Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 55/56 (1910)
Heft: 22

Artikel: Zwei monumentale Hallenbauten in Eisenbeton
Autor: Spangenberg, H.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-28804

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Steinbrücken werden infolge ihres bedeutenden Eigengewichtes durch die Zunahme der Verkehrslasten weniger beeinflusst, daher ist die, übrigens kaum durchführbare Verstärkung oder der Abbruch und Ersatz solcher Brücken selten nötig. Die während der Montage oder des Betriebes eingestürzten eisernen Brücken sind nicht infolge der Beschädigungen durch äussere Einflüsse wie Rost, Verkehrsbelastung usw. zugrunde gegangen, sondern lediglich infolge ihrer konstruktiven Schwächen, besonders ihrer ungenügenden Knickfestigkeit. Ueber die Lebensdauer eiserner Brücken lassen sich heute keine bestimmten Angaben machen. In Rücksicht darauf, dass unsere jetzigen Verkehrsbauten, ob aus Stein oder Eisen, in 100 bis 200 Jahren voraussichtlich den dannzumaligen Ansichten und Verkehrseinrichtungen nicht mehr entsprechen werden, sollte bei einem wirtschaftlichen Vergleiche einer steinernen mit einer eisernen Brücke die Frage der Dauerhaftigkeit, wenigstens für industrielle, verkehrsreiche Gegenden, nicht allzu schwerwiegend sein.

Wenn in wirtschaftlicher Hinsicht allein ein einwandfreier Vergleich aufgestellt werden soll zwischen den Entwürfen einer eisernen und einer steinernen Brücke, so sind der Bemessung der einzelnen Bauteile die Verkehrslasten der Zukunft zugrunde zu legen, ferner den Bausummen Beträge zuzuschlagen, aus denen das Bauwerk unterhalten, bezw. dessen Anlagekosten getilgt werden können. Ganz roh kann angenommen werden, dass die Baukosten einer eisernen Brücke etwa 15 % geringer ausfallen müssen, als diejenigen der entsprechenden steinernen Brücke, damit sich erstere auch in wirtschaftlicher Hinsicht günstiger stellt.

Ein solcher wirtschaftlicher Vergleich, der wohl in den seltensten Fällen entbehrt werden kann, sowie eventuell eine Würdigung der technischen Vorteile der eisernen Brücken, können natürlich nur auf Grund ausführlicher Entwürfe stattfinden, zu deren Ausarbeitung aber, wie bereits erwähnt, nicht immer Gelegenheit gegeben wird.

Wettbewerb für ein Gewerbeschulhaus bei St. Mangen in St. Gallen.

In Vervollständigung unserer Berichterstattung über diesen Wettbewerb auf S. 280 lfd. Bd. veröffentlichen wir heute auf den Seiten 289 bis 291 noch die beiden mit je einem IV. Preis ex aequo bedachten Entwürfe der Architekten Stärkle & Renfer, Rorschach, bezw. Müller & Fehr, St. Gallen.

Zwei monumentale Hallenbauten in Eisenbeton.

Von Dipl.-Ing. *H. Spangenberg*, Direktor der A.-G. Dyckerhoff & Widmann in Karlsruhe i. B.

II. Die Haupthalle des Empfangsgebäudes im neuen Hauptbahnhof Karlsruhe.

Die Haupthalle des Empfangsgebäudes im neuen Hauptbahnhof Karlsruhe wurde von der Firma Dyckerhoff & Widmann A.-G. im unmittelbaren Anschluss an die Garnisonskirche in Ulm ausgeführt, sodass die dort gewonnenen Erfahrungen über die Berechnung, die Einrüstung, die zweckmässigste Armierung solcher Hallenbauten und namentlich auch über die Ausführung und Bearbeitung von Vorsatzbetonflächen in Verbindung mit komplizierten Eisenbeton-Konstruktionen verwertet werden konnten. Während in Ulm infolge der aus architektonischen Gründen gewählten starken Abmessungen der Binder eine nur geringe Armierung nötig war, musste in Karlsruhe aus wirtschaftlichen Gründen auf eine möglichst leichte Binderkonstruktion gesehen werden; daher erreicht die Armierung überall die sonst bei hoch beanspruchten Eisenbeton-Konstruktionen üblichen Werte. Ausser der Rücksichtnahme auf die Möglichkeit, den Beton ohne zu grosse Sckwierigkeiten zwischen den Eiseneinlagen einzubringen, wurden die Armierungseisen auch besonders nach dem Gesichtspunkte gestaltet, dass bequeme Arbeitsabsätze im Betonieren möglich waren; ferner wurde darauf gesehen, dass möglichst wenige Eisensorten am Bauplatz zur Verwendung kamen und diesem Gesichtspunkte wurde gern auch einmal etwas Mehrgewicht an Eisen geopfert.

Der neue Hauptbahnhof Karlsruhe ist ein Durchgangsbahnhof; vor den Geleisen liegt das langgestreckte Empfangsgebäude, dessen Mitte die Haupthalle in Form eines ungleicharmigen Kreuzes einnimmt (vergl. den Grundriss Abbildung 14 und die Aufrisse und Schnitte Abbildung 15 u. 16, S. 294). Um die Halle gruppieren sich die Räume für das Gepäck, für die Ausgabe der Fahrkarten, sowie die Wirtschaften und die Wartesäle. Die rund 70 *m* lange Schalterhalle hat 18 *m* lichte Weite, während die 45 *m* lange Durchgangshalle, die vom Haupteingang zu dem Hauptzugangstunnel unter den Geleisen führt, 17 *m* Lichtweite besitzt. Die lichte Höhe beträgt bei beiden Hallen 14 *m*, die Durchgangshalle ist von einer Halbkreistonne von 18 *m* Spannweite überwölbt, deren Kämpfer also 5 *m* über Fussboden liegen. Da die Durchgangshalle eine um 1 *m* geringere Spannweite hat, ist sie durch eine stehende Halbellipse überwölbt. Hätte man sie gleichfalls durch eine Halbkreistonne überwölbt, so wären die Grate des Kreuzgewölbes an der Durchdringungsstelle der beiden Hallen keine ebenen Kurven geworden, sondern es hätten sich seitliche Abweichungen von etwa 12 *cm* ergeben. Die innere Fläche der Durchgangshalle läuft als vollkommen glatte Tonne durch, die der Schalterhalle dagegen ist in den beiden Armen durch quadratische Lichtöffnungen durchbrochen, an die sich nach unten hin noch Betonkassetten anschliessen. Die Lichtöffnungen erhalten Verglasungen in goldgelber Farbe. Die Glasflächen bilden eine Fortsetzung der unteren Betonkassetten und zwar so, dass die Tiefe der Betonkassetten und der durch die Verglasungen entstehenden Kassetten nach dem Scheitel des Gewölbes hin zunimmt (vergl. den Querschnitt der Schalterhalle in Abbildung 16 und die Innenansicht Abbildung 17). Zum Schutz der verglasten Lichtöffnungen gegen Rauch und Russ ist mittels einer leichten Eisenkonstruktion noch eine äussere Verglasung mit Lüftungs-Aufsätzen auf die Betonkonstruktion aufgesetzt. Im Uebrigen erfolgt die Beleuchtung der Halle durch zwei grosse Stirnglasflächen, die in dem Schürzenbinder der Durchgangshalle nach der Bahnseite zu und in dem westlichen Endbinder der Schalterhalle liegen. Die gesamten Innenflächen sind in Vorsatzbeton aus Basaltmaterial ausgeführt, der nach der Erhärtung mit dem Zweispitz bearbeitet wird. Alle nicht kassettiertenBetonflächen erhalten Verzierung und Belebung durch aufgetragene Vergoldungen.

Der untere Teil der Seitenwände sollte bis in 3,13 *m* Höhe über Fussboden ursprünglich mit Tonkacheln verkleidet werden; auf Grund der von uns ausgeführten Versuche hat sich jedoch der entwerfende Architekt, Prof. Stürzenacker in Karlsruhe, für eine Ausführung dieser Flächen in geschliffenem und poliertem Kunstbeton aus Basaltgrus und -Feinschotter entschlossen. Das Innere der Halle erhält dadurch einen einheitlichen Charakter und der Baustoff wird überall unverkleidet gezeigt. In konstruktiver Beziehung bietet die Ausführung dieser polierten Betonflächen noch den Vorteil, dass diese in ihrer Stärke für die tragende Konstruktion ausgenutzt werden können. Denn auch hier wird der Vorsatzbeton mit der Eisenbeton-Konstruktion an Ort und Stelle gestampft und später durch Schleifen und Polieren am Bau selbst fertig gestellt. Eine derartige Ausführung von Betonflächen ist nach der Kenntnis des Verfassers neu; es ist auch erst nach langen und mühsamen Versuchen gelungen, in Farbe und Flächenbehandlung ein befriedigendes Ergebnis zu erzielen. Die vorstehend beschriebene Raum- und Flächengestaltung der Halle rührt von Prof. Stürzenacker her, der seinerzeit bei dem Wettbewerb um das Empfangsgebäude Karlsruhe den III. Preis erhielt und dessen Entwurf der Ausführung zu Grunde gelegt wurde. Bei dem architektonischen Entwurf der Halle ist etwas wenig Rücksicht auf die Erfordernisse der Konstruktion genommen worden, wodurch für den Eisenbeton allerdings eine Reihe reizvoller und eigenartiger Aufgaben entstanden. Die Hauptschwierigkeit bestand in der grossen Zahl von Oeffnungen für Türen und Schalter, die in den unteren Teilen der Hallenwände freizuhalten waren.

Für den Wettbewerb zu der konstruktiven Ausgestaltung hatte die ausführende Verwaltung es den Bewerbern freigestellt, entweder ein in gleicher Stärke durchlaufendes Gewölbe oder eine Konstruktion mit Rippen, die natürlich vollkommen ausserhalb der inneren Schalen liegen mussten, zu wählen. Es wurde von uns aus wirtschaftlichen Gründen die letztere Konstruktionsweise gewählt, also einzelne Binder mit dazwischen liegenden Deckenfeldern. Die ursprüngliche Absicht der Verwaltung, die Konstruktion nur bis auf die Mauer des Erdgeschosses zu führen und dort durch starke Längsunterzüge aufzunehmen, liess sich nicht ausführen, da das Wandmauerwerk hierbei zu stark beansprucht worden wäre, vielmehr musste eine Konstruktion gewählt werden, die bis zu dem Hallenfussboden herab reicht. Da auch die Kellermauern dem auftretenden Schub nicht Stand zu halten vermochten, sind die Auflagerquader der Konstruktion durch Eisenbeton-Zugbänder mit einander verankert, die auf Betonstützen auflagern. Ebenso war eine Einspannung der Bögen an dem schwachen Kellermauerwerk nicht möglich, so wurde man von selbst auf die Anordnung von Fussgelenken für die Binder geführt. Weitere Erwägungen führten dazu, auch Scheitelgelenke anzuordnen, die Binder also als Dreigelenkbogen auszuführen, und zwar aus folgenden Gründen:

Wie schon erwähnt, mussten die Bogenrippen ausserhalb der glatten Innenfläche liegen. Nun erhebt sich bei einem Zweigelenkbogen die Stützlinie im Scheitel *über* den Bogen, die Deckenplatte würde also nicht als Druckplatte auszunützen sein, weil sie im Zuggurt der Binder liegt. Es hätte also die Bogenstärke im Scheitel sehr bedeutend werden müssen, sodass die Konstruktion recht schwer ausgefallen wäre. Bei dem Dreigelenkbogen verläuft die Stützlinie ganz im Innern der Halle, abgesehen von einseitigem Winddruck, wo sie an einer Stelle etwas aus der Hallenfläche heraustritt. Die Hallenschale ist also durchweg als Druckplatte verwertbar, wodurch sich der Dreigelenkbogen als wirtschaftlichste Lösung ergab.

Zweitens erschien er uns wertvoll wegen der Bewegungsfuge, die sich bei ihm zwanglos im Scheitel der Halle ergibt, sowie wegen des Wegfalles der Temperatur-Spannungen. Der entscheidende Grund aber für die Wahl eines Dreigelenkbogens lag in dem Umstand, dass die

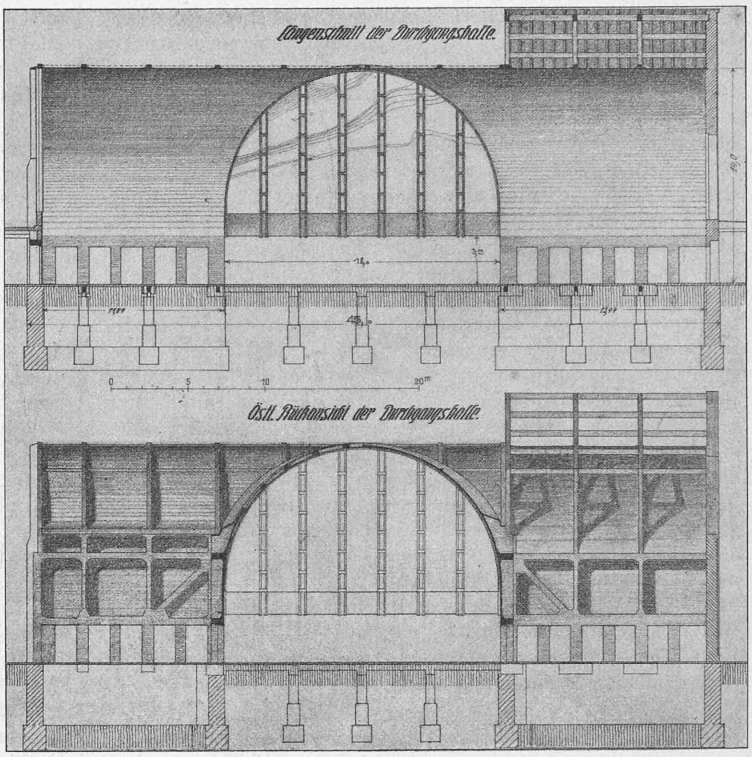

Abb. 16. Längsschnitt und östliche Rückansicht der Durchgangshalle.

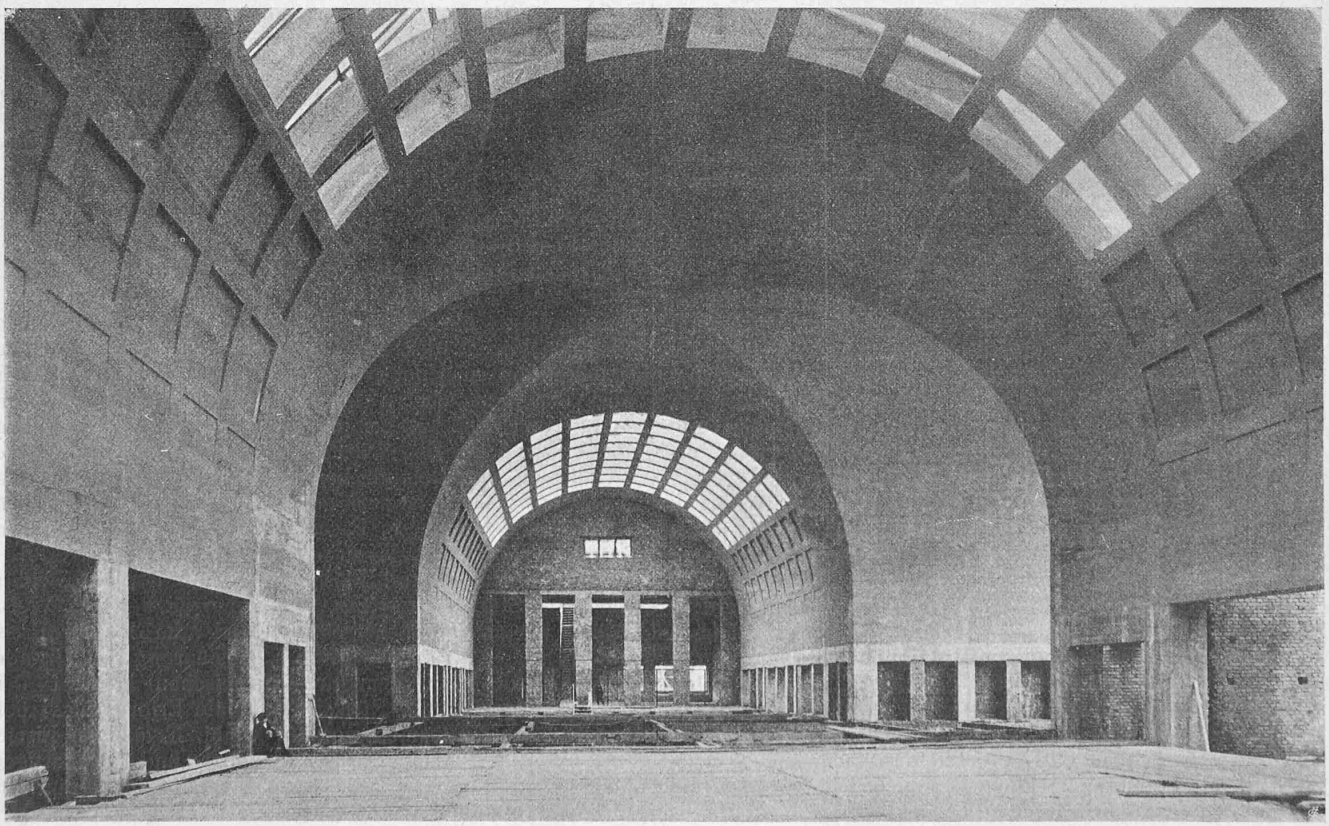

Abb. 17. Innenansicht der beiden im Rohbau vollendeten Hallen, ausgeführt von *Dyckerhoff & Widmann* A.-G. in Karlsruhe.

zwischen den Tür- und Schalteröffnungen verbleibenden Pfosten in der Schalterhalle zum Teil an andern Stellen liegen, als die Bogenbinder der Hallendecke (Abbildung 15). Während es in der Durchgangshalle möglich war, die Hallenbinder in einer lotrechten Ebene bis zu den Fussgelenken durchzuführen (Abbildung 16), war es in der Schalterhalle dagegen nötig, zwischen den Bindern der Hallendecke, die durch die architektonische Gestaltung festgelegt waren, und den unteren Pfosten ein Zwischenglied zu schaffen, das die Normalkräfte und Momente der Hallenbinder in die Pfosten überleitet. Es wurde dies durch eine fachwerkartige Ausgestaltung der Wandkonstruktion erreicht und zwar in der Weise, dass man je zwei oder drei der obern Binder durch Sprengwerke in die untern Pfosten zusammenführte.

Bei einem Zweigelenkbogen als einer statisch unbestimmten Konstruktion hätten die Formänderungen dieser Wandkonstruktion in die Elastizitätsgleichungen eingeführt werden müssen, was eine überaus unsichere Rechnung ergeben hätte, für die man die Verantwortung nicht übernehmen konnte. Bei dem statisch bestimmten Dreigelenkbogen dagegen ist die Berechnung der äusseren Kräfte des Bogens ganz unabhängig von der Ausgestaltung dieser lotrechten Wand-Konstruktion. Dieser Grund war der ausschlaggebende. Die Wandkonstruktion besteht ausser der 8 *cm* starken Wandplatte aus zwei starken Horizontal-Riegeln (Abbildung 15), die in Verbindung mit Streben zu Sprengwerken vereinigt sind. Hätte man die oberen Binder bis zu dem untern Querpfosten durchgeführt, so hätte dieser ausser starken Biegungsbeanspruchungen in den beiden Haupt-Trägheits-Ebenen noch starke Torsions-Spannungen erhalten. Dies wird durch die Sprengwerk-Konstruktion vermieden, die uns überhaupt dem Wesen des Eisenbetons besser angepasst erschien.

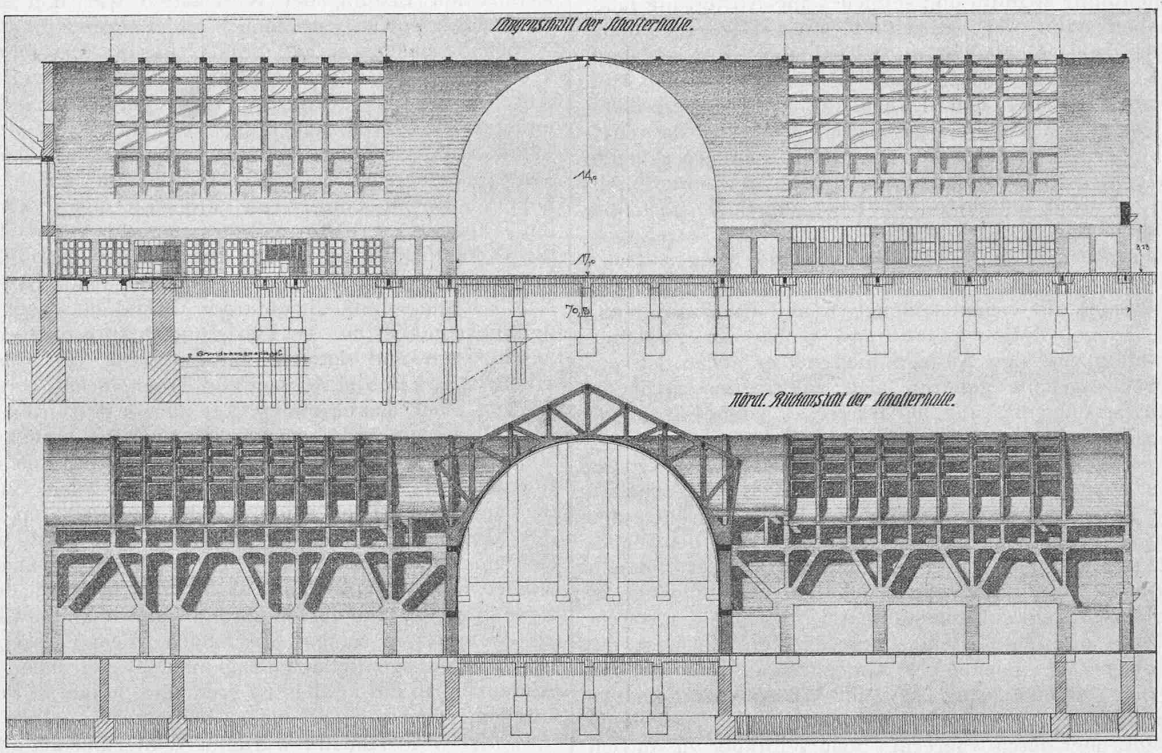

Abb. 15. Längsschnitt und nördliche Rückansicht der Schalterhalle. — Masstab etwa 1 : 450.

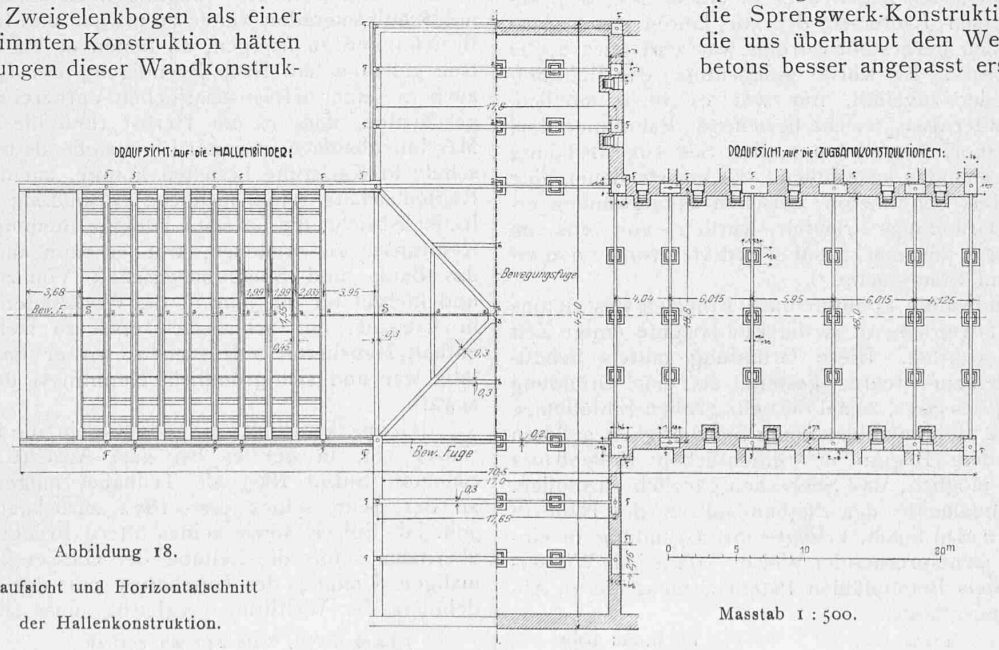

Abbildung 18.
Draufsicht und Horizontalschnitt der Hallenkonstruktion.

Die Abdeckung der Eisenbetontonnen erfolgt durch eine doppelte Lage bester Asphalt-Pappe, da die Hallen von aussen her nicht sichtbar sind, sondern von den höheren Dächern der umliegenden Gebäudeteile verdeckt werden. Nur über den vorderen Teil der Durchgangshalle kommt eine besondere Dachfläche zu liegen; zum Tragen dieser äusseren Dachfläche war von der Verwaltung ein eiserner Fachwerkträger vorgesehen, der sich frei über die Hallentonne spannte und seitlich seine Abstützung fand. Wir haben dafür der Verwaltung mit Erfolg einheitliche Fachwerk-Zweigelenkbogen in Eisenbeton vorgeschlagen, deren Konstruktion später noch besprochen werden soll. Da dieser Teil der Durchgangshalle als Fachwerk-Zweigelenkbogen sich anders deformieren wird als die Dreigelenkbinder, ist er durch eine bis zu den Ständern gehende Fuge von der übrigen Hallenkonstruktion getrennt. In Abbildung 18 sind ausser dieser Bewegungsfuge noch die zwei durch die Scheitelgelenke entstehenden Bewegungsfugen im Scheitel der Längshalle und des übrigen Teiles der Durchgangshalle angedeutet, ferner auf der linken Seite der Abbildung die Scheitelgelenke *S* und die Fussgelenke *F* der Dreigelenk-Bögen, während rechts die Zugband-Konstruktion mit den Auflagerquadern zu sehen ist. In der Durchgangshalle gehören also wegen der zuvor erwähnten Zusammenfassung der Binder zu jedem Fussgelenk immer mehrere Scheitelgelenke.

Das Kreuzgewölbe mit seinen rund 26 *m* weit gespannten Diagonalbindern hat gleichfalls Fuss- und Scheitelgelenke. Die Versteifung der Hallenschale zwischen den Bindern erfolgt ausser durch die Horizontalriegel der Wandkonstruktion noch durch vier Versteifungsrippen, von denen die mittleren neben der durchlaufenden Dehnungsfuge in den Hallenscheiteln gelegen sind. Am Nordende der Durchgangs-Halle und am Ostende der Schalterhalle liegt die Hallenschale auf gemauerten Giebeln auf, während im Süden der Durchgangshalle und im Westen der Schalter-Halle Endbinder angeordnet sind, gleichfalls Dreigelenkbogen, die aber durch wagrechte Schürzenträger zu statisch unbestimmten Konstruktionen gemacht werden. Die ganze Hallen-Konstruktion ruht auf dem Kellermauerwerk, einem Bruchsteinmauerwerk aus Sandstein, auf. Zur Druckverteilung waren armierte Auflagerquader von zum Teil grossen Abmessungen und starker Armierung nötig, um das Mauerwerk nicht über 10 kg/cm^2 zu beanspruchen.

Das Mauerwerk steht auf Betonfundamenten, die im westlichen Teil des Gebäudes etwa 1,5 *m* Höhe haben, da dort der tragfähige Baugrund (Kiessand) erreicht wurde. Der östliche Teil der Halle sowie die anschliessenden Teile des Bahnhof-Gebäudes liegen aber in einem See, dem sogenannten grossen Lautersee, der vor Jahren durch Ausbaggern künstlich hergestellt worden war und etwa 2,5 *m* Wassertiefe besass. Er wurde gelegentlich der Bahnhof-Umbauten wieder zugefüllt, nur war es nicht möglich, wegen der Hindernisse, welche bestehende Bahnlinien dem Erdmassentransport zurzeit boten, den See vor Gründung des Empfangsgebäudes auszufüllen. Es musste daher eine Gründung mittels Schüttbeton zwischen Spundwänden erfolgen. Die Gründungs-Arbeiten wurden von uns im Winter 1908/1909 ausgeführt und erforderten rund 7000 m^3 Schüttbeton und Stampfbeton.

Die Spundwände konnten nach Erhärten des Betons wieder entfernt werden, da ja die Fundamente einige Zeit später umfüllt wurden. Diese Gründung mittels Schüttbeton hat sich kaum teurer gestellt, als eine Gründung *nach* Zufüllung des Sees, zumal die sehr groben Einfüllungs-Massen für eine Betonpfahlgründung Schwierigkeit geboten hätten. Vor dem Beginn des eigentlichen Hallenbaues war es jedoch möglich, das Seebecken gänzlich zuzufüllen. Soweit die Fundamente der Zugbandstützen der Halle in den aufgefüllten See fielen, erfolgte ihre Gründung in einfacher und zweckentsprechender Weise — ohne jede Wasserhaltung — mittels Betonpfählen Patent Strauss (vergl. Abbildung 15 Längsschnitt).

(Schluss folgt.)

† Alb. Sulzer-Grossmann.

(Mit Tafel 60).

Der treue Mitarbeiter seines bereits im Mai 1906 verstorbenen ältern Bruders H. Sulzer-Steiner [1]), der um die Entwicklung und den Weltruf des Hauses Gebrüder Sulzer ebenso verdiente Ingenieur Alb. Sulzer-Grossmann, ist am 14. November d. J. zur letzten Ruhe eingegangen. In der technischen Leitung der Werkstätten war ihm der Materialeinkauf, sowie vornehmlich die Führung der Giesserei vorbehalten. Was er auf diesem, für die Maschinen-Fabrikation grundlegenden Gebiete geleistet hat und welches Ansehen die Erzeugnisse des Hauses gerade auch dank den unübertroffenen Leistungen dieser Abteilung der Sulzer'schen Werkstätten geniessen, ist der Technikerschaft der ganzen Welt bekannt, bei der Sulzer-Grossmann darum auch im hohem Ansehen stand, wenn er auch infolge dieser speziellen Tätigkeit verhältnismässig weniger Anlass fand, in die Oeffentlichkeit zu treten. Diese seinem Naturell besser zusagende, stillere Betätigung bot ihm dafür Gelegenheit, sich besonders einlässlich mit der Ausbildung seiner Arbeiter und nicht minder mit der Förderung ihres Wohlergehens zu beschäftigen und dadurch zur Festigung des Zusammenarbeitens von Betriebsleitung und Arbeiterschaft beizutragen, die von jeher das besondere Augenmerk der Firma gebildet hat. Besonders gross war deshalb auch die Trauer um den Verlust dieses Mannes bei seinen Mitarbeitern, vom leitenden Ingenieur bis zum letzten Arbeiter, die, wenn Sulzer seit dem letzten Sommer schon von der unmittelbaren Führung des Geschäftes zurückgetreten war, doch auch weiterhin sich seiner warmen Anteilnahme an ihren Geschicken bewusst waren. Sein Name wird ebensosehr als der eines zwar strengen, aber gerechten und wohlwollenden Chefs, wie als der eines in seinem Spezialfache, dem Giessereiwesen, besonders ausgezeichneten Ingenieurs weiter leben und das Andenken an ihn in allen Kreisen, die zu ihm in Beziehung standen, segenbringend weiter wirken.

Sulzer-Grossmann wurde in Winterthur am 23. Januar 1841 in dem kleinen Wohnhause der väterlichen Giesserei geboren, das bis vor wenig Jahren da stand, wo jetzt die erweiterten Geschäftsräume sich ausdehnen, und das seither, an andere Stelle versetzt, als Lehrlingsschulhaus für die Lehrlinge der Firma dient. Er besuchte die Alltagsschule bis zur Konfirmation und trat dann in der väterlichen Giesserei eine regelmässige Lehrzeit an, zugleich in der Gewerbeschule, wo morgens von 6 bis 8 und abends von 6 Uhr an unterrichtet wurde, sich weiter bildend. Ungeachtet dieser voll zugemessenen Arbeitszeit blieb dem lebensvollen, fröhlichen Jüngling noch Musse, den Verkehr mit Schulkameraden weiter zu pflegen und freundschaftliche Beziehungen zu festigen, an denen er bis zu seinem Ende treu gehalten hat. Nach Beendigung der Lehrzeit war er auch in seiner wissenschaftlichen Vorbereitung soweit vorgeschritten, dass er im Herbst 1860 die damals für das Maschinenbaufach in erster Linie stehende technische Hochschule in Karlsruhe beziehen konnte, um dort als Schüler Redtenbachers seine fachliche Ausbildung abzuschliessen. In der Absicht, die für seine künftige Stellung erforderlichen Kenntnisse zu ergänzen, trat er dann auf einige Zeit in das Bank- und Speditionsgeschäft Von Speyr in Basel und hierauf für ein Jahr in die Werkstätten von Schneider in Creuzot, um schliesslich noch zu mehrjährigem Aufenthalt Manchester aufzusuchen, wo er im Giessereifache tätig war und sich gründliche Kenntnisse des Eisenmarktes erwarb.

Heimgekehrt trat er endgültig in die Firma Gebrüder Sulzer ein, in der er bei dem Austritt seines Oheims Salomon Sulzer 1867 als Teilhaber aufgenommen wurde an der Seite seines erst 1872 zurückgetretenen Vaters Joh. Jak. Sulzer, sowie seines ältern Bruders Heinrich. Er übernahm sofort die Leitung der Giesserei. Wer den damaligen Umfang des Geschäftes mit der heutigen Ausdehnung der Weltfirma vergleicht, muss staunen über die

[1]) Band XLVII, Seite 246 mit Portrait.

punkte Rechnung durch Aufhängung der Fahrbahn an einer höher liegenden Tragkonstruktion. Zwischen eng bebauten, wenig von einander entfernten Ufern wird im allgemeinen eine eiserne Brücke mit untenliegender Fahrbahn nicht in gleichem Masse zur Wirkung kommen als in grösseren Verhältnissen, weil das eiserne Brückenbild zu eng durch die Steinbauten umschlossen ist, und für sich allein nicht zur Geltung kommen kann.

Es wäre sehr erwünscht, wenn die eisernen Brücken immer mehr nicht als notwendiges ästhetisches Uebel betrachtet, sondern für sich mit ebensoviel Liebe behandelt würden wie massive Kunstbauwerke, und wenn neben der Architektur der Raummasse auch diejenige des Stabnetzwerkes und der eisernen Rippenkonstruktionen gelehrt würde.

Sobald nicht in Rücksicht auf die örtlichen Verhältnisse oder auf ästhetische Ansichten der eine oder andere Baustoff von vornherein vom Wettbewerbe ausgeschlossen wird, sind die *wirtschaftlichen Verhältnisse* ausschlaggebend für die Wahl des Baustoffes. Hier kommen die Baukosten, sowie die Kosten der Unterhaltung bezw. die Dauerhaftigkeit des Brückenbauwerkes in Frage.

Die Baukosten sind ausserordentlich verschieden, je nach den örtlichen Verhältnissen. Die Transportkosten der Baumaterialien haben einen grossen Einfluss, d. h. es kommt auf die Entfernung des Steinbruches, der Kiesgewinnungsstelle oder des Walzwerkes, sowie auf die Art des Transportes an. Auch die Lage des Eisenmarktes ist von Bedeutung. Die Baukosten einer eisernen Brücke werden im allgemeinen geringer sein als diejenigen einer steinernen Brücke, sobald eine mittlere oder grosse Oeffnung zu überbrücken ist.

Die Unterhaltungskosten der eisernen Brücken (Neuanstriche, Ersatz loser Nieten usw.) sind bedeutend höher als diejenigen der steinernen Brücken. Die regelmässigen Ausbesserungen der eisernen Brücken sind belästigend für die die Aufsicht führenden Techniker. Der Geldbetrag dieser Ausbesserungen wird jedoch, gute Bauausführung und regelmässige Revision vorausgesetzt, oft überschätzt; er beziffert sich unter den gemachten Voraussetzungen jährlich auf rd. $^1/_2$ % der Bausumme der Eisenkonstruktion. Dieser Betrag ist kein bedeutender im Vergleich zu den Kosten für Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals. In konstruktiver Hinsicht ist zur Verminderung der Unterhaltungskosten besonders auf eine sorgfältige Entwässerung der Brückenbahn Wert zu legen.

Die Dauerhaftigkeit einer eisernen Brücke wird voraussichtlich infolge Rostbildung, infolge der Nietverbindungen usw. geringer sein als diejenige einer massiven Brücke. Erfahrungen über die Lebensdauer der eisernen Brücken liegen jedoch nicht vor. Die ältesten eisernen Brücken sind trotz der unsicheren Grundlagen ihrer Querschnittsbemessung, trotz zum Teil mangelhafter Konstruktionen den Anforderungen eines stets steigenden Verkehres gewachsen gewesen. Dass eiserne Brücken, die vor 50 Jahren errichtet worden sind, den heutigen Verkehrsgrössen noch genügen, ist bemerkenswert und mit den üblichen Rechnungsverfahren nicht immer in Einklang zu bringen. Der Verfasser hat Gelegenheit gehabt, eine Anzahl älterer Brücken eingehend zn prüfen, unter anderen eine der ältesten grossen Strombrücken, die einen aussergewöhnlich starken Bahnverkehr zu bewältigen hatte. Trotzdem zum Teil die Bauart dieser Brücken wesentliche konstruktive Schwächen aufwies und die Stosswirkungen, sowie die Rostbildung sehr begünstigte, war der Zustand dieser Bauwerke sehr befriedigend. Solche Brücken müssen verstärkt oder abgebrochen und ersetzt werden hauptsächlich weil sie dem heutigen Verkehr nicht mehr mit der gebotenen Sicherheit widerstehen können. Die älteren Belastungsvorschriften haben die starke Zunahme der Verkehrslasten nicht genügend berücksichtigt. Auf Grund der gemachten Erfahrungen wird jedoch neuerdings der Zukunft Rechnung getragen. Uebrigens wäre eine wesentliche Erhöhung der Lokomotivgewichte ohne einen vollständigen Umbau auch der übrigen Bahnanlagen nicht wohl möglich.

Monumentale Hallenbauten in Eisenbeton.

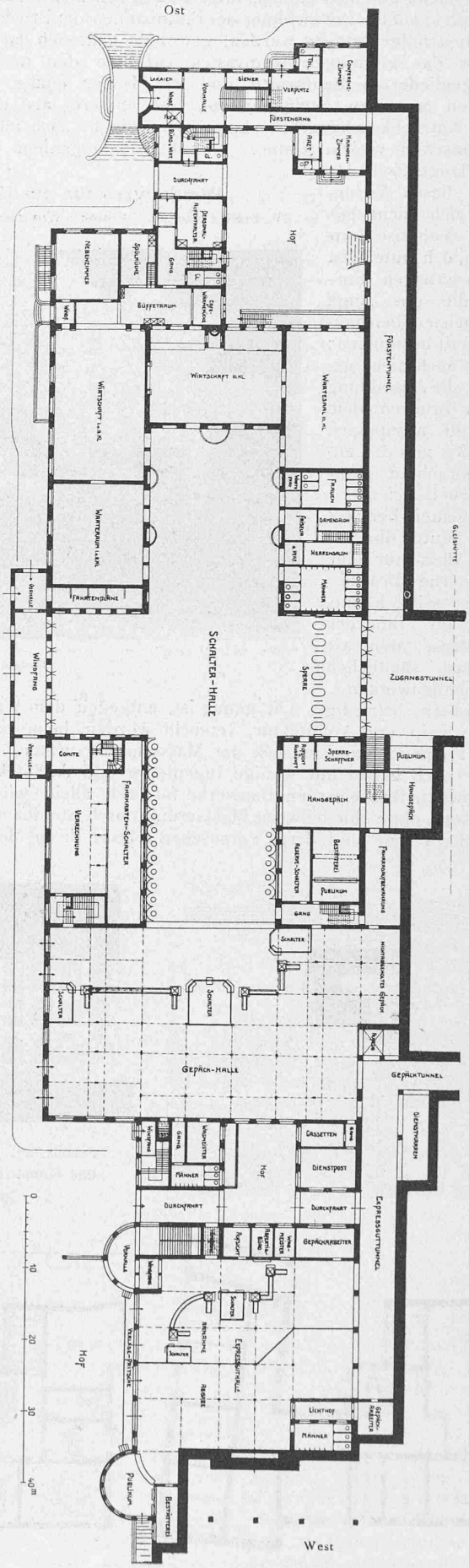

Abb. 14. Empfangsgebäude des neuen Hauptbahnhofs in Karlsruhe mit der in Eisenbeton ausgeführten Schalter- und Durchgangshalle. — Grundriss 1 : 800.