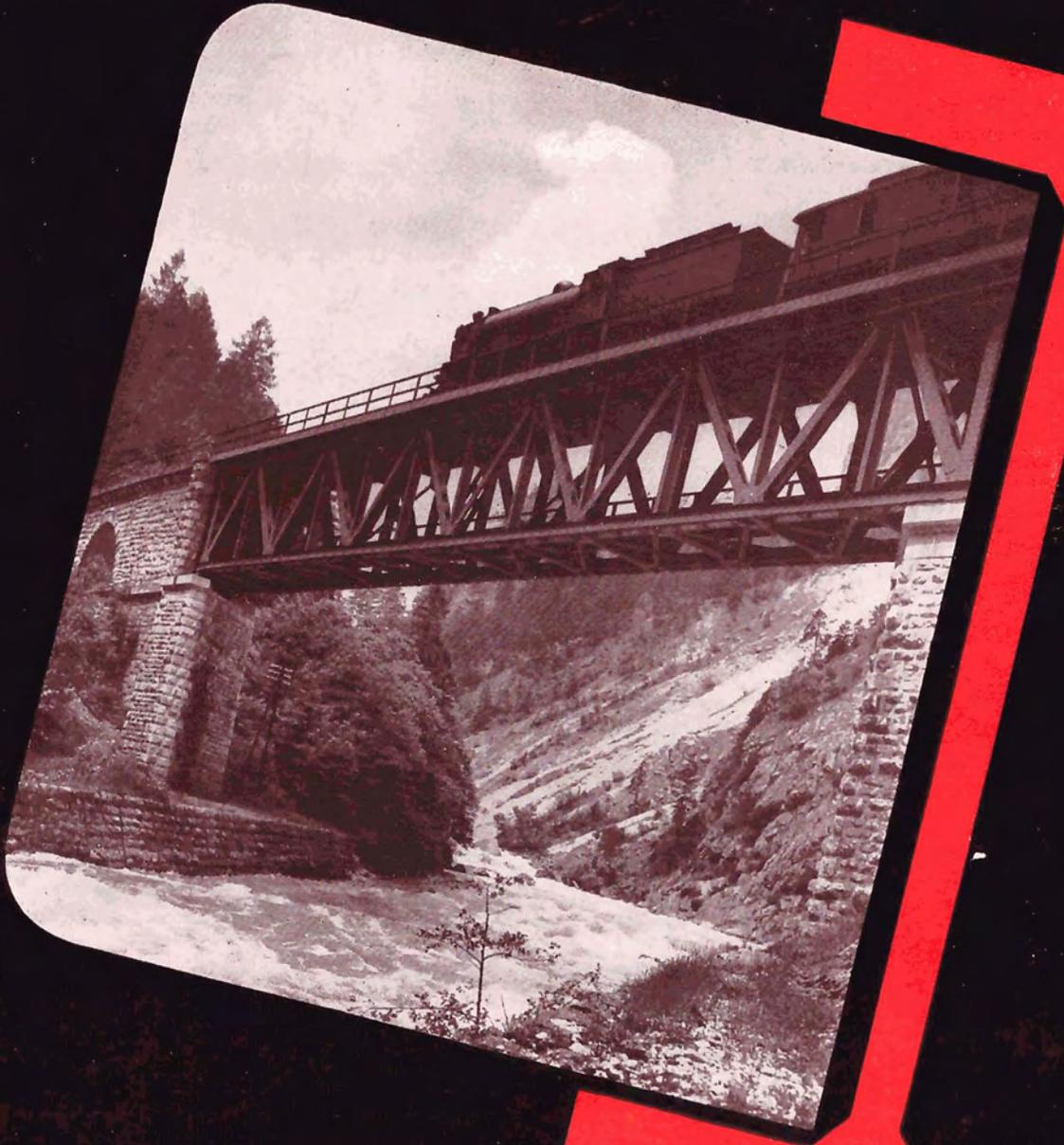


ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN STAHLBAUVEREINES



Stahlbau
Rundschau

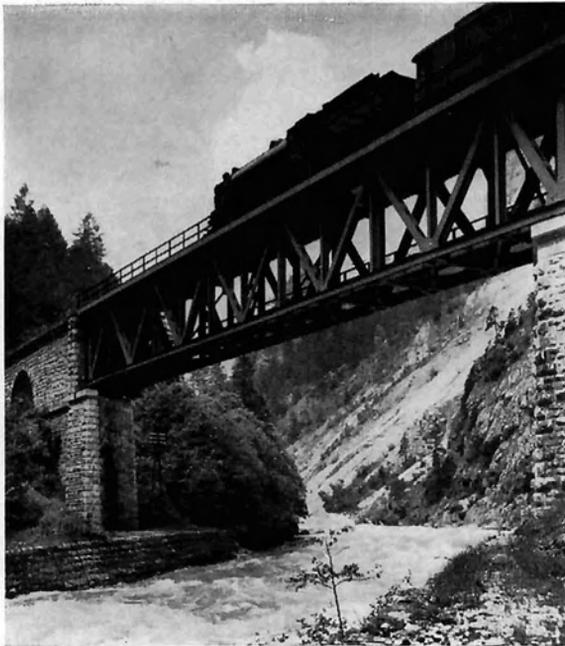
1. Jahrgang
Heft 2 / 1955

Inhalt

Der Stahlbrückenbau der Österreichischen Bundesbahnen	Seite 1
Über die Montage der Gesäuseeingangbrücke	Seite 9
Eisenbahnbrücken mit Schotterbett	Seite 15
Kurzauszüge (Extracts) vorstehender Artikel in englischer Sprache	Seite 22
Mitteilungen	Seite 23

Contents

Steel bridge construction of the Austrian Federal Railways	Page 1
Erection of the bridge of the entrance to the Gesäuse-Canyon	Page 9
Railway bridges with ballasted floor	Page 15
Extracts	Page 22
Communications	Page 23



Titelbild
Die neue Gesäuseeingangbrücke
Frontispiece
The new bridge at the entrance of Gesäuse-Canyon

ÖSTERREICHISCHE STAHLBAUTAGUNG 1955 IN SALZBURG

Vom 22. bis 25. September 1955 findet in Salzburg unter dem Motto „Der österreichische Stahlbau im Dienste der Energiewirtschaft“ die Österreichische Stahlbautagung 1955 statt.

Es sprechen:

Donnerstag, den 22. September,

Prof. Dr. techn. Fritz Reinitzhuber, Vorsitzender des Vorstandes des Österreichischen Stahlbauvereines: Eröffnung der Tagung und Begrüßung der Teilnehmer;

Dir. Dr. Ing. C. F. Kollbrunner, Präsident des Verbandes Schweizerischer Brückenbau- und Stahlhochbau-Unternehmungen über „Stahlwasserbau“;

Dr. Ing. Rudolf Heckel, Waagner-Biró A. G. Wien—Graz (Koreferat);

o. Prof. Dr. Ing. e. h. Dr. techn. Ernst Chwalla, Technische Hochschule Graz über „Neuere österreichische Druckrohrleitungen und Druckschächte“;

Dipl.-Ing. Udalrich Hieimesch, Vereinigte Österreichische Eisen- und Stahlwerke A. G. Linz a. d. Donau (Koreferat).

Freitag, den 23. September,

a. o. Prof. Dr. techn. Ludwig Musil, Vorstandsmitglied der Steirischen Wasserkraft- und Elektrizitäts-Aktiengesellschaft, Graz über „Die Stahlkonstruktion im neuzeitlichen Krafthausbau“;

Dipl.-Ing. Leo Fröhlich, Oberingenieur der Österreichische Elektrizitätswirtschafts-Aktiengesellschaft (Verbundgesellschaft), Wien über „Maste aus Stahl bei Übertragungsleitungen“;

o. Prof. Dr. mont. Richard Walzel, Montanistische Hochschule Leoben über „Neuzeitliche Wege der Stahlherstellung für den Stahlbau“;

o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Adolf Slattenschek, Technische Hochschule Wien über „Eigenschaften der Stähle im Rohrleitungs- und Stahlwasserbau sowie deren Abnahmebedingungen“.

Samstag, den 24. und Sonntag, den 25. September 1955, sind Besichtigungen des Donaukraftwerkes Jochenstein und des Tauernkraftwerkes Kaprun vorgesehen.

Auskünfte über die Tagung erteilt der Österreichische Stahlbauverein Wien III, Lothringerstraße 16, Tel. U 18 0 44.

Stahlbau

Kundschaun

Zeitschrift des Österreichischen Stahlbauvereines

1. Jahrgang

Heft 2 / 1955

Der Stahlbrückenbau der Österreichischen Bundesbahnen

Von Dipl.-Ing. Walter Tscheppe, Zentralinspektor der Österreichischen Bundesbahnen, Wien

Der Wiederaufbau der kriegszerstörten Brücken der Österreichischen Bundesbahnen kann, von einigen wenigen noch nicht wiederhergestellten Objekten abgesehen, in großen Zügen als abgeschlossen angesehen werden. Er hat im Bauprogramm des Jahres 1954 bei den Stahlbrücken nur mehr ein Sechstel der insgesamt zum Einbau gekommenen Stahlmenge beansprucht, während fünf Sechstel für die Erhaltung der Stahltragwerke und die Erneuerung überalterter und unzureichend tragfähiger Brücken aufgewendet wurden. Als kurzen, zusammenfassenden Überblick zeigt Bild 1 die Leistungen des Wiederaufbaues in den Jahren 1946 bis 1954.

Die Erneuerung der überalterten Tragwerke ist derzeit eine der wichtigsten und aktuellsten Fragen, die dem Brückendienst der Österreichischen Bundesbahnen gestellt sind. Insgesamt sind 3618 zugsbefahrene Stahlbrücken zu betreiben; wird die Anzahl der Geleise und die Zahl der Öffnungen berücksichtigt, dann sind dies 5459 Brückeneinheiten. In diesen Brücken sind rund 140 000 Tonnen Stahl bzw. Schweißisen eingebaut. Nach den Baujahren verteilen sich diese Objekte auf bestimmte Bauepochen, die durch die für diese Zeit jeweils gültige Brückenverordnung bestimmt

sind. In Bild 2 sind die Gewichte der in den einzelnen Bauepochen gebauten Stahlbrücken als Prozentsatz des gesamten Stahlgewichtes bildlich dargestellt.

Die Brücken, die vor 1887 gebaut wurden, sind aus Schweißisen verschiedenster Herkunft, ebenso der größte Teil der Objekte aus der Zeit von 1887 bis 1903. Es ist anlässlich von Umbauten wiederholt festgestellt worden, daß dieses Schweißisen, das oft schon 80 Jahre und mehr im Tragwerk beansprucht wird, Ermüdungserscheinungen und Strukturänderungen zeigt, die die Auswechslung der Brücken notwendig machen. Überdies ist auch die Tragfähigkeit der vor 1903 gebauten Objekte nicht mehr entsprechend, da die damals gültigen Brückenverordnungen einen „Normalbelastungszug“ mit maximal 13 t Achsdruck vorschreiben, während die heute verkehrenden Fahrbetriebsmittel bereits Achsdrücke von 21 t erreichen.

Die große Zahl von alten Schweißisenbrücken ist damit zu erklären, daß durch einen Zeitraum von ungefähr zehn Jahren, bedingt durch die Stahlsparmaßnahmen während des Krieges und durch Anforderungen des Wiederaufbaues nach dem Krieg, fast keine Brücken ausgewechselt wurden, daß aber auch schon

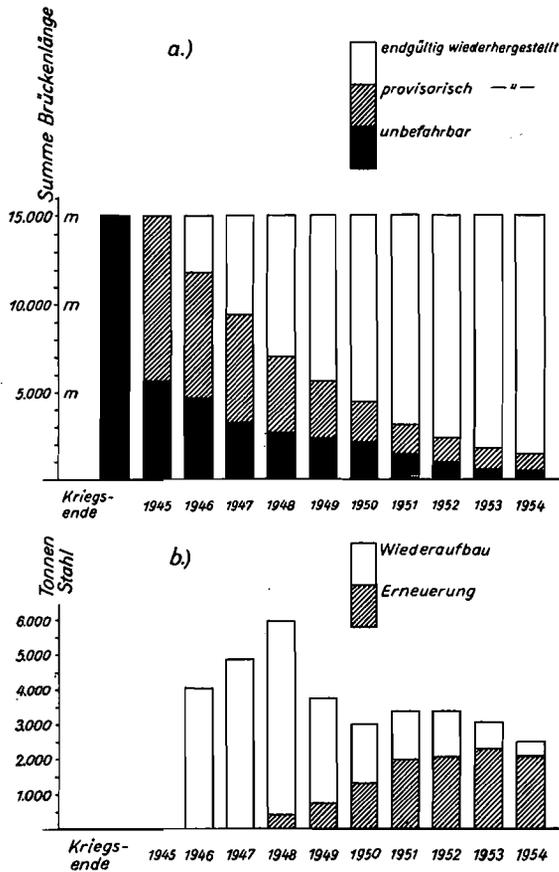


Bild 1. Überblick über die Leistungen des Wiederaufbaues 1946—1954

Fig. 1. General view of reconstruction work 1946—1954

in den Jahren vor 1938 die Erneuerungen nicht in dem Ausmaß erfolgten, als es notwendig gewesen wäre.

Die Flußeisenträgerwerke, die vor und in den ersten Jahren nach der Jahrhundertwende gebaut worden sind, zeigen vielfach gewisse konstruktive Mängel, die im Betrieb zu Schäden an tragenden Teilen führten und das Tragvermögen herabsetzten. Auch diese Brücken müssen ausgewechselt werden.

In Bild 2 stellen die schraffierten Flächen den prozentuellen Anteil von der Gesamtmenge jener Objekte dar, die nach dem Vorhergesagten erneuert werden müssen.

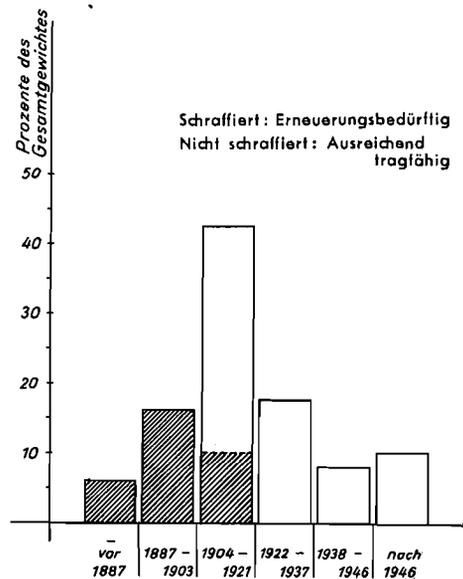


Bild 2. Aufteilung des Gesamtgewichtes der Stahlbrücken nach Baujahren

Fig. 2. Total weight of steel bridges divided up according to years of construction

Da die meisten dieser Brücken zur Wahrung der Betriebssicherheit von den Zügen nur mit Geschwindigkeits- und gegebenenfalls auch Reihungsbeschränkungen befahren werden dürfen, also betriebliche Einschränkungen verursachen, die auf längere Zeit erstreckt in Summe sehr erhebliche Kosten verursachen können, sind die Österreichischen Bundesbahnen bemüht, sie innerhalb eines möglichst kurzen Zeitraumes auszuwechseln. Bestimmt wird dieser Zeitraum einerseits durch den Umfang der Arbeiten, der mit rund 60000 t Neukonstruktionen umrissen werden kann, andererseits durch die bereitstehenden Kredite und vor allem aber durch das zur Verfügung stehende technische Fachpersonal bei den zuständigen Bundesbahnstellen, das die Entwürfe aufzustellen, die Arbeiten auszuschreiben, zu vergeben und zu überwachen hat. Nach den Erfahrungen der letzten Jahre und einer vorsichtigen Einschätzung der Entwicklung am finanziellen und personellen Sektor wird für die Abwicklung dieses Umbauprogrammes ein Zeitraum von mindestens zwölf Jahren anzusetzen sein. Die

Kapazität der Werkstätten der österreichischen Stahlbauanstalten ist jedenfalls so groß, daß die nach dem Vorgesagten mit maximal 5000 t anzunehmende jährliche Umbauquote leicht eingeplant werden kann.

Nach diesem kurzen Überblick über die Aufgaben, die dem Brückendienst der Österreichischen Bundesbahnen gestellt sind, werden im folgenden einige Ausführungen aus den vergangenen Jahren gezeigt.

Draubrücke bei Tainach-Stein

Mit der Eröffnung der Draubrücke bei Tainach-Stein (Bild 3) zwischen Bleiburg und Klagenfurt wurde im März 1954 der Wiederaufbau der kriegszerstörten Brücken in Kärnten abgeschlossen. Das neue eingeleisige Stahltragwerk, das Drau und Gurk an ihrem Zusammenfluß überbrückt, läuft über vier Öffnungen mit je 59,4 m Stützweite durch und ist mit seiner Gesamtlänge von rund 239 m das längste in Österreich. Die Systemhöhe des Fachwerkes ist 5,5 m, der Hauptträgerabstand 3,4 m. Die Querträger sind gelenkig auf die Obergurte der Hauptträger aufgesetzt, die Längsträger sind zwischen den Querträgern

eingebaut, die Gurtungen liegen bündig. Zwischen den Untergurten ist ein Kontrollsteg angeordnet. Bemerkenswert ist bei dieser Brücke die Aufnahme der Bremskräfte. Alle fünf Lager sind Rollenlager; die in Richtung der Bahnachse wirkenden Längskräfte werden auf einer Seite in Fahrbahnhöhe durch schwere horizontale Verankerungen in das Widerlager eingeleitet.

Für die Montage wurde die erste Hälfte des Feldes auf der Bleiburger Seite eingerüstet und hier mit einem Portalkran zunächst das Klagenfurter Ende der Brückenkonstruktion mitsamt der Fahrbahn zusammengesetzt. Dann wurde dieser Tragwerksabschnitt mit Winden und Seilen vom anderen Ufer her schrittweise in Richtung Klagenfurt vorgezogen und hinten im letzten Feld die weiteren Teile angefügt. Vor den Pfeilern waren jeweils leichte Joche angeordnet, von denen mittels Pressen die frei vorragenden, durchgebogenen Kragarme auf die richtige Höhe gehoben wurden.

Das Gesamtgewicht der genieteten Stahlkonstruktion beträgt rund 700 t.

Zur Verwendung gelangte für die Haupttragteile Stahl St 44 S, während für die Ver-

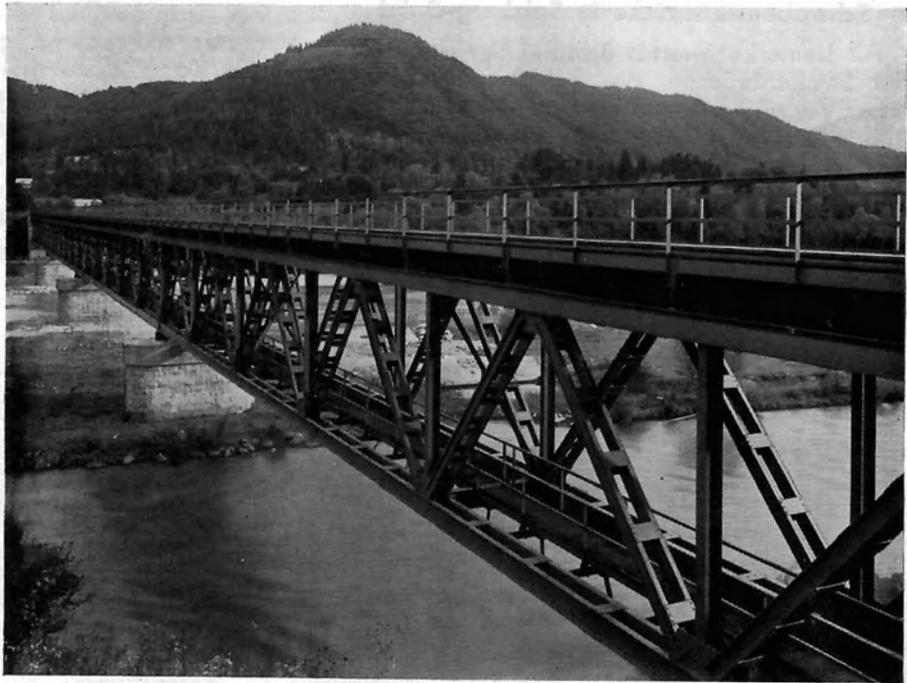


Bild 3. Eisenbahnbrücke über die Drau bei Tainach-Stein

Fig. 3. Railway bridge across the River Drau near Tainach-Stein (Carinthia)

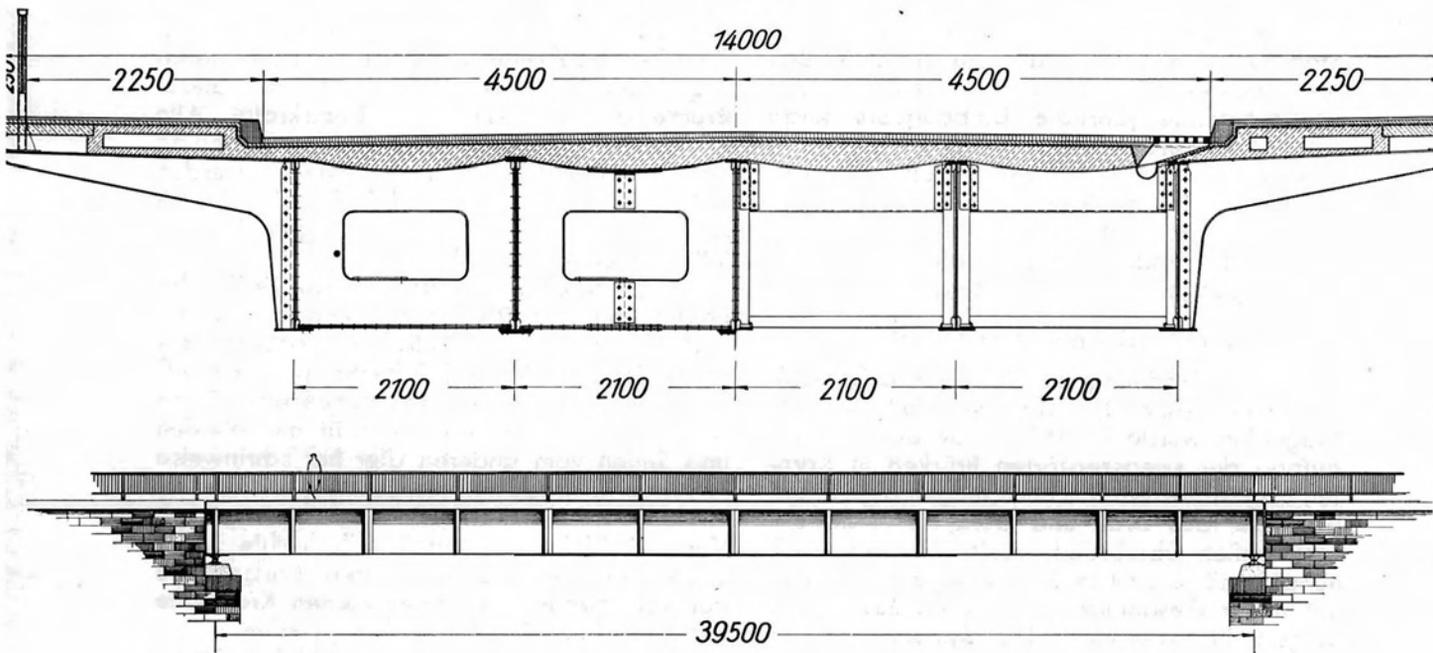


Bild 4. Schwabenwirtsbrücke Salzburg (Schnitt)

Fig. 4. Schwabenwirts-Bridge Salzburg (cross section)

bände, Schotte und die weniger beanspruchten Teile St 37 S eingebaut wurde.

Schwabenwirtsbrücke in Salzburg-Gnigl

Als bemerkenswertes Beispiel aus der Reihe der Straßenbrücken, die auf Grund vertraglicher Verpflichtungen von den Österreichischen Bundesbahnen zu erhalten und zu erneuern sind, wird auf die Überführung der Bundesstraße Wien—Salzburg nächst dem Bahnhof Salzburg-Gnigl beim sogenannten Schwaben-

wirt (Bilder 4 und 5) verwiesen. Der alte Halbparabelträger mit unten liegender Fahrbahn war sowohl hinsichtlich seiner Breite wie auch seiner Tragfähigkeit den Anforderungen des Verkehrs nicht mehr gewachsen und zeigte starke Korrosionserscheinungen.

Das neue Tragwerk, das eine Fahrbahn von 9 m mit beiderseitigen Gehwegen von 2,25 m Breite trägt, ist ein Hohlkastenträger; seine gesamte Bauhöhe ist mit rund 2,1 m nur ein Neunzehntel der Stützweite von 39,5 m. Die

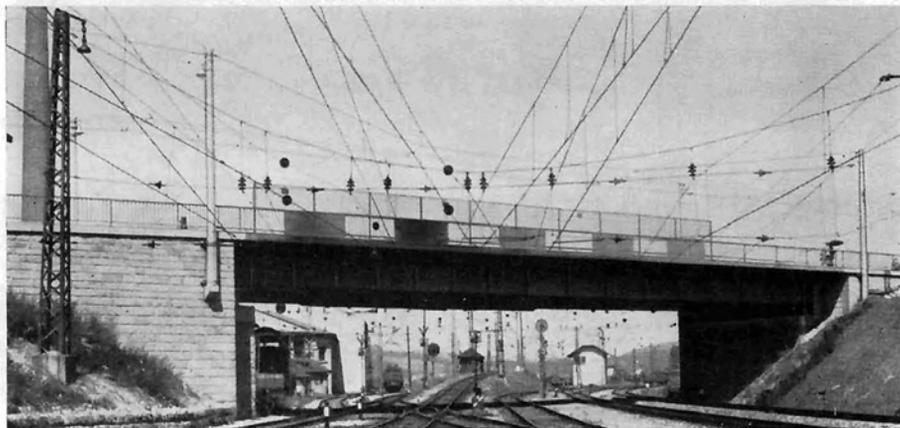


Bild 5. Schwabenwirtsbrücke Salzburg

Fig. 5. Schwabenwirts-Bridge Salzburg

fünf Hauptträger sind unten durch mittragende Flachbleche, an ihrem Obergurt durch durchgehende Tonnenbleche über die gesamte Länge verbunden. Die Betonfahrbahnplatte ist durch aufgeschweißte Rundeisenanker mit der Stahlkonstruktion im Verbund und trägt so mit. Durch acht Querscheiben wird eine plattenartige Tragwirkung der Konstruktion erreicht. Für die kastenförmige geschlossene Ausführung war auch maßgebend, daß unter dem Tragwerk ein starker Verschiebverkehr stattfindet. Den Korrosionsangriffen der dabei auftretenden Rauchgase sollte eine geschlossene Untersicht entgegenstehen, die ein möglichst glattes Abziehen der Rauchgase gestattet.

Zur Vergrößerung seiner Korrosionsfestigkeit wurde dem Stahl überdies ein besonderer Kupferzusatz beigegeben. Das Innere der Konstruktion ist über die ganze Länge begehbar; die Öffnungen in den Querschotten dienen gleichzeitig dazu, eine große Zahl von Versorgungsleitungen durchzuführen.

Die Montage erfolgte unter Zuhilfenahme des alten Tragwerkes. Der Verkehr wurde über eine benachbarte Brücke umgeleitet und innerhalb des alten Tragwerkes die beiden äußersten Kästen mittels eines Portalkranes montiert. Nach dem Abbau des alten Tragwerkes, der unter Zuhilfenahme der beiden Randkästen erfolgte, wurden diese in ihre endgültige Lage auseinandergeschoben, die fehlenden Teile dazwischen eingesetzt und die ganze Platte in ihre planmäßige Lage abgesenkt.

Das gesamte Gewicht der Konstruktion aus St 44 T einschließlich der Lager beträgt 177 t.

Brücke über den Lendkanal und die Villacher Straße in Klagenfurt

Das alte Schweißeisentragwerk stammte aus dem Jahre 1875, es war 1891 verstärkt worden. Die Schwellen lagen unmittelbar auf den als Gitterträger ausgeführten Haupttragwänden, die in einer Öffnung von 24 m den Lendkanal überspannten. Vor und nach der Brücke, also links und rechts des Lendkanals, befanden sich vor dem Umbau zwei schienengleiche Straßenkreuzungen mit der Bahn, von denen vor allem die vor dem Kanal gelegene, mit Schranken gesicherte Villacher Straße, als Ausfallstraße aus Klagenfurt, durch den Bahnbetrieb schweren Verkehrsbeschränkungen ausgesetzt war. Anlässlich des Umbaus wurden daher die genannten Straßen abgesenkt und unter der Bahn durchgeführt, so daß das neue Objekt drei Öffnungen von 25 + 30 + 25 m aufweist. Überdies konnte bei dieser Gelegenheit auch eine Verbesserung der Linienführung der Bahn vorgenommen werden, wodurch die neue Bahnachse im Brückenbereich 10 m verschoben wurde, was eine vom Bahnbetrieb unabhängige Brückenmontage gestattete.

Die neue Brücke (Bild 6), ein Blechträger mit unten liegender geschlossener Fahrbahn, liegt in der Geleisekrümmung mit einem Halbmesser von 1500 m; sie läuft unter einem Winkel von 45° schief über drei Öffnungen durch. Die tra-



Bild 6. Eisenbahnbrücke über den Lendkanal in Klagenfurt

Fig. 6. Railway bridge across the channel of Lend in Klagenfurt

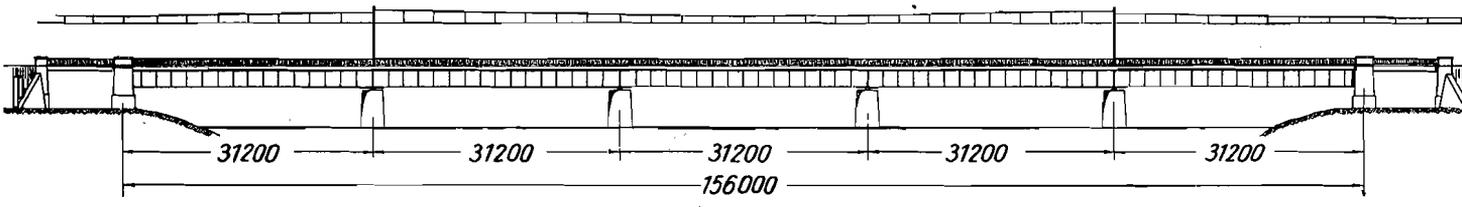


Bild 7. Salzachbrücke Strecke Rosenheim—Salzburg (Ansicht)

Fig. 7. Salzach-Bridge on the line Rosenheim—Salzburg (view)

genden Teile sind aus St 37 S, das Gesamtgewicht der Konstruktion einschließlich des Stahlgusses für die Lagerkörper beträgt 210 t.

Salzachbrücke in Salzburg

Nach der Ausfahrt aus dem Bahnhof Salzburg in Richtung Bundesrepublik Deutschland übersetzt die Bahn über eine Brücke mit fünf Öffnungen von je 28,8 m lichte Weite die Salzach. Das aus dem Jahre 1858 stammende schweißeiserne Tragwerk, das schon 1903 verstärkt werden mußte, entsprach in keiner Weise mehr den Verkehrsanforderungen. Vor allem aber wurden beim Schweißeisen Ermüdungserscheinungen festgestellt, die den sofortigen Umbau notwendig machten.

Da die alten Widerlager und Pfeiler beibehalten werden mußten, der Betrieb während des Umbaus jedoch nicht unterbrochen werden durfte, wurden für die neue Brücke zwei voneinander unabhängige, eingeleisige Tragwerke vorgesehen. Der neue 156,8 m lange Blechträger läuft über fünf Öffnungen von je 31,2 m Stützweite kontinuierlich durch, die Fahrbahn liegt oben. Ansicht und Querschnitt ist aus Bild 7 und Bild 8 linker Teil zu entnehmen.

Die Brücke ist in elf Teilstücken fertig vernietet an die Baustelle angeliefert worden. Die einzelnen Schüsse wurden hinter dem rechten Widerlager zusammengebaut und das Tragwerk abschnittsweise vorgeschoben. Durch

Bild 8. Salzachbrücke Strecke Rosenheim—Salzburg (Querschnitt)

Fig. 8. Salzach-Bridge on the line Rosenheim—Salzburg (Cross section)

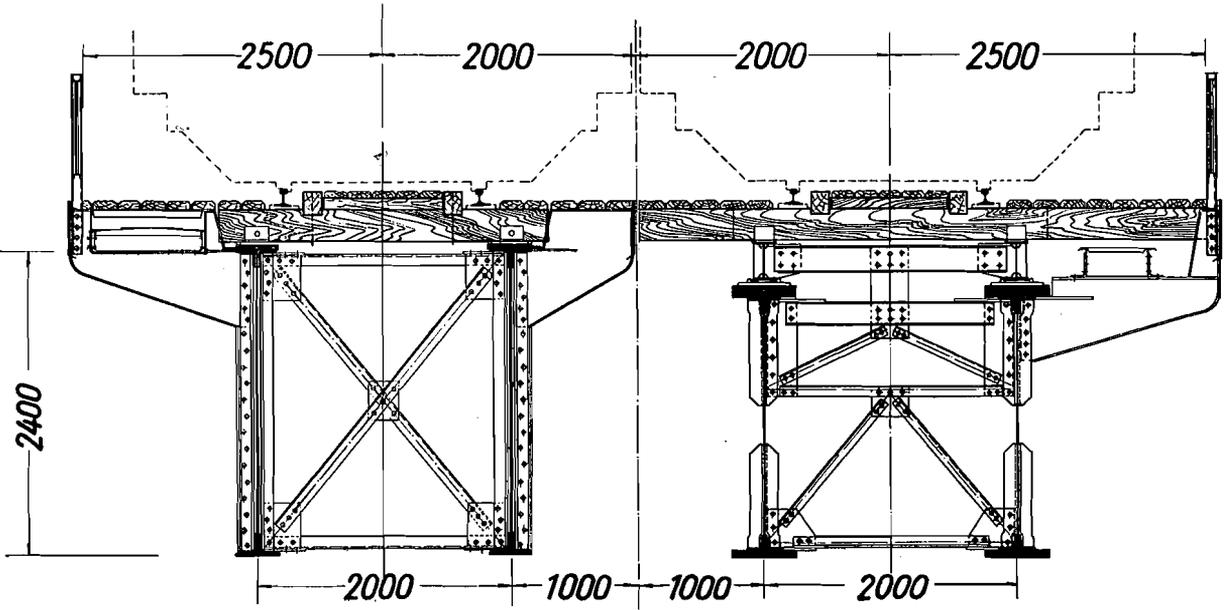


Bild 9. Salzachbrücke
Bischofshofen—Selzthal
Fig. 9. Salzach-Bridge
Bischofshofen—Selzthal

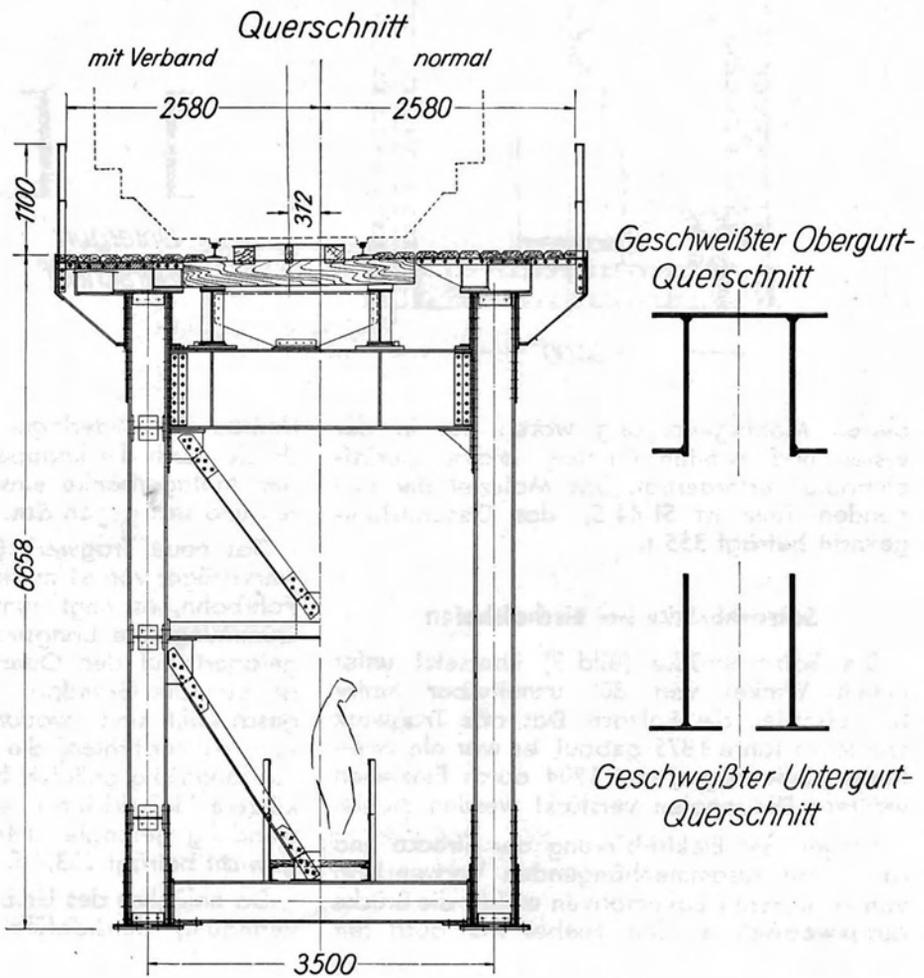
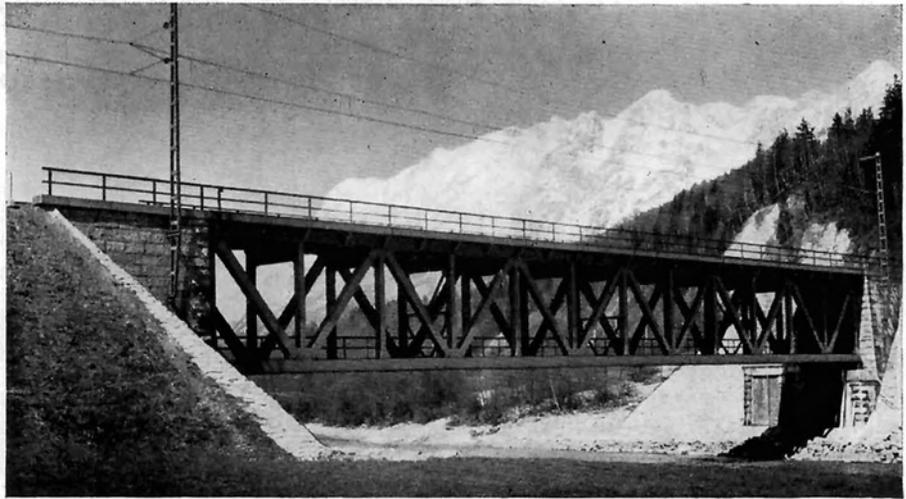


Bild 10. Salzachbrücke
Bischofshofen—Selzthal
(Konstruktionsdetail)
Fig. 10. Salzach-Bridge
Bischofshofen—Selzthal
(detail of construction)

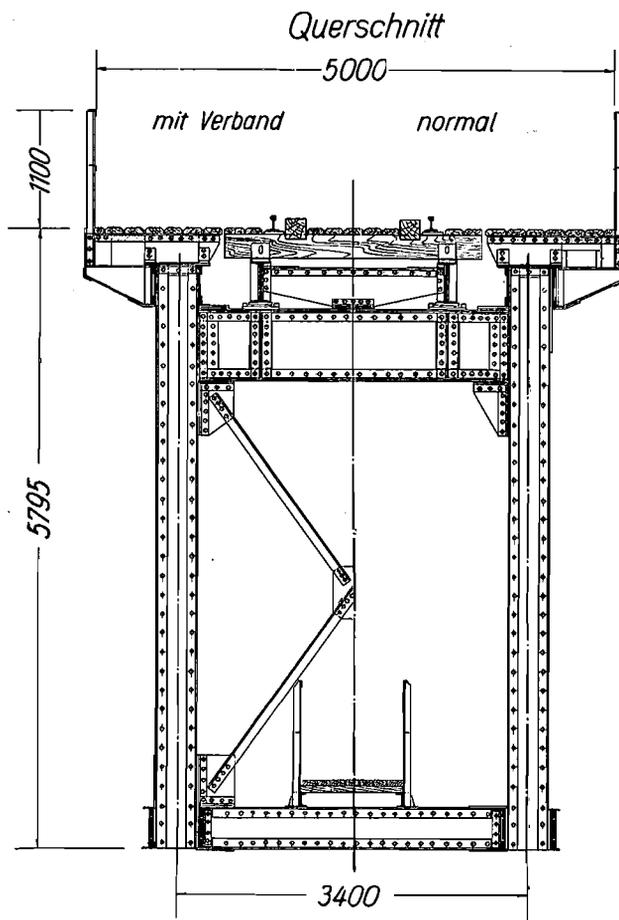
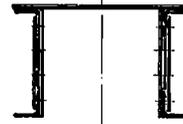


Bild 11. Gesäuseeingangbrücke
Strecke Amstetten—Selzthal (Konstruktionsdetail)

Fig. 11. Bridge at the entrance of Gesäuse
Canyon, Line Amstetten—Selzthal (Detail of
construction)

Obergurt
Querschnitt



Untergurt
Querschnitt



diesen Montagevorgang waren nur in der ersten und zweiten Öffnung leichte Gerüsteinbauten erforderlich. Das Material der tragenden Teile ist St 44 S, das Gesamtstahlgewicht beträgt 355 t.

Salzachbrücke bei Bischofshofen

Die Salzachbrücke (Bild 9) übersetzt unter einem Winkel von 80° unmittelbar hinter Bischofshofen die Salzach. Das alte Tragwerk wurde im Jahre 1875 gebaut, es war ein zweifacher Gitterträger, der 1904 durch Einziehen weiterer Diagonalen verstärkt werden mußte.

Wegen der Elektrifizierung der Strecke und der damit zusammenhängenden Verwendung von schwereren Lokomotiven mußte die Brücke ausgewechselt werden. Hierbei war auch der

Umbau der Widerlager notwendig geworden, da sie durch die knappe Lagerung am Rande der Auflagerbänke einseitig beansprucht waren und sich gegen das Tragwerk neigten.

Das neue Tragwerk (Bild 10) ist ein Fachwerkträger von 61 m Stützweite mit versenkter Fahrbahn, es liegt zum Teil in der Geleisekrümmung. Die Längsträger liegen beweglich gelagert auf den Querträgern. Zu erwähnen ist, daß die Grundprofile der Fachwerksstäbe geschweißt sind, wodurch durch den Entfall von Winkelstählen, die von den Walzwerken nur langfristig geliefert hätten werden können, kürzere Lieferfristen erreicht wurden. Zur Verwendung gelangte St 44 T, das Gesamtstahlgewicht beträgt 223,4 t.

Da anlässlich des Umbaus auch eine Linienverlegung durchgeführt wurde, konnte das

neue Tragwerk ohne Beeinträchtigung des Betriebes auf Gerüst zusammengebaut werden.

Gesäuseeingangbrücke

Das alte Tragwerk, ein schweißeiserner Gitterträger, verursachte wegen seines zu geringen Tragvermögens in der wichtigen Strecke, in der die schweren Erzzüge von Eisenerz nach Donawitz verkehren, empfindliche Verkehrsbeschränkungen. Der Umbau war insofern ungewöhnlich, als für die Abtragung des alten und den Einbau des neuen Tragwerkes keinerlei Gerüste oder Unterstützungsjoche geschlagen oder aufgestellt werden konnten. Der Ennsfluß hat sich an dieser Stelle in den Kalkstein der Gesäuseberge eine enge Schlucht durchgebrochen, durch die er tosend und donnernd dahinstürmt. Der felsige Untergrund, die Gewalt des Wildwassers und die starke Geschiebeführung gestatten im Flußbett keinerlei Einbauten. Über den gewählten Einbauvorgang berichtet der folgende Aufsatz.

Das Tragwerk (Bild 11) selbst ist ein Fachwerkträger mit rund 48 m Stützweite und ähnlicher Querschnittsausbildung wie bei der vorher besprochenen Salzachbrücke bei Bischofs-hofen. Hier sind jedoch die Fachwerksstäbe

genietet. Die Brücke ist unter 46° schief; zur Vermeidung der schiefen Fahrbahnübergänge auf die Widerlager wurden die dreieckigen Fahrbahndfelder geschlossen mit durchgehendem Schotterbett ausgeführt.

Das Material ist St 44 S, das Gewicht des kompletten Stahltragwerkes (siehe Titelbild) beträgt rund 160 t.

Abschließend seien auch an dieser Stelle die neuen Verbindungsbahnbrücken in Wien über den Donaukanal erwähnt, die sowohl wegen ihrer Größe als auch wegen ihrer konstruktiven Durchbildung Beachtung verdienen. Eine eingehende Beschreibung der beiden Objekte findet man in dem Aufsatz „Die neuen Donaukanalbrücken der Österreichischen Bundesbahnen“ in Heft 3/4 (Dezember 1954) der Fachschrift „Österreichischer Stahlbau“, herausgegeben vom Ausschuß für Stahlbau des Österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines.

Die Stahltragwerke der vorstehend beschriebenen Brücken wurden von der Stahlbauanstalt der Vereinigte Österreichische Eisen- und Stahlwerke A. G., Linz a. d. Donau, und der Waagner-Biró A. G., Wien-Graz, geliefert und montiert.

Über die Montage der Gesäuseeingangbrücke

Von Dipl.-Ing. Dr. techn. Karl Oberndorfer,
Vereinigte Österreichische Eisen- und Stahlwerke A. G., Linz a. d. Donau

Stahlbrücken stellen ungleich anderen Ingenieurbauten ein zweifaches Problem: Es gilt nicht nur eine wirtschaftliche Konstruktionsform für das Tragwerk zu finden und dieses in den Werkstätten sauber und vorteilhaft zu fertigen, sondern auch Methoden festzulegen, nach welchen der Einbau der Tragwerke an Ort und Stelle wirtschaftlich und technisch einwandfrei durchgeführt werden kann. Bei der Gesäuseeingangbrücke lag das Schwergewicht in letzterem Problem: wie montieren?

Das Tragwerk liegt in km 118,063 der Strecke Amstetten—Selzthal. Wer kennt nicht den romantischen Teil dieser Linie zwischen Hieflau und Admont? Die Nördlichen Kalkalpen werden durch die brausende Enns ihrer Länge nach zersägt und das wilde Wasser gab dem

Gebirge den Namen „Gesäuse“. Tamischbachturm, Großer Buchstein, Planspitze, Hochtor und Reichenstein sehen geduldig zu, wie seit Tausenden von Jahren die Flußrinne sich immer tiefer in Schluchten einschneidet und menschlicher Geist Mittel und Wege erdachte, diese Schluchten durch Schiene und Straße zu erschließen. Fluß, Straße und Schiene ringen mehr als einmal um die Vorherrschaft. Eine der engsten Stellen liegt in km 118,063, dort wo die Enns sich mit Erfolg Eingang in das schroffe Gebirge verschafft. Steile Felswände bilden die Ufer, wie ein Saumpfad begleitet, in Fels gesprengt, die Straße den Fluß, und die Eisenbahn wird in einen Tunnel verdrängt. Gerade an dieser Stelle überquert die Bahn Fluß und Straße, um in steilem Anschnitt und Bogen sich an den Berg zu schmiegen (Bild 1).

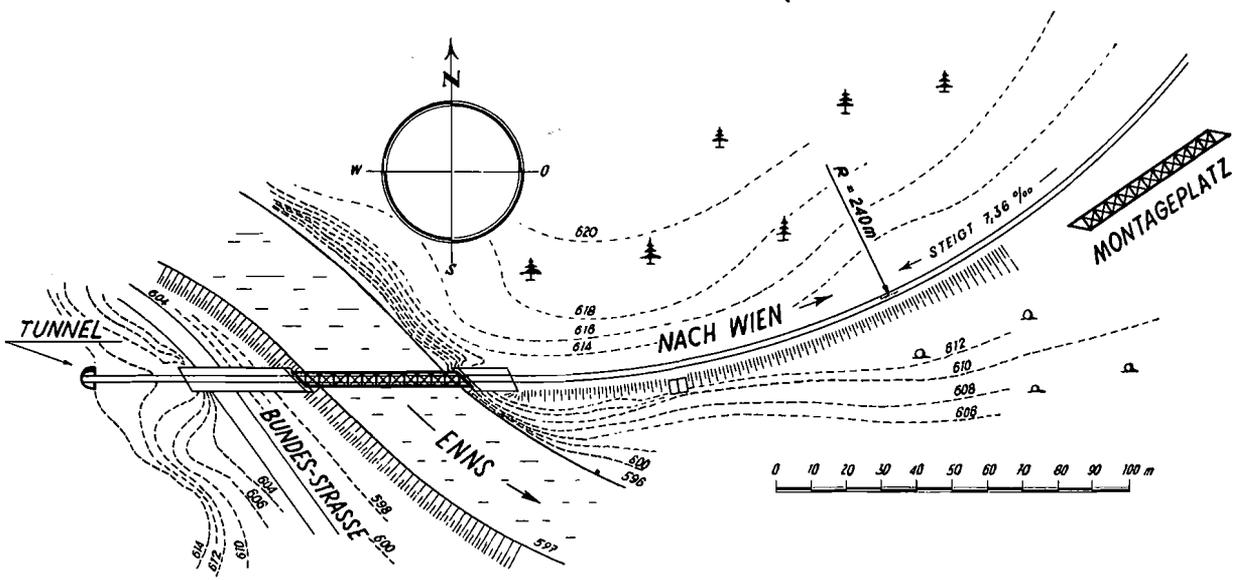


Bild 1. Lageplan der Gesäusebrücke

Fig. 1. Situation plan of the location of the Gesäuse-Bridge

Als gegen Ende des vorigen Jahrhunderts die Bahnlinie gebaut wurde, hatte man Zeit für die Montage der Brücke. Kein Längsverschub, kein Querverschub und kein Absenken war erforderlich, da das Tragwerk in endgültiger Lage in aller Ruhe zusammengebaut werden konnte. Die Enns wurde mit einem engmaschigen Stahlfachwerk und die Straße mit einem Steingewölbe überbrückt.

Das neue Tragwerk, ebenfalls mit der Fahrbahn oben, besitzt dieselbe Stützweite $L = 48,052 \text{ m}$ wie das alte und entspricht in System und Ausführung dem heutigen Stand und der neuzeitlichen Bauweise. Es ist ein einfaches, statisch bestimmtes Fachwerkssystem, 46° schief, mit steigenden und fallenden Diagonalen sowie Pfosten in jedem Knoten, in zweiwandiger, vollkommen genieteter Ausführung. Die Systemhöhe beträgt 5200 mm , die Feldteilung $3282 + 11 \times 4070 + 3282 \text{ mm}$. Die Querträger sind versenkt, die Längsträger kontinuierlich und frei auf den Querträgern gelagert angeordnet. Entsprechend der Schiefe des Tragwerkes befinden sich an den Enden der Brücke je zwei sich in der Hauptträgerachse schneidende Querträger.

Bedingt durch die örtlichen Anlageverhältnisse des Tragwerkes mußte für die Montage

ein Vorgang gefunden werden, der technisch einwandfrei, wirtschaftlich tragbar und in der vorgeschriebenen Geleisesperre ausgeführt werden konnte. Das neue Tragwerk neben dem alten auf Gerüsten zusammenzubauen und durch Querverschub in die endgültige Lage zu bringen, war nicht möglich, da es aussichtslos erschien, irgendwelche Gerüste im wilden Wasser der Enns zu errichten. Die große Strömung in der engen Schlucht und das felsige Flußbett vereitelten jeden Gerüsteinbau. Ein Zusammenbau des neuen Tragwerkes im Bereich der Widerlager mit anschließendem Quer- und Längsverschub des neuen Tragwerkes auf das alte schied ebenfalls aus, da rechtsufrig die Trasse über einen Viadukt führt und in einem Tunnel verschwindet und linksufrig im steilen Anschnitt den Berghang entlang verläuft und somit nirgends ein Platz für den Zusammenbau eingerichtet werden konnte. Die erste Möglichkeit, einen Bauplatz zu erschließen, ergab sich in einer Entfernung von 200 m auf einer kleinen, neben der Bahntrasse gelegenen Wiese. Diese einzige Chance nützend, ergaben sich folgende Phasen:

a. Zusammenbau des Tragwerkes neben dem Geleis auf natürlichem Geländeplanum,

- b. Querverschub der Brücke in die Geleiseachse,
- c. Längsverfahren des Tragwerkes um 200 m durch einen Geleisebogen mit $r = 240$ m bis über die alte Brücke,
- d. Ausbau des alten Überbaues,
- e. Absenken der neuen Konstruktion.

Die einzelnen Phasen bargen in sich wieder reichlich Schwierigkeiten; es mußten für jeden Vorgang Sondergeräte entwickelt und Vorrichtungen erdacht werden.

Zusammenbau des Tragwerkes

Das natürliche Geländeplanum brachte ideale Voraussetzungen. Fast auf selber Höhe mit Schienenoberkante konnte das Tragwerk mit einem Portalkran aufgelegt, zusammengebaut, ausgerichtet und abgenietet werden. Die Vorteile des Geländes wurden durch die Nachteile der Witterung reichlich aufgewogen. Der Zusammenbau der Konstruktion erfolgte in den Wintermonaten, wobei ungeheure Schneemengen täglich Mannschaft und Konstruktion begruben. In der Schlucht dieser wilden Berge zeigte sich die Natur von ihrer härtesten Seite.

Bild 2. Das Tragwerk steht zum Querverschub bereit

Fig. 2. The supporting structure is ready for transversal thrust



Schneestürme, eisige Winde und Frost sagten den Kampf an. Die Sonne des März und April 1953 bezwang den harten Winter und in den letzten Apriltagen stand das Tragwerk bereit zum Querverschub (Bild 2).

Querverschub

Im Bereich der Endpfosten wurde aus Peinerträgern eine Querverschubbahn verlegt, das Tragwerk auf zylindrischen Verschwabwagen aufgesetzt und mit Handkabelwinden in die Gleisachse gezogen.

Längsverfahren des Tragwerkes

Vom Ort des Querverschubes bis in die endgültige Längslage der Brücke waren mehr als 200 m zurückzulegen und hiebei ein Geleise-

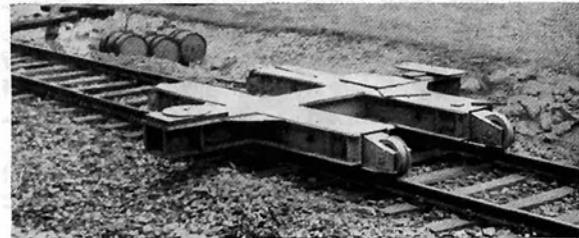


Bild 3. Konsolroller; für den Längsvertrieb des Tragwerkes entwickelt

Fig. 3. Special type roller developed for hauling the supporting structure in longitudinal direction

bogen mit $r = 240$ m zu durchfahren. Selbst bei Anordnung von innen- oder außenliegenden Doppelschienen konnte der Geleisebogen mit dem Tragwerk und dem üblichen Brückeneinschwabwagen, der Geleisekrümmung wegen, nicht befahren werden. Es mußte zur Bewältigung dieser Phase ein Spezialwagen entwickelt werden, der folgenden Anforderungen zu entsprechen hatte: Tragfähigkeit 100 t, niedrigste Konstruktion, gleichmäßige Radbelastung und beim Befahren der alten Brücke durfte der Raddruck 12 t nicht überschreiten, Ladebreite 3,4 m gleich Entfernung der Hauptträger des neuen Überbaues, Drehschemelwirkung beim Befahren des Geleisebogens. Bild 3 zeigt den neu entwickelten Konsolroller, der die obengenannten Anforderungen erfüllte. Die Verwendung des Konsolrollers hatte



Bild 4. Längsverfahren der Brücke mit an der Lokomotive verankerter Kabelwinde

Fig. 4. Longitudinal shifting of the bridge with locally fixed cable winch.

zur Voraussetzung, daß im Geleisebogen und in den Übergangsbögen die Überhöhung der Außenschiene herausgenommen wird und die Innen- und Außenschiene jeweils auf gleicher Nivelette liegen. Das Fahrwerk besteht aus je zwei Balancierräderpaaren und festen Fahrwerkskastenträgern. Die Fahrwerkträger sind mit einem geschweißten Riegelkasten verbunden, der mit je einem Kragarm über die Fahrwerkträger hinausragt. Die Enden der Kragträger bilden die Auflagerpunkte für die Hauptträger der Brücke. Zur Erzielung der Drehschemelwirkung wurde ein Auflager mit Drehzapfen versehen und das gegenüberliegende mit Lagerrollen ausgestattet. Entsprechend der Geleisekrümmung war somit eine gegenseitige Verdrehung zwischen Tragwerk und Konsolroller gewährleistet.

Es mußte dafür Sorge getragen werden, daß

die Zugkräfte für die Längsfahrt stoßfrei eingeleitet und bei Eintritt einer Störung jederzeit der Längsverschub augenblicklich und verzögerungslos gestoppt werden kann. Einfahren der Brücke mit einer vorgespannten Lok und ebenso durchgehende Längsfahrt mit Kabelwinde wurde verworfen, da wegen des vorhandenen Geleisebogens umfangreiche Seilmanöver, viele zusätzliche Einrichtungen und eine Verlängerung der Geleisesperre erforderlich gewesen wären. Es wurde daher folgende Lösung erdacht: Eine Lok Type 52 nimmt 25 m vor der Brücke mit eingebremsten Rädern Aufstellung (Bild 4). Ihr angehängt ist ein Arbeitswagen, auf welchem eine E-Winde mit Ballast montiert ist. Die Stromzufuhr zur E-Winde erfolgt mit Schleppkabel. Der Windenwagen und die Brücke sind mit sechs Seilsträngen, die je über entsprechende Seilkloben laufen, verbunden; das freie Seilende läuft über die Trommel der E-Winde. Beim Einschalten der Winde beginnt der Seilzug zu wirken und die auf den Konsolrollern ruhende Brücke nähert



Bild 5. Das neue Tragwerk kurz vor der Einbaustelle

Fig. 5. The new supporting structure right next to the installation place

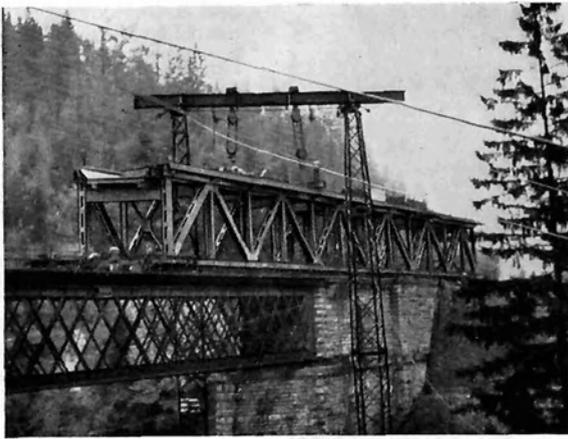


Bild 6. Die neue Brücke am alten Tragwerk

Fig. 6. The new bridge on the old supporting structure

sich mit einer Geschwindigkeit von 45 cm/Minute dem Windenwagen.

Diese Lösung hat sich bestens bewährt. Nach 15 m Fahrt wurde der Vorgang unterbrochen, die Winde auf Leerlauf umgeschaltet und die Lok 15 m langsam vorgefahren. Die Seilflaschen wurden hierbei wieder auf die ursprüngliche Länge ausgezogen und der Vorgang vom neuen wiederholt. Bei vierzehnmaliger Wiederholung dieser Längsbewegung war das neue Tragwerk über der alten Brücke angelangt (Bild 5 und 6).

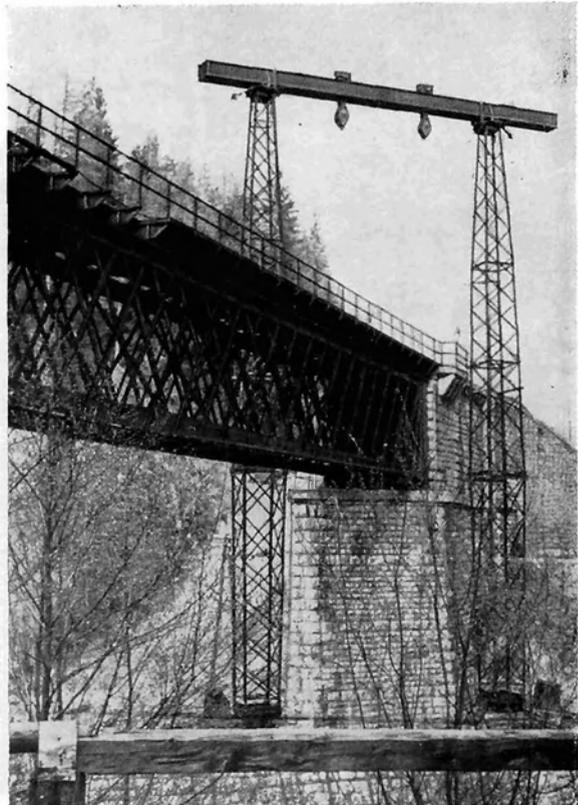
Ausbau des alten Überbaues

Wegen der außerordentlich ungünstigen Platz- und Anlageverhältnisse an der Einbaustelle wurde zum Absenken der Brücke im Bereich der Widerlager je ein 29 m hohes, mit Seilen abgespanntes Hubportal in Fachwerkskonstruktion aufgestellt (Bild 7). Das Querrahmen hatte wegen der Schräge der Brücke eine Stützweite von 13 m und bestand aus drei IP 80 von 22 m Länge. Die aufgefahrene Brücke wurde mit je zwei Seilgehängen von je 60 t Hubkraft leicht angehoben, die Konsolroller ausgezogen und das neue Tragwerk auf das alte aufgesetzt. Die Verbindung der beiden Konstruktionen erfolgte so, daß die End-

rahmen der alten Brücke während des Zeitraumes der Demontage des alten Tragwerkes Auflagestellen für das neue Tragwerk bildeten. Der Obergurt der alten Brücke und der Untergurt des neuen Tragwerkes wurde mit Laschen und Seilbandagen verbunden, so daß der alte Überbau unterhalb der neuen Brücke demoliert werden konnte. Die Schnitte wurden schräg geführt und ein trapezförmiges Mittelstück von solcher Länge herausgeschnitten, daß damit die Enns noch frei überspannt werden konnte (Bild 8). Das Absenken selbst erfolgte mit zwei E-Winden, welche auf der Fahrbahn der neuen Brücke aufgestellt waren. Die Seilflaschen hingen zwischen den Hauptträgern der Konstruktionen; der restliche alte Überbau

Bild 7. 29 m hohe, seilverspannte Hubportale zum Absenken des neuen Tragwerkes an der Einbaustelle

Fig. 7. Lifting gantry 29 m high, guyed by steel ropes, for lowering the new supporting structure for installation



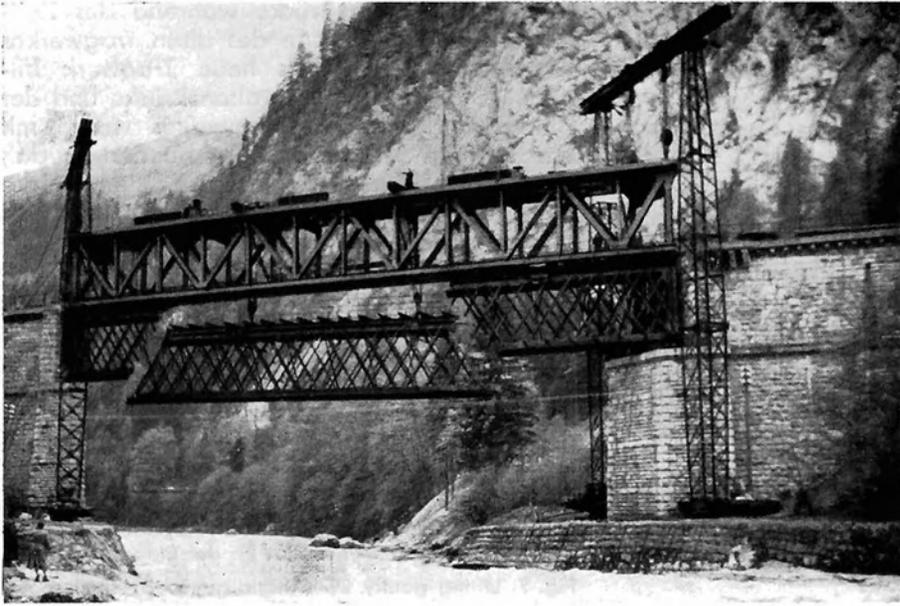


Bild 8. Demolierung
des alten Tragwerkes
Fig. 8. Scrapping of
the old supporting
structure.

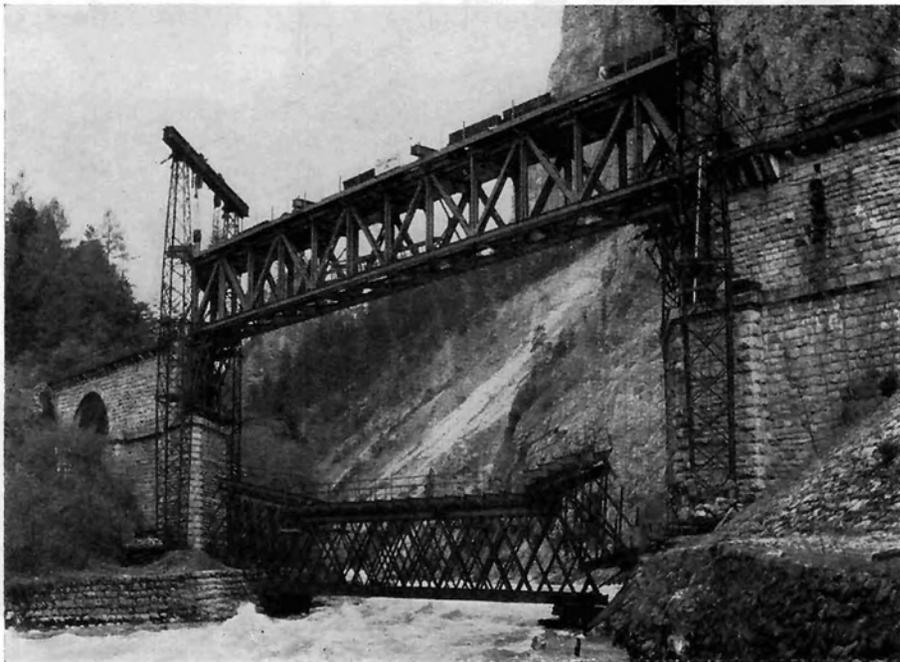


Bild 9. Die neue Brücke
mit Hubportalen ab-
gesenkt
Fig. 9. The new bridge
lowered by lifting gan-
tries

wurde durch weitere Trennschnitte demoliert und in gleicher Weise mit E-Winden abgesenkt.

Absenken der neuen Konstruktion

Das Absenken des neuen Überbaues um 5,8 m auf die endgültige Lage erfolgte mit den beiden Hubportalen und mit Handkabelwinden in 46 Minuten (Bild 9).

Fünf Monate Bauzeit

Die Baustelle wurde im Winter 1952/53 bezogen und am 6. Mai 1953 konnte das neue Tragwerk dem Verkehr übergeben werden.

Zum Auswechselln der Überbauten standen für Querverschub, Längsverschub, Demolieren des alten und Absenken des neuen Tragwerkes einschließlich aller erforderlichen Gleis- und Oberbauarbeiten insgesamt eine Gleisperre von 72 Stunden zur Verfügung. Sie begann am 3. Mai um 20 Uhr und endete am 6. Mai um 20 Uhr. Trotz schlechter Witterung — es regnete fast ununterbrochen — wurden dank der stets ausgezeichneten Zusammenarbeit mit den Dienststellen der Osterreichischen Bundesbahnen die vorgeschriebenen Zeiten genau eingehalten.

Eisenbahnbrücken mit Schotterbett

Von Dr. techn. A. Battig, Waagner-Biró A. G., Wien-Graz

Das Schotterbett auf Eisenbahnbrücken gilt allgemein als beste, wenn auch teuerste Form der Fahrbahngestaltung. Ihre besonderen Vorteile werden in Vorlesungen und Fachbüchern aufgezählt. Unseren Bauingenieuren ist besonders das Werk des verstorbenen Reichsbahndirektors Schaper¹⁾ bekannt, dessen 6. und wohl auch letzte Auflage 1934 erschienen ist. Von den Angaben dieses Buches ausgehend, können wir die Entwicklung des Stahlbrückenbaues in den beiden letzten Jahrzehnten verfolgen.

Für die folgende Betrachtung ist es zweckmäßig, die von Schaper genannten Vorzüge des Schotterbettes in zwei Gruppen zu teilen:

A. Gute Druckverteilung der Radlasten, Milderung der Stöße durch Elastizität und Masse der Bettung; die Konstruktion ist unabhängig vom Oberbau, dessen Form und Lage geändert werden kann. Weichen und Kreuzungen können im Brückenbereich (genügende Breite vorausgesetzt) ohne Schwierigkeit angeordnet werden.

B. Bestmögliche Schalldämpfung der vom Bahnbetrieb verursachten Geräusche; Schutz

des unter der Brücke liegenden Raumes gegen Regen, Tropfwasser, Öl, Asche und Schlacke von Dampflokomotiven, Unrat usw.

Als schwerwiegenden Nachteil bezeichnete Schaper den hohen Preis infolge des großen Gewichtes, bedingt durch die starke Erhöhung der ständigen Last, die mindestens 3 t je Meter und Gleis mehr wiegt, als bei offener Fahrbahn. Das Mehrgewicht beeinflusst bei größeren Stützweiten auch die Kosten der Pfeiler und Widerlager.

In den vorgenannten 3 t/m ist natürlich auch das Gewicht der Fahrbahnplatte inbegriffen und wenn diese auch meist die Wind-, Schlinger- und Bremsverbände ersetzt hat, so waren die Blechstärken doch nach herkömmlichen Gesichtspunkten so reichlich bemessen, daß der Mehraufwand an Konstruktionsgewicht recht erheblich wurde.

Als Formen der Fahrbahnbleche waren Tonnen-, Buckel- und Flachbleche in Gebrauch. Da die vorgeschriebene Mindesthöhe des Schotterbettes (meist 40 cm) vom höchsten Punkt der Fahrbahnbleche gerechnet wird, brauchen die Tonnenbleche die größte und die Flachbleche die kleinste Menge an zusätzlichem Füllstoff. Nicht nur dieser Umstand

¹⁾ Schaper, „Feste stählerne Brücken“, Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn, 1934, S. 226 ff.

spricht zu Gunsten der Flachbleche, sondern vor allem auch ihre weitaus einfachere Herstellung. Dennoch wurden sie vor 1945 nur selten angewendet; man glaubte auf die Membranwirkung der Tonnen und Buckel nicht verzichten zu können.

Werden die Flachbleche in Höhe Stehblechoberkante angeordnet und als Gurfflächen in die Berechnung eingeführt, so entsteht die orthotrope Platte, welche den jetzigen Entwicklungsstand der Stahlbautechnik kennzeichnet. Es handelt sich bei dieser nicht sprachrichtig benannten Platte weniger um eine konstruktive Neuerung als vielmehr um eine der Wirklichkeit näher kommende Berechnungsart mit konstruktiven Konsequenzen.

Dafß die Fahrbahnen je nach ihrer Lage im Brückenquerschnitt mittragen, wußte man schon lange, nur galt dieser Einfluß als störend und es wurde versucht, ihn mit konstruktiven Maßnahmen auszuschalten, die selbst wieder zusätzliches Gewicht kosteten und zudem ihrer Natur nach recht lohnintensiv waren.

Erst die seit Kriegsende sich vollziehende Entwicklung der Stahlbautechnik hat einmal mehr gezeigt, daß man aus der Not auch eine Tugend machen kann, d. h. die Fahrbahnen, ob Betonplatten oder Blechscheiben, werden

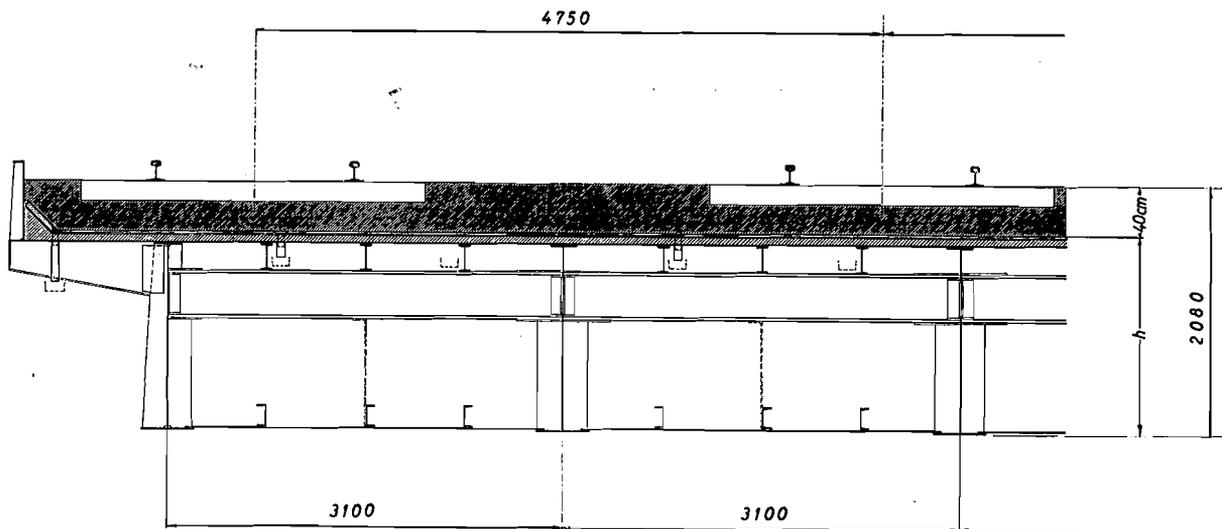
nun absichtlich als Brückengurte gerechnet und entsprechend konstruiert.

Drei Einflüsse haben dazu beigetragen, das noch vor zwanzig Jahren als unvermeidbar angesehene Mehrgewicht der Konstruktion bei Schotterbett-Fahrbahnen praktisch zu eliminieren: zunächst die konstruktive Superposition von Fahrbahnblechen, Längs- und Querträgern und Gurfflächen, sodann die Entwicklung der Schweißtechnik und nicht zuletzt eine moderne Fassung der Vorschriften.

Die Erfahrungen und Versuchsergebnisse, welche zum Teil auch von der Deutschen Bundesbahn gesammelt wurden, verwertend, hat die Generaldirektion der Österreichischen Bundesbahnen „Vorläufige Richtlinien für die Berechnung geschlossener Fahrbahntafeln stählerner Eisenbahnbrücken“ herausgegeben. Hienach ist die Berechnung der Deckplatte nach der Membrantheorie von Bleich nicht empfehlenswert, hingegen haben Messungen des EZA München und Versuche von Prof. Dr. Ing. Klöppel gezeigt, daß die nach der Biegetheorie berechnete Platte, nach Überschreitung der Fließgrenze in den Plattenrändern, einen neuen Gleichgewichtszustand findet und daß die Traglast sodann bis über das 3,75-fache der Gebrauchslast gesteigert werden kann. Von diesen gesicherten Grund-

Bild 1. Querschnitt einer stählernen Deckbrücke mit tragendem Schotterbett.

Fig. 1. Cross section of a steel deck bridge with ballasted floor (composite system)



lagen ausgehend, gestatten die „Richtlinien“ sehr günstige zahlenmäßige Annahmen für die lastverteilende Wirkung der Bettung, ferner eine Reduzierung des dynamischen Beiwertes auf $\varphi = 1,40$ und schließlich noch weitere vom entwerfenden Statiker als erleichternd empfundene Anhaltspunkte.

Als Ergebnis dieser dreifachen Bemühungen erhalten wir Brückenquerschnitte wie den in Bild 1 gezeigten. Ob in einem solchen Querschnitt auch die Untergurte in Blechscheiben aufgelöst werden sollen, ob zwei oder mehr Hauptträger projektiert werden, das hängt von der gestellten Aufgabe und von den Überlegungen des entwerfenden Technikers ab. Die Form der Deckplatte mag älteren Fachkollegen bekannt erscheinen. Sie hat zur Zeit der Flachbleche ähnlich ausgesehen, als Gurtfläche wurde sie damals nicht gerechnet. Immerhin ist sie nicht direkt entwickelt worden, sondern unter dem verständlichen Druck der Werkstattpraktiker zustande gekommen, welche sich gegen die arbeitstechnisch komplizierten und stets in großer Zahl vorkommenden Durchdringungen, Verbindungen und Anschlüsse der unmittelbar an das Blech angeschlossenen Längs- und Querelemente zur Wehr setzen mußten, die ihnen vom Statiker zunächst vorgeschrieben wurden. Im übrigen sind auch weitere Vorschläge zur werkstattgerechten Behandlung der Tragrippenanordnung ausgeführt¹⁾ oder veröffentlicht worden²⁾.

¹⁾ Bundesstraßenbrücke über die Mur in Frohnleiten.

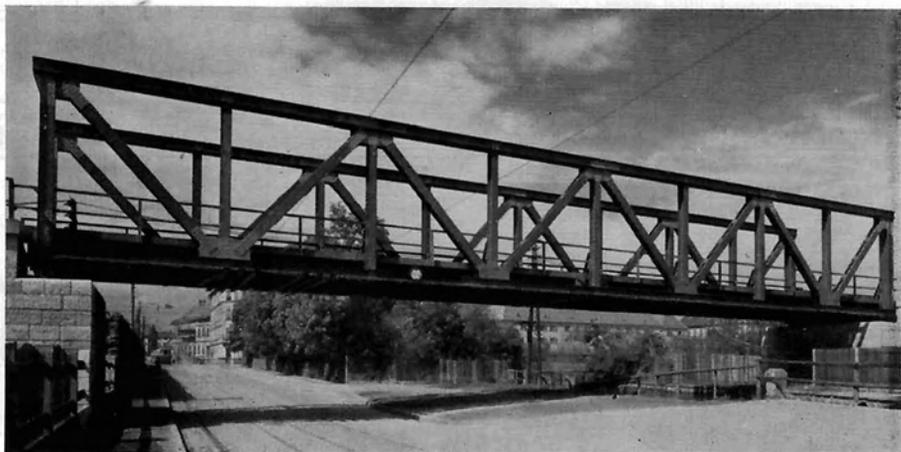
²⁾ Heckel, „Der Bauingenieur“, 30. Jg. (1955) S. 58.

Bahnhofsanlagen im Stadtbereich machen stets Unter- oder Überführungen von Straßen in unmittelbarer Nähe erforderlich. Die Anordnung von Weichen und Kreuzungen oder die bahnseits gestellte Bedingung einer variablen Geleiselage einerseits und die absolute Notwendigkeit einer guten Isolierung und Schalldämpfung andererseits geben dem Schotterbett bei Eisenbahn-Brücken über Straßen eine Monopolstellung. Alle eingangs unter A und B vermerkten Eigenschaften sind bei Tragwerken erforderlich, wie sie z. B. in nächster Zeit in Wien beim Praterstern (mit Querschnitten ähnlich dem wie Bild 1) errichtet werden sollen.

Die erforderliche Gesamtbauhöhe solcher Tragwerke ist $H = h + \text{ca. } 40 \text{ cm}$, wobei h von der Stützweite und vom gewählten Tragsystem abhängt. Steht diese Bauhöhe nicht zur Verfügung, wie dies bei Straßenunterführungen öfter vorkommt, so ist eine Fahrbahngestaltung sehr zweckmäßig, wie sie folgend in drei Variationen beschrieben wird. Man könnte hier von einem Pseudo-Schotterbett sprechen, da es sich um eine unechte und nur scheinbare Bettung handelt, denn die Schwellen liegen hier wie bei der offenen Bauweise unmittelbar auf dem Stahltragwerk. Eine solche Fahrbahn weist zwar nur die einleitend unter B genannten Vorzüge auf, d. h. es sind Änderungen der Geleiselage oder Weichenanordnungen auf der Brücke nicht möglich. Hinsichtlich der erzielbaren minimalen Bauhöhe, welche zugleich

Bild 2. Herrgottwiesbrücke in Graz, Strecke Graz—St. Gotthard, Stützweite 35,52 m, Bauhöhe 785 mm, Baujahr 1948

Fig. 2. Herrgottwies-Bridge in Graz, line Graz—St. Gotthard, span 35,52 m, depth of structure 785 mm, year of erection 1948



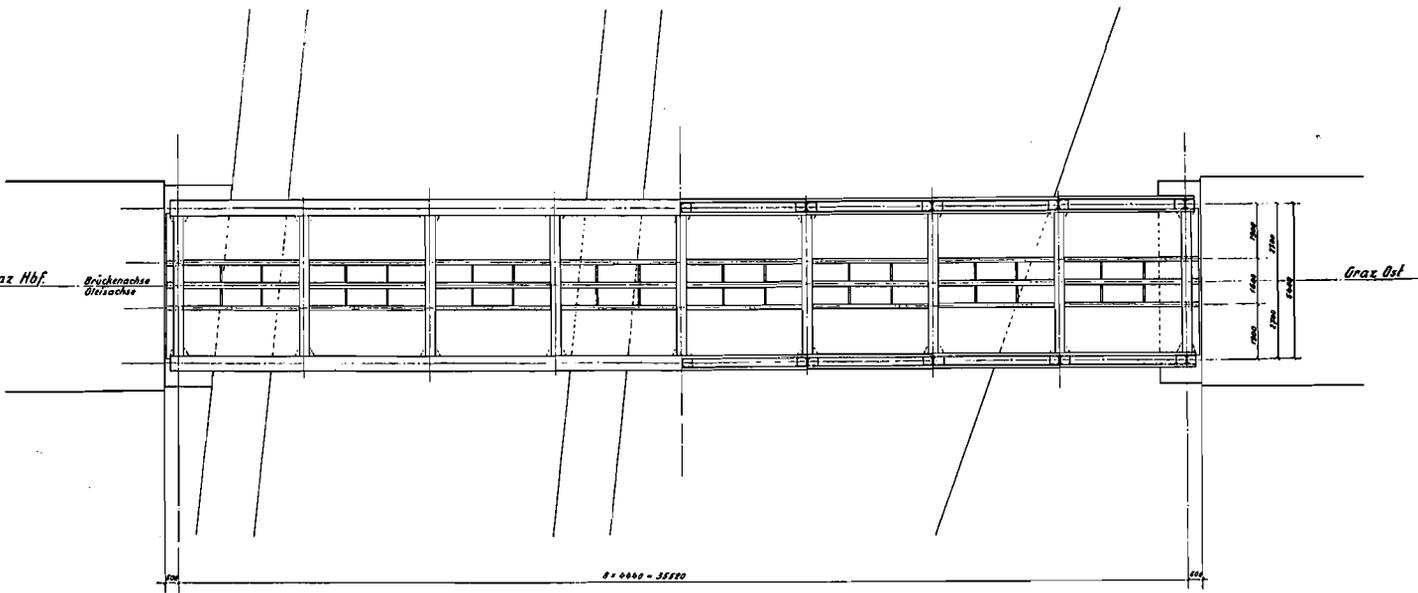


Bild 5. Herrgottwiesbrücke (Grundriß)

Fig. 5. Herrgottwies-Bridge (plan)

eine Vergrößerung der Durchfahrthöhe für die unterführte Straße bedeutet, und hinsichtlich der obligatorischen Bedingung der Tropfdichtigkeit bei gleichzeitig guter Schalldämpfung dürfte aber diese Bauform kaum zu über treffen sein.

Bild 2 zeigt die Herrgottwiesbrücke in Graz. Die Stadt ist im Westen und Süden von Bahnlinien eingeschlossen, die besonders ungünstige Durchfahrtsprofile der Straßen aufweisen. Hier brachte die neue Brücke wenigstens an einer Stelle eine Erleichterung.

Die konstruktiven Einzelheiten der Brücke sind in den Bildern 3—5 dargestellt. Die schrägen Fahrbahnbleche wirken als Wind-Schlinger und Bremsverband. Die Flächen der Bleche werden von den Querträgern unterbrochen (Bild 4), das Tragsystem muß in Querträgermitte und im Entwässerungsschlitz Querkräfte übertragen (Bild 5). Die Gurte des Horizontalverbandes bestehen aus Walzprofilen U-24, die Schrägstellung der Blechtafeln mit 8% entspricht der Flanschneigung der U-Eisen. Durch die Schrägstellung der Längsträger wird erreicht, daß die Konstruktion mit ebenen

Blechen angearbeitet werden kann. Die Schwellen sind auf den Längsträgern zentrisch gelagert.

Die oberen Flächen der Bleche erhielten auf dem bereits im Werk durchgeführten Grundanstrich einen 15 mm starken Bitumenbelag. Die Randbegrenzung der Bitumenschicht beim mittigen Längenschlitz erfordert eine sorgfältig ins Detail gehende Behandlung. Der Schotter, dessen unterste Lage aus größeren Steinen besteht, muß sorgfältig eingebracht werden. Die Mühe lohnt sich, denn eine solche Fahrbahn wird gegen Korrosion absolut unempfindlich. Schäden in der Isolierung werden, falls sie überhaupt auftreten, an der Untersicht der Brücke bemerkbar und können ohne Störung des Verkehrs behoben werden.

Bei der Plabutscher Unterfahrt Bilder 6 und 7 handelt es sich um die Überführung von sechs parallelen Geleisen, das neue Tragwerk ist zunächst auf zwei Geleise beschränkt. Die Entwässerung erfolgt hier nach den Widerlagern hin.

Die Lendkanalbrücke in Klagenfurt, die im Aufsatz Tscheppe schon beschrie-

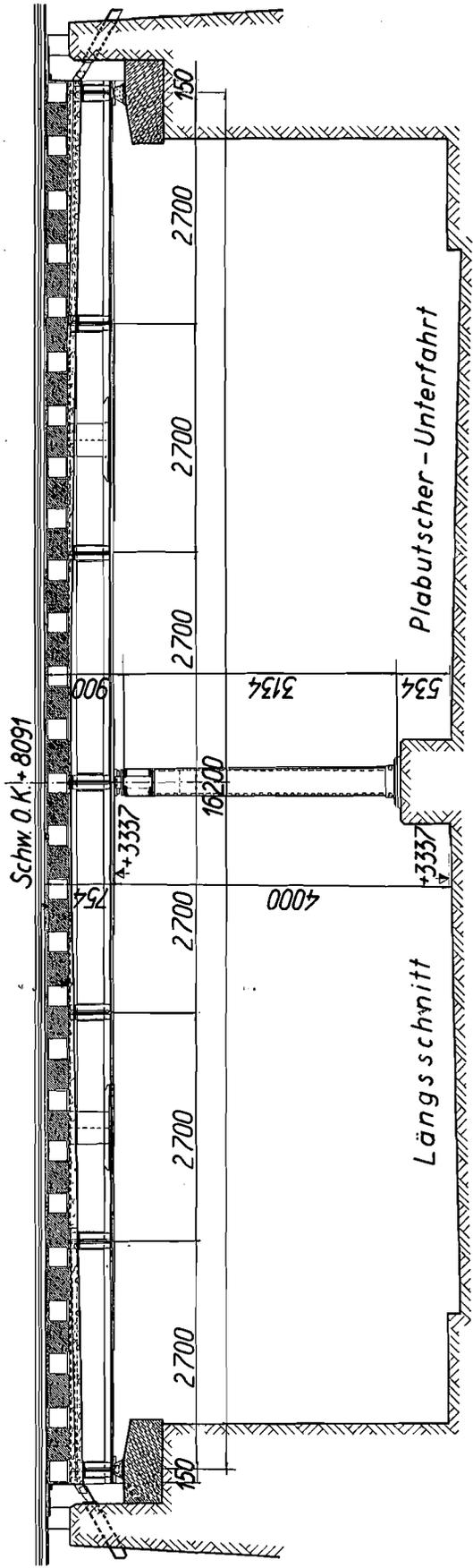
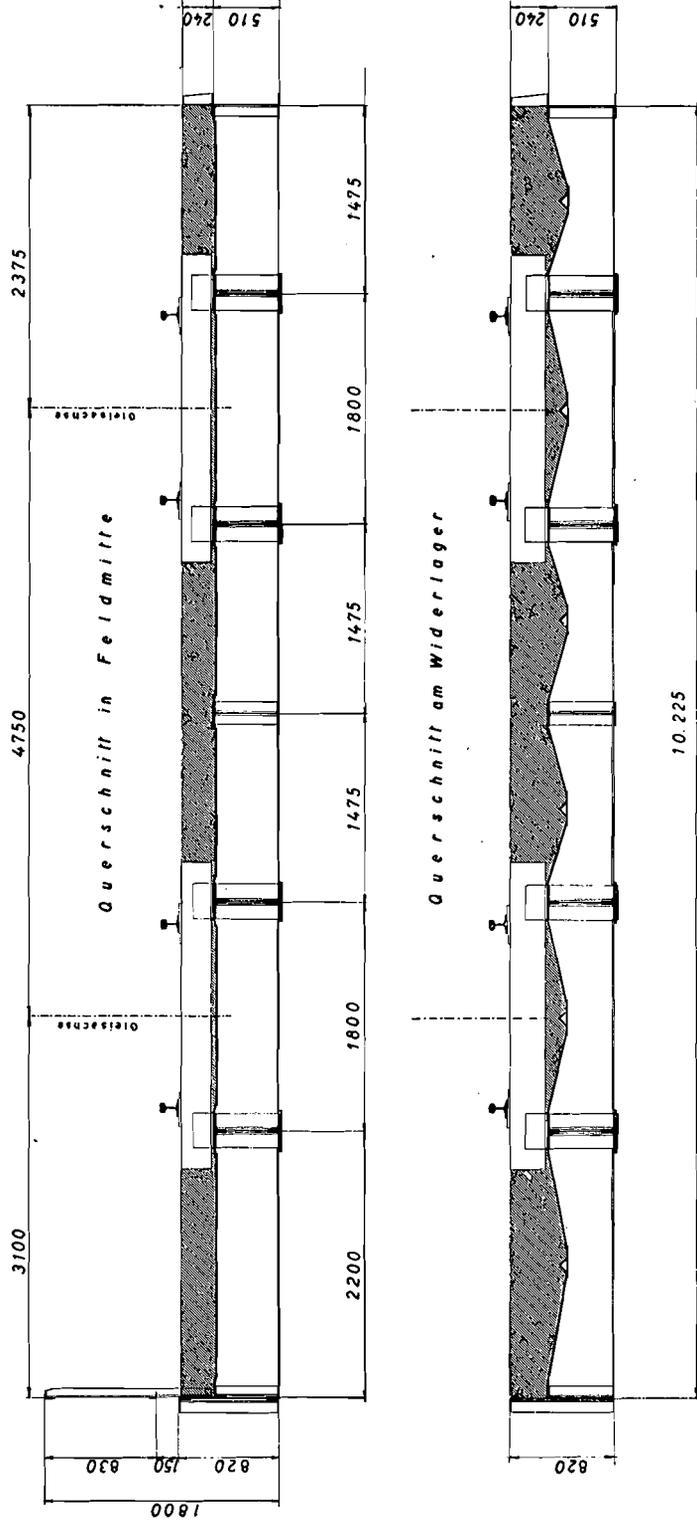


Bild 6. Plabutscher Unterfahrt in Graz, Strecke Wien—Spielfeld, Stützweite $2 \times 8,10 = 16,20$ m, Bauhöhe 754 mm, Baujahr 1951 (Längenschnitt).

Fig. 6. Plabutscher Underpass in Graz, line Vienna—Spielfeld, span $2 \times 8,10 = 16,20$ m, depth of structure 754 mm, year of erection 1951 (longitudinal section).

Bild 7. Plabutscher Unterfahrt (Querschnitte)

Fig. 7. Plabutscher Underpass (cross section of the middle of the bay).



Extracts

Steel bridge construction of the Austrian Federal Railways

by Dipl.-Ing. Walter Tschepper

Page 1

The rebuilding of the bridges of the Austrian Federal Railways which were destroyed by the last war, has — on the whole — been completed by now. Altogether 3618 Railway steel bridges are to be attended to. Not less than 140.000 tons of steel or wrought iron respectively, had to be used for reconstruction of these bridges. The predominant task of the Austrian Federal Railways for the time being is the removal of old and out of date structures. Above all, there are the supporting structures of wrought steel, which no more comply to modern requirements, and, therefore, have to be replaced. This project involves about 60.000 tons of new construction with an estimated period for completion of at least 12 years.

Following are some records concerning bridges, carried out within the last years:

With the opening of the Drau-Bridge (fig. 2 and 3) between Bleiburg and Klagenfurt in March 1954 the reconstruction program for bridges in Carinthia has been completed. The single-track steel supporting structure overbridges 4 openings with a span of 59,4 m each and has a total length of about 239 meters. The steel construction is of the riveted type and has a total weight of about 700 tons. A special feature of this bridge is the taking up of the braking forces.

Another outstanding example out of the series of roadway bridges is the overpass of the highway next to the station Salzburg-Gnigl (fig. 4 and 5). The girder system chosen in this case is of the box type construction with a span of 39,5 meters instead of the semi parabolic girder. The concrete deck fitted to the steel construction by means of anchor bars is in compound with the steel structure and is so taking over part of the carrying capacity. Corrosion will be counteracted, due to the closed type design of the bottom side of the structure thus facilitating easy escape of the flue gases.

The supply of the bridge across the Salzach-River, after leaving the station of Salzburg in the direction of Germany (fig. 7 and 8) comprised 11 steel members riveted already in the workshop and then delivered to site. The total weight of the steel construction amounts to 355 tons. The new plate girder, 156,8 meters long is of the continuous girder type, overbridging 5 openings of 31,2 meters each.

The bridge over the Salzach near Bischofshofen (fig. 9 and 10) is of the truss girder system of 61 meters span with a road-deck on the bottom boom. The supporting structure is partially placed in the curvature of the track. The basic sections of the bracings are of the welded type sections.

Total weight of the steel structure 223 tons.

Erection of the bridge of the entrance to the Gesäuse-Canyon

by Dipl.-Ing. Dr. techn. Karl Oberndorfer

Page 9

The article deals with the example of the bridge at the entrance of the „Gesäuse“ illustrating how to carry out the erection of a railroad-bridge, when terrain difficulties are encountered within the mountains. The aforesaid supporting structure spans across the river Enns, which is forcing its way through the mountains on this spot. The supporting structure is of the riveted truss girder type bridge with a span of approx. 48 meters. The rocky soil, the violence of the torrent and the strong action of rubble does not allow setting up any scaffolds whatsoever in the bed of the stream.

About 200 meters away it was possible to utilize an assembly yard.

Out of this situation the stages for erection were as follows:

- a) Assembly of the supporting structure next to the railway track on natural ground,
- b) transversal thrust of the construction in direction of the track axis,
- c) longitudinal shifting of the supporting structure for 200 meters on a track curvature with $r = 240$ meter as far as over the old bridge,
- d) scrapping of the old superstructure,
- e) lowering of the new construction.

All preparations for replacing the steel structure were completed by April 1953 inspite of the enormous difficulties involved during erection in mountainous region during the winter time.

This article illustrates the development of constructions of steel bridges in the last two decades. At this, the author is guided by considerations of Schaper in his work „Feste stählerne Brücken“, Berlin, Wilhelm Ernst und Sohn, 1934, page 266 ff, concerning the advantages of ballasted floor on railway bridges as being the best form of deck design. The drawback in this case, however, compared with open deck, is the highly increased weight of the structure. Recently developed stages of steel structural engineering allow to calculate the reinforced concrete slab as composite section with the steel flange. By aid of an up-to-date welding technique and a progressive version of the specification valid in Austria at present, it

becomes possible to reduce the weight of structure in such manner that practically bridges with ballasted floor will weight no more than those with open decks.

The gravel ballast between the sleepers (pseudo ballast bed) is recommended and considered as the best deck design, wherever the available depth of the construction is very limited and switches are not needed within the bridge range. This construction warrants appropriate isolation, good silencing and maintenance and, therefore, is considered suitable particularly as overpass of roads in the cities.

Some examples will be described.

Mitteilungen des Österreichischen Stahlbauvereines

Die diesjährige Hauptversammlung fand am 17. März 1955 im Gebäude der Wirtschaftskammer, Wien I., Bauernmarkt 13, statt. Nach dem Bericht der Rechnungsprüfer und Vornahme der Neuwahl der Vereinsfunktionäre erstattete der Vorsitzende, Professor Dr.-Ing. Reinitzhuber, den Tätigkeitsbericht für das abgelaufene Vereinsjahr 1954.

Im Interesse der Weiterentwicklung der Stahlbau-technik von der konstruktiven und werkstoffmäßigen Seite her wurde ein Technischer Ausschuss eingesetzt, der seinerseits wieder Fachausschüsse gebildet hat. Diese Fachausschüsse sind zusammengesetzt aus Vertretern der öffentlichen Auftraggeber, der Technischen Hochschulen und der Industrie. Diese Art der Zusammensetzung bietet die Gewähr, daß bei der Behandlung der einzelnen Probleme Theorie und Praxis aufeinander abgestimmt werden.

Nachstehend wird über die Tätigkeit in den einzelnen Arbeitsausschüssen berichtet:

Arbeitsausschuß St 55 S

Mitglieder: Prof. Dr.-Ing. Adolf Slattenscheck, Technische Hochschule Wien (Vorsitz);

Prof. Dr.-Ing. Hermann Beer, Technische Hochschule Graz;

Dipl.-Ing. Franz Boresch, Vereinigte Österreichische Eisen- und Stahlwerke A. G., Linz/Donau; Dr.-Ing. Felix Cichocki, Waagner-Biró A. G., Wien-Graz;

Dipl.-Ing. Wolfgang Kühnelt, Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien;

Dr.-Ing. Wolfgang Schmid, OBR. der Österreichischen Bundesbahnen, Wien.

Auf Grund einer Anregung der Österreichischen Bundesbahnen wurde ein Arbeitsausschuß gebildet, der sich mit dem Problem befassen soll, die noch fehlenden Dauerfestigkeitswerte für den Hoch- und Brückenbaustahl St 55 S zu bestimmen. Dieser Aus-

schuß hat sich zunächst die Aufgabe gestellt, die Frage nach den Beanspruchungsgrenzen des St 55 S bei Verwendung im Straßen- und Eisenbahnbrückenbau unter besonderer Berücksichtigung wiederholter Belastung zu beantworten.

Zwecks Klärung dieser Frage wurde ein Versuchsprogramm zur werkstoffmäßigen Erprobung des Hoch- und Brückenbaustahles St 55 S erstellt. Darnach werden statische Zugversuche und Dauerschwingversuche an

- a. Vollstäben,
- b. gelochten Stäben und
- c. genieteten Stäben

durchgeführt. Ferner ist auch die versuchsmäßige Ermittlung der Schadenslinie an Vollstäben im Programm aufgenommen.

Die Versuche werden in den Versuchsanstalten der Österreichisch-Alpinen Montangesellschaft, der Vereinigten Österreichischen Eisen- und Stahlwerke A. G. sowie in der Technischen Forschungs- und Versuchsanstalt der Technischen Hochschule Wien durchgeführt. Das Versuchsmaterial in Blechen wird von der Vereinigten Österreichischen Eisen- und Stahlwerke A. G. bereitgestellt; den Flachstahl für die Versuche liefert die Österreichisch-Alpine Montangesellschaft. Gleichzeitig sollen die Daten der Erschmelzung des Versuchswerkstoffes und seine chemische Zusammensetzung angegeben werden. Die Herstellung der Probestähle erfolgt bei der Firma Waagner-Biró A. G., Wien-Graz. Für die Nietstäbe wird als Nietwerkstoff St 44 verwendet; bei den Nietproben entfällt der Zwischenanstrich.

Arbeitsausschuß für Stahlbau-schweißung.

Mitglieder: Dr.-Ing. Ludwig Seltenhammer, Österreichische Elektrizitätswirtschafts-Aktiengesellschaft, Wien (Vorsitz);

Dipl.-Ing. Franz B o r e s c h, Vereinigte Österreichische Eisen- und Stahlwerke A. G., Linz/Donau;
Dr.-Ing. Felix C i c h o c k i, Waagner-Biró A. G., Wien-Graz;

Dipl.-Ing. Wolfgang K ü h n e l t, Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien;

Dipl.-Ing. Friedrich L i s t h u b e r, Vereinigte Österreichische Eisen- und Stahlwerke A. G., Linz/Donau;
Oberingenieur Alfred S c h m i d t, Gebr. Böhler und Co. A. G., Wien;

Dipl.-Ing. Hans W e i ß, Vereinigte Österreichische Eisen- und Stahlwerke A. G., Linz/Donau.

Der „Ausschuß für Stahlbauschweißung“ befaßt sich mit allen Fragen, welche den wirtschaftlichen Einsatz der Schweißtechnik für den Stahlbau und die notwendige Entwicklung auf diesem Gebiet betreffen. In den bisherigen Arbeitssitzungen widmete sich der Ausschuß den vordringlichen Aufgaben, die von Seite des praktischen Stahlbaus im Hinblick auf die Beurteilung der verschiedenen Formen der Schweißverbindungen und der Elektroden bezüglich ihres Verhaltens bei wiederholter Belastung gestellt wurden.

In diesem Zusammenhang wurden Versuchsprogramme erörtert, welche die Voraussetzungen für die Lösung der aktuellen Probleme zu schaffen hätten. Auch mit der Möglichkeit der Unterbringung der Programme bei den Versuchsanstalten mit Rücksicht auf vorhandene bzw. zur Verfügung stehende Einrichtungen für die zeitraubenden Dauerversuche war der Ausschuß befaßt.

Die Durchführung und Auswertung der Versuche zur Beantwortung der offenen Fragen wird die Ausschußtätigkeit der nächsten Zeit bestimmen.

Arbeitsausschuß für Profilfragen.

Mitglieder: Dipl.-Ing. Herwig v. H y e, Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien (Vorsitz);

Dipl.-Ing. Franz B o r e s c h, Vereinigte Österreichische Eisen- und Stahlwerke A. G., Linz/Donau;

Dipl.-Ing. Franz M a s a n z, Waagner-Biró A. G., Wien-Graz;

Dipl.-Ing. Hans W e i ß, Vereinigte Österreichische Eisen- und Stahlwerke A. G., Linz/Donau.

Durch die auf dem walztechnischen Gebiet der Profilstrecken der Österreichisch-Alpine Montangesellschaft gegebenen Umstellungen befaßt sich der im Österreichischen Stahlbauverein gebildete Profilausschuß, bestehend aus Vertretern der Walzwerke und der Stahlbauunternehmen, mit Entwürfen für Profilverbindungen mit wirtschaftlicheren Abmessungen bei gleichzeitiger Beachtung auf bessere konstruktive Verwertbarkeit. Dabei werden die derzeit im Gange befindlichen Entwicklungen in Deutschland, Frankreich und den Benelux-Ländern beobachtet. Aus den bisher aufgenommenen Kontakten mit den obigen Ländern zeigt sich bereits ein gemeinsames Bestreben, die bisher üblichen Normalprofilreihen durch dünnstegige und parallelflanschtige Reihen zu ersetzen.

Arbeitsausschuß für hochfeste Schrauben im Stahlbau

Mitglieder: Prof. Dr.-Ing. Hermann B e e r, Technische Hochschule Graz (Vorsitz);

Dipl.-Ing. Peter K l e m e n t, Waagner-Biró A. G., Wien-Graz;

DDR. Ing. Robert P f u n g e n, Brevillier u. Co. und A. Urban u. Söhne, Wien;

Zentralinspektor Dipl.-Ing. Walter T s c h e p p e r, Österreichische Bundesbahnen;

Dipl.-Ing. Hans W e i ß, Vereinigte Österreichische Eisen- und Stahlwerke A. G., Linz/Donau.

Zweck des Ausschusses ist, durch Klärung aller damit zusammenhängenden Probleme die Voraussetzungen zur allgemeinen Verwendung hochfester Schrauben im Stahlbau zu schaffen.

Es ist nicht nur an einen Ersatz der Nieten durch hochfeste Schrauben zu denken, sondern es ermöglicht die hochfeste Schraube auch die Verwendung von Baustählen höherer Festigkeit. Es ergeben sich somit nicht nur Ausblicke auf raschere und saubere Bauausführung, sondern auch wirtschaftlichere Querschnitte der Baustähle selbst. In Anlehnung an die Erfahrungen und Ergebnisse in Deutschland und in den USA soll das Problem der hochfesten Stahlschraube in Österreich weiter entwickelt werden. Um in dieser Frage noch offene Probleme studieren zu können, wurde die Ausführung einer verschraubten Versuchsbrücke als wünschenswert bezeichnet.

Arbeitsausschuß für Fahrleitungs- maste.

Mitglieder: Ziv.-Ing. Dr.-Ing. Robert K r a p f e n b a u e r (Vorsitz);

Dipl.-Ing. Franz B o r e s c h, Vereinigte Österreichische Eisen- und Stahlwerke A. G., Linz/Donau;

Dipl.-Ing. Herwig v. H y e, Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien;

Dipl.-Ing. Erich K e s s l e r, Vereinigte Österreichische Eisen- und Stahlwerke A. G., Linz/Donau;

Dipl.-Ing. Franz M a s a n z, Waagner-Biró A. G., Wien-Graz.

Der Mastbau-Ausschuß hat sich zunächst zum Ziele gesetzt, die Entwicklung auf dem Gebiet des Mastbaues vorwärts zu treiben. Es sollen nicht nur neue Formen gesucht, sondern auch die derzeit gültigen Vorschriften hinsichtlich Belastung und zulässiger Materialbeanspruchung genauer beobachtet werden.

Auf dem Gebiet der internationalen Zusammenarbeit werden vorläufig auf der Basis des Austausches von Informationen, technischen Berichten und dergleichen die geschaffenen Verbindungen zu ausländischen Institutionen, die ähnliche Zwecke verfolgen wie der Österreichische Stahlbauverein, aufrecht erhalten und weiter ausgebaut.

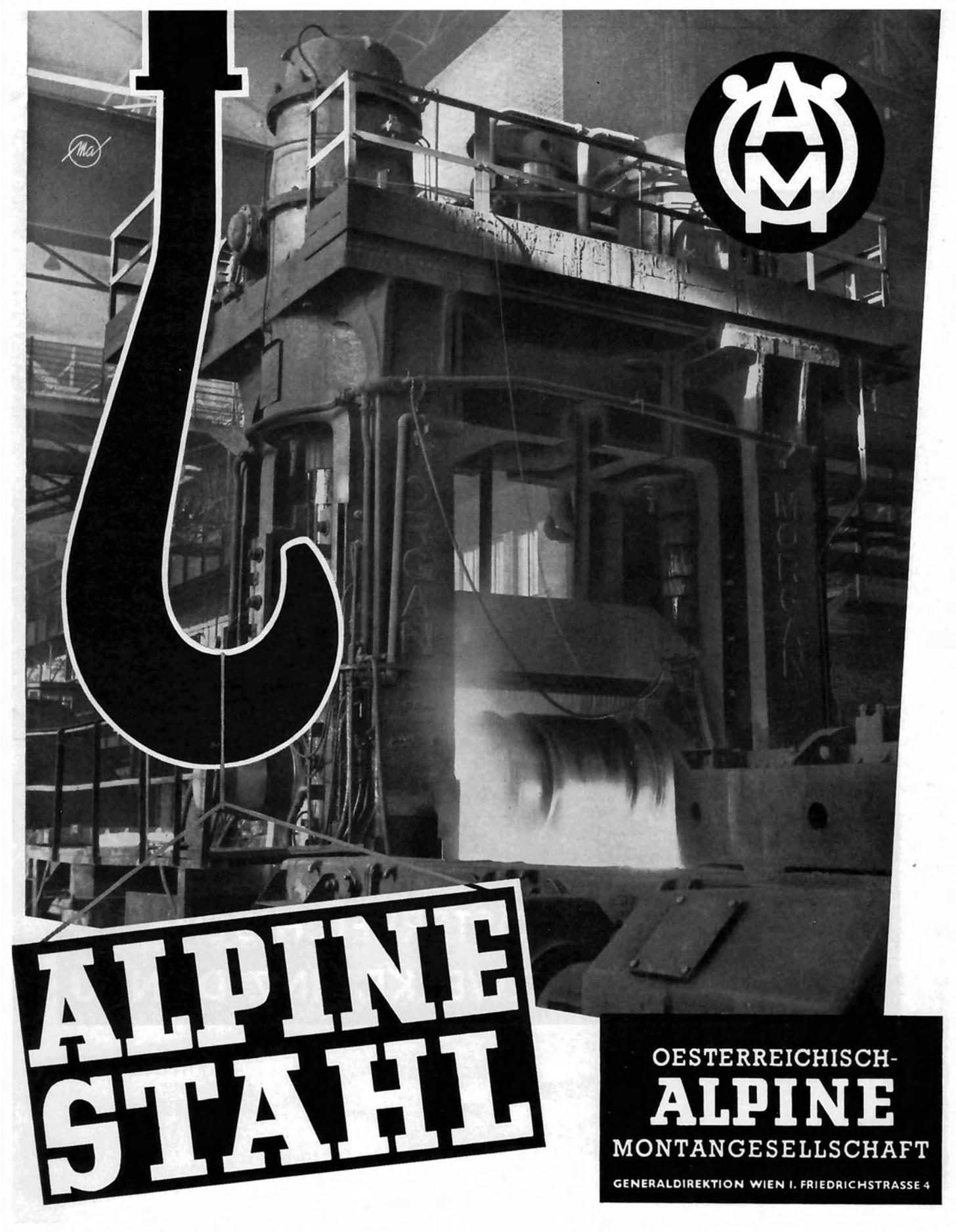
Weiters wurde beschlossen, im September 1955 in Salzburg die Österreichische Stahlbauausstellung 1955 abzuhalten.

Um Verwechslungen mit der im Wilhelm Ernst-Verlag, Berlin, erscheinenden Fachzeitschrift „Der Stahlbau“ zu vermeiden, haben wir uns entschlossen, den Titel unseres Organes in

„Stahlbau-Rundschau“

abzuändern.

Wir bitten unsere Leser um Kenntnisnahme dieser Änderung.



Ma



**ALPINE
STAHL**

OESTERREICHISCH-
ALPINE
MONTANGESELLSCHAFT

GENERALDIREKTION WIEN I. FRIEDRICHSTRASSE 4



VÖEST
STAHLBAU



**VEREINIGTE ÖSTERREICHISCHE
EISEN- UND STAHLWERKE, LINZ-DONAU**

VEREINIGTE ÖSTERREICHISCHE
EISEN- UND STAHLWERKE
LINZ-DONAU
AG

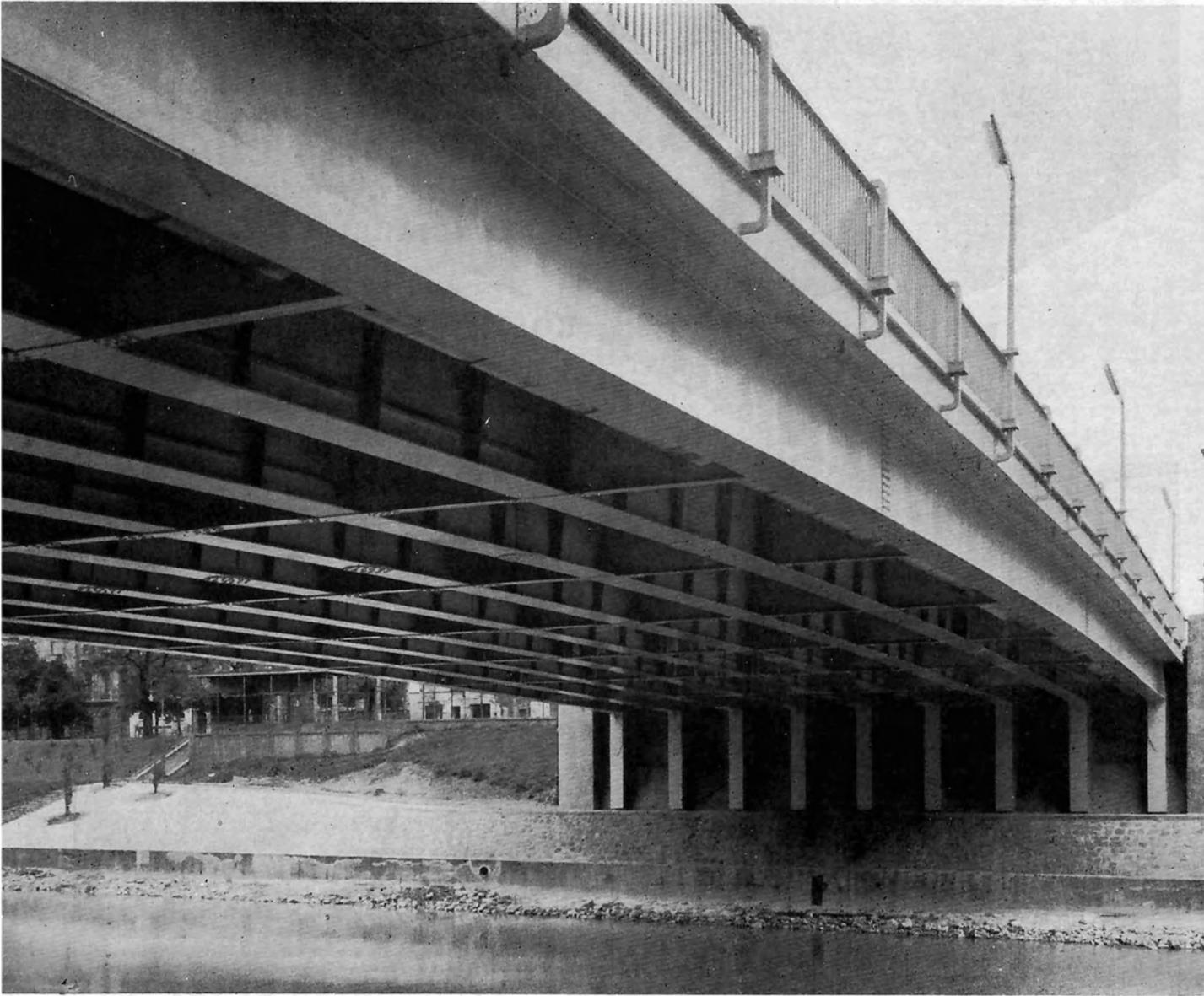
STAHL

WAAGNER-BIRÓ

WIEN

AKTIENGESELLSCHAFT

GRAZ



Untersicht der neuerbauten Rotundenbrücke über den Donaukanal in Wien

ZENTRALE: WIEN V, MARGARETENSTRASSE 70



ROHRE
WALZEISEN
BLECHE



**MANNESMANNRÖHREN-
UND
EISENHANDEL**
AKTIENGESELLSCHAFT
WIEN III STALINPLATZ 4

TELEFON U 17510
TELEGR.-ADR. MANNESROHR
FERNSCHREIBER Nr. 1504

ZWEIGNIEDERLASSUNGEN IN
GRAZ, VILLACH, LINZ,
SALZBURG UND INNSBRUCK



KORROSIONSSCHUTZ
FÜR INDUSTRIEANLAGEN, BRÜCKEN,
ROHRLEITUNGEN UND BEHÄLTER
A N S T R I C H E
AN WERKS- UND WOHNGBÄUDEN
MIT LANGJÄHRIGER GARANTIE

ÖSTERR.
ROSTSCHUTZGESELLSCHAFT
R. SCHEBESTA & CO.
WIEN VI, MARIAHILFER STRASSE 89 A
TEL. B 28 4 53



BÜROMÖBEL AUS STAHLROHR

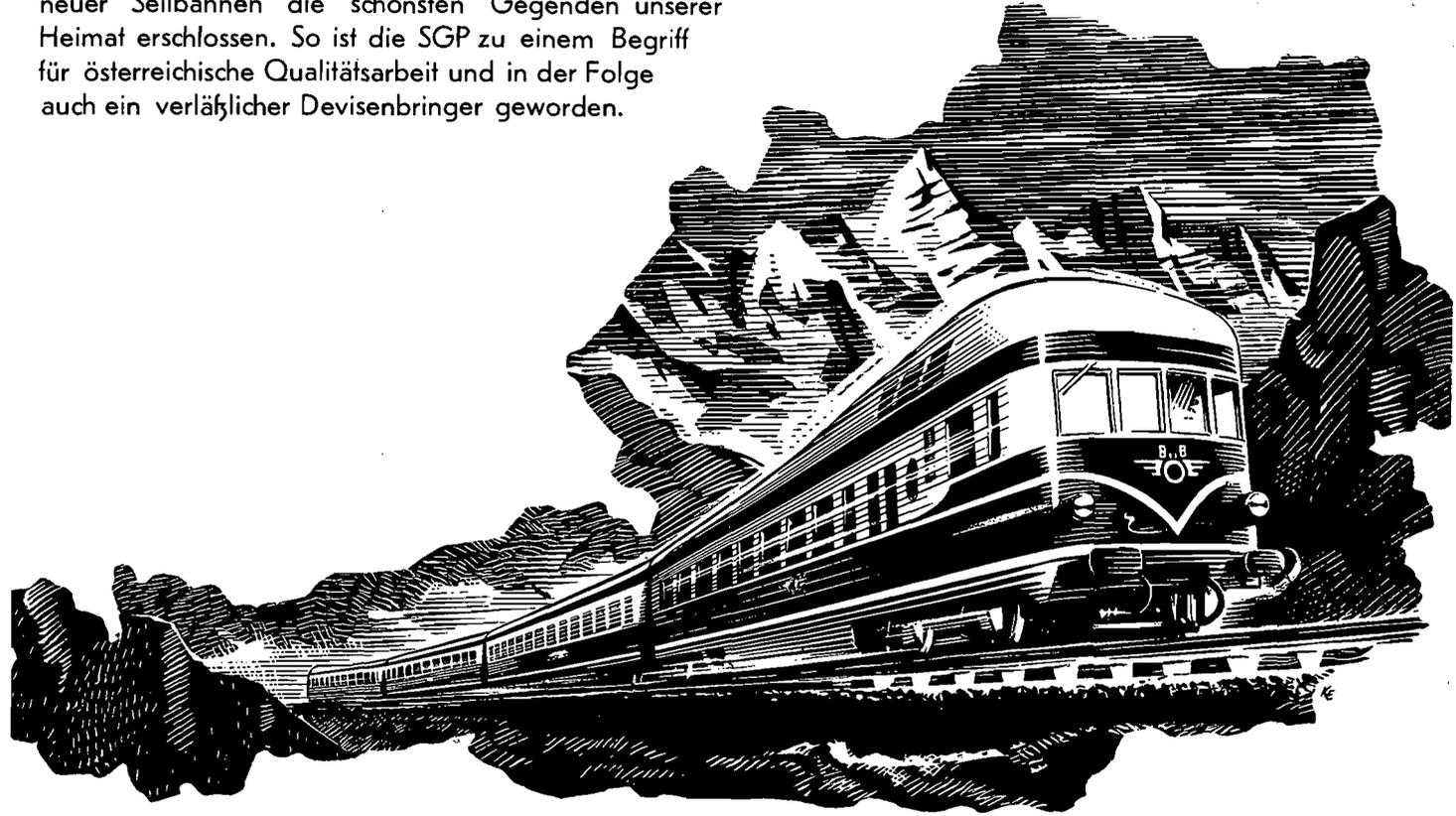
Gegründet 1932 mit Holz kombiniert Gegründet 1932
Serienmäßige Anfertigung u. nach Architekten-Entwurf, Lieferant
der VÖEST, Alpine-Montan und der übrigen Großindustrie

ST. KARASEK U. CO.

WIEN VII, NEUBAUGASSE 12-14 - TEL. B 33 2 55
WIEN II, PRATERSTRASSE 66 - TEL. R 48 3 16
LINZ, HAUPTBAHNHOF-VORPLATZ - TEL. 22 4 86

10 JAHRE WIEDERAUFBAU

Aus Trümmern und Ruinen sind die Werke der Simmering-Graz-Pauker A.G. wiedererstanden. Die Produktion wurde - zuerst im Freien, dann in den wiederaufgebauten Hallen - raschest wieder aufgenommen. Denn die E-Werke benötigten Hochleistungskessel, Hafen- und Industriebetriebe brauchten große Kran- und Verladeanlagen, die Verkehrsbetriebe verlangten dringend moderne Schienenfahrzeuge und für den Fremdenverkehr wurden durch den Bau neuer Seilbahnen die schönsten Gegenden unserer Heimat erschlossen. So ist die SGP zu einem Begriff für österreichische Qualitätsarbeit und in der Folge auch ein verlässlicher Devisenbringer geworden.



SIMMERING-GRAZ-PAUKER A.G.

WIEN · AUSTRIA

RASCHER, BILLIGER, DAUERHAFTER ENTROSTEN
 DURCH **FLAMMSTRAHLEN!**
 SPEZIAL-BRENNER FÜR DIE ENTROSTUNG,

wie überhaupt alles für die Autogen-Schweißung in bewährter Qualität von der
AGA-WERKE AKTIENGESELLSCHAFT WIEN,
 WIEN IV, PRINZ-EUGEN-STRASSE 72
 TEL. U 45-5-20

AEG UNION

plant, projiziert und baut

ELEKTRISCHE HAUPT- u. HILFSANTRIEBE

für sämtl. Typen von

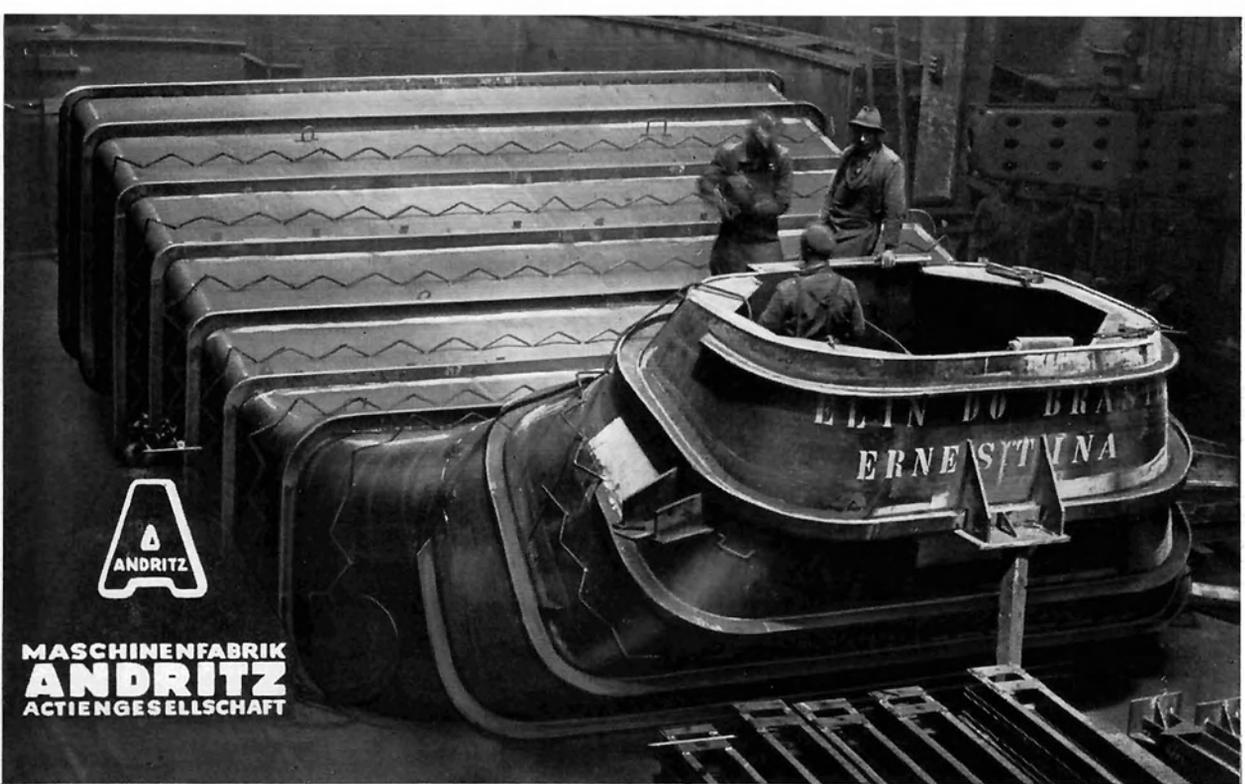
WALZWERKSAUSFÜHRUNGEN

ELEKTRISCHE
KRANAUSRÜSTUNGEN

ELEKTRISCHE
INDUSTRIE-AUSRÜSTUNGEN

HOCHSPANNUNGS-FREILEITUNGEN

AEG-UNION ELEKTRIZITÄTS-GESELLSCHAFT WIEN III



SCHWINGMASCHINEN SYSTEM BINDER



Zweimassenausgleich
Geringe Antriebsleistung
Keine schweren Fundamente
Große Baulängen
Horizontale Absiebung
Fördern - Sieben - Aufbereiten
in einem Arbeitsgang



LUDWIG BINDER & CO.
GRAZ - EGGENBERG

FS 03221

Telefon 8 14 49



FEUERVERZINKUNGEN

Brünner Verzinkerei Brüder Bablik

WIEN XVIII., SCHOPENHAUERSTRASSE 36

Tel.: A 23 5 25 Fernschreiber: 1791 Tel.-Adresse: Zingageler

Bücher, die Sie immer wieder brauchen!

Das praktische Handbuch für den Autogen-Schweißer.

Von Dr. techn. Dipl.-Ing. V. Trunschitz. 163 Seiten mit 116 Abbildungen und 11 Tabellen. Broschiert S 46.—, Halbleinen gebunden S 56.—.

Stahlhandbuch. Alphabetisches Nachschlagewerk der Stahlkunde für Ingenieure, Fachschüler, Studenten und Werkmeister. Von Dipl.-Ing. Walter Hiller. 328 Seiten, 54 Abbildungen, 6 Tabellen. Halbleinen gebunden S 44.80. „... Für jeden, der sich in seinem Berufe mit dem Werkstoff Stahl befassen muß, ist das vorliegende alphabetische Nachschlagewerk der Stahlkunde wertvoll. Es erläutert in übersichtlicher und leicht faßlicher Weise die vorkommenden Begriffe.“ VDI-Zeitschrift, Bd. 92/31.

Das Gleitlager. Wirkungsweise, Konstruktion, Baustoffe und Berechnung. Von Dipl.-Ing. Dr. techn. Otto Gersdorfer. 138 Seiten, 103 Figuren, 7 Tafeln. Halbleinen gebunden S 45.—.

Zahnradgetriebe. Berechnung und Konstruktion von Zahnrädern, Riemen- und Kettentrieben. Von Ing. Rudolf Huber. S 54.—. Halbleinen gebunden S 65.—. Studierenden gegen Bescheinigung der Lehranstalt Ermäßigung.

Zu beziehen vom



DIPL.-ING. RUDOLF BOHMANN INDUSTRIE UND FACHVERLAG
WIEN I, CANOVAGASSE 5