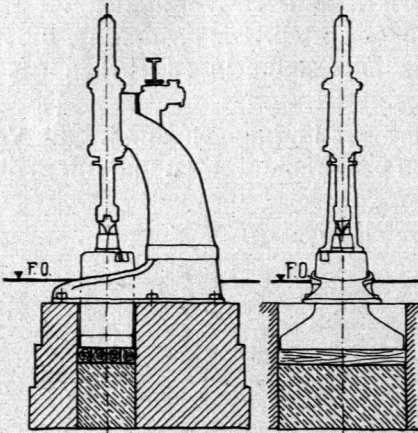


Der Grundriß einer größeren Schmiede der Maschinenfabrik *Amme, Giesecke & Konegen* A.-G. in Braunschweig, Fig. 317, zeigt diese Anordnung. Es sind mehrere

Fig. 321.



Dampfhammer mit einseitigem Ständer.
Nach Ausf. der Sächs. Maschinenfabrik
vorm. *R. Hartmann* A.-G.-Chemnitz.

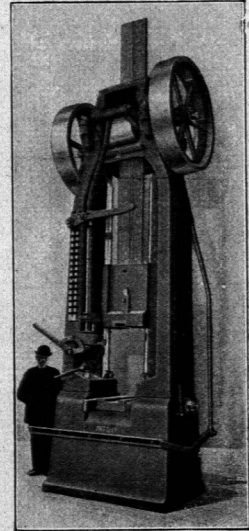
Wandherde mit je 2 Feuern und vier freistehende mit je 4 Feuern aufgestellt. Den Feuern wird Wind mittels eines Gebläses und einer im Fußboden verlegten Windleitung zugeführt. Die Abgase werden über den Feuern durch verstellbare Rauchhauben und anschließende Rohrleitungen, die in gemauerte Bodenkanäle übergehen, abgelaugt. Der Saugzug wird durch einen großen Exhaustor erzeugt, der den mitgerissenen Kohlenstaub in einem Staubfänger sammelt.

c) Mechanische Werkstätte.

Die Bearbeitung gußeiserner und schmiedeeiserner (in der Gießerei oder der Schmiede hergestellter und vorbereiteter) Werkstücke und die unmittelbare Anfertigung von Werkstücken aus dem Lager entnommener Rohstoffe (Eisen, Kupfer und andere Metalle) erfolgt durch Drehen, Fräsen, Hobeln, Bohren, Stanzen und andere Arbeitsvorgänge; sie erfordert in der ganzen Metallindustrie einen besonderen Raum, der ihrer Eigenart möglichst angepaßt ist — die mechanische Werkstätte (auch als Montagewerkstätte bezeichnet, wenn sie neben der Einzelbearbeitung auch oder vorwiegend zum Zusammenbau von Maschinen und anderen Konstruktionen dient).

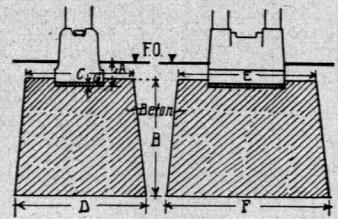
Für die Durchführung der Arbeitsvorgänge werden in weitem Umfange Werkzeugmaschinen (Bearbeitungsmaschinen) verwendet, die von Transmissionswellen aus mittels Vorgelege oder durch einzelne mit der Maschine zusammengebaute Motoren und unmittelbar angetrieben werden. Die Maschinen werden

Fig. 322.



Brettfallwerk
(Maschinenhammer).

Fig. 323 (zu Fig. 322).



Fundamentkörper für ein Brettfallwerk.

(zur Vereinfachung der Überwachung, zur Erleichterung des Materialtransportes oder aus anderen Gründen) in Gruppen gleicher oder ähnlicher Art zusammengestellt. Aufstellung der Maschinen und Lage der Transmissionswellen stehen in Abhängigkeit. Die Maschinen müssen so gestellt werden, daß die Entnahme der Arbeitskraft von der Transmissionswelle bequem und sicher angeordnet werden kann. Die Transmissionswellen müssen so (an Wänden, Stützen, Decken) befestigt und gelagert werden, daß eine zweckmäßige Maschinenstellung möglich ist.

Ausgang des Bauentwurfes für eine mechanische Werkstätte ist das Flächenbedürfnis der aufzustellenden Maschinen. Der Summe der (am besten in einer Tabelle zusammengestellten) Grundflächen wird ein Zuschlag für Gänge, Ablagen von Werkstücken, Transportwege u. a. gemacht.

Der Zuschlag ist natürlich sehr verschieden; er schwankt etwa zwischen 30% und 100%, je nach dem die Arbeit an der einzelnen Maschine größere und kleinere Flächen für Bedienung usw. verlangt. Zur Bemessung dieser Flächen ist eine genaue Kenntnis der Maschine, insbesondere ihrer Form erforderlich.

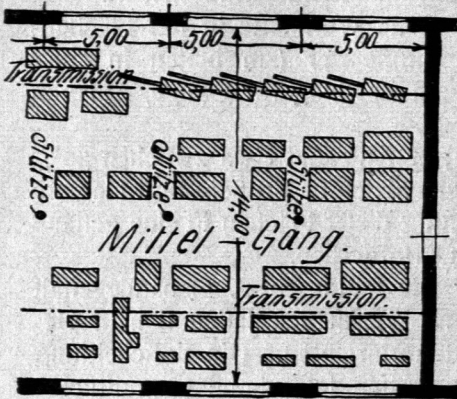
Steht die Grundfläche fest, so muß über die Raum- bzw. Gebäudegestalt Bestimmung getroffen werden. Die mechanischen Werkstätten lassen sich in Gefchoßbauten, in Flachbauten oder in Hallenbauten einrichten. Die Entscheidung wird gewöhnlich aus mehreren Erwägungen zu treffen sein: hohe Grundstückspreise drängen zum Gefchoßbau, der für nicht zu schwere Maschinen verwendbar ist; großes Gewicht der aufzustellenden Maschinen weist auf Flachbau oder den Hallenbau hin oder auf eine Verbindung beider Formen. Für den Zusammenbau großer Maschinen und Konstruktionen aller Art ist der Hallenbau am besten geeignet. In den Fig. 324–338 sind für alle Gebäudeformen Beispiele gegeben.

Die mechanische Werkstätte erfordert einen größeren (oft sehr großen) Raum, der durch Seiten- oder Deckenlicht gut beleuchtet ist. Der Raum muß gut zugänglich sein; für die Zubringung von Rohstoffen und Werkstücken sind meist (Schmalspur) Bahnen, Aufzüge und Krane erforderlich. Nebenräume für Werkmeister und Betriebsleiter, Werkzeugausgabe, Materiallager, Kleiderablagen u. a. sind anzugliedern oder werden in den größeren Raum eingebaut. Der Aufsichtsbeamte muß von seinem Arbeitsplatz aus die ganze Werkstätte übersehen können — erhöhte Lage der Meisterbude (wie in Fig. 300 rechts und Fig. 319 im Hintergrund) ist deshalb zweckmäßig; Ausnutzung des Unterraums als Lager. In der Werkzeugmacherei werden die zahlreichen Werkzeuge und die sich jeweils abnutzenden Teile der Werkzeugmaschinen hergestellt, ausgebeffert und geschärft; die Werkzeugausgabe vermittelt die Auslieferung und Rücklieferung von Werkzeugen und Meßinstrumenten. In einem Revisionsraum werden die Fabrikate auf Richtigkeit der Ausführung geprüft.

Die zweckmäßigste Aufstellung der Bearbeitungsmaschinen im Gefchoßbau ist die längs der Fensterwände. Hier sind sie am besten belichtet. Die Maschinen können gewöhnlich in zwei oder drei (auch mehr) Reihen (parallel der Fensterwand) gestellt werden (Fig. 324, 325, 326, 327 u. a.); die Raumtiefe wird wegen des meist großen Lichtbedürfnisses gewöhnlich nicht tiefer als etwa 18^m — dabei ist zweiseitige Belichtung angenommen. Vergl. 1. Kapitel. Für den Verkehr innerhalb der oft langen Arbeitsäle (und für Zwischenlager) bleiben die weniger gut belichteten Mittelflächen frei. Wo Handarbeit an Werkbänken erforderlich ist, werden letztere dicht unter den höheren Fensterbrüstungen angeordnet. Daß es für diesen Fall besonders vorteilhaft ist, einspringende Mauerverstärkungen zu vermeiden, ist schon im 1. Kapitel hervorgehoben. Es können dann, wie Fig. 12,

326 u. a. zeigen, die Werkbänke ohne Unterbrechung (auch ohne Verkröpfungen und einbringende Winkel) aneinandergereiht werden. Die Lagerböcke der Transmillion lassen sich sowohl an den Stützen wie an den Decken festmachen; ebenso können dort Elektromotoren für Gruppenantrieb angehängen werden. Vergl. oben

Fig. 324.

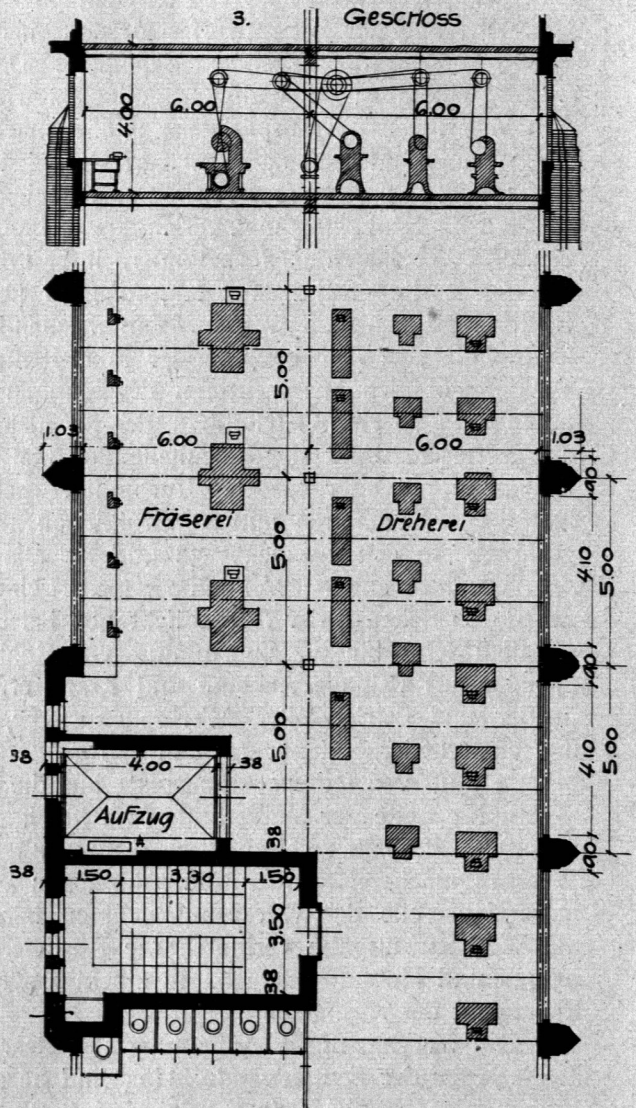


Skizze für die Stellung von Werkzeugmaschinen in einem Gefchoßbau.

Transportanlagen und Verkehrsmittel. Die Verwendung von Laufkranen ist gewöhnlich auf solche geringer Konstruktionshöhe beschränkt, Fig. 262.

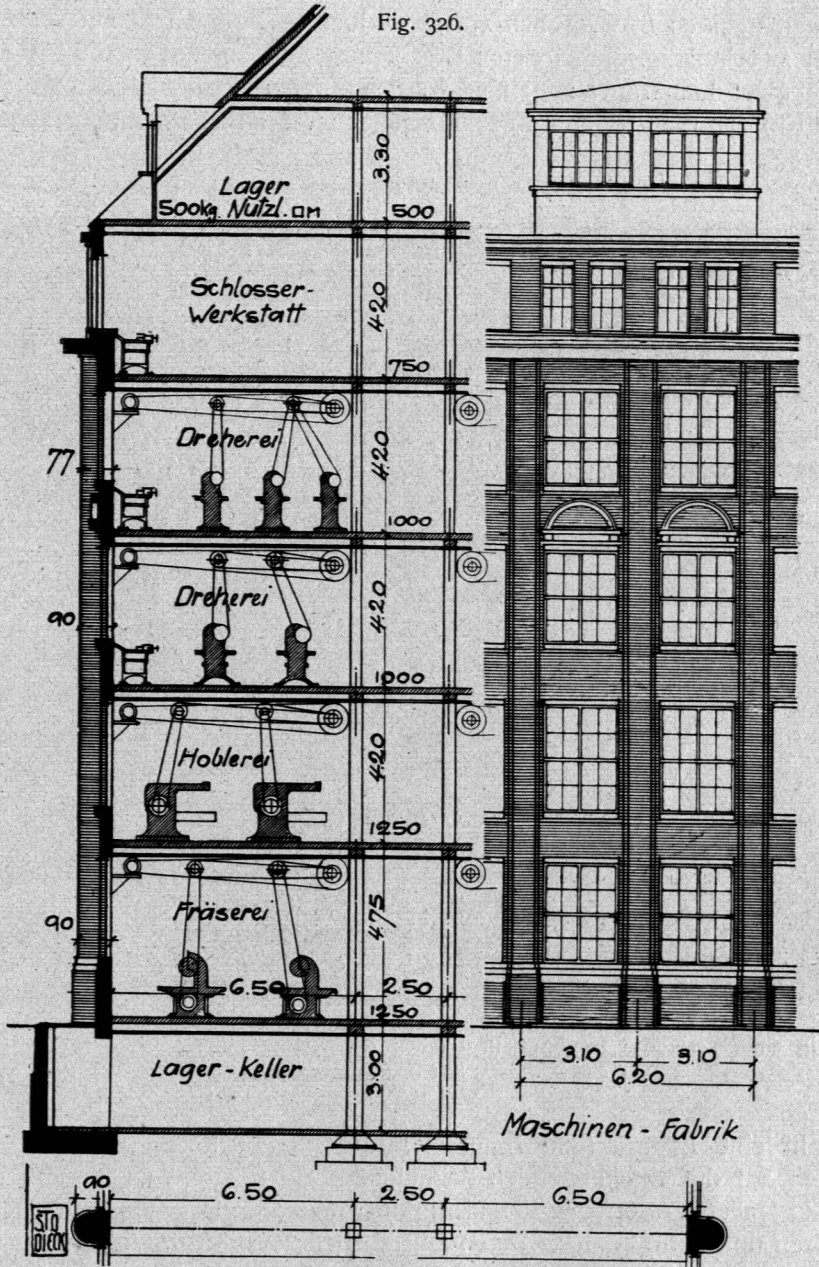
Die Wahl des Flachbaues als Gebäudeform für die mechanische Werkstätte gewährt im allgemeinen größere Freiheit in der Anordnung der Bearbeitungsmaschinen insofern, als hier die Anzahl ihrer Reihen und die Größe der Gänge (der Freiflächen) nicht so von der Raumbreite bzw. von der Rücklicht auf Belichtung bestimmt wird, als beim Gefchoßbau. Die Belichtung durch Oberlicht (Dachlicht) gestattet beliebiges Nebeneinanderreihen — wenn nur die Möglichkeit verbleibt, die für die Dachkonstruktion erforderlichen Stützen (Stützenreihen) aufzustellen. Bei der verhältnismäßig geringen Belastung, die die Dachdecken verursachen, ist es auch möglich, die Felder zwischen den Stützenreihen verschieden groß zu machen, und sie den Maschinengrößen leichter anzupassen. Zu beachten bleibt dabei nur, daß das Dachgerüst den Anhang von Transmissionswellen und

Fig. 325.



Schnitt und Grundriß einer mechanischen Werkstätte in einem Gefchoßbau.

Vorgelegen an möglichst vielen Stellen aufnehmen muß und daß auch bei zahlreichen Riemenübertragungen das durch die Dachdecke einfallende Licht nicht zu stark vermindert werden darf.



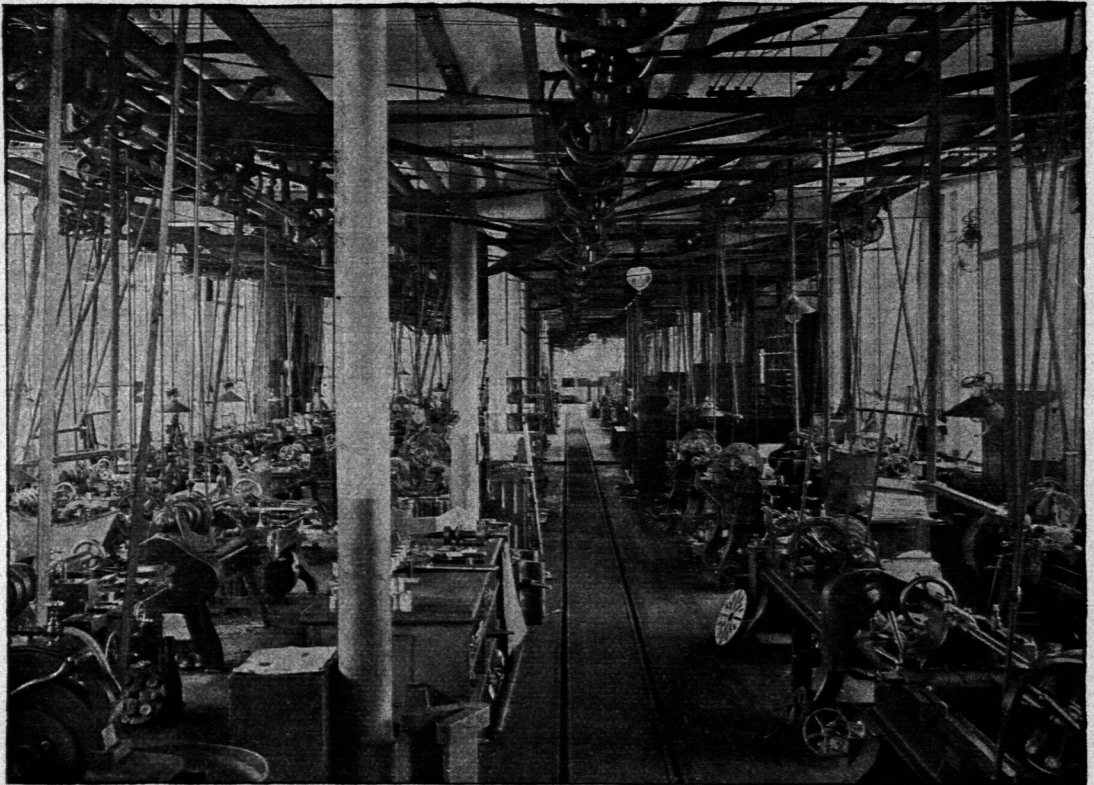
Schnitt und Anfsicht eines Gefchoßbaues mit mechanischen Werkstätten in allen Gefchoffen.

Die Fig. 328 zeigt die Dreherei einer Kugellagerfabrik unter einem Sägelhed-dach. Zwischen je zwei Reihen dicht aneinander gerückter Bearbeitungsmaschinen liegt ein Gang als Freifläche; die zahlreichen Vorgelege hängen an Unterzügen,

welche ihrerseits an dem Untergurt der Fachwerkbinder befestigt sind. Die Transmissionswelle, von der die Vorgelege angetrieben werden, liegt dicht an der Stützenreihe.

Die Form des Hallenbaues, besonders die dreischiffige Halle, bietet für Bearbeitungsmaschinen Standflächen auf gewachsenem Boden und auf Galerien. Es ist immer zweckmäßig, die schweren Bearbeitungsmaschinen, denen die Werkstücke mit Hilfe eines Laufkranes zugeführt werden müssen, sowie diejenigen, die selbst mit dem Kran an die größeren stehenden Werkstücke herangebracht werden

Fig. 327.



Einblick in eine Werkstätte für Spezialmaschinen der Werkzeugmaschinen- und Werkzeugfabrik *Ludw. Loewe & Co.*-Berlin-Moabit¹²⁸⁾.

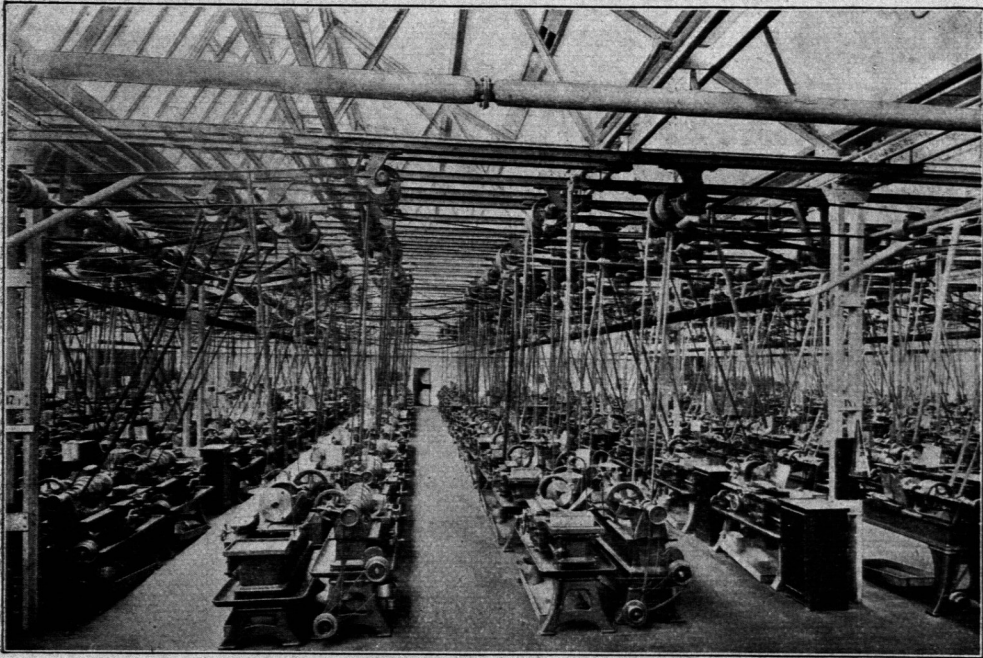
müssen, in eine höhere (und breitere) Mittelhalle zu stellen und die kleineren Maschinen auf die anschließenden Seitenschiffe (auch auf die Galerien) oder auf angereihte Hallen zu verteilen. Transmissionen und Vorgelege finden ihre Lager an den Stützen und auf den auf letzteren aufliegenden horizontalen Tragkonstruktionen.

Als ein Beispiel einer sehr großen mechanischen Werkstätte der Elektrizitätsindustrie ist in Fig. 331 ein Hallenbau der Firma *Brown, Boveri & Co.* in Käfertal bei Mannheim wiedergegeben.¹²⁹⁾ Wie der Lageplan Fig. 332 erkennen läßt, ist das Gebäude nach zwei Seiten in weitem Umfang erweiterungsfähig. (Erweiterungen sind im letzten Jahrzehnt auch mehrmals vorgenommen worden) Die erforder-

¹²⁸⁾ Aus: *Werkstattstechnik*. 1907. S. 652. — ¹²⁹⁾ Nach *Zfchr. d. V. Dfch. Ing.* 1902. S. 920. § 1

lichen Bearbeitungsmaschinen sind so aufgestellt, daß die Transmissionswellen und die Vorgelege auf und an den Stützen gelagert werden können; sie stehen (in Gruppen zusammengefaßt) beiderseits der Stützenreihe — die größten Maschinen in der höheren Mittelhalle. Für Gänge und Abstellflächen bleibt jeweils die Mitte der Halle frei. Die Arbeitsvorgänge vollziehen sich im wesentlichen von links nach rechts (der Fig. 331). Die Werkstücke gelangen von links über Schienengleise (siehe Lageplan) in die Werkstätte (die auf ihrer ganzen Breite hier von einem Gleis durchzogen wird.) Die in dem rechten Teile der Mittelhalle zusammengebauten und auf dem anschließenden Veruchsfeld geprüften Maschinen gehen auf einem die Hallen ebenfalls durchziehenden Gleise hinaus; die Gleisanlage ist

Fig. 328.

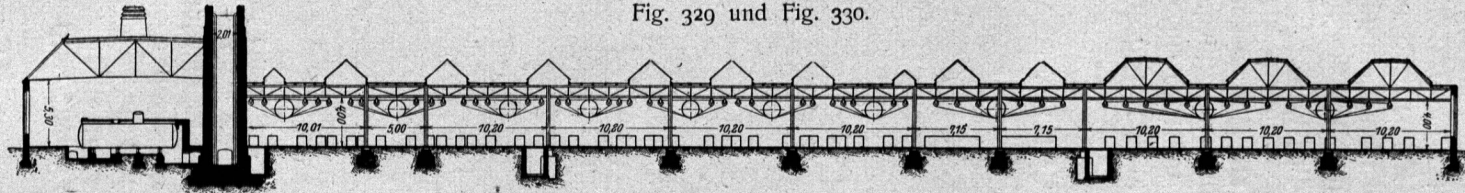


Einblick in eine Werkstätte der Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken in Berlin-Wittenau. Dreherei und Abfecherei.

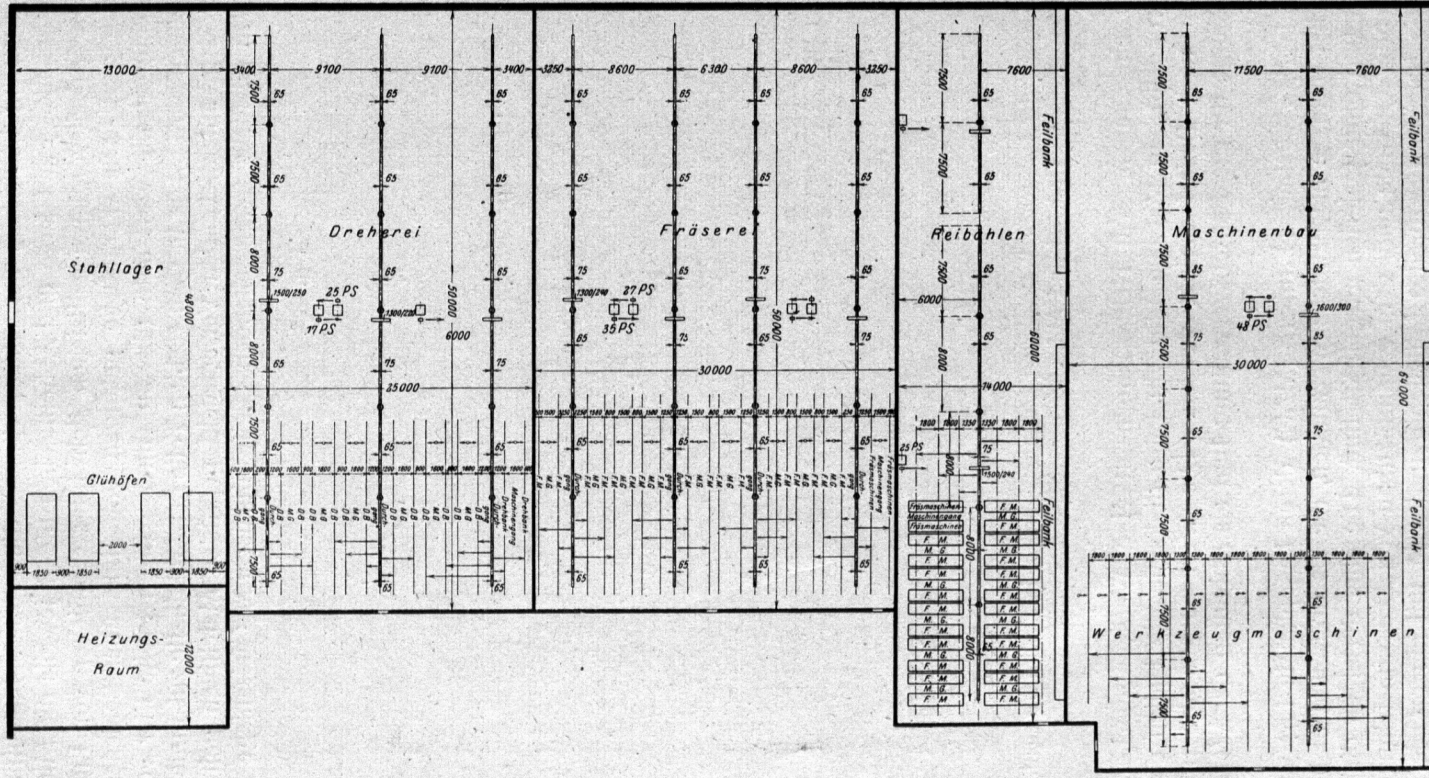
auf dem Lageplan eingetragen. An Nebenräumen ist eine Werkzeugmacherei (rechts oben im Grundriß), ein Magazin und ein Büro (links) in die Hallen eingebaut; sie können nach Bedarf verlegt werden. Die Werkzeugausgabe und mehrere kleinere Räume für die Betriebsverwaltung sind als Anbauten der Werkstätte (oben) vorgelagert.

Die Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg (MAN), deren Lageplan in Fig. 344 wiedergegeben ist, hat mehrere mechanische Werkstätten, die als drei- und mehrschiffige Hallen mit und ohne Galerien ausgeführt sind. Die eine derselben dient der Bearbeitung großer Gußteile und dem Zusammenbau von Dampfmaschinen, Fig. 333 und 334; sie hat ein 15^m breites Mittelschiff und 2 je mit einer Galerie versehene Seitenschiffe von 8,5^m Breite, die in Galeriehöhe an den Giebelseiten des Gebäudes durch eine Brücke verbunden sind. Letztere wird vom Laufkran der Mittelhalle befrachten. Die Maschinen sind in Gruppen geordnet und so auf-

Fig. 329 und Fig. 330.



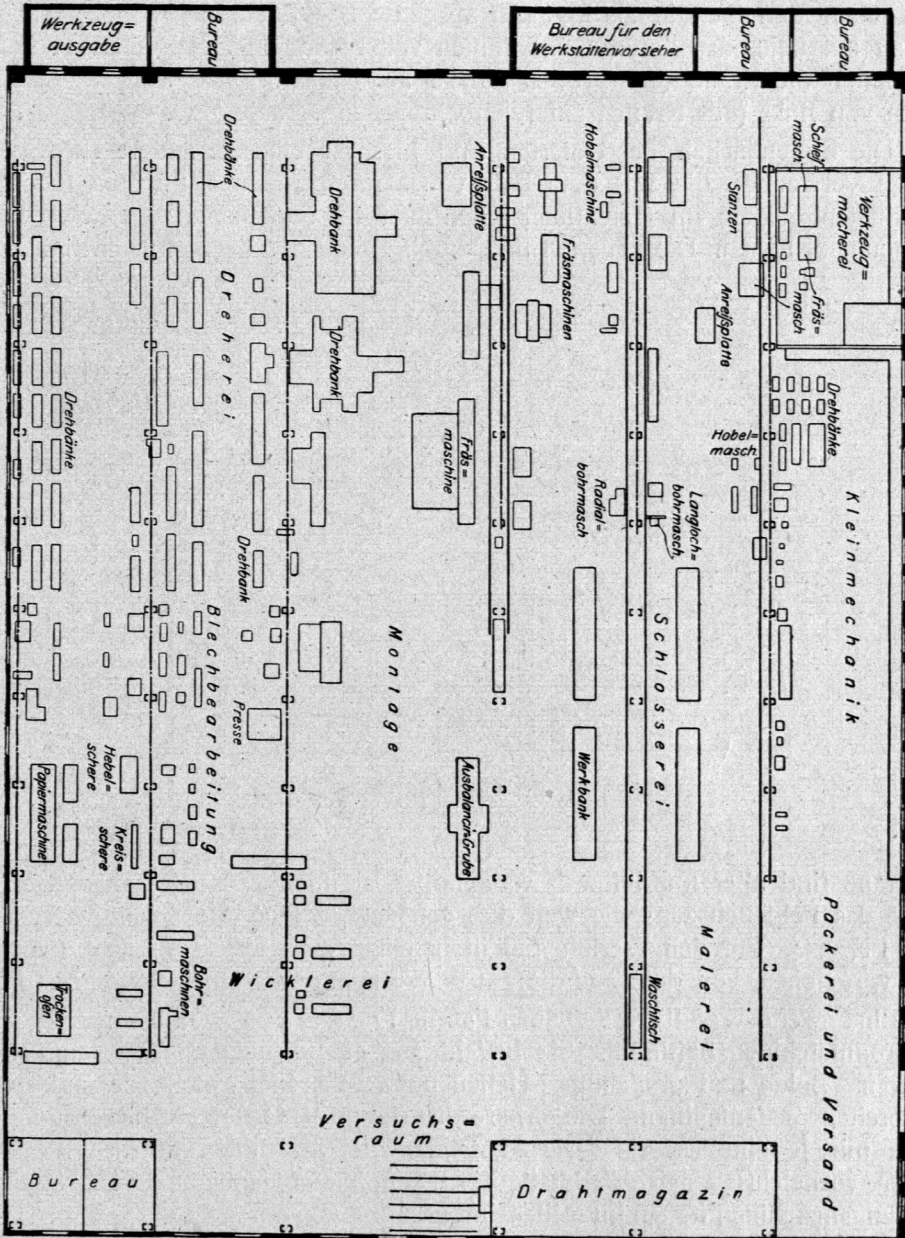
180



Werkstätten der Spiralbohrer und Werkzeugmaschinenfabrik R. Stock & Co.-Berlin-Marienfelde. Querschnitt und Grundriß.

gestellt, daß ihre Transmiffionen und Vorgelege an der Reihe von Mitteltützen bzw. an den Umfassungswänden gelagert werden konnten; sie können bei der gewählten Stellung sämtlich von Laufkränen bedient werden. Die größten Werk-

Fig. 331.



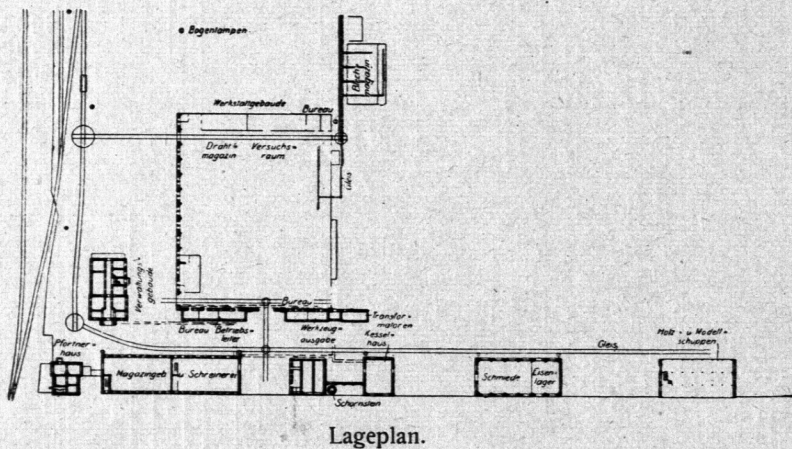
Werkstätten der A.-G. Brown, Boveri & Co.-Mannheim-Käfertal. Querschnitt und Grundriß. Vergl. auch Fig. 104.

zeugmaschinen haben Einzelantrieb durch Elektromotoren. Für den Verkehr und zum Abteilen der Werkstücke sind breite Flächen zwischen den Maschinen freigelassen; der in Fig. 333 (Grundriß) linke Teil der Grundfläche ist für den Zu-

lammenbau bestimmt und ganz frei von feststehenden Maschinen. Im linken Seitenschiff, Fig. 334, Schnitt E—F, stehen an der Außenwand (gut belichtet) Werkbänke der Maschinenbauschlosserei. Kleinere Flächen in den äußeren Ecken der Seitenschiffe sind mit Schränken für die Kleiderablagen und mit Waschtrögen besetzt. Dort liegen auch die drei auf die Galerien führenden Treppen. Der Raum unter einer derselben ist als Magazin ausgenutzt — davor die Werkzeugausgabe. Die zu bearbeitenden Gußstücke kommen von rechts, Fig. 333, in die Werkstätte und unter die Krane (die großen Stücke auf Gleisen). Die fertigen Maschinen gehen von links (mit Kranen auf Eisenbahnwagen verladen) ab.

Die Bodenflächen der Galerien sind hier für einzelne andere Fabrikationszweige verwendet, die mit dem Bau von Dampfmaschinen (für die das große Werkstättengebäude im wesentlichen bestimmt ist) in keinem unmittelbaren Zusammenhang stehen. Die Galerien sind durchgehend mit Laufkranbahnen versehen;

Fig. 332 (zu Fig. 331).



Lageplan.

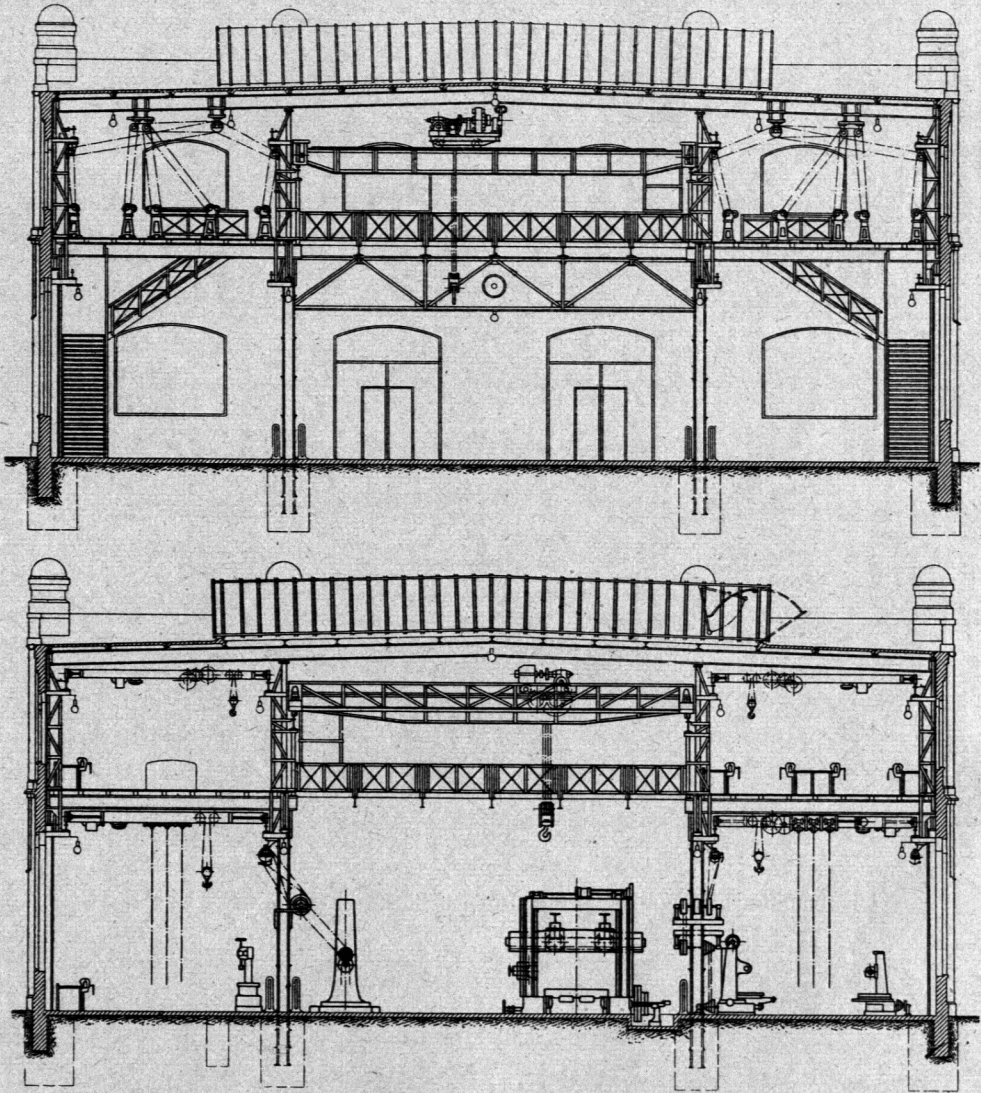
Laufkrane sind aber nur insofern verwendbar, als nicht Transmillionen und Vorgelege das Feld besetzen; wie weit dies geschieht, zeigen die Schnitte C—D und E—F Fig. 334. Für den Werkmeister ist in einer Seitenhalle (Fig. 333, unten) ein Platz vorgesehen, von dem aus die ganze Werkstätte übersehen werden kann.

Eine zweite Werkstätte derselben Fabrik, Fig. 335 und 336, ist im wesentlichen für Großmaschinen bestimmt. Sie besteht aus einem höheren Teile und einem niederen. Beide sind dreischiffige Hallen mit 12^m breiter Mittelhalle und zwei je 10^m breiten Seitenschiffen. Die erstere hat je zwei Galerien übereinander, die zweite nur je eine Galerie. Die Aufstellung der Maschinen ist die gleiche wie in der vorbeschriebenen Werkstätte für Dampfmaschinenbau. Die großen Bearbeitungsmaschinen stehen im Mittelschiff und sind von deren Laufkranen besprochen. Die oberen Galerien des höheren Gebäudeteiles dienen Lagerzwecken.

Eine dritte Werkstätte der MAN, Fig. 337, besteht aus 4 je 8^m breiten, unter schwach geneigtem Satteldach zusammengereichten Hallen, die bei ihrer geringen Höhe den Charakter des Flachbaues haben. Sie ist für die Bearbeitung zahlreicher kleiner Maschinenteile (vorwiegend durch Drehen) bestimmt. Die gleichartigen Bearbeitungsmaschinen sind wieder in Reihen aufgestellt, die den Stützen (und

Außenwänden), an denen die Vorgelege gelagert sind, gleichlaufen. Die Transmissionswellen sind in Bodenkanälen verlegt, um über den Vorgelegen Platz für Laufkrane zu lassen.¹³⁰⁾

Fig. 334 (zu Fig. 333).

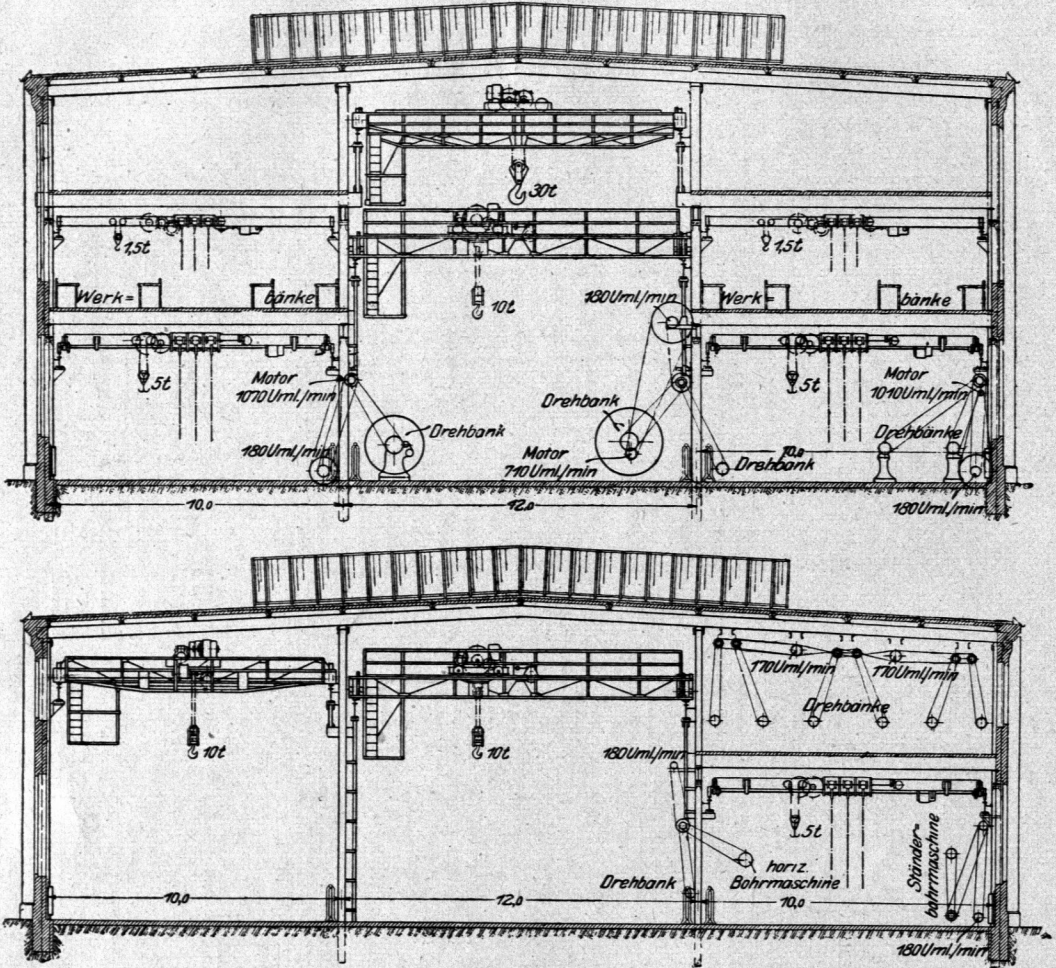


.Zwei Querschnitte: C—D und E—F.

Schließlich gibt Fig. 338 eine mechanische Werkstätte größter Ausdehnung mit zwei hohen Mittelhallen von je 12^m Breite und beiderseits 4 bzw. 5 Seitenhallen von je 8^m Breite. Die Mittelhallen sind nur zum Teil für den Zusammenbau benutzt.

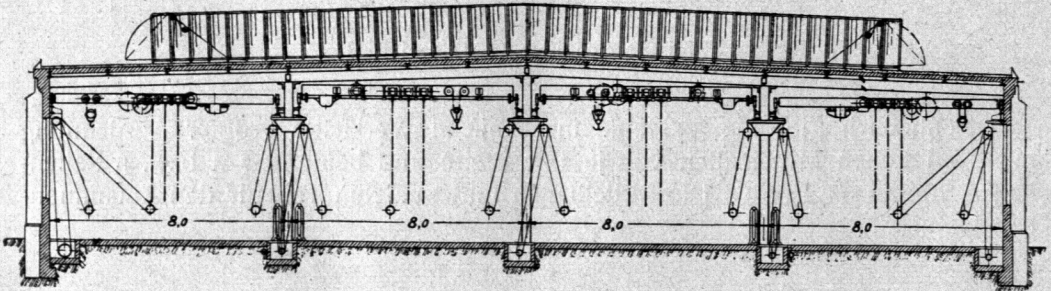
¹³⁰⁾ Vergl. zu den vorgenannten drei Werkstätten den Aufsatz: Das neue Werk Nürnberg der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G. in Ztschr. d. V. Dtsch. Ing. 1908. S. 1201.

Fig. 335 und Fig. 336.



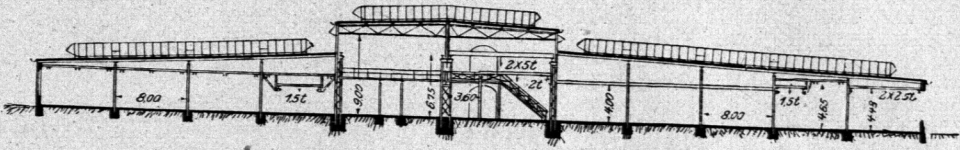
Querschnitte einer Werkstätte für Großmaschinenbau der MAN-Nürnberg.

Fig. 337.

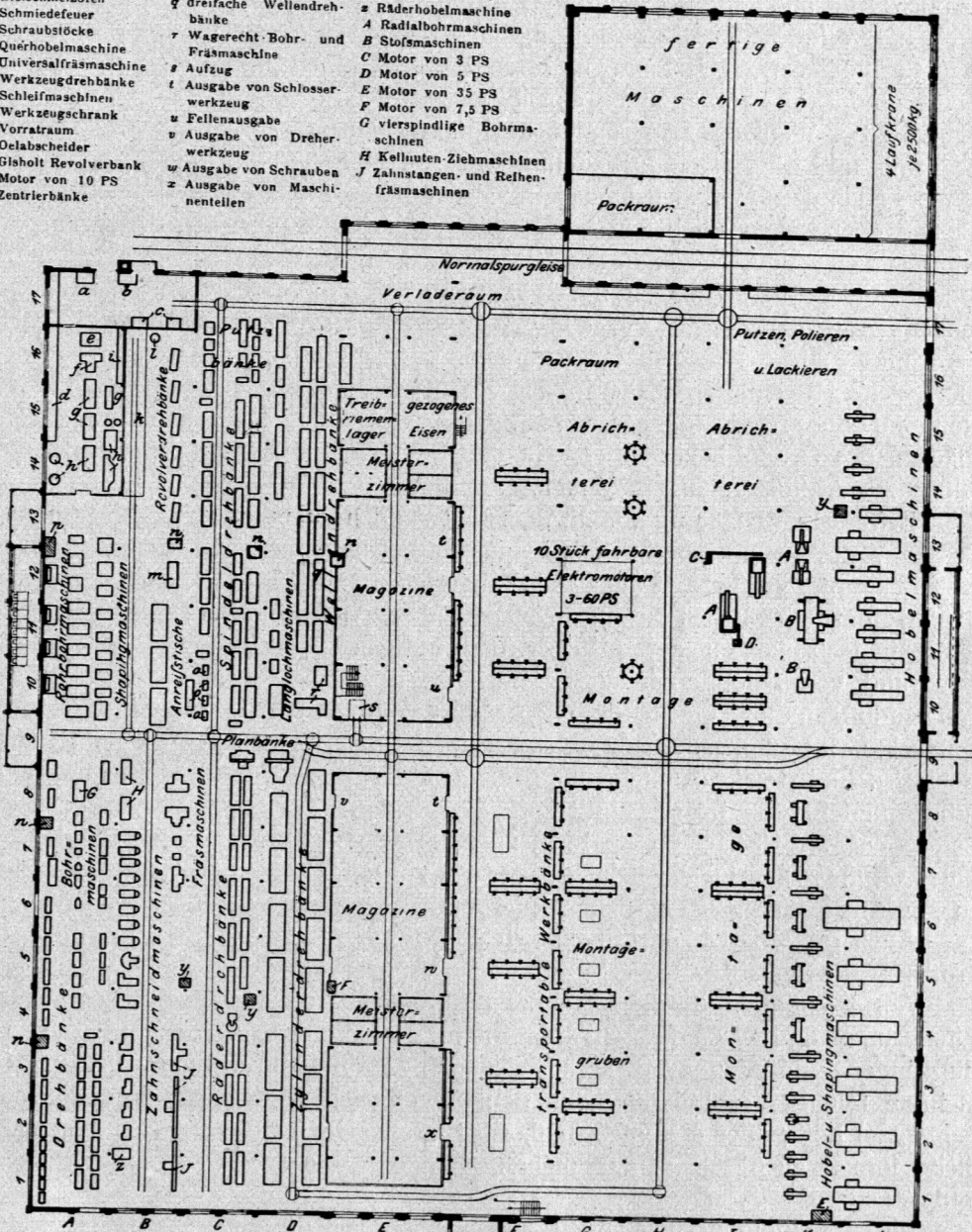


Querschnitt durch eine Dreherei der MAN-Nürnberg.

Fig. 338.



- a Härtefen
- b Bleischmelzofen
- c Schmiedefeuer
- d Schraubstöcke
- e Quärbobelmachine
- f Universalfräsmachine
- g Werkzeugdrehbänke
- h Schleifmaschinen
- i Werkzeugschrank
- k Vorräum
- l Oelabscheider
- m Gisholt Revolverbank
- n Motor von 10 PS
- o Zentrierbänke
- p Motor von 20 PS
- q dreifache Wellendrehbänke
- r Wagrecht-Bohr- und Fräsmachine
- s Aufzug
- t Ausgabe von Schlosserwerkzeug
- u Feltenausgabe
- v Ausgabe von Dreherwerkzeug
- w Ausgabe von Schrauben
- x Ausgabe von Maschinentellen
- 1 Motor von 15 PS
- 2 Räderhobelmachine
- A Radialbohrmaschinen
- B Stofsmaschinen
- C Motor von 3 PS
- D Motor von 5 PS
- E Motor von 35 PS
- F Motor von 7,5 PS
- G vierspindlige Bohrmaschinen
- H Kellhuten-Ziehmaschinen
- J Zahnstangen- und Reihenfräsmaschinen



Die mechanische Werkstätte der Schnellpressenfabrik von König & Bauer-Niederzell bei Würzburg. Schnitt und Grundriß¹³¹⁾.

¹³¹⁾ Aus: Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure. 1903. S. 551.