

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

**Artikel:** Steinerne und eiserne Brücken  
**Autor:** Rohn, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-28803>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 16.03.2025

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

INHALT: Steinerner und eiserne Brücken. Wettbewerb für ein Gewerbeschulhaus bei St. Mangen in St. Gallen. — Zwei monumentale Hallenbauten in Eisenbeton. — † Alb. Sulzer-Grossmann. — Das Wohnhaus A. Pfunder. — Berner Alpenbahn. — Le „Heimatschutz“ et les Ingénieurs. — Miscellanea: Gleichstrom-Dampfmaschine. Wasserkraftgewinnung in Schweden. Moderne schnelllaufende Kleingasmotoren. Schweizer Landesausstellung in Bern 1914. Internationale Rheinregulierung. Der VIII. Kongress für

Heizung und Lüftung. — Konkurrenzen: Reformierte Kirche und Pfarrhaus zu Saignelégier. Nationaldenkmal in Schwyz. — Literatur: Die Villa. — Vereinsnachrichten: Bernischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender. Technischer Verein Winterthur. G. e. P.: Stellenvermittlung.

Tafel 60: Alb. Sulzer-Grossmann.

Tafel 61 bis 63: Aus „Die Villa“. — Tafel 64: Das Wohnhaus A. Pfunder.

Band 56.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 22.

## Steinerne und eiserne Brücken

von Professor A. Rohn, Zürich.

Dozent für Brückenbau am Eidg. Polytechnikum.

Als Baustoffe für Brückenbauten haben bekanntlich bis Ende des XVIII. Jahrhunderts nur Holz und Stein Verwendung gefunden. Metall war früher zu teuer für Bauzwecke. Unter den Eisenmaterialien fand zunächst Gusseisen Anwendung. Das Eisen gelangte jedoch im Brückenbau erst zu weitgehender Verwendung, nachdem das, auch auf Zug widerstandsfähige Schweisseisen in grösseren Mengen hergestellt werden konnte. Die Entstehung und schnelle Verbreitung der Eisenbahnen und die damit verbundenen Strassenbauten trugen wesentlich zur Entwicklung der eisernen Brücken bei. Letztere konnten beinahe jeder beliebigen Bauhöhe angepasst, über grosse Oeffnungen gespannt, schneller und meistens billiger als steinerne Brücken hergestellt werden. Diese Vorteile wurden in der ersten Entwicklungsperiode der Eisenbahnen so hoch geschätzt, dass in der zweiten Hälfte des XIX. Jahrhunderts das Eisen den Stein als Brückenbaustoff auch für kleinere Bauwerke und bei grosser Bauhöhe stark verdrängte. Auch die Entwicklung der Elastizitätslehre und der Bau- statik führte, da das elastische Verhalten des Eisens allein bekannt war, zur Bevorzugung des Schweisseisens gegenüber dem Stein. Seit 1890 ist bekanntlich im Eisenbau das Flusseisen an Stelle des Schweisseisens getreten, während seit wenigen Jahren eine andere Eisensorte von grösserer Festigkeit, der Nickelstahl, für grössere Bauwerke Anwendung findet, bisher besonders in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Im Drange der Entwicklung der Eisenbahnen hat bei manchen Brückenbauten das Eisen statt des Steins ohne technischen oder wirtschaftlichen Vorteil Verwendung gefunden. Erst gegen Ende des XIX. Jahrhunderts wurden die guten Eigenschaften der steinernen Brücken in Vergleich gezogen. Die Verwendung von Bruchsteinen und die Einführung des Betons im Gewölbebau, die Gliederung der Aufbauten auf den Gewölben und der Brückenbahn, die besonders noch in neuester Zeit durch armierte Betonkonstruktionen ausgedehnt werden konnte, ermöglichen eine in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht günstigere Gestaltung der massiven Brücken. Hierzu trugen ferner die Fortschritte in der Untersuchung der Festigkeits- und Elastizitätsverhältnisse der Steinbaustoffe und Mörtel wesentlich bei. Als Vorteile der massiven gegenüber den eisernen Brücken werden heute besonders hervorgehoben ihr einfacher Unterhalt und ihre günstigere architektonische Wirkung.

Nachdem, wie bereits erwähnt, vor einem halben Jahrhundert das Eisen den Stein als Brückenbaustoff beinahe verdrängt hatte und auch manche Bauwerke unzweckmässigerweise aus Eisen erstellt wurden, besteht heute das entgegengesetzte Bestreben, nämlich eiserner Brücken nur noch dort zu bauen, wo die Herstellung von steinernen Brücken aus rein technischen Gründen ausgeschlossen ist. Die heutigen Anschauungen sind gewissermassen eine Reaktion gegen die zeitweilige Herrschaft des Eisens im Brückenbau und die Bauwerke, die sie erzeugt hat. Besonders in der Schweiz sind steinerne Brücken heute bevorzugt; die örtlichen Verhältnisse begründen zum Teil diese Bevorzugung: es sind keine grossen Ströme zu überbrücken, weder die Schifffahrt noch die abzuführenden Hochwassermengen erfordern grosse Spannweiten, meistens ist die Bauhöhe reichlich vorhanden, die grossen Walzwerke liegen weit entfernt, während das Steinmaterial leicht erhältlich ist.

Es scheint jedoch, dass das Eisen heute vielfach, in vielleicht noch höherem Masse als der Stein vor einigen Jahrzehnten mit Vorurteilen betrachtet wird. In verschiedenen Ländern wird durch die Bedingungen, unter welchen die Ausschreibung eines Brückenbaues erfolgt, Eisen als Baustoff von vornherein ausgeschlossen. Wenn auch die Aufnahme einer solchen Bestimmung, sobald sie der Ansicht des Preisgerichtes entspricht, zweckmässig ist, weil hierdurch ein aussichtsloser Arbeitsaufwand seitens der Eisenkonstrukteure vermieden wird, so ist doch andererseits zu bedauern, dass letztere keine Gelegenheit haben, Vorschläge zu unterbreiten, die in manchen Fällen in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht Vorteile bieten würden.

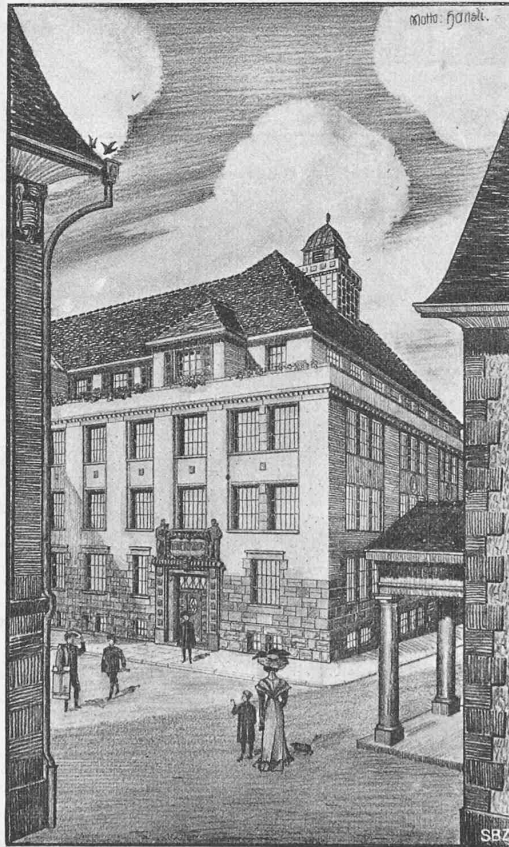
Unter diesen Umständen scheint eine Besprechung der Vor- und Nachteile der Verwendung des einen oder anderen Baustoffes zeitgemäss, wenn auch im Wesentlichen nur bekannte Gesichtspunkte zusammengestellt und wiederholt werden können. Unter den gegenwärtigen Verhältnissen zielt ein solcher Vergleich auf eine Rechtfertigung des Eisens als Brückenbaustoff ab.

Dieser Vergleich zwischen den Vor- und Nachteilen der steinernen und eisernen Brücken soll getrennt

aufgestellt werden, und zwar unter Berücksichtigung der rein *technischen*, der *architektonischen* und der *wirtschaftlichen* Verhältnisse.

In *technischer* Hinsicht sind die Lichtweite, die Bauhöhe und die Beschaffenheit des Baugrundes von massgebender Bedeutung. Die Lichtweite hängt vom Längenprofil der Baustelle, von der Breite der zu überbrückenden Verkehrswege und von den durchzuführenden Wassermengen ab. Ueber grosse schiffbare Ströme sind steinerne

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



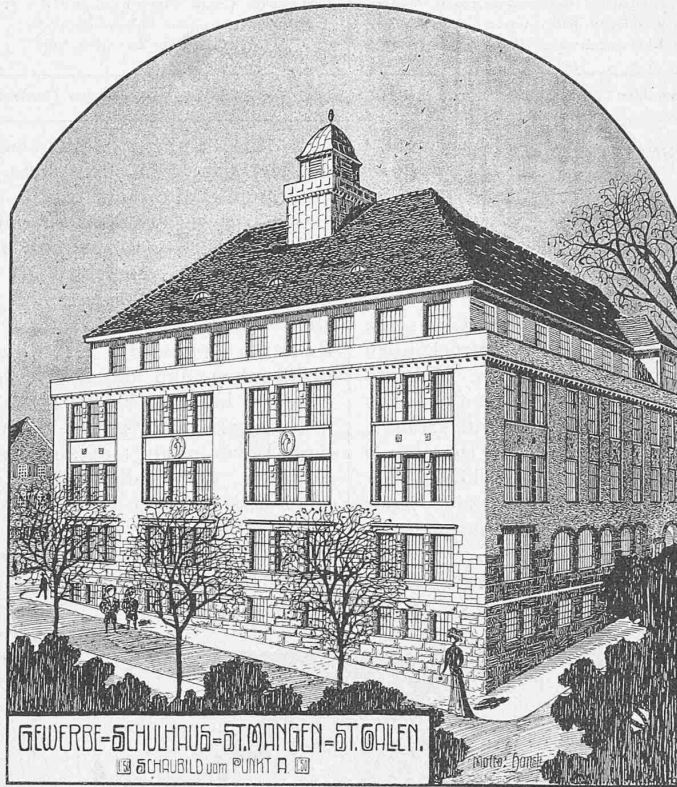
IV. Preis ex aequo. Motto «Hansli». — Verfasser: Architekten Stärkle & Renfer in Rorschach. — Ansicht von Osten.

Gewölbe selten ausführbar, weil sie nur eine geringe Durchfahrtsweite bieten. Im Niederrheingebiet z. B. sind in Brückenbauten Durchfahrtsöffnungen von 160 bis 190 m Weite für die Schifffahrt vorzusehen.

Ueberhaupt überbrücken steinerne Gewölbe bisher Öffnungen von höchstens 100 m Weite. Sie erfordern ferner, abgesehen von den Eisenbetonbogen mit untenliegender Fahrbahn, eine Bauhöhe, die über schiffbaren Strömen nur selten zur Verfügung steht. Grosse Öffnungen sind ferner zweckmässig bei ungünstigen Flussverhältnissen zur schnellen Ableitung des Hochwassers, d. h. zur Vermeidung einer Stauung bzw. Ueberschwemmung. Oft wird bei geringer Bauhöhe eine Verbesserung der Stromverhältnisse gewünscht und dennoch die Errichtung einer steinernen Brücke mit mehreren Pfeilern im Flussbett zugelassen, während ein eiserner Ueberbau, z. B. ein architektonisch ähnlich wirkender Bogen mit oben liegender Fahrbahn viel weiter gespannt werden könnte.

Bei schlechtem Baugrund ist ein äusserlich statisch bestimmtes Tragwerk und noch besser ein solches ohne wagrechten Schub vorzuziehen, damit die

**Wettbewerb für ein Gewerbeschulhaus in St. Gallen.**  
IV. Preis ex aequo. Motto: «Hansli». — Arch. Stärkle & Renfer, Rorschach.



Ansicht des Hauses von Norden.

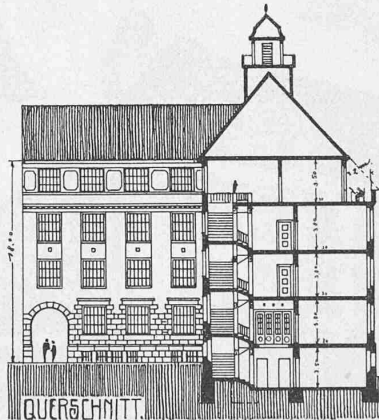
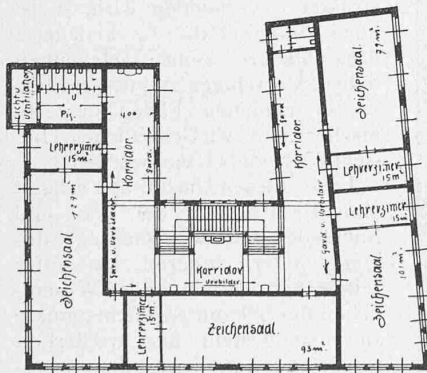
Stabilität des Bauwerkes durch geringe Verschiebungen der Widerlager oder Pfeiler nicht beeinträchtigt wird. Massive Brücken sind also in solchen Fällen ungeeignet. Ferner ist bei wenig tragfähigem Baugrund ein leichtes Bauwerk einem schwereren, d. h. der leichte eiserne Ueberbau der Steinkonstruktion vorzuziehen.

Dagegen sind eiserne Tragwerke dort zu vermeiden, wo sie unmittelbar dem Angriff der Rauchtgasen ausgesetzt sind und keine zuverlässigen Schutzvorrichtungen gegen dieselben getroffen werden können. Die Tragfähigkeit solcher Eisenbauten nimmt schnell ab.

Von den Technikern, welche den Bau der Brücken oder ihr Verhalten im Betrieb zu überwachen haben, wird die konstruktive Einfachheit der massiven Brücken, ihre Dauerhaftigkeit und einfacher Unterhalt mit Recht hochgeschätzt. Das sind jedoch Gesichtspunkte, die lediglich wirtschaftlichen Wert

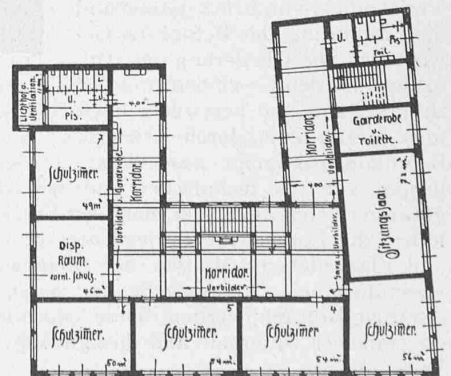
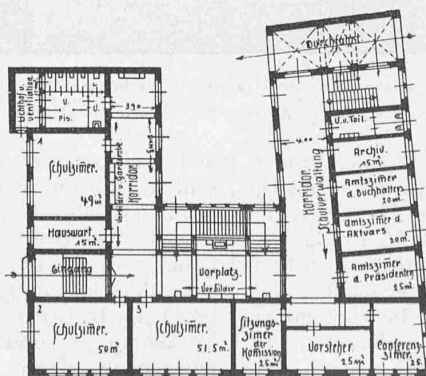
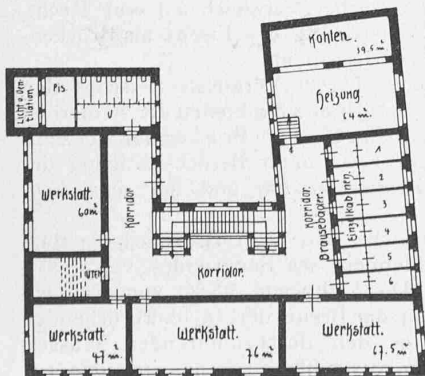
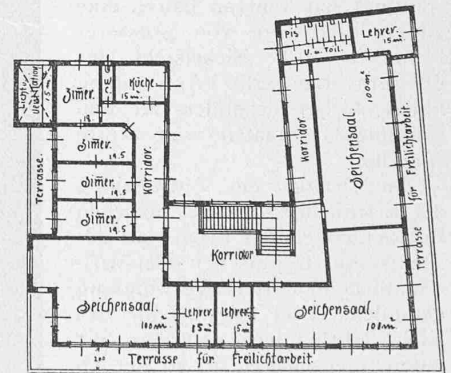
haben, und weiter unten besprochen werden sollen.

Wenn Stein infolge der vorerwähnten örtlichen Verhältnisse als Baustoff in manchen Fällen nicht in Frage kommen kann, so wird dagegen sehr oft das Eisen



Grundrisse, Schnitt und Hofansicht gegen N-W.

Masstab 1 : 600.





von vornherein aus *architektonischen Gründen* bei Wettbewerben ausgeschlossen. Als die eisernen Brücken in Rücksicht allein auf die Entwicklung der Eisenbahnen der Brückenbaukunst aufgezwungen wurden, gewöhnte man sich daran, infolge des gewaltigen Kontrastes zwischen den neuen, dünngegliederten Bauformen und der früher einzig bekannten massigen Steinbauweise, die erstere als eine reine Nützlichkeitsbauart zu betrachten, die für sich allein nur unschön wirken könne. Der Eisenbauingenieur hat auch lange Zeit, infolge dieses Vorurteils, sich nicht bemüht, ästhetisch zu bauen, d. h. unter den zweckmässigen Formen die das Auge am meisten befriedigende zu bestimmen; er hat auch nicht gesucht, die Ausbildung seiner Brücken dem Baustoff anzupassen und sich von den alt-hergebrachten Formen zu befreien.

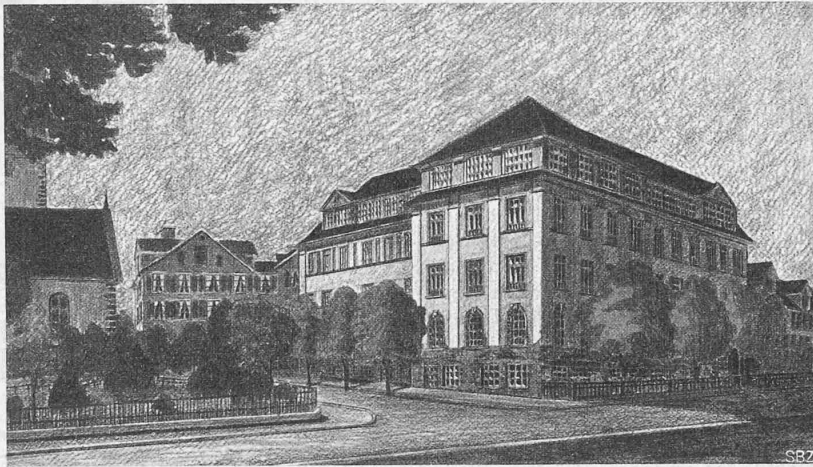
Allgemein herrscht noch heute die Ansicht, dass nur eine steinerne Brücke schön sein könne, weil ihr Eindruck der Masse, den wir an fast sämtlichen

Kunstbauwerken empfinden, befriedigt. Oft genug ist, entgegen dem Wahrheitsprinzip der Architektur, versucht worden, beim eisernen Tragwerk den Eindruck der Masse hervorzurufen! Bis heute noch haben nur wenige Ingenieure und Architekten es gewagt, ihre eisernen Bauwerke für sich allein wirken zu lassen, ohne eine teilweise Maskierung durch Steinbauten, Portale, Türme und dergl. vorzusehen. Dass Eisen Monu-

mentalbauten liefern kann, wird wohl von denjenigen nicht bestritten werden, die eine weitgespannte oder hochliegende Strombrücke oder eine grosse Halle gesehen haben. Die Schönheit der eisernen Brücke liegt in der Zweckmässigkeit ihres Netzwerkes und ihrer Auflagerung. Je mehr überflüssige Teile, je zerstückelter, je geschmückter der Bau ist, desto unschöner wirkt er, weil eine solche Ausführungsart der Wahrheit, den statischen Grundlagen, sowie der rationalen Herstellung widerspricht. Im Laufe der Jahrhunderte hat aber der architektonische Sinn so gewaltige Aenderungen erlebt, dass gehofft werden kann, der Schönheitssinn könne auch für das eigenartige Wesen der Eisenbauten noch erzogen werden. Die neueste Bauweise mit Eisenbeton als Baustoff wird in architektonischer Hinsicht auch Schwierigkeiten zu überwinden haben. Eher wird sich das Schönheitsgefühl an die Tragfähigkeit der Eisenkonstruktion gewöhnen als an die Zugfestigkeit eines massiven Tragwerkes mit verborgenem

**Wettbewerb für ein Gewerbeschulhaus in St. Gallen.**

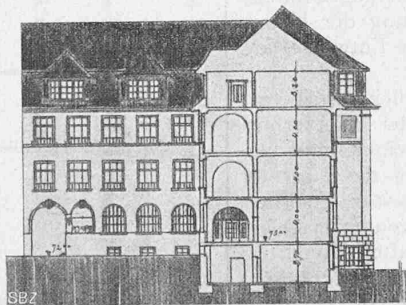
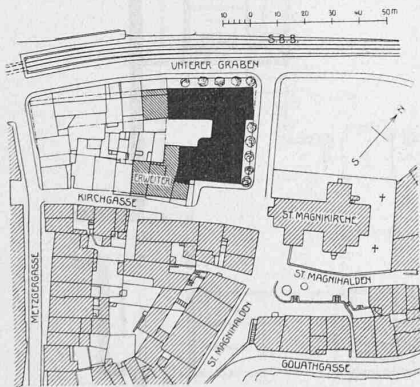
IV. Preis ex aequo. Motto: «Wiborada». — Verfasser: Arch. Müller & Fehr, St. Gallen.



Gesamtbild von Norden.

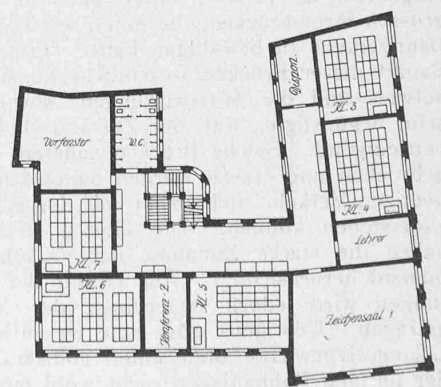
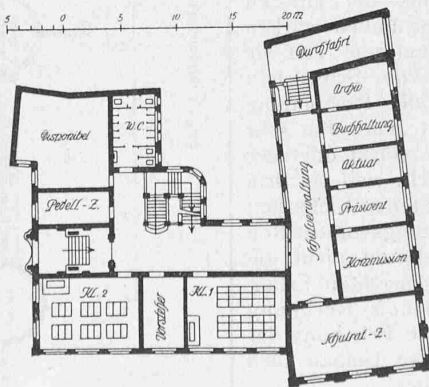
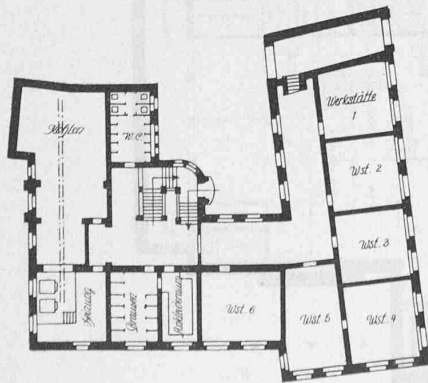
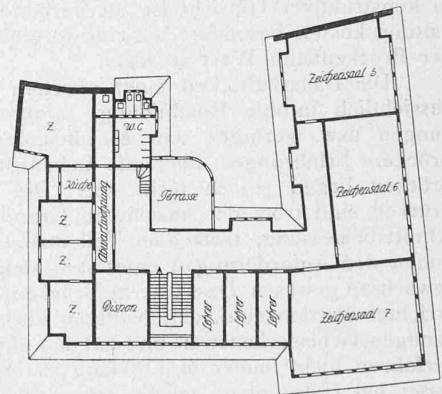
Man denke z. B. nur an die ästhetische Wirkung eines beidseitig ausgekragten Perrondaches in Eisenbeton.

Soweit möglich, d. h. bei genügender Bauhöhe, soll das Tragwerk der eisernen Brücke unter der Brückenbahn angeordnet werden, damit der freie Ausblick nach allen Seiten hin gewahrt bleibt. Bei neuen grösseren Brücken mit untenliegender Fahrbahn trägt man oft diesem Gesichts-



Schnitt mit Hofansicht gegen N-W und Grundrisse. — Masstab 1 : 600.

Lageplan 1 : 2500.







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 f. 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 Schwierigkeiten 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 Wirtschäften 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 kassettierten Betonflächen 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.