

1. Kapitel.

Gebäudeformen.

Die Warenherstellung vollzieht sich bei den einzelnen Gewerben und Industrien in sehr verschiedener Weise. Demgemäß ist auch das Gebäudebedürfnis ein sehr verschiedenes. Der eine Arbeitsprozeß läuft im Freien ab, ein anderer erfordert nur den Schutz eines Daches und wieder andere sind an festumgrenzte Räume gebunden. Ebenso verschieden ist das Raumbedürfnis im einzelnen. Neben kleinen und großen werden niedrige und hohe Werkstätten verlangt. In dem einen Falle muß der Raum zu ebener Erde liegen — z. B. um schwere Maschinen und Apparate auf gewachsenem Boden gründen zu können; im anderen Falle können die Räume in einem Obergeschoß angeordnet werden. Es gibt auch ganze Gruppen von Arbeitsräumen, die über- oder untereinander liegen müssen — z. B. die Räume einer Mühle, bei welcher der Arbeitsverlauf vorwiegend in senkrechter Richtung erfolgt. Ob die erforderlichen Arbeitsflächen übereinander, also in verschiedenen Geschossen, oder nebeneinander liegen können bzw. liegen müssen, ist von dem Ineinandergreifen der Arbeitsvorgänge, von der Möglichkeit zweckmäßiger Verkehrs- und Förderanlagen (Treppen, Aufzüge, Krane und Bahnen), von der Überlichtlichkeit u. a. abhängig. Sehr oft ist der Wert des Bauplatzes bestimmend. Hohe Grundstückspreise zwingen zu Geschoßbauten (mehrmalige Überbauung der zur Verfügung stehenden Fläche — Hochbauten). Auf großstädtischem teuren Bauland werden deshalb die Gebäude, die anderwärts mit nur einmaliger Überbauung des Bodens hergestellt werden, zu mehrgeschossigen Hochbauten — auch wenn die Förderung der Rohstoffe und Erzeugnisse teurer und die Überlichtlichkeit erschwert wird. Wird die Grundfläche nur einmal überbaut, so entsteht ein Gebäude von mäßiger Höhe und (meist) größerer Flächenausdehnung — ein Flachbau. Umfangreichere Flachbauten wird man nur auf billigem Gelände herstellen können.

Neben Geschoßbauten und Flachbauten sind die Hallenbauten als dritte Form im Gebrauch, wenn Räume großer Höhe erfordert werden — für die Bearbeitung großer Werkstücke, für den Zusammenbau hoher Maschinen (wenn über diesen Lasten mit Laufkränen bewegt werden müssen) und für andere Zwecke.

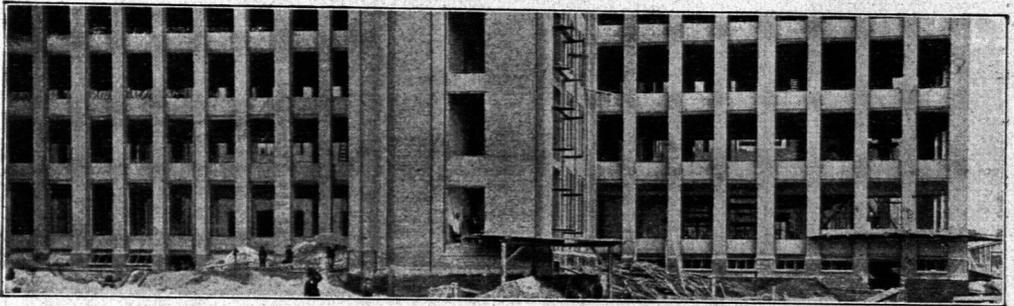
Eine vierte Form kann als Gefäßbau bezeichnet werden, weil hier der Nutzraum die Gestalt eines Gefäßes annimmt, das im einzelnen wieder ganz verschiedene Formen haben kann. Gefäßbauten werden zum Lagern von trockenflüssigem Gut (Erze, Kohlen, Getreide, Zement u. a.) benutzt.

a) Geschoßbauten.

In der Form des Geschoßbaues werden sowohl Verwaltungsgebäude mit kleineren und größeren Räumen, als auch Lagergebäude (für Rohstoffe und Erzeugnisse) und insbesondere Werkstättengebäude mit großen Arbeitsälen errichtet. Während die Verwaltungsgebäude (zuweilen auch die Lagergebäude) Decken tragende Mittelwände haben, gehen bei vielen Werkstätten die Räume auf die

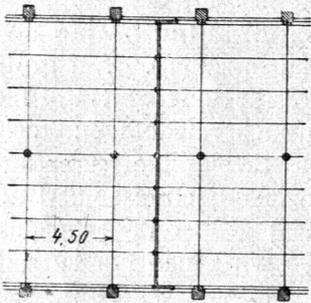
ganze Gebäudetiefe durch. Die Raumtiefe bestimmt sich in erster Linie aus dem Grade der erforderlichen Helligkeit und ist, da das Tageslicht bei Geschossbauten nur durch die Umfassungswände einfallen kann, beschränkt. Große Tiefen sind nur bei großen Geschosshöhen (und großen Fensterflächen) bzw. nur bei geringem Lichtbedürfnis (z. B. in Lagerhäusern, auch in einigen Arbeitsräumen) möglich. Für Metallbearbeitung (Maschinenfabriken) und besonders für feinmechanische Arbeiten, die beste Belichtung erfordern, ist bei zweiseitiger Belichtung eine Raumtiefe von mehr als 18 m nur in seltenen Fällen ratsam. Am häufigsten sind

Fig. 1.



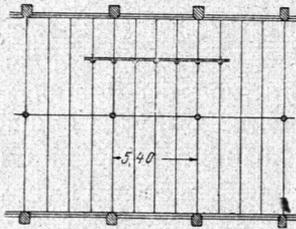
Geschossbau mit enger (2,75 m) Pfeilerstellung; die breiteren Pfeiler enthalten Rauchröhren.

Fig. 4.



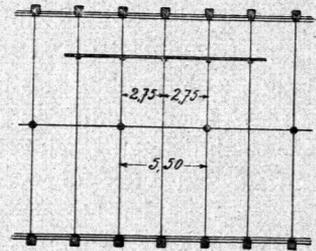
Schema der Gebälklage in einem Geschossbau; Träger parallel zu den Außenwänden.

Fig. 5.



Schema der Gebälklage in einem Geschossbau; Träger senkrecht zu den Außenwänden.

Fig. 6.

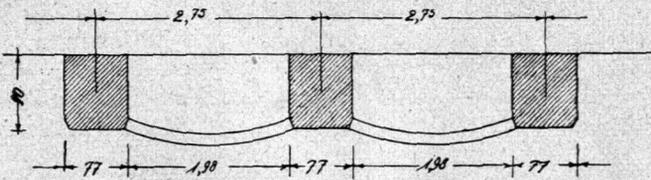
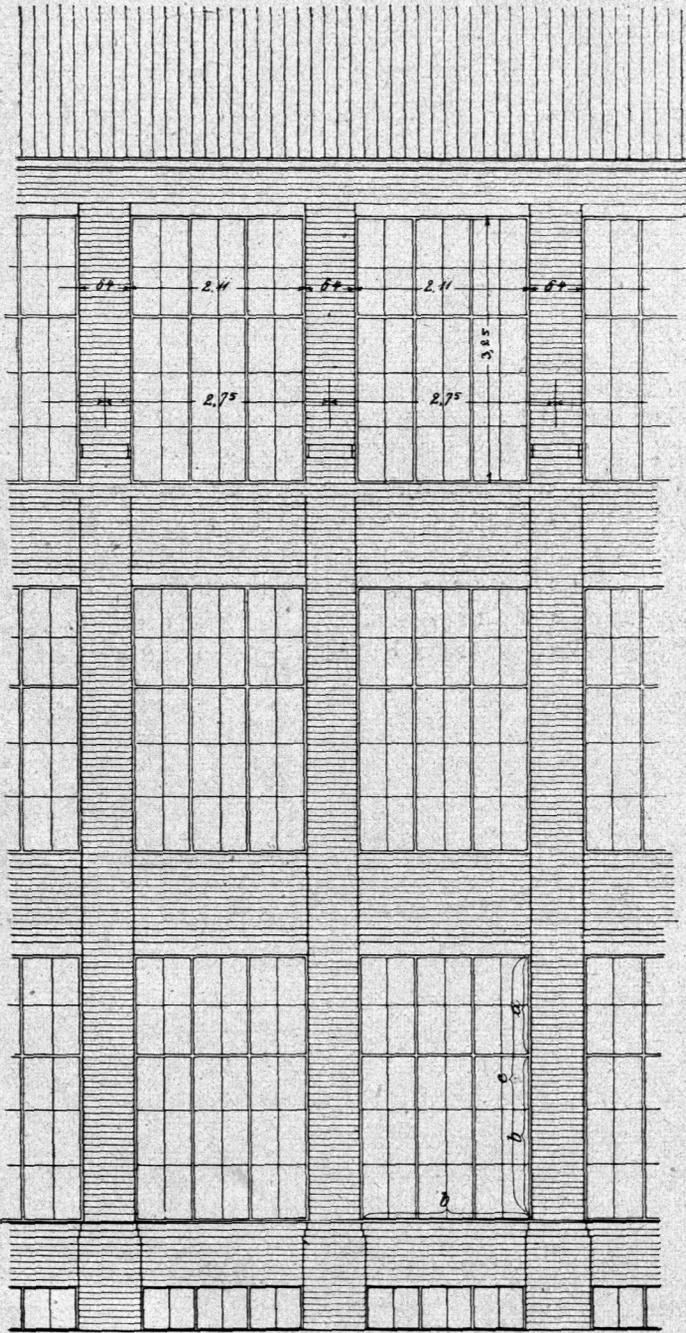


Schema für die Stützen- und Pfeilerstellung; zwei Pfeiler — eine Stütze.

Tiefen zwischen 14 m und 16 m gewählt worden. Überschreitet die Tiefe das Maß von 10 m, so sind Stützen erforderlich, die in die Raummitte gestellt werden — sofern die Mittelachse nicht aus besonderen Gründen, z. B. für einen Transportweg, freigehalten werden muß. Für Tiefen bis zu etwa 18 m genügt eine einzige Stützenreihe. Der Stützenabstand steht in Abhängigkeit einerseits von der Tragfähigkeit der Deckenträger und andererseits von der Fensterachsenentfernung. Häufige Maße für die letzteren sind 2,75 m bis 5,50 m.

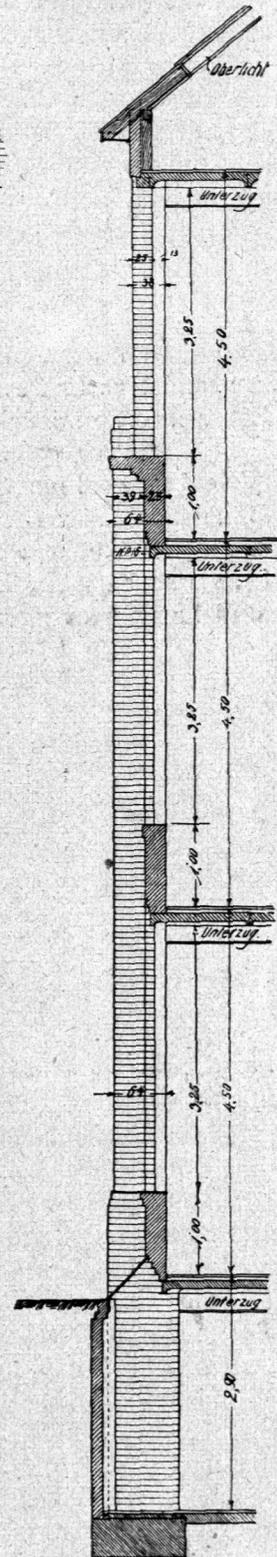
Großes Lichtbedürfnis bedingt große Fensterbreiten und hohe Lage des Fenstersturzes. Die Umfassungswände lösen sich dann in schmale Pfeiler und breite Fenster, Fig. 1, 2, 3. Für die Lagerung des Deckengebälkes (Eisen) geben die Fig. 4, 5 und 6 drei Beispiele. In Fig. 4 liegen die Deckenträger auf Unter-

Fig. 2 und 3.



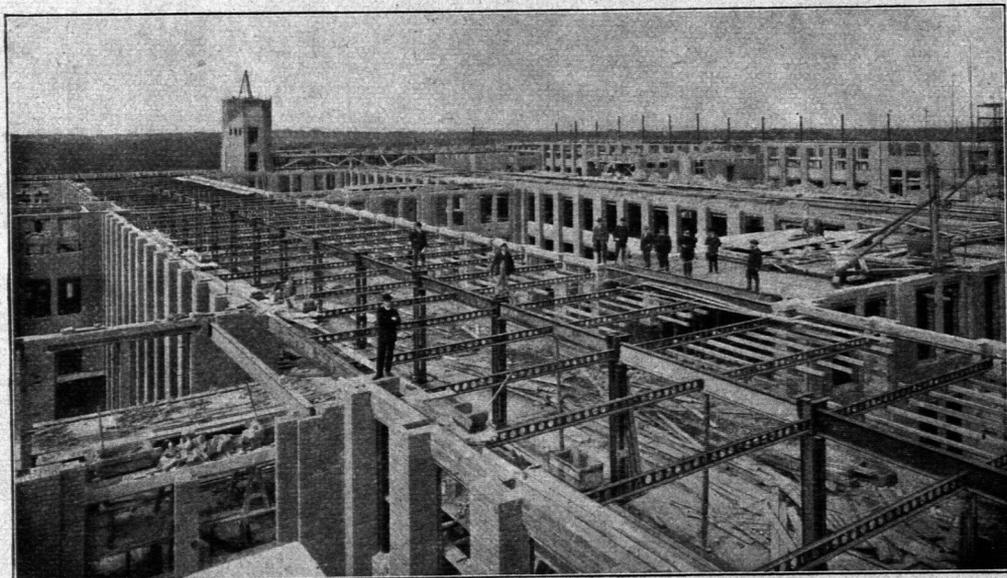
Teilanlicht eines Geschoßbaues.

Der Deckenträger des Endfeldes trägt zugleich die Fensterbrüstung;
sein innenleitiger Unterflansch liegt bündig mit Anschlagfläche.



zügen, die (senkrecht zu den Außenwänden) ihrerseits auf je einer Mitteltütze und zwei gegenüberliegenden Fensterpfeilern aufliegen. Der Pfeilerabstand ist gleich dem Stützenabstand. Der mittlere Deckenträger ist hier in der Achse der Stützenreihe angeordnet; die äußeren bilden zugleich Fensterstürze. In dem Schema Fig. 5 liegen die Deckenträger senkrecht zu den Umfassungswänden. Drei derselben müssen durch einen größeren Fenstersturträger aufgenommen werden; so auch in Fig. 8. In Fig. 6 ist der Pfeilerabstand gleich der Hälfte des Stützen-

Fig. 7.



Das Wernerwerk der *Siemens & Halske-A.-G.* Berlin-Siemensstadt (vergl. auch Fig. 27).
Entw. und Ausf. durch die Bauverwaltung der *Siemens & Halske-A.-G.*

abstandes; die Deckenträger liegen sämtlich auf Pfeilern. Die Ausführung in Fig. 7 entspricht diesem Schema — auch die Falladenzeichnung Fig. 2 und 3.

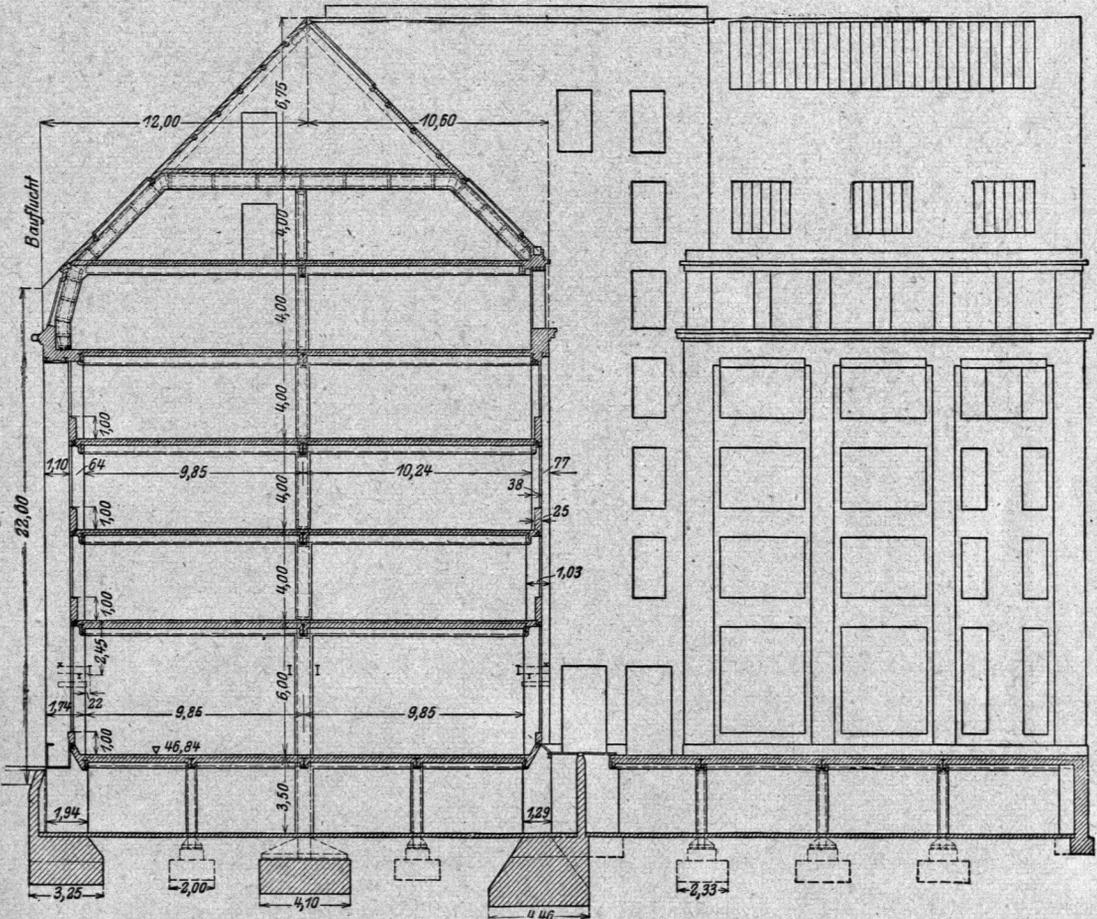
Die Pfeiler müssen natürlich in jedem Geschoß den hier auftretenden Belastungsdruck aufnehmen können. Das kann entweder durch die Bemessung der Querschnittsfläche, oder durch Abstufung in der Qualität des Baustoffes erreicht werden. Dabei wird man die Breite der Lichtfläche in den unteren Geschossen nur selten vermindern dürfen, weil hier gewöhnlich besonders große Lichtflächen erforderlich sind. Die Fensterpfeiler gehen also meist in gleicher Breite von unten bis oben durch (vergl. Fig. 1, 2, 7 u. a.); der Pfeiler erhält Verstärkungen nach außen wie in Fig. 2 und 3 oder nach innen, oder teils nach außen und teils nach innen wie in Fig. 8, 11 u. a. Wo Ausparungen (z. B. für Rauchröhren) im Pfeilermauerwerk nötig sind, ist eine Erbreiterung des einzelnen Pfeilers auf ganze Höhe und damit eine Einengung der beiderseitigen Fenster nicht zu umgehen, wenn die Achsteilung (wie dies zweckmäßig ist) beibehalten wird. In Fig. 1 (vergl. auch die Fig. 7) sind einige wegen Rauchröhrenanlage erbreiterte Pfeiler kenntlich.

Die Fig. 11 gibt ein Beispiel, wie im einzelnen Fall der Pfeiler den auftretenden Beanspruchungen angepaßt wird. Die Pfeilerbelastungen sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

Querschnitt im	Pfeilerlast in kg	kg auf 1 cm ²
IV. Obergeschoß	64 440	8,04
III. „	92 890	8,50
II. „	115 840	10,60
I. „	137 150	11,30
Erdgeschoß	176 540	13,10
Kellergeschoß	235 940	14,00

Ob es zweckmäßiger ist, die erforderlichen Querschnittsverstärkungen nach innen oder nach außen zu legen, ist im einzelnen Falle zu erwägen. Gegen die

Fig. 8.



Kleinmotorenfabrik der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft (AEG) zu Berlin, Voltastraße.

Arch.: Prof. P. Behrens - Berlin.

erstere Anordnung spricht der Umstand, daß die vor die Flucht der Brüstung vorspringenden Pfeiler die Verwendung der des guten Lichtes wegen wertvollen Arbeitsflächen an der Fensterwand stören, weil sowohl Maschinen wie Werkbänke

nicht in gradliniger Reihe und nicht ununterbrochen aufgestellt werden können; auch die an der Wand anzuhängenden Rohr- und Kabelleitungen müssen mit häufigen Kröpfungen (teuer) verlegt werden. Fig. 12 läßt den Vorteil der grad-

Fig. 9 (zu Fig. 8).



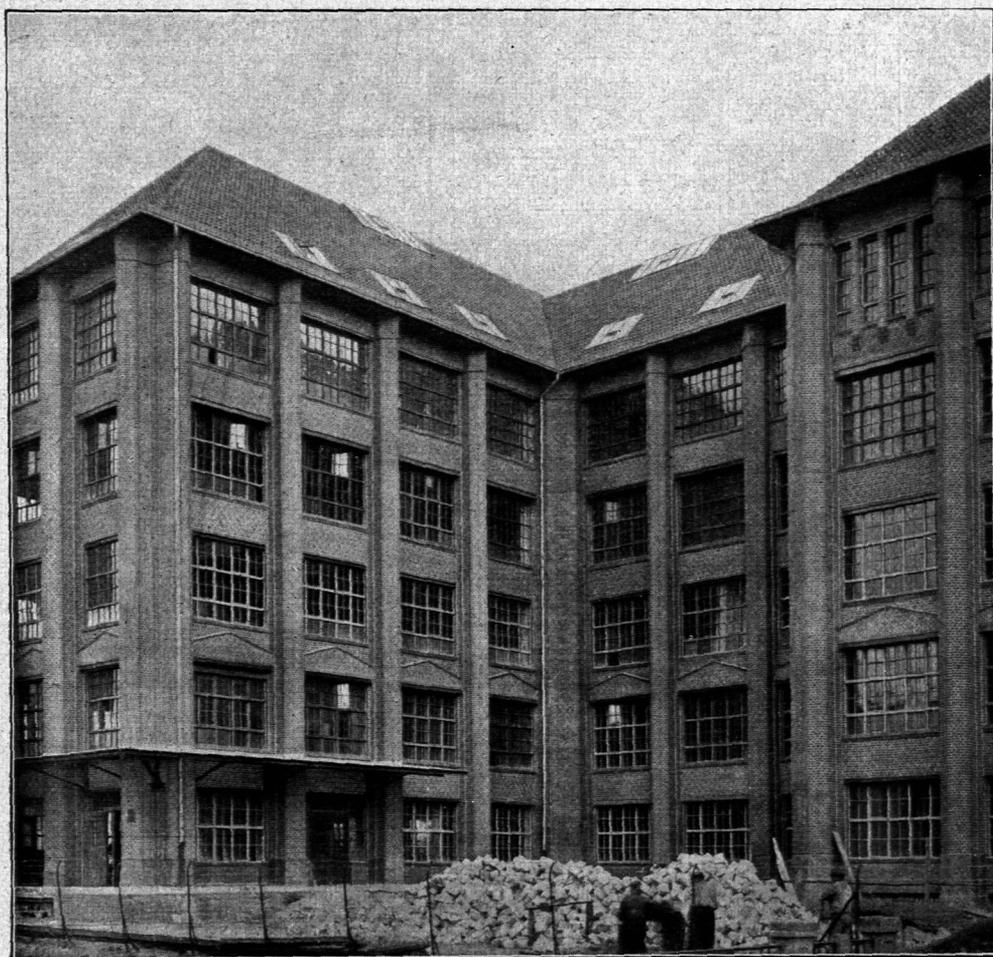
Ansicht von der Voltastraße.

linig durchlaufenden Wand erkennen. (Vergl. auch Fig. 325 und 326.) Um Pfeilervorprünge nach innen zu vermeiden, liegen die Fensterflächen in Fig. 11 nicht in einer senkrechten Ebene; es sind dieselben vielmehr jeweils so gestellt, daß die innere Brülungsfläche mit der Pfeilerfläche bündig liegt. Dadurch steht das

Fenster des Obergeschosses über dem darunterliegenden nach außen vor. In einzelnen Fällen mag ein noch weiteres Hinausschieben der Fensterfläche wie in Fig. 13 möglich und zweckmäßig sein.

In Vorliegendem sind Ziegelmauerwerkspfeiler angenommen. Für Eisenbetonkonstruktionen gilt das über die Pfeilerbreite Gesagte ebenfalls. Die erforderliche Vergrößerung der Tragfähigkeit kann durch stärkere Eifeneinlagen erreicht werden.

Fig. 10.

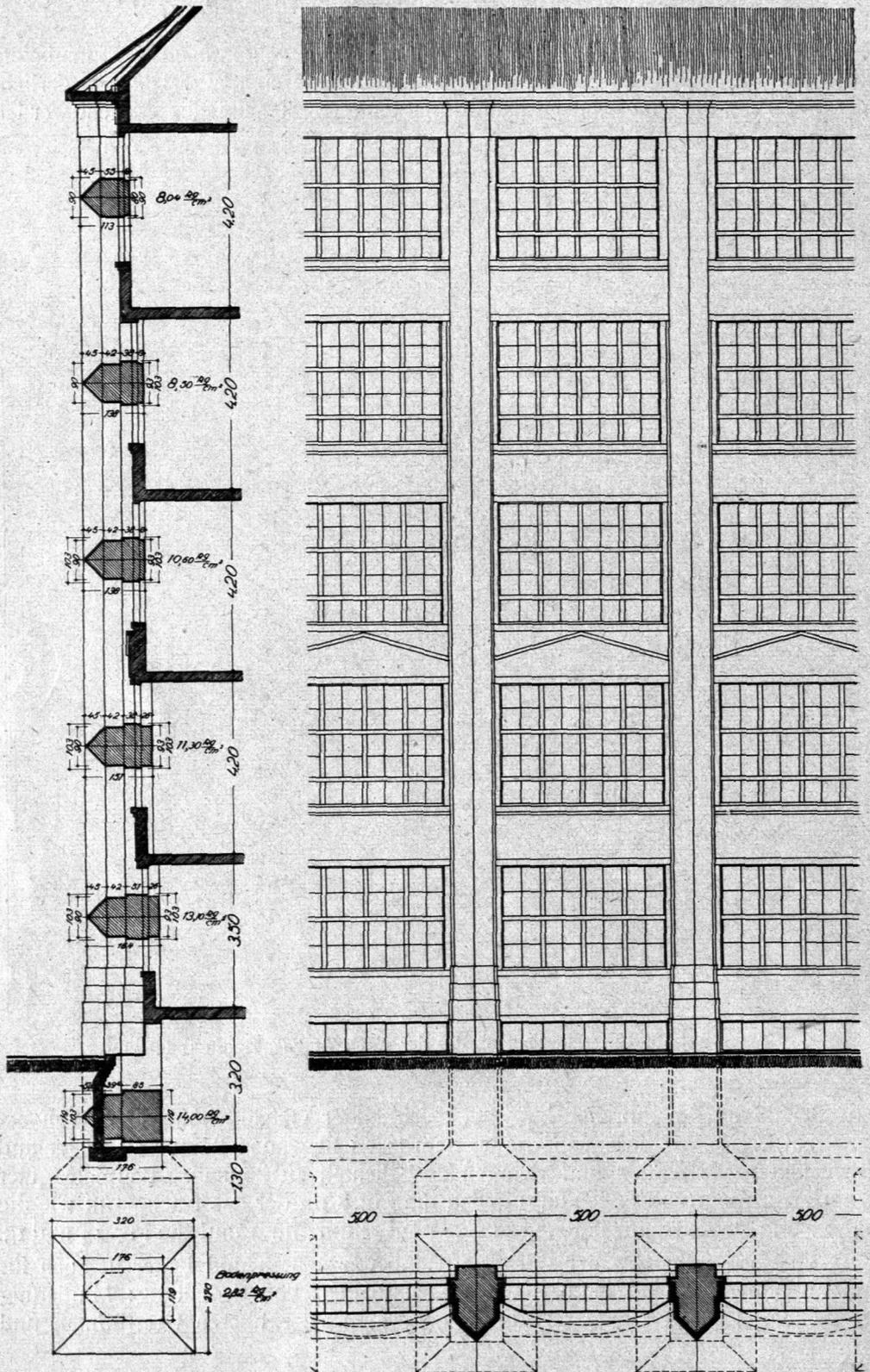


Teilansicht eines Werkstättengebäudes der A.-G. Lorenz, Berlin-Tempelhof.
Arch.: K. Stodiek-Charlottenburg.

Bei hohen Bodenpreisen bzw. bei beschränkter Gebäudehöhe ist es von besonderem Werte, die unmittelbar unter dem Dach liegenden Räume als Lager und Arbeitsstätten verwenden und demgemäß belichten zu können. Beispiele guter Raumaussnutzung (und Belichtung) geben die Fig. 8 (in der das Dachgerüst wie die Stützen und Deckenkonstruktionen in Eisen ausgeführt sind) und die Fig. 14 und 15.

Die Verwendbarkeit der Dachräume für Werkstätten und Lager ist auch für die baukünstlerische Behandlung der Geschoßbauten von Bedeutung: Minderung der Höhen, Beherrschung der Baumassen, Formung der oberen Umrißlinien und

Fig. 11 (zu Fig. 10).

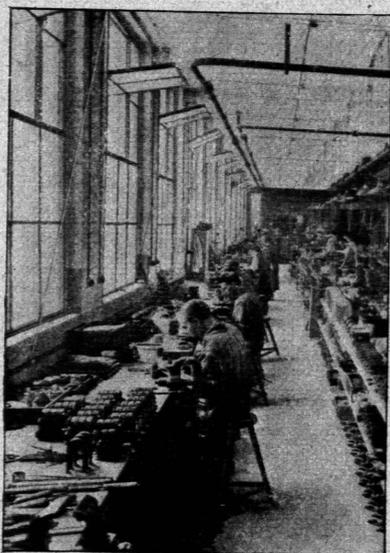


Schnitt und Anficht.

Mitwirkung der Farbe der Dachdeckung. Bemerkenswerte Beispiele geben die von Prof. *H. Erlwein*-Dresden erbaute TalgSchmelze des Schlachthofes Dresden, Fig. 16 und 17, sowie ein von dem Kölner Stadtbauamt erbautes Lagerhaus Fig. 18. Vergl. auch Fig. 20 u. a.

Sofern sich die hinter den langen Schaufseiten der großen Gefchoßbauten liegenden Räume gruppieren lassen und die Anordnung von Ein- und Ausprüngen zulässig ist, sind viele Möglichkeiten zu reizvoller Architektur gegeben. Ein gutes Beispiel gibt ein von *Karl Siebrecht* erbauter Teil der Keksfabrik *Bahljen* in Hannover, Fig. 19 bis 23. Dieser Gefchoßbau sollte einige größere Fabrikationsräume (Bäckerei und Konditorei) sowie mehrere kleinere und größere Räume für Verwaltung und für Wohlfahrtzwecke aufnehmen. Ist das Gebäude jedoch ausschließlich oder doch vorwiegend für große Werkstätten (Arbeitsäle ohne Querwände) bestimmt, so macht die oben schon angedeutete Forderung gradlinig durchlaufender Fensterwände eine solche Behandlung unmöglich; die Schaufseite bleibt ohne starkes Relief und kann nur unter mehr oder minder starker Betonung der vertikalen Fensterpfeiler aufgeteilt werden. Bei dem Kleinmotorenbau der AEG, Berlin, Fig. 9, hat Prof. *Peter Behrens*-Neubabelsberg-Berlin die Reihung der Rundstützen durch je drei kantige Pfeiler unterbrochen und damit die lange Anichtsfläche in vier Abschnitte gegliedert, ohne daß die Grundfläche des Arbeitslaales irgendeine Abänderung ihrer gradlinigen Begrenzung erfahren hat.

Fig. 12.



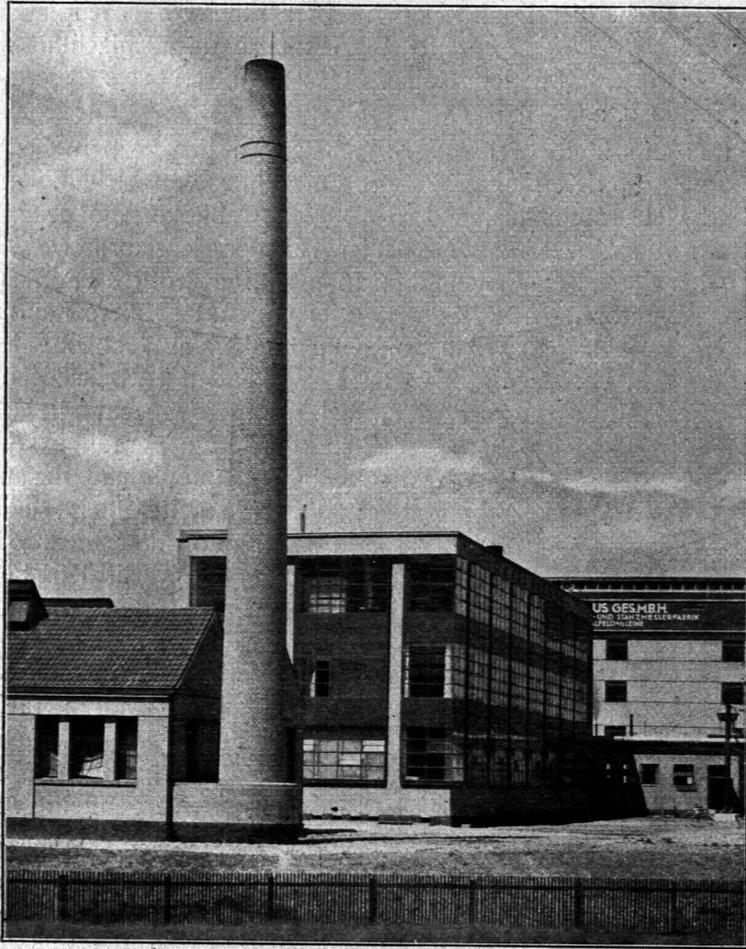
Einblick in eine Werkstätte mit ununterbrochener Fensterwand; durchlaufende Werkbänke¹⁾.

Gefchoßbauten können frei stehen oder werden (besonders auf großstädtischem teuren Boden) eingebaut. Wie für alle Teile einer Fabrik ist hierbei immer die Erweiterungsfähigkeit (Anpassung an das wechselnde Raumbedürfnis) so weit als möglich zu berücksichtigen. Für freistehende Gefchoßbauten deuten dies die Schemakizzen 24 a—d an. Nach 24 d ist das Kleinbauwerk der *Siemens-Schuckert*-Werke in

Berlin-Siemensstadt erbaut, Fig. 25 und 26. Vergl. auch Fig. 312. Bei größerem Flächenbedarf führt diese Anordnung zu Anlagen wie die des Wernerwerkes der *Siemens & Halske*-A.-G., Berlin-Siemensstadt, Fig. 27²⁾. Das Grundstück (an einer rechtwinkligen Straßenkreuzung gelegen) ist mit vier in einem Abstand von rund 20^m in Richtung Ost-West parallel laufenden ungefähr 16^m breiten Hauptbauten I—IV besetzt. Der erste derselben liegt an der einen Straße; an der anderen, rechtwinklig hierzu, begrenzt ein gleich großer Querbau die vier Hauptbauten. Die letzteren haben in jedem der 5 Hauptgeschoße einen großen durchlaufenden Arbeitsaal (dazu ein Untergeschoß und ein Dachgeschoß). Die vier Hauptbauten sind durch kleinere Querbauten, enthaltend Nebenräume und Treppen, verbunden.

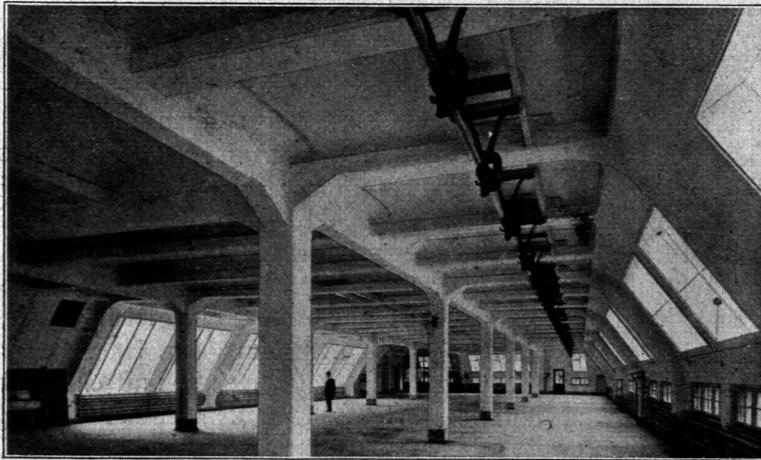
¹⁾ Aus: Werkstatttechnik. 1913. S. 121, Fig. 9. — ²⁾ Vergl. auch Franz, „Das Wernerwerk der *Siemens & Halske*-Aktiengesellschaft“, Werkstatttechnik. 1907. S. 28.

Fig. 13.



Teilansicht der Schuhfabrik Faguswerke in Alfeld³⁾.
Arch.: *H. Gropius*-Berlin.

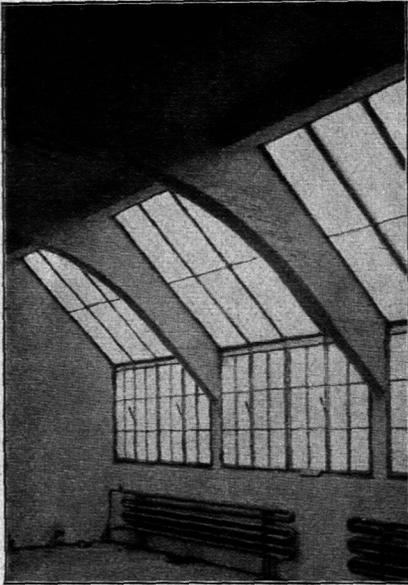
Fig. 14.



Gutbelichtete Werkstätte in einem Dachgeföoß.

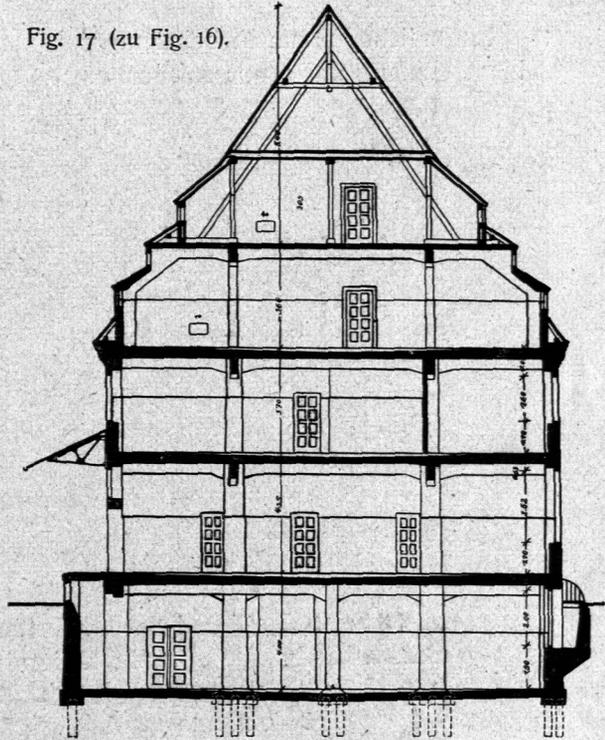
³⁾ Aus: *Der Industriebau*. 1913. S. 13. *Carl Scholtze*, Leipzig.

Fig. 15.



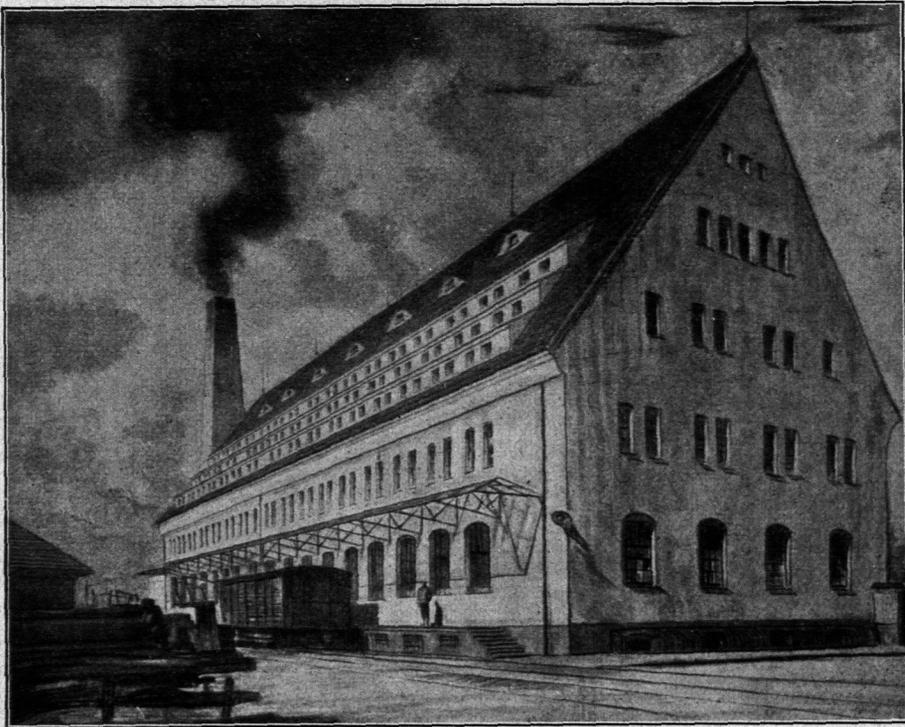
Gutbelichtete Werkflätte in einem Dachgefchoß 4).

Fig. 17 (zu Fig. 16).



Querchnitt.

Fig. 16.



Talgschmelze im städtischen Schlachthof zu Dresden 5).
Arch.: Stadtbaurat Prof. Erlwein, Dresden.

4) Aus: *Mörsch*, Der Eisenbetonbau, Verlag *Conr. Witwer*, Stuttgart 1912. — 5) Aus: *Der Industriebau*. 1914. S. 231.

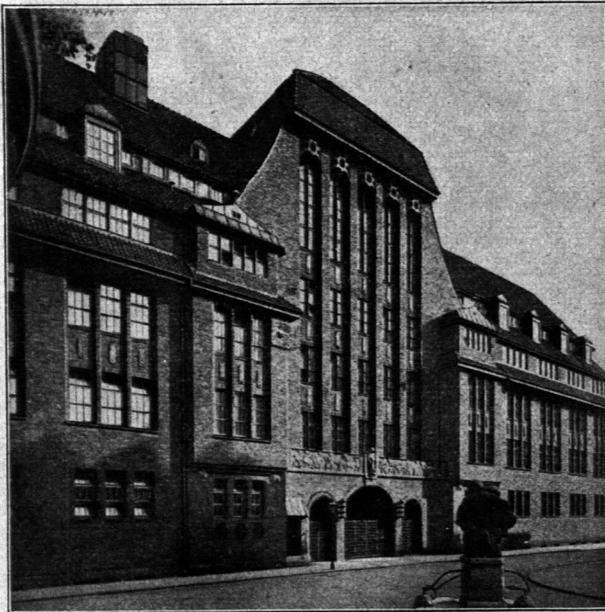
In ähnlicher Weise ist bei dem Projekt Fig. 29 und 30 eine Erweiterung aus kleinem Umfang auf große Ausdehnung vorgesehen. Die Werkstätten der einzel-

Fig. 18.



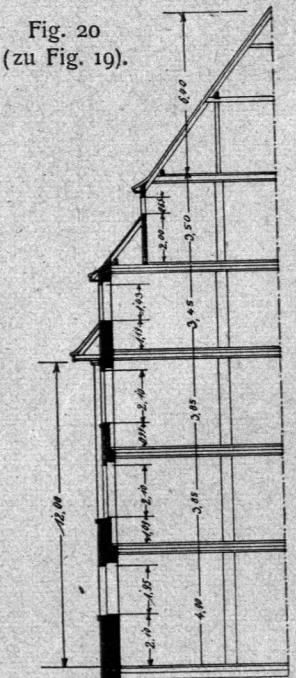
Lagerhaus der Stadt Köln a. Rh. Erbaut vom Stadtbauamt Köln.

Fig. 19.



Teilansicht der Keksfabrik *H. Bahljen*, Hannover.
Arch.: *K. Stebrecht* - Hannover.

Fig. 20
(zu Fig. 19).

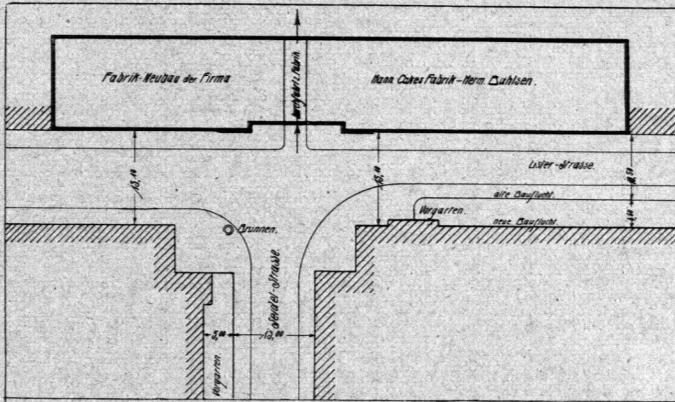


Querschnitt.

nen Geschosse sollen vermietet werden und mußten so bemessen werden, daß die Möglichkeit blieb, in allen Teilen des Gebäudes zu diesem Zwecke auch kleinere

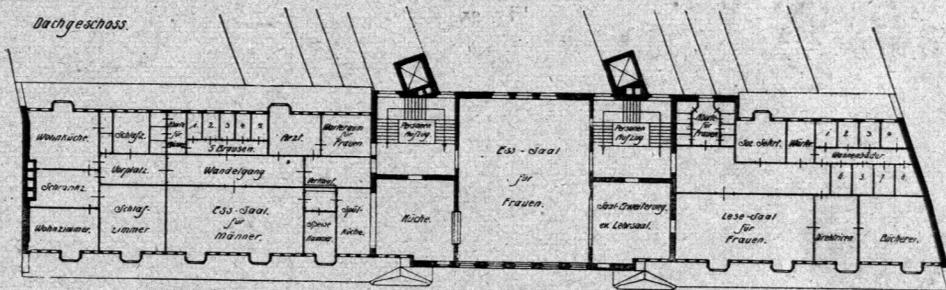
Räume (durch nachträgliches Einziehen von Zwischenwänden) mit allen erforderlichen Nebenräumen (Kleiderablagen, Aborte, Büro) jeweils als eine Einheit abgeben zu können⁶⁾.

Fig. 21 (zu Fig. 19).



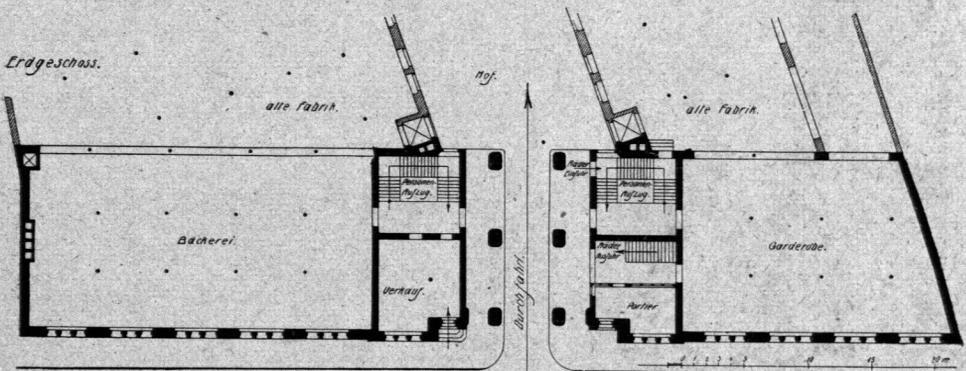
Lageplan.

Fig. 22 (zu Fig. 19).



Grundriß des Erdgeschosses.

Fig. 23 (zu Fig. 19).



Grundriß des Dachgeschosses.

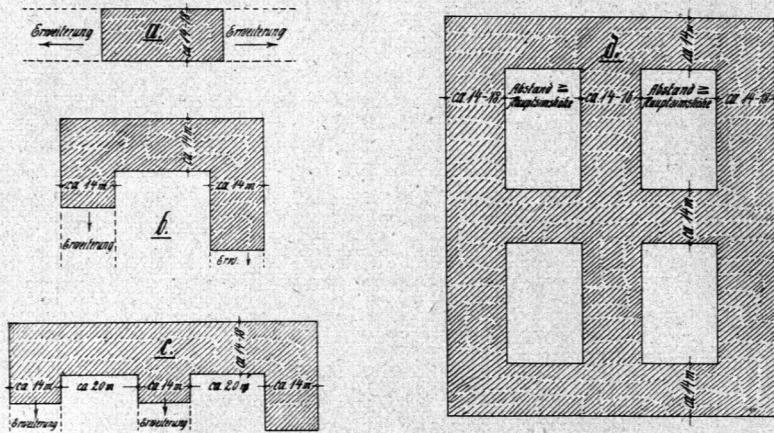
Als Beispiel eines größeren freitragenden Geschosbaues nach dem gleichen Schema sei schließlich noch der Neubau der Wandererwerke A.-G. zu Schönau

⁶⁾ Vergl. auch: Stöckel, „Ein Projekt für einen gemeinnützigen Werkstättenbau“. Werkstätten-technik. 1912. S. 77.

bei Chemnitz in den Fig. 31 bis 35 angeführt. Er ist zur Vergrößerung einer älteren Anlage im Jahre 1913 erbaut und soll später weiterhin vergrößert werden ⁷⁾.



Fig. 24.



Schemakizzen für freistehende Geschossbauten.

Fig. 25.

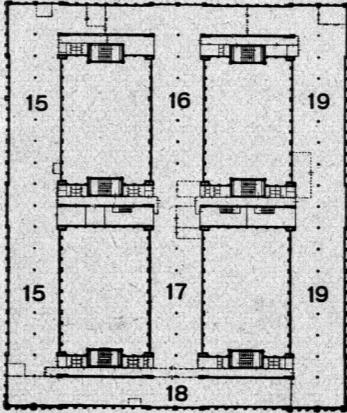


Das Kleinbauwerk der *Siemens-Schuckert-Werke*, Berlin-Siemensstadt. Entw. und erbaut von der Bauverwaltung der *Siemens-Schuckert-Werke* ⁸⁾.

Das Gebäude hat 5 Geschosse mit je 3 hufeisenförmig zusammengereichten großen Werkflälen, die durch zwei kleine Querbauten verbunden sind, in welchen letzteren

⁷⁾ Wandererwerke, Chemnitz; Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. 1914. S. 281. — ⁸⁾ Aus: *Werkstattstechnik*. 1915. S. 189.

Fig. 26 (zu Fig. 25).

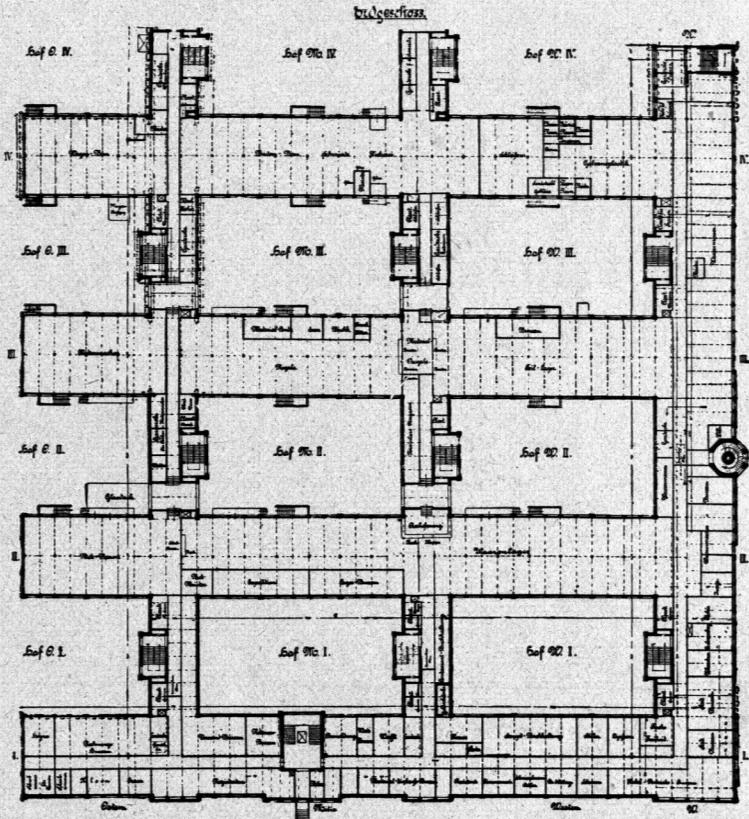


2. Stock

Grundriß des zweiten Stockes.

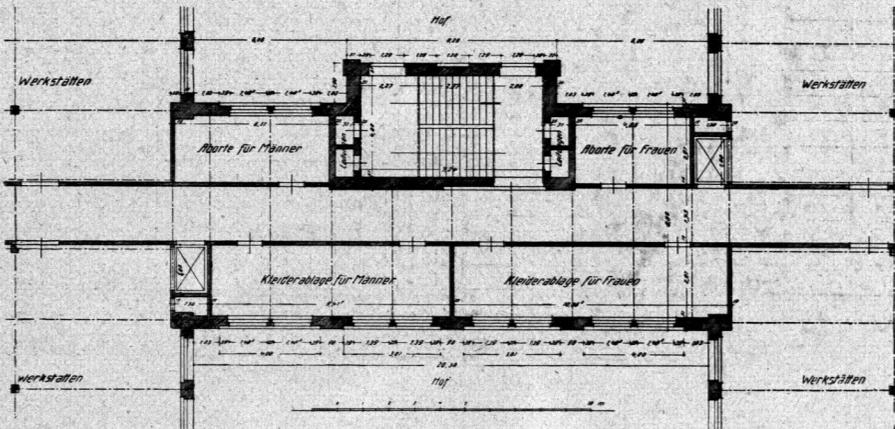
- 15. Schalterbau.
- 16. Automaten- und Revolverdreherei.
- 17. Schraubendreherei.
- 18. Prüftelle.
- 19. Sicherungsbau.

Fig. 27.



Das Wernerwerk der Siemens & Halske-A.-G. Berlin-Siemensstadt. Grundriß. Entw. und erb. von der Bauverwaltung der Siemens & Halske-A.-G. Die Höfe sind nach der Himmelsrichtung bezeichnet als Hof Osten, Hof Mitte, Hof Westen⁹⁾.

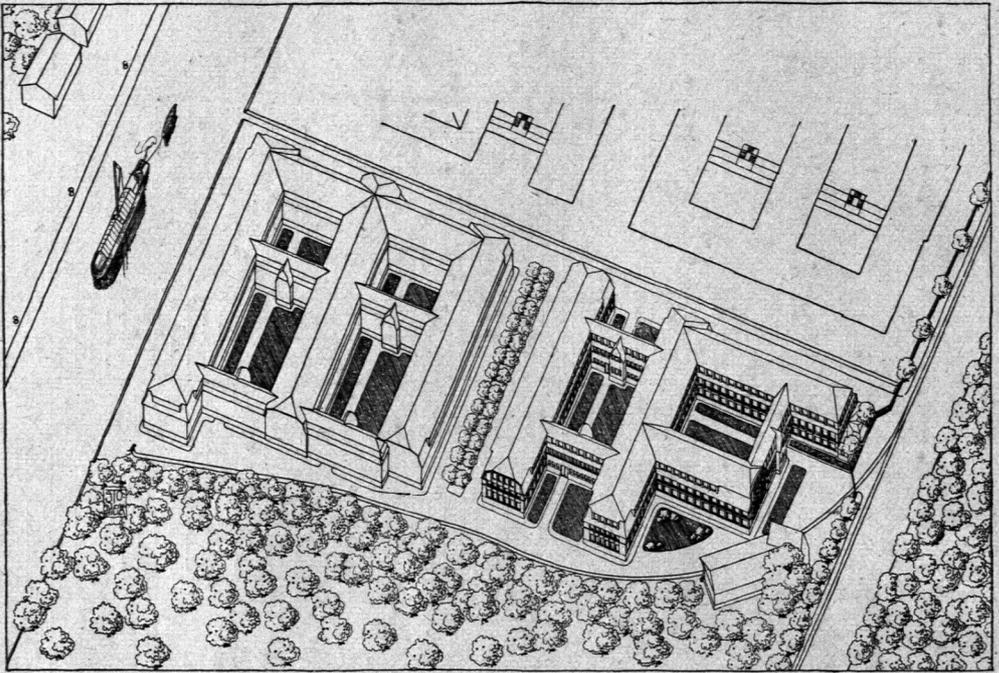
Fig. 28 (zu Fig. 27).



Verbindungsbau zwischen den Werkfälen.

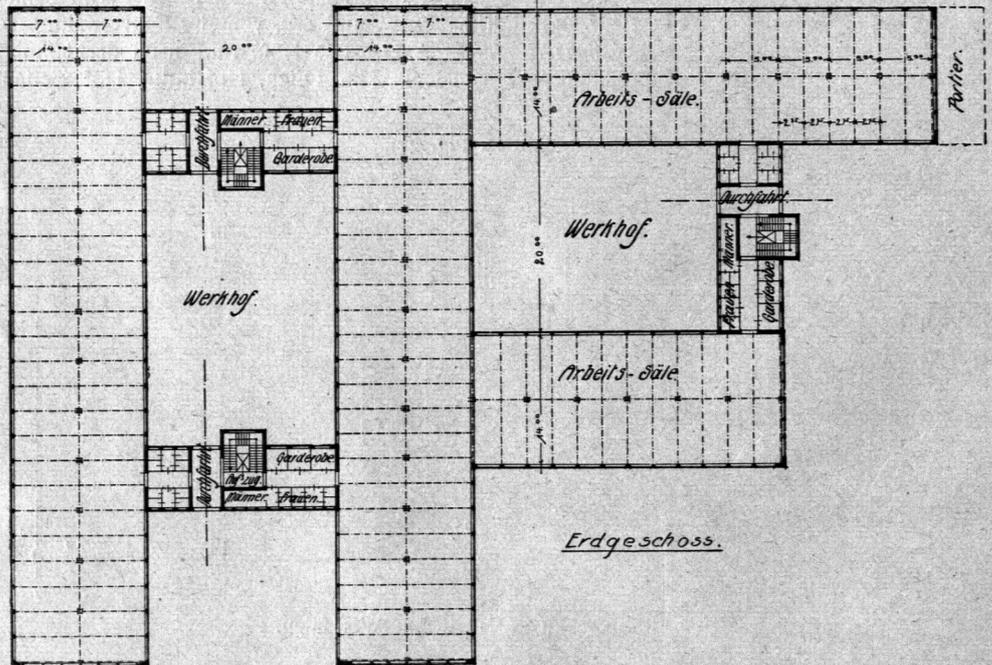
⁹⁾ Aus: Städtebauliche Vorträge, Band VII, Heft 5, S. 15. Verlag Ernst & Sohn, Berlin 1914. Handbuch der Architektur. IV, 2, 5.

Fig. 29.



Projekt eines Werkstättenbaues für eine gemeinnützige Gesellschaft in Berlin. Schaubild.

Fig. 30 (zu Fig. 29).



Grundriß des Erdgeschosses.

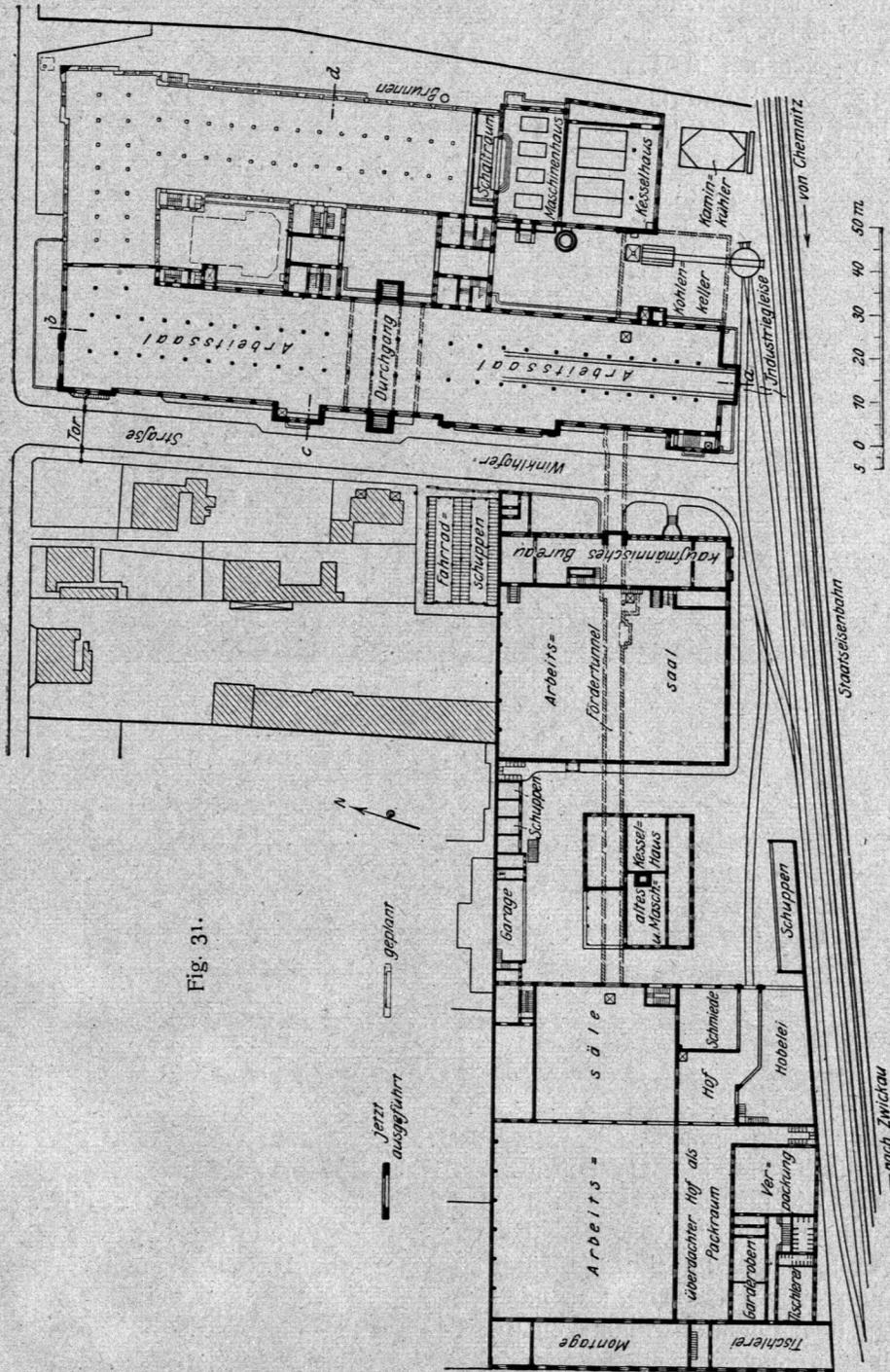


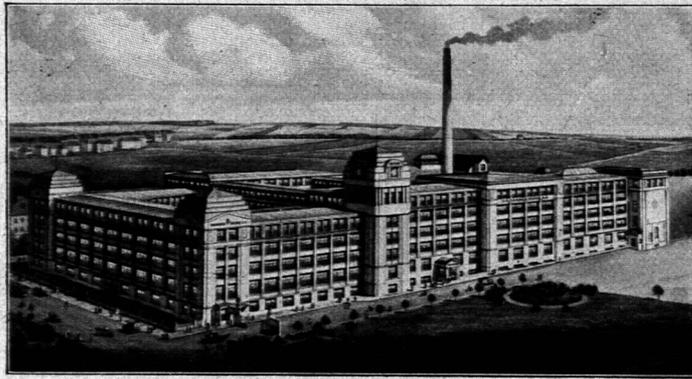
Fig. 31.

Die Wandererwerke A.-G. zu Schönau bei Chemnitz; Übersichtsplan 10).
 Arch.: Zapp & Barfarke - Chemnitz.

10, Aus: Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure. 1914. S. 282, Abb. 2.

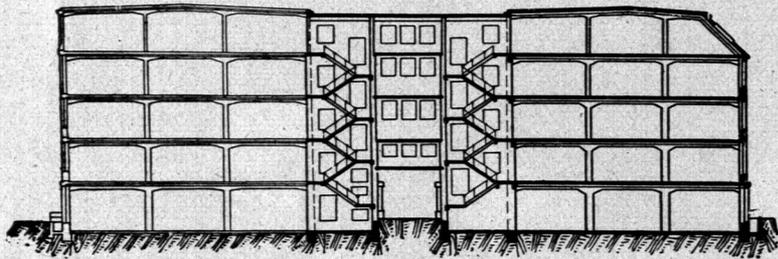
Treppen und kleinere Nebenräume liegen. Ein größerer Gewinn an Nutzfläche kann dadurch erreicht werden, daß die zwischen den Lang- und den Querbauten verbleibenden Hofflächen überdacht werden, wie das bei dem Gefchoßbau Fig. 36 bis 40 geschehen ist. Hier laufen zwei je 12 m breite Langbauten im Abstand von $32,40\text{ m}$ parallel und sind durch zahlreiche ebenfalls 12 m breite Querbauten im Abstand von 18 m miteinander verbunden. Die Lichthöfe von $18 \times 32,40\text{ m}$ sind in Höhe der Decke des zweiten Obergeschosses mit drei Glashauben gedeckt, die so teil gestellt sind, daß die Reinhaltung von Ruß und Schnee erleichtert wird; da-

Fig. 32 (zu Fig. 31).



Perpektive aus Nordwest gesehen¹¹⁾.

Fig. 33 (zu Fig. 31).



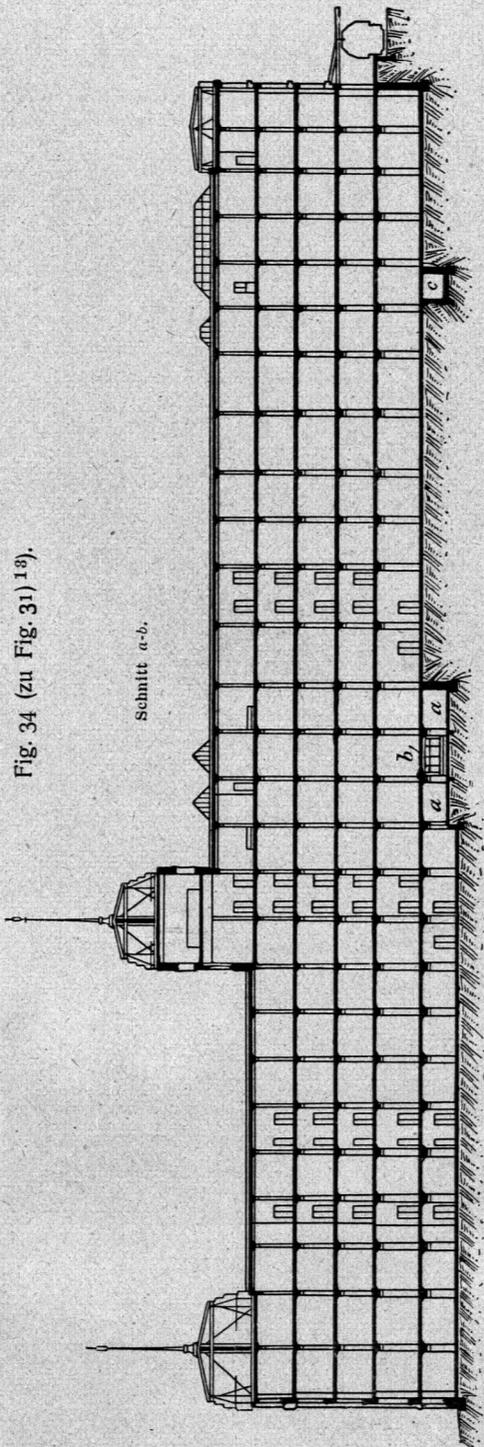
Schnitt c—d; Gefchoßhöhe 4 m , Gebäudetiefe rd. 25 m ¹²⁾.

zwischen breite Rinnen. Die Länge der Räume beträgt $52 \times 6 = 312\text{ m}$, die gesamte Nutzfläche eines Geschoffes $2 \times 312 \times 12 + 11 \times 32,40 \times 12 = 11765\text{ m}^2$ (in drei Geschoffen 35294 m^2), dazu kommen im Erdgeschoß die Flächen der Lichthöfe mit $10 \times 583,2 = 5832\text{ m}^2$. Durch die Überdeckung der Lichthöfe wird die Erdgeschoßnutzfläche also um rund 50% erhöht. Der Grad der Belichtung ist aus Fig. 40 zu erkennen. Die unten viereckigen, oben achteckigen Eisenbetonstützen stehen in Entfernung von 6 m ; Fensterpfeiler desgleichen. In zwei Obergeschossen gleichbleibende Pfeilerstärke; Vorlage nach außen. Die Decke über Erdgeschoß ist mit 1000 kg/cm^2 , die beiden folgenden sind mit je 750 kg/cm^2 belastet. Unterzug parallel der Außenwand; Querrippen in 2 m Abstand. Einlage von Hüllen

¹¹⁾ Nach einem von den Wandererwerken zur Verfügung gestellten Bildstock. — ¹²⁾ Aus: Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure. 1914. S. 283, Abb. 4.

Fig. 34 (zu Fig. 31)¹³⁾.

Schnitt a-b.



(Gasrohr), Lichtleitungskästchen und Schienen für Anhänge. Im Dachgeschoß trapezförmige Binderrahmen in Eifenbeton.

In geschlossener Bauweise und in notwendiger Anlehnung an Nachbargebäude städtischer Grundstücke ist der Entwurf vielen Beschränkungen unterworfen. Ausgeführte Beispiele geben Fig. 41 und 42.

Ein wichtiges Erfordernis aller Geschoßbauten sind die Treppen. Über Anzahl und Konstruktion enthalten die meisten Bauordnungen Anweisungen, so z. B. die Forderung, daß kein Arbeitsplatz mehr als 30^m von der nächsten Treppe entfernt sein darf. Vergl. die Fig. 26, 27 und 30, wo die Treppen in die Verbindungsbauten (gegeneinander veretzt) eingelegt sind sie sind leicht erreichbar und gut belichtet. Die erforderlichen Treppen sind so auf die einzelnen Gebäudeteile und die verschiedenen Seiten (bei freistehenden Geschoßbauten) zu verteilen, daß man jeden größeren Raum möglichst von zwei Treppen und von zwei Gebäudeseiten aus erreichen kann; auf diese Weise wird die Gefahr, daß im Falle eines Schadenfeuers bei ungünstiger Windrichtung (und aus anderen Gründen) einzelne Räume unzugänglich werden, gemindert.

Ein großes Werkstättengebäude der *Singer-Manuf. Comp.* in Wittenberg, das in jedem Geschoß vier (durch Brandmauern begrenzte) Werkfäle enthält, hat neun Treppen, die auf den zwei Langseiten vorgelagert sind, Fig. 43. Für den gewöhnlichen Verkehr sind die vier auf einer Seite liegenden (dreiläufigen) Treppen bestimmt. Als Nottreppen dienen die fünf auf der anderen Seite liegenden zweiläufigen; drei von letzteren sind in Eifen ohne Umfassungswände ausgeführt. Die Treppen sind zu den vier Sälen so gelagert, daß auf jeden der-

¹³⁾ Aus: Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure. 1914. S. 282, Abb. 3.

selben je eine der dreiläufigen Treppen trifft und für den Notfall jeder Saal durch drei Treppen zugänglich ist bzw. über drei Treppen entleert werden kann.

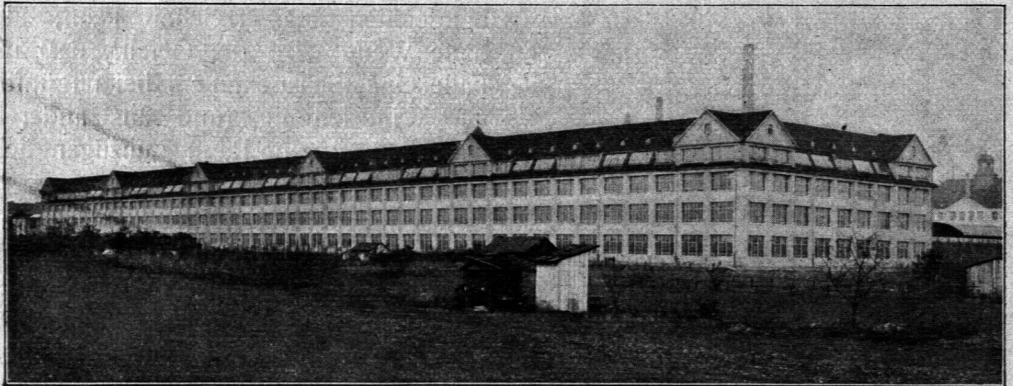
Um sich auf Treppen und Fluren der großen Gefchoßbauten leicht orien-

Fig. 35 (zu Fig. 31).



Einblick in den Werkfaal für Schreibmaschinenbau¹⁴⁾.

Fig. 36.



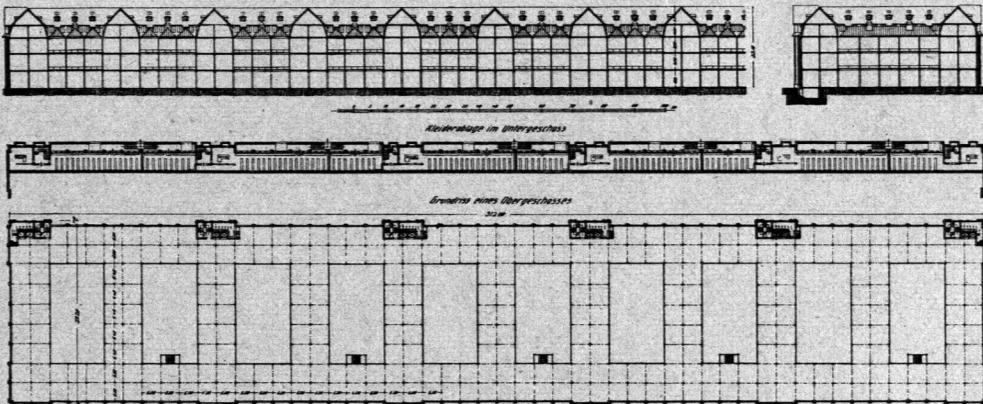
Waffen- und Munitionsfabriken. Zweigniederlassung Karlsruhe.

Arch.: Baurat Manz-Stuttgart.

tieren zu können, sind hier Aufschriften betr. Gefchoßzahl, Himmelsrichtung usw., auch Wegweiser und dergleichen nötig. So sind die Türen der Räume des in Fig. 27 wiedergegebenen großen Werkstättengebäudes mit vierstelligen Zahlen gekennzeichnet, deren erste die Nummer des Hauptbaues, die zweite die Gefchoßzahl und die beiden letzten die laufende Nummer des Raumes angeben. Es be-

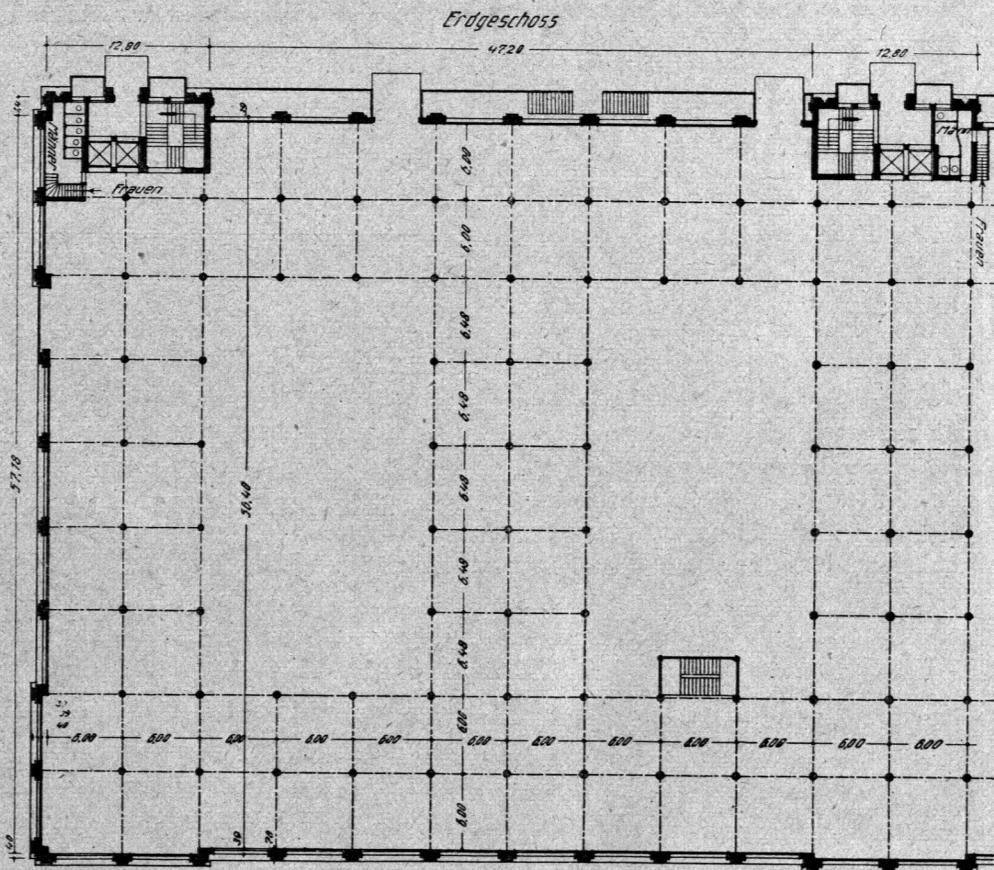
¹⁴⁾ Aus: Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure. 1914. Textblatt 3, Abb. 13.

Fig. 37 (zu Fig. 36).



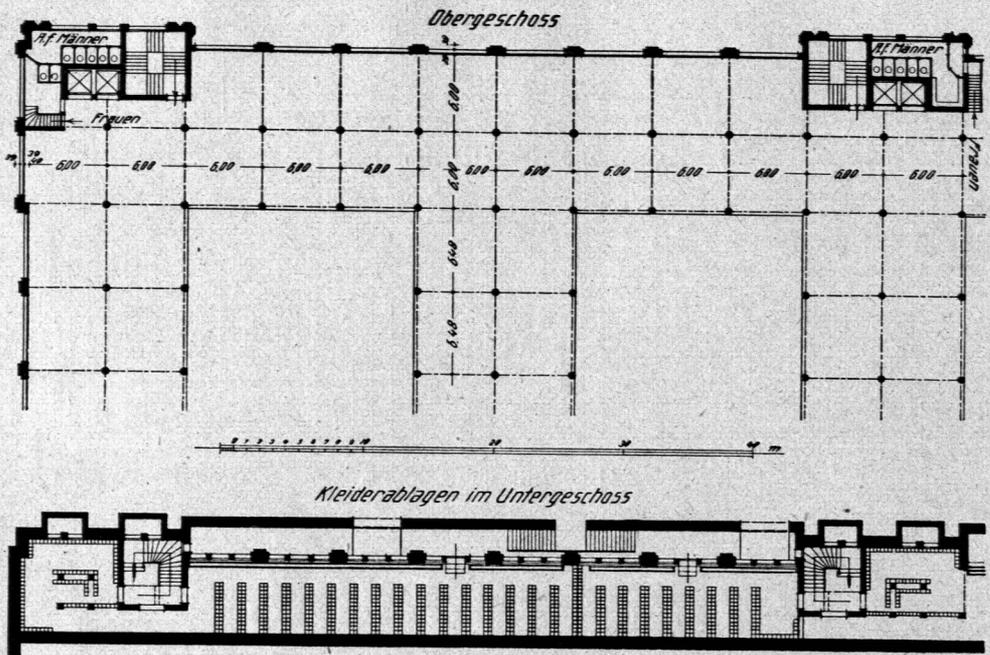
Grundrisse und Schnitte.

Fig. 38 (zu Fig. 36).



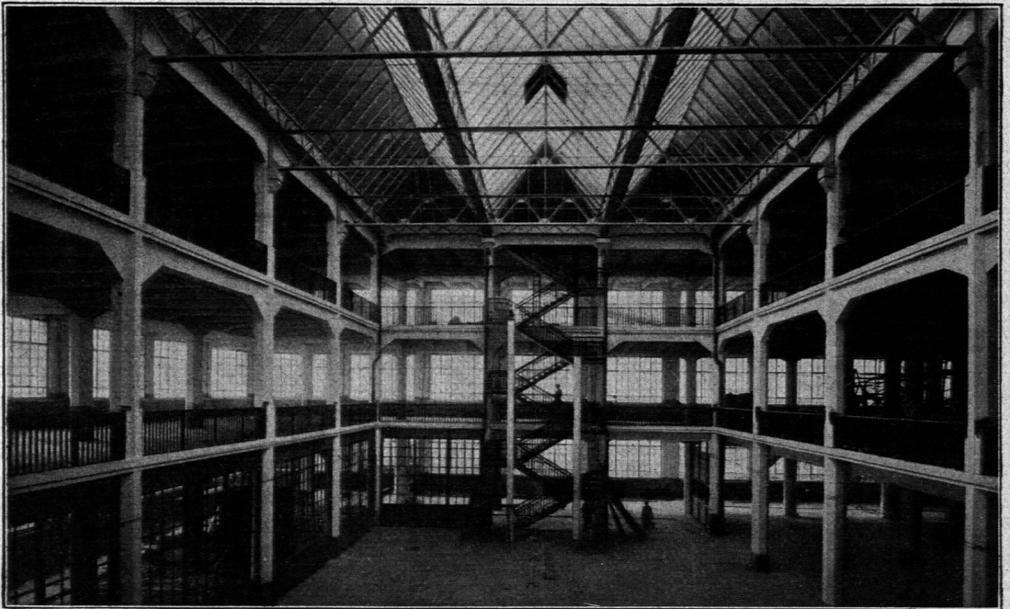
Teil des Erdgeschoßgrundriffes.

Fig. 39 (zu Fig. 36).

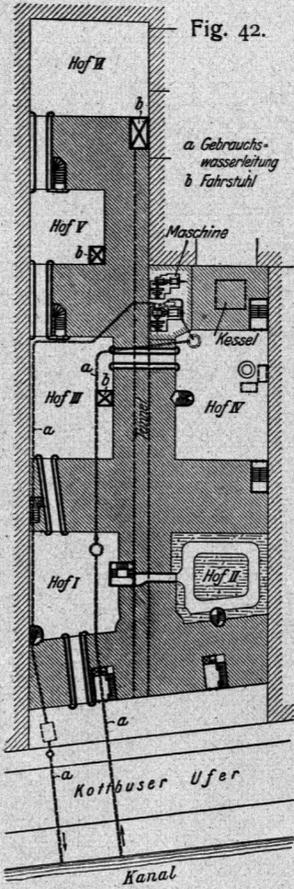


Teil des Obergeschoßgrundrisses.

Fig. 40 (zu Fig. 36).



Einblick in das Innere.

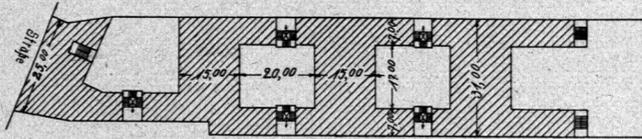


Der „Erdmannshof“ in Berlin — ein Wohn-, Geschäfts- und Fabrikgebäude¹⁵⁾.

zeichnet z. B. die Aufschrift 4350, daß die Türe zu einem Raume des vierten Hauptbaues im dritten Obergeschoß führt, der die laufende Nummer 50 hat. Vergleiche auch die Bezeichnung der Höfe in Fig. 27 (nach Himmelsrichtungen).

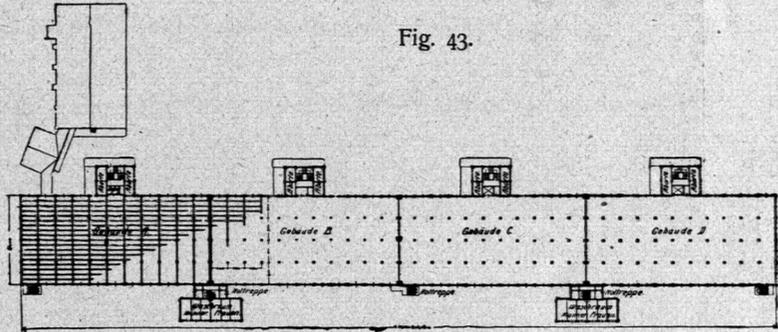
Dem Verkehr zwischen den einzelnen Geschossen und Räumen dienen außer den Treppen gewöhnlich noch

Fig. 41.



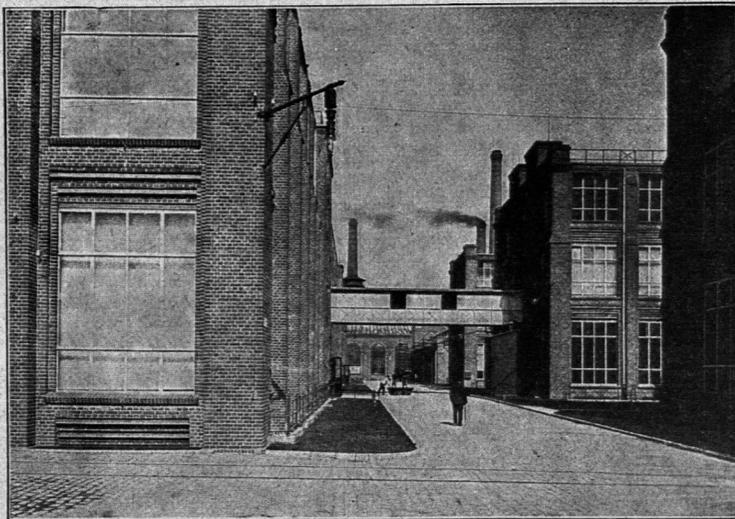
Der „Bergmannshof“, Berlin, Alte Jakobstraße. Schemakizze des Grundriffes.

Fig. 43.



Werkstätten der Singer-Comp. in Wittenberge, Bez. Potsdam¹⁶⁾.

Fig. 44.



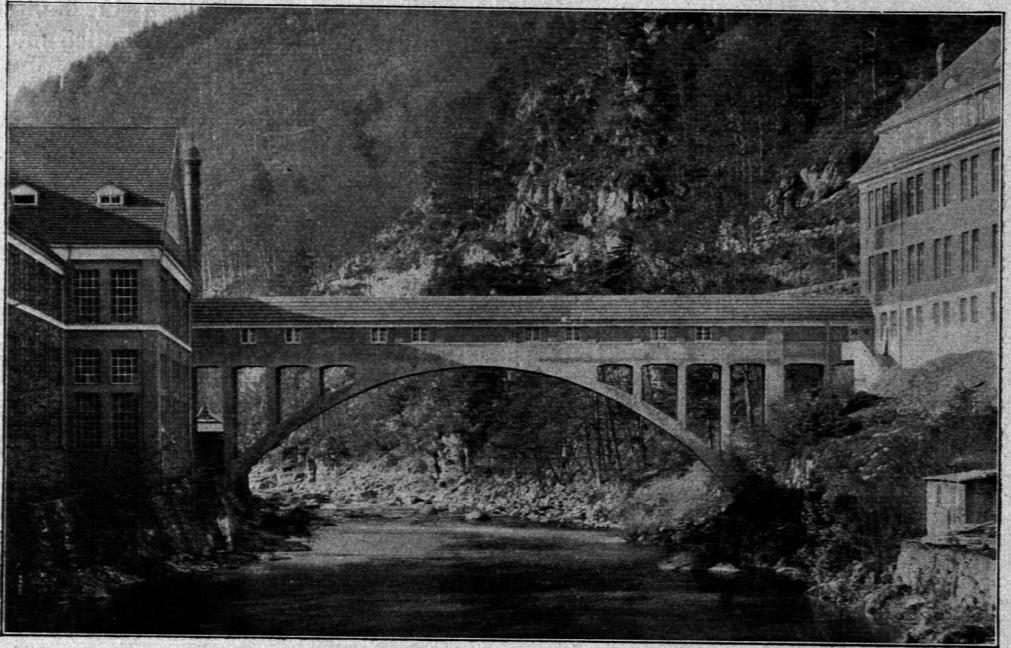
Einblick in einen Hof der Werkzeugmaschinen- u. Werkzeugfabrik Ludw. Loewe & Co., Berlin-Moabit¹⁷⁾.

¹⁵⁾ Aus: Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure. 1912, S. 1143, Fig. 1. — ¹⁶⁾ Aus: Städtebauliche Vorträge. 1914. Band VII, Heft 5, S. 13. — ¹⁷⁾ Aus: Städtebauliche Vorträge, Band VII, Heft 5.

andere Mittel, wie Aufzüge für Personen und Lasten (Rohstoffe und Waren), Elevatoren u. a.; siehe Abschnitt Verkehrsmittel und Förderanlagen.

Auch mittels Laufftegen und Brücken müssen öfters Verbindungen zwischen

Fig. 45.



Verbindungssteg der Papierfabriken *E. Holtzmann & Cie.* im Murgtal i. B.

den einzelnen Geschoßbauten hergestellt werden. Dieselben sind offene, nur mit Brüstungsgeländer versehene oder besser überdeckte (geschlossene) Gänge. Solche Übergänge zeigen die Fig. 44 und 45.

b) Flachbauten.

Flachbauten sind aus dem Bedürfnis entstanden, große ebenerdig gelegene Räume von geringer Höhe (3—6 m) zu bilden, die bei der Unmöglichkeit ausreichender Zuführung von Tageslicht durch die Umfassungswand eine mit Lichtöffnungen versehene Dachdecke haben müssen. Vielfach ist dabei die Notwendigkeit, schwere Arbeitsgeräte, Apparate und Maschinen auf gewachsenem Boden aufstellen zu müssen, mitbestimmend. In England sind sie mit *shed* bezeichnet worden. Diese Bezeichnung ist allgemein gebräuchlich geworden, besonders für Räume mit Sägendach und solche mit Laternendach. Den in III. 2. 5 dieses Handb. besprochenen Beispielen von Sägshedbindern in Holz mag mit Fig. 46 noch eine eigenartige Form zugefügt werden. Hier ruht das Dachgerüst auf schweren Walzeisen (Doppel T N. P. 40). Die Stützenentfernung senkrecht zur Binderebene kann dabei groß werden. Die enggestellten Bohlenparren (die untereinander verspannt sind) liegen auf einer starken Firftpette, die ihrerseits von mehreren Bundpfosten getragen wird. Vorteile dieser Konstruktion sind der Wegfall lichtperrender Hölzer und geringes Gewicht (und gute Isolierung — hier durch eine Korkauflage

Fig. 46.

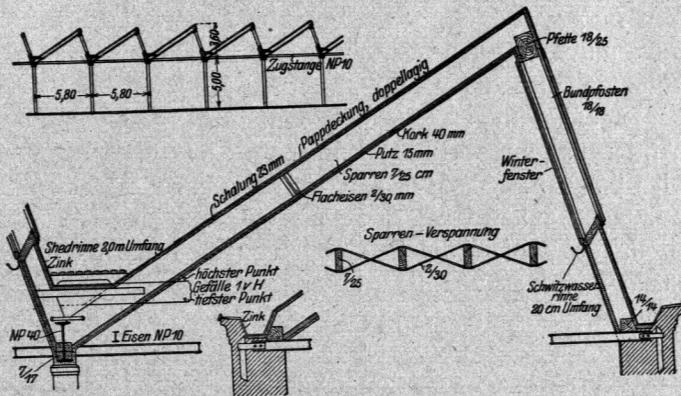
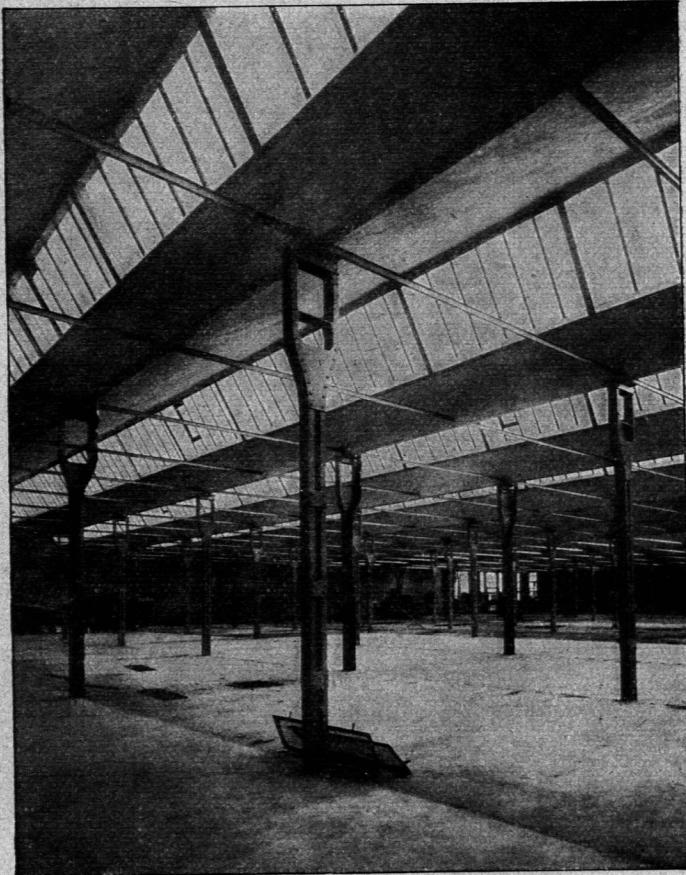
Sägefaheddach in Holz auf eisernen Trägern mit Zugband 1⁸⁾.

Fig. 47.

Sägefahed in leichter Eifenkonstruktion; Stützen zur Aufnahme von Lagern der Kraftleitungen 1⁹⁾.

¹⁸⁾ Aus: Werkftatttechnik. 1913. S. 288. — ¹⁹⁾ Aus: Werkftatttechnik. 1913. S. 288.

auf die Unterfläche der Sparren noch verstärkt). Ein leichtes Sägeshed in Eifenkonstruktion gibt Fig. 47 wieder. In Eifenbeton werden die Shedbinder entweder nach Fig. 48 als unlymmetrische Sprengwerke mit horizontalen Zugbalken (an denen auch Anhänge aller Art befestigt werden) oder ohne die letzteren als biegungsfeste, der Sägelinie folgende Balken wie in Fig. 49 ausgeführt. Wird bei großer Stützenentfernung möglichst gleichmäßige Lichtverteilung verlangt, so kann eine Form nach Fig. 50 zweckmäßig sein, bei der ein 8^m freitragender Eifenbetonbalken kleine Sägedachauflätze trägt, zwischen denen jeweils ein Ichmalter Gang verbleibt, auf dem die Wallferrinne liegt und von dem aus das Glas bequem gereinigt werden kann. Der von den Glasflächen abrutschende oder abgekehrte

Fig. 48.



Sägeshed in Eifenbeton mit Zugbalken.

Schnee kann hier lagern oder über diese Gänge abgeführt werden. Noch vollkommener ist dieser Vorteil bei einer Ausführung nach Fig. 51—53 erreicht worden. Man beachte hier die gute Lichtwirkung bei verhältnismäßig kleinen Glasflächen. Für alle Sägeshedkonstruktionen ohne die Zwischenflächen wird es sich bei großen Anlagen in Ichneereichen Gegenden empfehlen, besondere Schneegänge nach Fig. 54 anzulegen. Aus den einzelnen Rinnen können die Schneemassen in diese Gänge zusammengefegt und von hier abgekartt werden.

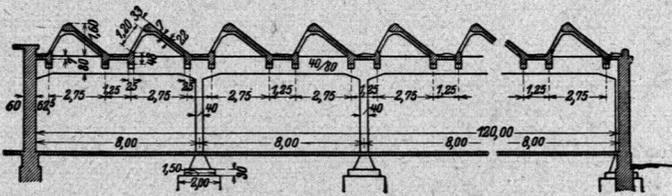
Der Vorteil, den ein Gang neben den Steifflächen bietet, hat zu dem Laternensheddach geführt — bei dem allerdings die Möglichkeit, störende Sonnenstrahlen ganz auszuschließen, wieder verloren ging. Wie bei dem älteren Sheddach ist auch hier die ganze Dachfläche durch Wasserscheiden so geteilt, daß das Regenwasser jeder Teilfläche in einem Tiefpunkt zusammenfließt und hier mit einem den Innenraum durchsetzenden Fallrohr abgeführt wird. Die Aufsicht auf

Fig. 49.



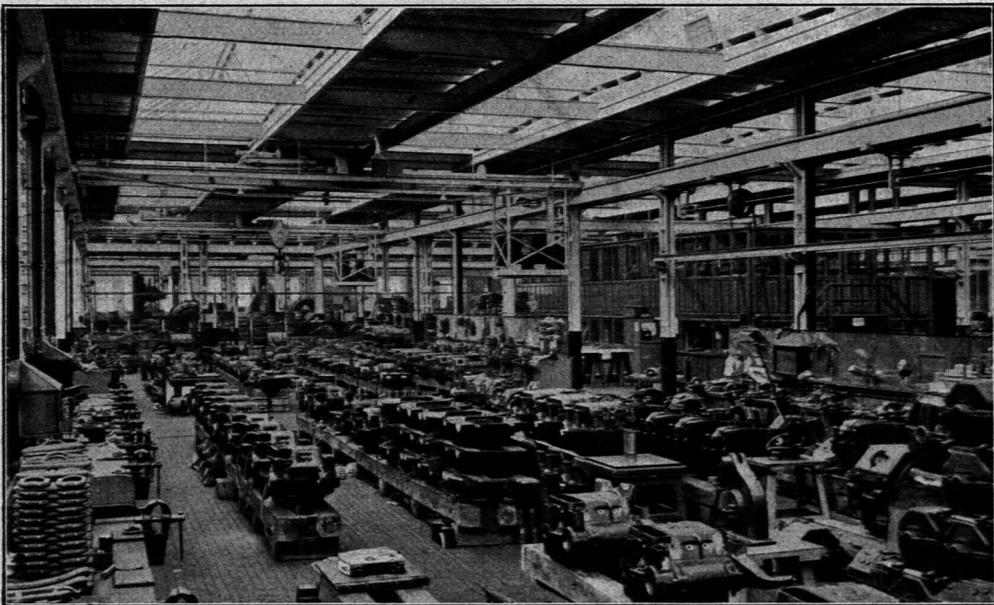
Sägeheddach in Eisenbeton mit Zugband²⁰⁾.
Ausführung: Bauunternehmung *Dücker & Cie.*-Düffeldorf.

Fig. 50.



Eisenbetonträger mit Sägehedauffätzen²¹⁾.

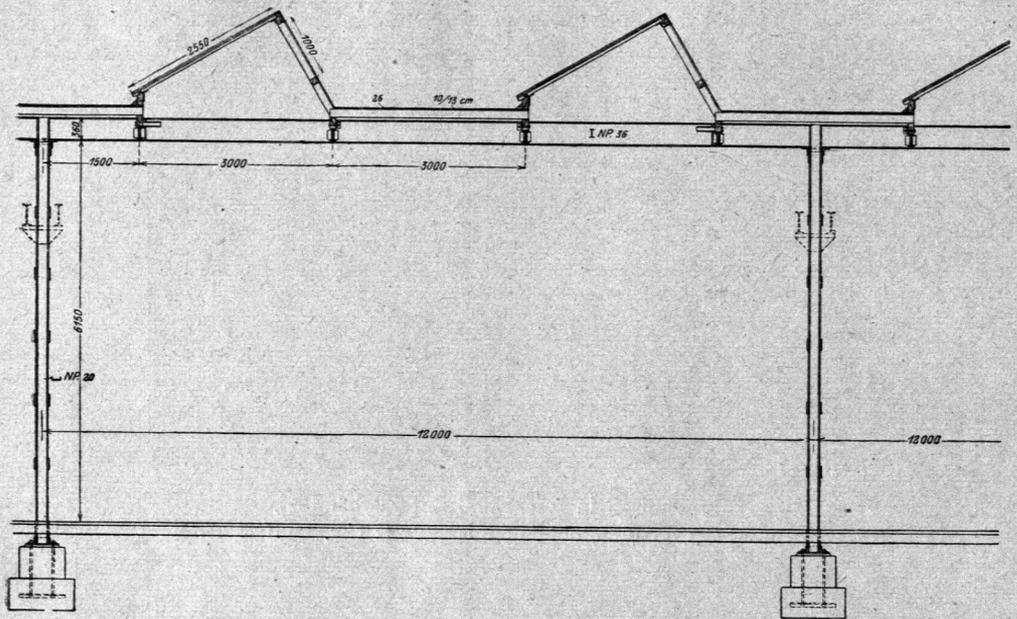
Fig. 51.



Werkstätte für Bahnmotoren; *Siemens-Schuckert*-Werke in Berlin-Siemensstadt.

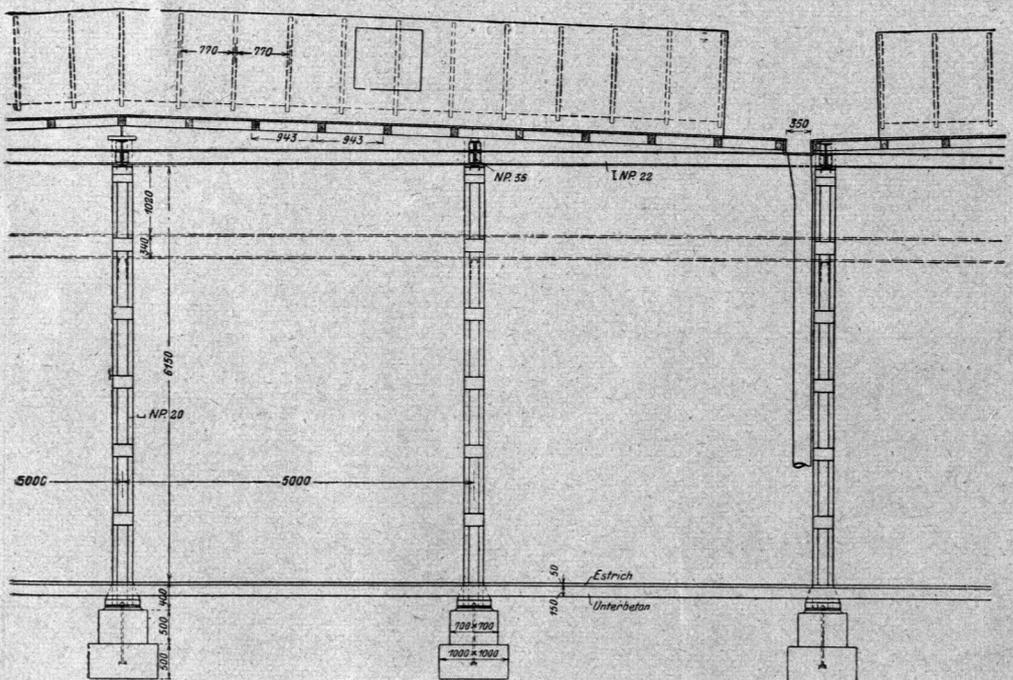
²⁰⁾ Nach einem von der Fa. *Dücker & Cie.*-Düffeldorf zur Verfügung gestellten Bildstock. — ²¹⁾ Aus: Werkstattechnik. 1913. S. 288.

Fig. 52 (zu Fig. 51).



Querchnitt.

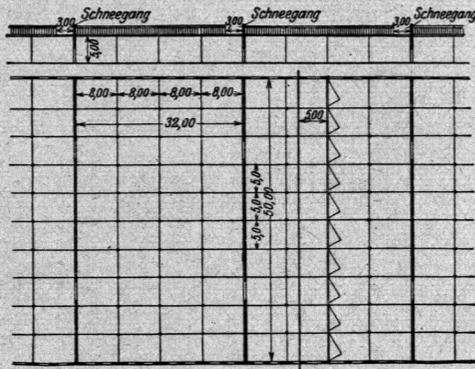
Fig. 53 (zu Fig. 51).



Längenschnitt.

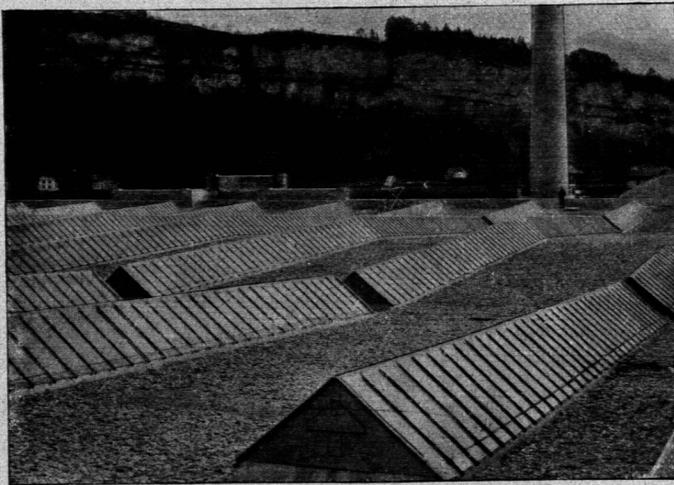
ein Laternenhed älterer Kontruktion zeigt Fig. 55, die zugehörigen Schnitte und Grundrisse die Fig. 56—60. Hier ruht die Dachdecke auf Reihen von ungleich hohen Stützen. Über der Reihe der höheren verläuft die Waffercheide, über jeder niederen Stütze liegt ein Tieffpunkt. In einer verbesserten Kontruktion nach Fig. 61

Fig. 54.

Sägefled mit Schneegängen²²⁾.

sind die Stützen gleich hoch (was die Ausführung verbilligt); das erforderliche Gefälle von etwa 6% in der Dachdecke ist durch Unterlagshölzer erreicht, die auf den der Laterne parallel laufenden Trageifen aufgelegt sind. Auch bei der

Fig. 55.

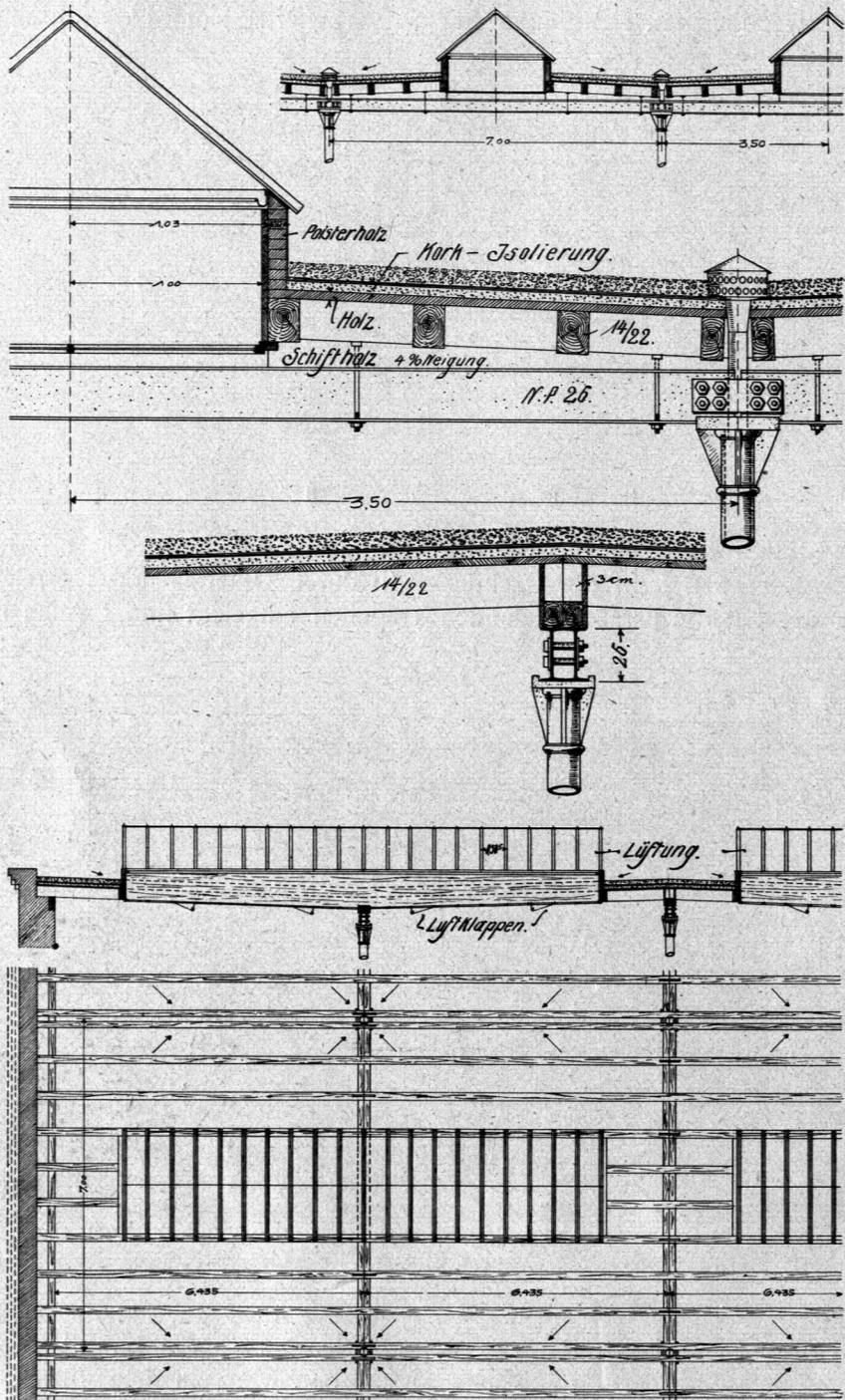


Aufblick auf ein Laternenhed älterer Kontruktion mit ungleich hohen Stützen²³⁾.

vor erwähnten Form ist ein solches Unterlagsholz quer zur Laterne verwendet, siehe Fig. 57. Die mit Glas (Laterne) überdeckten Ausschnitte dieser Dächer messen etwa $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{3}$ der Grundfläche und geben stets ein sehr gleichmäßiges Licht (vergl. Fig. 62 und 63). Die Stützenentfernungen betragen etwa 5 m bis 7 m, die Höhe bis etwa 6 m. Grelles Licht (im Sommer) kann durch Kalkmilchanfrich

²²⁾ Aus: Werkftattstechnik, 1913, S. 288. — ²³⁾ Aus: Werkftattstechnik, 1913, S. 288.

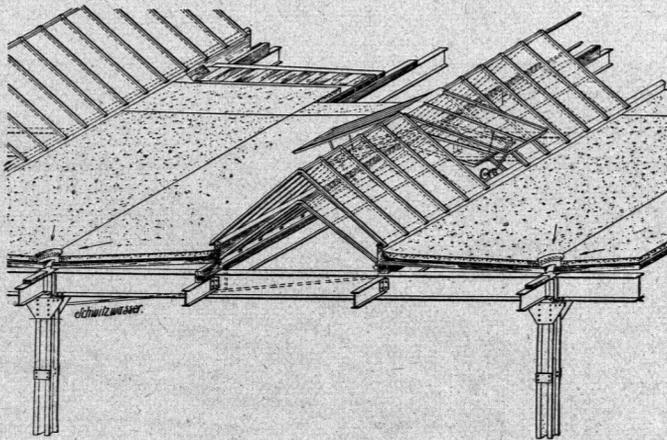
Fig. 56-60 (zu Fig. 55).



Schnitte und Grundriß.

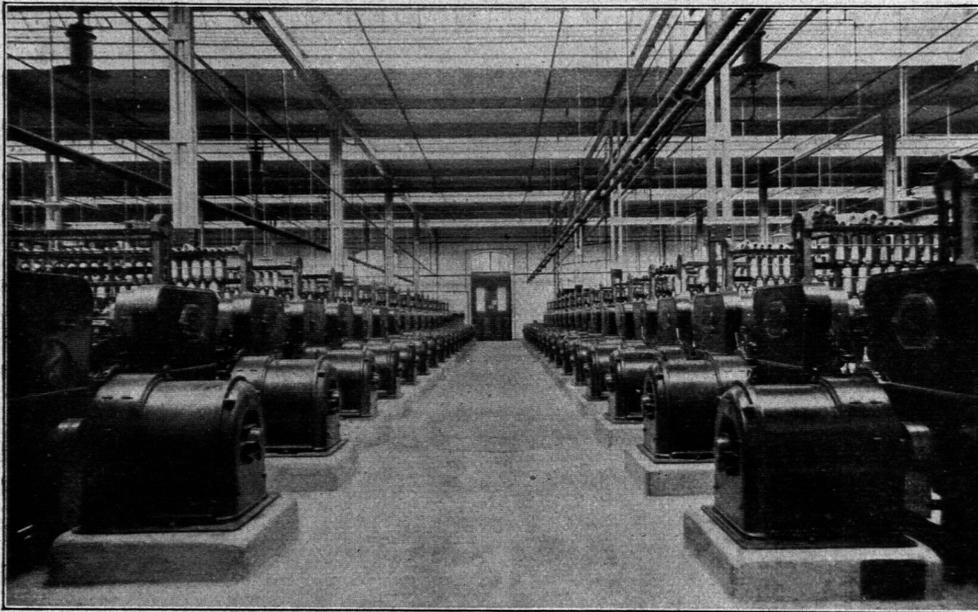
der Glascheiben gemildert werden. Eine weitere Verbesserung dieser Dächer ist durch die Ausbildung des Tragwerkes nach Art der einfieligen Bahnsteigdächer, Fig. 64, erreicht worden. Die Laternenheddächer in Eisenbeton haben dank der

Fig. 61.



Laternenhed nach Ing. *Sequin-Bronner* in Rütli-Zürich ²⁴⁾.

Fig. 62.



Einblick in einen Spinnfaal der Textil-A.-G. vorm *Paravicini* in Landeck-Tirol. Einzelantrieb von Ringspinnmaschinen durch Elektromotoren.

großen Anpaffungsfähigkeit der Verbundkonstruktion zahlreiche Varianten ermöglicht.

Bei den vorgenannten Dachformen, bei denen das Dachwasser jeweils in Tiefpunkten der Dachfläche zusammenläuft und in Fallrohren den Raum (meist

²⁴⁾ Aus: *Werkstattstechnik*. 1913. S. 289.
Handbuch der Architektur. IV. 2, 5.

an eine Stütze angelehnt) durchsetzt, können die Räume sowohl in der Quer- als in der Längsrichtung beliebig vergrößert werden.

Ein Flachbau mit anderer Dachform (Satteldach mit schwachem Gefälle) ist in Fig. 65—70 wiedergegeben. Hier bestehen die Dachbinder aus (meist voll-

Fig. 63.

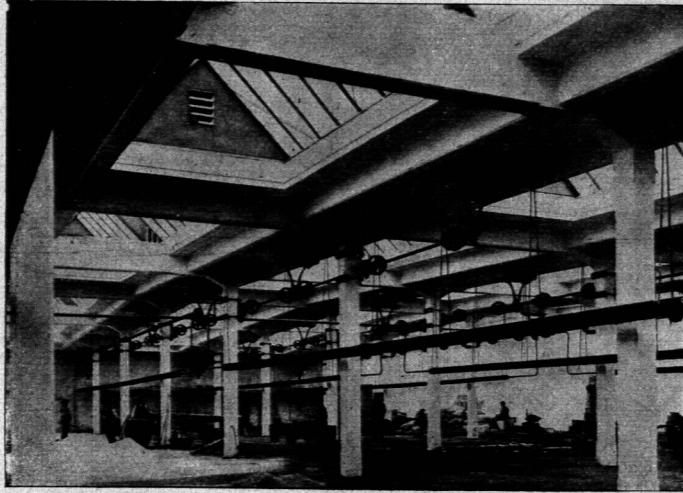
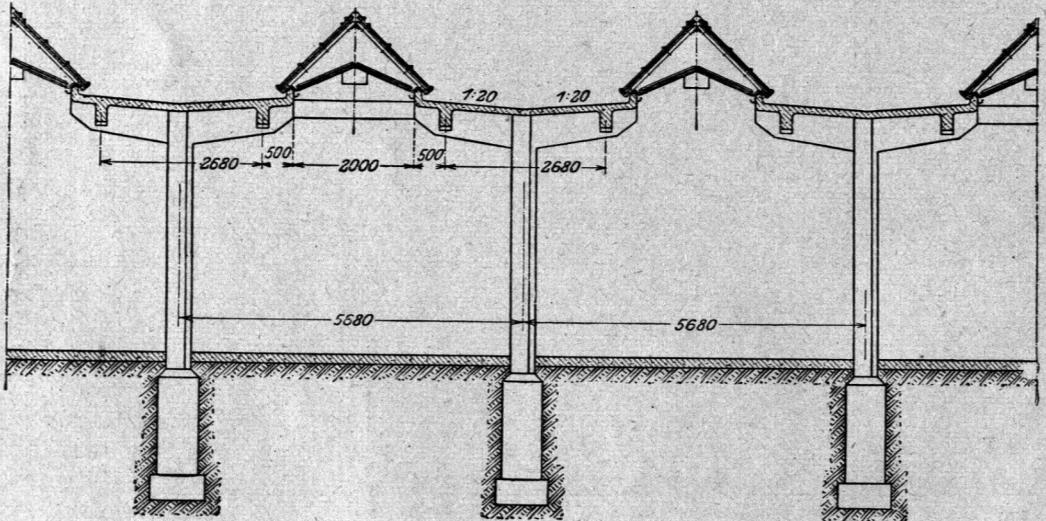
Laternenhed in Eisenbeton²⁵⁾.

Fig. 64.

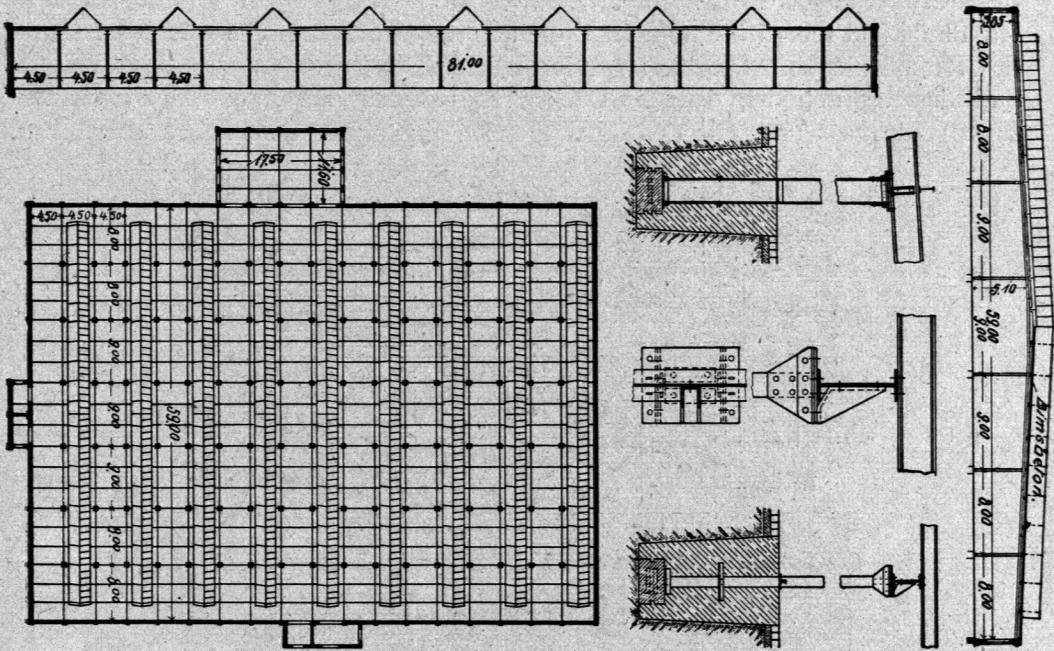


Querchnitt durch einen Lagerraum der Steingutwerke Flörsheim a. M.²⁶⁾.
Konstr. von Baurat K. Bernhard-Berlin.

wandigen) Unterzügen, auf denen eine Bimsbeton-Voutendecke mit Eifeneinlagen aufliegt. Sie sind im Gefälle von etwa 6 ‰ verlegt und ruhen auf Stützen, deren Kopfplatte ebenfalls im Gefälle liegt. Der Schaft der Stütze ist in einfachster Weise aus einem breitflächigen Doppel-T-Profil gebildet, das in einem Funda-

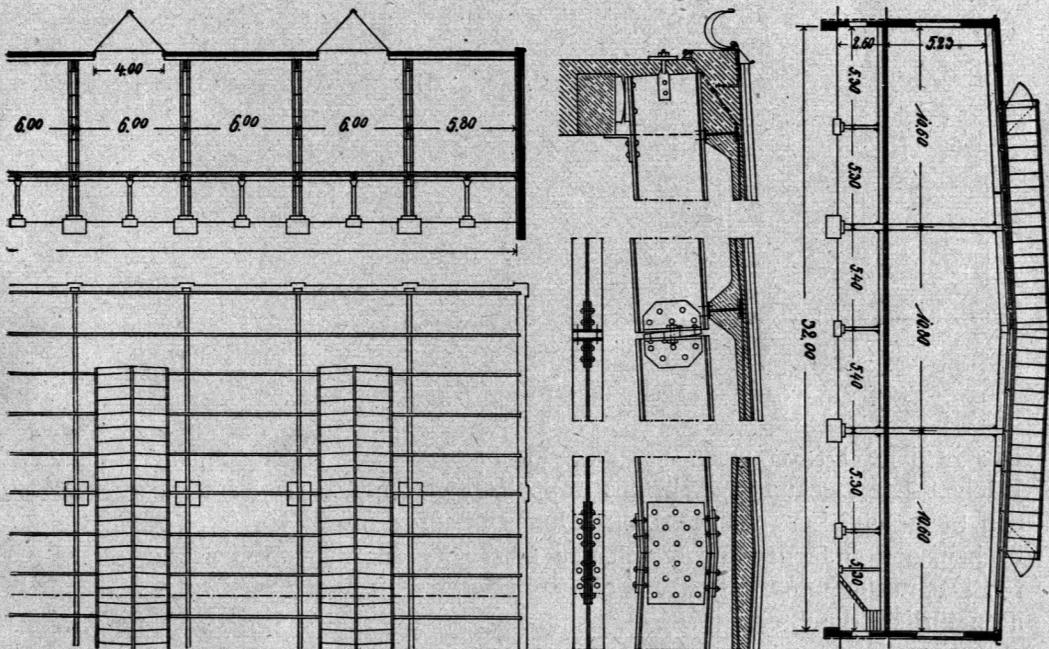
²⁵⁾ Aus: *Werkstattstechnik*, 1913, S. 289. — ²⁶⁾ Aus: *Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure*, 1912, S. 1190.

Fig. 65—70.



Flachbau mit Satteldach nach Ausf. der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg (M A N)²⁷⁾.

Fig. 71—76.

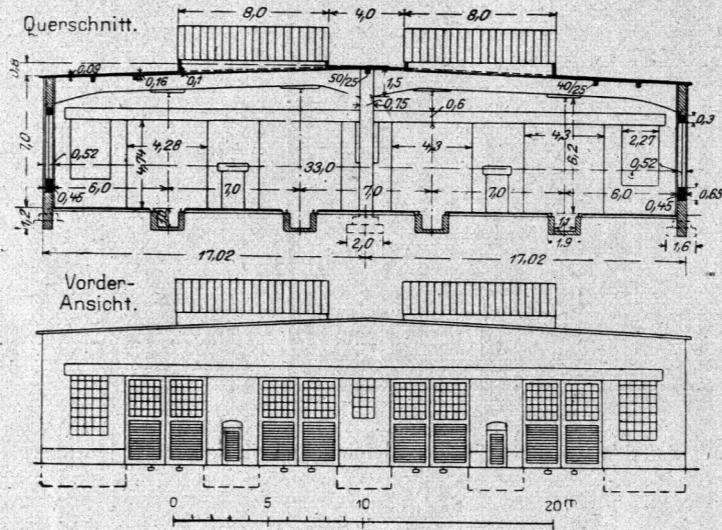


Flachbau mit Satteldach²⁸⁾; vergl. Fig. 65—70.

²⁷⁾ Aus: Werk/tattstechnik. 1913. S. 289. — ²⁸⁾ Aus: Werk/tattstechnik. 1913. S. 289.

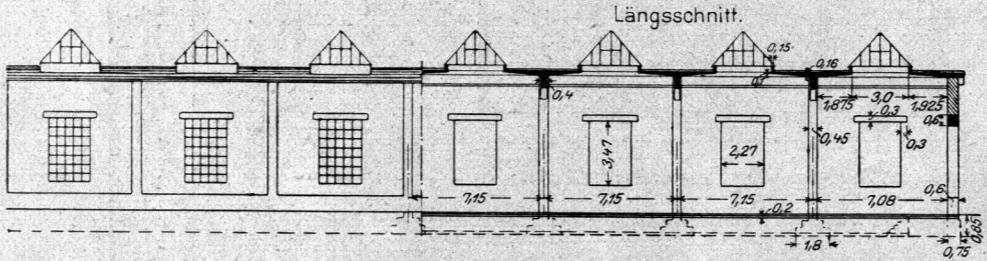
mentkörper einbetoniert ist. Die Binderentfernung beträgt $4,50\text{ m}$, die Feldweite der Dachdecke $2,66\text{ m}$ bzw. $2,10\text{ m}$. Zur Belichtung der Räume sind in jedem zweiten Binderfeld Oberlichte aufgesetzt, die sich raupenartig falt über die ganze Breite des Raumes legen. Die hierfür erforderlichen Ausparungen in der Dachdecke sind derartig gebildet, daß die Deckenträger jeweils auf zwei Bindern (Unterzügen) aufrufen und mit den überragenden Enden die Glashauben aufnehmen.

Fig. 77.



Waggonfabrik *Rathgeber*-A.-G. in Molach-München. Ansicht und Schnitt²⁹⁾.
Arch.: Gebr. *Rank*-München.

Fig. 78 (zu Fig. 77).



Längenschnitt und Längenschnitt.

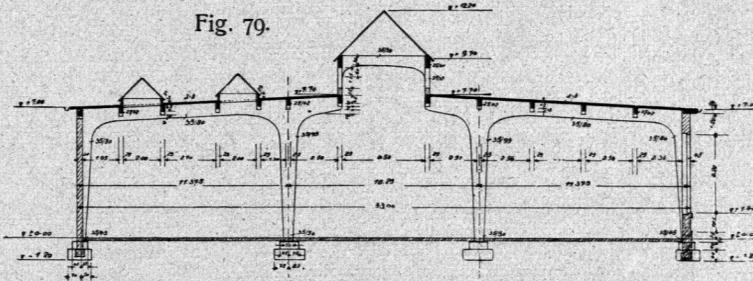
Die belagte Deckenfläche hat eine Größe von etwa $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{4}$ der bebauten Fläche. Die Deckung besteht aus doppellagiger Pappe. Die Vorteile gegenüber den Säge- und Laternenfederkonstruktionen bestehen in den kleineren Abkühlungsflächen, den einfacher und leichter zu unterhaltenden Dachflächen und der sicheren Dachwasserabführung. Wie die Zeichnungen ohne weiteres erkennen lassen, ist natürlich die Breite solcher Flachbauten unter flachem Satteldach beschränkt.

Ein Flachbau dieser Art kleinerer Breite ist in Fig. 71–76 dargestellt. Die Binderfeldgröße beträgt hier $6,00\text{ m}$; im übrigen ist die Konstruktion von Stützen

²⁹⁾ Aus: Deutsche Bauzeitung, Mitteilungen über Zement-, Eisen- und Eisenbetonbau. 1915. Nr. 4.

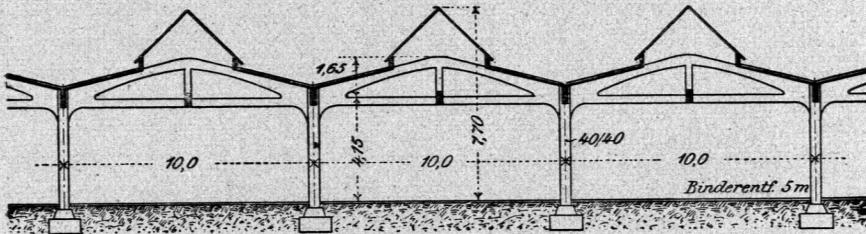
und Dach der vorgenannten Ausführung gleich. Bei nicht zu großer Raumbreite kann das Untergeschoß, wie hier, für einige Verwendungszwecke — z. B. als Lager-
raum — noch ausreichend belichtet werden.

Fig. 79.



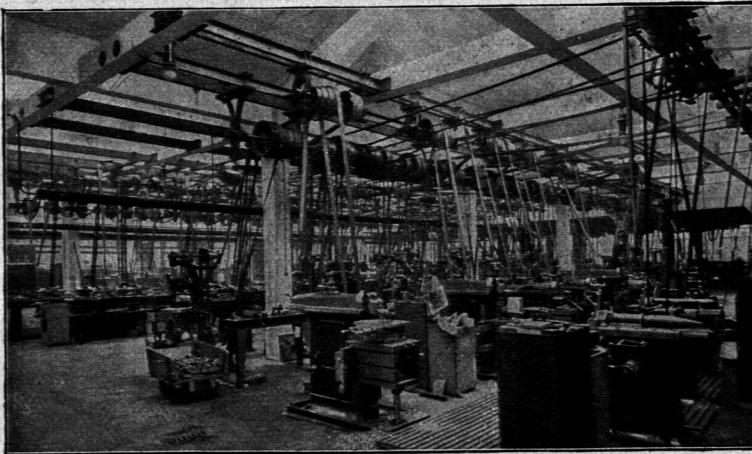
Querschnitt durch eine Werkstätte für Waggonreparatur. Entw. und Ausf. der Bauunternehmung *Karl Stöhr*-München.

Fig. 80.



Werkstätten der Firma *Opel* in Rüsselsheim-Main; Querschnitt³⁰⁾.
Ausf. der *Wayß & Freytag*-A.-G. in Neuftadt a. H.

Fig. 81 (zu Fig. 80).



Einblick in die Dreherei und Fräherei³¹⁾.

Ähnlich gefaltet, jedoch in Eisenbetonkonstruktion ausgeführt, sind die in Fig. 77, 78 und 79 wiedergegebenen Werkstätten. Das Traggerüst bilden zwei- bis dreistielige Rahmenbinder mit dazwischen gefpannten Rippenplatten. Die

³⁰⁾ Aus: *Mörfeh*, Der Eisenbetonbau. S. 426. — ³¹⁾ Aus: *Mörfeh*, Der Eisenbetonbau. S. 428.

Füße der Binder in Fig. 79 stehen auf Einzelfundamenten und sind verankert. Die Wände sind ausgemauert; die Ausmauerung liegt auf Eisenbetonriegeln, die zwischen die Binder (unter den Fenstern) eingespannt sind. Der Untergrund zwischen den Binderfundamenten wird also nur durch Sockelmauerwerk belastet. Zu Fig. 77 und 78 vergl. die Neubauten der Waggonfabrik *Jos. Rathgeber-A.-G.* in Mosbach bei München von *H. Allwang*-Augsburg, Deutsche Bauzeitung 1915.

Als Flachbau können schließlich auch Formen nach Fig. 80 und 81 gelten.

Das Dach der Flachbauten (als deren wichtigster Teil) bedarf großer Sorgfalt in Konstruktion und Unterhaltung (Reinigung des Glases, Wasserabführung, Schneebefreiung).

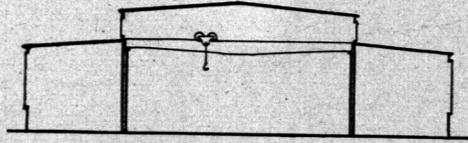
Bei großer Ausdehnung des Flachbaues ist die durch die Außenluft eintretende Abkühlung bzw. Erwärmung auch hinsichtlich der hierbei möglichen Luftbewegung im Innern langer und breiter Räume zu beachten. Um die an vielen Arbeitsplätzen störende Zugluft in solchen großen Räumen zu vermeiden, kann es geboten sein, Zwischenwände einzubauen.

Wie oben schon hervorgehoben wurde, werden größere Flachbauten nur auf billigem Bauland hergestellt werden können; die Baukosten sind, auf die Einheit der Nutzfläche bezogen, nicht größer als die von Geschoßbauten — wenn nicht Stützen und Dachwerk mit Rücksicht auf schwere Anhänge besonders stark ausgeführt werden müssen. Die Kosten für Beheizung sind bei Flachbauten größer als bei Geschoßbauten.

c) Hallenbauten.

Wenn man in einem Flachbau nach Fig. 71 das Dach über dem Mittelschiff erhöht, so erhält man ein dreischiffiges (einer Basilika ähnliches) Gebäude, Fig. 82. Eine höhere (und meist auch breitere) Mittelhalle ist von zwei Seitenhallen geringerer Höhe umlagert; ihr Dach ruht auf Stützen. Die Raumbelichtung erfolgt

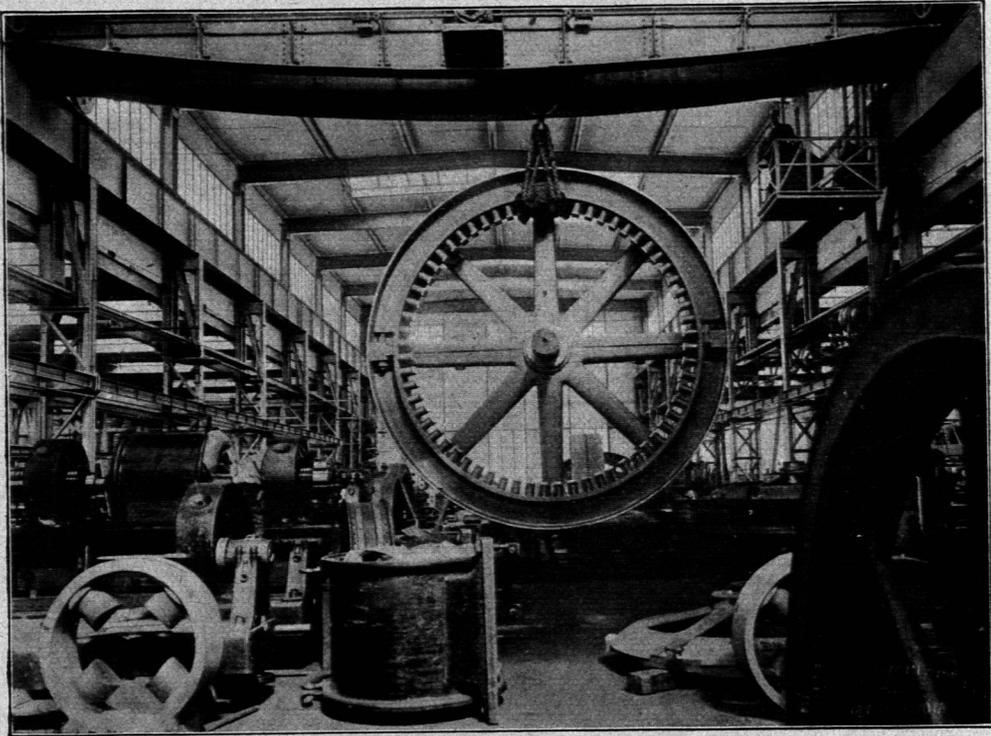
Fig. 82.



Schema eines dreischiffigen Hallenbaues.

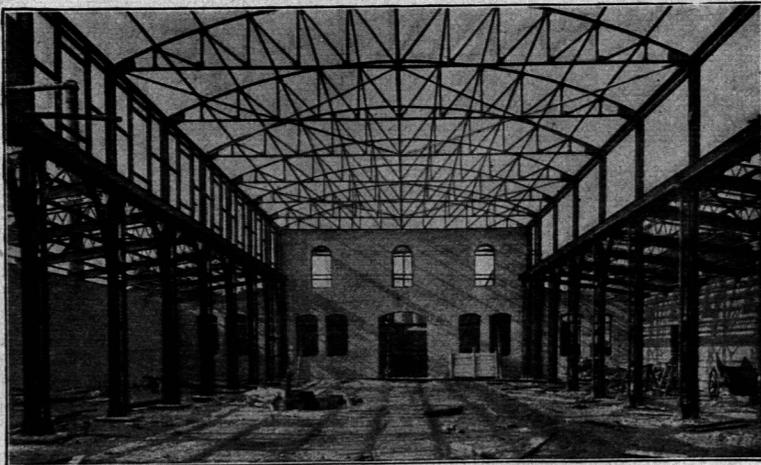
im wesentlichen durch hohes Seitenlicht, das vielfach durch Deckenlicht verstärkt wird. Eine besonders wirkungsvolle Belichtung erreicht man durch Verwendung der trapezförmigen Dachbinder nach Fig. 85, 89 u. a. Die in Glas gedeckte Steilfläche dieser Dächer beginnt unmittelbar über der Anfallinie des Seitenschiffdaches wie in Fig. 85, oder wie in Fig. 93 über einer niedrigen Glaswand, die zur Erhöhung der Helligkeit eingeschoben wird. Die gleiche Wirkung kann aber auch nach Fig. 89—92 dadurch erreicht werden, daß die (in Glas gedeckte) Steilfläche über das Seitenschiff fortgeführt wird. Hier ist mit dieser Dachbildung zugleich das (nicht breite) Seitenschiff ausreichend belichtet. Die Pultdächer höherer und breiterer Seitenschiffe können in ähnlicher Weise mit Steilflächen ausgeführt werden. In Fig. 94 ist ein Beispiel mit Einzelheiten der Glasdeckung wieder-

Fig. 83.



Dreifchiffiger Hallenbau in Eifenkonstruktion. Werkstätten der A.-G. *Brown, Boverie & Co.* in Käfertal-Mannheim. Mittelschiff 14 m breit; ausgef. von der M A N, Werk Gustavsburg.

Fig. 84.



Dreifchiffiger Hallenbau in Eifenkonstruktion. Ausgef. von der Maschinenbauanstalt *Humboldt* in Köln-Kalk.

Fig. 85.



Dreifchiffiger Hallenbau. Mittelschiff 20 m breit. Ausf. der *Steffens & Noelle-A.-G.* in Berlin-Tempelhof.

Fig. 86.

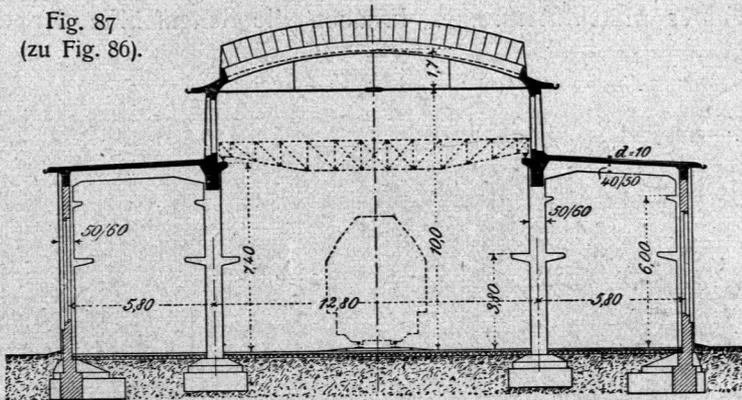


Dreifchiffiger Hallenbau in Eisenbeton. Werkstätte der Intern. Baumaschinenfabrik in Neufstadt a. H.³²⁾

³²⁾ Aus: *Mörch*, Der Eisenbetonbau. S. 432.

gegeben. Für die Gestaltung der in Glas gedeckten Dachaufsätze (Dachhauben, Laternen), die entweder parallel der Firtlinie oder quer zu derselben verlaufen, geben die Abbildungen dieses Abschnittes mehrere Beispiele.

Fig. 87
(zu Fig. 86).



Schnitt 33).

Die Querschnittsform der Hallenbauten läßt sich in zahlreichen Varianten bilden. Bei dem Hallenbau nach Fig. 95 und 96 ist einem hohen Mittelschiff von 17^m Breite beiderseits ein 15^m breites nur wenig niedrigeres Schiff und diesen

Fig. 88.



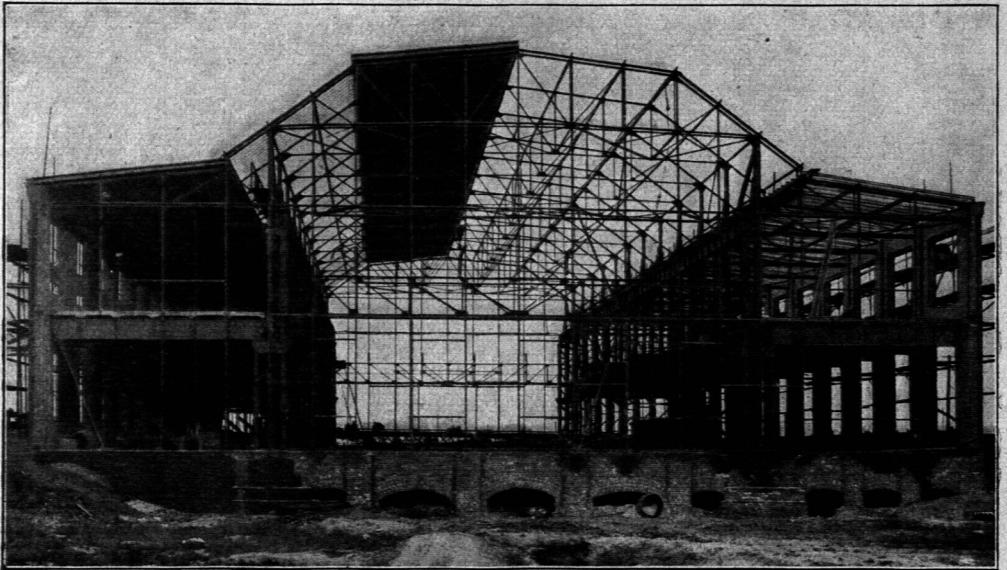
Dreifchiffiger Hallenbau in Holzkonstruktion. Mittelschiff 20^m breit, Seitenschiff 15^m, Binderentfernung 9^m; Lagerhalle im Hamburger Hafen. Erbaut von der Hafenbauverwaltung.

nochmals je ein solches mit verringerter Höhe angegliedert. Die einzelnen Schiffe haben hohes Seitenlicht, das durch Dachlaternen verstärkt wird (in der Mittelhalle eine durchlaufende Laterne auf der Firt, in den Seitenschiffen zahlreiche quer

³³⁾ Aus: *Mörich*, Der Eisenbetonbau. S. 431.

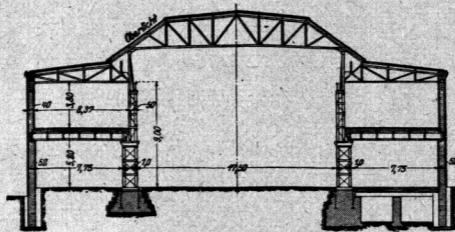
zur Hauptachse laufende kürzere Laternenauffätze). Fig. 97 gibt das Schemabild einer durch eine Stützenreihe in der Mitte geteilten Haupthalle von 2×12 m Breite, der beiderseits eine $3 \times 8 = 24$ m breite (unter einem Pultdach liegende) niedrige Seitenhalle angebaut ist. In Fig. 98 hat das Gebäude nur einen hallenartigen Raum mit einer Mittelfstützenreihe. Erhalten die Seitenschiffe der dreifchiffigen

Fig. 89.



Dreifchiffiger Hallenbau für eine Werkstätte des Stahlwerks *Oeking*-Düsseldorf. Die Glasfläche des trapezförmigen Binders ist über das Seitenschiff fortgeführt. Spannweite des Mittelschiffes 18,50 m, des Seitenschiffes 10,65 m. Schwere Arbeitsbühne (Galerie) in den Seitenschiffen. Gewicht der gesamten Eifenkonstruktion 98 kg auf 1 m² Grundfläche. Ausf. der Maschinenbauanstalt *Humboldt* in Köln-Kalk.

Fig. 90 (zu Fig. 89).

Querschnitt ⁸⁴⁾.

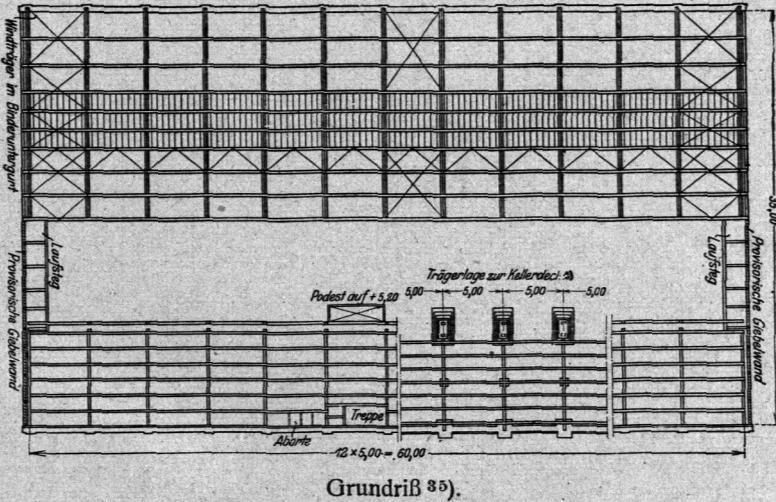
Halle gleiche Höhe wie das Mittelschiff und wird das flache Satteldach der letzteren über die ersteren fortgeführt, so entsteht eine Form wie in Fig. 99, die sich von der in Fig. 71 nur durch die größere Höhe unterscheidet. Schließlich können auch gleich große, also gleichwertige, Hallen nebeneinandergelegt und je mit einem besonderen selbständigen Satteldach überdeckt werden, wie z. B. in Fig. 100 und 101. Für viele Zwecke gute Formen ergeben sich auch durch Reihung von

⁸⁴⁾ Aus: *Werkstattstechnik*. 1913. S. 384.

hohen Hallen mit Seitenschiffen nach Fig. 103 und 104. Durch ihre ruhige und schöne Form bemerkenswert sind Ausführungen nach Fig. 108.

Der im Querschnitt einfachste Hallenbau besteht aus einem einzigen breiten Schiff.

Fig. 91 (zu Fig. 89).

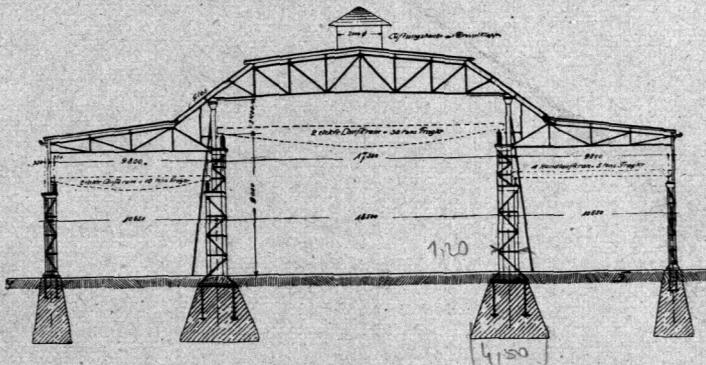


Grundriß 85).

Wie aus allen diesen Beispielen sich ergibt, ist das Kennzeichnende der Hallenbauten Weiträumigkeit und größere Höhe. Dabei sind häufig hohe Räume mit niederen zusammengereiht.

Die Hallenbauten eignen sich für Lagerung von Rohstoffen, besonders aber als Werkstätten der verschiedensten Industriezweige. In der Maschinenindustrie

Fig. 92.



Dreifchiffiger Hallenbau ohne Arbeitsbühne; trapezförmiger Binder wie in Fig. 90.

wird die mehrschiffige Halle häufig für die Gießereiarbeiten, die mechanische Bearbeitung großer Werkstücke und für alle Arbeiten des Zusammenbaues von Apparaten, Fahrzeugen, Kesseln und Maschinen gewählt. Dabei werden die großen Werkzeugmaschinen (Bearbeitungsmaschinen) unter Freihaltung der Mittelfläche entlang den Stützen der Mittelhalle gestellt, um an diesen Kraftleitungslager und

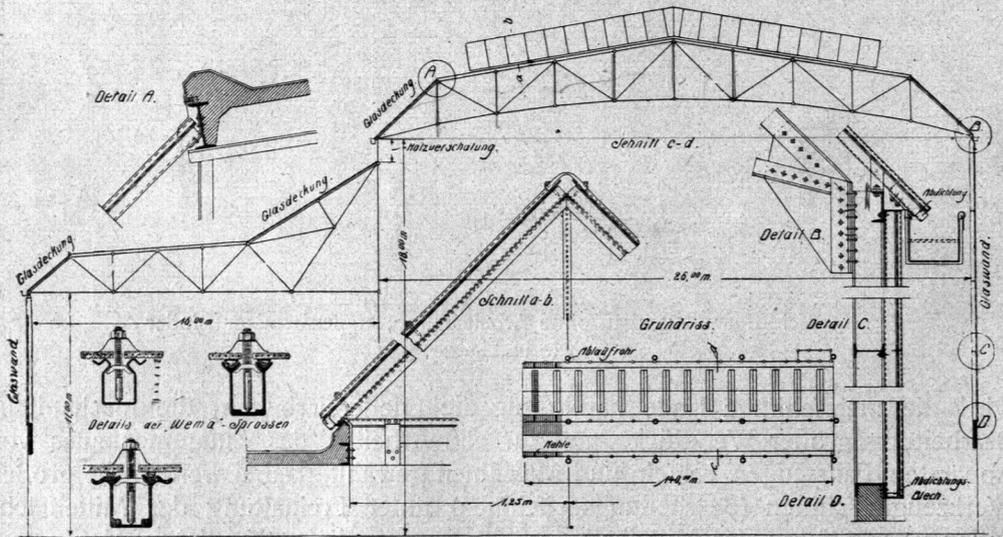
²⁸⁾ Aus: Werkstattstechnik. 1913. S. 384.

Fig. 93.



Werkstätten der *Ludw. Loewe & Co.-A.-G.* in Berlin-Moabit.

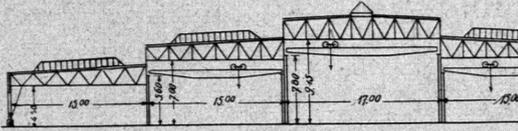
Fig. 94.



Dachbinder über einem reichbelichteten Hallenbau mit Einzelheiten der Glasdeckung.

andere Anhänge befestigen zu können. Vergl. 3. Kap. Die niedrigen Seitenhallen dienen dann der Bearbeitung kleinerer Werkstücke an kleineren Bearbeitungsmaschinen oder an Werkbänken. Die Bearbeitungsmaschinen und Werkbänke

Fig. 95.



Hallenbau mit abgestuften Seitenschiffen; vergl. Fig. 96.

können auch auf einem Zwischenboden aufgestellt werden, der in der Seitenhalle eingebaut wird — wie in mehreren der vorstehenden Abbildungen.

Diese Einbauten werden als Arbeitsbühnen (Galerien) bezeichnet. Um sie zugänglich zu machen, sind Treppen (und Aufzüge) erforderlich, die so zu ver-

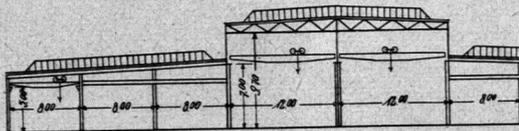
Fig. 96.



Gießerei der Armaturenfabrik *Bopp & Reuther* in Mannheim-Waldhof; ausgef. von der MAN, Werk Guftavsburg.

teilen sind, daß sie keine wertvolle Grundflächen in Anspruch nehmen und doch bequeme Verbindungen zwischen den unteren und den oberen Arbeitsflächen herstellen. Die durch eine Mittelhalle getrennten Flächen der Arbeitsbühnen

Fig. 97.



Hallenbau mit Seitenschiffen; Mittelhalle durch eine Stützenreihe geteilt.

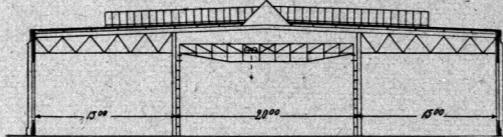
können durch Laufstege an den Giebelseiten des Gebäudes, wie in Fig. 91, verbunden werden; mit benachbarten Gebäuden lassen sie sich durch Übergangsbriicken (wie bei den Geschoßbauten) verbinden. Mehr als zwei Galerien, wie in Fig. 112 und 113, übereinander anzuordnen, verbietet sich mit Rücksicht auf die

Fig. 98.



Wagenhalle der Straßenbahn Nürnberg. Ausf. der Bauunternehmung
Dyckerhoff & Widmann-Nürnberg.

Fig. 99.



Drei Schiffe unter einem flachen Satteldach;
Deckenlicht durch Längs- und Querlaternen.

Fig. 100.

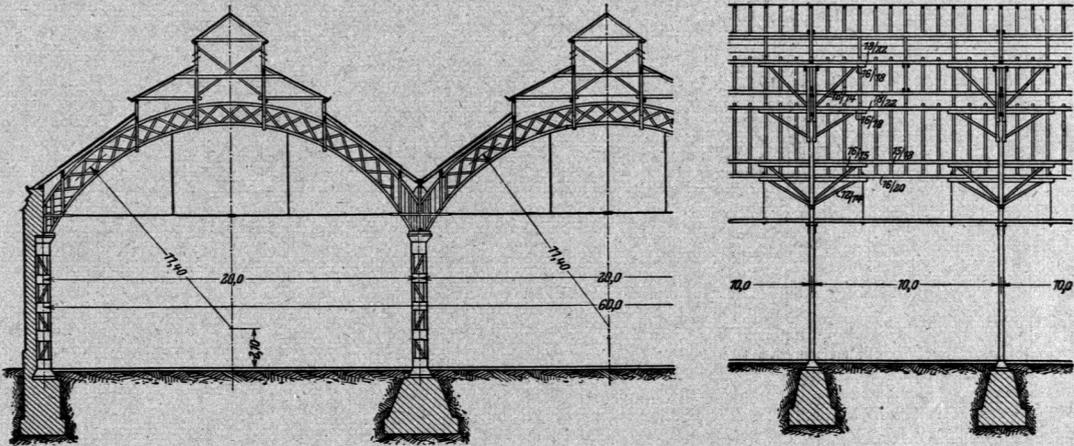


Mehrere gleich große Hallen von je einem Satteldach überdeckt. Eisenbahnhauptwerkstätte bei
Diedenhofen. Dach mit Bimszementkaffettenplatten der Firma *Remy Nachf.* in Neuwied a. Rh.

Schwierigkeit des Verkehrs, ist auch gewöhnlich ohne Erhöhung der Mittelhalle nicht möglich. Meist muß schon bei zwei Galerien (und selbst bei einer Galerie wie in Fig. 109 und 111) die Haupthalle über das für deren Zweckbestimmung nötige Maß erhöht werden.

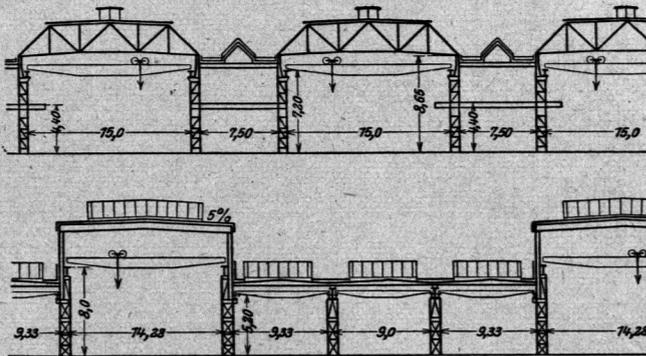
In fast allen formgebenden Werkstätten, die als Hallenbauten errichtet werden (meist auch in denen für Lagerzwecke), sind Hebezeuge und andere Fördermittel, insbesondere Laufkrane und Drehkrane (vergl. 4. Kap.) erforderlich. Sie beein-

Fig. 101—102.



Hallenbau in Holzkonstruktion nach System *Stephan* (Gesellschaft für Ausführung freitragender Dachkonstruktionen in Holz System *Stephan* G. m. b. H., Düsseldorf) für die Verzinkerei eines Eisen- und Stahlwerkes³⁶⁾.

Fig. 103—104.



Gereifte Hallen³⁷⁾.

flussen die Gebäudeform in weitem Maße und bestimmen die Konstruktion in ihren wesentlichen Teilen. So muß meist ein Laufkran das ganze Arbeitsfeld bestreichen, um Werkstücke und Bearbeitungsmaschinen an jedem Punkt der Haupthalle — auch auf den Laufstegen der Galerien oder auf ausgekragten in das Kranfeld reichenden Flächen der Arbeitsbühne aufheben und absetzen zu können. Laufkrane sind auch das wichtigste Hilfsmittel für den Zusammenbau der Apparate und Maschinen. Die Höhe jeder einzelnen Halle (auch der Seitenhallen) bestimmt sich aus der bei der Verwendung des Krans erforderlichen Höhe. Die Laufbahnen

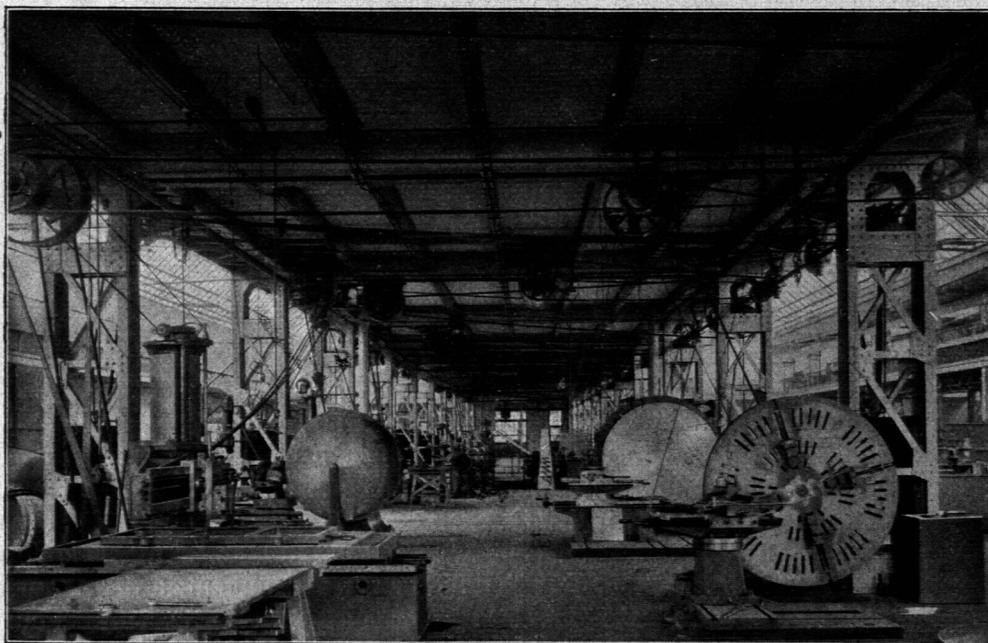
³⁶⁾ Aus: Werkstattechnik. 1913. S. 512. — ³⁷⁾ Aus: Werkstattechnik. 1913. S. 385.

Fig. 105.



Werkstätten der Hildesheimer Sparherd-Fabrik *A. Senking*-Hildesheim. Entw. *P. Tropp*-Berlin.
(Vergl. auch Fig. 103.)

Fig. 106 (zu Fig. 105).



Blick in den Raum unter der Arbeitsbühne. (Vergl. auch Fig. 103.)

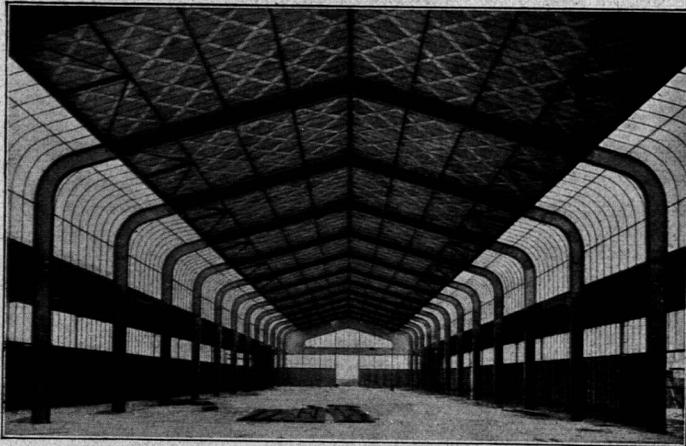
der Krane liegen auf den Gebäudemauern (Umfassungswänden), auf Wand- und Freiftützen (Mitteltützen) oder hängen (seltener) an dem Dachgerüst. Unterkante

Fig. 107 (zu Fig. 105).



Blick auf die Arbeitsbühne. (Vergl. Fig. 103.)

Fig. 108.



Dreischiffiger Hallenbau für eine Werkstätte — ausgestellt auf der Leipziger Baufach-Ausstellung 1913. Mittelschiff 30 m, Seitenschiff 5,07 m. Entw. und Ausf. der Firma *Breeft & Co.* in Berlin N.

Kranhaken muß so hoch liegen, daß das größte Laststück über alle Hindernisse (feststehende Bearbeitungsmaschinen oder im Zusammenbau befindliche Erzeugnisse) hinwegbewegt werden kann; über der Kranlaufschine muß die für das Krangerüst

erforderliche Konstruktionshöhe verbleiben. Wo das Dach in noch größerer Höhe ansetzt, ist dies aus Rücksichten auf die Belichtung, wie in Fig. 87 und 93 oder auf die Höhe und Zahl der Arbeitsbühnen, wie in Fig. 110 und 112 geboten.

Fig. 109.



Werkstätte der Österr. *Siemens-Schuckert-Werke*, Leopoldsdau-Wien.

Größere Hallenhöhen ergeben sich natürlich auch bei der Notwendigkeit, mehrere Kranbahnen übereinander anordnen zu müssen.

Auf die Beziehungen zwischen Stützenentfernung, Dachbinderfeld und Trag-

Fig. 110

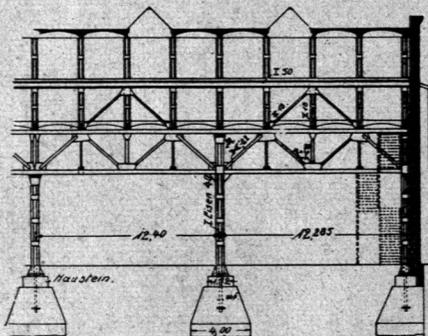
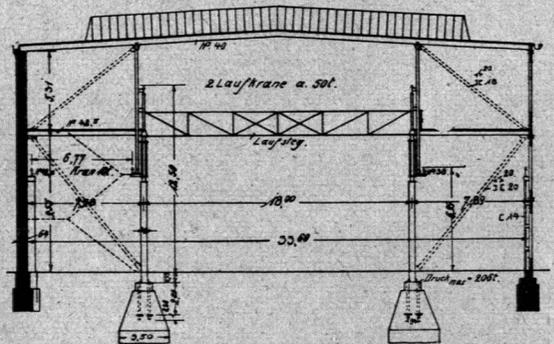


Fig. 111.

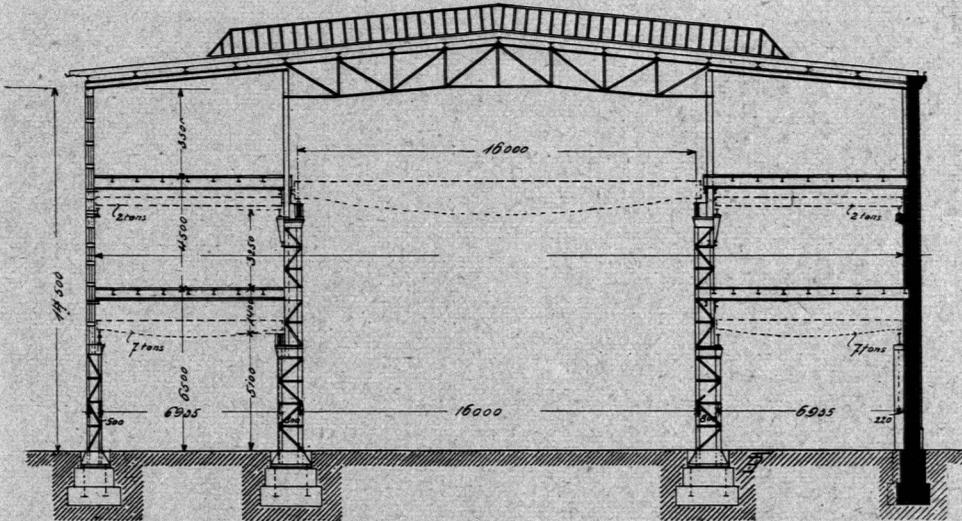


Werkstätte der Werkzeugmaschinenfabrik *Breuer, Schumacher & Co.* in Köln-Kalk.
(*Humboldt-Köln-Kalk.*)

fähigkeit der Laufbahnträger kann hier nur kurz hingewiesen werden. Die Stützenabstände ergeben sich in erster Linie aus der Zweckbestimmung des Hallenraumes. Wo große und sperrige Arbeitsstücke zu bewegen sind, wie in den Eisenkonstruk-

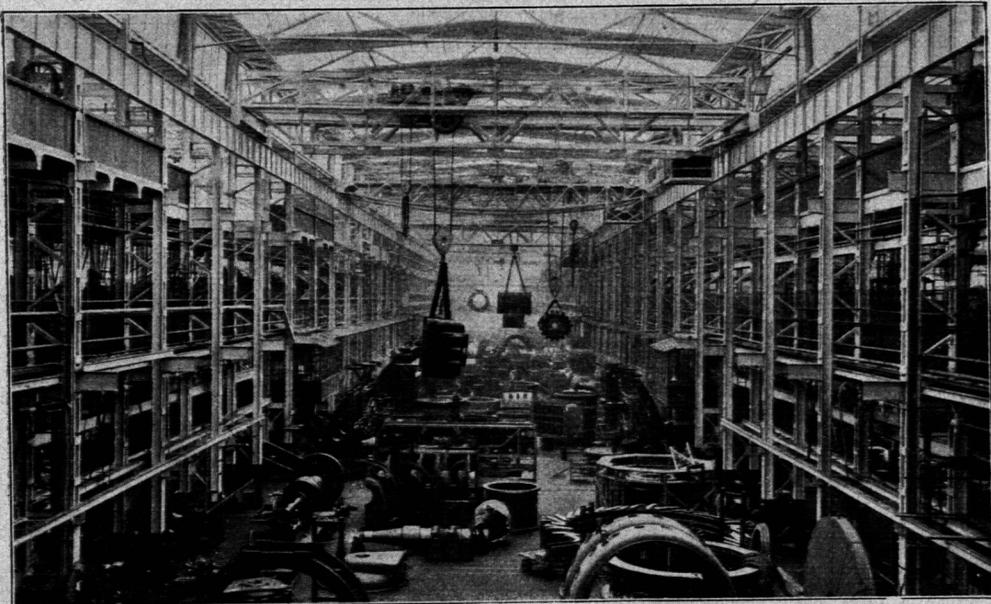
tionswerkstätten, ist eine enge Stützenstellung hinderlich. Größere Stützenabstände bedingen starke Träger für Kranbahnen und Dachbinder. So müssen z. B. in Fig. 110 und 111 drei Zwischenbinder auf einem hohen Kranbahnträger aufgenommen werden.

Fig. 112.



Dreischiffige Halle mit zwei Arbeitsbühnen. (Humboldt-Köln-Kalk.)

Fig. 113.



Einblick in die Werkstätte der Siemens-Schuckert-Werke in Berlin-Siemensstadt. Zwei Arbeitsbühnen.

Wie die Gefchoßbauten und die Flachbauten sind auch die Hallenbauten sowohl in Holz als auch in Eisen und in Eisenbeton ausführbar. Die weit überwiegende Zahl ist in Eisen ausgeführt worden, Ausführungen in Eisenbeton sind

vereinzelt geblieben, Holzkonstruktionen sind seit Jahrzehnten immer feltener geworden — bis der durch den Krieg verursachte Mangel an Eifen das Holz wieder in den Vordergrund gerückt hat. Schon vor dem Krieg hatten Konftruktionen

Fig. 114.

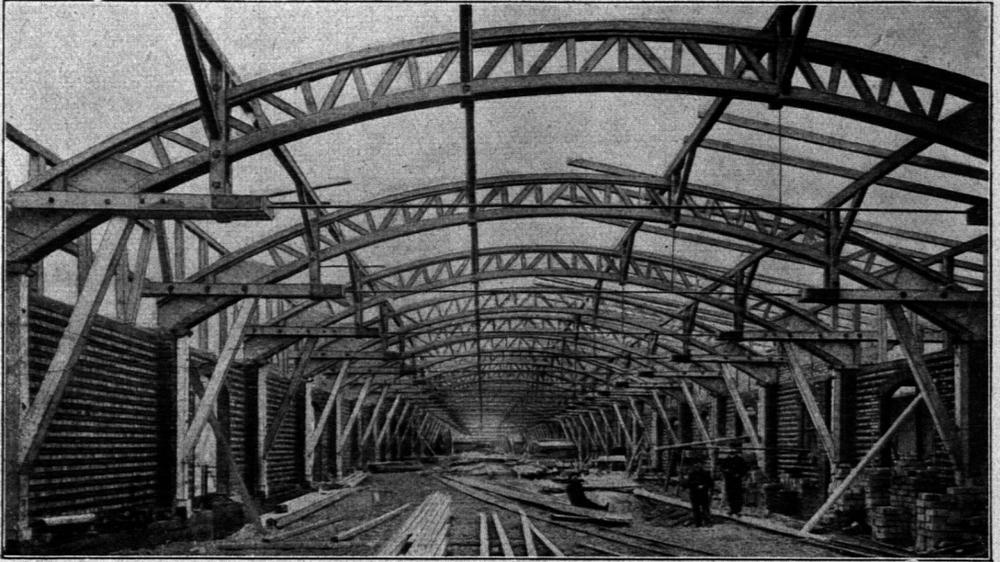
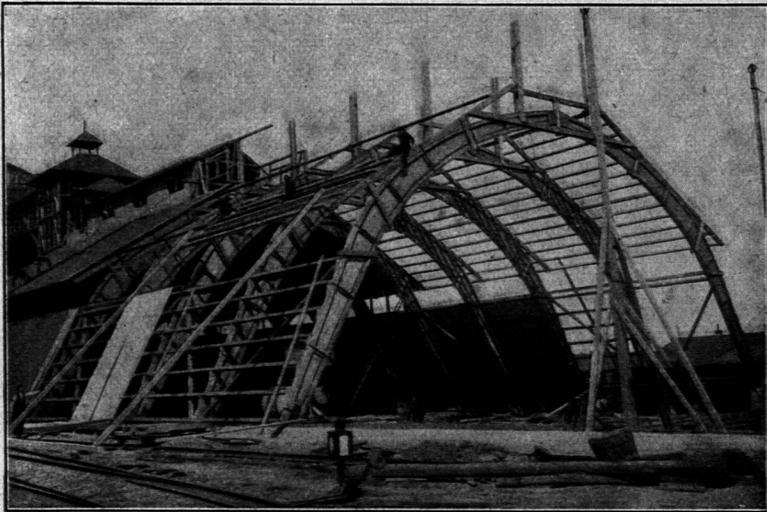
Lagerchuppen mit Dachbindern System *Stephan-Düffeldorf*. (Vergl. auch Fig. 101.)

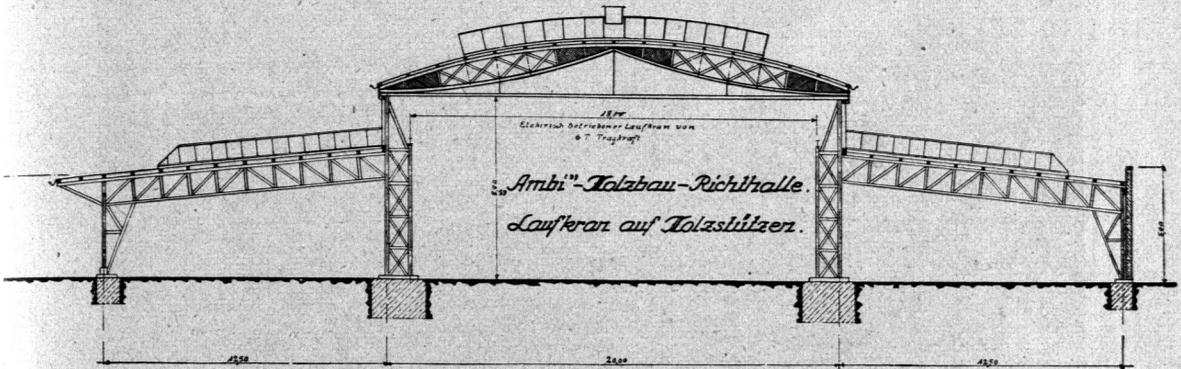
Fig. 115.

Lagerhalle für Rohfahz mit Dachbindern nach System *Hetzer-Weimar*.
(*Otto Hetzer*, Holzpflege- und Holzbearbeitungs-A.-G. in Weimar.)

wie die der *Stephan-Dachgefellschaft-Düffeldorf*, Fig. 101, 102 und 114 sowie die der *Otto Hetzer A.-G.-Weimar* (Fig. 115) größere Beachtung gefunden. Sie sind durch mehrere andere vermehrt worden, von denen hier die der *Arthur Müller-*

Bauten und Industrierwerke, Berlin-Johannisthal, der Firma Holzbaufsystem *Meltzer* in Darmstadt, der Unternehmung für Hoch- und Tiefbau *Karl Kübler* in Stuttgart,

Fig. 116.



Querschnitt einer dreischiffigen Halle in Holzkonstruktion der *A. Müller-Bauten und Industrie- werke (Ambi)*, Berlin-Joachimstal. Mittelhalle 20 m, Laufkran auf Holzstützen³⁸⁾.

Fig. 117.



Werkstätte der *Siemens-Schuckert-Werke* Nürnberg; ausgeführt von der Firma Holzbau System *Meltzer* in Darmstadt. Spannweite 26 m.

des Spezialbaugeschäftes *C. Tuchscherer* in Breslau und die der *Christoph & Unmack-Akt. Gef.* in Niesky, O.-Lautitz, genannt worden. Fig. 116 bis 119.

Der *Stephanbinder* ist ein elastischer Bogen, bestehend aus zwei parallelen Gurtungen mit eingespanttem Stabwerk (Radial- und Diagonalfäbe), dessen Hori-

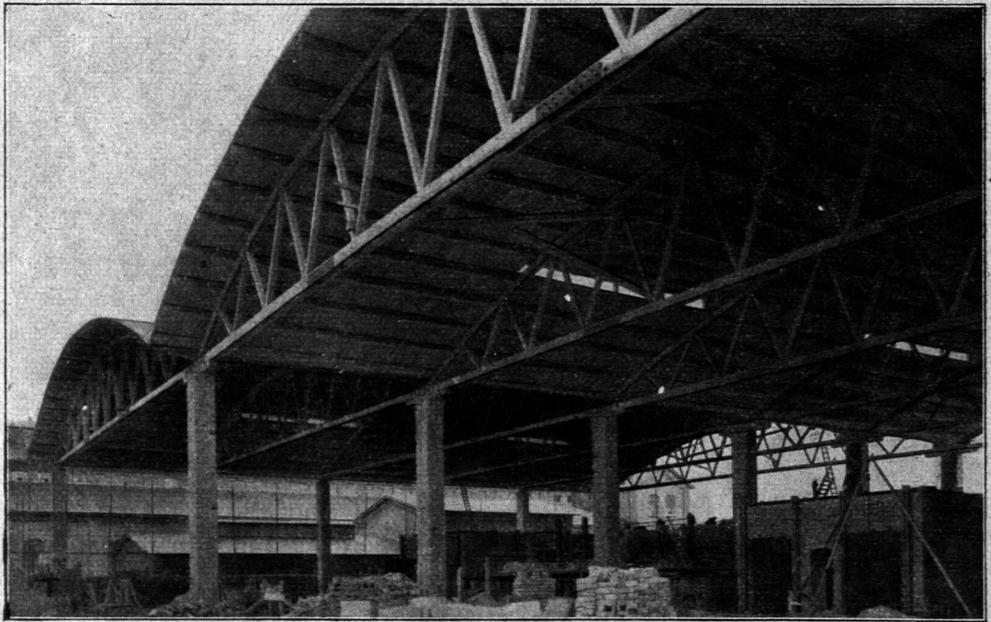
³⁸⁾ Nach einem von den *Ambi-Arthur Müller*, Bauten v. Industrierwerken, zur Verfügung gestellten Bildstock.

Fig. 118.



Halle mit Bindern (Spannweite 2×20 m) der Unternehmung für Hoch- und Tiefbau *Karl Kübler* in Stuttgart.

Fig. 119.



Dachkonstruktion in Holz; ausgef. von der Bauunternehmung *Karl Tuchscherer*-Breslau.

zontalschub durch hölzerne oder eiserne Spannfügen aufgenommen wird — wenn nicht starke Widerlager zu dessen Aufnahme vorhanden sind. Das Dachgerüst besteht aus diesen Fachwerkbogen als Bindern (in Abständen von 4–10 m) und darüber liegenden Holzpfetten. Als Sparren (die der Bogenform folgen) werden den Pfetten starke Bohlen aufgenagelt, die mit Schalung und Dachhaut (Pappe, Metall) belegt werden. Die weitgespannten Pfetten sind durch weitausladende Kopfbänder verstrebt. Über den Bogenbindern können bei entsprechender Auflattung verschiedene Dachformen gebildet werden. Auch Aufsätze für Belichtung und Belüftung lassen sich in verschiedener Form herstellen. Während die *Stephanbinder* als steife Fachwerke ausgeführt werden, bei denen schwächere Hölzer

Fig. 120.



Halle für Turbinenbau der A. E. G. Berlin, Huttenstr. Entw. von Prof. P. Behrens-Berlin in Gemeinschaft mit Baurat K. Bernhard-Berlin.

durch mechanische Verbindungsmittel nach Art der Verzahnung, Verdübelung und Verbolzung zusammengefaßt werden, zeigt die Bauweise *Hetzer* durch wetterbeständiges Klebmittel zusammengefügte meist vollwandige Gebilde, die als Verbundkörper zu betrachten sind, in denen Druck und Zug durch entsprechende widerstandsfähige Hölzer aufgenommen werden. (Besonders festes Buchenholz zur Aufnahme von Druck, hochwertiges Kiefernholz zur Aufnahme von Zug, dazwischen Holz mittlerer Festigkeit.) Durch die Verklebung wird eine allen Witterungseinflüssen standhaltende Verbindung erzielt.

Meist sind die Binder als Fachwerke in Anlehnung an die bewährten Formen der Eisenkonstruktionen gebildet und unterscheiden sich von diesen dann nur in der Gestaltung der Einzelglieder und in der Art der Verbindungen. Die Ähnlichkeit tritt besonders bei den Konstruktionen nach System *Meltzer* hervor (Fig. 117), das durch weitgehende Aufteilung der gedrückten Stäbe in eine große Zahl von

Einzelstäben gekennzeichnet ist. Dieselben sind zur Erzielung eines möglichst großen Trägheitsmomentes in größerem Abstand von der neutralen Achse des

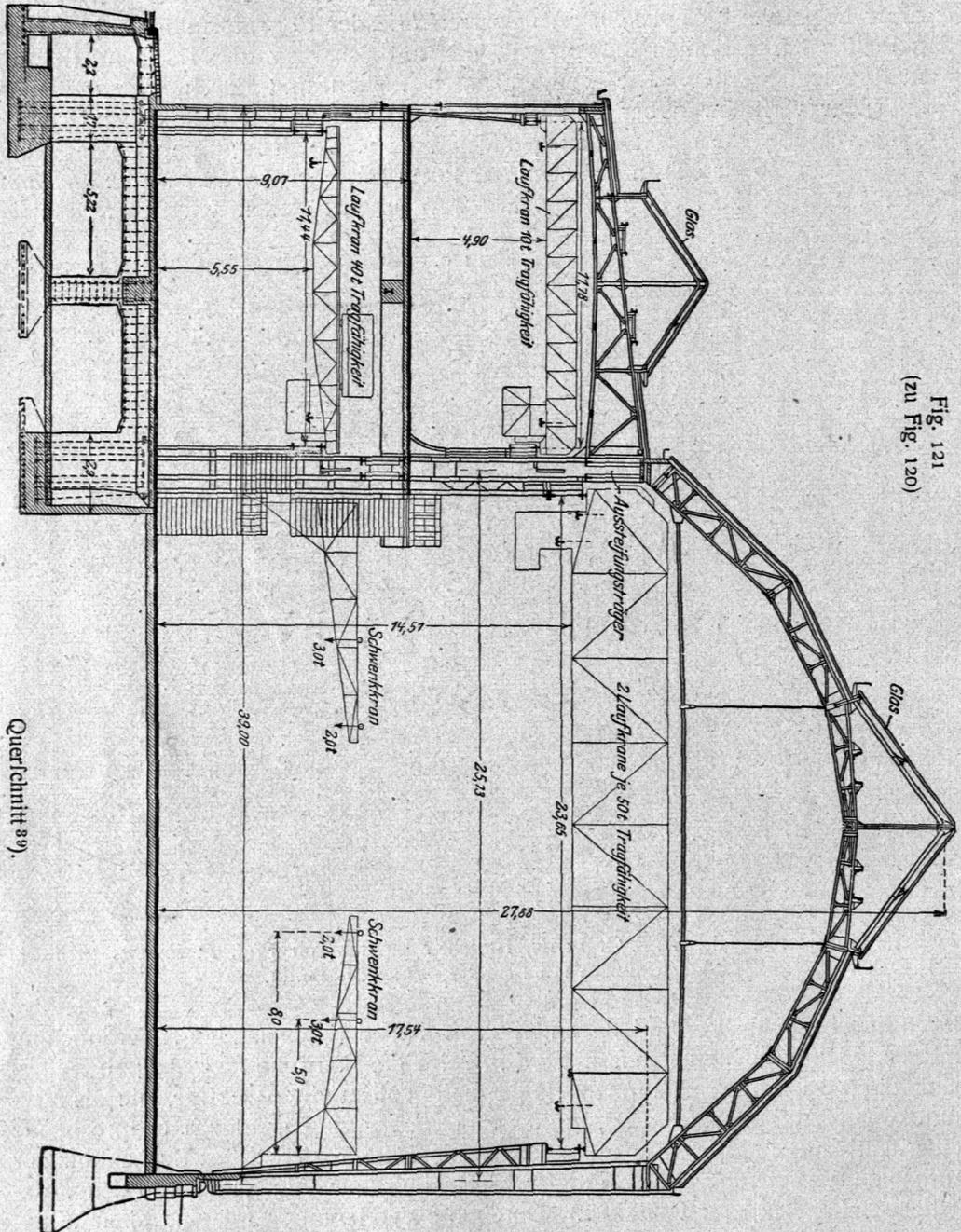


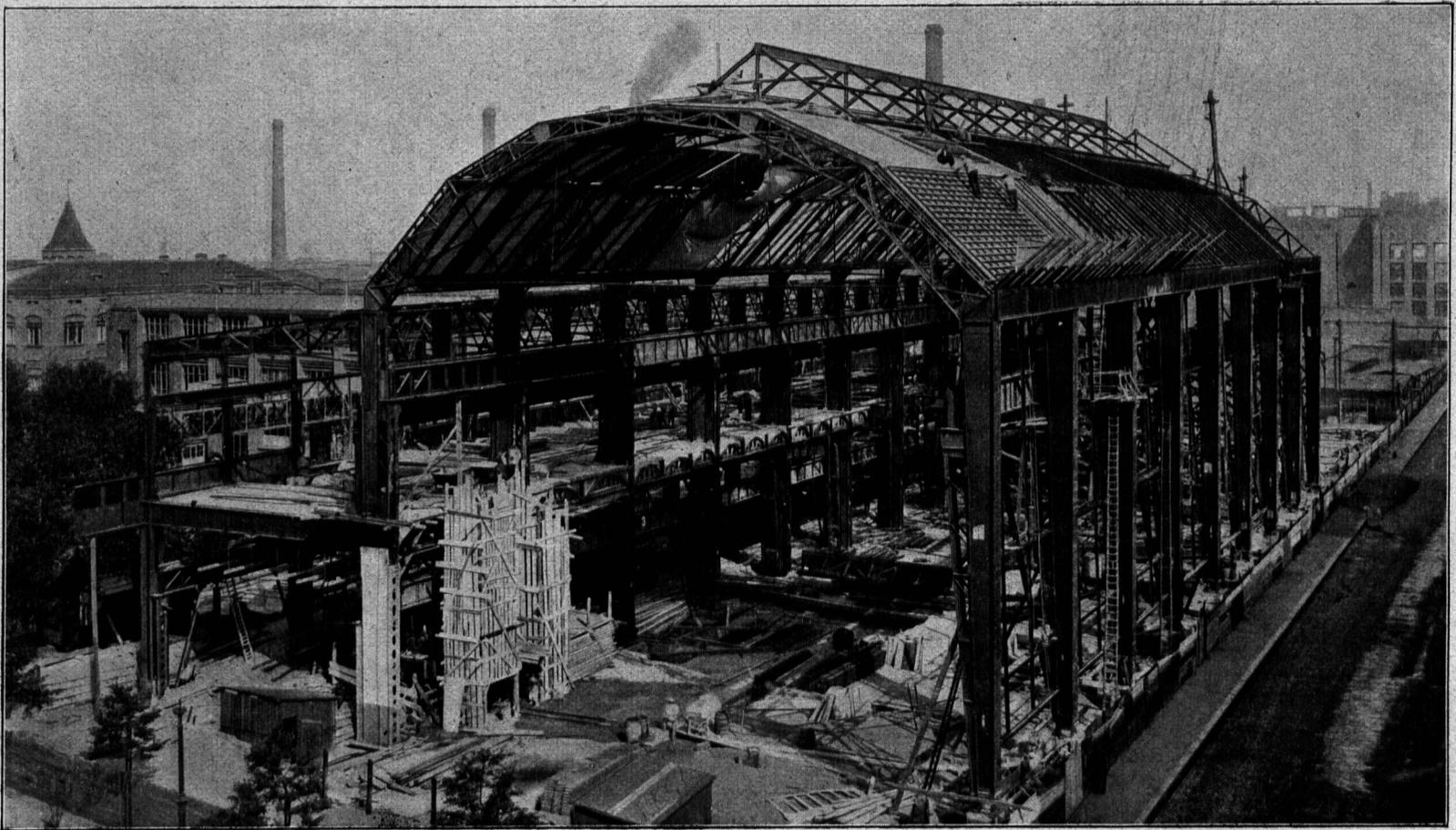
Fig. 121
(zu Fig. 120)

jeweiligen Querschnittes unter Verwendung von Futterstücken und Füllstäben wieder zu einer Einheit zusammengeschlossen.

Neben den schon angeführten zahlreichen Beispielen von Hallenbauten in Eisen mögen hier noch zwei große Ausführungen Erwähnung finden: die Dampf-

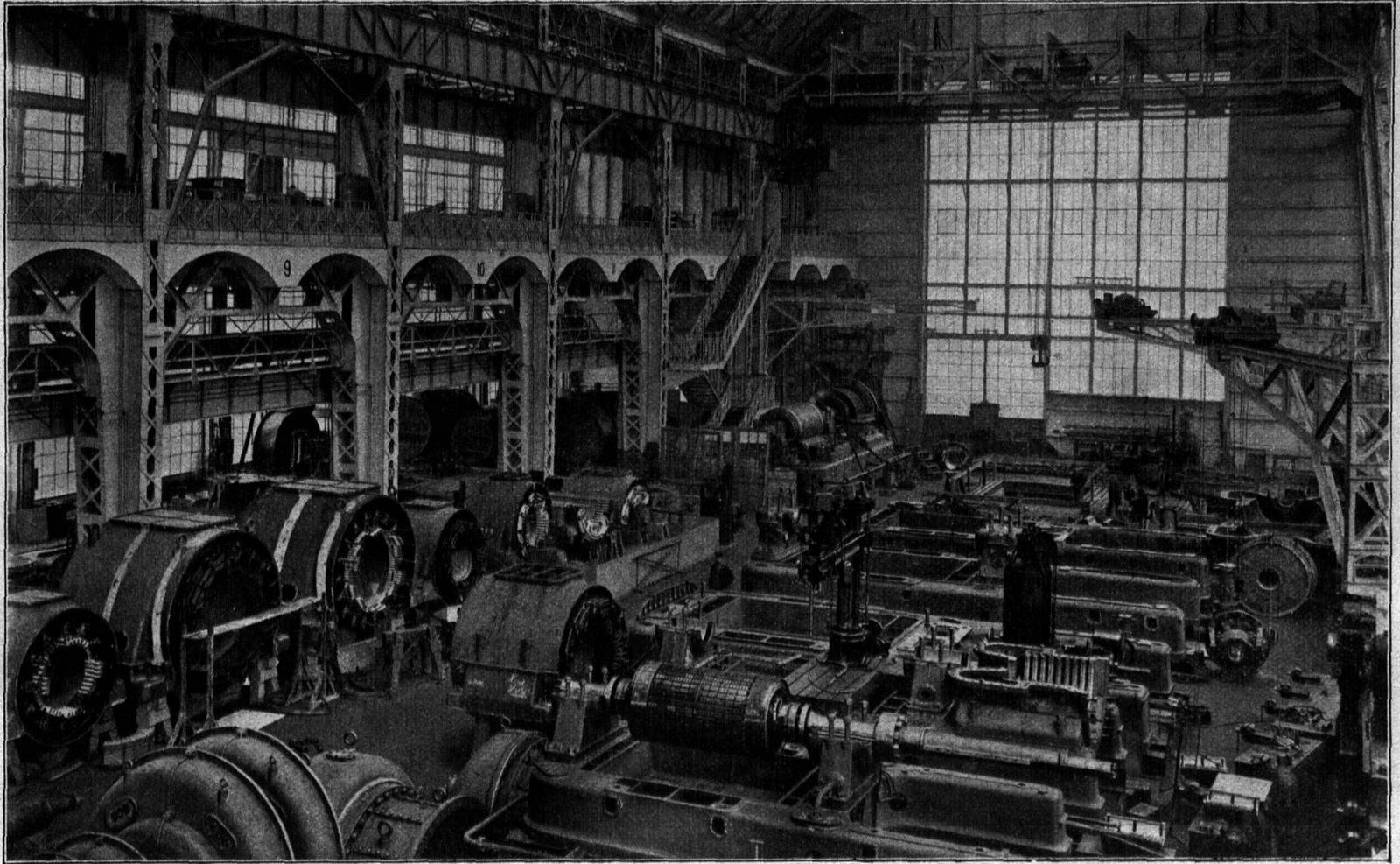
³⁹⁾ Aus: Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure. 1912. S. 1230.

Fig. 122 (zu Fig. 120).



Aufbau der Eisenkonstruktion. Ausf. der Union Bergbau- und Hütten-A.-G. Dortmund.

Fig. 123 (zu Fig. 120).



Innenansicht.

turbinenhalle der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft-Berlin und die Eisenbauwerkstätte der Maschinenbauanstalt *Humboldt* in Köln-Kalk. Die erstere ist in Fig. 120 bis 123 wiedergegeben. Sie ist in Gemeinschaft mit dem Architekten Prof. *P. Behrens* von Baurat *K. Bernhard*-Berlin entworfen. Derselbe beschreibt die Konstruktion in der Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure 1912, S. 1250: Der Hauptsache nach ist sie nichts anderes, als ein für schwere Kranlasten bestimmtes Eisengerüst, dessen Aussteifung nebenbei Dach und Wand zur Abschließung der Arbeitsräume gegen Wind und Wetter trägt. So ist die Haupthalle mit der zweistöckigen unterkellerten Seitenhalle aufzufassen. Die Höhe der Seitenhalle

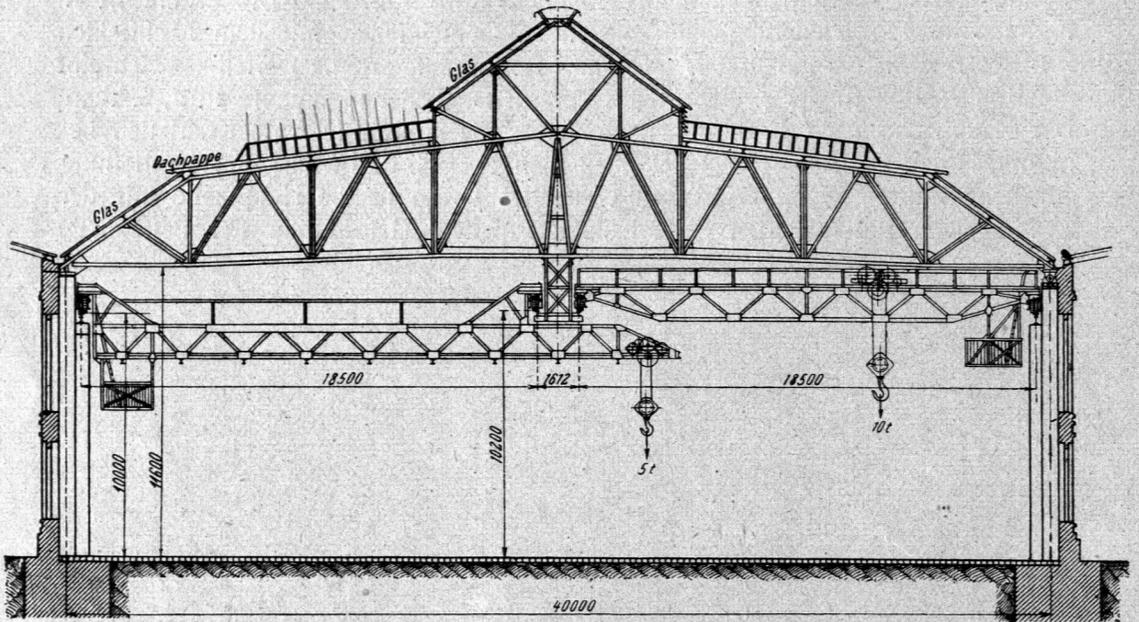
Fig. 124.

Einschiffige Eisenbauwerkstätte der Maschinenbauanstalt *Humboldt* in Köln-Kalk.

folgt aus der Verkehrsbedingung, unter den Kranträgern des Erdgeschosses genügend Höhe für Eisenbahn-Güterwagen frei zu lassen und unter den Laufkränen des Obergeschosses 4,9 m für den Arbeitsbetrieb zu haben.

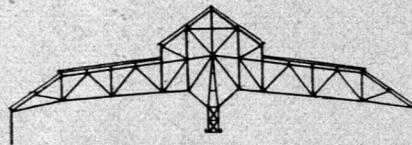
Die Haupthalle mußte noch höher sein, damit sich die großen Laufkrane von zusammen 100 t Tragfähigkeit 14,5 m über Fußboden bewegen können, um die größten Maschinenteile und Werkstücke frei über die vorhandenen Schwenkkrane, schweren Arbeitsmaschinen und im Zusammenbau befindlichen großen Arbeitsstücke hinweg zu heben. Mit diesen Raumforderungen sind, wie bereits angedeutet, erhebliche statische Anforderungen verknüpft. Außer den beiden 50 t Laufkränen, welche sich mit 2 m/sk. Geschwindigkeit bewegen und beim Bremsen das Tragwerk in der Längsrichtung beanspruchen, sind noch Schwenkkrane an jeder Stütze vorhanden. Der Fußboden oben ist für eine Nutzlast von 2000 kg/m² stellenweise

Fig. 125 (zu Fig. 124).



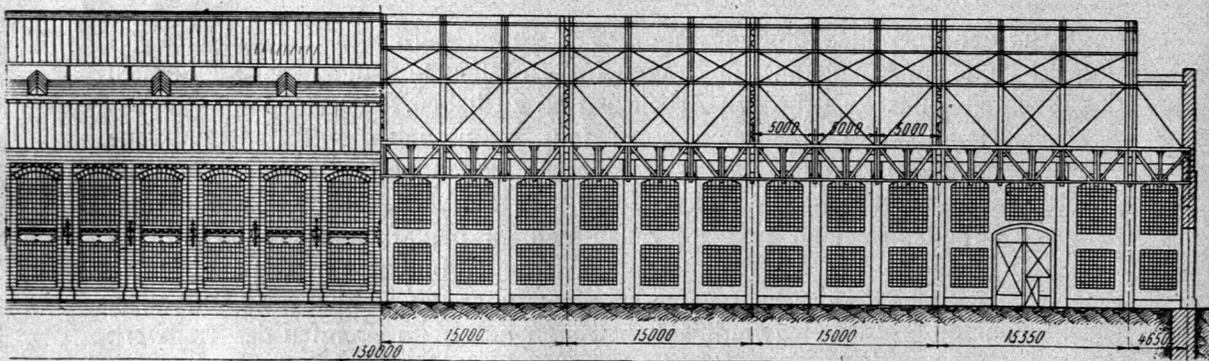
Querchnitt mit Hauptbinder.

Fig. 126 (zu Fig. 124).



Nebenbinder.

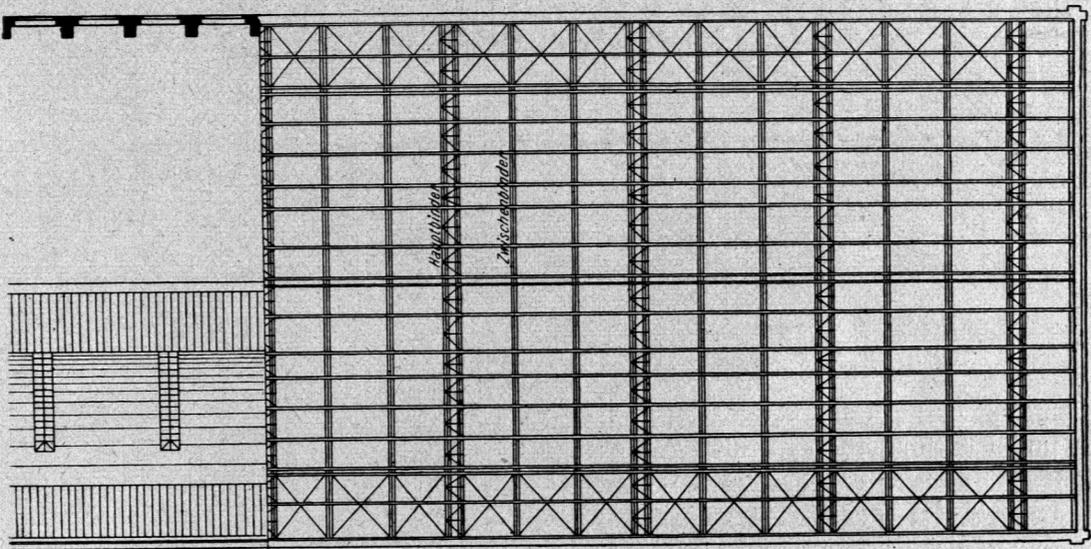
Fig. 127 (zu Fig. 124).



Längenschnitt mit Längenschnitt

von 3500 kg/m^2 , unten dagegen für eine Nutzlast von 10000 kg aus Eisenbeton und eisernen Blechträgern konstruiert. Zur Erfüllung der weitestgehenden Lichtbedürfnisse sind alle Wandflächen, soweit sie nicht zur Konstruktion erforderlich waren, aus Glas hergestellt und von den Dachflächen fast ein Drittel mit Oberlicht ausgestattet, das durch Reinigungswagen bedient wird. Die schwerbelasteten Seitenkonstruktionen bilden in den Eisenbetonmassen des Kellerbaues eingespannte steife Rahmen. Der Binderfuß der Haupthalle lagert gelenkig auf diesem Rahmen. Der andere Binderfuß ist, nur um Gründungskosten zu sparen, so tief wie möglich, $1,80 \text{ m}$ über Fußboden, gelagert. So ist ein unsymmetrischer Dreigelenkbogen entstanden. Die Zuspitzung der Binderstütze trägt der weitestgehenden Raumnutzung Rechnung. Ebenso sind auch die Kranstiele schräg zum Binderfuß hinuntergeführt und der Schrägung der Binderfüße entsprechend die Glasflächen

Fig. 128 (zu Fig. 124).



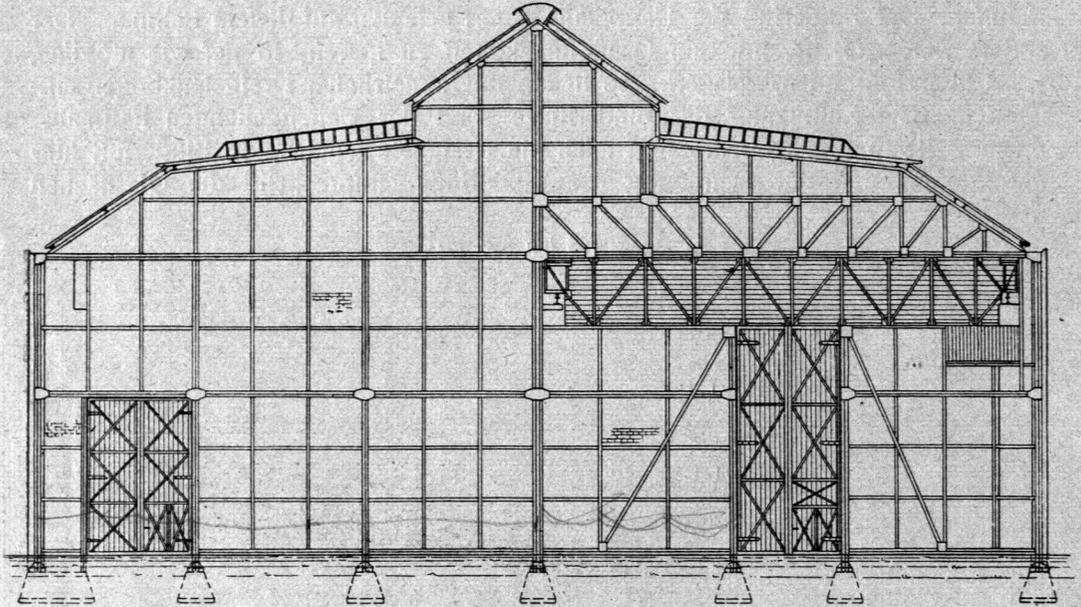
Grundriß.

schräg gestellt. Durch diese Anordnung ist es möglich geworden, den Innenraum bis auf 40 cm hinter der Straßenbauflucht ohne Vorsprünge nutzbar zu machen; bei dem teuren Grund und Boden in Berlin eine wirtschaftliche Lösung, die kaum durch irgend eine andere Bauart hätte herbeigeführt werden können.

Die neue Eisenbauwerkstätte in der Maschinenbauanstalt *Humboldt* in Köln-Kalk, Fig. 124 bis 129, hat eine lichte Breite von 40 m , ist 130 m lang und bis Binderunterkante $11,60 \text{ m}$ hoch. Aus der Anordnung einer Mittellaufbahn für zwei nebeneinanderliegende Krane ergab sich als zweckmäßigste Dachkonstruktion die Anordnung von kräftigen, aus zwei vergitterten Tragwänden gebildeten Hauptbindern (Doppelbinder) in Abständen von 15 m mit je zwei Zwischenbindern in Abständen von 5 m . An den 40 m freigespannten Hauptbindern ist ein $2,48 \text{ m}$ hoher, ebenfalls aus zwei Tragwänden gebildeter, Gitterträger angehängen, auf dem die Zwischenbinder (mit 20 m Spannweite) und die Schienen der beiden Kranlaufbahnen aufrufen. Die Dachfläche steigt von der Traufe unter einem Winkel von etwa 40° und verläuft dann bis zu dem 10 m breiten Aufbau in sehr flacher Nei-

gung. Die Steiffläche ist mit Drahtglas gedeckt, auch das steilere Satteldach des Aufbaues hat Glasdeckung. Zur Verstärkung der Belichtung sind weiter kleinere normal bis zur Firstlinie laufende Oberlichte aufgesetzt. Der Grad der Helligkeit läßt sich aus Fig. 124 ersehen. Die Werkstätte ist für die Herstellung von großen

Fig. 129 (zu Fig. 124).



Giebelablußwand.

sperrigen Eisenkonstruktionen bestimmt, bei deren Bearbeitung die Weiträumigkeit und insbesondere das Fehlen von Stützen im Raume sehr vorteilhaft ist.

Die Hallenbauten müssen (wie die meisten Fabrikbauten) erweiterungsfähig sein. In der Breitenrichtung geschieht dies durch Anfügen von Seitenhallen bzw. durch Aneinanderreihen von gleichgroßen Hallen oder in Wiederholungen von hohen und niedrigen Hallen.

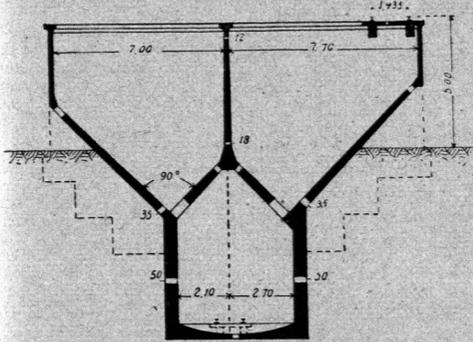
d) Gefäßbauten.

Erlaubt die Beschaffenheit des Lagergutes hohe Schichtung, so wird die Lagerung billiger, wenn das Lagergebäude die Form eines großen Gefäßes oder die einer Mehrheit von zusammengereihten Zellen annimmt. Das Lagergut wird dann unter Verwendung leistungsfähiger Transportanlagen von oben eingeschüttet und durch Bodenöffnungen nach unten abgezogen.

Anlagen dieser Art werden zur Lagerung von Erzen gebaut und als Erztafchen bezeichnet, Fig. 130. Die Bauwerke haben größere Längen; ihr Nutzraum ist in Abständen von 4—5^m durch Querwände geteilt. Damit wird eine Reihe von kleineren Einzelräumen gebildet — für die Einlagerung von Erzen verschiedener Beschaffenheit. In die gut gegründeten Querwände sind Längswände, Seitenwände und die geneigten Rutschflächen (Böden) eingespannt; sie tragen auch das Zubringergleis. Der Abzug des Lagergutes erfolgt nach einem unter den Tafchen

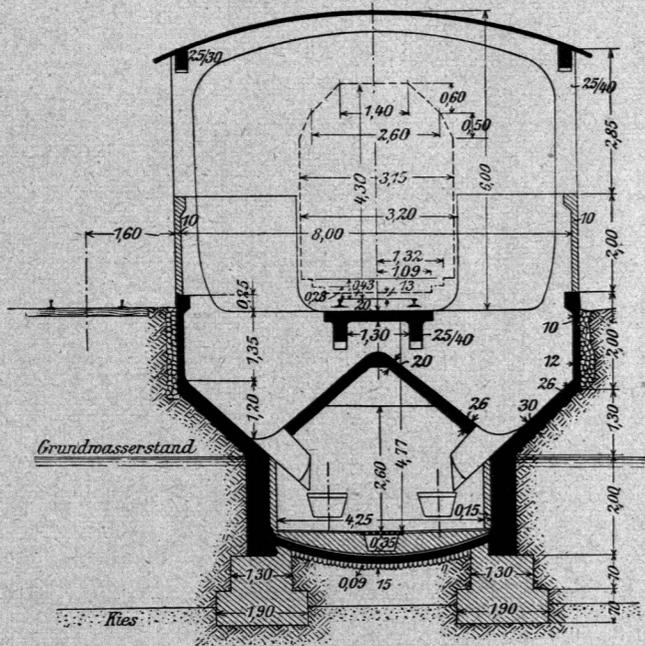
liegenden Kanal, in welchem eine Standbahn läuft. Die Tafchen können auch einen Überbau haben, wie in Fig. 131 und 132 und teilweise oder ganz über den Boden hervorragen. Aus den Tafchen können weiterhin große Räume werden, wie bei der Erz-lagerhalle Fig. 133—135. Der in Eifenbeton ausgeführte Lager-

Fig. 130.



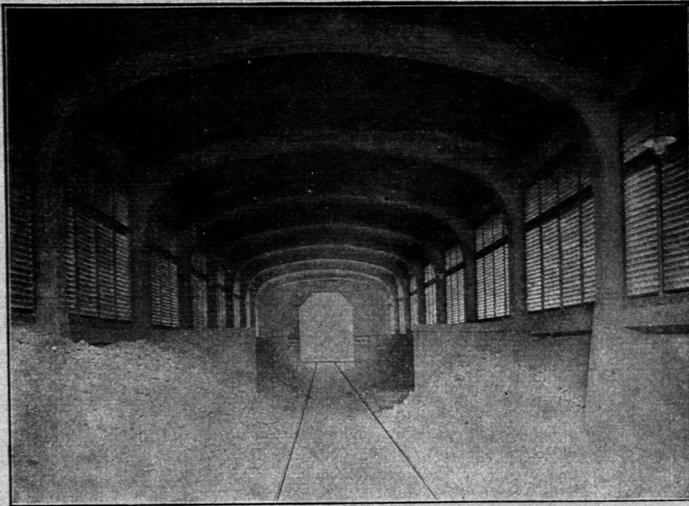
Erztafchen des Hüttenwerks Kneutungen. Die unter den beiden Tafchen laufende Bahn zur Entnahme des Lagerguts ist nicht abgebildet. Nach Ausf. der A.-G. *Wayß & Freytag* in Neustadt a. H.

Fig. 131.



Kalklager des Eifenhütten-Aktienvereins Düdelling 40).

Fig. 132 (zu Fig. 131).



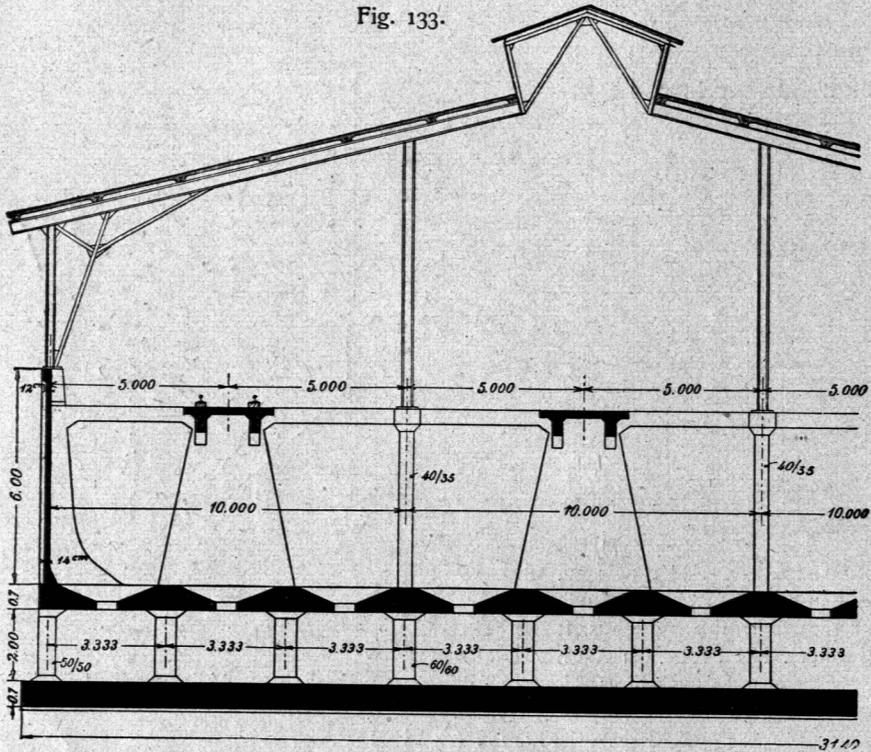
Einblick in den überdachten Lagerraum 41).

raum ruht hier auf 2^m hohen Stützen, die auf einer eifenbewehrten Platte stehen. Sein wagerechter Boden ist in Felder von 3,30 × 3,40^m geteilt. Jedes Feld hat

40) Aus: Handbuch für Eifenbeton. Band 12, 2. Aufl. Verlag *Ernst & Sohn*, Berlin 1913. — 41) Aus: Handbuch für Eifenbeton. Band 12, 2. Aufl. Verlag *Ernst & Sohn*, Berlin 1913.

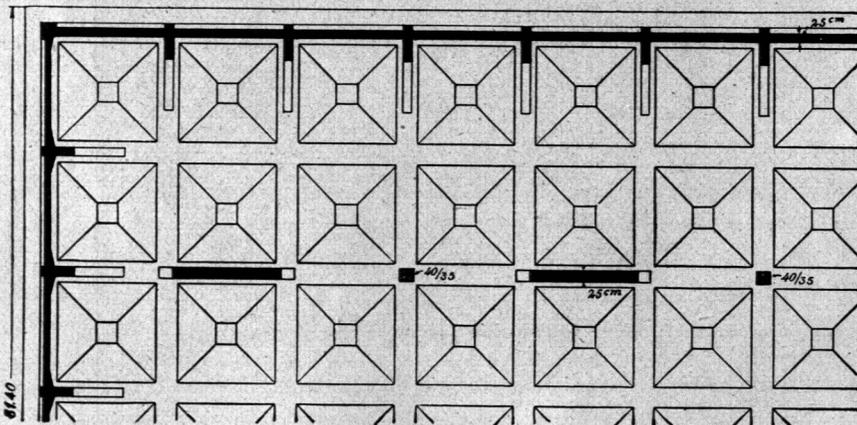
eine trichterförmige Vertiefung und eine Auslauföffnung. Die 6 m hohen senkrechten Umfassungswände sind zwischen Rippen eingespannt, die mit dem Lagerboden steif verbunden sind. Die Zubringung des Lagergutes erfolgt mit Eisen-

Fig. 133.



Erzlagerrhalle des Hüttenwerkes Burbach 42).

Fig. 134 (zu Fig. 133).



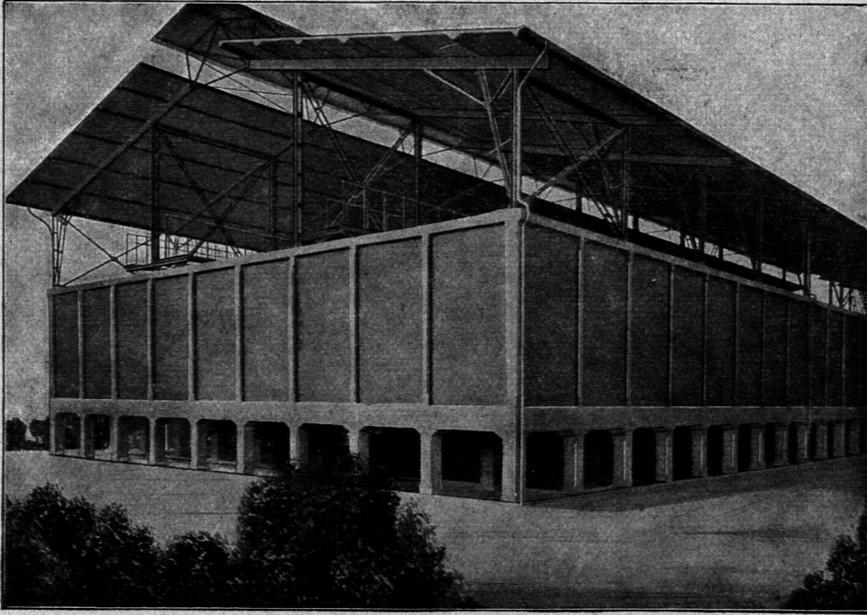
Grundriß 43).

bahnwagen auf drei Gleisbrücken; die letzteren sind Eisenbetonträger, die in Abständen von 6,60 m auf einer kurzen 25 cm starken Stützwand aufrufen. Die Halle ist 81,40 m lang. In Abständen von 26,40 m sind Dehnungsfugen in Boden und

42) Aus: *Mörich*, Der Eisenbetonbau. S. 613, Abb. 674. — 43) Aus: *Mörich*, Der Eisenbetonbau. S. 615, Abb. 676.

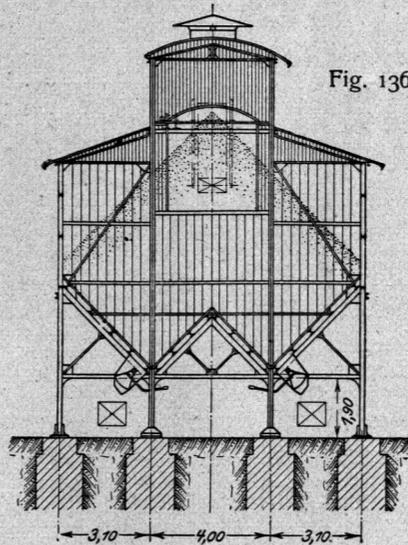
Wänden angeordnet. Die eisernen Dachbinder (mit 6,66 m Binderabstand) haben zwei eiserne Mittelfützen, die in Höhe der Gleisbrücke auf Eisenbetonstützen mit Querbalkenversteifung stehen⁴⁴⁾.

Fig. 135 (zu Fig. 133).



Anficht⁴⁵⁾.

Die vorgenannten Gefäßbauten sind vorwiegend in Beton bzw. in Eisenbeton konstruiert. Beispiele von Eisenbauten sind die folgenden in Fig. 136–140 und in Fig. 141 und 142 wiedergegebenen Kohlen- bzw. Erz-Lagergebäude. Das erstere mit einem Falfungsraum von 200^t Kohlen ist bestimmt, die während der Nachtschicht aus einem Schacht geförderte Kohle einer nur tagsüber betriebenen Aufbereitungsanlage zuzuführen. Es steht neben dem Schachthaus und wird von diesem aus mittels eines Förderbandes beschickt, indem der aus dem Schacht kommende Wagen durch einen (von einem Motor betätigten) Kipper in einen Schüttrichter entleert wird, der die Kohle auf das Band gibt. Die Entleerung des Lagerraumes erfolgt durch je vier Ausläufe über zwei Gleisen einer Standbahn⁴⁶⁾.

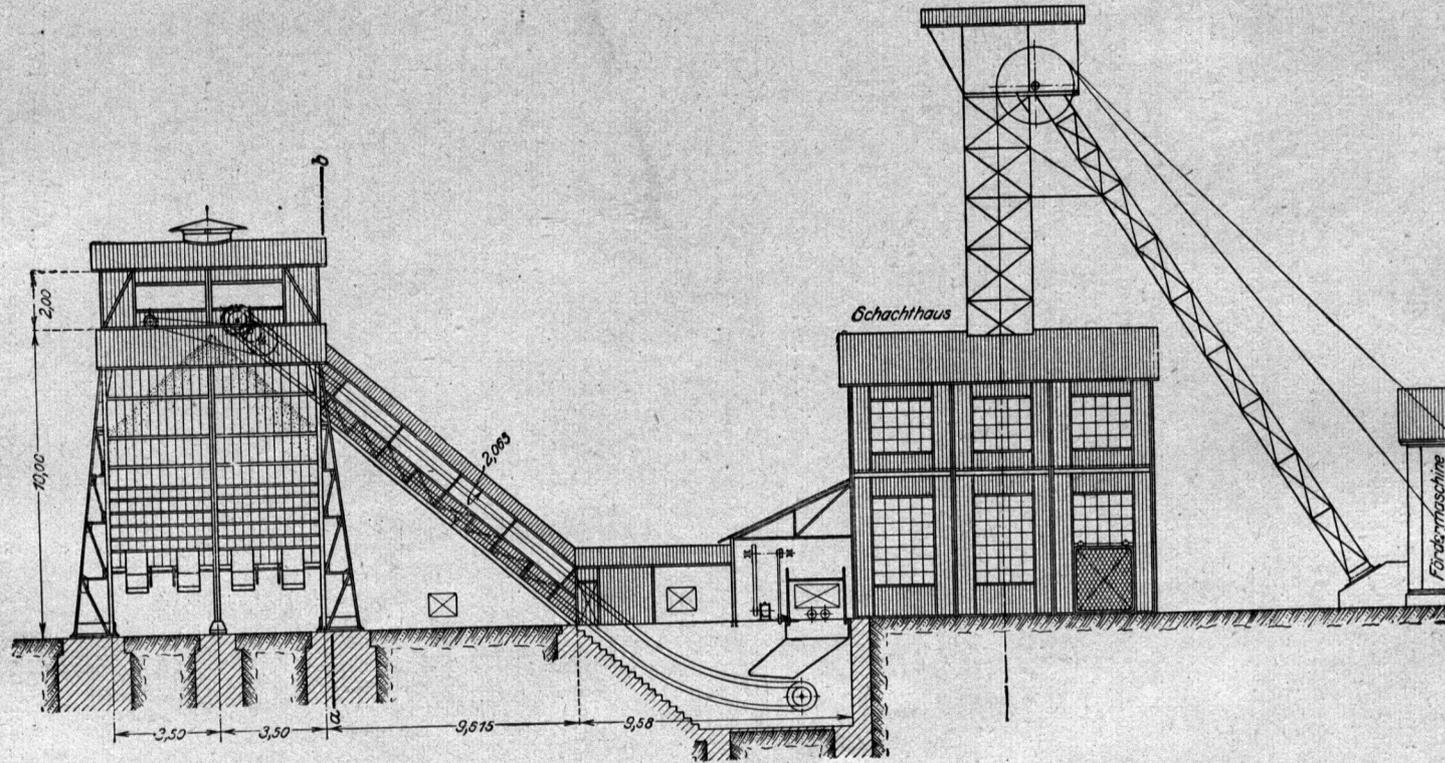


Eiserner Gefäßbau für ein Kohlenlager von 200^t Inhalt; erbaut 1911 von der Maschinenbau A.-G. vorm. *Breitfeld, Danek & Cie.* in Schlan für die Kohलगewerkschaft in Zieditz (Böhmen)⁴⁷⁾.

⁴⁴⁾ und ⁴⁵⁾ Aus: *Mörch*, Der Eisenbetonbau, 4. Auflage, S. 613 und 615. — ⁴⁶⁾ und ⁴⁷⁾ Vergl.: *Blumenfeld*, Eiserne Kohlenbunker, Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure, 1912, S. 1437.

Fig. 137 (zu Fig. 136)⁴⁸⁾.

66



⁴⁸⁾ Aus: Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure, 1912, S. 1440.

Der Erzbunker Fig. 141 und 142 ist für sehr schwere Beladungen bestimmt. Häufig verwendet werden kleinere Kohlenbehälter, die von oben befördert werden und nach unten auf die Feuerungen von Dampfkesseln ausgießen. Sie sind auf

Stützenkonstruktionen über bzw. vor den Kesseln gelagert. Ein Beispiel in Eisenbeton gibt Fig. 143 bis 145. Der Kohlenbehälter ruht auf kräftigen Stützen, welche mit anderen des für Aufnahme von zwei Reihen Kesseln bestimmten Gebäudes zu einer steifen Rahmenkonstruktion vereinigt sind. Die Stützen stehen auf einer Eisenbetonplatte, deren Ausführung in Fig. 145 wiedergegeben ist⁴⁹⁾.

Diese kleineren Behälter werden meist als Bunker bezeichnet; die Bezeichnung ist aber auch für größere Behälter und ganze Behälterbauwerke gebräuchlich.

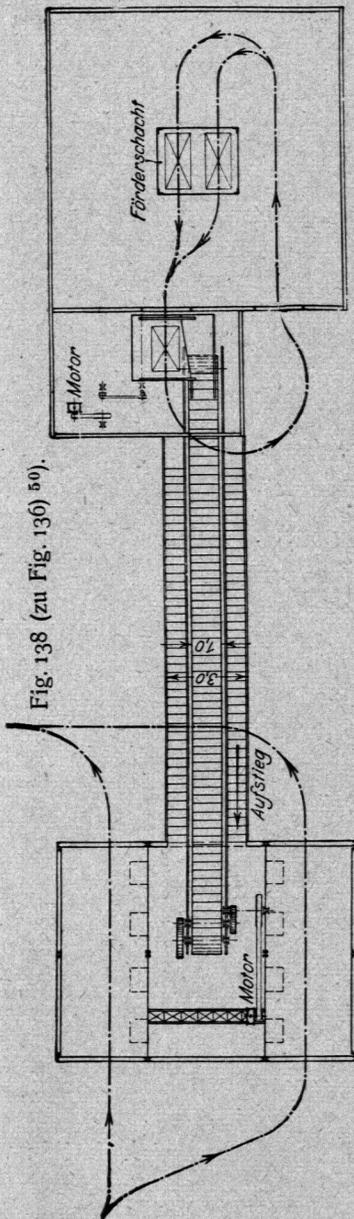
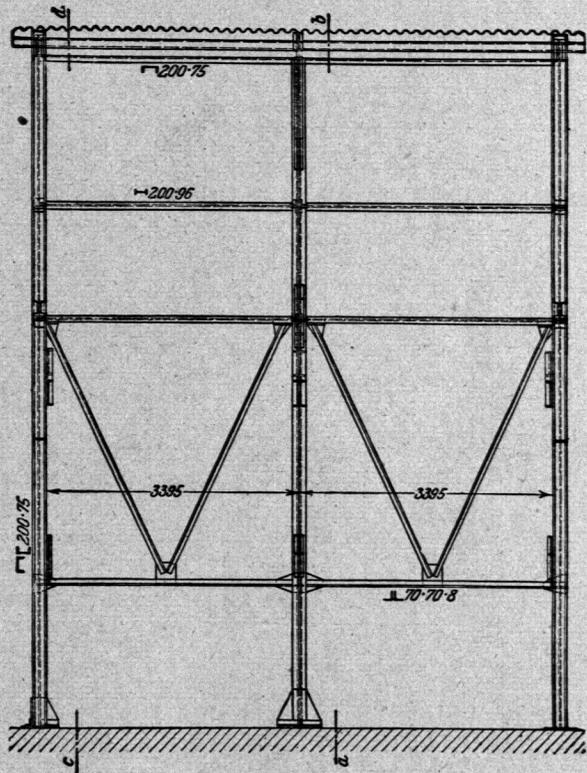


Fig. 139 (zu Fig. 136)⁵¹⁾.

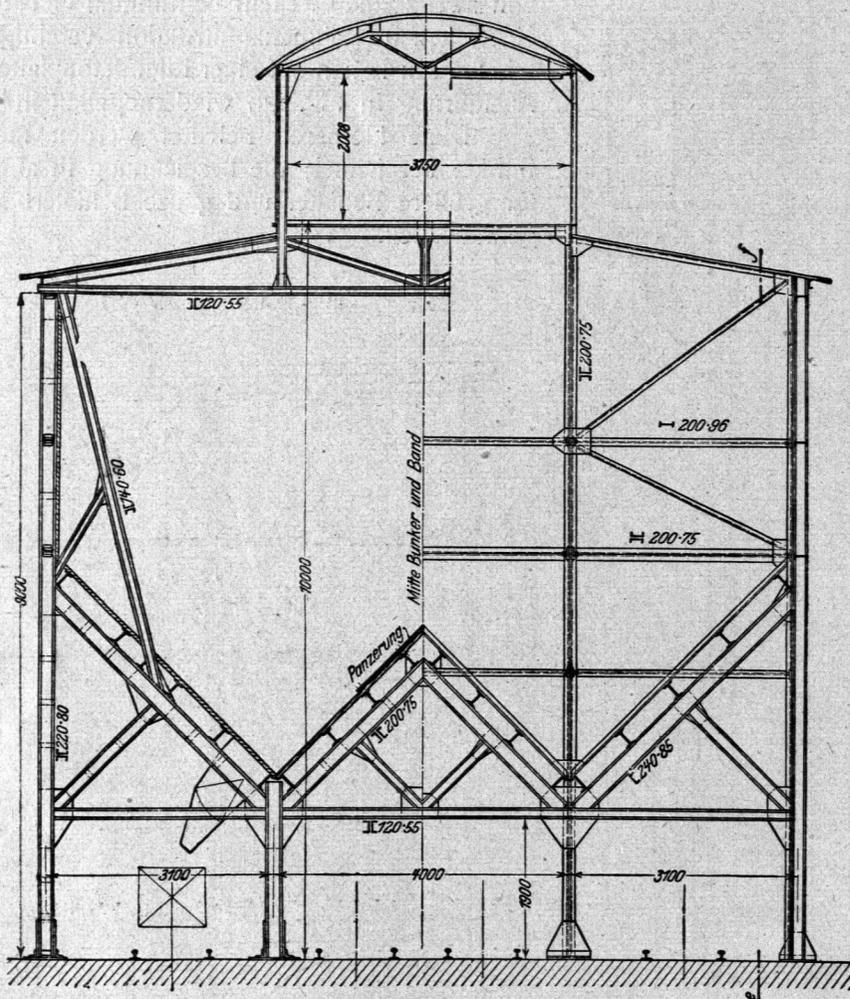


Zellenartige Behälter größerer Höhe, die gewöhnlich in einer Mehrzahl zusammengeschlossen und meist auch unter einem gemeinschaftlichen Dach vereint werden, bezeichnet man als Silobehälter oder kurz als Silo⁵²⁾. Die meist in

⁴⁹⁾ Aus: *Mörsh*, Der Eisenbetonbau. S. 505 und 643. — ⁵⁰⁾ und ⁵¹⁾ Aus: Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure. 1912. S. 1440. — ⁵²⁾ Die Entstehung des Wortes Silo steht nicht fest; es ist wahrscheinlich spanisch-maurischen Ursprungs und aus der Bezeichnung der schon im Altertum bekannten Getreidebehälter hergeleitet.

gleichen Größen (Durchmesser von 2—4 m) ausgeführten Zellen haben Grundrisse nach Fig. 146. Sie werden in Holz, Blech, Ziegelmauerwerk oder in Eisenbeton ausgeführt. Eine Ausführung in Holz zeigt Fig. 147 und 148. Die sich abwechselnd überkreuzenden und an den Kreuzungsstellen genagelten Bretter haben in den unteren Lagen eine Breite von etwa 12 bis 15 cm. Die Breite nimmt entsprechend

Fig. 140 (zu Fig. 136)⁵³⁾.

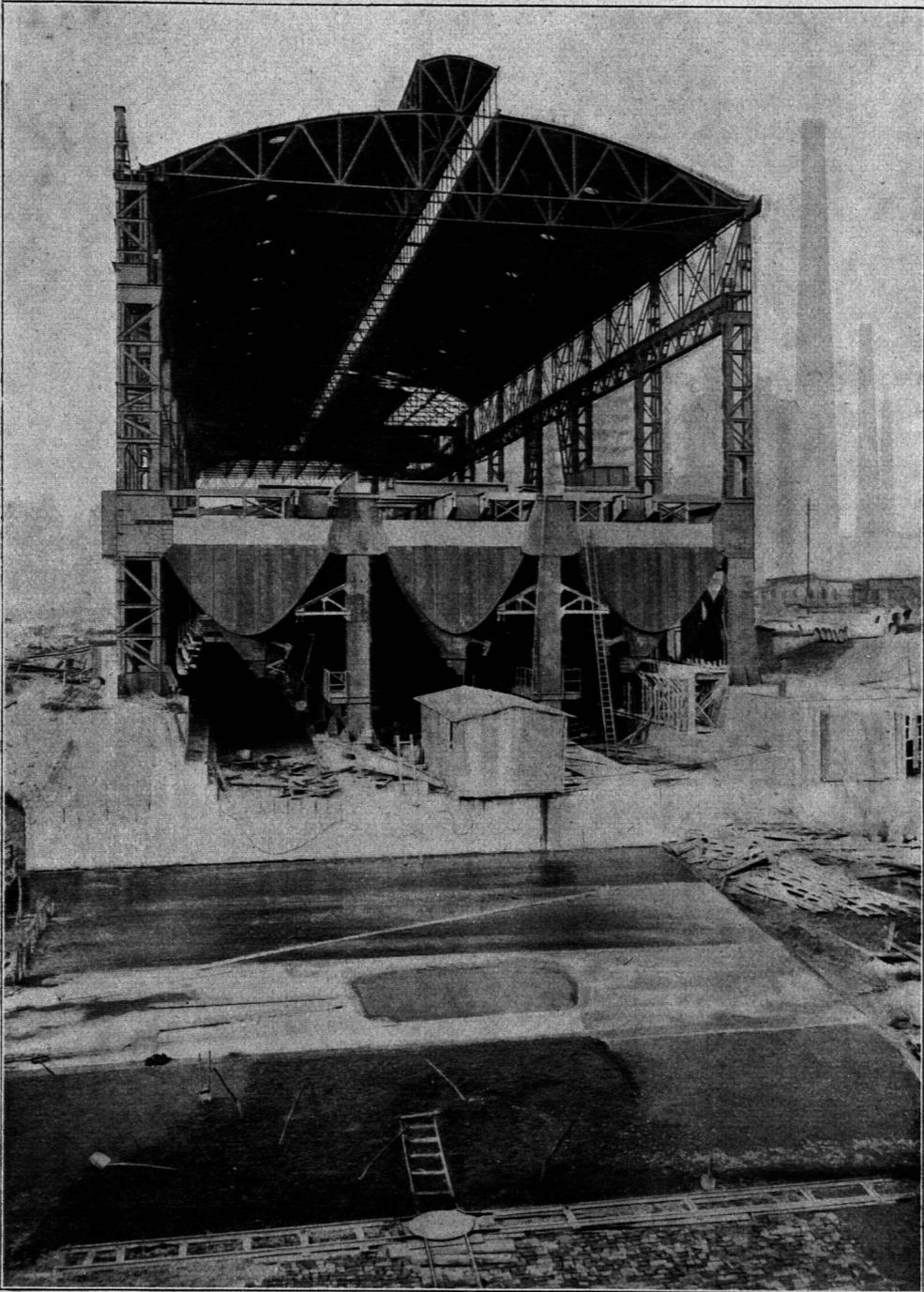


dem Wanddruck nach oben ab. Holz, Eisenblech und Ziegelmauerwerk sind in neuester Zeit fast ganz von Eisenbetonkonstruktionen verdrängt worden.

Das Lagergebäude Fig. 140—152 ist für die Lagerung von Zement bestimmt und besteht aus 8 Zellen von je 16 m² Querschnittsfläche (und rund 1800 m³ Inhalt), denen ein Treppenhaus vorgelagert ist, das auch den Elevator für die Beschickung der Zellen enthält (in den Figuren nicht eingezeichnet). Beiderseits der Zellenreihen schließen zwei Hallen an, in denen die Verpackung des aus dem achteckigen Trichterboden zu entnehmenden Lagergutes erfolgt. Die Wände der rechteckigen Zellen sind als (senkrecht stehende) Platten zu betrachten, die an den

⁵³⁾ Aus: Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure. 1912. S. 1441.

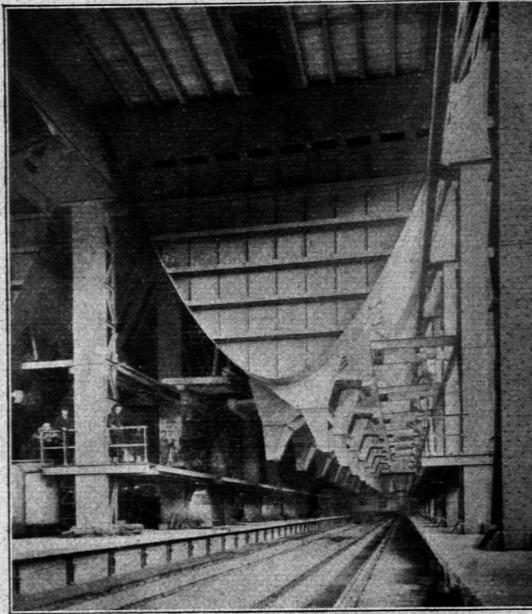
Fig. 141.



Erzlagerhalle (Erzbunker) der Gewerkschaft „Deutscher Kaiser“ in Bruckhausen. Nach Aufz. der Dortmunder Brückenbauges. *C. H. Jucho*.

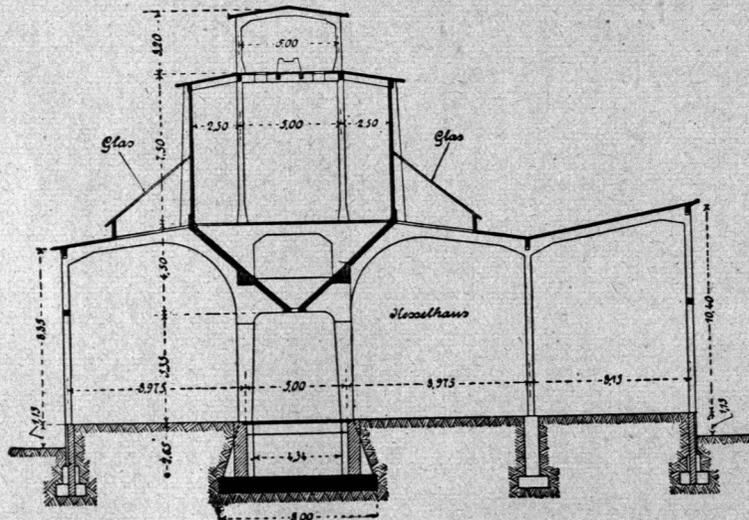
Kreuzungsstellen eingepannt sind. Maximalmoment an der Einspannungsstelle; deshalb hier Querschnittsverfärkung. In Fig. 153 ist die Eifenbewehrung der

Fig. 142 (zu Fig. 141).



Durchblick unter den Bunkern.

Fig. 143.



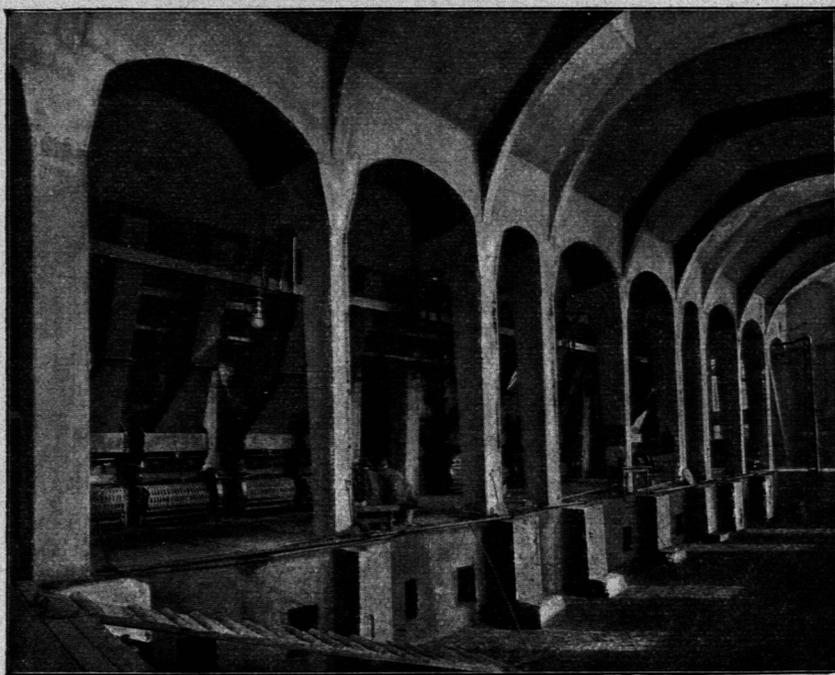
Kohlenbunker eines Kesselhauses⁵⁴⁾.

Zellenwände kenntlich. Die Innenwände erhalten je nach dem Füllungszustande der Nachbarzelle bald von der einen, bald von der anderen Seite Füllstoffdruck und sind demgemäß zweiseitig biegungsfest zu machen. Die Außenwände, die

⁵⁴⁾ Aus: Mörseh, Der Eifenbetonbau. S. 643, Abb. 717.

nur einseitig beansprucht werden, erhalten eine dementsprechende abgeänderte Eiseneinlage⁵⁵⁾. Die Fig. 154—157 geben ein Beispiel mit 11 zylindrischen Zellen, deren Zwischenräume 6 kleinere Zellen bilden. Das Silogebäude ist für Aufnahme von Getreide bestimmt. Die neun an der Außenseite liegenden Zellen sind un-

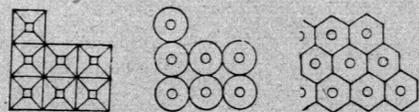
Fig. 144 (zu Fig. 143).



Einblick in ein Kesselhaus; unter den Bunkern⁵⁶⁾.

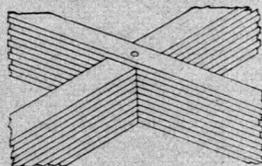
verkleidet. (In dem vorhergehenden Beispiel ist eine Schutzwand vorgekleidet.) Sehr beachtenswert ist die damit erzielte architektonische Wirkung, für die übrigens auch der Überbau von besonderer Bedeutung ist. Der Elevator ist im Treppenhaus eingebaut, seine Lage ist in dem Dachaufbau kenntlich. Ein Silogebäude

Fig. 146.



Grundrißformen von Silozellen.

Fig. 147.



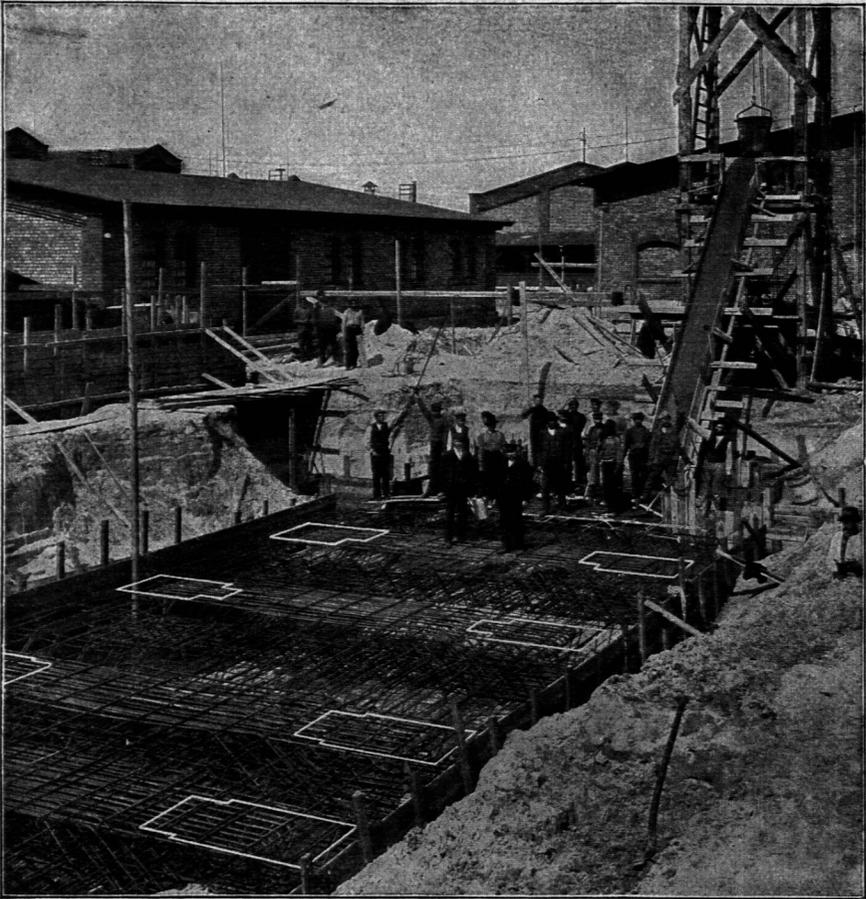
Wände eines Packholzfilo.

größter Ausdehnung mit ebenfalls runden unverkleideten Zellen ist in Fig. 158 wiedergegeben. Die Zellen sind aus Ziegelsteinmauerwerk gebildet. Sechseckige Zellen zeigt die Silogruppe in Fig. 159. Die Außenwände sind verkleidet. Durch eine Luftschicht zwischen Zellenwand und Verkleidung ist eine gute Isolierung erreicht⁵⁷⁾.

⁵⁵⁾ Aus: *Mörich*, Der Eisenbetonbau. 4. Aufl. 1912, S. 694. — ⁵⁶⁾ Aus: *Mörich*, Der Eisenbetonbau. S. 643.

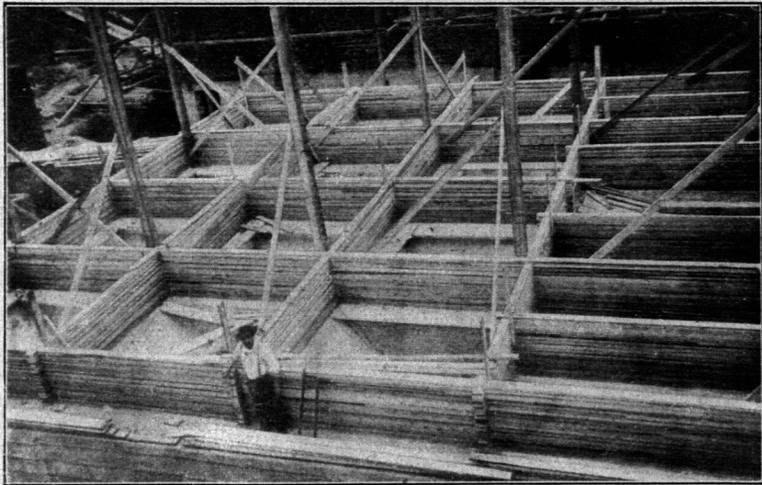
⁵⁷⁾ Aus: *Mörich*, Der Eisenbetonbau. S. 621.

Fig. 145 (zu Fig. 143).



Ausführung der Eisenbetonplatte unter den Bunkerfüßen.

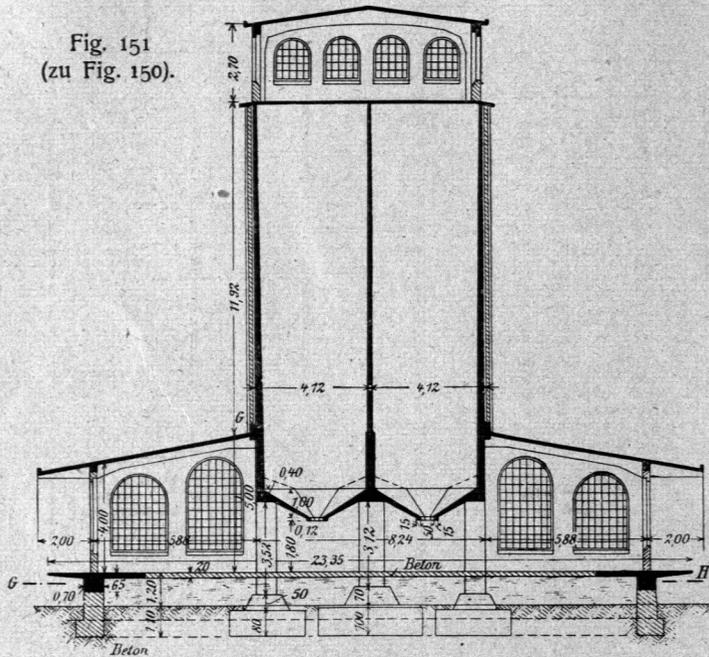
Fig. 148.



Packholzfilo.

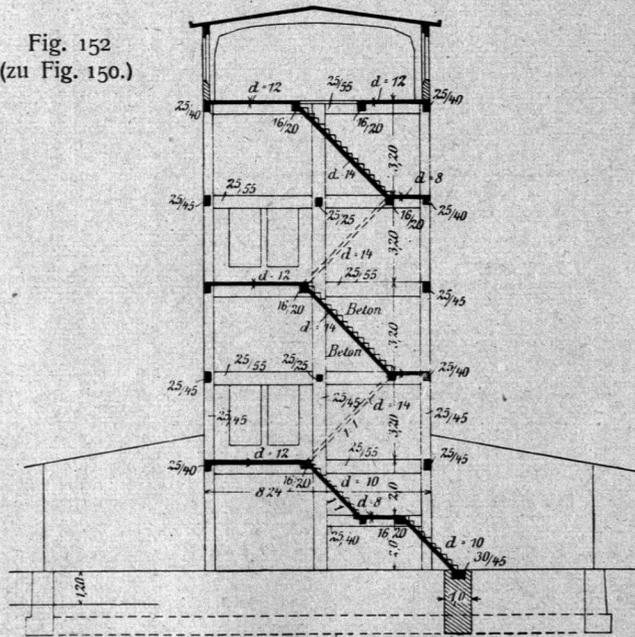
stehen und der trichterförmige Boden durchhängt oder so, daß der letztere die Vermittlung der Auflast übernimmt, wie in Fig. 160 und 161⁵⁹⁾.

Fig. 151
(zu Fig. 150).



Querschnitt C—D⁶⁰⁾.

Fig. 152
(zu Fig. 150).



Querschnitt E—F⁶¹⁾.

Um den Nachteilen zu begegnen, die das Lagern in großer Schütthöhe (großer Druck auf die unteren Schichten des Lagergutes) mit sich bringt, sind die

⁵⁹⁾ Vergl.: Deutsche Bauzeitung 1905. Mitteilungen über Zement-, Beton- und Eisenbetonbau. — ⁶⁰⁾ und ⁶¹⁾ Aus: Handbuch für Eisenbetonbau. S. 113.

Fig. 153.

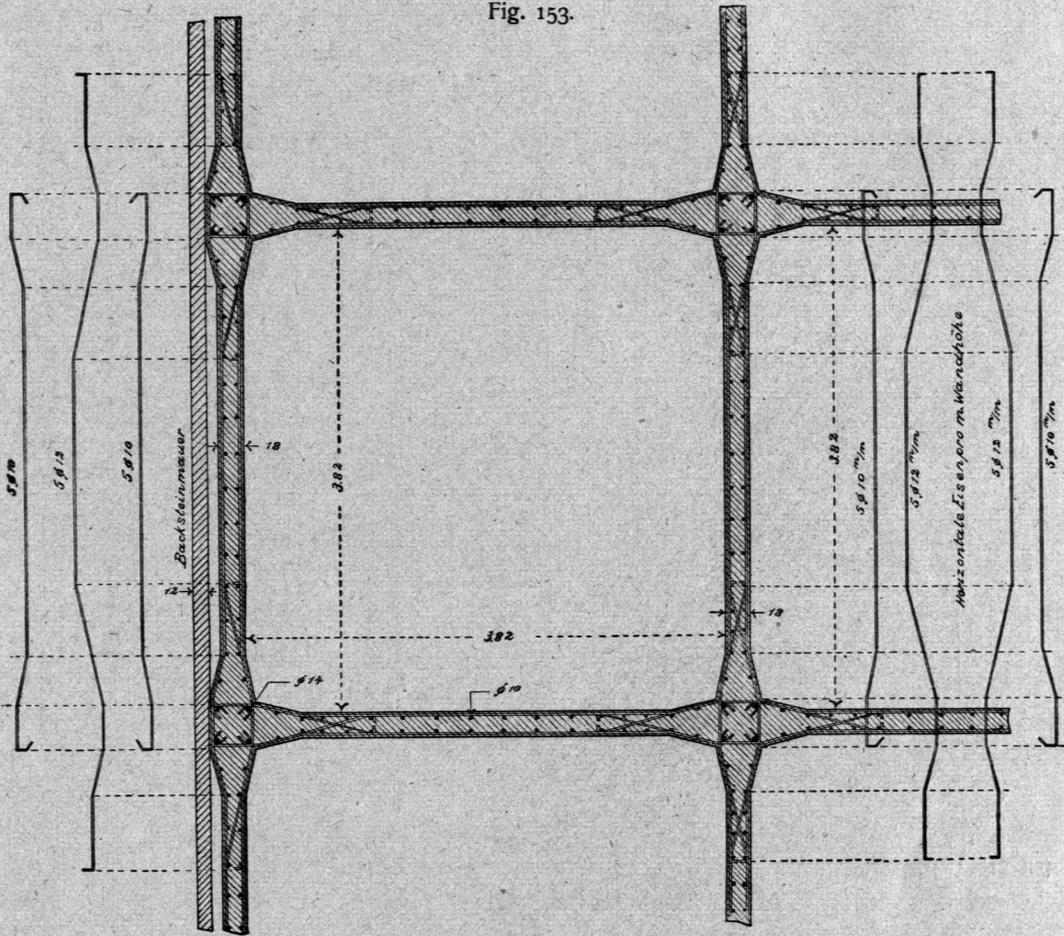
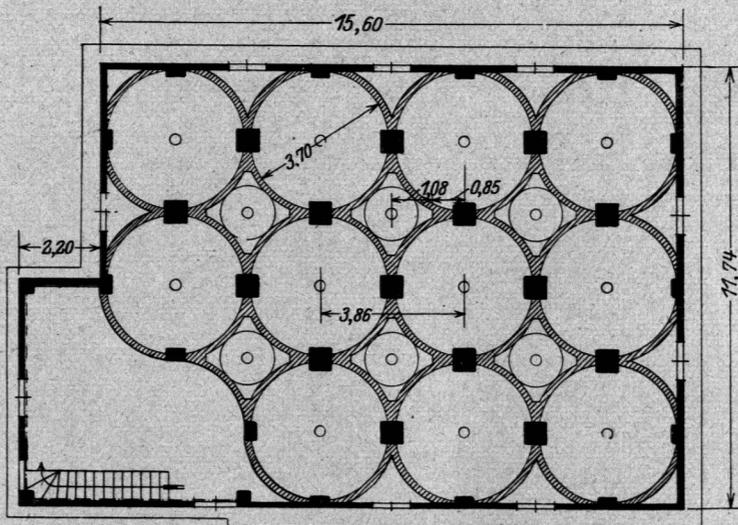
Horizontalchnitt durch rechteckige Silozellen mit Eifeneinlagen⁶²⁾.

Fig. 154.



Silogebäude der Getreidemühle C. A. Meyer in Landshut. Entw. und ausgef. von der Tief- und Betonbaugesellschaft m. b. H. München.

⁶²⁾ Aus: Mörfch, Der Eisenbetonbau. S. 604

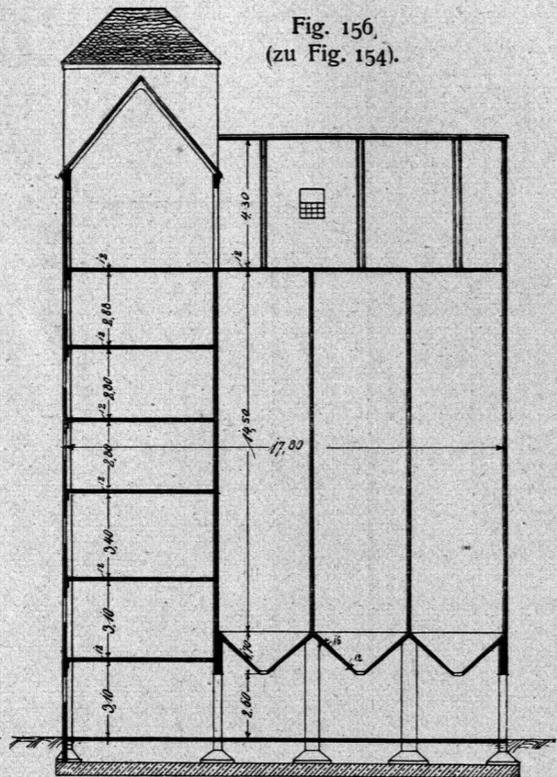
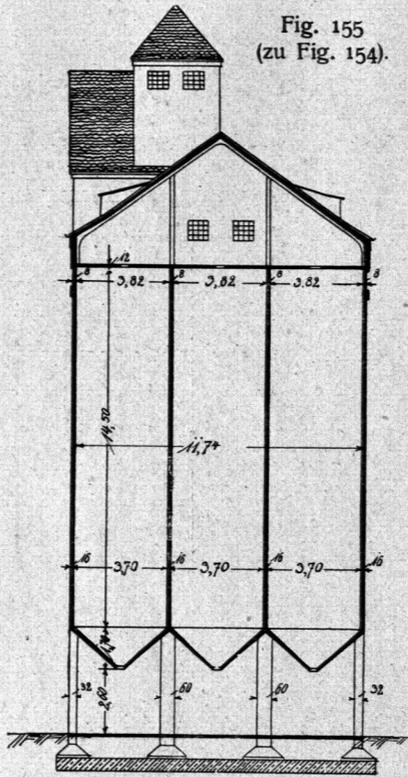
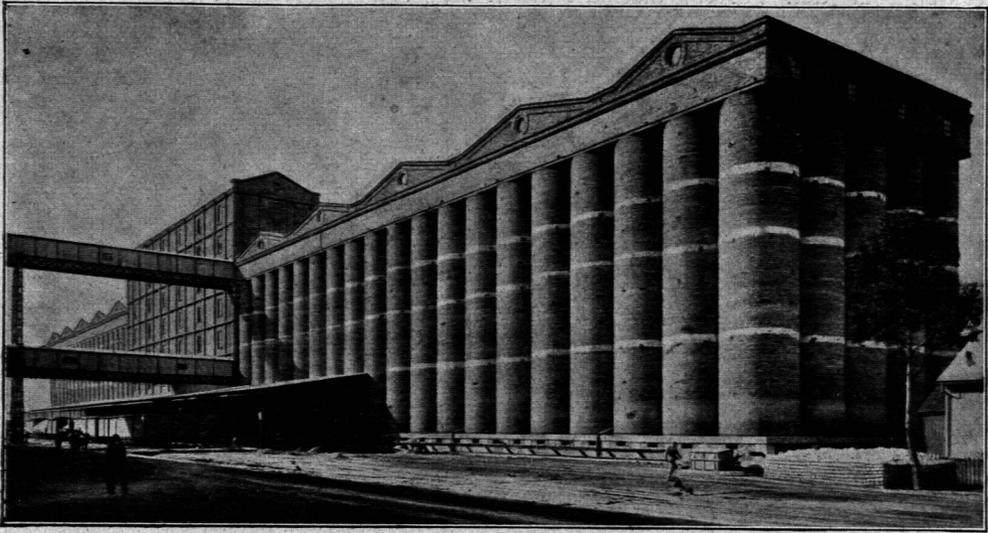


Fig. 157
(zu Fig. 154).



Fig. 158.



Getreidelagerhaus in Buenos Ayres. Entw. der Firma Amme, Giesecke & Konegen-Braunschweig.

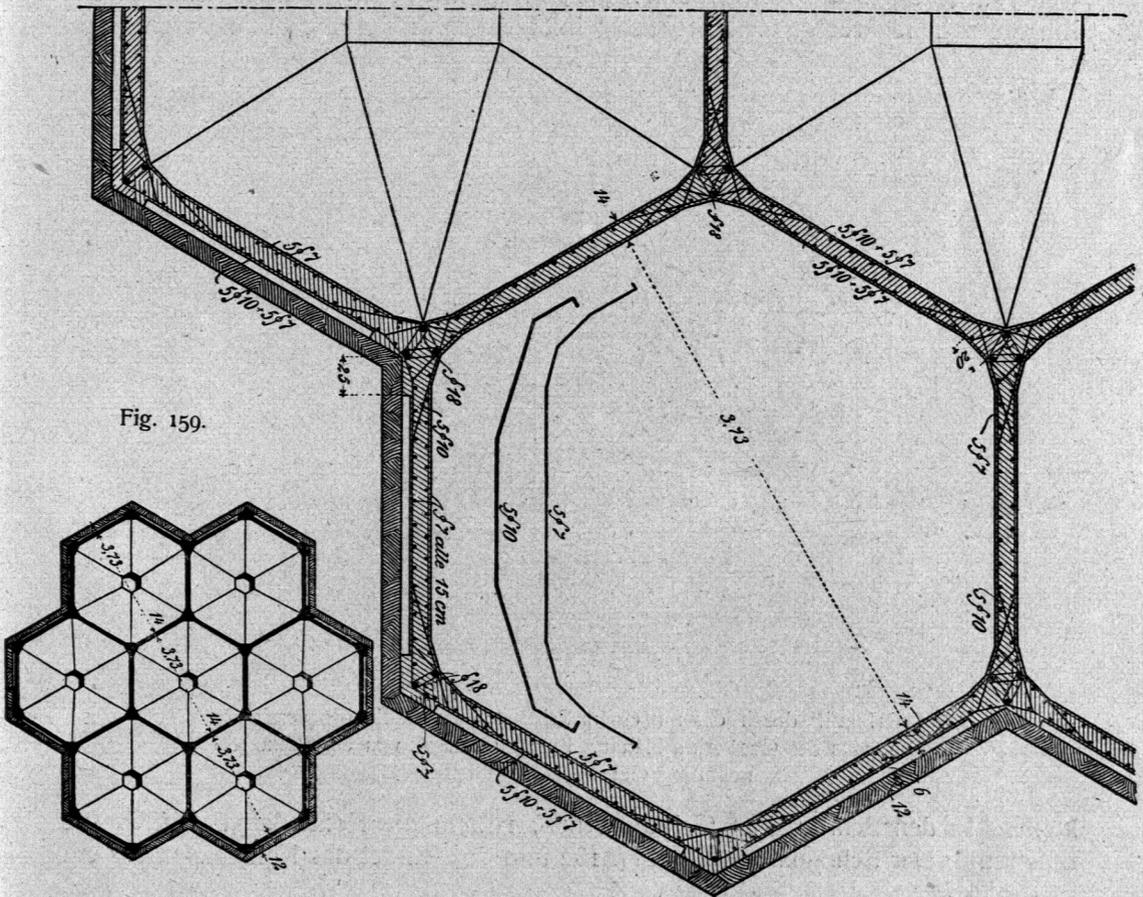


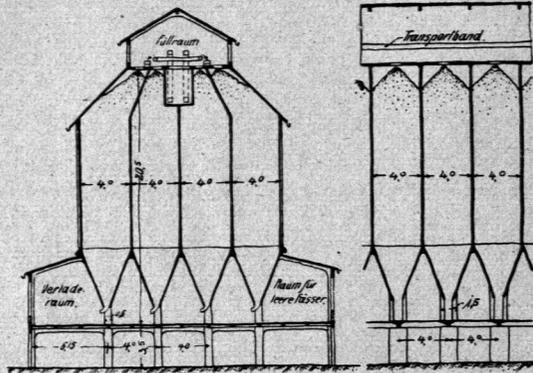
Fig. 159.

Grundriß eines Silogebäudes mit sechseckigen Zellen⁶³⁾.⁶³⁾ Aus: *Mörch*, Der Eisenbetonbau. S. 621.

Silozellen auch in geneigter Lage eingebaut worden. Diese Form bietet für Kohlenlager den Vorteil, daß die nicht zu große Überlagerung die Gefahr der

Fig. 160.

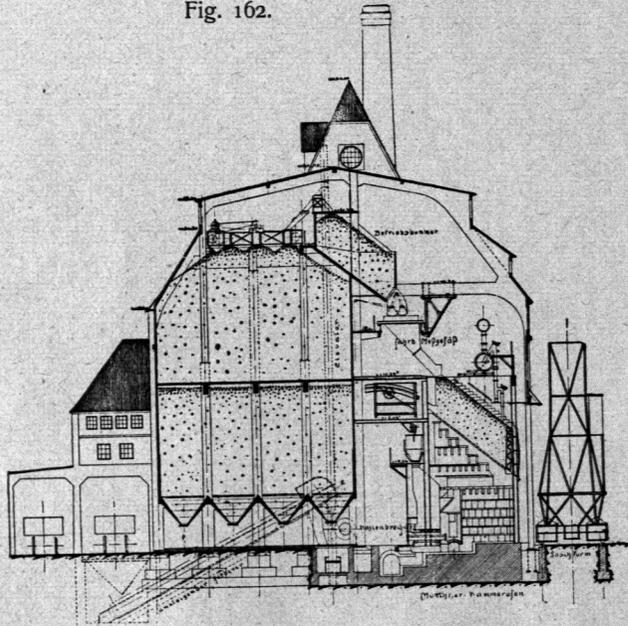
Fig. 161.



Lagerhaus einer Zementfabrik. Entw. der Bauunternehmung
Ed. Züblin & Cie.-Straßburg ⁶⁴⁾.

Selbstentzündung mindert, der Kohlen bei großer Lagerhöhe ausgesetzt sind, daß weiter aber auch die Kohle beim Einlagern (Einchütten) geschont wird. Beim Einlagern in senkrechte Zellen entsteht infolge der größeren Fallhöhe viel Staub-

Fig. 162.



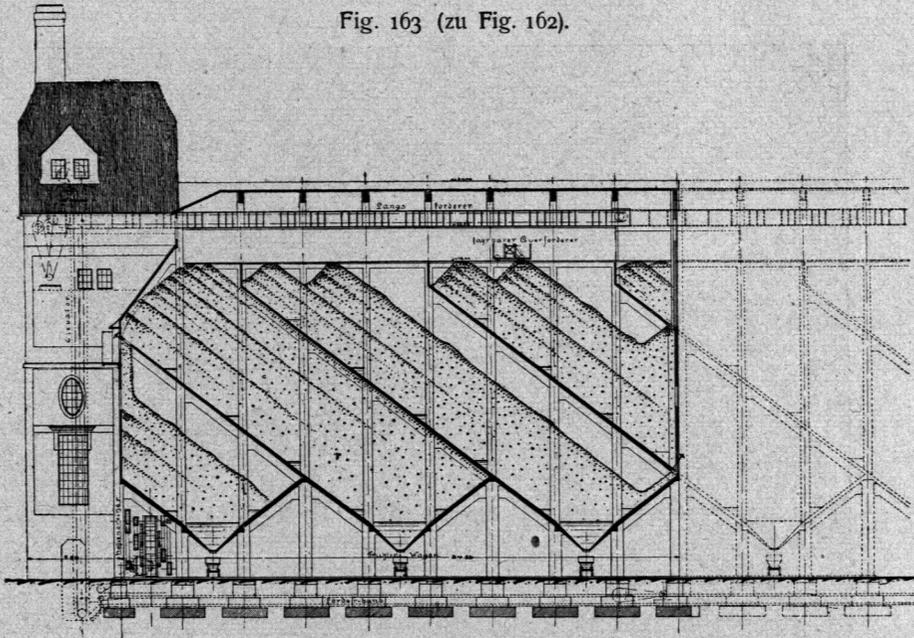
Querschnitt durch das mit einem Schrägtaschen-Kohlenfilo vereinigte
Ofenhaus des Gaswerkes Hanau. Entw. u. ausgef. von der Bauunter-
nehmung *Gebr. Rank-München* ⁶⁵⁾.

kohle. In den Schrägzellen (Schrägtaschen) rutscht die Kohle langsam über die Böschung. Der Schrägtaschenfilo, Fig. 162 und 163, bildet das Kohlenlager für ein

⁶⁴⁾ Aus: Deutsche Bauzeitung 1905, Mitteilungen über Zement-, Beton- und Eisenbetonbau. — ⁶⁵⁾ Nach einem von der Firma *Gebr. Rank-München* zur Verfügung gestellten Bildstock.

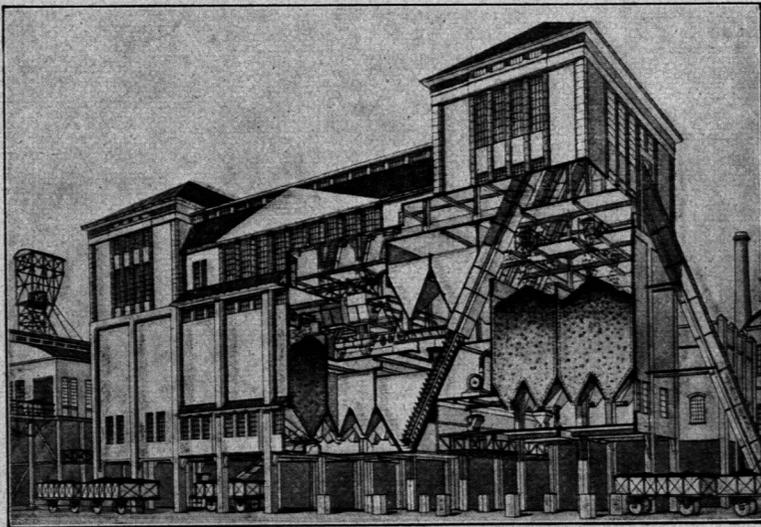
Gaswerk (mit Schrägretorten) und ist mit dem Ofenraum unter einem Dach vereinigt. Die auf Eisenbahnwagen ankommende Kohle kann (mit Elevator und Band) entweder in die Schrägtaschen zu späterer Entnahme oder in einen über den

Fig. 163 (zu Fig. 162).



Längenschnitt ⁶⁶⁾.

Fig. 164.



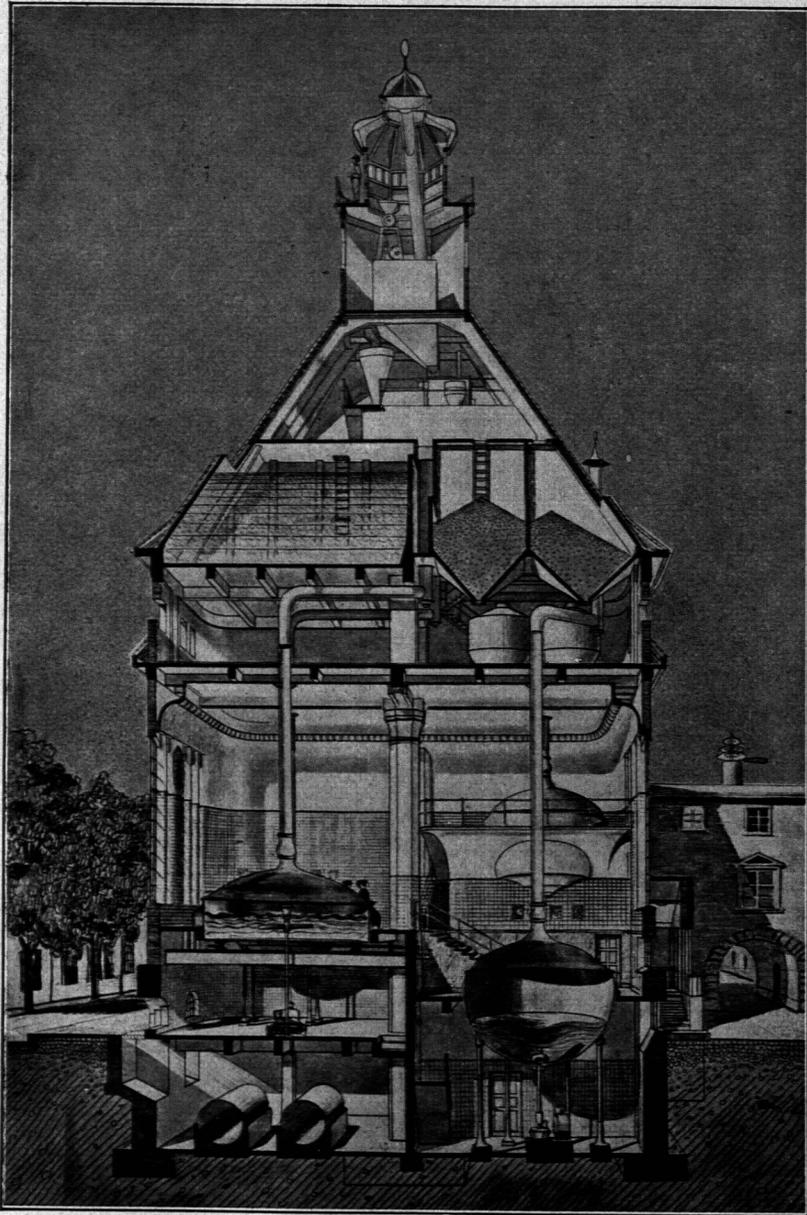
Kohlenwäſche mit Vorratsbehältern aus den „Möllerſchächten“, Gladbeck i. Weſtf. Entw. u. ausgef. von der Bauunternehmung Gebr. Rank-München.

Retortenöfen angeordneten kleineren Behälter (Betriebsbehälter) gefördert werden. Silobehälter verschiedener Größe, meist in Eisenbetonkonstruktion, werden auch vielfach in enger Verbindung mit den Arbeitsräumen ausgeführt bzw. in

⁶⁶⁾ Nach einem von der Firma Gebr. Rank-München zur Verfügung gestellten Bildstock.

letztere eingebaut. So zeigt Fig. 164 das Gebäude, in dem die Rohkohle einer Kohlengrube gewalchen und fortiert wird, Fig. 165 eine kleine Brauerei mit Silobehältern.

Fig. 165.



Vorratsbehälter (kleine Silozellen) im Dachgeschoß einer Brauerei. Entw. und ausgef. von der Bauunternehmung Gebr. Rank-München.

Auch Verbindungen von Bodenspeichern mit Silospeichern (für Getreide) wie in Fig. 166—168 sind möglich. Das hier dargestellte Lagergebäude einer Mühle enthält eine größere Raumgruppe für Weizen und eine kleinere für Roggen und zwar jede bestehend aus Silozellen und Lagerböden. Die letzteren sind als

logenannte Riefelspeicher ausgebildet. Das von oben durch Förderband auf einen obersten Boden (Holzgebälk) aufgeschüttete Getreide kann durch zahlreiche kleine Öffnungen, die sich in jedem Boden befinden und durch einen Schieber ver-
schlossen sind, zum Zwecke der Belüftung auf den nächst tieferen Boden fallen

Fig. 166.

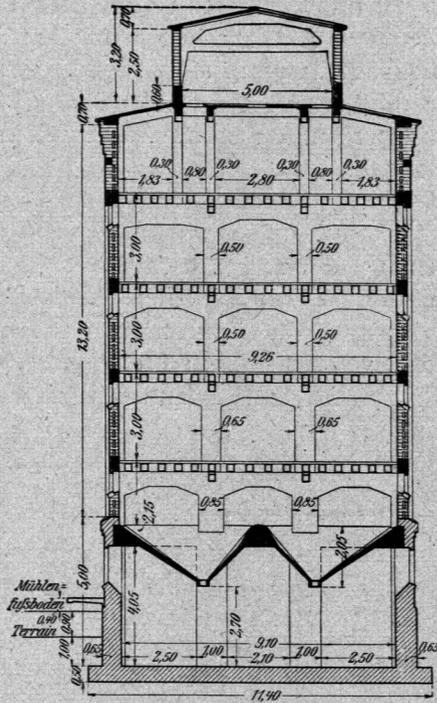


Fig. 167.

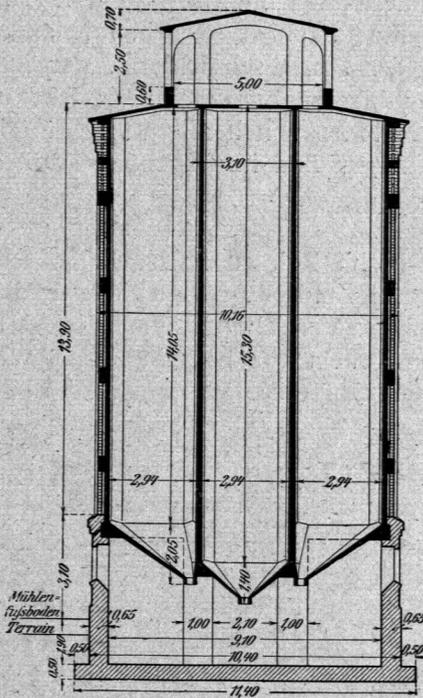
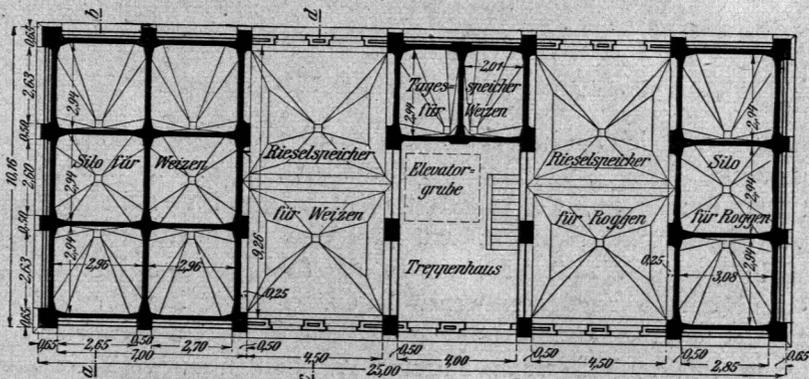


Fig. 168.



Lagerhaus der Gräfl. von *Benningfen*-Getreidemühle in Banteln: ausgef. von der Firma *B. Liebold & Co. A.-G.* in Holzminden⁶⁷⁾.

(riefeln). Unter dem untersten Boden läuft es in zwei Trichter zusammen und kann von diesen aus, ebenso wie der Inhalt der hohen Zellen, mit einem Förderband wieder zum Elevator gebracht werden. Durch abwechselndes Lagern in geringer Schütthöhe und folgendes Riefeln kann naß gewordenes Getreide getrocknet werden. Vergl. Handbuch für Eisenbetonbau 12. Bd., 2. Aufl., S. 135.

⁶⁷⁾ Aus: Handbuch für Eisenbetonbau, Bd. 12. S. 135.