

# 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 Jahrganges 10 R.-M. und Postgeld

2. Jahrgang

BERLIN, 6. September 1929

Heft 18

Alle Rechte vorbehalten.

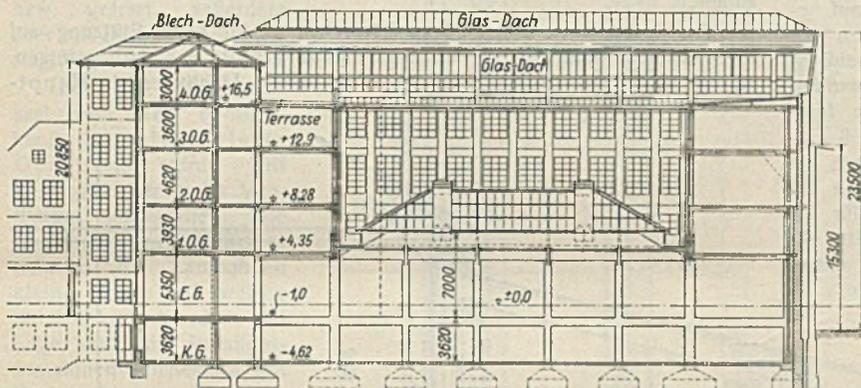
### Das Druckereigebäude „Knorr & Hirth“ in München.

Von Dr.-Ing. ehr. Wilhelm Kitz, München

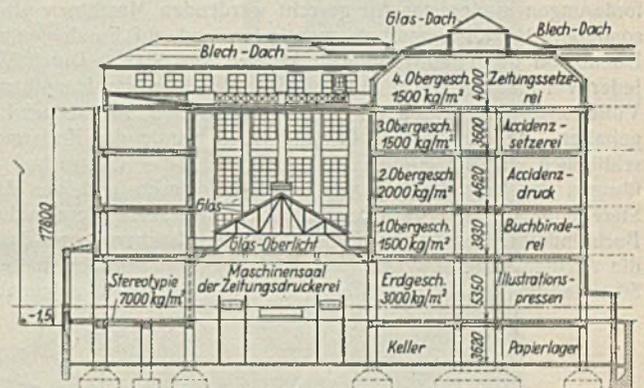
Dieses Gebäude stellt ein sehr beachtenswertes Beispiel der Verwendung des Stahlskeletts bei der Errichtung hoher, schwer belasteter Industriebauten dar. Der Bau bedeutet sowohl im Entwurf wie in der Ausführung einen Fortschritt der Entwicklung dieser Bauart und ihrer Verbreitung in den Großstädten Süddeutschlands. Die großen Vorzüge, welche dem Stahlskelettbau, vor allem im Großgeschoßbau innewohnen, hatten schon in den letzten Jahren bei Kaufhäusern, Geschäftshäusern, Vergnügungstätten größten Stils zu seiner Anwendung in Mannheim, Stuttgart, Frankfurt a. M. und anderen süddeutschen Hauptstädten geführt. Im Falle des Druckereigebäudes Knorr & Hirth traten, wie die nachfolgende Beschreibung

wurfes erfolgte die Vergebung der Fundierungs- und Bauarbeiten an die Firma Heilmann & Littmann, München, während die Ausarbeitung und die Lieferung der Stahlkonstruktion der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Werk Gustavsburg, übertragen wurde. Dieser oblag auch die Stellung der sachverständigen Monteure und Facharbeiter für Ausführung der recht schwierigen Montage. Über den gesamten Bau berichtet eine von den Münchener Neuesten Nachrichten herausgebrachte Festschrift, welche Herrn Geheimrat Professor Littmann zum Verfasser hat.

Im nachfolgenden soll im besonderen die Stahlkonstruktion behandelt werden.



Schnitt in der Längsachse.



Schnitt in der Querachse.

darin soll, diese Vorzüge bei einem Industriebau erst recht in Erscheinung. In erster Linie sind sie in der hohen Anpassungsfähigkeit gegeben, welche die Stahlbauweise bei stückweiser Errichtung von Gebäuden, bei abwechselndem Abbruch alter Bauten und Aufbau neuer Bauteile und bei vorzeitig bedingter Eröffnung von Teilbetrieben bietet. Bei keinem anderen Baustoff und Bausystem wäre diese stückweise, schon bei den Fundamenten beginnende Art des Bauens möglich gewesen wie hier beim Stahlskelettbau. Auch die wesentlich herabgeminderte Empfindlichkeit gegen Fundamentsetzungen, wie sie bei den überaus hohen Belastungen wohl eintreten können, sowie die unbedingte Sicherheit der Berechnung aller Kräfte und Spannungen eines Stahlbaues müssen als auffällige Vorteile des Systems gebucht werden. Zudem haben die wirtschaftlichen Bedenken, welche man noch vor wenigen Jahren gegen den Stahlskelettbau zu Felde führte, wesentlich an Berechtigung eingebüßt. Es sei in dieser Hinsicht auf einen Aufsatz des Herrn Dr.-Ing. Jackson über den Hindenburgbau in Stuttgart hingewiesen, der im Heft 23, Jahrgang 1928 der Stuttgarter Bauzeitung, verbunden mit der Süddeutschen Bauzeitung, München, erschien und die richtige Wahl dieser Stahlbauart auch vom wirtschaftlichen Standpunkte schlagend nachwies.

Der Münchener Bau stellt einen reinen Nutzbau dar. Er liegt versteckt im Häusermeere der Altstadt, von den Gebäuden der Alten Sendlinger Straße und des Färbergrabens umschlossen, unter denen das Verwaltungsgebäude der Münchener Neuesten Nachrichten in seiner gefälligen Ausgestaltung besonders hervortritt. Der Verlagsanstalt „Knorr & Hirth“ dieses Weltblattes mit den angeschlossenen Zeitungen: Telegrammzeitung, Süddeutsche Sonntagspost und Münchener Illustrierte Zeitung genügen die alten Räume weitaus nicht mehr zur Bewältigung des Betriebes und seiner Ausgestaltung im modernsten Sinne. Sie sah sich zur Errichtung eines großen Erweiterungsbaues veranlaßt, dessen Vergebung zu Beginn des Jahres 1926 erfolgte. Mit den Vorarbeiten und der Verfassung der Baupläne war das Büro des bekannten Münchener Architekten, Herrn Geheimen Hofrats Max Littmann, betraut worden. Auf Grund des Ent-

Der mächtige Erweiterungsbau mußte auf den Ruinen der alten Eberbrauerei, in den von Sendlinger Straße und Färbergraben begrenzten Hofräumen, in mühevoller, in allen Bau- und Betriebsstadien genau überlegter Weise errichtet werden. Die Notwendigkeit rascher Montage und Inbetriebsetzung neuer Maschinen, wie sie sich namentlich durch Neuschaffung des Großbetriebes für die Münchener Illustrierte Zeitung ergab, ließ die Durchführung des Baues in einem Zuge nicht zu. Sie bedingte die bevorzugte Erstellung des Mittelbaues und damit die Teilung des Baues in zwei Bauabschnitte, deren erster bei den knappen Raumverhältnissen besondere Schwierigkeiten bot.

Im Grundrisse betrachtet, gruppiert sich der Bau in rechteckig geschlossener Form um einen Lichthof von etwa  $14,3 \times 28$  m Grundfläche, unter dem sich der nur Keller und Erdgeschoß umfassende Mittelbau befindet. Der Bau bedeckt mit seinen längs des Lichthofes verlaufenden Gebäudeteilen und den an seinen Stirnseiten liegenden Querbauten einen Flächenraum von etwa  $55 \times 40$  m. Die Längsbauten haben hierbei eine Breite von 18 m bzw. 8 m, die Querbauten von 16,5 m bzw. 8,5 m. In der Längsrichtung schließen die Bauten an bestehende Gebäude an, in der Querrichtung stehen sie frei und sind mit Toreingängen versehen.

Im Aufrisse betrachtet, enthalten alle Gebäudeteile durchlaufende Kellergeschosse von 3,62 m Tiefe und Erdgeschosse von 5,35 m Höhe. Die den Mittelteil umfassenden Bauteile um den Lichthof besitzen zunächst ausnahmslos drei Obergeschosse von 3,93 m, 4,62 m und 3,60 m Höhe, der breite Längsbau zudem noch ein viertes Obergeschoß von 4,0 m, der breite Querbau ein solches von 3,0 m lichter Höhe. Nur das erstere zeigt auf 17 m Breite weder Zwischenstützen noch Mauern; im übrigen sind alle Geschosse der breiten Bauteile durch Stützen und Mauern dreifach geteilt. Mit dem krönenden Dache und Oberlichte erreicht der Bau eine größte Höhe von 25 m über Hoffußboden und von 28,6 m über Kellerfußboden. Die breiten Bauteile tragen Dachbinderkonstruktionen aus Stahl und Holz mit Glas und Blechabdeckung, die schmalen

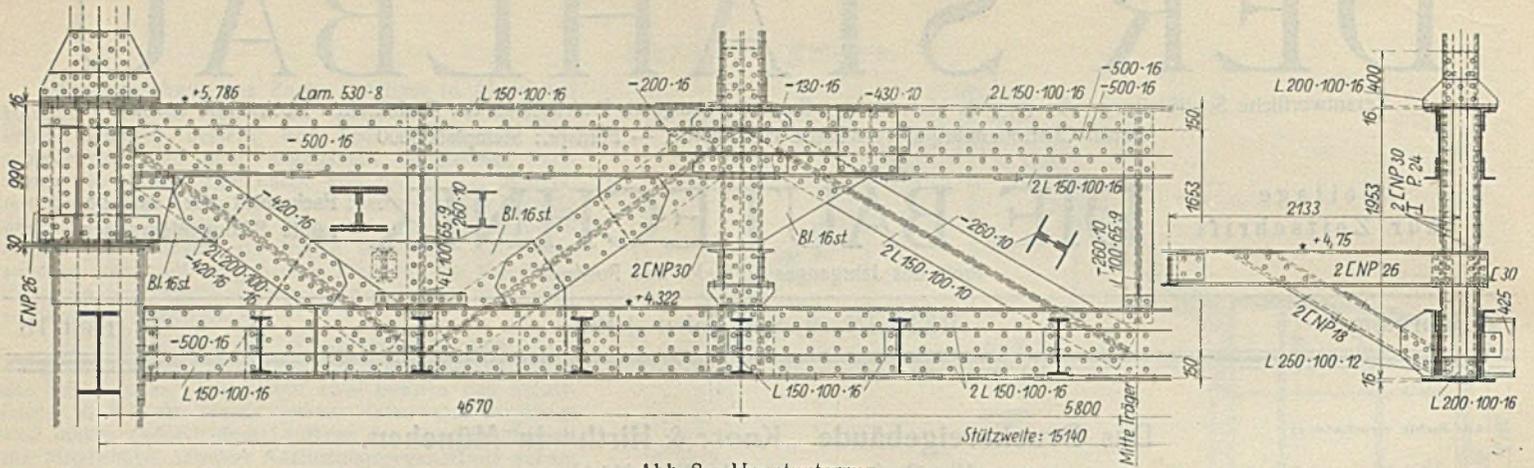


Abb. 2. Hauptunterzug.

Gebäudeteile sind teils durch flache Blechdächer, teils durch Terrassen oben abgeschlossen.

Die Schnitte durch den Bau in Abb. 1 zeigen die Einzelheiten der Anordnung. Bezüglich der Verwendungsart der Geschosse ist zunächst die Einrichtung des Mittelbaues bzw. seines Erdgeschosses zur Schaffung eines großen Maschinensaales für die vom Werke Augsburg der MAN gelieferten neuzeitigen Rotationsdruckmaschinen hervorzuhellen. Dieser 15 m breite Saal wurde durch Hinzunahme der Nachbarräume der Querbauten in besonders vorzüglich gelungener Lösung auf 44 m Länge ohne jede Zwischenstütze ausgedehnt. Die allen Anforderungen modernster Art gerecht werdenden Maschinen ruhen auf besonderen, im Kellergeschoß montierten und auf Fundamentplatten aus Eisenbeton gesetzten Tragkonstruktionen aus Stahl. Durch Vermeidung jeder Verbindung dieser Fundamente mit jenen des Hauptbaues wurden Vibrationen und Erschütterungen von diesen Arbeitsmaschinen ferngehalten. In den übrigen Gebäudeteilen wurde das Kellergeschoß ausschließlich zur Papierlagerung verwendet, das Erdgeschoß diente im übrigen der Aufstellung von Illustrationspressen und den Anlagen für Stereotypie. Das erste Obergeschoß erhielt seine Verwendung für die Buchbinderei, das zweite für die Accidenzdruckerei und das dritte für die Accidenzsetzerei. Das vierte Obergeschoß endlich hatte in einem 50 m langen und 17 m breiten Raume den Setzsaal aufzunehmen.

Die Stahlkonstruktion

bildet ein vollständiges, aus Stützen, Unterzügen und Wölbrägern bestehendes Gerippe, das die Nutzlasten und die durch Umfassungsmauern, Zwischenmauern, Wänden, Decken usw. und Stahlgewicht sich ergebenden ständigen Lasten stockweise aufzunehmen und durch die Stützen auf die Fundamente zu übertragen hat. Auch Dachbinder und Oberlichter sind zum großen Teile aus Stahl hergestellt.

Über die Ausbildung der Einzelheiten der Stahlkonstruktion und ihre Werkbearbeitung ist das Folgende besonders hervorzuheben.

Der Mittelbau unter dem Lichthof findet seine Stützung auf vier Eckstützen und zwei Reihen längs diesem errichteter Zwischenstützen. Auf je zwei Eckstützen ruht an der Stirnseite des Lichthofes ein Haupt-

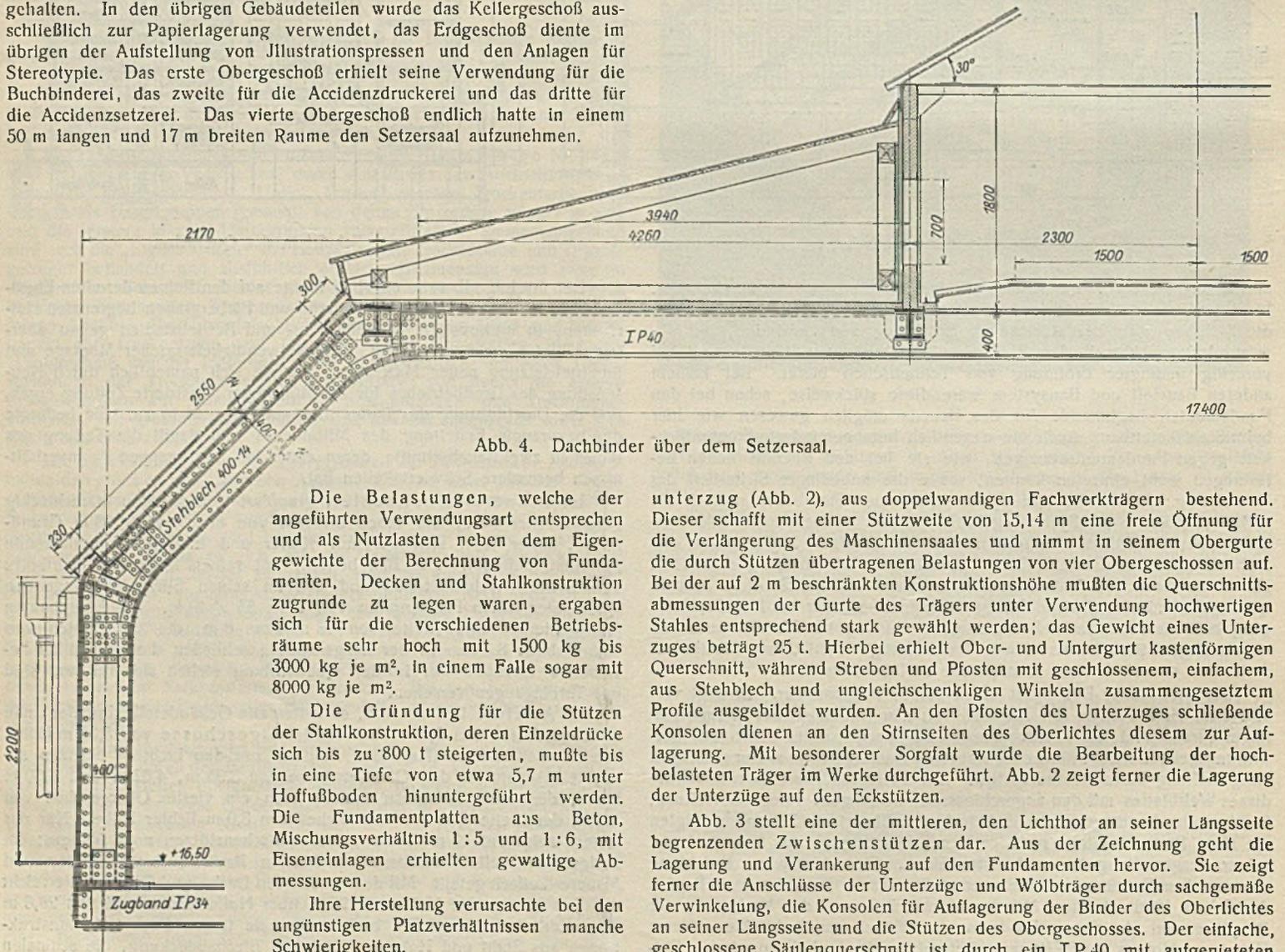


Abb. 4. Dachbinder über dem Setzsaal.

Die Belastungen, welche der angeführten Verwendungsart entsprechen und als Nutzlasten neben dem Eigengewichte der Berechnung von Fundamenten, Decken und Stahlkonstruktion zugrunde zu legen waren, ergaben sich für die verschiedenen Betriebsräume sehr hoch mit 1500 kg bis 3000 kg je m<sup>2</sup>, in einem Falle sogar mit 8000 kg je m<sup>2</sup>.

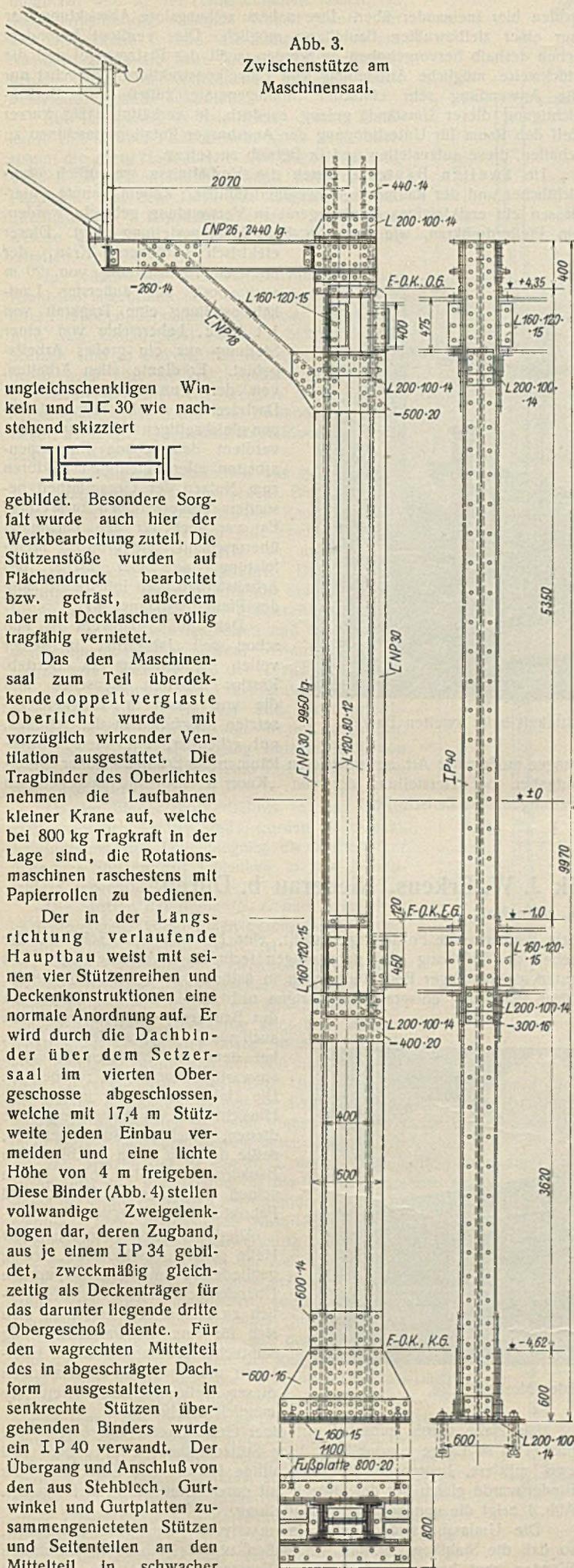
Die Gründung für die Stützen der Stahlkonstruktion, deren Einzeldrücke sich bis zu 800 t steigerten, mußte bis in eine Tiefe von etwa 5,7 m unter Hoffußboden hinuntergeführt werden. Die Fundamentplatten aus Beton, Mischungsverhältnis 1:5 und 1:6, mit Eiseneinlagen erhielten gewaltige Abmessungen.

Ihre Herstellung verursachte bei den ungünstigen Platzverhältnissen manche Schwierigkeiten.

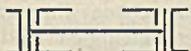
unterzug (Abb. 2), aus doppelwandigen Fachwerkträgern bestehend. Dieser schafft mit einer Stützweite von 15,14 m eine freie Öffnung für die Verlängerung des Maschinensaales und nimmt in seinem Obergurt die durch Stützen übertragenen Belastungen von vier Obergeschossen auf. Bei der auf 2 m beschränkten Konstruktionshöhe mußten die Querschnittsabmessungen der Gurte des Trägers unter Verwendung hochwertigen Stahles entsprechend stark gewählt werden; das Gewicht eines Unterzuges beträgt 25 t. Hierbei erhielt Ober- und Untergurt kastenförmigen Querschnitt, während Streben und Pfosten mit geschlossenem, einfachem, aus Stehblech und ungleichschenkligen Winkeln zusammengesetztem Profile ausgebildet wurden. An den Pfosten des Unterzuges schließende Konsolen dienen an den Stirnseiten des Oberlichtes diesem zur Auflagerung. Mit besonderer Sorgfalt wurde die Bearbeitung der hochbelasteten Träger im Werke durchgeführt. Abb. 2 zeigt ferner die Lagerung der Unterzüge auf den Eckstützen.

Abb. 3 stellt eine der mittleren, den Lichthof an seiner Längsseite begrenzenden Zwischenstützen dar. Aus der Zeichnung geht die Lagerung und Verankerung auf den Fundamenten hervor. Sie zeigt ferner die Anschlüsse der Unterzüge und Wölbräger durch sachgemäße Verwinkelung, die Konsolen für Auflagerung der Binder des Oberlichtes an seiner Längsseite und die Stützen des Obergeschosses. Der einfache, geschlossene Säulenquerschnitt ist durch ein IP 40 mit aufgenieteten

Abb. 3.  
Zwischenstütze am  
Maschinensaal.



ungleichschenkligen Winkel und  $\square$  30 wie nachstehend skizziert



gebildet. Besondere Sorgfalt wurde auch hier der Werkbearbeitung zuteil. Die Stützenstöße wurden auf Flächenndruck bearbeitet bzw. gefräst, außerdem aber mit Decklaschen völlig tragfähig vernietet.

Das den Maschinensaal zum Teil überdeckende doppelt verglaste Oberlicht wurde mit vorzüglich wirkender Ventilation ausgestattet. Die Tragbinder des Oberlichtes nehmen die Laufbahnen kleiner Krane auf, welche bei 800 kg Tragkraft in der Lage sind, die Rotationsmaschinen raschestens mit Papierrollen zu bedienen.

Der in der Längsrichtung verlaufende Hauptbau weist mit seinen vier Stützenreihen und Deckenkonstruktionen eine normale Anordnung auf. Er wird durch die Dachbinder über dem Setzsaal im vierten Obergeschoße abgeschlossen, welche mit 17,4 m Stützweite jeden Einbau vermeiden und eine lichte Höhe von 4 m freigeben. Diese Binder (Abb. 4) stellen vollwandige Zweigelenbogen dar, deren Zugband, aus je einem IP 34 gebildet, zweckmäßig gleichzeitig als Deckenträger für das darunter liegende dritte Obergeschoße diente. Für den wagrechten Mittelteil des in abgeschrägter Dachform ausgestalteten, in senkrechte Stützen übergehenden Binders wurde ein IP 40 verwandt. Der Übergang und Anschluß von den aus Stehblech, Gurtwinkel und Gurtplatten zusammengesetzten Stützen und Seitenteilen an den Mittelteil in schwacher

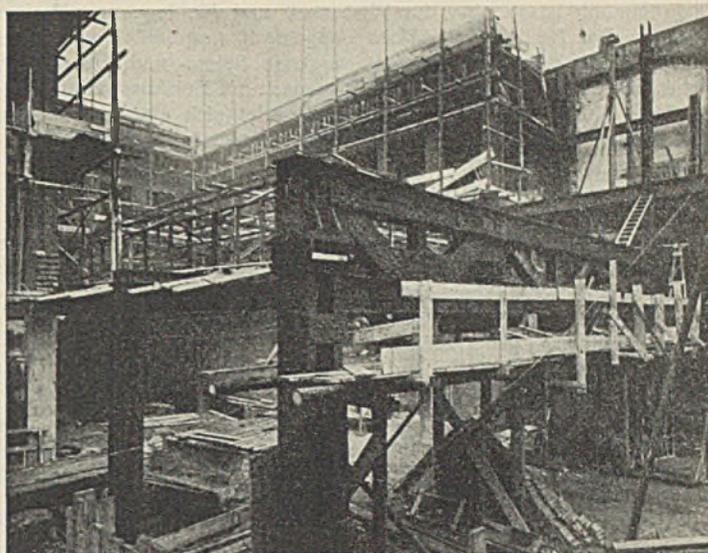


Abb. 6. Montage des Hauptunterzuges.

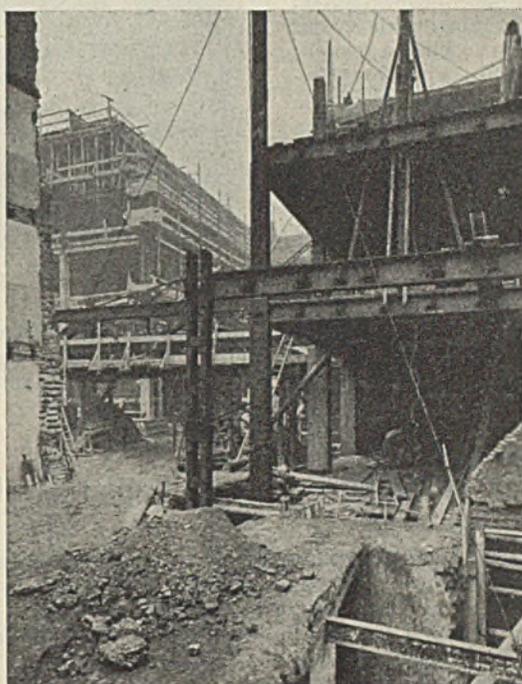


Abb. 5. Montage des ersten Bauteiles.

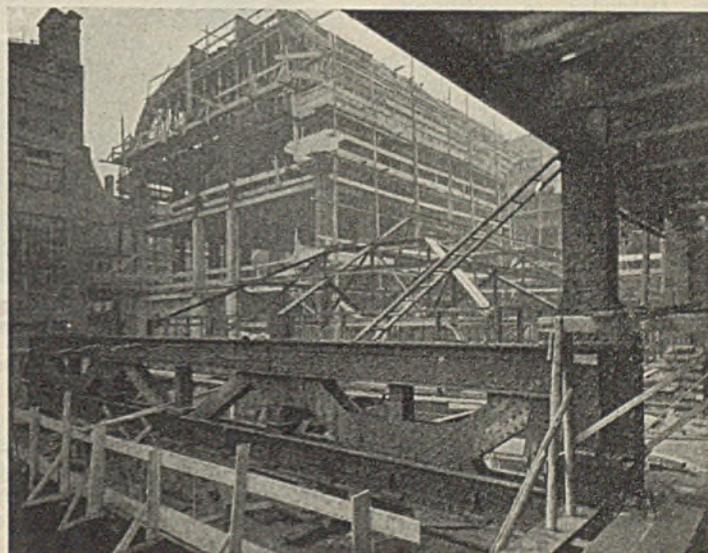


Abb. 7. Montage des Oberlichtes über dem Maschinensaal.

Bogenkrümmung ist in einer für Werkarbeit und Montage vorteilhaften Art gelöst. Das Dach selbst ist als Doppeldach ausgebildet und erhält reichliche Belichtung durch doppelt verglaste Seiten- und Oberlichter. Zwischen diesen wurde ein schräges Blechdach auf Holzkonstruktion eingeschaltet. Unter der Holzkonstruktion befindet sich eine Betondecke. Das Gesamtgewicht der Stahlkonstruktion beträgt bei teilweiser Verwendung von St 48 2550 t.

#### Die Aufstellung

vollzog sich in fast völliger Abgeschlossenheit von der Außenwelt hinter den Mauern des umschließenden Gebäudeblocks der Altstadt. Die denkbar ungünstigsten Raumverhältnisse machten sich schon bei der Anlieferung bemerkbar, die vom Güterbahnhofe bzw. von einem in dessen Nähe gemieteten Lagerplatze aus durch die teilweise engen und sehr verkehrsreichen Straßen der Stadt auf Autos bewerkstelligt werden mußte. Die Zufahrt zur Baustelle selbst war nur durch eine Toreinfahrt möglich. Zur Aufstellung eines besonderen Abladekranes fehlte zunächst der Platz, das Abladen mußte vielmehr von Hand erfolgen. Diese schwierigen Verhältnisse beschränkten die Abmessungen der Montagestücke. So konnten die Hauptunterzüge nur in Einzelstücken angeliefert werden; ihr Zusammenbau und ihre Vernietung mußte in Verwendungshöhe erfolgen. Dank der vorzüglichen Werkbearbeitung gingen diese Arbeiten in verhältnismäßig kurzer Zeit vor sich.

Im ersten Bauteil, d. h. im Gebäudeteile unter und um den Lichthof, waren die Bauverhältnisse die unangenehmsten und verantwortungsvollsten. Abb. 5, 6 u. 7 geben einen anschaulichen Eindruck von den herrschenden Verhältnissen. Abbruch und Aufbau, Fundierungs-, Stahlkonstruktions-, Mauerwerks-, Betonierungs- und Einrichtungsarbeiten

griffen hier ineinander über. Ihre nahezu reibungslose Abwicklung war nur einer zielbewußten Bauleitung möglich. Dies verdient besonders schon deshalb hervorgehoben zu werden, weil der Platzmangel und die stückweise mögliche Aufstellung von Einzelkonstruktionen zunächst nur die Anwendung sehr einfacher Montagegeräte zuließ. In Berücksichtigung dieser Umstände gelang es doch, in verhältnismäßig kurzer Zeit den Raum für Unterbringung der Augsburger Rotationsmaschinen zu schaffen, diese aufzustellen und in Betrieb zu setzen.

Im zweiten Bauteile waren die Verhältnisse wesentlich übersichtlicher und der Raummangel weniger fühlbar. Zudem konnte unterdessen ein erstklassiges Montagegerät in Verwendung gebracht werden, ein Pfeilerdrehkran, wie ihn Abb. 8 in Montagestellung zeigt. Dieser elektrisch betriebene Kran, der mit seiner Ausladung von 20 m auch noch bei äußerster Laufkatzenstellung eine Tragkraft von 1 t hatte, beherrschte von einer Stellung aus ein großes Arbeitsgebiet. Er diente allen Arbeiten, von den Fundierungen bis zur Dachdeckung. Bei dieser vielseitigen gleichzeitigen Verwendungsart verdient das schöne Zusammenarbeiten aller beteiligten Faktoren zum Nutzen der Gesamtarbeit besonders hervorgehoben zu werden. Es war auch für den Fachmann überraschend, wie groß die Mehrleistung, wie viel rascher das Arbeitstempo nach Inbetriebsetzung des Pfeilerdrehkranes war.

Das große Bauwerk ist nun schon seit Jahresfrist in seiner vollen Ausdehnung in Betrieb. Raslos arbeiten Menschen und die von ihnen in Tätigkeit gesetzten Maschinen in den schönen, gut erhaltenen, mit allen Einrichtungen, in Erfüllung hoher Kultur-

aufgaben bei Herstellung der von „Knorr & Hirth“ herausgegebenen Zeitungen und Zeitschriften.

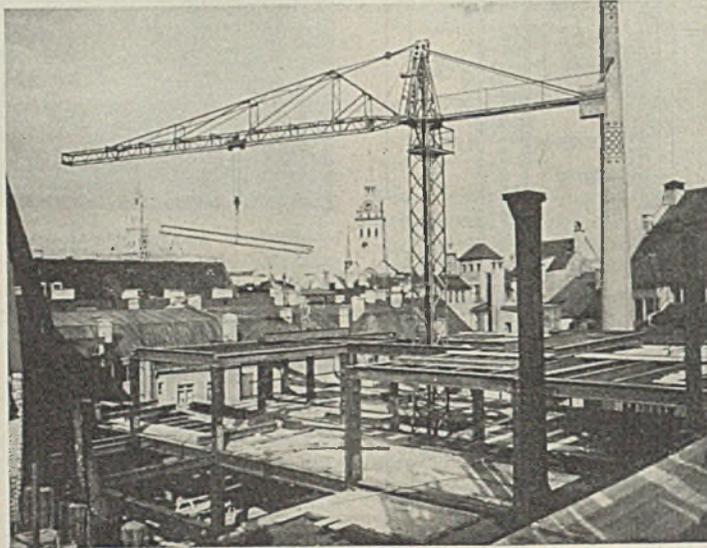


Abb. 8. Der Pfeilerdrehkran in Tätigkeit beim zweiten Bauteil.

## Montagehalle der Papiermaschinenfabrik J. W. Erkens, Niederau b. Düren.

Alle Rechte vorbehalten.

Von H. Schmulde, Köln-Kalk.

Die Verwirklichung eines Bauvorhabens erfolgt — wenn von einem Bauherrn weitergehende Forderungen gestellt werden als nur die der reinen Zweckmäßigkeit und des geringsten Kostenaufwands — meist so, daß zunächst der Architekt den Entwurf ausarbeitet. Dieser Entwurf wird dann der Stahlbaufirma vorgelegt und man fordert von ihr, nunmehr die Stahlkonstruktion hineinzuplanen. Nicht immer ist es dann möglich, das Außen und Innen eines Gebäudes so aufeinander abzustimmen, daß beides ein einheitliches Gepräge erhält. — Ein Fabrikbau entwickelt sich immer von innen heraus, nicht von außen nach innen. Für seine Gestaltung ist stets der innere Ausbau bestimmend. Richtiger ist es daher, bei der Bauplanung von Anfang an den Bauingenieur und dann den Architekten oder zum mindesten beide gleichzeitig an der Planung arbeiten zu lassen.

Die zur Verfügung stehenden Baustoffe, wie Ziegelstein, Beton und Stahl, wird man, wenigstens bei einem Fabrikbau, möglichst immer wieder zu den gleichen Zwecken verwenden. Beton und Ziegelstein für die Herstellung der Fundamente, der Wand- und Deckenausfüllung und zur Bildung der Dachhaut. Für Stützen, Unterzüge, Kran- und Dachträger erscheinen diese Baustoffe im Fabrikbau nicht zweckmäßig, da sie hierbei viel größere Abmessungen bedingen als bei gleichwertiger Ausführung in Stahl.

Diese Gedanken wurden in vollem Maße bei der Planung des vorliegenden Neubaus berücksichtigt. Für die Entwurfsbearbeitung war von

dem Bauherrn die Forderung gestellt, eine Fabrikhalle zu schaffen, die neben der Erfüllung aller notwendigen technischen Anforderungen und guter gleichmäßiger Belichtung auch in ästhetischer Hinsicht befriedigt. Diese Forderung entsprang im übrigen nicht allein aus dem Empfinden des Bauherrn, sondern ergab sich auch aus der Eigenart des Betriebes, bei dem mit häufigen Besuchen auswärtiger Kunden zu rechnen ist. Die Halle muß daher in gewisser Hinsicht auch als Ausstellungshalle dienen. Auch von außen gesehen, sollte der Bau einen geschlossenen Baukörper darstellen, ohne jedoch seinen Charakter als Zweck- und Fabrikbau zu verleugnen.

Alle Konstruktionen im Innern der Halle sollten geschlossen, wenig gegliederte Formen erhalten, um die Übersichtlichkeit so wenig wie möglich zu stören. So entschied man sich für eine Vollwandausführung sämtlicher sichtbaren Stützen, Kranträger und Binder; die Abmessungen dieser Teile wurden soweit wie möglich beschränkt.

Die Halle wurde zunächst mit einer Gesamtbreite von 59,7 m bei rund 78,4 m Länge ausgeführt. Vier Stützenreihen, zwei äußere und zwei mittlere, begrenzen die dreischiffige Halle. Die Entfernung der Binder wurde gleich der der Stützen mit durchschnittlich 11 m festgelegt. Abb. 1 zeigt die genaue Grundrissaufteilung.

Die Umfassungswände sind in massivem Mauerwerk ausgeführt, so daß die Stahlkonstruktion von außen nicht sichtbar ist. In diesen Wänden sind hohe schmiedeeiserne Fenster eingebaut, die das Licht



Abb. 3. Außenansicht der Montagehalle.

möglichst weit in die Halle einfallen lassen. In dieser Ausführung kommen vorerst jedoch nur die Giebelwand 0 und die Längswand A zur Ausführung, da die neue Halle mit den übrigen beiden Seiten an vorhandene, vorläufig noch belassene Gebäude anschließt.

Ein flachgeneigtes Satteldach, dessen Traufkante 12,2 m über Fußbodenoberkante liegt, überspannt die ganze Hallenbreite. Als Dacheindeckung wurden Stegzementdielen gewählt mit doppelter Papplage. Auf dem Dach sind insgesamt sieben durchlaufende Raupenoberlichter vorgesehen, welche einfache  $\perp$ -Sprossen für Kittverglasung erhalten.

In jedem der drei Hallenschiffe ist eine Kranbahn angeordnet mit Schienenoberkante 8,7 m über Fußbodenoberkante. Jede dieser Kranbahnen wird von einem 25-t-Laufkran befahren. Die Stützen sind so eingerichtet, daß später in jedem Schiff noch eine weitere Kranbahn für je einen 5-t-Laufkran eingebaut werden kann, deren Schienenoberkante 5,4 m über Fußbodenoberkante liegen wird. Die Querschnittsausbildung der Halle zeigt die Abb. 2.

Die Dachpfetten bestehen aus gewöhnlichen I-Normalprofilen. Da in jedem Binderfeld auf dem Dach ein durchgehendes Raupenoberlicht vorgesehen ist, wurde nur jede zweite Pfette — und zwar als Gelenkpfette — unter diesen Raupenoberlichtern durchgeführt. Die Dachausschnitte für die Raupenoberlichter sind mit Stehblechrahmen eingefaßt, die gleichzeitig die Tragrahmen für die Zwischenpfetten und die Sprossen der Raupenoberlichter bilden. Hierdurch wurde ein sauberer Dachabschluß der Ausschnitte erzielt.

Die Dachbinder sind als einwandige Stehblechträger mit Gurtplatten und einer gleichbleibenden Stehblechhöhe von 804 mm ausgeführt. Sie steigen der Dachneigung entsprechend von beiden Enden gleichmäßig zum First und erhalten hier einen Knick.

Da die Binder im Verhältnis zu ihrer Stützweite ziemlich niedrig sind, wurden sie zwecks Verringerung der Durchbiegung als Gerberträger über vier Stützen mit Gelenken in den Seitenfeldern ausgebildet.

Die Stützen der Reihen B, C und D erhalten kastenförmigen, vollkommen geschlossenen Querschnitt. Ihre äußerste Breite ist rund 820 mm. Um den Zwischenraum zwischen den beiden Kranträgern einer Stützenreihe genügend groß halten zu können, mußten die Kranträgerauflagerungen beiderseits konsolartig über den Stützenschaft überkragen. Der obere Stützentheil erhält eine geringere Breite von nur 580 mm und wird zum Teil rahmenartig ausgebildet. Hierdurch wurde ein Durchgang durch die Stützen geschaffen, so daß der Laufsteg, der in Höhe der Kranträgeroberkante angeordnet ist, vom einen Ende der Halle bis zum anderen ohne Gefahr begangen werden kann.

Die Stützen der Reihen B, C und D sind mittels besonderer Fußausbildung und Verankerung in die Betonfundamente eingespannt, wodurch die vom Kranbetrieb herrührenden wagerechten Kräfte aufgenommen werden. Eine abweichende Ausbildung erhielten die Stützen in der Außenwand A, welche fachwerkartig gegliedert wurden. Vom Bauherrn war entlang der Reihe A in der Halle, und zwar in der Höhe der Kranbahn, ein bequemer Laufgang verlangt, welcher die Besichtigung der Halle von oben ermöglichen sollte. In Höhe des Kranträgerobergurtes wurde daher eine breite wagerechte Betonplatte vorgesehen, die auf den etwa 11 m voneinander entfernten Stützen der Reihe A aufliegt. Auf dieser Platte wurde dann die obere Mauer bis zur Dachtraufe so hochgeführt, daß zwischen Kranschiene und Mauer innen ein etwa 1,0 m breiter Laufsteg entsteht. Unterhalb dieser Platte wurde die Mauer bis dicht an den Kranstiel der Stütze zurückgesetzt. Die Stützen selbst wurden ganz ummauert, so daß dadurch kräftige Pfeiler an dem unteren Mauerteil entstanden. Gleichgroße Pfeiler wurden in der Mitte eines jeden Stützenfeldes vorgesehen. Abb. 3 gibt ein anschauliches Bild hiervon und zeigt auch das große Einfahrtstor zur Halle.

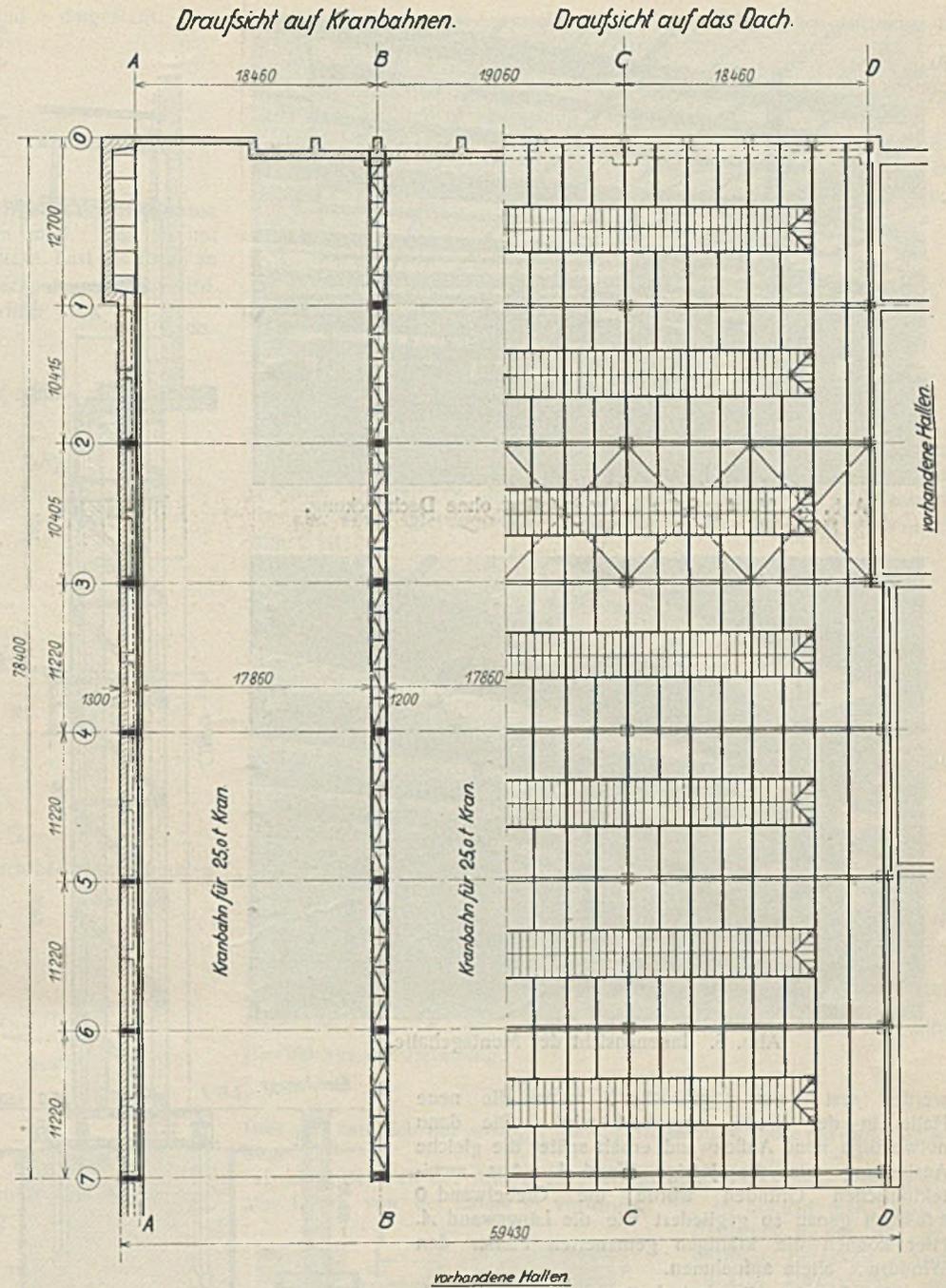


Abb. 1. Grundriß.

Jeder Kranträger besteht aus einem einwandigen Blechträger mit Gurtplatten und aufgenieteten Kranbahnschienen. Zur Aufnahme der Seitenschübe sind in der Ebene der Ober- und Untergurte wagerechte Verbände angeordnet.

Die konstruktive Ausbildung der Stützen sowie eines Teiles der Dachbinder und der Kranträger zeigt Abb. 4. Für die Aufnahme der Windlasten stützen sich die gemauerten Zwischenpfeiler oben gegen den Betonlaufsteg. Dieser Laufsteg leitet die Kräfte auf die mittels Verankerung in betonierten Fundamenten eingespannten Stützen A ab. In der Reihe D schließt die neue Halle an vorhandene Hallen an, hat also hier keine Windlasten aufzunehmen. Die alten vorhandenen Hallen

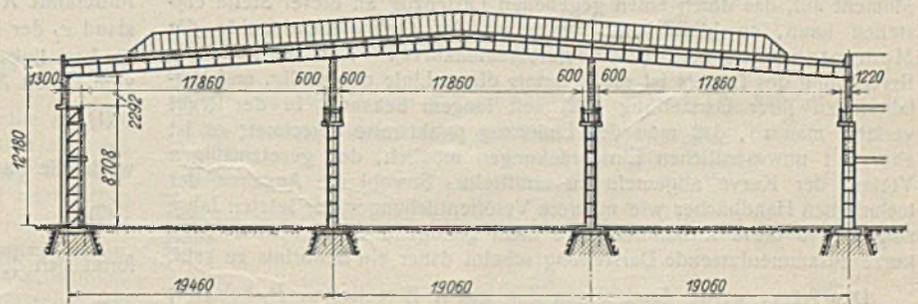


Abb. 2. Querschnitt.

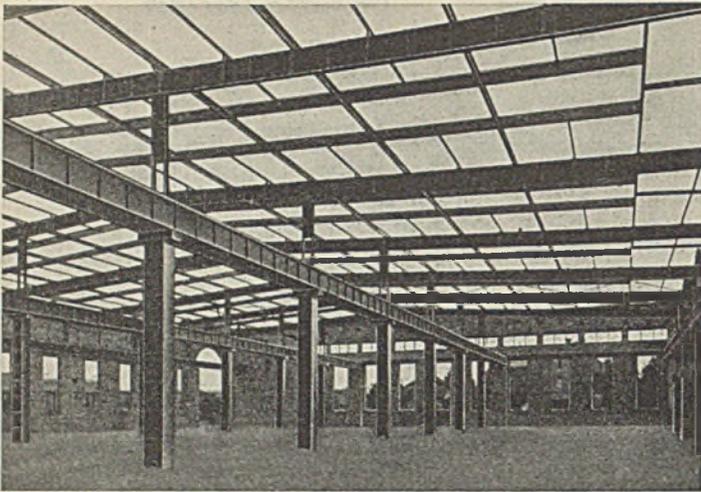


Abb. 5. Montagehalle fertig montiert ohne Dachdeckung.

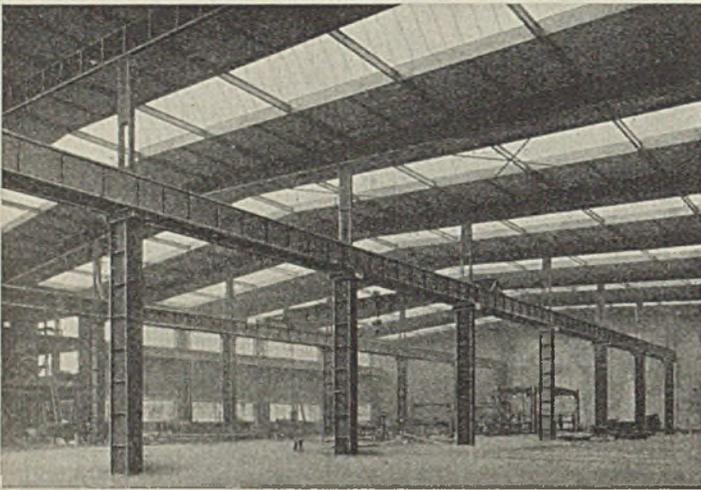


Abb. 6. Innenansicht der Montagehalle.

werden erst dann abgebrochen, wenn die neue Halle in der Breite vergrößert wird. Die dann notwendige neue Außenwand erhält später die gleiche Ausbildung wie die jetzige Wand A. Aus architektonischen Gründen wurde die Giebelwand 0 äußerlich genau so gegliedert wie die Längswand A. Hier können die kräftigen gemauerten Pfeiler den Winddruck allein aufnehmen.

Abb. 5 zeigt die fast fertig aufgestellte Stahlkonstruktion.

Abb. 6 zeigt die Halle schräg hindurch gesehen.

Alle Abbildungen lassen erkennen, daß die Forderung nach guter Belichtung und guter Durchsicht durch die Halle erfüllt sind.

Das Gesamtgewicht der Stahlkonstruktion beträgt etwa 400 t. Auf

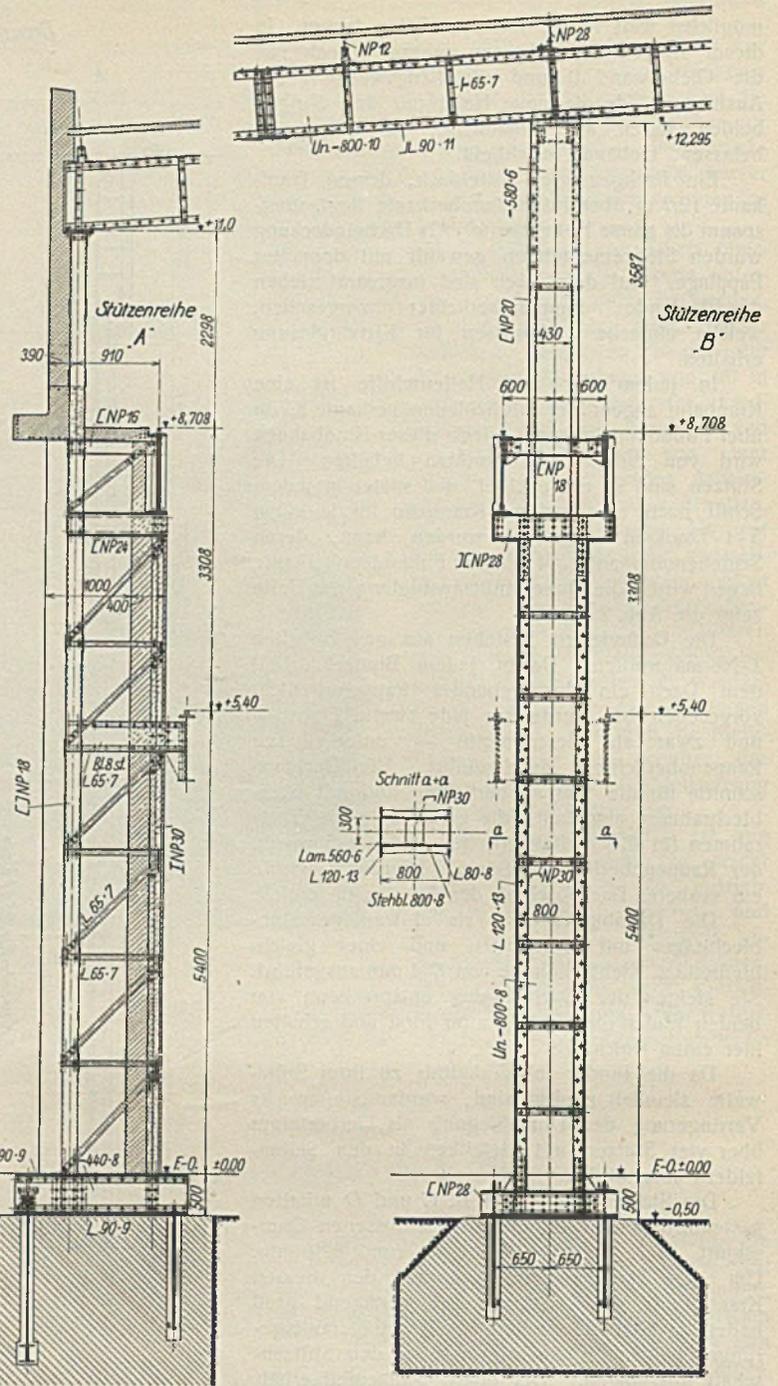


Abb. 4. Stützensbildung.

den Quadratmeter bebaute Grundfläche entfallen somit etwa 86 kg. — Entwurf und Ausführung der Stahlkonstruktion erfolgte durch die Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk.

Alle Rechte vorbehalten.

### Die Momentengrenzlinie.

Von O. Domke, Aachen.

Trägt man in jedem Punkte eines Balkens als Ordinate das größte Moment auf, das durch einen gegebenen Lastenzug an dieser Stelle entstehen kann, so bildet die Gesamtheit der Ordinatenendpunkte die Momentengrenzlinie (Maximalmomentenkurve). Zur vollständigen Berechnung des Trägers ist die Kenntnis dieser Linie notwendig, und Verfahren zu ihrer Darstellung sind seit langem bekannt. In der Regel verfährt man so, daß man den Linienzug punktweise berechnet; es ist aber mit unwesentlichen Einschränkungen möglich, den gesetzmäßigen Verlauf der Kurve allgemein zu ermitteln. Sowohl die Angaben der technischen Handbücher wie mehrere Veröffentlichungen der letzten Jahre zeigen, daß diese Zusammenhänge nicht genügend erkannt sind. Eine kurze zusammenfassende Darstellung scheint daher ein Bedürfnis zu sein.

Der Träger werde durch einen Zug aus  $n$  Einzellasten  $P_i$  belastet; der feste Abstand zweier beliebiger Lasten  $P_i$  und  $P_k$  wird mit  $c_{ik}$  be-

zeichnet. Die Lage des Zuges ist festgelegt durch den Abstand  $z$  der Mittelkraft  $R = \sum P_i$  sämtlicher Lasten vom rechten Auflager. Der Abstand  $e_i$  der Last  $P_i$  von der Mittelkraft  $R$  wird positiv gerechnet, wenn die Last links von  $R$  steht. Das Moment im Punkte mit dem Abstände  $x$  vom linken Auflager ist dann:

$$(1) \quad M = Ax - \sum_x P_i c_{ix}$$

worin die Summe nur die Lasten der Strecke  $x$  umfaßt. Wegen

$$(2) \quad A = R \cdot \frac{z}{l} \quad \text{und} \quad c_{ix} = x + z + e_i - l$$

formt sich dieser Ausdruck um in:

$$(3) \quad M = \frac{R}{l} \cdot xz - \sum_x P_i (x + z + e_i - l).$$

Das Moment ist hierdurch als Funktion von  $x$  und  $z$  dargestellt. Das größte Moment im Punkte  $x$  entsteht, wenn:

$$\frac{\partial M}{\partial z} = \frac{R}{l} \cdot x - \sum P_i = 0$$

woraus

$$(4) \quad \frac{R}{l} = \frac{\sum P_i}{x}$$

folgt. In Worten bedeutet dies, daß die Durchschnittsbelastung des ganzen Trägers gleich der des Streckenabschnitts  $x$  sein muß. Das ist nur möglich, wenn im Punkte  $x$  eine Last  $P_r$  steht; diese Last ist dann zu spalten in  $P_r'$  und  $P_r''$ , von denen nur  $P_r'$  zur Strecke  $x$  gerechnet wird.  $P_r'$  ist so zu bestimmen, daß die Bedingung (4) erfüllt ist:

$$(5) \quad x = \frac{l}{R} (P_1 + P_2 + \dots + P_r')$$

Es ergibt sich daraus, daß  $P_r$  im Endpunkte von  $x$  stehen muß, solange  $x$  zwischen den Grenzen:

$$(6) \quad x_{r-1} = \frac{l}{R} \cdot \sum_1^{r-1} P_i \quad \text{und} \quad x_r = \frac{l}{R} \cdot \sum_1^r P_i$$

liegt. Die Länge der Zwischenstrecke ist:

$$(7) \quad x_r - x_{r-1} = \frac{l}{R} \cdot P_r = s_r.$$

Die Summe aller Strecken  $s_r$  ist gleich der Trägerlänge  $l$ .

Innerhalb der Strecke  $s_r$  ist nun nach Abb. 1:

$$z = l - x - e_r.$$

Setzt man dies in Gl. (3) ein, so erhält man für den Verlauf des größten Momentes in dieser Strecke:

$$(8) \quad M = \frac{R}{l} \cdot x(l - x - e_r) - \sum_1^{r-1} P_i c_{ir}.$$

Da  $c_{rr} = 0$ , so kann man in der letzten Summe, auch bei allen folgenden Umformungen, schreiben:

$$(9) \quad \sum_1^{r-1} P_i c_{ir} = \sum_1^r P_i c_{ir}.$$

Wegen  $c_{ir} = e_i - e_r$  wird nun aus Gl. (8):

$$(10) \quad M = \frac{R}{l} \cdot x(l - x - e_r) - \sum_1^r P_i e_i + e_r \sum_1^r P_i.$$

Dieser Ausdruck läßt sich spalten in  $M = M' + M''$ , worin:

$$(11) \quad \begin{cases} M' = \frac{R}{l} \cdot x(l - x) \\ M'' = -\frac{R}{l} \cdot x e_r + e_r \sum_1^r P_i - \sum_1^r P_i e_i. \end{cases}$$

$M'$  ist unabhängig von den Einzellasten  $P$  und stellt eine Momentenparabel dar, die durch eine gleichförmige Belastung:

$$(12) \quad p' = \frac{2R}{l}$$

erzeugt wird.  $M''$  ist eine lineare Funktion von  $x$  und wird daher innerhalb der Strecke  $s_r$  durch eine Gerade dargestellt. Die Endordinaten dieser Geraden haben einfache Werte. Im Punkte  $x_{r-1}$  ist nach Gl. (6) genau:

$$\frac{R}{l} \cdot x_{r-1} = \sum_1^{r-1} P_i,$$

also nach der zweiten Gl. (11):

$$M''_{r-1} = -\sum_1^{r-1} P_i e_i$$

und im Punkte  $x_r$  ist genau:

$$\frac{R}{l} \cdot x_r = \sum_1^r P_i$$

daher:

$$(13) \quad M''_r = -\sum_1^r P_i e_i.$$

Die Linie aller  $M''$  ist somit ein Vieleck mit den Ecken über den Punkten  $x_r$ .

Mit Hilfe der beiden Formeln (12) und (13) ist die gestellte Aufgabe schon vollständig gelöst. Die größten Momente ergeben sich also aus dem Unterschiede der Momentenparabel infolge der Belastung  $p'$  und dem Vieleck mit den Eckordinaten  $M''_r$ . Die Momente  $M''$  sind unabhängig von der Trägerlänge und können allgemein berechnet werden, sobald die Anzahl der Lasten bekannt ist. Natürlich muß darauf geachtet werden, daß bei den vorausgesetzten Verschiebungen des Lastenzuges keine neue Lasten auf den Träger kommen und daß keine ihn verlassen. Bei längeren Lastenzügen muß man nötigenfalls die Rechnung für mehrere

mögliche Lastengruppen anstellen. In vielen Fällen aber erfordert die Art der Belastung nur eine einzige Untersuchung.

Aus Formel (12) ist ersichtlich, daß die Momente infolge ständiger Last  $g$  sofort in die Rechnung einbezogen werden können, indem man die Parabel infolge der Belastung  $g + p'$  zeichnet.

Das Vieleck der  $M''$  kann als Momentenlinie einer ruhenden Belastung durch gedachte Einzellasten  $K_r$  aufgefaßt werden. Nach der bekannten Formel für den Zusammenhang zwischen Lasten und Momenten:

$$K_r = \frac{M''_r - M''_{r-1}}{s_r} + \frac{M''_{r+1} - M''_r}{s_{r+1}}$$

findet man mit Hilfe der Gl. (13) und (7) mittels einfacher Rechnung:

$$(14) \quad K_r = -\frac{R}{l} \cdot c_{r(r+1)}.$$

Der Abstand zwischen den Lasten  $K_{r-1}$  und  $K_r$  ist nach Gl. (7):

$$s_r = \frac{l}{R} \cdot P_r.$$

Die Ergebnisse lassen sich auch auf Streckenlasten anwenden, indem man in den vorstehenden Formeln einen einfachen Grenzübergang ausführt. Es genügen aber schon die früher entwickelten Gleichungen.

Bei einer gleichförmigen Belastung  $p$  auf der Strecke  $m$  nach Abb. 2 ist:

$$R = p m \quad p' = \frac{2 p m}{l}.$$

Ferner gehört nach Gl. (5) zu der Belastung  $p u$  (Abb. 2) die Strecke:

$$x = \frac{u}{m} \cdot l.$$

Wegen Gl. (13) ist an dieser Stelle:

$$M'' = -p u \left( \frac{m}{2} - \frac{u}{2} \right)$$

und wenn man hier den Wert von  $u$  aus der vorigen Gleichung einführt:

$$M'' = -p \cdot \frac{m^2}{l^2} \cdot \frac{x(l-x)}{2}.$$

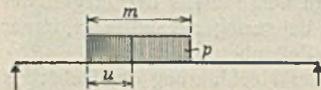


Abb. 2.

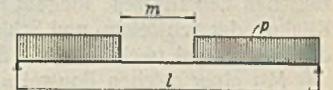


Abb. 3.

Die Linie der  $M''$  ist daher ebenfalls eine Parabel infolge der gedachten Belastung  $p'' = -p \cdot \frac{m^2}{l^2}$ . Die Momentengrenzlinie selbst ist eine Parabel aus der Belastung:

$$(15) \quad \bar{p} = p' + p'' = p \cdot \frac{m}{l} \left( 2 - \frac{m}{l} \right).$$

Dies gilt natürlich nur solange, als die Streckenlast ganz auf dem Träger bleibt.

Liegt der Fall der Abb. 3 vor, wo in dem beweglichen Lastenband eine Lücke von der Länge  $m$  vorhanden ist, so braucht man von der Belastung  $p$  nur die gedachte Belastung nach Gl. (15) abzuziehen, um das Ergebnis zu erhalten.

Die Ersatzbelastung ist also:

$$(16) \quad \bar{p} = p \left( 1 - \frac{m}{l} \right)^2.$$

Nun ist es leicht, für den häufigen Belastungsfall nach Abb. 4 die Momentengrenzlinie genau zu zeichnen. Mit Einschluß der ständigen Last  $g$  ergibt sich die gleichmäßig verteilte Belastung  $p'$  aus (16) u. (12):

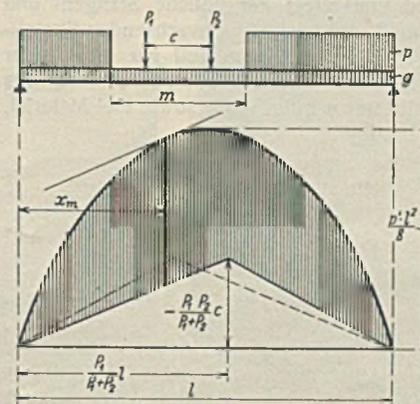


Abb. 4.

$$(17) \quad p' = g + p \left( 1 - \frac{m}{l} \right)^2 + \frac{2(P_1 + P_2)}{l}.$$

Daraus folgt die Parabel mit der Pfeilhöhe  $\frac{p' l^2}{8}$ . Die Fläche der  $M''$  ist ein Dreieck, dessen Höhe sich nach Gl. (13) ergibt:

$$(18) \quad -P_1 e_1 = -\frac{P_1 P_2}{P_1 + P_2} \cdot c.$$

Die Spitze des Dreiecks hat nach Gl. (7) vom linken Auflager den Abstand:

$$(19) \quad x = \frac{P_1}{P_1 + P_2} \cdot l.$$

Bei umgekehrter Fahrtrichtung gilt das gestrichelte Dreieck.

Bei diesem verhältnismäßig verwickelten Belastungsfall kann man nun auch ohne Mühe das größte aller Momente und seine Stelle  $x_m$  angeben. Links von der Dreieckspitze ist die Querkraft der gedachten Belastung:

$$\bar{Q} = p' \left( \frac{l}{2} - x \right) - \frac{P_2 c}{l}$$

Wo diese Querkraft verschwindet, tritt das größte Moment auf:

$$(20) \quad x_m = \frac{l}{2} - \frac{P_2 c}{p' l}$$

Das größte aller Momente selbst ergibt sich dann aus:

$$\max \bar{M} = \frac{p' x_m^2}{2}$$

oder

$$(21) \quad \max \max M = \frac{p' l^2}{8} \left( 1 - \frac{2 P_2 c}{p' l^2} \right)^2$$

Dabei ist  $p'$  nach Gl. (17) einzusetzen. Die gewöhnlich behandelten einfachen Belastungsfälle sind hierin enthalten.

Alle Rechte vorbehalten.

## Über eine neue Schnellbaurüstung für den modernen Hochbau.

(Ein wichtiges Rüstzeug großer Stahlskelettbauten.)

Von Regierungs- und Baurat Dr.-Ing. Herbst, Berlin.

Der aus Wirtschafts- und Wohnungsnot unserer Zeit geborene Zwang zum schnellen, einfachen und rationellen Bauen hat mit der Entwicklung der Stahlbau-Industrie zu neuen, von dem uralten Ziegelbau völlig abweichenden, auf Konstruktion und Baustoffnutzung aufgebauten Methoden im Hochbau geführt.

Bei der Errichtung der modernen Wohnungs- und Industrie-, Wirtschafts-, Verwaltungs-, Wohlfahrts- und Geschäftsbauten wird ein besonderer Wert auf die grundsätzliche Scheidung von tragenden und füllenden bzw. raumabschließenden Bauteilen gelegt. Eine neue Bauentwicklung ist nach dem Weltkrieg entstanden, bei der das Ziegel- oder Werksteinmauerwerk als tragende und zugleich umschließende Außen- und Innenwand des Gebäudes ganz zurücktritt gegenüber dem Stahlskelettbau. Dieser vermag alle Kräfte aus Winddruck, Erschütterung, Eigengewicht und Nutzlast aufzunehmen und auf das Fundament abzuleiten, auch die Tür und Fenster enthaltende Füllwand und die Massivdecken aufzunehmen. Gemeinsam mit der Entwicklung und Verwendung des Skelettbau ging der Verbrauch von Mauerwerkmenen zurück, und es trat, ganz unabhängig von Höhe und Art des Gebäudes, an seine Stelle als Ausfachungsbaustoff zwischen den Stützen, Riegeln und Trägern des Skeletts der Ziegel, der Klinker, der Schwemm- und Schlackenstein bei geringer Wandstärke, ferner der leichte und trockene Gas-, Bims- und Zellenbeton u. a.

Mit einer solchen Bauweise war bei der Hochführung des Gebäudes unmittelbar auch ein anderes entsprechendes Bauverfahren verbunden. Während früher von Stock zu Stock gemauert, dabei die Decke eingezogen und dann das Mauerwerk für den nächsten Stock in allen Teilen weitergeführt wurde, wird bei einem Skelettbau neuer Form das Stahlgerippe schnell in der ganzen Höhe emporgetrieben, um nach Aufbau des Daches unter seinem Schutze den weiteren Ausbau von Decken und Wänden im Trockenen durchführen zu können.

Die Errichtung eines solchen Skelettbauwerks verlangt nun auch eine Einrüstung des Gebäudes, die sich der neuen Bauweise anpaßt und ganz anders wie bei der althergebrachten Ziegelbauweise vor sich gehen muß, ähnlich wie sich die Baumaschinerie beim Hochbau zum Teil umgestellt hat.

Die allgemein bekannte und von alters her übliche Stangen- und Leiterrüstung scheint für den schnell und hoch emporwachsenden Skelettbau je nach seiner Höhe weniger als früher, zum Teil gar nicht mehr geeignet, weil sie mit dem Wachsen von Höhe und Umfang des Gebäudes umständlicher und unsicherer werden muß, sowie viel Material,

Aufbauzeit und Platz braucht. Eine Stangenstandrüstung althergebrachter und noch üblicher Form und Einrichtung zeigt Abb. 2, die die Einrüstung eines Umspannwerkes der Berliner Elektrizitäts-Werke Ecke Niebuhr- und Leibnizstraße vom Jahre 1928 darstellt.

Die feste Standrüstung ist in Amerika, wo sich die Stahlskelettbauweise seit Jahrzehnten großer Beliebtheit und Ausbreitung bei gewaltigem Ausmaß erfreut, wegen ihrer Unvollkommenheit vollständig zurückgetreten; sie wurde bei dem rationellen Aufbau solcher Gebäude durch eine bewegliche Schnellbaurüstung verdrängt, die an der Außenfront des Gebäudes hängend zur Stelle der Arbeit beliebig und bequem eingestellt werden kann.

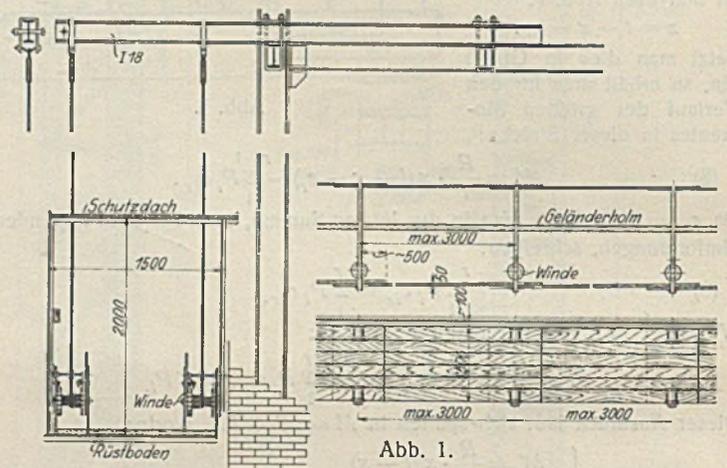


Abb. 1.

Diese Patentrüstungen, die sowohl in geringem Umfange der Baustoffzubereitung wie vor allem der Maurerarbeit dienen, haben die gebräuchlichste Form bei der Patent-Scaffolding Co. in New York gefunden. In Deutschland wird sie seit etwa zwei Jahren mit alleinigem Ausnutzungsrecht unter dem Namen „Schnellbaurüstung“ von der Torkret-Gesellschaft in Berlin geführt.

Diese Patentrüstung (Abb. 1) besteht aus einer Reihe nebeneinander vor der Hausfront an Kragträgern mit Drahtseilen hoch aufgehängten und mit Winden hochziehbaren, von einem Stahlrahmen gehaltenen Arbeitsbühnen, die etwa 3 m lang und 1,50 m breit sind und, ohne hin und her zu schwanken, gegen das Gebäude zu drücken suchen, ferner mit ihm auch leicht verbunden sind.

Zwei oben im Gebäude am Skelett provisorisch festgemachte und auskragende I-Träger NP. 18 bis 22 (3 m Ab-

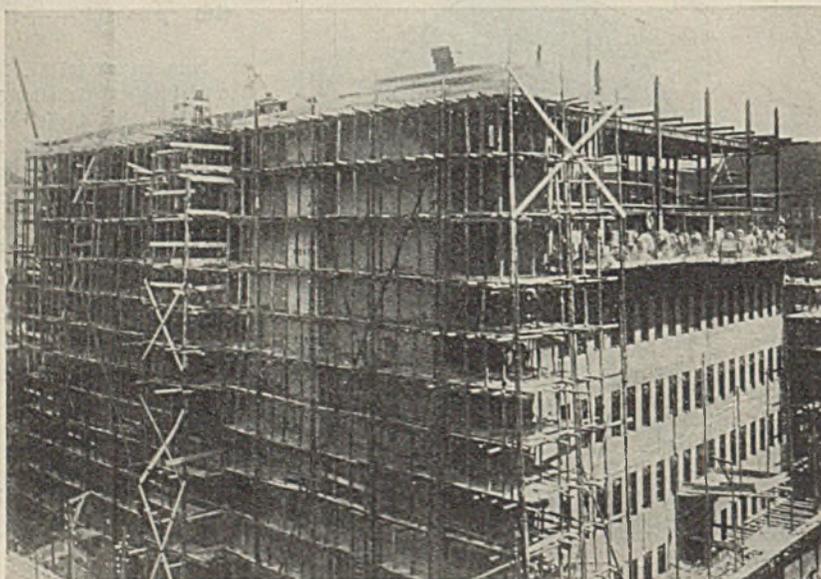


Abb. 2.



Abb. 3.

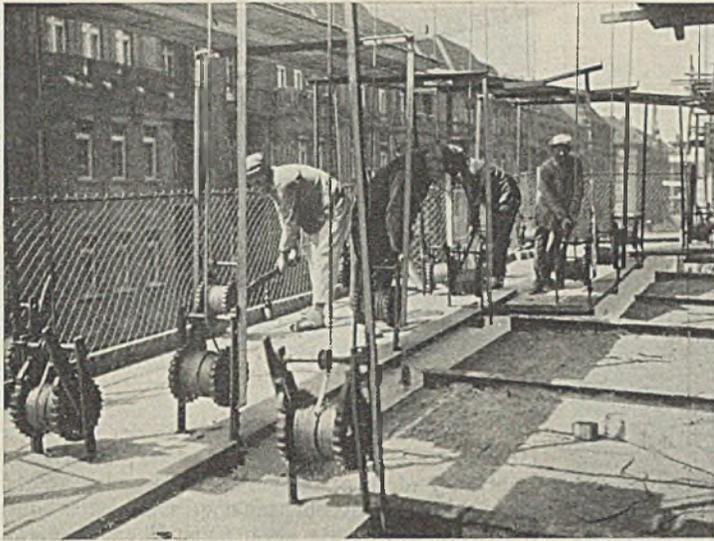


Abb. 4.

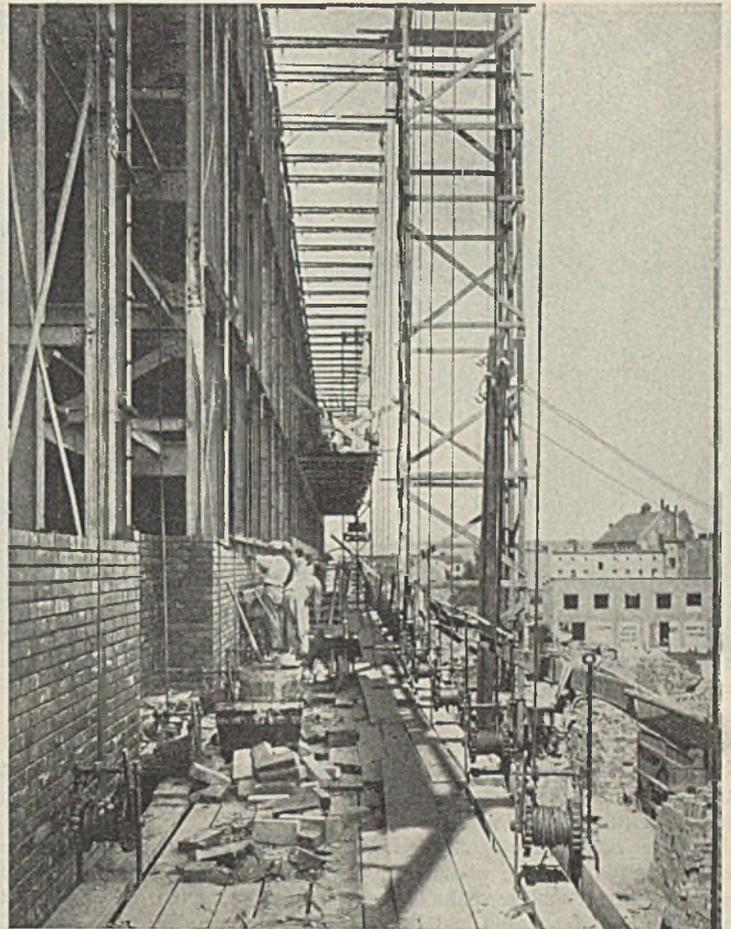


Abb. 5.

stand), Abb. 3, halten an je zwei Drahtseilen den 2 m hohen Rüstungsrahmen, der eine Bohlenabdeckung von 5 cm Stärke als Arbeitsbühne, eine äußere Einfriedigung nebst Bordbrett, ein oberes Schutzdach und am Rahmenpfosten je zwei Drahtseilwinden tragen, die von der Arbeitsmannschaft selbst zum Heben und Senken bewegt werden können.

Die leicht und geschickt konstruierte Schnellbaurüstung ist für eine gleichmäßig verteilte — auch Baumaterial und leichte Geräte umfassende — Belastung von rd. 300 kg/m<sup>2</sup> (Eigen- und Nutzlast) bemessen und auch unter Beachtung aller Unfallverhütungsvorschriften eingerichtet. Die bewegliche Rüstung läßt sich gegen Schwanken am Gebäude provisorisch leicht feststellen; sie gestattet auch eine unmittelbare Verbindung mit dem festen Gebäude zum Übertreten, um an der Frontwand außen und innen bequem und sicher arbeiten zu können. Ihre Einrichtung muß bei der Organisation des Baubetriebes von vornherein mitbedacht werden.

Diese Schnellbaurüstung hat sich bisher bei vielen Bauten, wo sie zur Verwendung kam, gut bewährt.

Einige Darstellungen von Einrichtung und Verwendungsart bieten die Lichtbilder (Abb. 4 bis 9), die die Maurerarbeit an der Außenfront eines Stahlskelettbaues gut veranschaulichen, zugleich auch zum Ausdruck bringen, wie bequem und leicht man mit dieser beweglichen Rüstung das ganze Gebäude in der Front bestreichen kann; auch zeigen sie die Verbindung der Kragträger mit den Konstruktionen des Gebäudes.

Eine weitere Veranschaulichung dieses eigenartigen Rüstzeuges bietet die Abb. 2; diese stellt die Berüstung eines großen Baues dar, dessen eine Fassade von einer gewöhnlichen Doppelstangenrüstung — also einem festen Gerüst —, dessen andere Fassade von einer Schnellbaurüstung — einer

beweglichen Rüstung — bedient wird. Das Bild bringt deutlich zum Ausdruck, wie einfach und ingenieurmäßig die Schnellbaurüstung sich gegenüber der holzüberladenen und unübersichtlichen Standrüstung ausnimmt.

Die sich den Bauverhältnissen leicht anpassende, bewegliche Rüstung dieser Art kann auch noch bei anderen Hochbauten und Ingenieurwerken eine vorteilhafte Verwendung finden.

Die Schnellbaurüstung, die in Deutschland seit etwa zwei Jahren im Betrieb ist, hat bisher auch bei verschiedenen Bauten in Berlin Verwendung



Abb. 6.

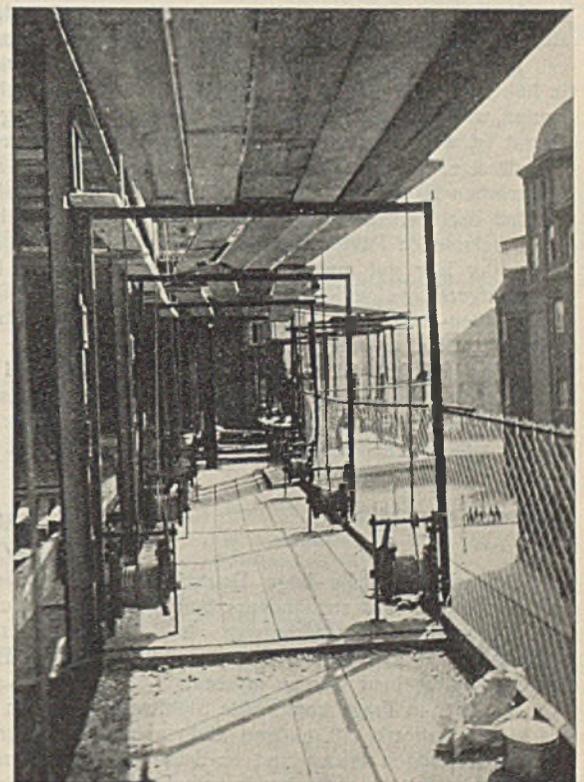


Abb. 7.

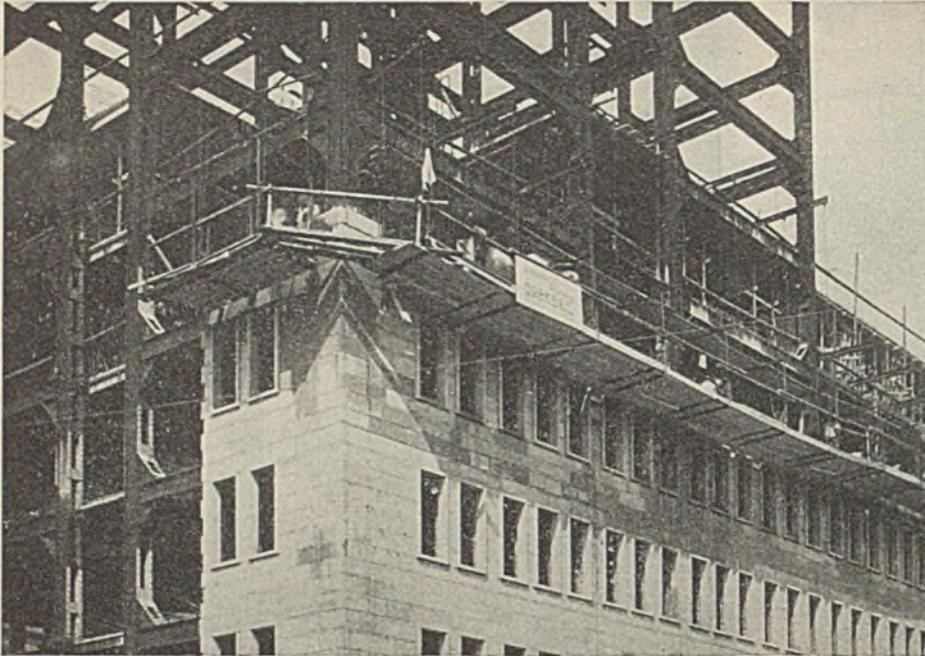


Abb. 8.

gefunden; zum Mauern, Putzen, Versetzen und Absäuren, ferner für Klempnerarbeiten, zum Bekleiden des Gebäudes mit Natursteinen, zur Ausbildung der Außenwand mit Gasbetonsteinen, für Torkretverputzen und zur Ausbesserung von Kanten usw.

Dieser Schnellbaurüstung darf man nach den bisherigen Erfahrungen wohl folgende Vorzüge nachsagen, die sie für den modernen Hochbaubetrieb geeignet und vorteilhaft erscheinen lassen, sofern alle Vorsichtsmaßregeln bei Benutzung und Belastung gewahrt werden.

Die moderne Rüstmaschine ist statisch und konstruktiv klar, sowie in betriebstechnischer Hinsicht einfach, sicher und übersichtlich, schließlich schnell zu bedienen, einzurichten und abzubauen (Betriebsanweisung der Torkret-Gesellschaft, die diese Rüstungen vorhält und unterhält). Vor allem ist sie vorteilhaft und gut verwendbar bei allen Gebäuden, die über die normalen vier oder fünf Stockwerke hinausgehen; hier wird die gewöhnliche Stangenrüstung leicht kompliziert, teuer und unsicher. Bei großen Gebäudehöhen ist es wirklich schwer, eine Holzrüstung im obersten Teil schwingungsfrei aufzustellen; die Klagen der Mannschaften über das Schwanken hoher Gerüste — zumal bei Sturm — scheint vollständig berechtigt und auch verständlich. Im Gegensatz zu der hochgetürmten Holzrüstung spielt bei der maschinellen Rüstung die Höhe des Gebäudes überhaupt keine Rolle, weil sie, oben fest aufgehängt, in jeder Arbeitsstelle der Front angezogen und festgemacht werden kann.

Man darf sagen, daß diese Rüstmaschine um so wirtschaftlicher wird, je höher das Gebäude ist. Andererseits wird sie auch bei niedrigen Skelettbauten, wie z. B. in Amerika und England, mit Erfolg verwendet. Der Grund ist wohl vor allem darin zu suchen, daß auf technisch klare und zuverlässige, wie betriebssichere Konstruktionen, die sich auch bequem überwachen lassen, viel Wert gelegt, ferner bei Skelettbauten in belebten Straßen der Großstadt der Verkehr durch eine schwebende, unten Freiraum belassende Rüstung beim Neubau fast gar nicht behindert wird. Unter der hier gut angebrachten Rüstmaschine wird in 3 m Höhe über dem Bürgersteig eine Schutzrüstung ausgestreckt oder aufgehängt, worunter der Straßen- und Fußgängerverkehr völlig freie Bahn hat. — Ein wesentlicher Vorteil einer solchen Rüstung, die man, bequem und dauernd dem Arbeitsfortgang folgend, in die richtige Höhe heben und senken kann, liegt ferner darin, daß der Maurer in Brusthöhe arbeiten, damit seine Arbeitsleistung erhöhen, sowie manches Gefahrenmoment — z. B. das verbotene Stehen auf umgekehrten Kübeln und Eimern — selbst beheben kann.

Alle Rechte vorbehalten.

## Umbau eines deutschen Stahlwerkes.

Von Obergeringieur Bernhard Winkler, Dortmund.

Die wirtschaftliche Lage Deutschlands bedingt, daß die vor und während des Krieges entstandenen Stahlwerksanlagen durch Vereinfachung und wirtschaftliche Ausgestaltung der Betriebe, insbesondere durch Erstellung großer und größter Einheiten, den heutigen Erfordernissen entsprechend umgebaut werden müssen.

Das hier in Frage kommende Stahlwerk wurde in den Kriegsjahren als Tiegelstahlwerk mit einigen kleinen Martinöfen für etwa 10 bis 15 t Fassungsvermögen erbaut und im Jahre 1928 als reines Martinwerk für den Schrottanfall einer Großstadt umgebaut. Es war die Aufgabe gestellt, zwei neue Martinöfen für eine Leistung von 30 bis 40 t in dem alten

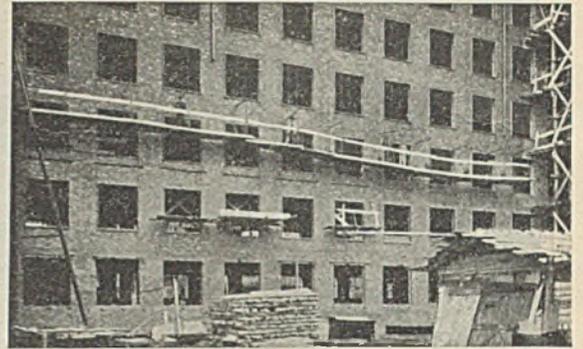


Abb. 9.

Eine solche Rüstmaschine, die an der Front ja nur stets einen schmalen Streifen bedeckt, braucht diese nicht zu verdecken; sie gestattet eine ungestörte und übersichtliche Fugenbehandlung unter den oberen Maurerarbeiten, sowie einen freien Überblick über die Front; es sind dies Vorzüge, die dem Architekten nicht unwillkommen sein werden.

Schließlich zeigt sich diese Rüstung der Holzstandrüstung auch darin überlegen, daß sie niemals zu einer solchen Feuergefahr für Rüstung und Haus wie jene werden kann, die infolge eines Herausschlagens der Flammen aus den Fenstern bei ihrer großen Holzmenge eine Weiterleitung des Brandes zweifellos fördern und über das ganze Gebäude weiterleiten kann.

Eine unbedingte Voraussetzung für die zuverlässige und gebrauchsfähige Anwendung der beweglichen Rüstung bleibt die jederzeitige Beachtung aller Betriebs- und Unfallverhütungs-Vorschriften und aller Zulassungsbedingungen im Interesse der arbeitenden Mannschaft und der Bauleitung. Unter dieser Voraussetzung ist sie auch von der zuständigen Behörde für Preußen baupolizeilich unter bestimmten Bedingungen allgemein zugelassen.

Die Schnellbaurüstung hat trotz der Bedenken und Befürchtungen, die ihr in Deutschland Behörden und Gewerkschaften zunächst entgegenbrachten, während der letzten zwei Jahre bei zahlreichen Großbauten eine erfolgreiche Anwendung gefunden; sie hat sich auch die Zufriedenheit der Handwerker und Arbeiter wie der Bauleitenden an vielen Stellen erworben und die an sie gestellten Erwartungen nach den bisherigen Erfahrungen erfüllt.

Der Verfasser hatte Gelegenheit, das Arbeiten mit dieser Rüstung bei dem neuen Verwaltungsgebäude der Siemens & Halske AG. in Siemensstadt — Stahlskelett mit Ziegel- und Klinkerausmauerung — im März d. J., sowie bei dem Stahlskelett-Turm der Sonderausstellung „Stahlbau“ auf der Leipziger Baumesse im Frühjahr 1929 und auch noch bei einem anderen großen Bau näher kennenzulernen. Man mußte bei dieser Gelegenheit, vom objektiven Standpunkt aus, den Eindruck gewinnen, daß die Einrichtung und Handhabung dieser in Deutschland noch nicht lange, in Amerika schon viele Jahre verwendeten Rüstmaschine einfach, sicher und baufördernd ist. Sie wird bei der fortschreitenden Entwicklung und Ausbreitung des Hochbaues in Stahlskelett ein sehr brauchbares und geschätztes Rüstzeug werden, das geeignet ist, der Rationalisierung der Bau- und Wohnungswirtschaft noch manche Dienste zu tun, zumal wenn man sie richtig verwendet und sich an sie gewöhnt hat.

Da Architekt und Ingenieur bei den Hochbauten unserer Zeit eine umsichtige Arbeitsdisposition und geeignete Baumaschinen für die Rationalisierung des Baubetriebes viel weniger als früher entbehren können, dürfte die kurze Vorführung dieser neuen Rüstmaschine für den Leserkreis dieses Blattes wohl von allgemeinem Interesse sein. Doch sollen diese Zeilen zunächst nur zur Anregung und Orientierung dienen; man wird weitere Erfahrungen in Deutschland abwarten müssen, ehe ein endgültiges Urteil gefällt werden kann.

Bau unterzubringen, ohne daß eine wesentliche Vergrößerung des Gebäudes vorgenommen werden mußte. Für die großen Öfen mußten zwischen den Stützen der Gießhalle und der Ofenhalle lichte Öffnungen von mindestens 23 m geschaffen werden. Dies wurde dadurch erzielt, daß in dem westlichen Teil des Gebäudes zwei Stützen entfernt wurden. Im östlichen Teil des Gebäudes wurde die letzte Stütze entfernt und das Gebäude um 12 m verlängert. Hierdurch wurde erreicht, daß die drei alten kleinen Martinöfen in Betrieb bleiben konnten und für die neuen Öfen der erforderliche Raum von mindestens 23 m geschaffen wurde. Die Dispositionsskizzen (Abb. 1 bis 4) zeigen den Zustand der alten Anordnung mit



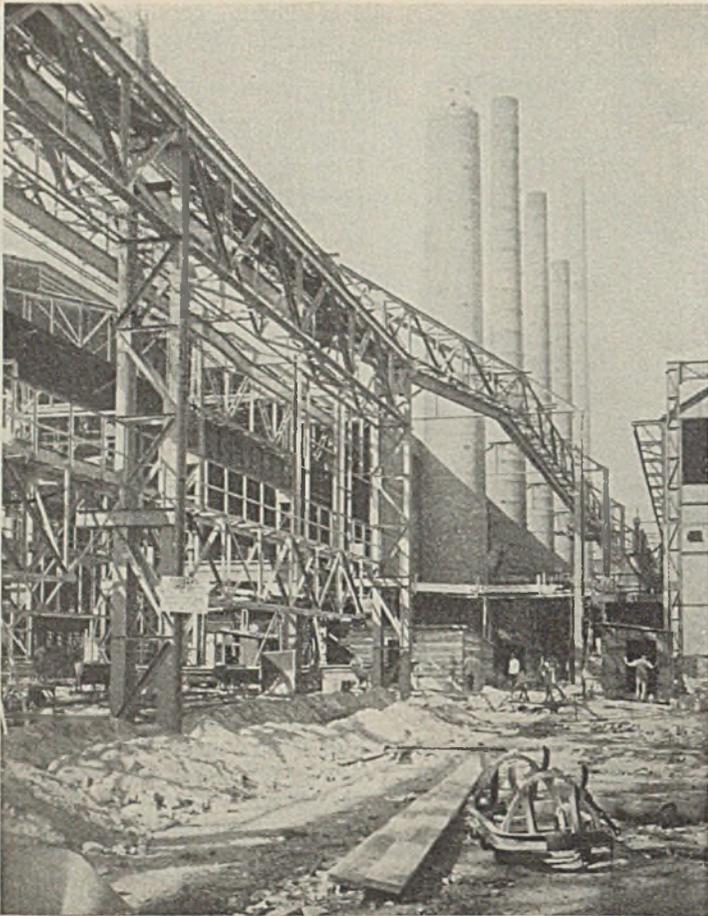


Abb. 7.

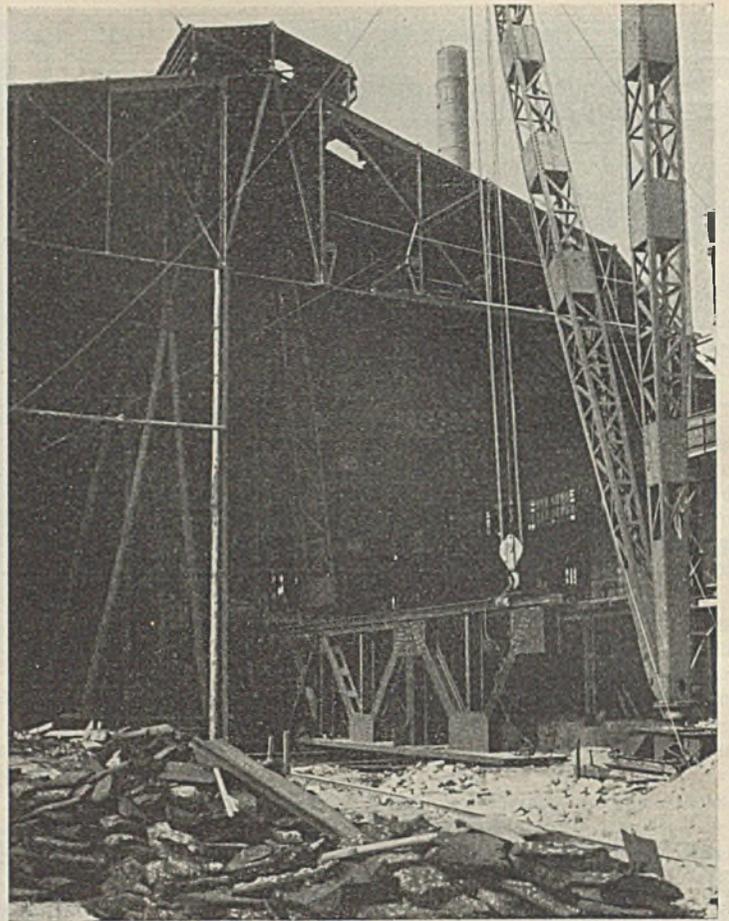


Abb. 9.

Wärme eine Luftisolierung von 10 cm vorhanden ist. Dadurch wird eine Erwärmung der Kranträger über das zulässige Maß hinaus verhindert. Die übrigen 18 m langen Kranbahnträger in der Ofen- und Gießhalle wurden durch aufgelegte Lamellen in einfacher Weise ausreichend verstärkt. Ähnlich erfolgte die Verstärkung der Stützen. Die durch die Krane erzeugten Längskräfte werden durch die an drei Stellen angeordneten senkrechten Fachwerke (Abb. 1), die jeweils zwischen einer neuen und alten Stütze eingebaut wurden, aufgenommen.

Auch die vorhandene Stahlkonstruktion in der Zufuhrhalle genügt den neuen viel größeren Lasten nicht. Hier wurden neben den vorhandenen Dachbindern zum Tragen der Hängebahnschienen neue Unterzüge eingezogen und die Stützen durch aufgenietete Lamellen verstärkt. Ferner entsprachen die bestehenden Einrichtungen für die Zubringung der erforderlichen Schrottmengen nicht mehr den neuen, erheblich größeren Anforderungen. Um diesem Erfordernis gerecht zu werden, wurde eine Elektrohängebahn (Abb. 5 bis 8) errichtet, durch welche der Antransport der nötigen Mengen sichergestellt ist. Die Schrottmengen werden von zwei mit Kranbahnen überbrückten Schrottplätzen, die im Osten des Martinwerkes liegen, der Elektrohängebahn in Mulden zugeführt. Je drei Mulden werden gleichzeitig dem Muldenwagen entnommen und von der Elektrokatze auf die Muldenbänke in der Zufuhrhalle dem Bedarf der einzelnen Martinöfen entsprechend verteilt. Besonders bemerkenswert ist die Stahlkonstruktion zum Tragen der Hängebahnschienen an den Kehren (Abb. 8). Die kreisförmig gebogene Bahn wird an je vier kastenförmigen Fachwerkträgern angehängt, die bei jeder Kehre durch je zwei eingespannte und zwei Pendelstützen getragen werden. Die Form und Anordnung dieses Bauwerks darf als eine besonders glückliche bezeichnet werden, da es bei geringstem Materialaufwand größte Standsicherheit bietet und das Auge voll befriedigt. Besondere Schwierigkeiten machten bei den Aufstellungsarbeiten das Hochziehen und Einbringen der Fachwerkträger von 24 bzw. 27 m Stützweite, die auf Hüttenflur zusammengebaut und in einem Stück hochgezogen werden mußten. Das größte Gewicht eines solchen Trägers beträgt 60 Tonnen. Die Abstützungen der vorhandenen Dachkonstruktion und das Unterziehen der großen Träger ist aus den Lichtbildern (Abb. 9 u. 10) ersichtlich. Die Arbeiten wurden unter voller Aufrechterhaltung des Betriebes in wenigen Monaten durchgeführt.

Mit dem Umbau dieser Anlage, die von der Firma C. H. Jucho, Dortmund, ausgeführt wurde, ist eine Arbeit geleistet worden, die nur bei einem Bauwerk in Stahlbauweise möglich ist. Es wurde mit verhältnismäßig geringen Mitteln in sehr kurzer Zeit eine Anlage geschaffen, welche der heutigen Zeit angepaßt ist und allen Betriebserfordernissen Rechnung trägt.

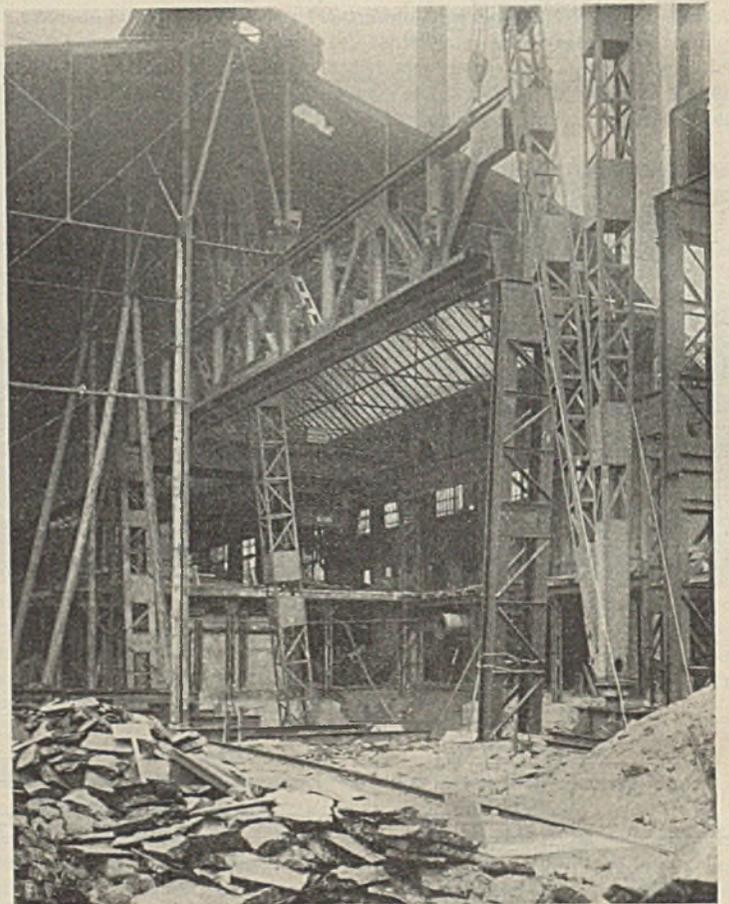


Abb. 10.

**INHALT:** Das Druckereigebäude „Knorr & Hirth“ in München. — Montagehalle der Papiermaschinenfabrik J. W. Erkens, Niederau b. Düren. — Die Momentengrenzlinie. — Über eine neue Schnellbaurüstung für den modernen Hochbau. — Umbau eines Deutschen Stahlwerkes.