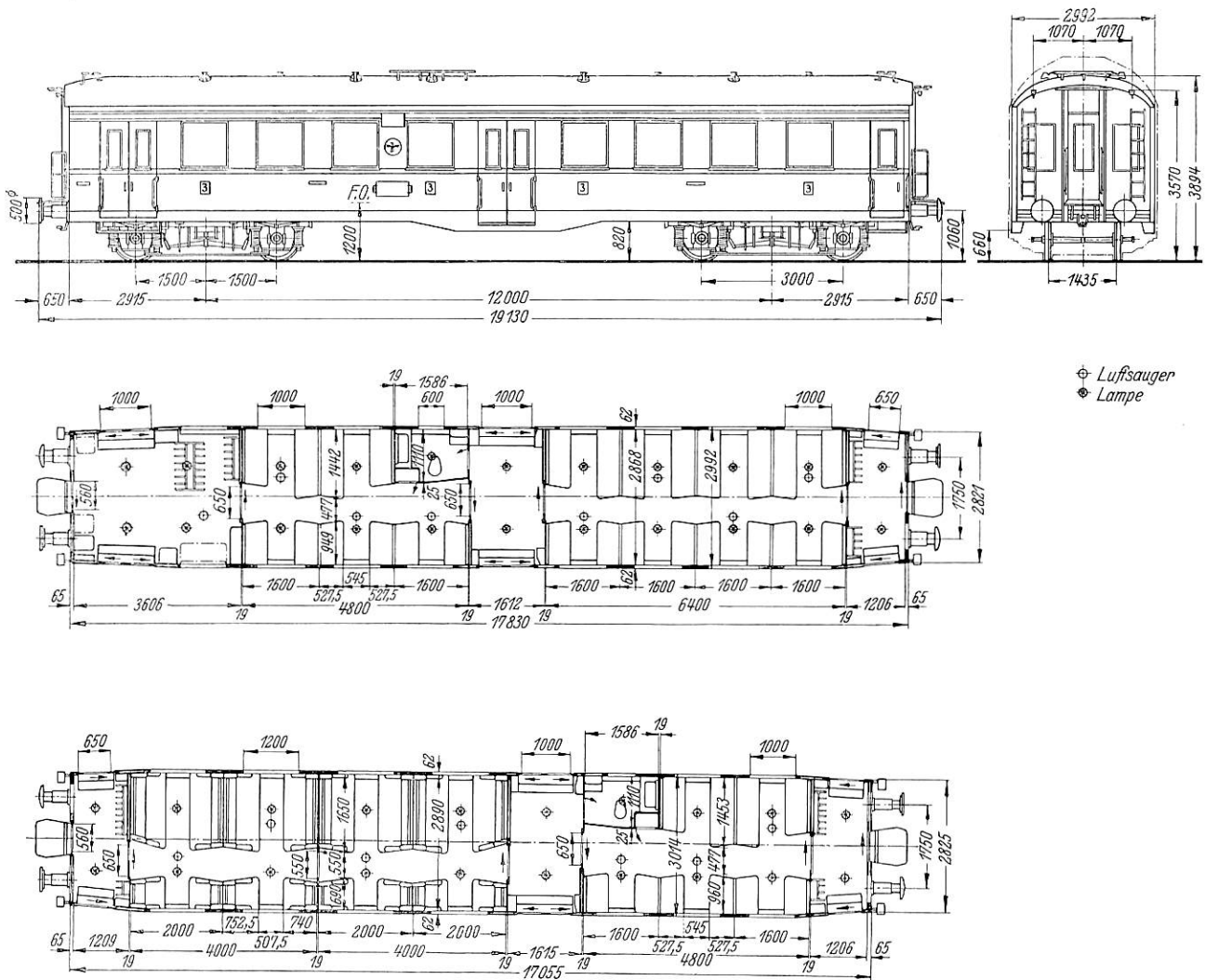


Abb. 1. Aufsicht auf den C4i-Wagen und Grundrisse des C4i- und des BC4i-Wagens.

verhältnismäßig hohe Kosten aufzuwenden waren. Auch der Einbau und der Anschluß dieser aus Blechen zusammengeschweißten Einstiegepartien an die Walzträgeruntergestellteile, die wiederum mit Rücksicht auf eine wirtschaftliche Fertigung beizubehalten waren, erschien nicht vorteilhaft. Es wurden daher bei diesen Wagen auch die Mitteleinstiegepartien aus Walzprofilen zusammengefügt.

Der sonst meist aus nur einem Formeisen bestehende äußere Langträger wurde bei diesen Bauarten in zwei und drei Winkelprofile aufgelöst, die bei den Mitteleinstiegen nach innen und nach unten ausgekröpft wurden, so daß sie unmittelbar die einzelnen Kanten der Einstiegestufen bilden (Abb. 2 und 3). Diese Ausführung ergibt einen einwandfreien Kraftfluß sowohl für die auftretenden Biegespannungen als auch für die Pufferkräfte und ermöglicht, die Langträger in einem Stück über

Durchdringungen der Quer- und Langträger und hierdurch bedingte besondere Schweißnähte vermieden sind. Die äußeren Langträger sind ferner durch doppelte Diagonalstreben in den Feldern neben den Hauptquerträgern sowie durch die mittleren Langträger sprengwerkartig abgefangen, wodurch das Untergestell eine große Quersteifigkeit gegen die schädlichen Auswirkungen des Wellenlaufs der Wagen bei abgenutzten Radreifen erhalten hat. Die Deckbleche und Knotenplatten der Untergestellvorbauten sind weitgehend ausgespart. Die Aussparungen sind zur Versteifung der Bleche umgebördelt.

Die Durchbildung der Seitenwände entspricht der üblichen Ausführung: Die Seitenwandsäulen und Querträger liegen soweit möglich in derselben Querebene; die Z-Eisendachspriegel sind in der Mitte sprengwerkartig geteilt, so daß sich eine besonders steife Rahmenkonstruktion ergibt (Abb. 4). Das

Wagendach hat auch mit Rücksicht auf die großen Wanddurchbrechungen für die Einstiege seitlich in den an die Längswände anschließenden Teilen stärkere Wutenbleche erhalten,

Wegen der Verwendung der Wagen im Dresdner Nahverkehr und der durch den Streckenumbau stark verkürzten Fahrzeiten (Gesamtfahrzeit von Dresden nach Altenberg früher  $2\frac{1}{2}$  Std., jetzt 70 Min.), wurden sowohl für die dritte als auch für die zweite Wagenklasse nicht Seitengang und Einzelabteile, sondern Großräume mit Zwischengang gewählt. Die Sitzplätze sind in der 3. Klasse nach der Anordnung 2 + 3 und in der 2. Klasse nach 1 + 3 aufgeteilt, eine Platzverteilung, die sich bereits bei den Eilzug-Durchgangswagen gut bewährt hatte.

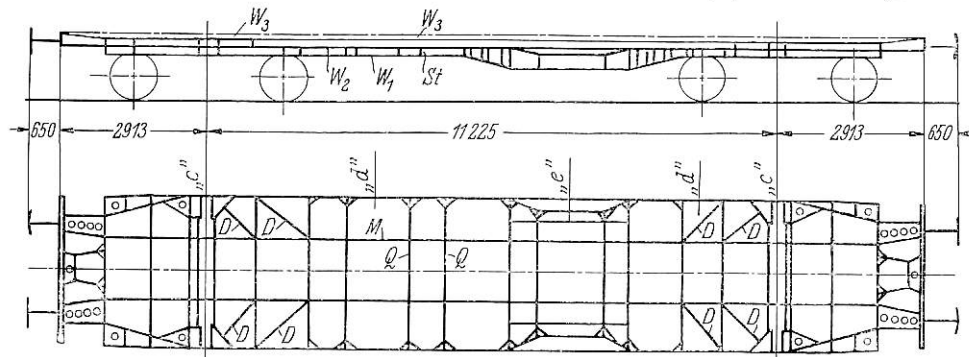


Abb. 2. Untergestell des BC4i-Wagens.

um die Querkräfte in den Portalen sowohl vom Obergurt als auch vom Untergurt aufzunehmen. Die Wutenbleche sind an der Innenseite nach unten umgekantert, wodurch sich eine

C4i-Wagen sind ein Gepäckraum, ein Großraum mit drei Abteilen 3. Klasse, ein Mitteleinstiegraum, ein weiterer Großraum mit vier Abteilen 3. Klasse und ein Endeinstiegraum vorgesehen. Außerdem haben beide Bauarten wegen der verhältnismäßig kurzen Fahrzeit nur je einen Abort erhalten, der in dem dreiteiligen Großraum 3. Klasse liegt und vom Mitteleinstiegraum aus zugänglich ist.

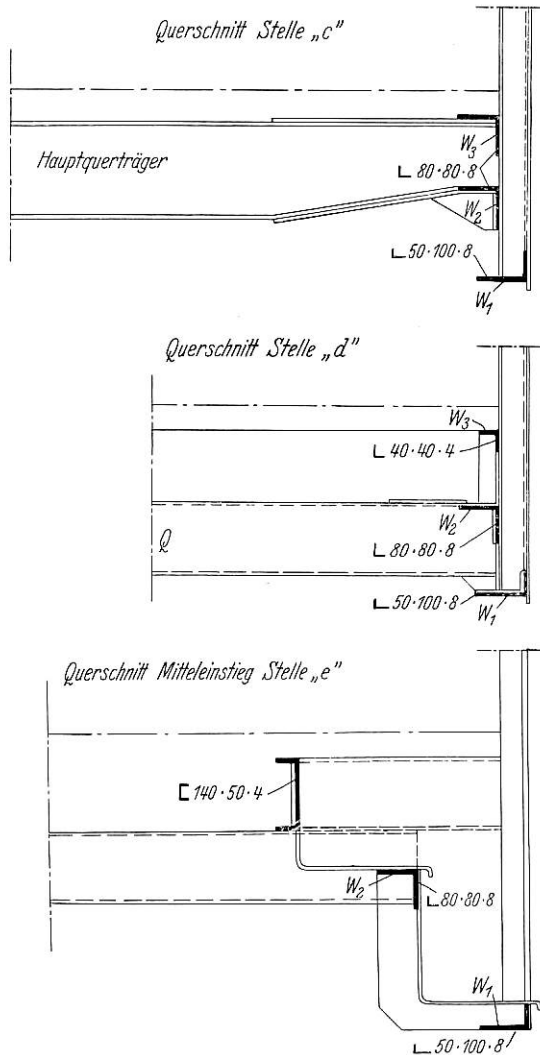


Abb. 3. Querschnitte durch die äußeren Langträger.

pfettenartige Längsversteifung des Daches ergibt. Außerdem sind zu demselben Zweck noch fünf Längspfetten vorgesehen.

Die Dicke der Bekleidungsbleche der Seitenwände beträgt unter der Fensterbrüstung 2 mm, über der Brüstung bis zum Dach 1,5 mm; die Dicke der Dachwutenbleche 3 mm und die des übrigen Dachbleches 1,25 mm.

Der doppelte hölzerne Fußboden ist mit Linoleum ausgelegt und liegt nur 1200 mm über Schienenoberkante, so daß der Einstieg über die beiden Trittstufen noch bequemer als bei den Personenwagen der Normalbauart ist.

Die Endeinstiegräume haben eine Länge von 1206 mm und einfache Schiebetüren erhalten. Sie sind also durch die große Länge und den Fortfall der bei Drehtüren üblichen Einziehung der Enden der Seitenwände wesentlich geräumiger als die Vorräume der Normalwagen mit nur einfachen Einstiegtüren. Aus demselben Grund konnten auch die Stirnwandfenster besonders breit ausgeführt werden.

Die Endeinstiegräume werden im Winter mit Vorrichtungen zum Abstellen einer größeren Anzahl von Skiern ausgerüstet. Während die einfachen Schiebetüren der Endeinstiege nur eine lichte Türöffnung von 650 mm erhalten haben, beträgt diese Öffnung bei den Doppelschiebetüren der rund 1610 mm langen Mitteleinstiegräume 1000 mm. Diese Abmessungen wurden gewählt, weil zu beiden Seiten des Mitteleinstieges die Fahrgastgroßräume liegen und daher hier mit einer größeren Zahl der Aus- und Einsteigenden zu rechnen ist als bei den Endeinstiegen. Abstellvorrichtungen für Skier sind für die Mitteleinstiege nicht vorgesehen. Sowohl die einfachen als auch die doppelten Schiebetüren der Einstiegräume sind aus Leichtmetall gefertigt und daher leicht zu betätigen. Um einen dichten Abschluß der Türen zu erreichen, sind die Anschlag-

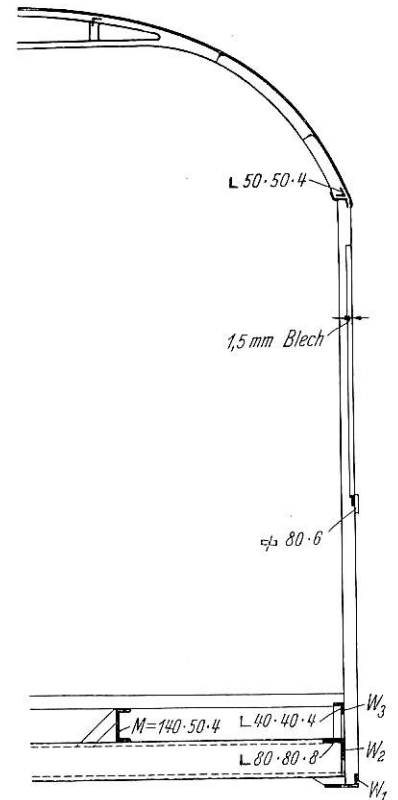


Abb. 4. Querschnitt durch Dach, Seitenwand und Untergestell.

kanten der Türrahmen mit Gummiabdichtungen versehen. Die im Innern der Einstiegräume liegenden Einstiegsstufen werden durch die an den Türen befestigten und gleichzeitig als untere Türführung ausgebildeten Abschlußplatten abgedeckt. Die an die Fahrgasträume 2. Klasse anschließenden Einstiegräume sind der Holzverkleidung der 2. Klasse entsprechend mit in Teakholzton gebeiztem Rüsternholz verkleidet. Die nur an Abteilräumen 3. Klasse liegenden Einstiegräume sind wie die Abteile 3. Klasse mit Eichenholz Furnieren ausgestattet.



Abb. 5. Großraum 2. Klasse.

Die Abteillänge der 2. Klasse beträgt wie bei den neuen Eilzug-Durchgangswagen 2000 mm. Die mit Armlehnen und Kopfbacken versehenen herausziehbaren Sitze konnten daher sehr bequem ausgebildet und weich gepolstert werden (Abb. 5). Die Wände dieser Klasse sind bis zur Höhe der Fensterbrüstung mit dem für die Sitzpolster verwendeten braunen Plüsch bespannt. Über der Brüstung sind die Wandflächen ebenso wie die Eingangstüren mit Rüsternholz, in Teakholzton gebeizt, verkleidet. Die Decke ist aus schlichem Ahornholz poliert ausgeführt.

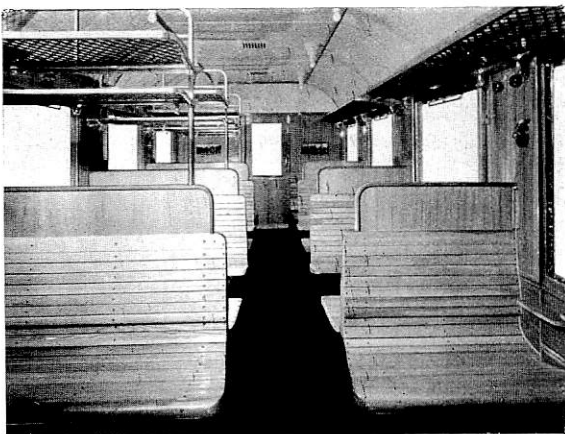


Abb. 6. Großraum 3. Klasse.

Die Abteillänge der 3. Klasse ist gleichfalls wie bei den neuen Durchgangswagen der Reichsbahn mit 1600 mm ausgeführt. Es sind Lattenbänke der bisher üblichen, bewährten Bauart vorgesehen (Abb. 6). Die glatt und ohne Füllungen ausgeführten Wände und das Leistenwerk sind wie bei den Normalwagen aus Eichenholz. Die Decke ist auch in dieser Klasse aus schlichem poliertem Ahornholz gefertigt.

Die zwischen den beiden Seitenwänden liegende Deckenkassette ist besonders breit ausgeführt. Sie enthält für jede Abteilung zwei einfache Deckenleuchten der bisher üblichen Ausführung mit Glühbirnen zu je 40 Watt. Zwischen je zwei

Lampen befinden sich die mit schmalen Leichtmetallrahmen eingefassten Schlitzlöcher für die Raumentlüftung. Auf dem Dach sind Wendlersauger vorgesehen, die durch Klappen im Entlüftungskanal mit den an den Seitenwänden vorgesehenen Handgriffen abgestellt werden können.

Die Gepäcknetze haben eine neue besonders ruhig wirkende Form erhalten, und zwar sind bei diesen Wagen die Gepäckablagen über den langen Sitzbänken wie bisher bei den Normalwagen als Quergepäcknetze aber über den kurzen Sitzbänken als an der Fensterwand entlanggeführte Längsgepäcknetze ausgebildet. Durch diese verschiedenartige Ausführung wurde die Raumwirkung verbessert und die Ablagefläche vergrößert.

Die Abschlußwände der Abteilgroßräume sind mit braun getöntem Bildschmuck mit querfurnierten Bildrahmen versehen. Die Abteilschiebe- und Drehtüren haben große Glasscheiben erhalten.

Die herablaßbaren Seitenwandfenster sind mit Gewichtsausgleich versehen. Die Fensterrahmen sind ebenso wie Gepäcknetze, Türgriffe und alle Beschlagteile aus Leichtmetall. Die Fensterbreite beträgt in der 2. Klasse 1200 mm und in der 3. Klasse 1000 mm. Die Sicht aus den Fenstern ist wie bei

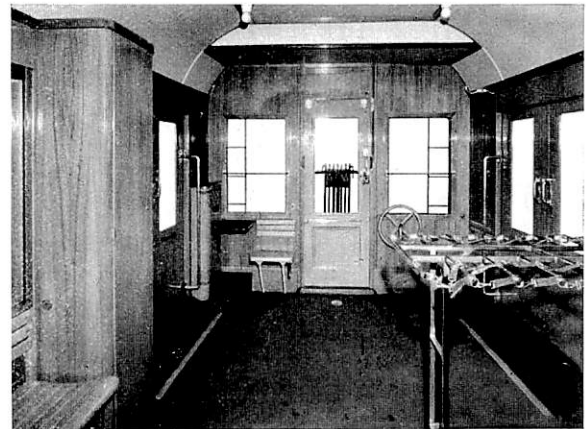


Abb. 7. Großer Endraum im C4i-Wagen.

den neuen D- und Eilzugwagen durch Absenken der Fensterbrüstung von 900 auf 800 mm über Fußboden verbessert worden. Vor jedem herablaßbaren Abteilfenster befindet sich ein kleines festes Ablegetischehen.

Der 3606 mm lange Endraum im C4i-Wagen kann, wie bereits erwähnt, als Gepäckraum, Postabteil oder als Stehplatzraum Verwendung finden. Auch hier können Abstellvorrichtungen für Skier eingebaut werden (Abb. 7). Da in jeder dreiteiligen Zugeinheit zwei derartige Endräume vorhanden sind, können bei 192 Sitzplätzen 160 Skier in den Vorrichtungen dieser Wintersportzüge abgestellt werden. Der lange Endraum hat ebenfalls Einstieg-Doppelschiebetüren in den Wagenlängswänden mit 1000 mm breiter lichter Türöffnung erhalten. Ferner sind noch vier zurückklappbare Notsitze vorhanden. Auch die Stirnwandfenster dieses Raumes sind besonders breit ausgeführt. Die Wände sind ähnlich wie die Fahrgasträume 3. Klasse mit polierten Holz Furnieren bekleidet. Die Decke ist hell gestrichen. Auch die Beschlagteile dieses Raumes sind aus Leichtmetall gefertigt.

Die Aborte mit dem für Wasserspülung eingerichteten Leibstuhl und der Wascheinrichtung für fließendes Wasser sind ähnlich wie bei den neuen Personenwagen ausgeführt.

Für die Drehgestelle wurde eine besonders leichte Bauart des Görlitzer Drehgestells entwickelt (Abb. 8) und hierbei der Raddurchmesser mit 900 mm gewählt. Zunächst waren neuartige Leichtachsen mit Hohlwellen vorgesehen, die aber dann

durch Achsen normaler Bauart ersetzt wurden, als vereinzelte unerwartete Rückschläge bei der Erprobung ähnlicher Leichtachsen an anderen Fahrzeugen es ratsam erscheinen ließen, zunächst die Weiterentwicklung dieser Ausführung abzuwarten, um die Sicherheit des Zugverkehrs nicht herabzumindern. Es steht jedoch nichts im Wege, die Normalachsen wieder durch Leichtachsen zu ersetzen, wenn durch bessere Fertigungsmethoden die genaue Herstellung der aus Festigkeitsgründen erforderlichen Wandstärken der Hohlwellen und Radkörper gewährleistet ist, so daß die Fahrzeuge unbedenklich auch für größere Geschwindigkeiten eingesetzt werden können. Das Wagengewicht, das jetzt beim C4i-Wagen rund 25 t und beim BC4i rund 26 t beträgt, würde damit um mehr als 1 t herabgesetzt werden.

Die Brems- und Beleuchtungseinrichtungen entsprechen den Normalbauarten. Auch die Dampfheizeinrichtungen sind in der üblichen Bauart ausgeführt.

Die Festigkeits- und Laufeigenschaften der ersten fertiggestellten Wagen wurden durch Meßfahrten eingehend geprüft und dabei einwandfreie Eigenschaften sogar bei Geschwindigkeiten bis 132 km/h festgestellt. Da die Wagen bereits einige Zeit vor der Fertigstellung der Streckenumbauten angeliefert

wurden, konnte ihre Betriebstüchtigkeit noch vor der Inbetriebnahme auf der Müglitztalbahn im Dresdner Nahverkehr und auch auf anderen längeren Strecken erprobt werden. Die

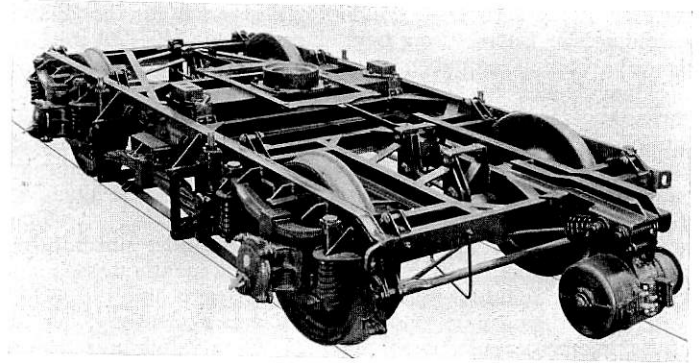


Abb. 8. Drehgestell Bauart Görlitz.

Wagen haben sich hierbei derart gut bewährt, daß ihre Einführung in derselben oder in ähnlicher Bauart auch an anderen Stellen der Reichsbahn mit ähnlichen Betriebsverhältnissen durchaus empfohlen werden kann.

## Bücherschau.

### Oberflächenbehandlung unverkleideter Beton- und Eisenbetonbauten.

Von E. Ernst, Reichsbahnoberrat. Berlin 1938. Verlag Wilhelm Ernst u. Sohn. Zweite Auflage. 25 Seiten mit 29 Abbildungen. Preis 1,60 *ℛℳ*.

Die anregende und ansprechende kleine Schrift empfiehlt sich von selbst für jeden Baugestalter, der die Wirkung seines Baues liebevoll bis zum Letzten durchzudenken trachtet. Dr. Bloss.

**Werkzeugverschleiß, insbesondere an Drehmeißeln.** Berichte über betriebswissenschaftliche Arbeiten, Band 11. Von H. Schallbroch VDI. und R. Wallichs VDI. DIN A 4. 36 Seiten mit 49 Bildern. Berlin 1938. VDI-Verlag G.m.b.H. Broschiert 6,50 *ℛℳ* (VDI-Mitglieder 5,85 *ℛℳ*).

Die im letzten Jahrzehnt stark einsetzende Verwendung hochlegierter Werkstoffe und der mit besonderer Verschleißwirkung behafteten Leichtmetalle einerseits und der durch die Schnittwärme nicht mehr zerstörbaren Hartmetalle andererseits lenkt neuerdings in Werkstatt und Forschung das Interesse wieder auf den Werkzeugverschleiß. Die mit ihm zusammenhängenden Fragen sind bisher aber noch nicht zusammenfassend untersucht und dargestellt worden.

Das Buch will diese Lücke schließen, um den Ausgangspunkt für weitere Forschungen zu schaffen und nach Erfassung der inneren Zusammenhänge eine Minderung des Werkzeugverschleißes zu ermöglichen. Ein Abschnitt über allgemeine Verschleißfragen ist der Arbeit vorangesetzt. Im Anschluß hieran werden die Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen Werkzeugverschleiß und allgemeinem Verschleiß untersucht.

Die Arbeit dürfte besonderes Interesse finden bei allen Werkzeugfabriken, Werkzeugmaschinenfabriken, Stahlwerken sowie in den wissenschaftlichen Hochschul-Instituten.

**Die Statik der Bauwerke.** In drei Bänden von Dr. Ing. Rudolf Kirchhoff, Regierungsbaumeister a. D. Zweite, neubearbeitete und erweiterte Auflage. Dritter Band: Methoden besonderer Art zur Berechnung statisch unbestimmter Systeme unter besonderer Berücksichtigung der neuzeitlichen hochgradig statisch unbestimmten Bauwerke. — Die Elastizitätstheorie der Gewölbe. Mit 178 zum Teil farbigen Textabbildungen. Berlin 1938. Verlag von Wilhelm Ernst und Sohn. Preis geheftet 18,— *ℛℳ*, Leinen 20,— *ℛℳ*.

Im vorliegenden dritten Band des bekannten Werkes werden vereinfachte Verfahren zur genauen Berechnung von durchlaufenden Balken, Rahmen aller Art, Vierendeelträgern und eingespannten Gewölben abgeleitet. Es ist dem Verfasser mit diesen Methoden, die im wesentlichen auf geschickter Wahl des Hauptsystems und Anwendung des  $\alpha$ -Verfahrens nach Müller-Breslau

beruhen, zweifellos gelungen, die Zahl der Elastizitätsgleichungen erheblich einzuschränken und damit den Aufwand an Rechenarbeit bei der Bemessung hochgradig statisch unbestimmter Balken- und Rahmentragwerke zu vermindern sowie die Genauigkeit der Ergebnisse zu erhöhen. In manchen Fällen dürfte man wohl auch mit dem Drehwinkelverfahren ebenso rasch zum Ziel gelangen.

Der für eingespannte Gewölbe entwickelte Rechnungsgang ist ebenfalls sehr zweckmäßig und übersichtlich. Die Anregung, Steingewölbe bis zu Spannweiten von 20 m nach dem Stützlinienverfahren zu untersuchen, weil die in der Elastizitätstheorie vorausgesetzte volle Einspannung nur durch zugspannungsfreie, bei kleineren Gewölben außergewöhnlich große Abmessungen erfordernde Kämpferfugen gewährleistet werden könne, erscheint im Hinblick auf den zweifelhaften Wert des Stützlinienverfahrens weniger gerechtfertigt als die vorgeschriebene Berechnungsweise mit Zulassung geringer, erfahrungsgemäß kein Klaffen der Fugen verursachender Zugspannungen.

Die systematisch aufgebaute und planvoll geordnete Arbeit ist besonders dadurch, daß die Anwendung sämtlicher Untersuchungsmethoden an Zahlenbeispielen erläutert wird, hervorragend als Lehrbuch geeignet. Schönberg.

**Stahlleichtbau von Maschinen.** Von Bobeck, Metzger und Dr. Schmidt. Berlin: Julius Springer. Preis 4,80 *ℛℳ*.

Neben dem Leichtbau mit Hilfe von Leichtmetallen ist in den letzten Jahren insbesondere bei großen Anlagen der Stahlleichtbau zu erheblicher Bedeutung gelangt. Das von den drei in der Praxis tätigen Verfassern stammende Werk ist daher sehr zu begrüßen, da sich in der Literatur bisher nur zerstreute Angaben hierüber finden. Es behandelt auf 102 Seiten mit 159 Abbildungen zunächst die Grundlagen des Stahlleichtbaues und sodann die Verwendung desselben bei drei besonders wichtigen Maschinengruppen, nämlich bei Elektro- und Werkzeugmaschinen und bei Verbrennungsmotoren. Es zeigt anschaulich die gegenüber der Gußkonstruktion erzielbaren Vorteile wie Fortfall des Gußmodells, Unabhängigkeit von Fremdlieferungen, Verringerung des in Halbfabrikaten festliegenden Kapitals, sowie der Versand- und Zollkosten. Die verschiedenen Schweißverbindungen, die Gestaltung bei Dauerwechselbeanspruchungen, sowie die Schwingungsneigung, die Geräuschbildung und die Berechnung der Starrheit werden eingehend erörtert; eine Reihe von wertvollen praktischen Hinweisen und von gut ausgewählten Beispielen erhöhen den Wert des leicht verständlich geschriebenen Werkes, dessen Anschaffung jedem, der sich irgendwie mit Leichtbau zu befassen gedenkt, warm empfohlen werden kann. Dr. Geiger.

**Fettschmierung.** Von F. Traeg VDI. DIN A 5, 90 Seiten, 1 Ausschlagtafel und 72 Bilder. Berlin 1938. VDI-Verlag G.m.b.H. Broschiert 7,50 *RM* (VDI-Mitglieder 6,75 *RM*).

Die Fettschmierung hat in den letzten 20 Jahren eine stetig zunehmende Verbreitung gefunden. Diese auch für die Zukunft aussichtsreiche Entwicklung liegt darin begründet, daß mit Fett zahlreiche Schmieraufgaben gemeistert werden, die mit Öl nicht befriedigend oder gar nicht zu lösen sind. Von den zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten seien nur einige genannt, die die Vorzüge klar erkennen lassen. Fettschmierung ist vorteilhaft: Bei ausgedehnten Maschinenanlagen jeder Art mit schwer oder nur bedingt zugänglichen Schmierstellen, bei allen Maschinen, die unter erschwerten Betriebsbedingungen arbeiten, bei Maschinen, die im Freien, in Räumen mit feuchter Luft oder unter Staubentwicklung laufen, bei denen also das Fett nicht nur Schmier-, sondern auch Schutzzwecken zu dienen hat.

Diese Erkenntnisse sind für jeden von Bedeutung, der sich mit Schmierung zu befassen hat. Es kann daher nur begrüßt werden, wenn es jetzt ein auf diesem Gebiet seit langem tätiger Fachmann unternommen hat, das Gebiet der Fettschmierung in übersichtlicher Form zu behandeln.

Auch für die Eisenbahnfahrzeuge ist entsprechend der angeführten Anwendungsgrundlage die Fettschmierung ein Gebiet, dem besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden ist. Bekanntlich haben die amerikanischen Lokomotiven fast ausschließlich Fettschmierung und es ist wohl zu erwarten, daß sie auch in Europa in zunehmendem Maße Eingang findet.

**Normblatt-Verzeichnis 1939.** Herausgegeben vom Deutschen Normenausschuß. Berlin: Beuth-Vertrieb 1939. 355 Seiten, Normformat A 5. Preis 4, — *RM* (ausschließlich Versandkosten).

Im Zusammenhang mit den Maßnahmen zur Leistungssteigerung ist die Anwendung der Deutschen Normen von besonderer Bedeutung. Es ist daher zu begrüßen, daß jetzt der Deutsche Normenausschuß das Verzeichnis sämtlicher Normblätter nach dem neuesten Stande wieder herausgegeben hat. Das Deutsche Normenwerk umfaßt jetzt rund 6500 Blätter, das Verzeichnis führt ferner etwa 600 Entwürfe für neue Normblätter auf. Die endgültigen Normblätter verteilen sich etwa folgendermaßen auf die einzelnen Fachgebiete:

- 450 Bauwesen,
- 410 Bergbau,
- 120 Chem. Apparatewesen,
- 680 Eisenbahnwesen,
- 460 Elektrotechnik,
- 70 Hauswirtschaft,
- 170 Kraftfahrbau,
- 100 Landwirtschaft,
- 120 Luftfahrt,
- 640 Maschinenbau und Materialprüfungen,
- 1250 Schiffbau,
- 140 Textilindustrie,
- 250 Werkzeuge und Werkzeugmaschinen.
- 1640 Grundnormen und verschiedene Gebiete.

## Verschiedenes.

### Die Fahrzeugbeschaffungen der Deutschen Reichsbahn für 1940 bis 1943.

Das größte Fahrzeugbeschaffungsprogramm, das die Deutsche Reichsbahn und überhaupt wohl jemals eine Bahn in einer Zusammenfassung aufgestellt hat, ist kürzlich der Öffentlichkeit bekanntgegeben worden. Es ist auf vier Jahre, gleichlaufend mit dem Vierjahresplan verteilt worden und beläuft sich auf insgesamt  $3\frac{1}{2}$  Milliarden *RM*. Es ist durch den gigantischen Aufschwung des Verkehrs notwendig geworden, der nicht nur für die sprunghaft gestiegenen Bedürfnisse des bisherigen Verkehrsgebietes zu sorgen hatte, sondern auch seine Leistungen auf das ins Reich heimgekehrte Österreich und das Sudetenland, die nicht über genügende Hilfsmittel verfügten, ausdehnen mußte. Die Schwierigkeiten in der Bewältigung der Verkehrsleistungen traten daher erst mit dem Fortschreiten des Jahres 1938 auf; zu Beginn desselben waren noch 400 Lokomotiven und 82 500 Güterwagen — bei einem Gesamtstand an letzteren von 571 000 — abgestellt. Nachdem schon für das Jahr 1939 1000 Schnellzuglokomotiven und Güterzuglokomotiven, rund 1100 D-Zug- und Eilzugwagen, und 16 000 Güterwagen zur Beschaffung vorgesehen waren, umfaßt der neue Vierjahresplan für die Jahre 1940 bis 43 6000 Lokomotiven, 10 000 Personenwagen und 112 000 Güter- und Gepäckwagen. Für den Straßenverkehr sind 17 300 Kraftwagen und Anhänger vorgesehen. Davon sollen im Jahre 1940 bereits 1400 Dampf- und 170 elektrische Lokomotiven, 400 D-Zug- und 1600 Eilzugwagen, 27 500 Güterwagen, sowie 5000 Straßenkraftfahrzeuge und Anhänger im Gesamtbeschaffungswert von 800 Millionen *RM* geliefert werden. In geringerem Umfang kommen auch Triebwagen besonders für die Berliner und Hamburger Stadtbahn, Kleinlokomotiven und Bahndienstwagen zur Beschaffung. Die Bauart der Schnellzuglokomotiven der Reihe 01 sieht durchweg Stromlinienverkleidung und — abweichend von dem bisherigen strengen Festhalten an der Zweizylinderanordnung — drei Zylinder mit einfacher Dampfdehnung vor. Von den Güterzuglokomotiven wird die neue Reihe 50 mit einem Achsdruck von 16 t als Ersatz für die älteren Länderbauarten für Strecken mit geringem Achsdruck in größerer Zahl beschafft. Bei den D-Zugwagen findet die Leichtbauweise ausgedehnte Anwendung. Dadurch kann das Gewicht auf 30 t gesenkt werden gegenüber 40 bis 44 t der älteren Bauart. Die Eilzugwagen erhalten statt der offenen Übergänge geschlossene Falten-

bälge und führen demzufolge die Bezeichnung „4 üp“. Bei den neuen gedeckten Güterwagen und den Rs-Wagen wird der erhöhten Fahrgeschwindigkeit von 90 km Rechnung getragen. Auch bei den O-Wagen tritt an Stelle der Wagen mit 4,5 m Achsstand, der sich für höhere Geschwindigkeiten als zu kurz erwiesen hat, ein Achsstand von 6 m (bei einer Ladelänge von 8,7 m). Die Wagen führen die Bezeichnung Omm und Ommu und haben ein Ladegewicht von 27,5 t, soweit es mit Rücksicht auf den hierdurch auftretenden Achsdruck von 20 t voll ausgenützt werden kann. Das Eigengewicht wird, da sie in geschweißter Bauweise ausgeführt werden, nicht wesentlich höher als bei den Om-Wagen.

### Fachbuchwerbung.

Das Reichsministerium für Volksaufklärung und Propaganda hat in der Zeit vom 1. März bis 30. April eine eindringliche „Fachbuchwerbung“ veranstaltet. Im Zusammenhang damit hat das Reichsverkehrsministerium in Zusammenarbeit mit dem erwähnten Ministerium in der Zeit vom 19. bis 24. April für seinen Geschäftsbereich eine Eisenbahnfachbuchschau in den Räumen des Potsdamer Fernbahnhofs veranstaltet, die einen umfassenden Überblick über das gesamte Eisenbahnfachschrifttum auf den verschiedensten Teilgebieten des Eisenbahnwesens, insbesondere auch auf technischem Gebiet gab und auch die Eisenbahnfachzeitschriften mit einbezog. — Über die Bedeutung und die Wichtigkeit des Fachbuches ist kein Wort zu verlieren: Bei der ungeheuren Kraft- und Leistungsentfaltung auf allen Wirtschafts- und Lebensgebieten ist es eine selbstverständliche Voraussetzung, daß der Mensch als Träger des Arbeitsprozesses die höchsten Qualitäten aufweist und sich dazu aller Mittel bedient, die ihn auf die notwendige Höhe bringen. Nicht nur die Grundlage gilt es, sich anzueignen, sondern die stetige Entwicklung lebendig mitzumachen ist erforderlich, und „Fortbildung“ gilt heute mehr wie je als Zeichen des Willens und der Fähigkeit, sich als wertvolles Glied einzufügen in den Leistungskampf des Deutschen Volkes. Gerade für den letzteren Zweck erscheint aber das Fachbuch — wie im Zusammenhang damit auch die Fachzeitschrift — als naheliegendes und einfaches Hilfsmittel. Dem eingeleiteten Werbefeldzug ist daher bester und nachhaltiger Erfolg zu wünschen.

*Sämtliche in diesem Heft besprochenen oder angezeigten Bücher sind durch alle Buchhandlungen zu beziehen.*

**Der Wiederabdruck der in dem „Organ“ enthaltenen Originalaufsätze oder des Berichtes, mit oder ohne Quellenangabe, ist ohne Genehmigung des Verfassers, des Verlages und Herausgebers nicht erlaubt und wird als Nachdruck verfolgt.**