

DER STAHLBAU

Verantwortliche Schriftleitung: Dr.-Ing. A. Hertwig, Geh. Regierungsrat, Professor an der Technischen Hochschule Berlin
Berlin-Charlottenburg 2, Technische Hochschule. — Fernspr.: Steinplatz 9000

Beilage
zur Zeitschrift

DIE BAUTECHNIK

Fachschrift für das ge-
samte Bauingenieurwesen

Preis des ersten Jahrganges „Der Stahlbau“ 7,50 R.-M. und Postgeld

1. Jahrgang

BERLIN, 19. Oktober 1928

Heft 15

Alle Rechte vorbehalten.

Kinobauten in Stahl.

Von Oberingenieur Eugen Kaiser, Ludwigshafen am Rhein.

Bei Aufstellung eines Bauprojektes ist es von grundlegender Bedeutung, sich rechtzeitig darüber klar zu werden, welche Bauweise technisch und wirtschaftlich die geeignetere sein wird, welche die kürzeste Bauzeit erheischen und endlich, welche sich bei etwa während der Ausführung erforderlich werdenden Ergänzungen oder Verbesserungen des Projektes am anpassungsfähigsten zeigen wird. Es kommen dabei in der Hauptsache Stahl und Eisenbeton, in manchen Fällen außerdem auch Holz in scharfen Wettstreit miteinander: Jede dieser Bauweisen glaubt der anderen gegenüber erhebliche Vorteile für sich geltend machen zu können.

Glücklicherweise hat sich in den letzten Jahrzehnten infolge des Fortschreitens der Technik und der Errungenschaften der Wissenschaft der Bedarf an Neuanlagen so gesteigert und das Baufeld so erweitert, daß dadurch Gelegenheit zu ehrlichem Wettkampf und zu neuer Entfaltung der Baukunst im ingenieurtechnischen Sinne geschaffen wurde.

Bei der Wahl der Bauweise werden in erster Linie der besondere Zweck des Bauwerks, dann die Örtlichkeit desselben, die Ausführungszeit und nicht zuletzt auch die zur Verfügung stehenden Geldmittel den Ausschlag geben. Wenn sich auch in der Praxis gezeigt hat, daß für eine bestimmte Gattung von Bauten, wie z. B. für Fabrikationsbauten mit häufig wechselnden Einrichtungen, für Maschinenhallen, Hochhäuser usw. der Stahl am günstigsten abschneidet, während z. B. für Lagerhäuser und umfangreiche Maschinen Gründungen der Eisenbeton im allgemeinen das Feld behaupten wird, so gibt es doch auch noch heute eine Reihe von Bauwerken, bei denen in bezug auf die Wahl der Bauweise erhebliche Unklarheit herrscht.

Zu diesen Bauwerken gehören z. B. auch die neuerdings so zahlreich notwendig werdenden Kinobauten, die als Bildungs- und Unterhaltungsstätten immer mehr in Aufnahme kommen. Für solche Stätten, in denen — losgelöst von Raum und Zeit — alles Weltgeschehen sich widerspiegelt, sollen Bauwerke hergestellt werden, die mit einer gewissen Prachtentfaltung große, hohe und weite Räume schaffen. Ihre bauliche Gestaltung muß Großzügigkeit atmen, stark in Erscheinung tretende und daher plump und erdrückend wirkende Tragkonstruktionen, weit vortretende Wandpfeiler oder Stützen im Innern müssen vermieden werden. Besonders wird darauf zu achten sein, daß Zu- und Abgänge übersichtlich und geräumig sind, gut wirkende Lüftungs- und Heizungsanlagen in unauffälliger Weise angeordnet werden und die ganze Ausführung in jeder Beziehung sich als feuer- und standsicher erweist.

Es ist nun die Frage, ob sich diese Bauwerke in zufriedenstellender Weise in Stahl herstellen lassen oder ob, wie oft behauptet, namentlich mit Rücksicht auf die Feuersicherheit der Eisenbeton den Vorzug verdient. Der Eisenbeton nimmt ja für sich in Anspruch, bezüglich der Feuersicherheit von allen Baustoffen an erster Stelle zu stehen. Bei kritikloser Einstellung wäre damit allerdings bei Kinobauten dem Eisenbeton ein erheblicher Vorsprung gegenüber dem Stahl eingeräumt. Bei objektiver und sachverständiger Beurteilung dieser Frage ergibt sich jedoch ein anderes Bild.

Die erste Stelle in bezug auf Feuersicherheit nimmt nämlich von allen Baustoffen, die hier in Frage kommen, nicht der Eisenbeton, sondern allein das Backsteinmauerwerk ein. Wenn also Stahl mit Backsteinen richtig verkleidet wird, so muß eine Konstruktion entstehen, die in nicht geringerem Maße feuersicher ist als eine Eisenbetonkonstruktion. Stahl hat allerdings die unangenehme Eigenschaft, bei einem Brand die Hitze in sich aufzuspeichern und nach und nach, je nach dem Fortschreiten der Hitzezunahme, seine Zug- und Druckfestigkeit mehr und mehr zu verlieren. Nun liegen aber im Eisenbetontragkörper die Trageisen aus statischen Gründen möglichst nahe der Außenfläche, sind also in Wirklichkeit kaum mehr als 2 bis 3 cm, bei Decken nur etwa 1 bis 1,5 cm mit Beton überdeckt, ein Maß, das sich infolge der unvermeidlichen Einwirkung des Stampfens auf die Bewehrungsstäbe auch bei entsprechender

Sorgfalt leicht noch weiter vermindert. Der Beton selbst verträgt an und für sich bekanntermaßen starke Hitze sehr schlecht und bekommt Risse: Das leicht überdeckte Rundeseisen wird sich dann rasch erwärmen, sich allmählich strecken und bei längerer Einwirkung der Hitze den überdeckenden Beton zum Abplatzen bringen. Wenn nun gar beim Löschen Wasser in den heißen, gesprungenen Beton eindringt und dann zum Verdampfen kommt, geht es ohne meist recht tiefgehende Zerstörungen nicht ab. Wenn so beschädigte Bauten wohl in den allermeisten Fällen auch nicht einstürzen werden und mit Hilfe umfassender Anwendung des Spritzbetonverfahrens wieder ausgebessert werden können, so ist doch wohl die Annahme begründet, daß die Gesamtkonstruktion durch die Einwirkung starker Hitzegrade leidet und Bauteile, deren Tragfähigkeit vorher wirtschaftlich, d. h. voll ausgenutzt war, nach Bränden einer besonderen Verstärkung bedürfen, die stets kostspielig und der äußeren Formgebung abträglich wird. Sind andererseits bei Stahlskelettbauten die Walzprofile im schützenden Mauerwerk untergebracht und gegen das Saalinnere mit $\frac{1}{2}$ Stein starker, gut isolierender Backsteinwand verblendet, dann können bedenkliche Erwärmungen der Stahlkonstruktion kaum eintreten. Sind die Stege der Deckenträger mit Betonvouten oder Backsteinkappen verkleidet und die Flanschen mit etwa 3 bis 4 cm starkem Rabitz, dem zweckmäßigerweise etwas Schamottekleinschlag zugemischt ist, gut geschützt, dann ist die Sicherheit dieser Stahl-„Mauerwerk“-Konstruktion bei Feuer in keinem Punkte geringer als die einer Eisen-„Beton“-Konstruktion. Abplatzungen und Zerstörungen des Mauerwerks werden kaum auftreten und wo sie vorkommen, sich sehr einfach und ohne größeren Kostenaufwand zuputzen lassen.

Aus dieser Erkenntnis heraus haben auch die Bauaufsichtsbehörden von jeher einen in obiger Weise geschützten Stahlbau als vollkommen feuersicher gelten lassen. Wenn also mit der nötigen Sorgfalt und Kenntnis der Baustoffe sowie mit etwas Sinn für richtige Materialverteilung vorgegangen wird, kann vom Standpunkt der Feuersicherheit der Stahl neben dem Eisenbetonbau sehr wohl bestehen. Auch bezüglich der Wirtschaftlichkeit bleibt er bei Bauten der genannten Art wettbewerbsfähig.

Nun der konstruktive Aufbau, die Gestaltung der Umfassungswände, der Stützen, der Unterzüge, Deckenträger und vorkragenden Rangträger, endlich der Abfangkonstruktionen:

Um bei Kinobauten, die infolge ihrer Lage in belebtesten Stadtteilen an verkehrsreichen Straßen auf sehr teurem Boden stehen, jedes Quadratmeter Fläche möglichst ausnutzen zu können, müssen die Wände in geringsten Abmessungen gehalten werden. Dies erreicht man am besten, wenn man die Decken und Dachlasten direkt auf stählerne Wandstützen abgibt und das Zwischen- oder Füllmauerwerk — etwa als Hohlwand ausgebildet — zur Aufnahme von Nutzlasten nicht heranzieht.

Im Zusammenhang hiermit sei erwähnt, daß bei Skelettbauten ein bedeutend geringeres Gewicht des Gebäudes als in irgend einer anderen Bauweise erzielt wird, was namentlich bei schwierigeren Untergrundverhältnissen oft von ausschlaggebender Bedeutung ist. Eisenbetonbauten sind meist schwerer als die Nutzlast, bei Stahlbauten ist das Gegenteil der Fall.

Um den umbauten Raum möglichst günstig auszunutzen, muß auch das Innentragwerk möglichst wenig Raum beanspruchen, daneben aus ästhetischen Gründen bei hinreichender statischer Sicherheit schlank und gefällig wirken. Einen geeigneteren Baustoff als den dank seines gleichmäßigen Gefüges von hohem Vertrauen getragenen Stahl gibt es wohl nicht, dieser vermag vielmehr in Form von Stützen, Unterzügen, Decken und Kragträgern — bei nach Belieben und Erfordernis zu gestaltenden homogenen Querschnitten, bei geringem Eigengewicht und geringsten Ausmaßen — höhere Zug-, Druck- und Schubbeanspruchungen aufzunehmen als irgend ein anderer Baustoff. Stützen im Zuschauer- raum von Theater- und Kinobauten sollten möglichst ganz vermieden

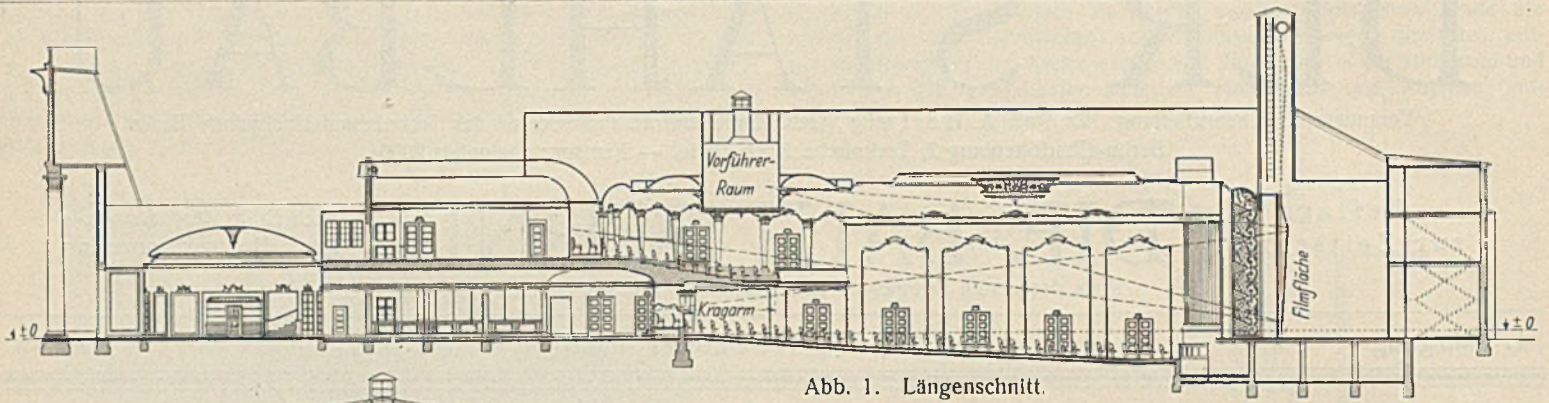


Abb. 1. Längenschnitt.

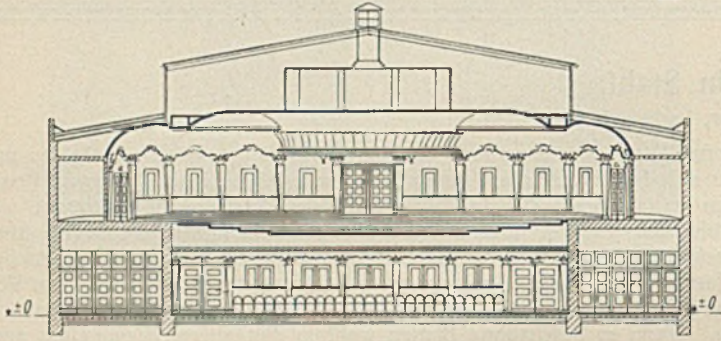


Abb. 2. Querschnitt nach dem Rang zu gesehen.

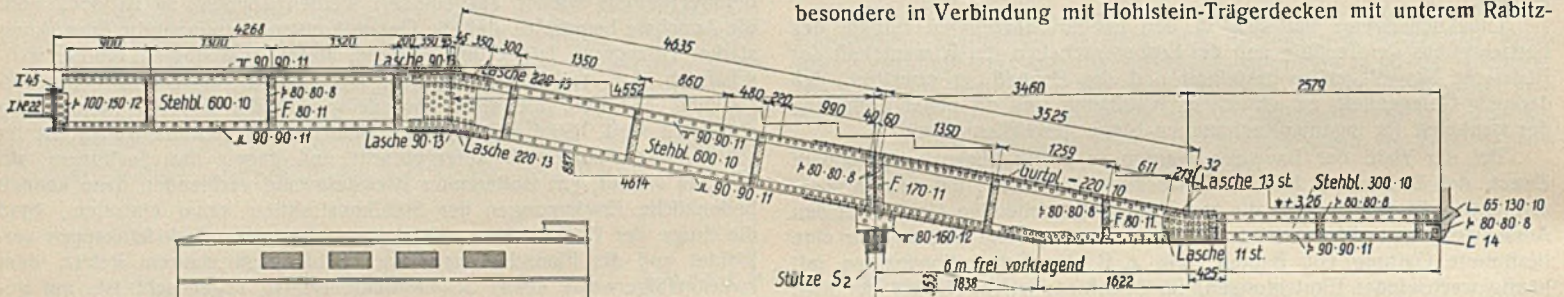


Abb. 3. Ausbildung der Rangträger.

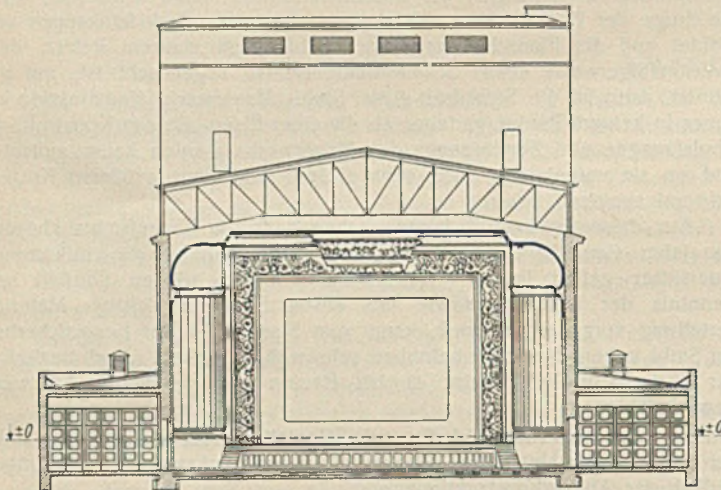


Abb. 4. Querschnitt gegen die Bühne mit Dachbinder und Saaldecke.

werden, weil sie sehr viel freies Blickfeld wegnehmen, damit die Anzahl der brauchbaren Sitzplätze stark herabmindern und so einen empfindlichen dauernden wirtschaftlichen Nachteil verursachen. In den Umfassungs- und Gangwänden untergebracht, verbrauchen sie dagegen wenig Platz, der dann im Sinne der baupolizeilichen Vorschriften den Gängen und Türen zugute kommt.

Um im Raum Stützen zu vermeiden, müssen Unterzug- und Deckenträger oft sehr weit gespannt werden und die Kragträger erheblich ausladen. Solch weit gespannte oder stark vorkragende Bauteile müssen dann aber auch mit ihrem Eigengewicht zu den reinen Nutzlasten, die ja beim Kino nicht allzu schwer sind, in richtigem Verhältnis stehen. Es ist dies ein typisches Beispiel für die Vorteile der Stahlbauweise, insbesondere in Verbindung mit Hohlstein-Trägerdecken mit unterem Rabet-

putz, die erheblich leichter sind als eine gleich weit gespannte, unten platte Eisenbetondecke. Die Bauhöhe der Unterzüge und Deckenträger ist in Stahl geringer als in Eisenbeton: Je mehr das aber der Fall ist, um so nutzbringender kann der Raum unter dem Rang bei Wahrung des freien Blickfeldes bis zum obersten Rand der Projektionswand für das Parkett ausgenutzt werden.

Der Rang muß sich aus praktischen Gründen meist in gerundeter Linienführung dem Saalinnern einfügen: Der Stahlbau vermag dieser Linienführung in jeder Weise zwanglos zu folgen und sich auch sonst allen Raum- und Platzverhältnissen wohltuend anzupassen, ohne dadurch in der Konstruktion etwa schwerer oder teurer zu werden.

Bei dem Zusammenbau von Stützen und Wänden sowie von Trägerdecken ergeben sich Hohl- oder Zwischenräume, die das Unterbringen aller Kanäle für Belüftung, für Kabel und sonstige Leitungen ermöglichen,

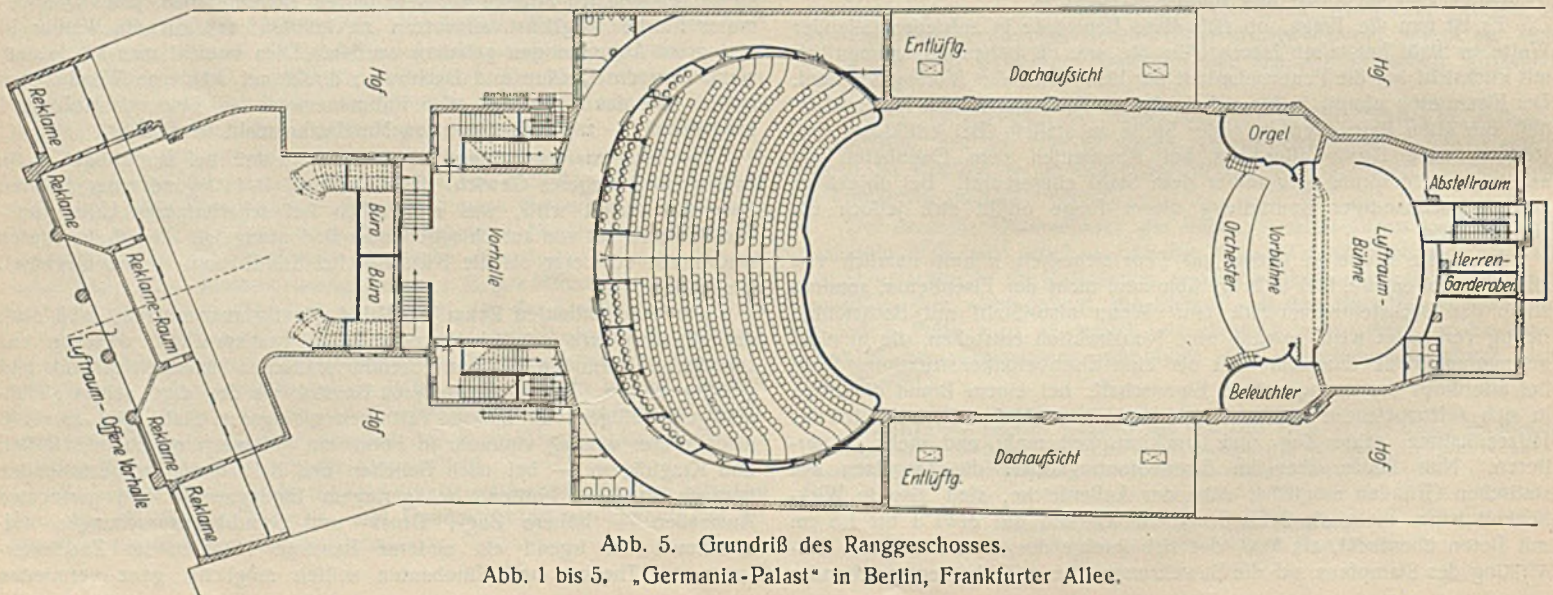


Abb. 5. Grundriß des Ranggeschosses.

Abb. 1 bis 5. „Germania-Palast“ in Berlin, Frankfurter Allee.

ohne zu besonderen, schwer einzuschalenden und daher kostspieligen und zeitraubenden Maßnahmen greifen zu müssen.

Vor allem aber ist es meist das Los der Kinobauten, daß sie — um den notwendigen Zulauf zu erhalten — in ausgebauten Straßen möglichst in stark bevölkerten Verkehrsgegenden entstehen müssen, wo ihnen die engsten Platzverhältnisse und alle erdenklichen, die Ausführung hemmenden Erschwernisse entgegenstehen. Aber das Kino ist eben an solche Lagen gebunden, und wenn — was meist der Fall ist — kein freier Platz vorhanden ist, müssen vorhandene Bauwerke, wie Wohngebäude, Hotels oder Geschäftshäuser erhalten und sich einen Umbau gefallen lassen. Bei solchen Umbauten müssen sich naturgemäß die Arbeiten ohne Störung aller sonst im Haus untergebrachter Betriebe innerhalb der im Arbeitsplan genau vorgeschriebenen und meist sehr knapp bemessenen Zeit durchführen lassen, denn je kürzer die Bauzeit, um so kürzer auch die Zeit des Zinsen- und Einnahmeentganges.

Daß sich alle Neubauten, insbesondere die so schwierigen Aufgaben eines Kinobaus am leichtesten, schnellsten und damit am wirtschaftlichsten in Stahl ausführen lassen, ist so bekannt, daß von einer besonderen Begründung dieser Wahrheit füglich abgesehen werden kann, ebenso von einem erneuten Hinweis darauf, daß unter den nicht bestreitbaren Nachteilen des Eisenbetons die Schwierigkeit baulicher Veränderungen an erster Stelle steht.

Man wird sich daher entschieden dagegen verwehren dürfen, wenn in einem Aufsatz über Kinobauten in Eisenbeton¹⁾ nicht mehr und nicht weniger als das Folgende gesagt wird:

„In bezug auf Feuersicherheit nimmt nun der Eisenbeton zweifellos die erste Stelle unter allen Baustoffen ein und es ist deshalb selbstverständlich, daß heute schon ein großer Teil der Kinobauten in dieser Bauweise ausgeführt ist. Es kommt hinzu, daß sich bei Umbauten, Unterfangungen usw., besonders bei räumlich beschränkter Baustelle, der Eisenbetonbau dem Eisenbau technisch überlegen gezeigt hat. Die Vorzüge des Eisenbetonbaues bei Stützen, ebenso bei Kragbauten (Emporen, Galerien), sind so allgemein bekannt, daß sich ihre besondere Aufzählung hier erübrigt.“

Soviel Behauptungen, soviel Irrtümer: Über Feuersicherheit ist das Erforderliche bereits gesagt. Eine große Anzahl von Kinobauten ist auch heute — 1½ Jahre nach dem zitierten Bericht — noch nicht in Eisenbeton ausgeführt und wird es bestimmt nicht werden. Die Entdeckung, daß bei Umbauten, besonders bei räumlich beschränkten Baustellen, Eisenbeton dem Stahlbau technisch überlegen ist, sei — ohne Kommentar — dem Herrn Verfasser jener Zeilen neidlos überlassen, dagegen sei er gebeten, die Vorzüge des Eisenbetons bei Kragbauten und Rangkonstruktionen doch gelegentlich genauer auszuführen, als das bei der sehr beschränkten ihm zur Verfügung stehenden Anzahl von Beispielen möglich war. Im allgemeinen sind Architekten und Zivilingenieure in steigendem Maße der Ansicht, daß gerade für Bauteile dieser Art die großen Querschnitte und das Eigengewicht des Betons aus konstruktiven und ästhetischen Gründen seine Verwendung so sehr ausschließen, daß sie sogar bei sonst in Massivbauweise ausgeführten Theater- und Kinobauten hier zum Baustahl greifen.

Bevor mit dem eigentlichen Umbau begonnen werden kann, müssen Abbruch und Unterfangungen den notwendigsten Raum für den Neuaufbau schaffen. Wenn der ausführende Ingenieur schwere Lasten abzufangen hat, muß er bestrebt sein, sie so

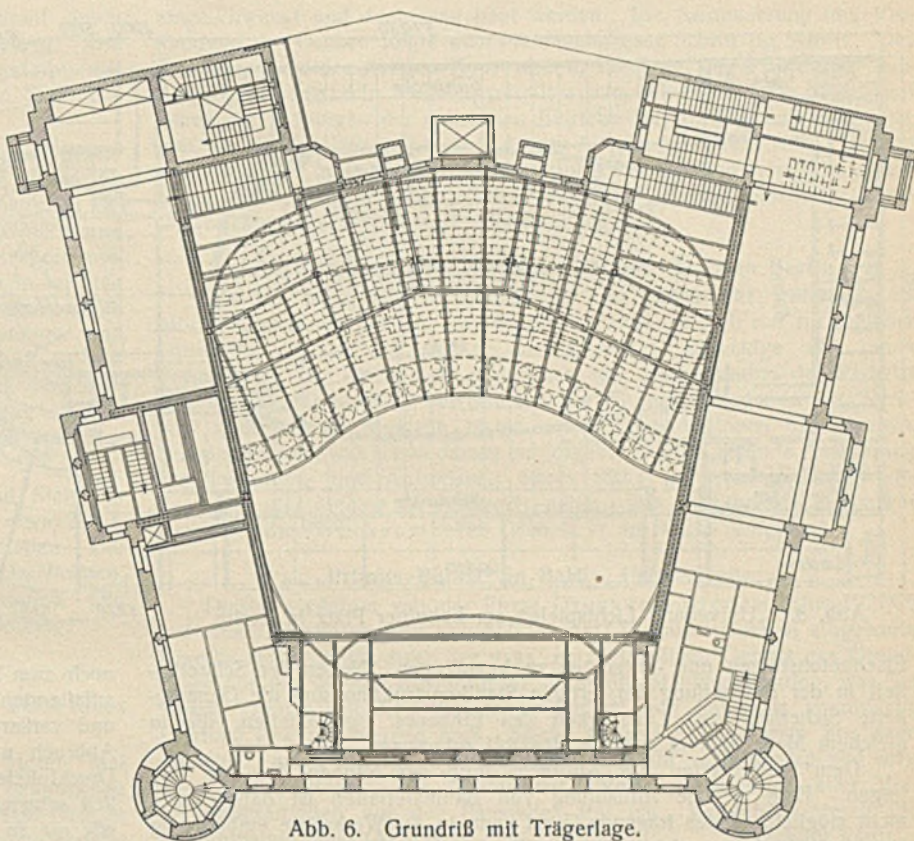


Abb. 6. Grundriß mit Trägerlage.

rasch als möglich auf zuverlässige Tragkonstruktionen abzusetzen, die — sollen sie ihren Zweck ganz erfüllen — sich rasch beschaffen und ebenso rasch einbauen lassen müssen, ohne lange Ein- und Ausschaltungsarbeiten und lange Abbindezeiten zu beanspruchen. Dem stählernen Bauglied gibt er die durch die örtlichen Verhältnisse bedingte Form und gestaltet so den Einbau rasch und sicher. Auch der Laie kann ja oft genug in städtischen Straßen beobachten, wie in einem bestehenden Gebäude mittels Unterfangungen und Einsetzen von Eisenstützen neue Einbauten geschaffen werden, und es fällt kaum jemandem ein, für solche Arbeiten

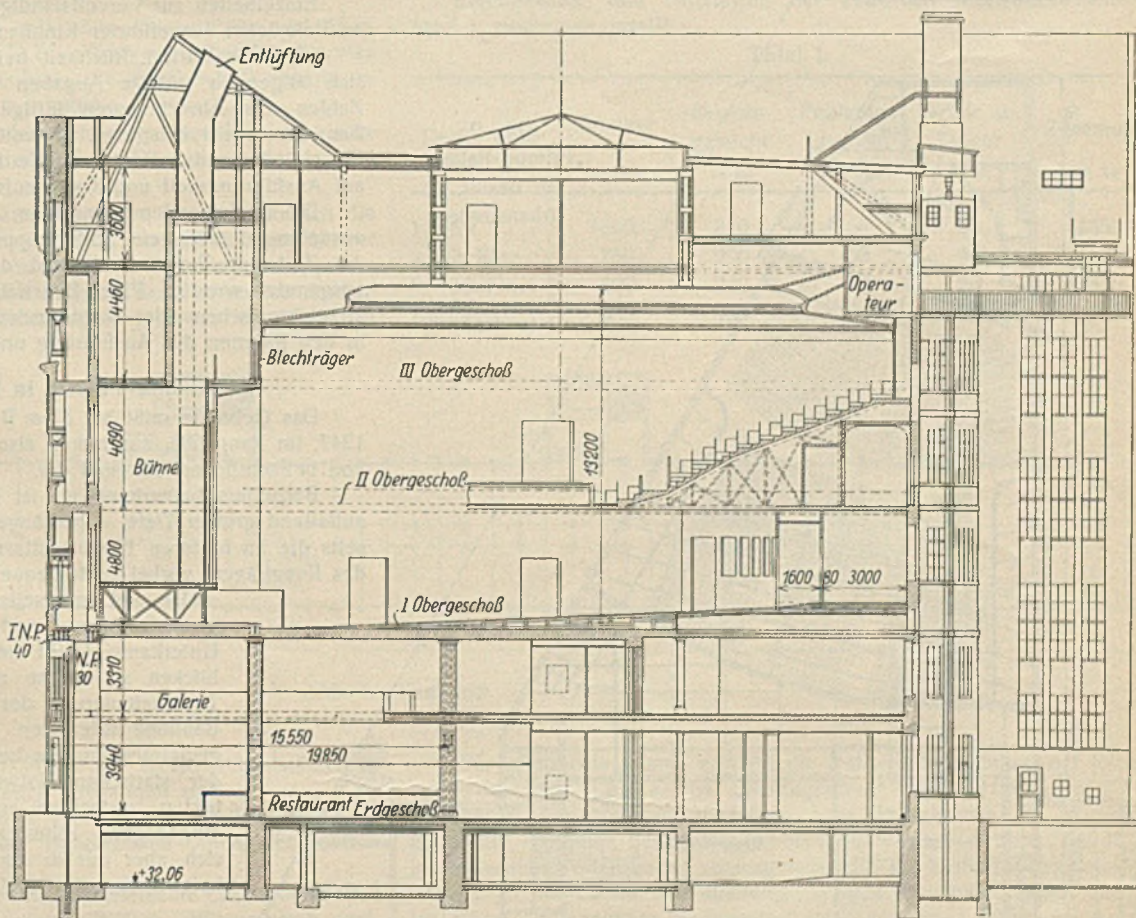


Abb. 7. Längenschnitt.

Abb. 6 u. 7. „Gloria-Palast“ in Berlin.

¹⁾ Dr.-Ing. Theodor Gesteschi, Kinobauten in Eisenbeton. „Beton u. Eisen“ 1927, Heft 7.

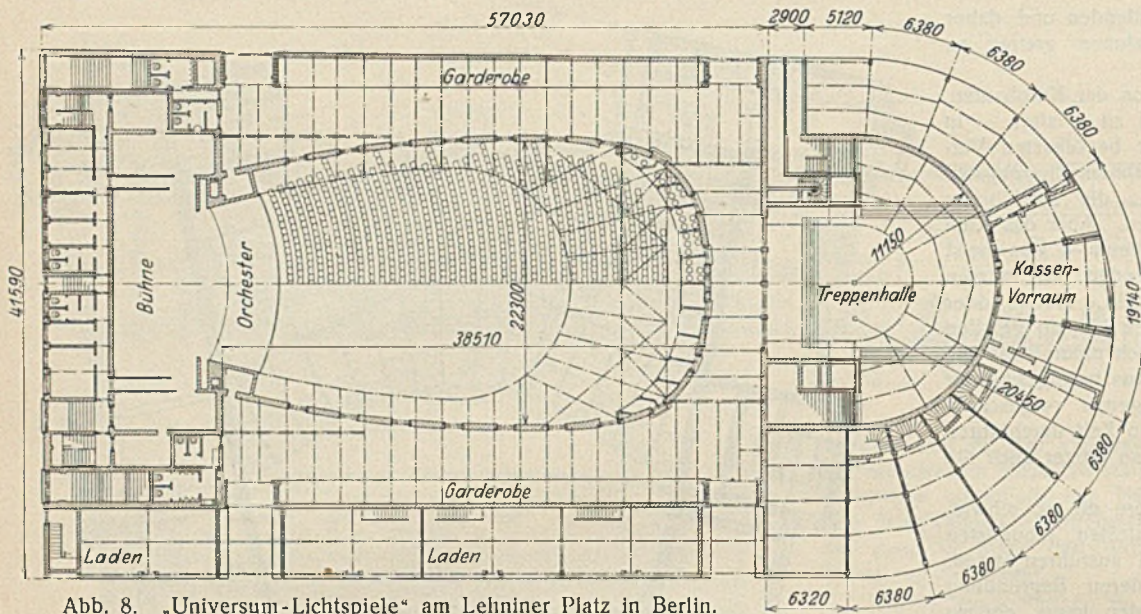


Abb. 8. „Universum-Lichtspiele“ am Lehniner Platz in Berlin.

Eisenbetonstützen und -unterzüge zu bevorzugen. Neben der Schnelligkeit in der Beschaffung der fertigen Stahlkonstruktion sind die Genauigkeit, Sicherheit und Leichtigkeit des Einbaues Eigenschaften, die in gleichem Maße keinem anderen Baustoff zukommen.

Dem Fortschreiten des Abbruchs muß der Neubau Zug um Zug folgen. Eine örtliche Anhäufung von Baumaterialien ist dabei meist nicht möglich. Jedes tragende Glied kann in der Werkstätte einbaufertig hergestellt und, was wichtig ist, dem Bauortgang entsprechend angeliefert werden; jede Stockung des letzteren wird vermieden. In solchen Fällen umständlich einschalen, gemischten Beton beibringen und einfüllen, abbinden lassen, ausschalen, das alles sind Arbeiten, die viel Raum und Zeit beanspruchen. Als besonderer Vorteil ist noch zu erwähnen, daß gerade bei beengter Baustelle der Stahlbau die größtmögliche Genauigkeit in der handwerksmäßigen Ausführung und eine durchaus zuverlässige maßliche Übereinstimmung mit der statischen Berechnung bzw. mit den Plänen beinahe zwangsläufig gewährleistet, während unter gleich ungünstigen Baustellenverhältnissen bei der Eisenbetonbauweise

sich größere Differenzen zwischen statischer Berechnung und Planung einerseits und handwerksmäßiger Ausführung andererseits erheblich leichter einschleichen können.

Treten während der Ausführung noch Projektänderungen ein, was erfahrungsgemäß ja nicht zu den Seltenheiten gehört, dann lassen sich Verlängerungen oder Verkürzungen tragender Glieder, Deckendurchbrüche und Auswechslungen mit keinem anderen Baustoff leichter durchführen als mit Stahl.²⁾

Wenn, was zuweilen auch vorkommt, ein Kino — weil unwirtschaftlich oder veraltet — abgebrochen oder für andere Zwecke umgebaut werden soll, so kann dies bei einem Stahlskelettbau verhältnismäßig leicht, einfach und billig durchgeführt werden. Wenn nicht die ganze, so doch mindestens ein großer Teil der Stahlkonstruktion kann Wiederverwendung finden, während der Rest immer

noch zum Schrottpreis veräußert werden kann. Die bei solchen Bauten anfallenden Schuttmengen sind gering, lassen sich leicht abtransportieren und verkarren. Ganz anders liegen die Verhältnisse, wenn es sich um Abbruch und Umbauarbeiten eines Eisenbetongerippes handelt. Trotz Druckluftstemmwerkzeugen und Brennapparaten gestalten sie sich unendlich schwieriger, ein Wiederverwenden der Eiseneinlagen kommt so gut wie nie in Frage, der Abtransport und das Verkarren der großbrockigen Eisenbetonteile ist eine harte und teure Arbeit.

Handelt es sich nicht um einen Umbau, sondern um einen Neubau auf unregelmäßigem Bauplatz, dann bietet dieser für einen Stahlskelettbau keinerlei Schwierigkeit. Denn sowohl rechtwinklige wie spitz- oder stumpfwinklige Verbindungen der Tragteile lassen sich heute gleich gut herstellen.

Es sind denn auch in der Tat heute schon viele Kino-Um- und -Neubauten in Stahl erstellt und damit der Beweis erbracht worden, daß diese Bauweise bezüglich der Erfüllung der ministeriellen Vorschriften vollauf genügt und technisch sowie wirtschaftlich befriedigt.

Einzelheiten zur Vervollständigung des Gesagten seien im folgenden an Beispielen ausgeführter Kinobauten in Stahl behandelt.

Über die Wirtschaftlichkeit beider Bauweisen für Kinobauten lassen sich allgemein gültige Angaben nicht machen, weil beweisführende Zahlen aus Abrechnungen fertiger, auf gleicher Grundlage erstellter Bauwerke nicht existieren. Soweit Eisenbeton und Stahl bei den als Beispiel dienenden Bauten in Wettbewerb gestanden haben, hat in bezug auf Ausführungszeit und Kostenaufwand der Stahl günstiger abgeschnitten.

Die im folgenden gemachten Zeitangaben vermögen darzutun, wie ausnehmend rasch ein Stahlgerippe erstet und wie gut in allen Fällen die Zeit der Projektarbeit und des Abbruchs mit Arbeiten im Werk ausgenutzt wurde. Eine Beurteilung der angeführten Beispiele vom architektonischen oder theatertechnischen Standpunkte aus gehörte nicht in den Rahmen der Ausführung und ist daher unterblieben.

„Germania-Palast“ in Berlin, Frankfurter Allee.

Das Gebäude mißt bei 31 m Breite 90 m Länge und zählt im Parkett 1247, im Rang 588, zusammen also 1835 Sitzplätze, stellt somit ein Kino von beträchtlichem Ausmaß dar.

Besonders bemerkenswert ist die Ausbildung des Ranges bei der auffallend großen Tiefe, d. h. Länge des Zuschauerraumes. Wenn einerseits die im hinteren Parkett sitzenden Zuschauer unter der Unterkante des Rangträgers vorbei noch bequem die Oberkante der Bildfläche sehen sollen und andererseits die auf dem Rang sitzenden Zuschauer über Oberkante und Brüstung hinweg die Bildfläche bis Unterkante leicht und ohne Gefühl der Knappheit überblicken sollen, so mußte sich der Konstrukteur in der Dimensionierung der Rangträger äußerster Sparsamkeit an Bauhöhe auferlegen. Die Rangaulegerträger sind daher aus genieteten Profilen hergestellt worden, die sich in Erfüllung der statischen Notwendigkeit innerhalb der vom Architekten gesteckten engen Grenzen bewegen. Die leicht hingezogene schmiegsame Form dieser Rangträger läßt sich aber nur in einem Material von höchster Tragfähigkeit — eben in Stahl — erreichen.

²⁾ Vergl. hierzu: Baustoffwahl und Baugeldverzinsung. „Stahlbau“ 1928, Heft 3, S. 35.

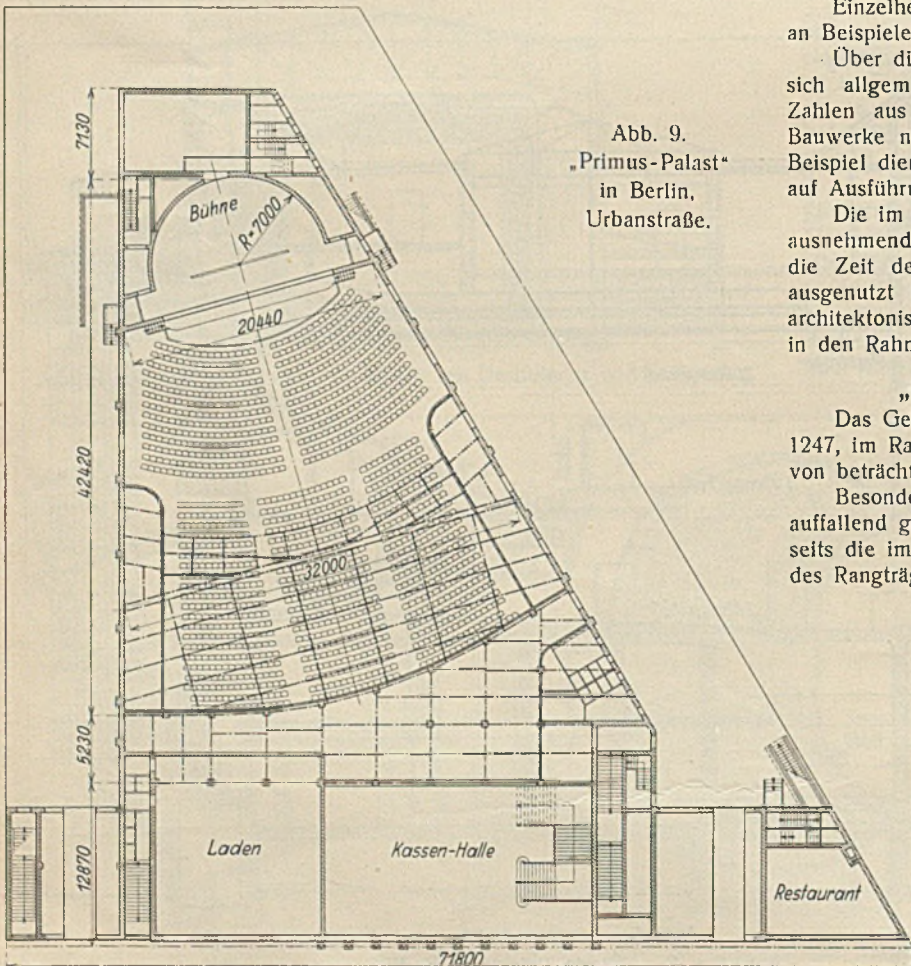


Abb. 9. „Primus-Palast“ in Berlin, Urbanstraße.

Abb. 1 zeigt einen Längenschnitt, Abb. 2 einen Querschnitt durch den Rang, Abb. 3 die konstruktive Ausbildung der Rangträger. Die Rangkragträger bestehen aus Stahlblech 600·10 mm, gesäumt mit Γ 90·90·11, die am 6 m frei vorkragenden Ende in ein Stehblech Γ 300·10 mit 80·80·8 auslaufen.

Bei der großen Länge des Kinos mußte der Vorführraum fast in der Mitte des Gebäudes angeordnet werden (Abb. 1). Er hängt deswegen leicht und unbehindert an der Dachkonstruktion, was sich natürlich bei dem geringen Eigengewicht der Stahlkonstruktion besonders einfach und elegant gestaltet und in Eisenbeton jedenfalls erheblich schwerer und schwieriger geworden wäre. Die Dachkonstruktion überspannt in leichten Fachwerkbändern den Raum (Abb. 4) und bringt die bekannten Vorteile schneller Lieferzeit, einfachster Aufstellung, geringer Abmessungen und Gewichte, bequemer Anordnung der Kanäle für Heizung und Lüftung und der Laufstege, einfachster Aufhängung der Rabitzdecke und der Saalbeleuchtung zum Ausdruck. Abb. 5 zeigt die Grundrißanordnung mit dem für das Parkett zur Verfügung stehenden ausgedehnten Raum und der Sitzanordnung des Ranges.

Bei diesem Bauwerk standen seinerzeit Eisenbeton und Stahl im Wettbewerb. Das Gewicht der gesamten Lieferung betrug etwa 200 t, wovon auf die Trägerkonstruktion des Ranges etwa 30 t entfallen. Die Montage des gesamten Bauwerks erforderte eine Zeit von sechs Wochen, wovon zehn Tage auf die Erstellung der Rangkonstruktion entfielen. Die Ausführung erfolgte durch die Firma D. Hirsch, Berlin-Lichtenberg.

„Gloria-Palast“ in Berlin.

Abb. 6 u. 7 zeigen den ganz besonders schwierigen Einbau eines Kinos in ein bestehendes Gebäude:

Bei Fortdauer eines lebhaften und anspruchsvollen Hotel- und Restaurationsbetriebs und ohne Störung der im Erdgeschoß befindlichen Regina-Diele mußten die Bauarbeiten ausgeführt und aus diesem Grunde die werkstattfertigen Stahlbauglieder außen hochgezogen, durch die Fenster

eingeschwenkt und dann eingebaut werden. Die Ausmauerung und Verkleidung der Decken folgte dem Montagefortgang Schritt für Schritt. Das Gesamtgewicht der fertigen Konstruktion, die trotz der schwierigen Ausführungsweise in sechs Monaten erstellt wurde, betrug 400 t. In Eisenbeton wären die Störungen der genannten Betriebe ins Unerträgliche gestiegen, und die Bauzeit hätte sich weit länger hingezogen. Aus Abb. 7 ersieht man noch, wie mühelos sich die Verteilung der eisernen Träger der eigenartigen Grundrißform anpaßt. Die Ausführung erfolgte durch die Firma Druckenmüller G. m. b. H., Berlin-Tempelhof.

„Universum-Lichtspiele“ am Lehniner Platz in Berlin.

Das im Jahre 1927/28 erstandene Lichtspieltheater widerlegt die oft vertretene Anschauung, daß Stahlkonstruktionen sich nur für reguläre Grundrisse eignen, während für unregelmäßige, vieleckige oder runde Formgebung der Eisenbeton geeigneter sei. Der Grundriß des Parketts und des Ranges (Abb. 8) beweist dies zur Genüge: Weder in der Werkstatt noch bei der Montage bieten solche Konstruktionen irgendwelche Schwierigkeiten, was schon daraus hervorgeht, daß die gesamte Ausführung für Herstellung und Aufstellung dieses 520 t schweren Stahltragwerks nur rund vier Monate in Anspruch nahm. Die ausführende Firma war auch hier die Druckenmüller G. m. b. H. in Berlin-Tempelhof.

„Primus-Palast“ in Berlin, Urbanstraße.

Dieses wiederum von der Firma Druckenmüller im Jahre 1927/28 mit einem Gesamtgewicht von 650 bis 700 t Eisenkonstruktion eingebaute Kinotheater benötigte trotz der ganz unregelmäßigen Gestalt des Grundrisses nur drei Monate Ausführungszeit für die Stahlkonstruktion, was bei einem Theater mit 2154 Plätzen in Parkett und Rang als vorzügliche Leistung gewertet werden muß. Solche Bauzeiten kann man nur dann erreichen, wenn das tragende Gerippe in Stahl erstellt wird und man von allen Faktoren, wie Abbindezeit, Wetter, Anhäufung aller Vorbereitungsarbeiten auf der Baustelle, frei ist. Vergleiche hierzu die Grundrißanordnung (Abb. 9). (Schluß folgt).

Die Stahlkonstruktion für das Schaltwerk-Hochhaus der Siemens-Schuckert-Werke in Berlin - Siemensstadt.

Alle Rechte vorbehalten.

Zu den bemerkenswertesten Bauten, welche in den letzten Jahren in der Reichshauptstadt errichtet wurden, zählt der neue Hochhausbau für das Schaltwerk der Siemens-Schuckert-Werke in Berlin-Siemensstadt.

Das elfgeschossige Bauwerk bot mit einer Gesamthöhe von 45 m und einer Flächenausdehnung von 174,7 × 17,40 ausschließlich der vier Treppenhäuser eine günstige Gelegenheit, die Stahlskelettbauweise in großzügiger Weise zur Anwendung zu bringen.

Es sei vorweggenommen, daß der Erfolg gezeigt hat, wie sehr technische, betriebswirtschaftliche und ästhetische Gesichtspunkte sich bei dieser Bauweise vereinigen lassen.

Wie aus dem Grundriß (Abb. 1) zu ersehen ist, wiederholen sich die Innenstützen alle 6 m, die Frontstützen alle 3 m. In statisch konstruktiver Hinsicht sind die Deckenträger mit den Stützen zu je zwei gekoppelten Stockwerkrahmen vereinigt worden, und zwar ist der Rahmenbau so ausgebildet, daß in der Ebene der Mittelstützen je zwei doppelstielige

Winddruck, und zwar für erhöhte Beanspruchung untersucht, weil mit der Möglichkeit gerechnet werden mußte, daß die Treppenhäuser nicht gleichzeitig mit dem Hauptbau hochgeführt werden konnten.

Eigengewicht und Nutzlasten der einzelnen Stockwerke sind in Tafel I zusammengestellt:

Tafel I.

Decke über	Nutzlast in kg	Decken- gewicht in kg	Fußboden- gewicht in kg	Voute u. Träger in kg	Zusammen in kg
1. Flur . .	1000	310	50	90	1450
2.—7. Flur .	750	290	50	90	1180
8.—10. Flur .	500	240	50	80	870
Dachgesch. .	250	150	150	70	620

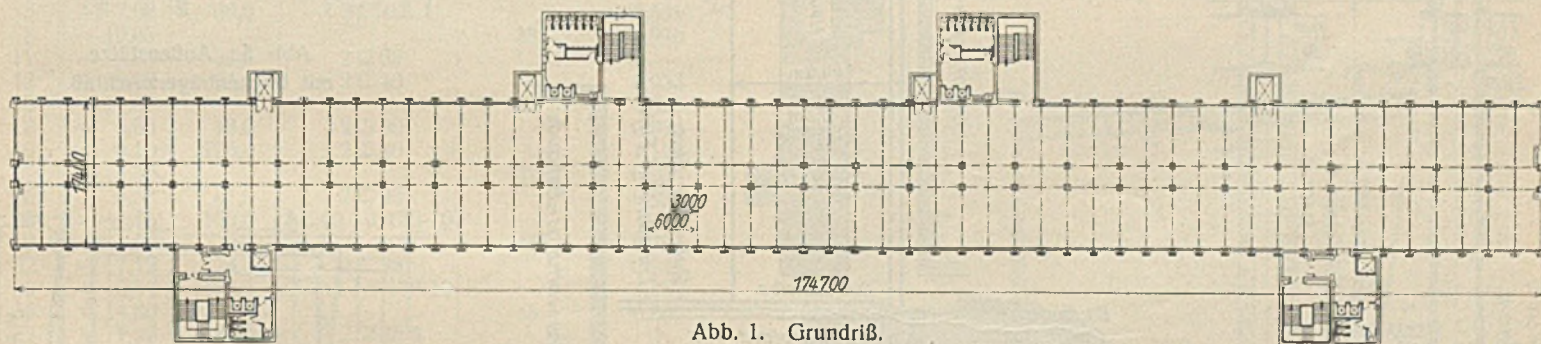


Abb. 1. Grundriß.

mehrgeschossige Rahmen und in der Ebene der Zwischenfrontstützen je zwei einstielige mehrgeschossige Rahmen entstanden sind.

Der Querschnitt durch das Gebäude ist in Abb. 2 wiedergegeben.

Die Berechnung wurde für zwei verschiedene Annahmen durchgeführt:

Einmal sind die Stockwerkrahmen nur für senkrechte Lasten berechnet, während der Winddruck von den Treppenhäusern aufgenommen wird. Im zweiten Rechnungsgang wurden dann die Stockwerkrahmen auch auf

Für senkrechte Lasten erfolgte die statische Berechnung der Rahmen nach dem von Loeser im „Bauingenieur“ 1925, Heft 19 u. 20 angegebenen vereinfachten Verfahren, die Berechnung für Winddruck unter der Annahme des Momenten-Nullpunktes in Stabmitte. Bei diesem vereinfachten Verfahren ist vorausgesetzt, daß der Einfluß eines belasteten Stabes auf die unmittelbar anstoßenden Stäbe beschränkt bleibt und alle an einem Knotenpunkte biegungsfest angeschlossenen Stäbe sich daselbst um den gleich großen Winkel τ verdrehen.

Die Elastizitätsgleichungen lauten:

$$X_n \text{ links} \left(2 + \frac{W_n}{\sum_n \text{ links}} \right) + X_n \text{ rechts} + \frac{6 A_n}{l_n} = 0$$

$$X_n \text{ links} + X_n \text{ rechts} \left(2 + \frac{W_n}{\sum_n \text{ rechts}} \right) + 6 B_n = 0.$$

Hierin bedeuten:

X_n links das Stützenmoment links } des Laststabes n von
 X_n rechts das Stützenmoment rechts } der Länge l_n

$W_n = \frac{J_n}{l_n}$ = das reduzierte Trägheitsmoment

\sum_n links die Summe der Momentenübergangszahlen für alle unbelasteten Anschlußstäbe, die am linken Knoten des betrachteten Laststabes anschließen

A_n = die linke Momentenstützkraft der einfachen Momentenfläche und

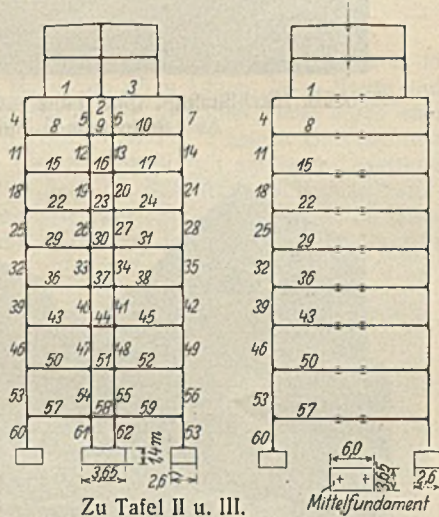
B_n = die rechte Momentenstützkraft der einfachen Momentenfläche

\sum_n rechts = die Summe der Momentenübergangszahlen für alle unbelasteten Anschlußstäbe, die am rechten Knotenpunkt des betrachteten Laststabes anschließen.

Die Wahl des statischen Systems hat sich als sehr günstig erwiesen, indem sowohl die Riegel als auch die Außenstützen für die Haupt- und Zwischenrahmen annähernd dieselben Profile erhalten konnten. Ferner hat die Anwendung der einhäufigen Systeme eine nicht unwesentliche Entlastung der Hauptunterzüge und der Innenstützen ergeben.

Um die schrägen Aussteifungsecken zu vermeiden, sind grundsätzlich die Riegel einprofilig und die Stützen doppelprofilig ausgebildet und die Riegel durch die Stütze hindurchgesteckt worden (Abb. 3 u. 5). Eine wirksame Einspannung wurde durch horizontale Keile mit geringem Anzug erreicht, die sich auch bei der Ausführung einfach handhaben ließen (Abb. 4).

Erwähnenswert ist noch, daß — um die Nietzahl herabzusetzen — für die Fußniete St 48 verwendet worden ist. Die Grundprofile der Stützen bestehen



Zu Tafel II u. III.

Tafel II.
Zweihüftige Rahmen.

Stab	Größtes Moment in mt	Normalkraft in t	Stützenprofil	Deckenträger	Beanspruchung ohne Wind in t/cm ²
1	+ 32,89			INP 50	1,20
2	+ 16,61			50	1,04
4	- 11,84	25,0	2 C 30		0,988
5	+ 7,06	69,0	2 C 40		0,591
8	- 10,85			38	0,970
11	+ 6,35	34,5	2 C 30		—
12	+ 9,02	94,5	2 C 40		0,933
15	- 14,30			42 1/2	0,920
18	- 6,38	48,0	2 C 30		0,975
19	- 9,10	129,0	2 C 40		1,125
22	- 14,50			42 1/2	0,93
25	- 8,58	61,0	2 C 35		0,935
26	- 11,15	163,0	2 C 40 + 4 · 120 · 10		—
29	- 14,50			45	0,79
32	- 7,12	74,5	2 C 35		0,943
33	- 9,34	198,0	2 C 40 + 4 · 120 · 10		1,152
36	- 14,60			45	0,80
39	+ 7,27	88,0	2 C 35		—
40	- 11,15	233,0	2 C 40 + 4 · 140 · 18		—
43	- 14,90			45	0,81
46	- 6,15	102,0	2 C 35		1,075
47	+ 9,47	268,0	2 C 40 + 4 · 140 · 18		1,181
50	- 14,65			50	0,585
53	± 7,67	116,0	2 C 35		0,925
54	- 9,73	303,0	2 C 40 + 4 · 140 · 24		1,195
57	- 19,00			45	1,035
60	- 8,20	333,0	2 C 35 + 4 · 100 · 12		1,020
61	- 12,30	346,0	2 C 40 + 4 · 140 (24 + 10)		1,146

Tafel III.
Einhüftige Rahmen.

Stab	Größtes Moment in mt	Normalkraft in t	Stützenprofil	Deckenträger	Unterzug	Beanspruchung ohne Wind in t/cm ²
1	+ 40,35			INP 47 1/2 + 180 · 16 + 2 · 60 · 24	INP 47 1/2	1,240
4	- 15,8	27,5	2 C 30			1,171
8	- 12,10			INP 38	38	1,080
11	+ 7,5	39,0	2 C 30 + 4 · 100 · 10			0,870
15	+ 15,8			42 1/2	42 1/2	0,910
18	+ 7,5	54,5	2 C 30 + 4 · 100 · 10			0,975
22	- 15,9			42 1/2	42 1/2	1,020
25	- 8,30	70,0	2 C 35			1,175
29	- 16,75			42 1/2	42 1/2	1,078
32	- 7,15	85,5	2 C 35			1,188
36	- 16,70			45	45	0,910
39	- 9,20	101,0	2 C 35 + 4 · 100 · 10			1,110
43	- 17,20			45	45	0,935
46	- 7,9	117,5	2 C 35 + 4 · 100 · 10			1,132
50	- 17,30			45	45	0,940
53	- 8,90	134,0	2 C 35 + 4 · 100 · 18			1,085
57	- 22,50			45	50	1,223
60	- 9,65	155,0	2 C 35 + 4 · 100 · 18			1,206

aus C NP 35 bzw. C NP 40. Wenn diese Profile in das allgemeine Walzprofilbuch aufgenommen würden, wäre dem Konstrukteur und dem Stahlbau ein großer Dienst erwiesen.

In den beigefügten Tafeln II und III sind für senkrechte Lasten die größten Momente, Normalkräfte und Beanspruchungen sowie die verwendeten Profile zusammengestellt.

Die Decken bestehen aus 10 bis 15,5 cm starken Eisenbetonplatten, die kontinuierlich über viele Träger durchlaufend ausgebildet sind. Die Höchstbeanspruchung des Betons ist mit 36 kg/cm², die der Bewehrung mit 1000 kg/cm² gewählt worden.

Die Gründung ist in Eisenbeton hergestellt, und zwar sind unter den Fronten die Fundamente kontinuierlich unter mehreren Stützen durchgeführt, während je zwei Mittelstützen ein gemeinsames Fundament erhalten haben.

Aus dem Lageplan (Abb. 6) ist die Anordnung der zur Verwendung gekommenen Förder- und Krananlagen zu ersehen.

Die einzelnen Tragwerkteile kamen in Waggonen auf dem Eisenbahngleis an, wurden auf dem Lagerplatz mittels des auf Entladekrangleis parallel zum Bahngleis A laufenden Entlade- und Platzkranes entladen, sortiert und gestapelt. — Zur Baustelle selbst wurde das Material mit Schmalspurplattformwagen auf dem Zubringegleis gebracht und von dem auf Gleisen zu beiden Seiten des Gebäudes laufenden großen Montagekran erfaßt, über die Baustelle verteilt, gehoben und aufgestellt bzw. versetzt. Der Entladekran hatte eine Spurweite von 28 m, eine höchste Hakenstellung von 6 m und eine Tragkraft von 20 t. Der Antrieb erfolgte durch vier Gleichstrommotoren für 220 Volt Spannung, die Stromzuführung durch eine Schleifleitung. Die Förderung der Bauteile vom Lagerplatz zum Montagekran erfolgte von Hand auf teils mit Drehschemeln versehenen und auf Rollenlagern laufenden Plattformwagen auf Schmalspurgleisen von 600 mm Spurweite.

Der Montagekran hatte eine Spurweite von 44,6 m, eine höchste Hakenstellung von 38,7 m und eine Tragkraft von 5 t. Der Antrieb erfolgte ebenfalls durch vier Gleichstrommotoren für 220 Volt Spannung, die Stromzuführung durch eine Schleifleitung mit mehreren Anschlüssen an

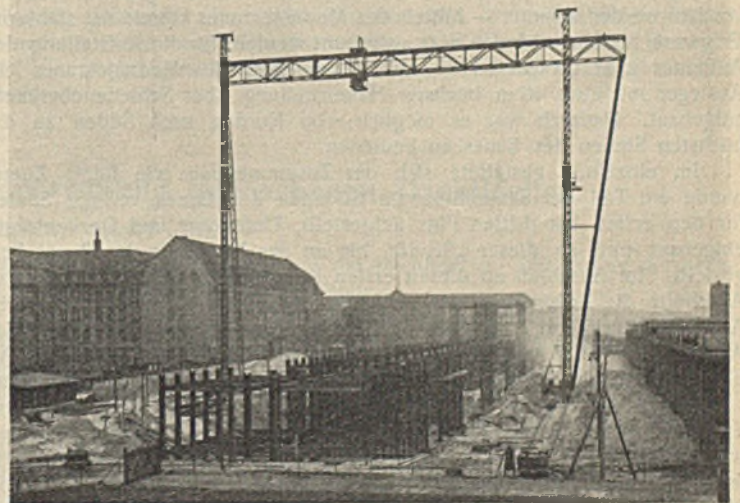


Abb. 7. Stand der Arbeiten am 27. Dezember 1926.

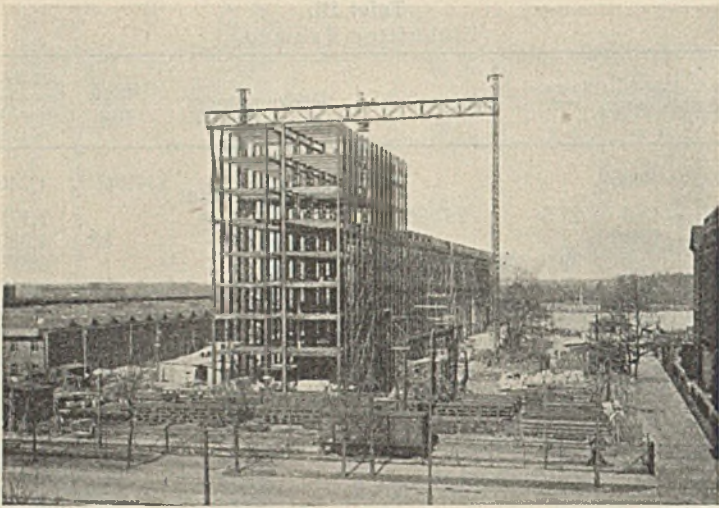


Abb. 8. Stand der Arbeiten am 25. Februar 1927

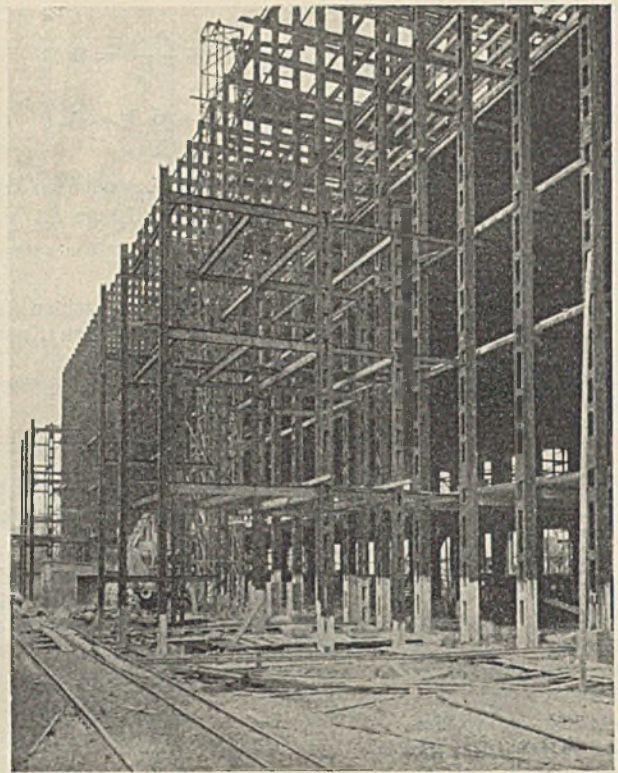
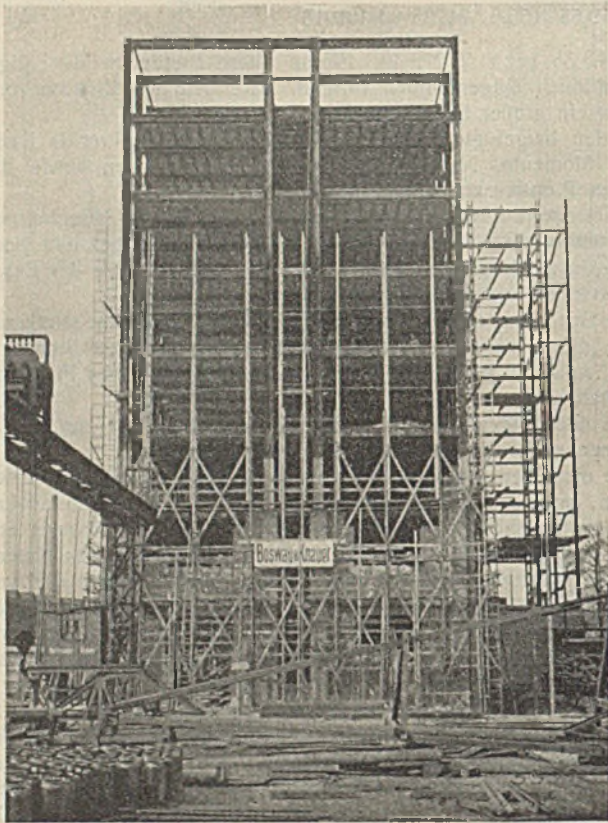
Abb. 10. Stahlgerippe einer Längswand mit Treppenhäusern.
Aufnahme vom 2. April 1927.

Abb. 9. Stand der Arbeiten am 5. Mai 1927.

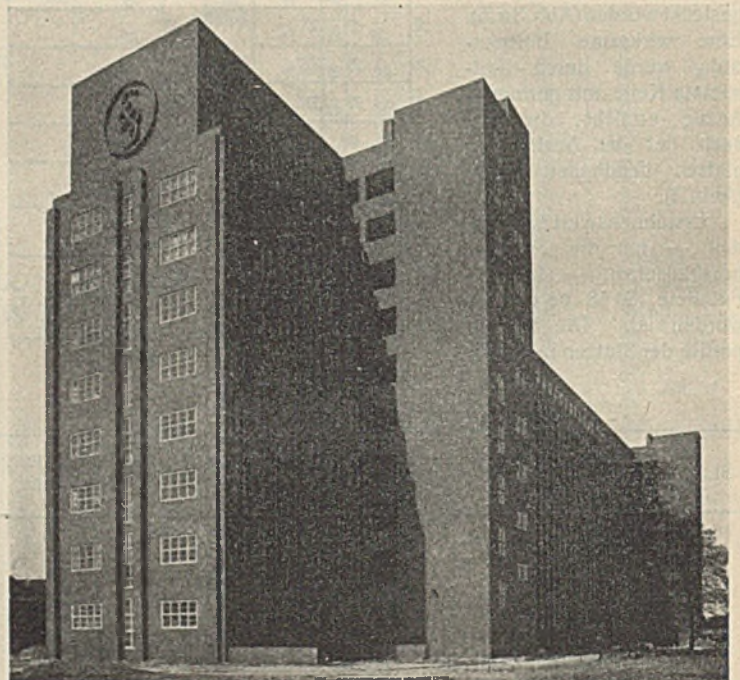


Abb. 11. Außenansicht.

die längs der Baustelle liegende Stromzuführungsleitung. Entsprechend der Gesamtlänge des Geländes von rd. 175 m hatte die Kranbahn des Montagekranes eine Länge von etwa 200 m, damit der gesamte Bau bestrichen werden konnte. — Mittels des Montagekranes konnte das stählerne Tragwerk bis zum zehnten Flur aufgebaut werden, für die Aufstellung des Aufbaues über diesem wurde an der Laufkatze des Montagekranes ein Ausleger mit etwa 46 m höchster Hakenstellung über Schienenoberkante aufgebaut. Dadurch war es möglich, von Norden nach Süden zu die höchsten Stellen des Baues zu bedienen.

Im einzelnen gestaltete sich der Zusammenbau wie folgt: Zuerst wurde ein Teil der Säulenfüße am Südeinde des Baues verlegt, Säulen für den ersten bis dritten Flur aufgestellt, Unterzüge und Deckenträger eingebaut und so dieser „Schuß“ bis an das Nordende des Baues hergestellt. Im Anschluß an diesen ersten Bauabschnitt erfolgte als zweiter Abschnitt die Aufstellung des Tragwerkes für Flur 4 und 5, im dritten Abschnitt Flur 6 und 7, im vierten Flur 8 bis 10 und daran anschließend der Aufbau von Flur 11 und der Dachkonstruktion. Gleichzeitig mit diesen Arbeiten erfolgte die Aufstellung der Treppenhäuser und der Fahrstuhlgerüste.

Die Einrichtung der Baustelle begann am 19. Oktober 1926, an welchem Tage die ersten Geräte, Werkzeuge, Baubuden und Kranteile entladen wurden. Am 22. November wurden die ersten Säulenfüße verlegt, Mitte Juni 1927 war das ganze stählerne Tragwerk im Gesamtgewicht von 3685 t eingebaut, am 24. August 1927 endgültiger Schluß des Baues einschließlich Abbruchs der Krane, Verladen derselben und Aufräumen der

Baustelle. Abb. 7 bis 9 zeigen den Stand der Aufstellungsarbeiten am 27. Dezember 1926 und am 25. Februar 1927 sowie den Beginn der Ausmauerung am 5. Mai 1927, Abb. 10 zeigt das Tragwerk einer Längswand nach dem Stande vom 2. April 1927 einschließlich der Konstruktion für die zwei hier belegenen Treppenhäuser, auf deren besondere statische Aufgabe als Windversteifung bereits hingewiesen ist. Abb. 11 endlich zeigt das fertige Bauwerk und gibt einen eindrucksvollen Begriff von den ästhetischen Möglichkeiten neuzeitlicher, mit neuzeitlichen Baustoffen erstellter Zweckbauten.

Entwurf, architektonische Durchbildung und Gesamtbauleitung lagen in den Händen von Regierungsbaumeister Hans Hertlein, Direktor der Bauabteilung des Siemens-Konzerns. Die statische und konstruktive Ausbildung des Stahltragwerkes erfolgte unter der Mitwirkung des Ingenieurbureaus Kuhn und Schaim, Beratende Ingenieure V.B.I. in Berlin.

Die Firma Vereinigte Stahlwerke A.-G. Dortmund, Dortmunder Union, deren bewährten Händen die Ausführung übertragen war, hat gezeigt, wie wesentlich für den schnellen Fortschritt eines Bauwerkes die Anwendung großzügiger Montagehilfsmittel ist.

Alle Rechte vorbehalten.

Die M. A. N.-Halle auf der Kölner Pressa.

(Nach Mitteilungen der M. A. N.)

Als führende Firma auf dem Gebiet des Druckereimaschinenbaus entschloß sich die M. A. N. (Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg) bald bei der ersten Planung der Pressa dazu, in einem eigenen Ausstellungsgebäude ihre Leistungsfähigkeit auf diesem Sondergebiete den Besuchern der Ausstellung vor Augen zu führen.

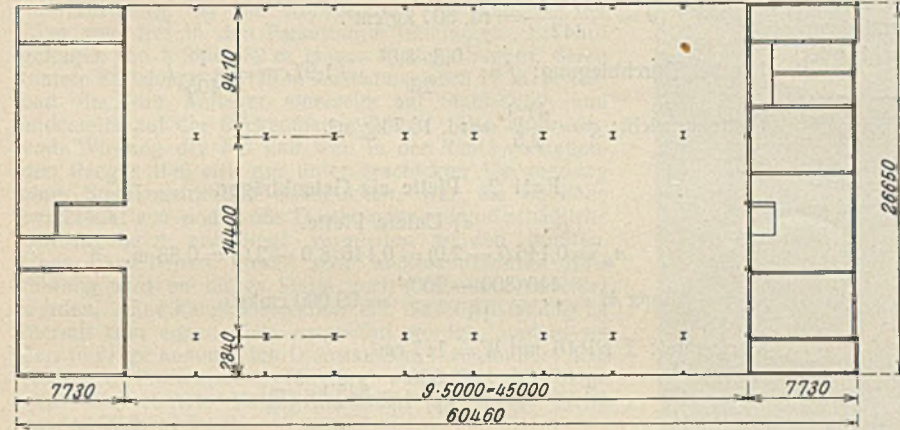


Abb. 1. Grundriß.

In Übereinstimmung mit den Bedürfnissen der Ausstellung wurde in dem Gustavsburger Werk eine Halle von 45 m Länge, 26 m Breite und 13 m Höhe entworfen und hergestellt, die in halber Höhe durch eine Galerie rings umgangen werden kann. Abb. 1 u. 2 zeigen Grundriß und Querschnitt der Halle. An die Galerie schließt sich auf einer Längsseite noch ein Zwischenstockwerk, in dem die Stereotypie-Abteilung untergebracht ist. Der Hauptbau wird von zwei Kopfbauten von 7,7 m Breite flankiert, in denen teils ebenfalls Maschinen, teils Bureaus untergebracht

aus der in Abb. 4 dargestellten Innenansicht hervorgeht. — Die Dachhaut ist angesichts der Zweckbestimmung des Bauwerks, einer nur vorübergehenden Ausstellung Raum zu geben, nur in Holzschalung mit Dachpappe ausgeführt. Die Verkleidung der Außenwände neben den Fenstern besteht aus 3 1/2 cm starken polierten Terrazzoplatten; von einer Hintermauerung derselben ist im allgemeinen abgesehen.

Bei der Festlegung der statischen Wirkungsweise des Baus war auf den schlechten Baugrund Rücksicht zu nehmen,

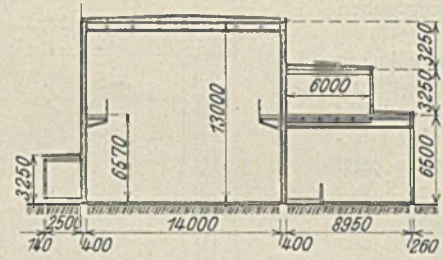


Abb. 2. Querschnitt.

der nicht mehr als 0,7 kg/cm² Pressung zuließ: Das ganze Bauwerk einschl. der Maschinen ruht daher auf einer einzigen, zwischen 40 und 60 cm starken Eisenbetonplatte. Die stählernen Binder wirken als Zweigelenrahmen, jedoch war in Anbetracht der hohen schmalen Säulen Sorge zu tragen, daß die Deformationen unter Wind klein genug blieben. Diesem Zweck dient der über das ganze Hallendach sich erstreckende Windverband, der die anfallenden horizontalen Kräfte an Verspannungen abgibt, die in den Giebelwänden der Mittelhalle liegen. Entsprechend dem vorüber-

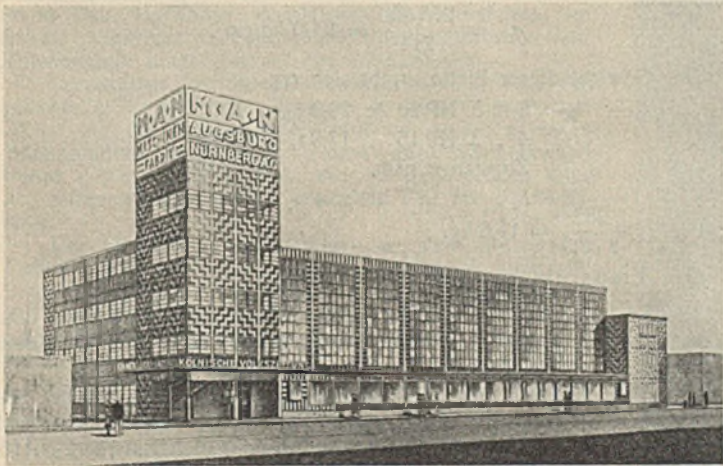


Abb. 3. Gesamtansicht.

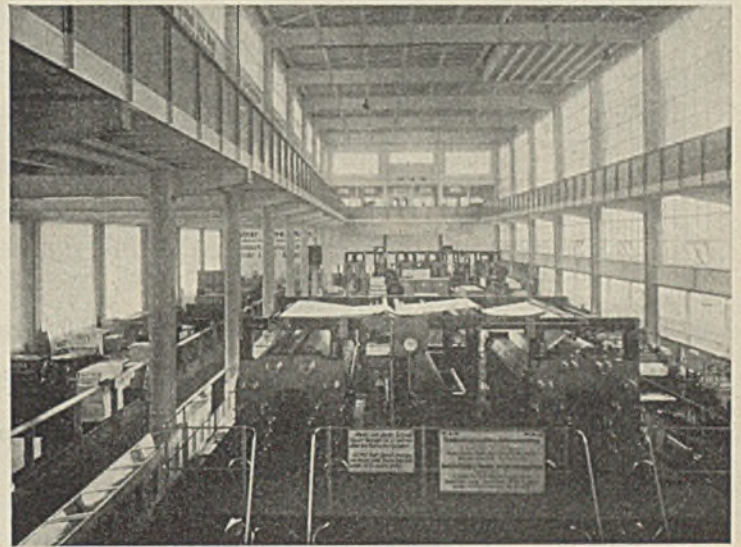


Abb. 4. Innenansicht.

sind. Die Gesamtlänge der Halle beträgt somit rd. 60 m. Abb. 3 gibt die Halle wieder, wie sie sich dem Beschauer von der Zeitungsstraße her zeigt: Wirkungsvoll sind die sehr reichlich angeordneten großen Fenster, die eine gute und gleichmäßige Belichtung ergeben, was auch

gehenden Charakter der Halle hat man auf die Möglichkeit leichter Demontage weitgehende Rücksicht genommen: Es ist auf der Baustelle kein Niet geschlagen, sondern alle Montageverbindungen sind geschraubt worden.

Neue Pfettenanordnung bei Dächern mit rechtwinklig gebrochenen Dachflächen.

Alle Rechte vorbehalten.

Von Oberingenieur Rudolf Ulbricht, Benrath a. Rh.

In Gegenden mit starker Rauch-, Staub- und Schmutzentwicklung bevorzugt man für die Verglasung von Gebäuden mehr die lotrecht stehenden Glasflächen gegenüber den schräg liegenden. Auch für besondere Gebäude, z. B. Markthallen, die kein direktes Sonnenlicht erhalten sollen, verwendet man die lotrechte Verglasung.

Dies hat zur Ausbildung von Dächern geführt, deren Flächen sich in verschiedenen Ebenen befinden, d. h. rechtwinklig gebrochen sind. Eine solche Ausführung zeigt Abb. 1 im Längsschnitt.

In der Entfernung l liegen die Binder b , auf

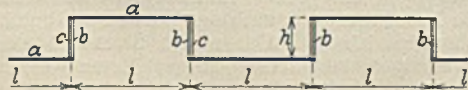


Abb. 1.

den dazwischenliegenden Pfetten die Dachhaut a . Mit c sind die senkrecht gestellten Lichtflächen bezeichnet.

Diese Anordnung hat den Vorteil guter Dichtigkeit der Dach- und Glasflächen, verminderten Scheibenbruchs, geringer Verschmutzung der lotrechten Glasflächen, geringer Schweißwasserbildung und keiner Verdunkelung des Gebäudeinnern bei Schneefall.

Als ungünstig muß man bezeichnen, daß das Streichen der dicht vor den Glasflächen liegenden Stahlkonstruktion schwierig und auf einer Seite unmöglich ist. Vor allem ist aber der Materialverbrauch für die Pfetten recht ungünstig, da diese als Träger auf zwei Stützen ausgeführt werden müßten. — Die obenerwähnten Vorteile unter Vermeidung der Nachteile hat die Konstruktion bei der neuartigen Anordnung nach Abb. 2.

Hier sind die Glasflächen *c* von den Bindern *b* abgerückt. Dadurch wird vor allem ermöglicht, daß die oberen Pfetten *a* als Kragträger und die unteren als Gelenkträger ausgeführt werden können. Die Stahlkonstruktion ist ohne besondere Gerüste für Anstrich usw. leicht zugänglich. Für die kürzeren Pfettenstücke können Abfallenden verwendet werden. Zwischen Binder und Glaswand kann ohne Schwierigkeit ein Laufsteg aus Streckmetall, Drahtgeflecht oder dergl. vorgesehen werden.

Dadurch lassen sich Lüftungsfügel in den Wänden leicht bedienen. Die Glaswände können jetzt von beiden Seiten leicht und gut gereinigt werden. Der Lichteinfall ist günstiger, da die schweren Profilschatten unmittelbar vor den Glasflächen fortfallen, ebenso die Staubflächen an den Fenstern.

Die Ausführung bietet keine Schwierigkeiten, wie die in Abb. 3 dargestellten Einzelheiten zeigen.

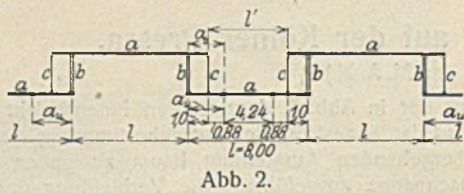


Abb. 2.

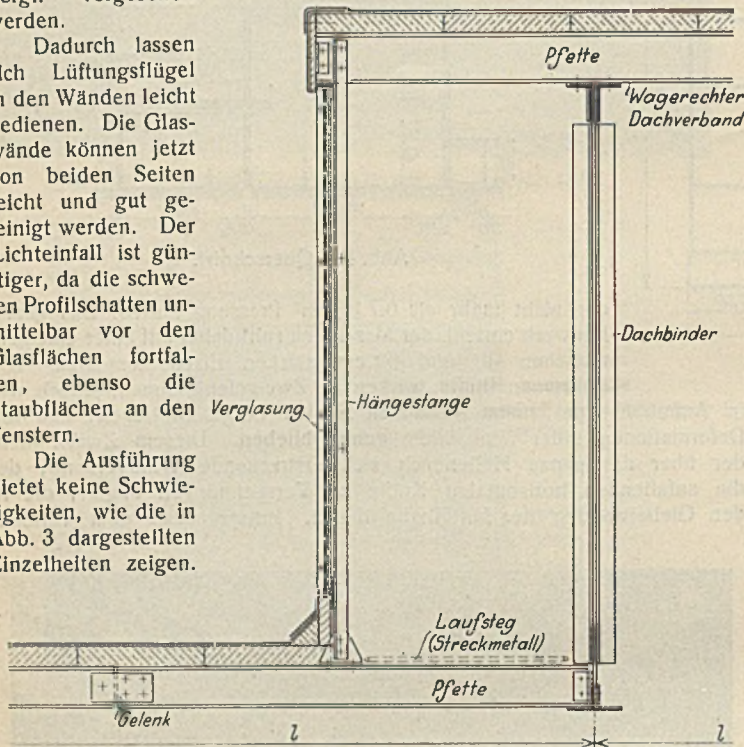


Abb. 3.

Die Anordnung eignet sich besonders für flache Dächer; bei steileren ist der Schub aus der Dachbelastung besonders aufzunehmen, was leicht durch die Saumwinkel der Fensterflächen erfolgen kann.

An den Stirnflächen der Aufbauten lassen sich gleichfalls Lichtflächen gut anbringen, zweckmäßig werden diese gegenüber der Längswand etwas zurückgesetzt, dadurch wird es möglich, die einzelnen Dachflächen durch einen Laufsteg zu verbinden.

Nachstehend sei an einem Beispiel die Gewichtsersparnis bei der neuen Anordnung gegenüber der früheren ermittelt.

Angenommen sei:

Binderteilung $l = 8,0$ m,
Pfettenteilung $= 2,5$ m.

Belastung durch:

Dacheindeckung (Stegzementplatten)	85 kg/m ²
Schnee	75 "
Wind	5 "
Pfetteneigengewicht	10 "
	175 kg/m ²

Gleichmäßige Belastung $q = 2,5 \cdot 175 = \text{rd. } 440$ kg/lfd. m.

Am Kragende greift bei einer Wandhöhe $h = 2,0$ m eine Einzellast an:
 $P = \text{Glaswand, Aufkantung usw.} = 2,5 \cdot 2,0 \cdot 50 = 250$ kg.

Fall 1. Pfette als Zweistützträger.

$$Q = 8,0 \cdot 440 = 3520 \text{ kg}$$

$$M = \frac{3520 \cdot 800}{8} = 352\,000 \text{ cm/kg}$$

Gewählt I NP 26 mit $W_x = 442$ cm³

$$\sigma = \frac{352\,000}{442} = \text{rd. } 800 \text{ kg/cm}^2.$$

Hierbei Durchbiegung: $f = \frac{0,8 \cdot 8,0^2}{26} = 1,97 \text{ cm} = \frac{1}{405} l$.

Pfettengewicht: $g = \frac{41,9}{2,5} = \text{rd. } 16,7$ kg/m².

Fall 2. Pfette als Gelenkträger.

α) Untere Pfette.

$$a_u = 0,146(l - 2,0) = 0,146(8,0 - 2,0) = 0,88 \text{ m,}$$

$$\max M = \frac{440(800 - 200)^2}{16} = 99\,000 \text{ cmkg.}$$

Verwendet: I NP 16 mit $W = 117$ cm³.

$$\sigma = \frac{99\,000}{117} = 845 \text{ kg/cm}^2,$$

$$f = 1,26 \text{ cm} = \frac{1}{475} l'.$$

β) Obere Pfette.

$$a_o = 1,0 + 0,88 = 1,88 \text{ m.}$$

$$\text{Stützmoment: } 440 \cdot \frac{188}{2}(800 - 188) + 250 \cdot 100 = 253\,000 + 25\,000 = 278\,000 \text{ cmkg.}$$

$$\text{Feldmoment: } \frac{440 \cdot 800^2}{8} - 278\,000 = 352\,000 - 278\,000 = 74\,000 \text{ cmkg.}$$

Gewählt: I NP 20 mit $W_x = 214$ cm³.

$$\sigma_{St} = \frac{278\,000}{214} = 1300 \text{ kg/cm}^2.$$

Das Gewicht dieser Pfette ergibt sich zu:

$$g = 5 \text{ m I NP 20 je } 26,3 \text{ kg} = 131,5 \text{ kg}$$

$$4 \text{ " I NP 16 " } 17,9 \text{ " } = 71,5 \text{ "}$$

$$\text{Zugstange usw.} = 30,0 \text{ "}$$

$$\underline{\hspace{1.5cm}} 233,0 \text{ kg}$$

$$\text{für } 1 \text{ m}^2 = \frac{233}{8 \cdot 2,5} = 11,6 \text{ kg.}$$

Die Ersparnis beträgt also rd. 32 %.

Hierbei ist noch außer acht gelassen, daß es durch Anbringen einer kurzen Verstärkung über den Stützen möglich ist, das Profil noch kleiner zu wählen.

Bei Verschiebung des Gelenkpunktes a_0 auf das übliche Maß $0,146l = 1,17$ m ergibt sich eine bessere Verteilung der Stütz- und Feldmomente. Die untere und obere Pfette wird dann gleich stark (I NP 18). Die Ersparnis beträgt dann auch noch 32 %.

Unter gleichen Verhältnissen beträgt die Ersparnis bei einer Binderentfernung $l = 6,0$ m rd. 19 %.

Zusammengefaßt zeigen sich folgende Vorteile):

1. gute Zugänglichkeit zur Verglasung und bessere Belichtung,
2. gute Zugänglichkeit zur Eisenkonstruktion,
3. wesentliche Gewichtsersparnisse.

Verschiedenes.

Der Umbau des Berliner Ostbahnhof zum Variété-Theater. Im Osten Berlins, am Küstriner Platz, entsteht der Bau eines Variété-Theaters, dessen Durchführung in vieler Beziehung Aufsehen erregt. Der in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts gebaute Ostbahnhof wurde durch den Bau der Stadtbahn überflüssig und diente als Speicherräume. Der seinerzeit von den Geheimen Oberbauern Lohse und Siehke durchgeführte Bau verdient noch heute unsere Bewunderung, zählt doch die nahezu 40 m breite und 190 m lange Bahnhofshalle in ihrer reinen schwingvollen Linienführung zu den imposantesten Bauwerken aus der Frühzeit der Eisenbahnen, besonders wenn man bedenkt, daß damals die Baustatik noch in ihren Anfängen steckte und nur Schweißeisen zur Verwendung kam. Ein schlagender Beweis für die Güte des Stahlbaus

ist der fast unverbrauchte Zustand der über 60 Jahre stehenden Bogenhalle, die noch lange Jahre hindurch zu dienen vermag. Der alte Bahnhof erhält eine neue eigenartige Aufgabe, indem der größte Teil desselben zu einer großen Theaterstätte umgebaut wird. Die Scala-Theater-Gesellschaft m. b. H. unternimmt es, hier eine Zweigstätte ihres Variété-Theaters zu errichten, die den Namen „Plaza“ führen wird. Diesem Unternehmen wird noch ein großer Tanzsaal mit Wirtschaftsbetrieb angegliedert, den die Theaterbesucher nach der Vorstellung durch zwei unterirdische Tunnel aufsuchen können. Das untere Stockwerk des Kopfbauwerks wird zu einer geräumigen, künstlerisch ausgestatteten Kassenhalle umgebaut, wobei die starken Zwischenwände durch weitgespannte Blechträger abgefangen wurden. Durch den Vorraum tritt man in den Zuschauerraum, dessen

Kuppelbau sich in einer Weite von 40 m und einer Höhe von 20 m über den 3500 Zuschauerplätzen des eigentlichen Theaters wölbt. Die Höhe der Kuppel war begrenzt durch die vorhandene Dachkonstruktion der Bahnhofshalle, deren von den Bogenbindern getragene Dachhaut über diesem Raum bestehen bleibt. Da sie für weitere Zusatzlasten nicht berechnet war, mußte für das Moniergewölbe der Kuppel eine neue Tragkonstruktion angeordnet werden, die nirgends mit dem alten Dach verbunden wurde.

Einzigartig ist die Konstruktion des Ranges, der 15 m weit frei in den Parkettraum hineinragt. Er wird getragen von 8 Stück 32 m langen Auslegerträgern, deren hintere Stützlänge bei 15 m Ausladung noch 17 m beträgt und die ihre Auflager einerseits auf Stahlsäulen und andererseits auf der Rückenmauer finden. Die eindrucksvolle Wirkung des frei und weit in den Raum vorstehenden Ranges ließ sich nur unter geschickter Verwendung einer Stahlkonstruktion ermöglichen, weil die Bauhöhe beschränkt war und große Durchbiegungen und schädliche Schwingungen unbedingt vermieden werden mußten. Über Einzelheiten dieser sehr bemerkenswerten Ausführung wird an dieser Stelle noch besonders berichtet werden. Eine Rangkonstruktion mit dieser Ausladung ist hiermit zum ersten Male ausgeführt worden, und es sei den in Frage kommenden Dienststellen, insbesondere dem statischen Prüfungsamt, für ihre wertvollen Ratschläge und das schnelle Entgegenkommen an dieser Stelle ausdrücklich gedankt.

Bemerkenswert ist die kurze Zeit, in welcher die Stahlkonstruktion montiert wurde: Für den Kuppelbau wurden nur 15, für die vollständige Rangkonstruktion nur 17 Arbeitstage benötigt. Hierbei wird besonders darauf hingewiesen, daß ohne irgendwelche feste Rüstungen montiert werden mußte, da die anderen Bauarbeiten nicht behindert werden durften. Nur so ließ sich der schnelle Fortschritt der Gesamtarbeiten ermöglichen.

An den Zuschauerraum schließt sich das große, für eine Vollbühne ausgebaute Bühnenhaus, welches das Bogendach der Bahnhofshalle durchbricht und 11 m darüber hinausragt. Auch dieses 30 m hohe Gebäude ist in Stahl ausgeführt, desgleichen die zahlreichen, im Innern desselben angeordneten Bedienungsbrücken und Treppenläufe hinauf bis auf den Schnürboden.

Unmittelbar an das Bühnenhaus schließt sich der gleichfalls 40 m breite Tanzsaal in einer Länge von 30 m an; die Monierkuppel wird an neuen eisernen Bogenbindern aufgehängt. Eine Eisenfachwerkwand trennt die gesamte Anlage, die zu den größten ihrer Art zählen wird, von dem restlichen Teil der Bahnhofshalle.

Der Gesamtentwurf stammt von den Architekten Cay & Abicht, Berlin, in deren Händen auch die Bauleitung liegt; der Entwurf für das Stahltragwerk ist von Zivilingenieur Wilhelm Maelzer, Berlin; Lieferung und Aufstellung der etwa 700 t schweren Stahlkonstruktion erfolgt durch die Firma D. Hirsch, Eisenhoch- und Brückenbau in Berlin-Lichtenberg. Von den beigelegten Bauaufnahmen (Abb. 1 u. 2) zeigt die erstere die Fassade des alten Bahnhofgebäudes, die letztere läßt rechts einen Teil der Fachwerkkonstruktion des großen Kragträgers erkennen.

Dipl.-Ing. H. Fricke.

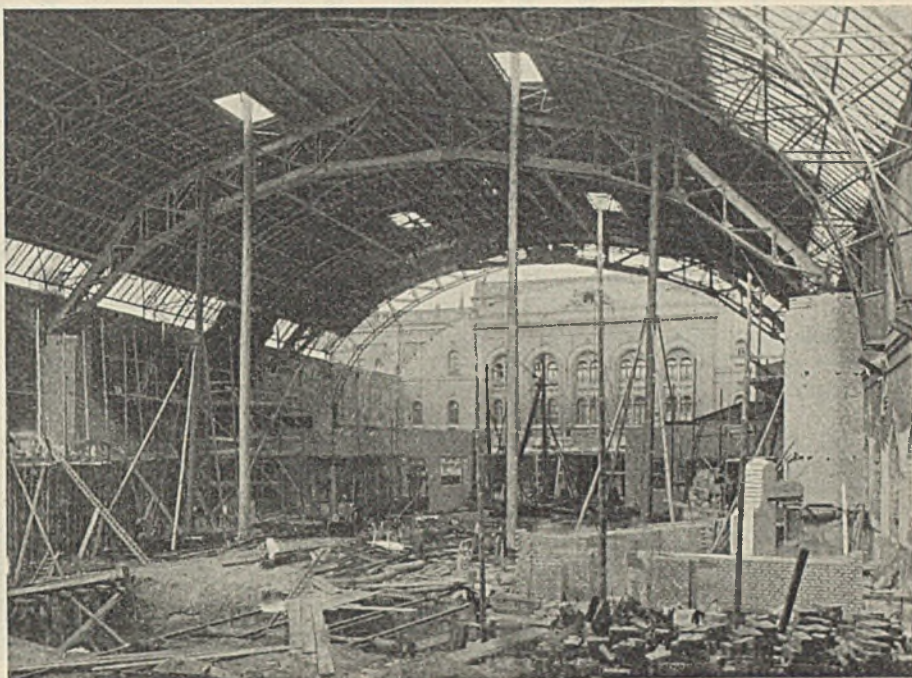


Abb. 1.

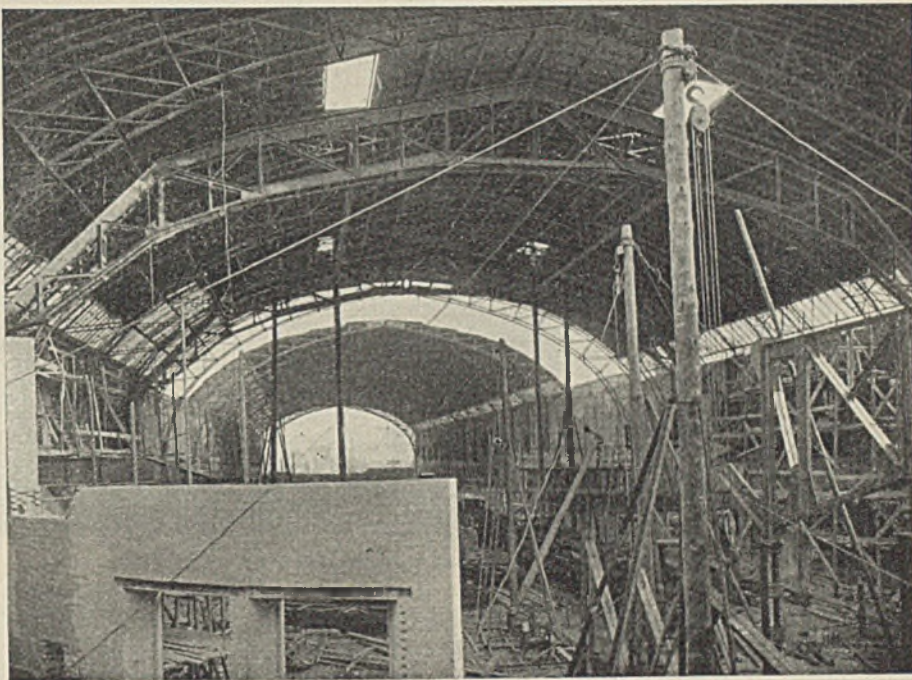


Abb. 2.

Vom Bau der Eisenbahnbrücke über den Rhein bei Duisburg-Hochfeld ist im Heft 9 des „Stahlbau“ bereits berichtet, soweit die bemerkenswerten Aufstellungsarbeiten für den von der Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhausen gelieferten Teil der Überbauten in Frage kommen.

Im folgenden sei zunächst am Beispiel dieses Großbrückenbaues gezeigt, wieweit im Gegensatz zum Eisenbetonbau beim Stahlbau die teure, zeitlich meist beschränkte und von Zufälligkeiten nicht freie Baustellenarbeit abgelöst wird von der in bezug auf Richtigkeit und Wirtschaftlichkeit leichter nachzuprüfenden Werkstattarbeit, die außerdem geleistet werden kann in der gleichen Zeit, in der an der Baustelle bereits die Einrichtungsarbeiten, Gründung und Bau der Widerlager und Pfeiler u. a. m. ausgeführt werden.

Abb. 1 zeigt die versandbereiten Fahrbanträger auf der Zulage im Werk der Firma C. H. Jucho in Dortmund, Abb. 2 den ebendort hergestellten Hauptträger der linken Seitenöffnung. Beide Konstruktionen sind Teile des 1619 t betragenden Anteils der genannten Firma an der Gesamtlieferung für das 523 m lange Stahlbauwerk.

Abb. 3 behandelt den Abbruch der alten Brücke und stellt das Ausschwimmen ihrer eisernen Überbauten

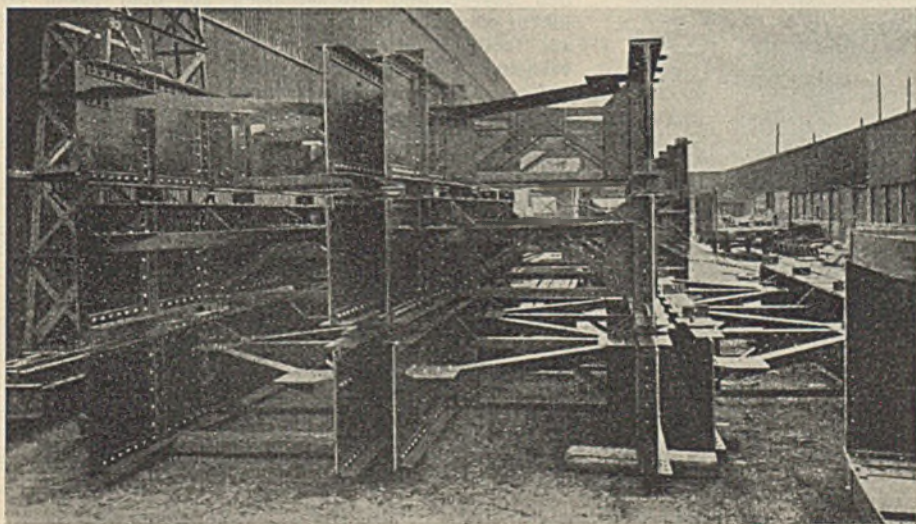


Abb. 1. Fahrbanträger versandbereit im Werk.

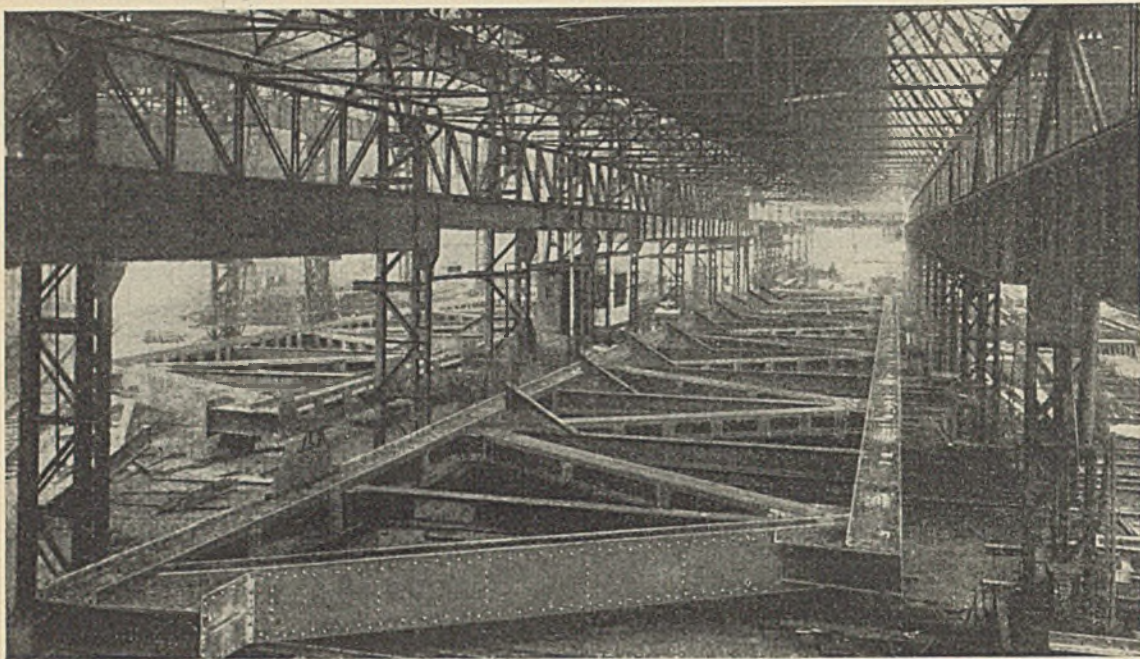


Abb. 2. Hauptträger der linken Seitenöffnung auf der Zulage.



Abb. 3. Ausschwimmen der alten Überbauten.

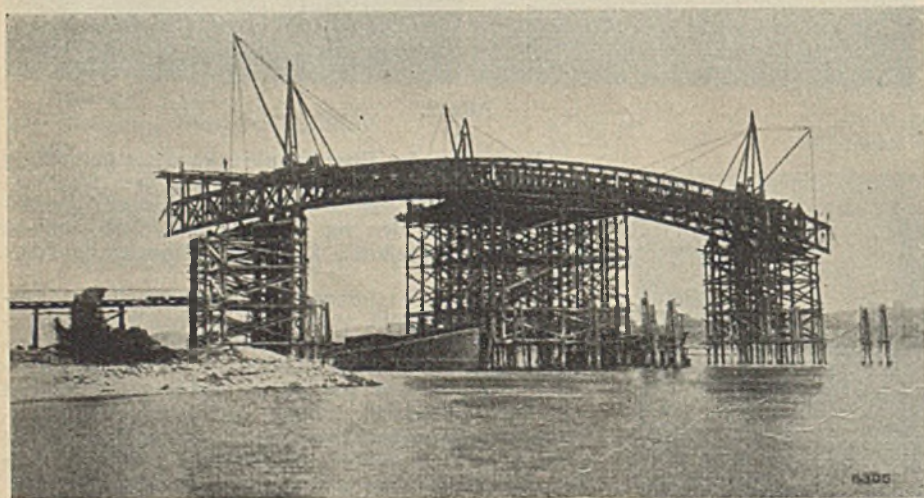


Abb. 4. Demontage-Gerüst.

dar.¹⁾ Das alte Bauwerk (vergl. „Stahlbau“, Heft 9, Seite 108, Abb. 5) bestand — abgesehen von den als massive Gewölbe ausgeführten Flutöffnungen — aus vier Fachwerkbogen von je 98 m Spannweite und zwei

¹⁾ Vergl. Erlinghagen: Das Ausschwimmen der eisernen Überbauten der alten Duisburg-Hochfeld-Eisenbahnbrücke. Kruppsche Monatshefte 1928, August, September-Heft.

doppelarmigen Drehbrücken von je $2 \times 12,4$ m Stützweite, anschließend an die beiden Landpfeiler. Ebenso wie die Aufstellung der neuen Überbauten war auch der Abbruch der alten an die Arbeitsgemeinschaft der Firmen Harkort — Krupp vergeben.

Er bot für die drei Stromöffnungen insofern Schwierigkeiten, als die Schifffahrt durch den Einbau von festen Gerüsten nicht gestört werden durfte. Diese kamen daher nur für den Abbruch der vorerwähnten beiden Drehbrücken in Frage, während für das Ausschwimmen der anderen Überbauten im Hafen der Friedrich-Alfred-Hütte auf vier genau gleichen eisernen Kähnen von je 500 t Tragkraft Holzgerüste eingebaut werden. Wie Abb. 3 erkennen läßt, wurden je zwei Kähne zu einem Tragwerk verbunden und darauf die Last mittels eines Holzschwellenlagers übertragen. Alsdann wurden die Kähne mit Wasser gefüllt und jedes der beiden Tragwerke von einem Schlepper unter die alte Brücke eingefahren. Dieses Einfahren gestaltete sich — nur 15 m von der stromabwärts gelegenen neuen Brücke entfernt — ebenso schwierig wie gefahrvoll: Trotzdem jeder einzelne Kahn von zwei schweren Ankern gehalten wurde, genügte das auf der harten und ausgewaschenen Flußsohle nicht. Die Kähne wurden daher außerdem mit 1800 bis 1200 m langen Drahtseilen auf beiden Ufern festgemacht, ferner miteinander wagerecht durch Drahtseile verbunden und endlich noch gegen die Brückenenden verankert.

Die Schwankungen des Wasserstandes wurden dadurch ausgeglichen, daß man auf die beiden Tragwerke Balkenlagen aufbrachte und auf diese mittels einer eisernen Hilfskonstruktion die auszufahrenden Überbauten abstützte. Das Gewicht dieser letzteren betrug nach Entfernung des Fahrbelages, eines Teils der Fahrkonstruktion und der Fußwege noch etwa 650 t. Nachdem die Kähne leergepumpt waren, wurde an einem Brückende ein Stück von etwa 2 bis 3 m abgeschnitten, um für das Querfahren den nötigen Spielraum zwischen den Pfeilern zu erhalten. Abb. 3 zeigt den Augenblick, wo alsdann die Kähne in Fahrt gesetzt werden, um den ausgebauten Brückenbogen auf dem Rhein zu einem oberhalb des Hafens der Friedrich-Alfred-Hütte am Rheinufer errichteten, festen dreiteiligen Gerüst zu bringen (Abb. 4). In dessen Lücken wurden die beiden Kahnpaare festgemacht, Wasser eingepumpt und damit der Überbau auf das Gerüst abgesetzt, worauf die Kahnpaare wieder stromabwärts geschleppt wurden.

Auf dem beschriebenen festen Gerüst wurde alsdann der Abbruch des alten Tragwerks vorgenommen, dasselbe im autogenen Schneidverfahren in verladefähige Teile zerlegt und so auf dem Wasserwege zur Verschrottung und Wiederverwendung abgefördert.

Dank der Umsicht der Beteiligten sind trotz der großen, mit der Arbeit verbundenen Gefahren Unfälle oder Schäden vermieden.

INHALT: Kinobauten in Stahl. — Die Stahlkonstruktion für des Schichtwerk-Hochhaus der Siemens-Schuckert-Werke in Berlin-Siemensstadt. — Die M. A. N.-Halle auf der Kölner Pressa. — Neue Pfettenanordnung bei Dächern mit rechtwinklig gebrochenen Daehflächen. — Verschiedenes: Umbau des Berliner Ostbahnhofs zum Variété-Theater. — Vom Bau der Eisenbahnbrücke über den Rhein bei Duisburg-Hochfeld.