

6. Kapitel.

Die Anlage der Fabrik.

a) Allgemeines über die Wahl des Baugrundstückes.

Die Erbauung einer Fabrik bedingt Vorarbeiten, die sich auf die genaue Ermittlung der erforderlichen Gebäude bzw. Raumgrößen, auf die hiernach nötige Größe, Form und Lage des Baugrundstückes, auf Bodenbeschaffenheit, Grundstückspreis u. a. erstrecken. Die beabachtigten Arbeitsvorgänge (Herstellungsverfahren), die Gebäudeformen (Gelchoßbau, Flachbau, Hallenbau) und die Einzelkonstruktionen sind in die Erwägungen einzubeziehen.

Bei der Wahl des Baugrundstückes (für die eine Übersicht über das Flächenbedürfnis und die notwendige Grundstücksform bereits Voraussetzung ist) mag besonders auch die Oberflächengestalt Berücksichtigung finden. In den meisten Fällen ist das ebene dem unebenen Grundstück vorzuziehen, weil die Verbindung der einzelnen Gebäude, Werkhöfe und Freiflächen durch Standbahnen (das gilt besonders für größere Anlagen mit zahlreichen Gebäuden) erhebliche Gefälle ausschließt. Ein nicht ebenes Gelände verlangt Erdbewegungen, die bei der Kostenberechnung sehr ins Gewicht fallen können. Es gibt aber auch Verwendungszwecke, für welche Höhenunterschiede in der Oberfläche vorteilhaft sind, wenn z. B. die Rohstoffe oder größere Mengen von Hilfsstoffen bequem und billig über die höheren Flächen des Grundstückes zugebracht und die Erzeugnisse an tieferen Teilen desselben zur Abfuhr gelangen können.

Besondere Bedeutung kommt dem Baugrund hinsichtlich seiner Tragfähigkeit, der Lage des Grundwasserspiegels sowie der Beschaffenheit und Menge des Nutzwassers zu. Bei großen Gebäudelasten (mehrgeschossige Werkstattegebäude, Lagerhäuser) und erheblichen Beanspruchungen durch schwere Maschinen mit Stoßwirkungen ist ein guter tragfähiger und in seinen oberen Schichten trockener Baugrund von besonderem Wert; schlechter Baugrund bedingt immer größere Aufwendungen für Gebäude- und Maschinenfundamente. Hoher (und stark wechselnder) Grundwasserstand erschwert den Einbau von eingesenkten Räumen, Behältern und dergl. Aufsteigende Erdfeuchtigkeit verteuert die Herstellung eines fußwarmen Belages oder behindert die Verwendung des ungedeckten Bodens als Lager- und Arbeitsfläche — z. B. in Gießereien. Dagegen kann die Möglichkeit, gutes Grundwasser in ausreichender Menge aus einer Tiefe von wenigen Metern zu gewinnen, für viele Fabriken wiederum von großem Vorteil sein.

Auch die Möglichkeit billiger Beseitigung der Abwässer (gute Vorflut) ist von großer Bedeutung.

Am wichtigsten ist die Lage des Grundstückes zu den öffentlichen Wegen, Eisenbahnen und Wasserstraßen. Jedes Fabrikgrundstück muß wenigstens eine für Fußgänger- und Wagenverkehr ausreichende Landstraßenverbindung haben. Ob mehrere solcher Verbindungen mit dem öffentlichen Straßennetz (Zugänge oder Fahrwege) nötig oder erwünscht sind, wird im einzelnen Fall zu prüfen sein; dabei bleibt immer zu beachten, daß mehrere Eingänge die Überwachung erschweren und verteuern.

Ein Anschlußgleis ist auch für kleinere Fabriken mit größerem Frachtverkehr erwünscht und jedenfalls dann immer vorzuziehen, wenn die spätere Erweiterung und Vergrößerung der Fabrikation eine zunächst noch nicht wirtschaftliche Schienenverbindung zur Notwendigkeit machen könnte. Dabei mag auch erwogen werden,

ob und in welchem Umfang etwa ein Motorwagenverkehr zwischen der Fabrik und einer in nicht zu großer Entfernung erreichbaren Eisenbahnstation (bzw. zwischen Fabrik und Gewinnungsstelle der Rohstoffe) eine Schienenstraße ersetzen kann. Es sind in neuerer Zeit mehrere Fabrikanlagen geschaffen worden, die einen leichten und nicht zu umfangreichen Lastverkehr auf diese Weise bewältigen. Landstraße mit gut unterhaltener Fahrbahn und mit nicht zu großen Steigungen ist Bedingung. Die hiermit (bis zu einem gewissen Grade) zu erreichende Unabhängigkeit von der Eisenbahn kann bei dem Ankauf geeigneter Grundstücke von Vorteil sein. Für schwere Lasten (z. B. Erzeugnisse der Maschinenfabriken, der Hütten- und Walzwerke) ist die Schienenbahn unbedingtes Erfordernis.

In vielen Fällen wird bei dem Mangel eines Gleisanschlusses auch der Anschluß an eine Wasserstraße genügen — so z. B. wenn große Mengen schwerer Rohstoffe auf dieser zugebracht und die hochwertigen Fertigfabrikate zu schneller Lieferung über eine Landstraße nach der Eisenbahnstation verbracht werden können.

Unter besonderen Voraussetzungen kann auch einmal der unentbehrliche Eisenbahnanschluß über eine Wasserstraße hergestellt werden. So war das Kabelwerk der *Siemens & Halske*-A.-G.-Berlin-Siemensstadt mehrere Jahre (bis zur Herstellung eines unmittelbaren Gleisanschlusses) durch Benutzung eines Fährbootes für zwei Güterwagen mit einem Charlottenburger Güterbahnhof verbunden.

Diese Erörterungen über die Beschaffenheit und Lage des Baugrundstückes sind anzustellen, wenn nur die Wahl innerhalb eines kleineren Bezirks (Ortsbering, Stadt) zu treffen ist. Oft müssen aber erst darüber Erwägungen angestellt werden, in welchem Lande, in welcher Gegend und in welchem politischen Bezirk (Staat, Provinz) das Fabrikunternehmen entstehen kann. Hierfür lassen sich an dieser Stelle nur Hinweise auf die Bedeutung geben, die Zoll (Einfuhr und Ausfuhr), Steuern (Staats- und Gemeindesteuern, Gewerbe-, Grund- und Gebäudesteuern), Frachttarife der Eisenbahnen und die allgemeinen Verkehrsverhältnisse für die Rentabilität eines Fabrikunternehmens haben. Sie gehören im allgemeinen nicht zum Fabrikbau. Enger berührt wird der Bauentwurf einer Fabrik durch die Frage nach den Arbeiterverhältnissen, (Tüchtigkeit der Arbeitskräfte, Lohnforderungen und Größe des Angebotes). Das Angebot von Arbeitskräften ist um so größer, je dichter die Arbeiterbevölkerung in der näheren Umgebung des Fabrikgrundstückes ist bzw. je besser und je billiger die Arbeiterwohnungen dieser Umgebung sind. Inmitten einer Stadt (auch an ihrem Rande, sofern die Verkehrsmittel gute sind) wird meist eine ausreichende Zahl Arbeiterwohnungen vorhanden sein und die Beschaffung von Arbeitskräften deshalb keinen Schwierigkeiten unterliegen. In größerer Entfernung von städtischen Siedelungen und besonders auf dem flachen Lande sind aber mit der Erstellung der Fabrik oft auch Arbeiterwohnungen zu beschaffen. Der Bauentwurf der Fabrik wird hierdurch erweitert und erschwert.

In vielen Fällen ist die Gewinnungsstelle der Rohstoffe derart bestimmend, daß nur wenige Baugrundstücke zur Wahl stehen — so ist z. B. die keramische Industrie an die Fundstellen von Ton, Kalk usw. gebunden. Auch die Kraftversorgung (Nähe eines größeren Elektrizitätswerkes mit niedrigen Strompreisen) kann entscheidend werden. (Vergl. auch 7. Kapitel Fabrikneidelungen.)

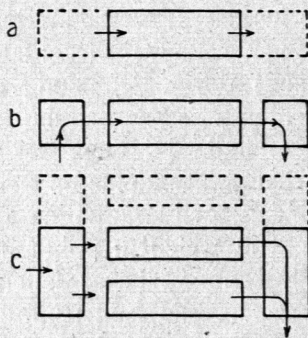
b) Die Stellung der Gebäude.

Bestimmend für Konstruktion, Form und Lage der Räume sowie insbesondere auch für die Stellung der einzelnen Gebäude sind die beabachtigten Arbeitsvorgänge, die gewählten Herstellungsverfahren und der Betriebsplan. Der letztere

ist ein wesentlicher Teil des Bauprogramms. Selten und nur bei einfacheren Anlagen wird die Programmaufstellung Aufgabe des Architekten sein. In den meisten Fällen erfordert die Planung und Erstellung einer Fabrik das Zusammenwirken des Architekten mit Ingenieuren des betreffenden Gewerbe- und Industriezweiges. Oft wird das Programm von letzteren allein (im Benehmen mit dem Bauherrn) aufgestellt. Für den zur Mitarbeit herangezogenen Architekten ist es dann in seinen Hauptzügen bindend.

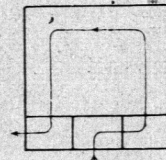
Ob schon die Mitwirkung des Architekten schon bei dem ersten Programm-entwurf — und nicht erst nach Fertigstellung desselben — richtiger erscheint, so können bei der überaus großen Mannigfaltigkeit der verschiedenen Arbeitsvorgänge, Herstellungsverfahren und Betriebspläne an dieser Stelle doch nur wenige Gesichtspunkte in die Betrachtung gezogen werden. Für ein weitergehendes Studium muß auf die Technologie der einzelnen Industrien verwiesen werden.¹³²⁾

Fig. 339.



Stellung von Gefchoßbauten
in Gemäßheit des Grund-
risses vom Gleichstrom.

Fig. 340.



Schema der
Raumanordnung
in einem
Flachbau.

Der wichtigste Grundsatz für jede Warenherstellung lautet: Lager und Arbeitsstätten müssen so angeordnet werden, daß die Arbeiten sich möglichst im Gleichstrom vollziehen, der an keiner Stelle durch gegenläufige Bewegungen gestört werden darf. Fig. 339 und 340 geben Schemabilder. Die Forderung des Gleichstromes ist um so wichtiger, je größer das Gewicht und die Menge der Rohstoffe und Erzeugnisse sind. Ist die Gleichläufigkeit im einzelnen nicht ganz durchführbar, so können betriebsichere und wirtschaftlich arbeitende Transportanlagen und Verkehrsmittel die entstehenden Nachteile mildern. Vergl. 4. Kapitel.

Die Nutzflächen und Räume einer Fabrik sollen also so aneinandergereiht werden, daß die zu verarbeitenden Rohstoffe und die dabei erforderlichen Hilfsstoffe auf kürzestem Wege und unter geringsten Transportkosten von der einen zu der nächsten Bearbeitungs- bzw. Verwendungsstelle gelangen. Das kann vorwiegend auf ebenem wagerechten Wege aber auch in senkrechter Richtung (oder auf fallendem Wege) geschehen; häufig ist die Bewegung des Rohstoffes und der Halbfabrikate abwechselnd eine steigende und eine fallende. So wird in den oben besprochenen Gießereien der Rohstoff Eisen mit dem Brennstoff Koks zuerst auf eine Gichtbühne des Schmelzofens gebracht, fällt in letzterem als flüchtige

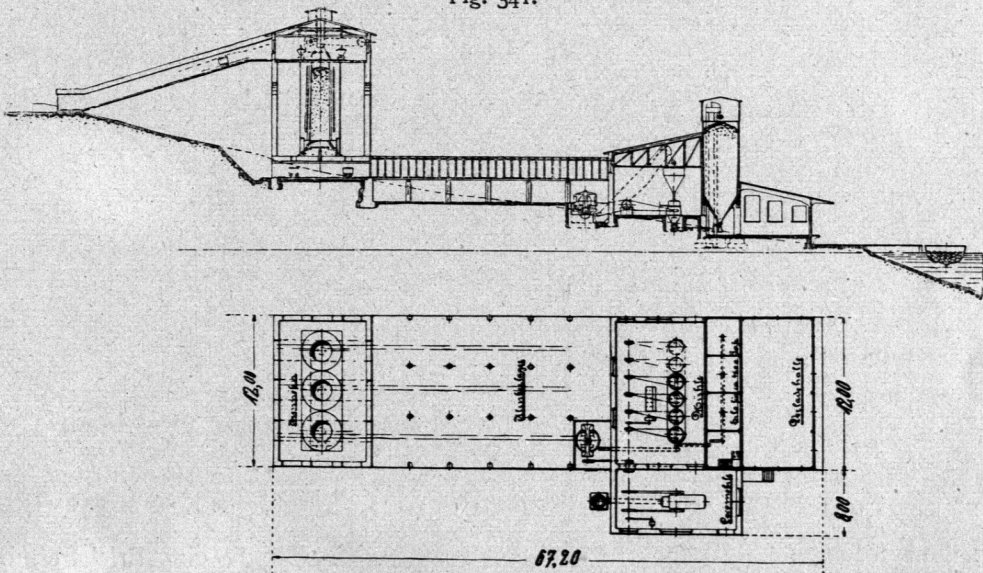
¹³²⁾ Die deutschen Bildungsanstalten der Architekten werden künftig auch die Aufgabe der Erziehung der Ingenieurarchitekten aufnehmen müssen; vergl. Franz, Ingenieurarchitekturen, Technik und Wirtschaft. 1910. Heft VI.

Masse nach unten, wird am Abfich entnommen und auf vorwiegend horizontalem Wege zu den Formen gebracht.

Fig. 341 zeigt eine Zementfabrik; die Rohstoffe, Kalk und Ton werden an hochliegender Stelle (links oben) gewonnen und das Erzeugnis wird rechts unten zum Versand gebracht. Die Rohstoffe (mit Brennstoffen) gehen über eine schiefe Ebene in die Schachtöfen; das gebrannte Halbfabrikat, Klinker, wird am Fuße der Öfen entnommen, mit horizontaler Bahn auf Lager gebracht, gelangt von hier wieder unter Einschaltung einer Vertikalbewegung, in Mahlwerke, (wo es zu Zement vermahlen wird), wird dann nochmals gehoben, um in Silobehälter eingefüllt zu werden, aus denen es nach vorheriger Verpackung (in Säcken und Fässern) zum Versand auf Schiffe kommt.

Fabriken, in denen ein häufiges Heben von Rohstoffen und Halbfabrikaten erforderlich wird, bei denen der Arbeitsvorgang also zum großen Teil in der Senkrechten verläuft, sind Getreidemühlen (siehe unten).

Fig. 341.

Schnitt und Grundriß einer Zementfabrik¹³³⁾.

Wo Schienengleise von Standbahnen den Verkehr in der Fabrik zwischen den Gebäuden und innerhalb der Räume vermitteln, ist deren Lage zu den Gebäuden von besonderer Bedeutung. Es möge deshalb hier im Anschluß an das 4. Kapitel (Standbahnen) zunächst die Stellung der Gebäude zur Schienenbahn erörtert werden.

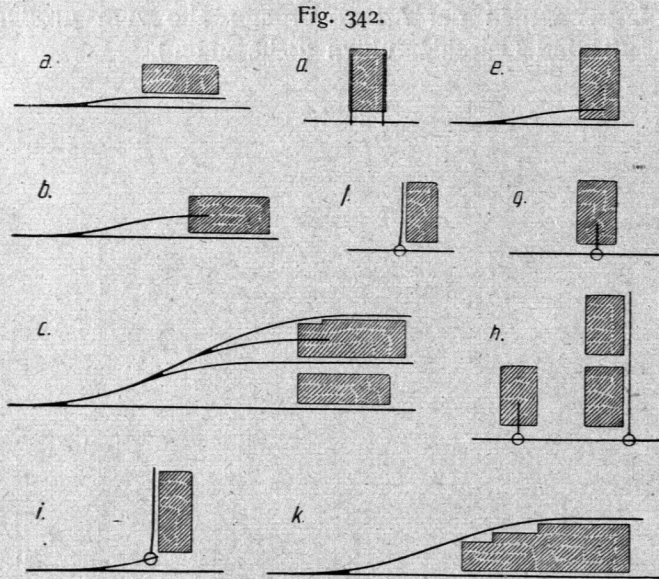
Das Lagerhaus oder die Werkstätte kann nach Fig. 342^a so an das Anschlußgleis gestellt bzw. das Gleis oder eine Gleisabzweigung so an das Gebäude herangeführt werden, daß die ganze Langseite des letzteren von der ersteren beftrichen wird. Durch eine Laderampe kann dabei der Ladeverkehr sehr erleichtert werden. Für großes und schweres Ladegut, das im Innern des Gebäudes durch einen Laufkran zu bewegen ist, ist die Form nach b zweckmäßig. Mehrere Gebäude in paralleler Stellung ergeben dann die in c angedeutete Gleisanlage. Beispiele für die beiden ersten Formen zeigen u. a. die Fig. 398, 403, 404 und 409; nach dem

¹³³⁾ Aus: Naske, Die Portland-Zementfabrikation.

Schema der Fig. 342^c ist das unten noch zu erwähnende Werk Nürnberg der MAN angelegt. Fig. 344.

Muß das Gebäude, wie in d senkrecht zum Gleis gestellt werden (wird also nur seine Giebelseite berührt), so läßt sich eine für den Ladeverkehr brauchbare Verbindung entweder mit einem durch die Giebelwand durchfahrenden Laufkran oder mit einer Hängebahn (für kleines und leichtes Fördergut) herstellen. Meist wird jedoch in solchem Falle die Einführung einer Gleisabzweigung nach e vorzuziehen sein.

Fig. 342^f zeigt an der Giebelseite eines Gebäudes ein vorbeigeführtes Gleis (Gleis senkrecht zum Gebäude) mit einer Drehscheibe, über die der längsleitige Anschluß (an eine Laderampe) hergestellt wird; ähnlich sind in g und h Dreh-

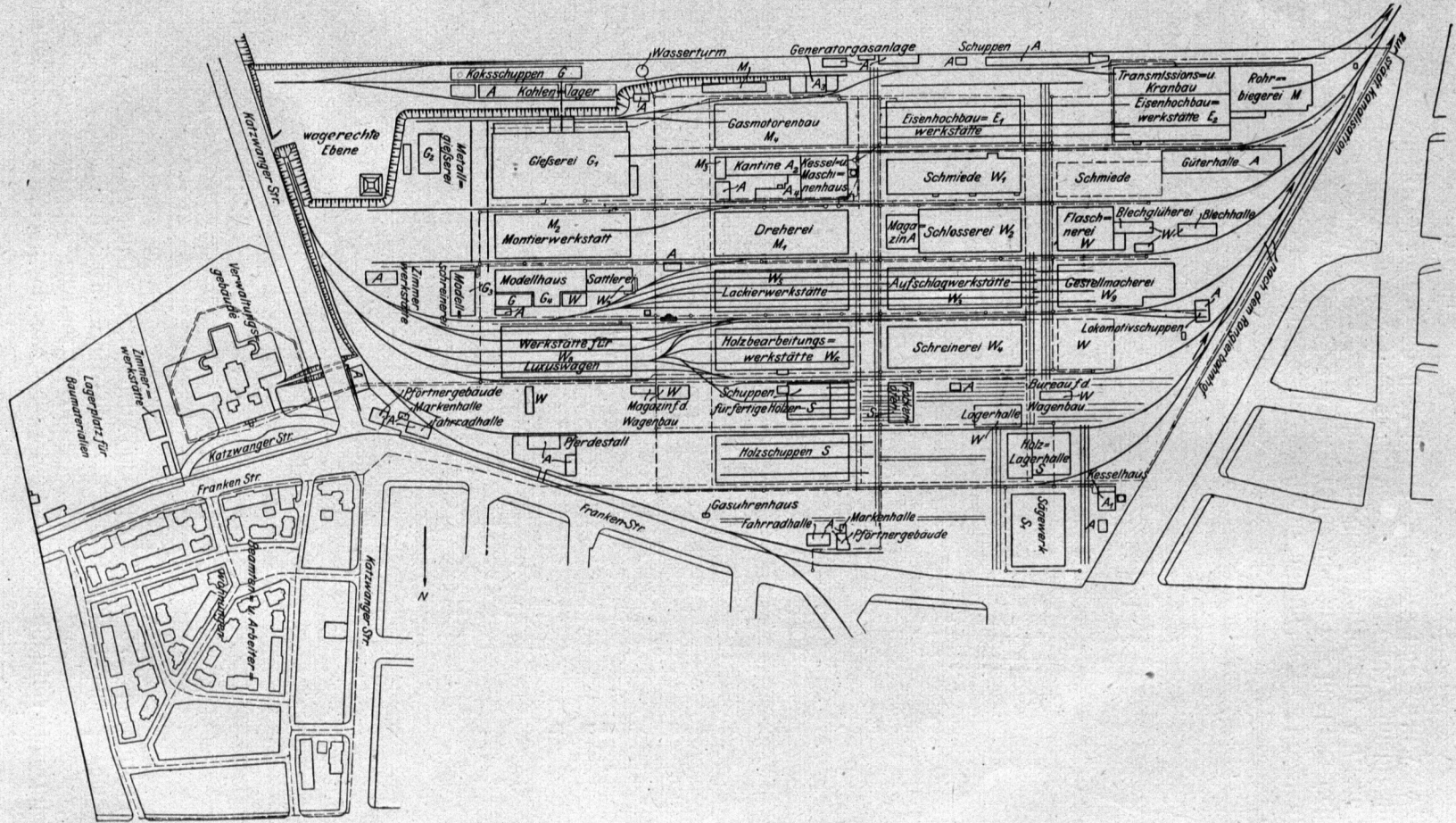


Stellung der Gebäude zum Anschlußgleis.

scheiben verwendet. Hierbei bleibt zu beachten, daß letztere eine Erschwerung und Verlangsamung des Verkehrs verursachen und nur als Notbehelf zu billigen sind. Wenn irgend möglich, soll man Drehscheiben vermeiden, notwendige Richtungsänderungen also durch Kurven (über Kurvenradius siehe 4. Kapitel a) und Weichen bewirken. Ist eine Lösung ohne Drehscheibe nicht möglich, so muß wenigstens die Hauptlinie freigehalten bleiben, also im Falle der Fig. 342^f die Drehscheibe wie in i, in eine Gleisabzweigung gelegt werden.

Diese Erörterung über einige Grundformen der Gebäudestellung in Beziehung zu dem Anschlußgleis und seinen Abzweigungen zeigt schon, daß der Entwurf auch in weitem Umfange von der Möglichkeit des zweckmäßigen Gleisanschlusses bestimmt wird. Es muß deshalb bei umfassender Verwendung von Standbahnen die Verteilung der einzelnen Gebäude auf dem Baugrundstück immer im Hinblick auf die Gleisanlage vorgenommen und oft genug auch der Grundriß des einzelnen Gebäudes, wie in 342^k, dem Gleis angepaßt werden. Wie die Führung der Gleise den ganzen Gebäudeentwurf beherrscht, wird aus Fig. 343 noch deutlicher. Das von links kommende) Anschlußgleis mußte hier in einer Kurve in das Grundstück eingeführt werden, welche die nächstgelegenen Flächen so durchschneidet,

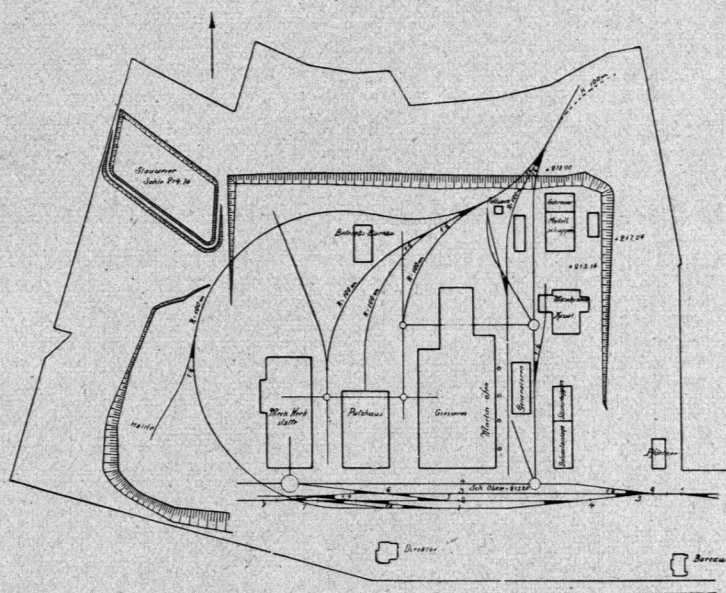
Fig. 344.



Maßchinenfabrik Augsburg-Nürnberg (MAN) Werk Nürnberg¹³⁵⁾.

Bei dem Gußstahlwerk, Fig. 345, waren die Gebäude (Stahlgießerei, Putzerei, mechanische Werkstätte) nach der Grundform Fig. 342 g und h) senkrecht zum Anschlußgleis gestellt und dabei war nur anfänglich für jeden ein- und ausgehenden Wagen die Benutzung einer Drehscheibe erforderlich. Diese Anordnung hat den Verkehr über das Gleis so erschwert, daß es nötig wurde, die einzelnen Gebäude auch unabhängig von der Drehscheibe durch Fortführung des Gleises in eine Kurve von 100^m Radius (von links unten nach rechts oben im Bilde) zugänglich zu machen. Die Wagen wurden nunmehr von den Abstellgleisen (unten im Bilde) durch eine besondere Lokomotive über den Gleisbogen gezogen und sodann aus dem oberen Teile des Grundstückes über mehrere Abzweigungen zurückgehoßen. Diese (nach-

Fig. 345.



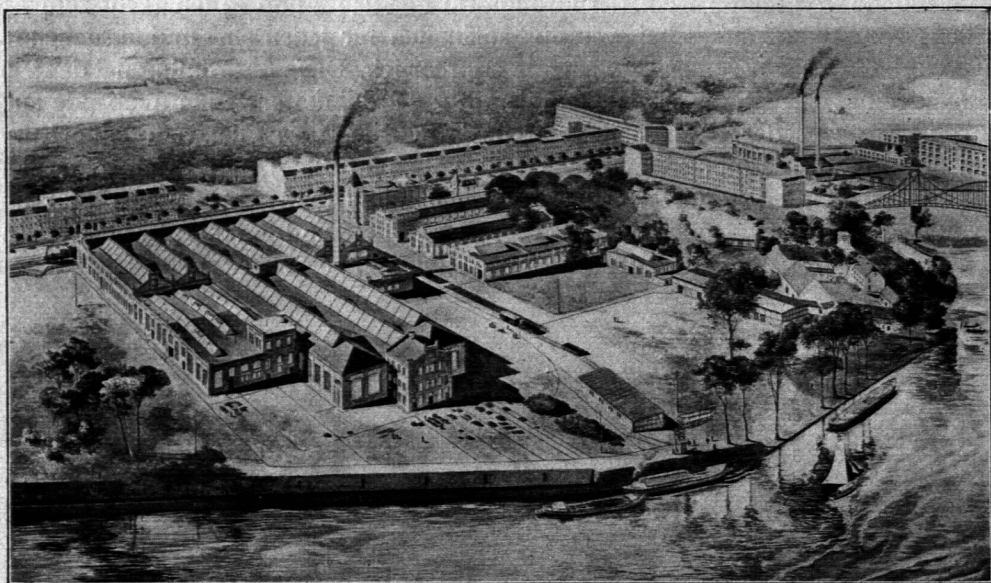
Saarbrücker Gußstahlwerk A.-G. - Saarbrücken.

träglich ausgeführte) teure Gleisanlage bietet aber auch in der verbesserten Anordnung noch Verkehrsschwierigkeiten. Letztere wären nur durch Änderung der Gebäudestellung, also bei der Aufstellung des Bauentwurfes, zu vermeiden gewesen.

Ist das Fabrikgrundstück an eine Eisenbahn angeschlossen oder gleichzeitig auch an einer Wasserstraße gelegen (oder von dort aus zugänglich) so wird hiermit die Rohstoffverlogung und der Warenversand verbilligt werden können. Das ist besonders bei der Verarbeitung von Massengut (Erzen, Getreide u. a.) der Fall, das aus großen Entfernungen (ohne Umladung) auf dem Wasserwege zugeführt werden kann. Deshalb bieten die Ufer großer Flüsse und die Seeküsten geeignete Baugrundstücke für Hüttenwerke, Getreidemühlen und zahlreiche andere Warenherstellungsorte. Als ein weiterer Vorteil der Lage an der Wasserstraße kommt hinzu, daß die flüssigen Abgänge leichter und billiger abgeführt werden können. Meist ist dann auch die Gewinnung von Nutzwasser erleichtert.

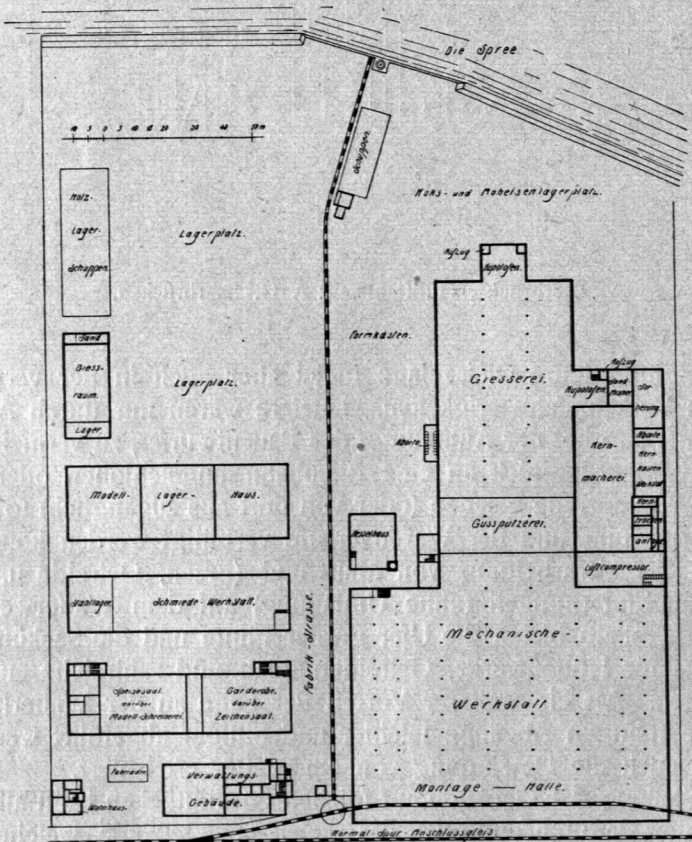
Für die Stellung der Gebäude auf solchen Grundstücken kann allerdings auch eine Erschwerung dadurch eintreten, das diejenigen Gebäude, welche die auf der

Fig. 346.



Vorm. Deutsche Niles-Werkzeugmaschinenfabrik in Berlin-Oberschöneweide. Entw. und Ausf. *P. Tropp*-Berlin-Halenfee.

Fig. 347
(zu Fig. 346)

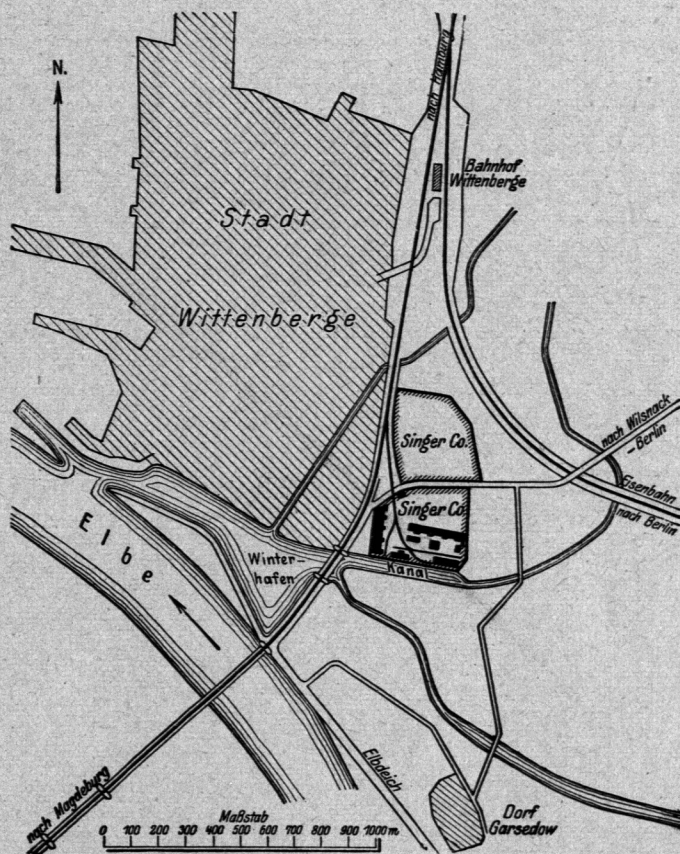


Lageplan.
Vergl. auch
Fig. 240.

Wasserstraße ankommenden Rohstoffe aufnehmen müssen, wie z. B. das Krafthaus (Kohlen), die Gießerei (Roheisen), einerseits dem Ladeufer nahe und andererseits auch in die zweckmäßigste Stellung zu den anderen Gebäuden sowie zu dem Anschlußgleis zu bringen sind.

Das Grundstück der ehemaligen Deutschen Niles-Werkzeugmaschinen-Fabrik zu Oberföschneweide-Berlin, Fig. 346 und 347, liegt zwischen der Spree und einer städtischen Straße. Über letztere ist ein Anschlußgleis in das Grundstück geführt,

Fig. 348.



Fabrik der Singer Manufaktur Co.-Wittenberge (Bez. Potsdam).
Übersichtsplan der Lage an Wasserstraße und Eisenbahn¹³⁰⁾.

das die mechanische Werkstätte bzw. deren Montageaum durchsetzt. Ein über eine große Drehscheibe rechtwinklig abgezwertes Gleis führt nach dem Ladeufer bzw. nach den in dessen Nähe liegenden Freiflächen und Lagerchuppen. Rohstoffe werden auf diesem Gleis und auf dem Wasserwege zugebracht — auf dem letzteren insbesondere Kohlen und Gießereieisen. Deshalb steht die Gießerei hier nächst dem Ladeufer. Die Arbeitsvorgänge verlaufen in der Richtung von dem Ufer nach der Straße bzw. nach der hier liegenden Montagewerkstätte; in letzterem Gebäude werden die Erzeugnisse verladen und verhandt.

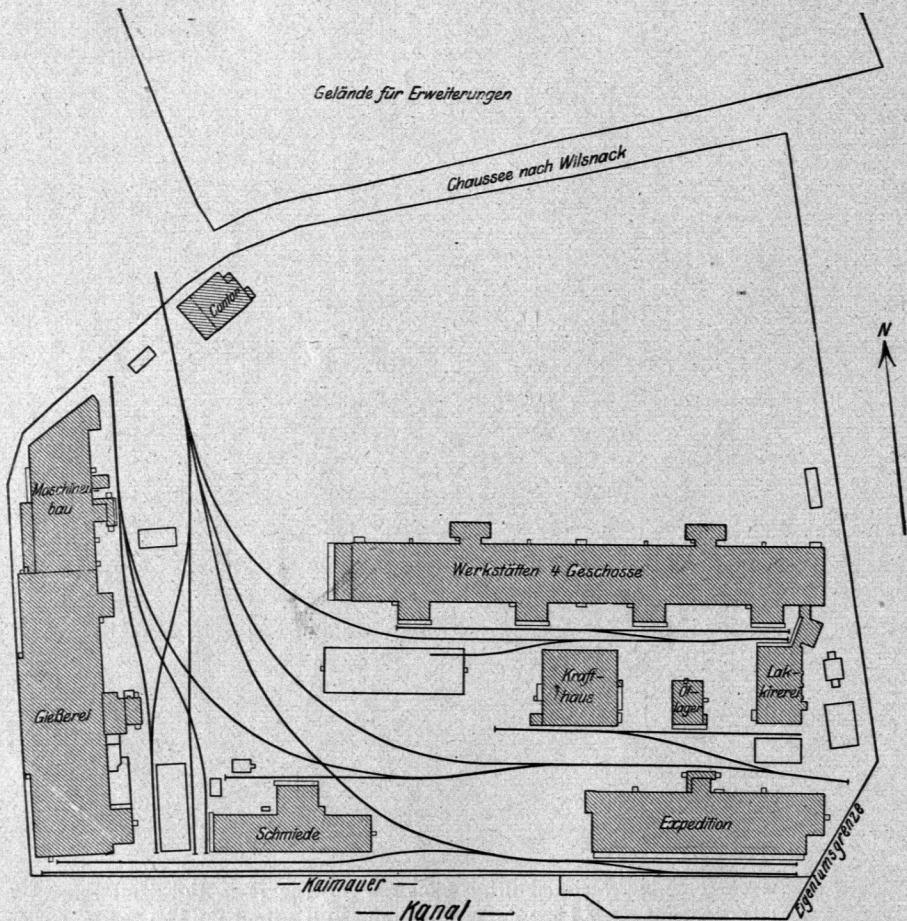
Auch auf dem Grundstück der Singer-Compagnie in Wittenberge, Fig. 348 und 349 (zwischen Berlin und Hamburg, nahe der Elbe gelegen), sind Gießerei und Lagerchuppen so an das Ladeufer herangerückt, daß sowohl die Rohstoffe, die auf

¹³⁰⁾ Aus: Werkstattechnik. 1913. S. 576.

dem Walferwege ankommen, ihrer nächsten Verwendungsstelle nahegebracht werden, als auch die bequeme Abführung von Fertigerzeugnissen möglich ist.

Für einen Entwurf auf gegebenem Grundstück (und bei gegebener Lage des Gleisanchlusses) sind zunächst die Bauflächen für die Hauptgebäude und in erster Linie für die Werkstätten festzulegen. Sodann ergibt sich die Stellung der anderen Gebäude, des Krafthauses, des Verwaltungsgebäudes usw.

Fig. 349 (zu Fig. 348).



Lageplan der Gebäude¹³⁷⁾.

Es ist oben schon gesagt, daß die Erzeugung von elektrischem Strom als Energieträger eine weitgehende Unabhängigkeit in der Wahl des Bauplatzes gibt es ist jede Lage geeignet, wenn nur die Brennstoffe für die Wärmekraftanlage in zweckmäßiger Weise beschafft werden können. Deshalb liegt das Krafthaus in den Fig. 398, 403, 404, 407, 409 und 413 da, wohin über eine Gleisabzweigung Kohlen gebracht werden können.

Bei der Leitung einer Fabrik ist zu unterscheiden zwischen der Betriebsverwaltung, deren Tätigkeit sich im Innern der Werkstätten vollzieht und denjenigen Stellen, die den Verkehr nach außen vermitteln. Während die erstere ihre Räume

¹³⁷⁾ Aus: Werkstattstechnik. 1913. S. 576.

in und an den Werkstätten (als Meisterbude, Betriebsbüro) erhält, werden die Räume für die letzteren (gewöhnlich nach kaufmännischer und technischer Verwaltung unterschieden) oft in einem besonderen Verwaltungsgebäude zusammengefaßt, das zweckmäßig so gestellt wird, daß es von einer Straße aus erreichbar ist, ohne das eigentliche Fabrikgebäude betreten zu müssen. Sind die Verwaltungsräume in einem Werkstättengebäude aufzunehmen (oder besteht die Fabrik im wesentlichen aus einem großen Gebäude, so wird auch hier eine Absonderung durchgeführt — um die Überwachung der Zugänge zu erleichtern und Unberechtigten (Konkurrenten u. a.) keinen Einblick in die Werkstätten und Lager zu gewähren.

Die Eingänge (und Zufahrten) der Fabrik müssen stets überwacht werden. Während der Arbeitszeit ständig anwesende Aufsichtspersonen (Pfortner) beaufsichtigen hier Zu- und Abgang aller Personen und Fuhrwerke. Für zu- und abgehende Arbeiter ist gewöhnlich auch eine dem Pfortner unterstehende Anwesenheitskontrolle anzunehmen. Hierfür ist ein besonderer Raum oder auch ein besonderes kleines Gebäude als Pfortnerhaus erforderlich. Mit dem Tagesdienstzimmer und einer Wohnung des Pfortners lassen sich andere Kleinräume verbinden — z. B. ein Zimmer für ärztliche Behandlung Verletzter.

c) Beispiele ganzer Fabrikanlagen.

In folgendem sollen unter kurzem Eingehen auf die Herstellungsverfahren einige Beispiele ganzer Fabrikanlagen 1. der Nahrungsmittelindustrie, 2. der Faserstoffindustrie und 3. der mechanischen Industrie dargestellt werden¹³⁶).

Molkereien (Butterfabriken). Der einzige Rohstoff für die Gewinnung von Butter ist Milch. Sie wird zum Zwecke der Verbutterung zunächst in einem Vorwärmer auf ca. 35° C angewärmt und durch Schleudern in einem Separator in Rahm (8% — 15% der Milchmenge) und Magermilch geschieden. Die letztere wird (nach Abkühlung in einem Magermilchkühler) als Nebenprodukt ohne weitere Behandlung ausgeschieden, der erstere in einem Rahmerhitzer auf 90° C erhitzt. Die Erhitzung bezweckt Sterilisierung und Beseitigung störender Beigeschmacks. Nach der Erhitzung wird der Rahm tief gekühlt. In kleineren Betrieben wird hierzu ein Apparat benutzt, der im wesentlichen aus einer Rohrspirale besteht, die von unten nach oben von kaltem Brunnenwasser (Druckwasser) durchflossen wird, während der Rahm auf der Außenfläche des Kühlers herabfließt. In größeren Betrieben ist eine Kühlmaschine erforderlich. Der gekühlte Rahm wird in einen Behälter abgelassen, in dem er nach Zusatz von Säurebakterien dickflüssig, sämig und butterreif wird. Bei der Weiterbehandlung in einem Rührwerk-Butterfalle mit rotierenden Schlägern scheidet sich das Butterfett aus dem Rahm aus und ballt sich zu Butter zusammen; der flüssige Rückstand ist das zweite als Buttermilch bezeichnete Nebenprodukt. Die Butter wird schließlich unter einer rotierenden Walze geknetet (gemischt), von Wasser befreit (auch gesalzen) und ist damit verandberei. Sie wird kurze Zeit in kühlem Kellerraum gelagert. Die Nebenprodukte, Magermilch und Buttermilch, werden zu täglicher Abgabe (gewöhnlich an die Lieferanten der Vollmilch) in Gefäßen aufbewahrt.

Die Fabrikation beginnt täglich in den Morgenstunden (nach Anlieferung der Vollmilch) und endet in den Nachmittagsstunden. Während der Nacht ruht der Betrieb.

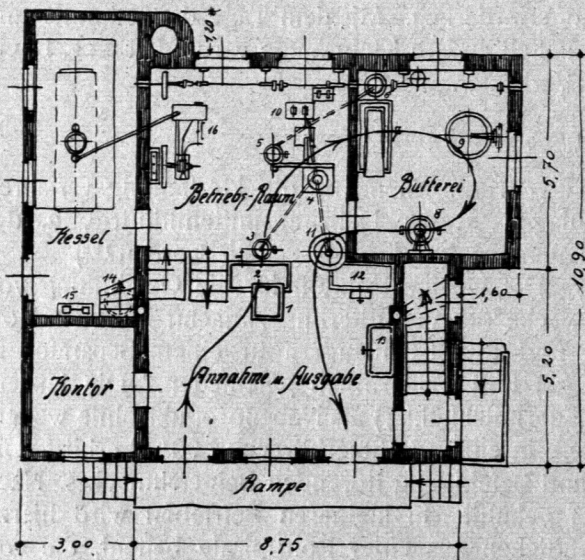
¹³⁶ Bei dem beschränkten Raum konnte nur an wenigen Stellen (und dort auch nur unvollständig) die Maschinenausstattung einer Fabrik dargestellt werden; für den Entwurf einer Fabrik sollten dem entwerfenden Architekten die zur Aufstellung wie zur Verwendung kommenden Maschinen wenigstens in Abbildung bekannt werden.

Soweit der Übergang von flüssigen Massen (Vollmilch, Rahm, Magermilch und Buttermilch) von einem in das andere Bearbeitungsgefäß nicht infolge Schleuderkraft (im Separator und im Rahmerhitzer) oder durch Übergießen, wie zwischen Rahmbehälter und Butterfaß erfolgt, werden kleine Pumpen verwendet.

Alle umlaufenden Maschinen und Apparate werden von einer Transmiffion aus betätigt, die von einer kleinen Dampfmaschine (6–10^{PS}) angetrieben wird. Die Dampfmaschine erhält ihren Dampf aus einem Kessel von ca. 7^{Atm.} Betriebsdruck.

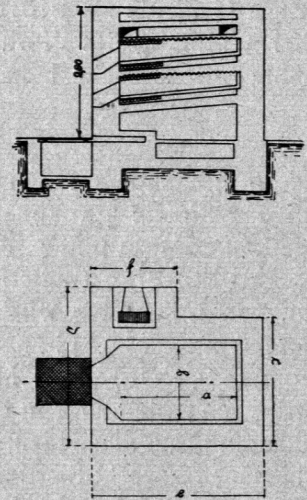
Für die Verarbeitung von täglich 2000 Liter Milch ist ein kleines Gebäude von ca. 140^{m²} bebauter Grundfläche erforderlich. In einem Raum mit vorgelagerter Laderampe wird die aus den verschiedenen Bauernwirtschaften in kleinen Blechgefäßen auf Fuhrwerken (morgens) angelieferte Milch angenommen und nach Verwiegung auf einer Vollmilchwaage (1 in Fig. 350) in den Behälter 2 eingefüllt. Der Annahmeraum (der zugleich auch der später zu erwähnenden Ausgabe der Nebenprodukte dient) ist gegen einen nach rückwärts anschließenden Betriebsraum erhöht.

Fig. 350.



Kleine Molkerei mit Dampfmaschinenbetrieb.
Grundriß.

Fig. 351.



Backofen mit festem Innenherd und vorliegender Fußgrube. Einschleüofen, Feuerung linksseitig.

Sobald der Behälter 2 annähernd gefüllt ist, beginnt die Verarbeitung, indem die Milch nach dem (im Betriebsraum tieferstehenden) vom Abdampf der Dampfmaschine gespeisten Vorwärmer 3 fließt. Dieser Vorwärmer hebt die erwärmte Milch (durch Schleuderkraft) auf den Separator 4, in dem die Scheidung (durch Schleudern) von Rahm und Magermilch sich vollzieht. Der Rahm wird durch das Rührwerk des Separators auf den Rahmkühler 6 gehoben. Von dem Kühler läuft er in den Kippbehälter 7, wo er (unter Zusatz von Säurebakterien) bis zum nächsten Tag verbleibt. Der innen verkupferte eiserne Behälter steht in einem Wasserbad, das im Sommer mit kaltem Brunnenwasser, im Winter mit angewärmtem Wasser gespeist wird, um feinen Inhalt auf derjenigen Temperatur zu erhalten, die für die Erzielung der Butterreife (Vermehrung der Säurebakterien) erforderlich ist.

Der Vorgang der Verbutterung in dem Butterfaße 8 (in das der butterreife Rahm entleert wird) vollzieht sich durch Bearbeitung mit von der Transmiffion angetriebenen rotierenden Schlägern in 20 bis 30 Minuten. Die ausgeschiedene Butter wird mit dem Butterknetter 9 weiter bearbeitet und dann — sofern nicht sofortige Verfrachtung eintritt — in einem Kellerraum, der durch eine Treppe vom Betriebsraum aus zugänglich ist, aufbewahrt. Von hier wird sie nach dem Annahmeraum bzw. Ausgaberaum gebracht, um verfrachtet zu werden. Die im Separator 4 ausgeschiedene Magermilch wird durch eine kleine Pumpe 10 in einer Rohrleitung nach dem Magermilchkühler 11 gepumpt und läuft von da zum Magermilchbehälter 12, von wo sie in kleineren Gefäßen abgeholt bzw. ab-

gegeben wird. Die Buttermilch, die im Butterfaß als Rückstand verbleibt, wird zur Abgabe in den Behälter 13 verbracht. Die Nebenprodukte werden gewöhnlich gelegentlich der Anlieferung frischer Vollmilch abgegeben. Deshalb ist der Annahmeraum zugleich Ausgaberaum. Die Annahme erfolgt über die Laderampe durch eine Tür links, die Ausgabe durch eine Tür rechts. Die Hauptarbeit vollzieht sich in einem Kreislauf, der sich täglich wiederholt. Daß die fertige Butter über eine Treppe nach dem Kellerraum gebracht werden muß, ist eine Abweichung von dem Gleichstromgrundgesetz, die bei der Geringfügigkeit der Gewichtsmenge des Fabrikates von geringerer Bedeutung ist.

Fig. 352.



Backofen in einer Backtube mit Teigknetmaschine (Mehl von oben zulaufend) und Einschießbackofen (Fußgrube vor dem Ofen).

Brotfabriken (Brotbäckereien). Die Hauptmenge der zu verarbeitenden Stoffe besteht aus Mehl verschiedener Herkunft, das in Säcken angeliefert und in einem Obergeschoß gelagert wird. Die Arbeitsvorgänge bestehen im wesentlichen aus: 1. dem Herstellen eines Mehlteiges (Gemisch von Mehl und Wasser) mittels einer Teigknetmaschine (Fig. 352 im Vordergrund, 353 rechts), 2. dem Auspressen,

Fig. 353.

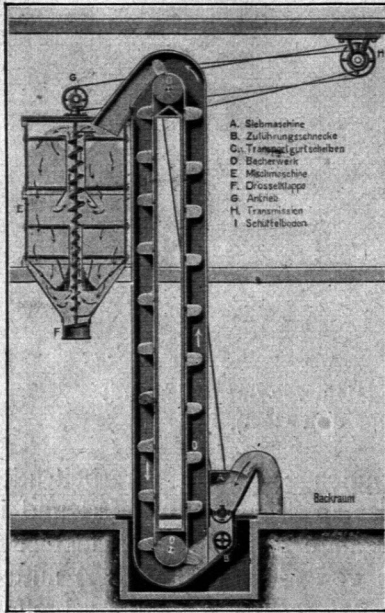


Backtube. Links Backofen mit ausziehbarem Herd, Auszugofen. (Wagen auf Schienen.)

Teilen und Formen der Brote in der Auspreßmaschine und 3. dem Backen der Brote in dem Backofen, Fig. 351, 352, 353, 355 und 356. Bevor das Mehl in die Knetmaschine gegeben wird, wird es zweckmäßig zunächst in einer Siebmaschine gereinigt, gelockert und damit backfähig gemacht. Um verschiedene Mehle (zur Erzielung bestimmter Qualität) mischen zu können, durchläuft das gefiebte Mehl eine Milchmaschine. Sieben und Milch kann in einer Anlage vereinigt werden,

die mittels Elevator, wie in Fig. 354, beschickt wird. Das Mehl wird in dem unteren Arbeitsraum aufgegeben und fließt aus dem in einem Obergeschoß stehenden Milchbehälter der darunterstehenden Knetmaschine von oben zu, oder die Milch- und Siebmaschine wird an die Decke des Arbeitsraumes angehängen.

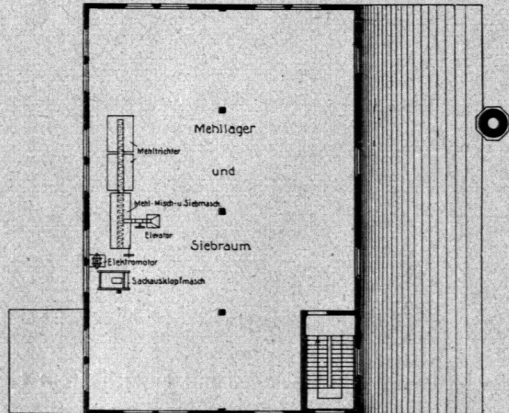
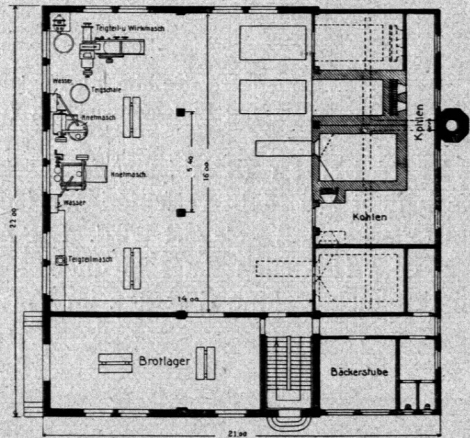
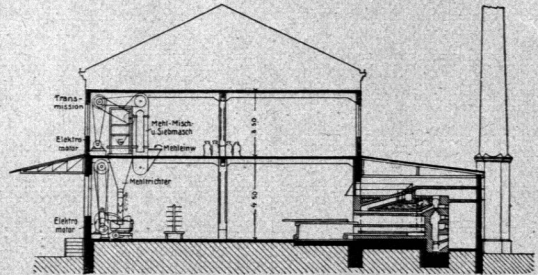
Fig. 354.



Schema einer Mehlmisch- und Siebanlage. Nach Ausf. der Borbecker Maschinenfabrik und Gießerei.

Der Backofen ist ein aus Mauerwerk bestehender Baukörper mit einem Feuerraum und einem davon getrennten Backraum (bei den älteren Öfen war Feuerraum und Backraum vereinigt). Er wird möglichst auf gewachsenem Boden (Erdgeschoß) so aufgestellt, daß der Backraum sich gegen einen als Backtuba bezeichneten Arbeitsraum öffnet. Der rückwärts (oder seitlich) liegende Feuerraum ist von einem Flur aus zugänglich. Die Erhitzung des Backraumes erfolgt durch Vermittlung von Heißwasser bzw. Dampf in den Rohren, die über und unter den Backherden liegen – Dampfbackofen. Die Backherde liegen im Innern des Ofens und werden durch „Einschießen“ beschickt (Fußgrube vor dem Ofen, wie in Fig. 351 und 352) oder sind ausziehbar, um die Beschickung des Ofens mit Backware zu erleichtern. Auszugbackofen, Fig. 353 und 355.

Fig. 355—357.

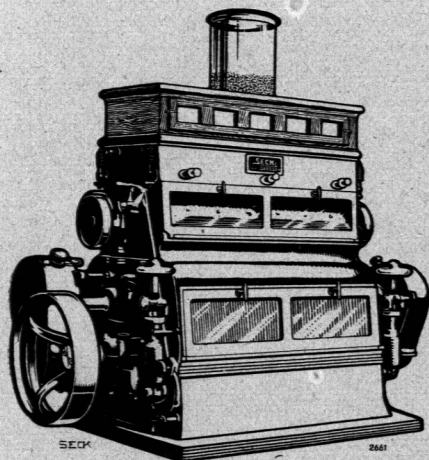


Kleine Brotbäckerei.

Aus den Arbeitsvorgängen ergibt sich folgende Anordnung: das in einem Obergefchoß (Dachgefchoß) lagernde Mehl wird der Siebmaschine bzw. der vereinigten Sieb- und Mischmaschine übergeben, fällt von dieser in die unterhalb stehende Knetmaschine und wird hier unter Wasserzugabe zu Teig verarbeitet, vergl. Fig. 355. Der Teig fällt in die vor dem Backofen (in der Backtube) stehende Auspreßmaschine. Von dieser werden die Brote zum Backofen gebracht und eingeschollen oder auf die ausgezogenen Herde aufgelegt, welche letztere sodann in den Ofen eingeschoben werden.

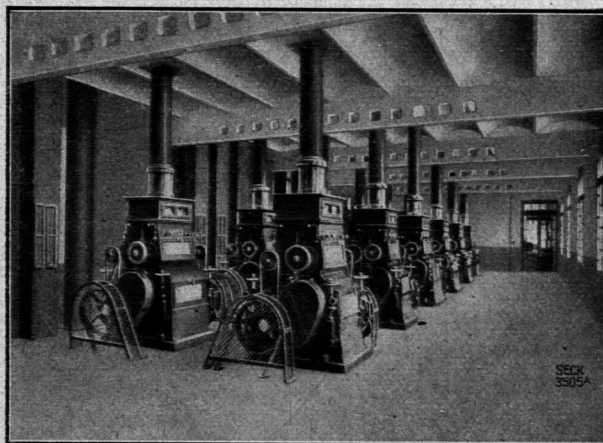
Eine kleinere Anlage (für 4 Backöfen) ist in den Fig. 355—357 dargestellt. Der Rohstoff Mehl wird in Säcken über eine Treppe nach dem Obergefchoß gebracht, gelagert und nach Bedarf in die hier aufgestellte Milch- und Siebanlage gegeben. Das gemischte und geseibte Mehl wird mit

Fig. 358.



Walzenstuhl. Nach Ausf. der Mühlenbauanstalt und Maschinenfabrik vorm. Gebr. *Seck*-Dresden¹³⁹⁾.

Fig. 359.



Einblick in einen Walzenstuhlboden. Riemenantrieb von einer an der Decke des Untergefchoßes hängenden Transmiffion; Mahlgut von oben (Deckenunterbrechung) zufließend¹⁴⁰⁾.

einem Schneckenförderer in zwei trichterförmige Vorratsbehälter geleitet, die nach dem unteren Raum, (Backraum) durchhängen. Neben der Milch- und Siebmaschine steht eine Sackausklopfmaschine mit der das in den entleerten Säcken haftende Mehl zurückgewonnen wird. Der Antrieb beider Maschinen erfolgt durch einen auf eine Transmiffionswelle arbeitenden Elektromotor.

In dem Erdgefchoß sind unmittelbar unter den vorgenannten zwei Mehlbehältern zwei Teigknetmaschinen aufgestellt, denen das Mehl aus den mit Drosselklappe verschlossenen Trichtern (unter Vermittlung eines Tuchschlauches) zufließt. Das für die Teigbereitung erforderliche Wasser wird aus kleinen an der Raumwand aufgestellten Behältern entnommen. In einer Teigteil- und Wirkmaschine wird der fertige Teig zu Broten geteilt und durch „Aufwirken“ nochmals kurz bearbeitet. Für kleinere Ware wird eine zweite kleine Teigteilmaschine verwendet. Die Maschinen sind sämtlich an der linksseitigen Raumwand aufgestellt und werden von einer auf Wandkonsolen gelagerten Transmiffionswelle (wie in dem oberen Raum) angetrieben. Auf der rechten Seite des Raumes sind die Backöfen angeordnet. Es sollen (nach dem Entwurf) zunächst nur zwei Öfen, ein Einschießofen und ein Auszugofen, eingebaut werden, die vom rückwärtigen Flur beheizt werden. Das fertige Brot wird in einem Lagerraum zum Versand bereitgehalten. Versand über eine Laderampe.

Für kleine und große Brotfabriken eignet sich — wie die vorgenannten Beispiele erkennen lassen — die Form des Gefchoßbaues mit Erdgefchoß und einem Obergefchoß bzw. mit zwei Obergefchoßen. Für die Führung eines hygienisch einwandfreien Betriebes sind Massivdecken den Holzdecken stets vorzuziehen. Glatte, abwaschbare Wandverkleidungen, wasserdichter Fußbodenbelag mit Ent-

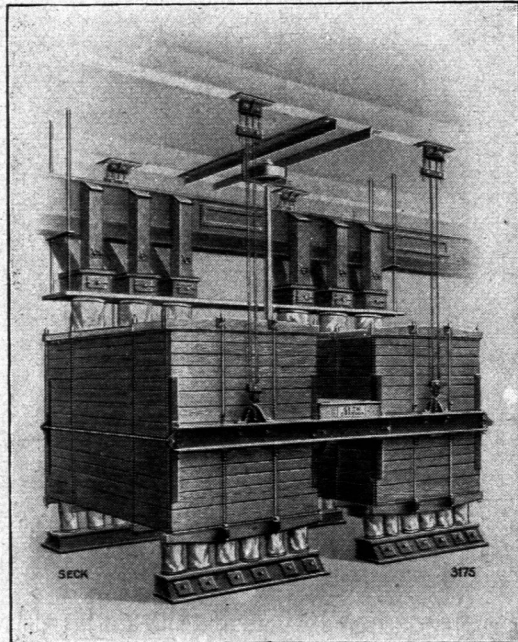
¹³⁹⁾ und ¹⁴⁰⁾ Nach einem von der Firma Mühlenbauanstalt und Maschinenfabrik vorm. Gebr. *Seck*-Dresden zur Verfügung gestellten Bildstock.

wässerung, gute Belichtung der Arbeitsplätze für die Teigbereitung, wirksame Entlüftung der Arbeitsräume sind wichtige Forderungen.

Getreidemühlen. Mühle heißt jede Werkstätte für Zerkleinerung durch Mahlen: Ölmühle, Zementmühle, Getreidemühle u. a.

Bestimmung der neuzeitlichen Getreidemühle ist die Vermahlung von Körnerfrüchten (Roggen, Weizen, Hafer u. a.) sowie insbesondere auch die Scheidung der in dem Mahlgut enthaltenen menschlichen Nährstoffe von unverdaulichen Schalen, Kleie und anderen Beimengungen¹⁴¹⁾. Die Arbeit in einer Mühle verläuft als 1. Aufschneiden und teilweises Zerdrücken (Schroten) der Körner zwischen

Fig. 360.



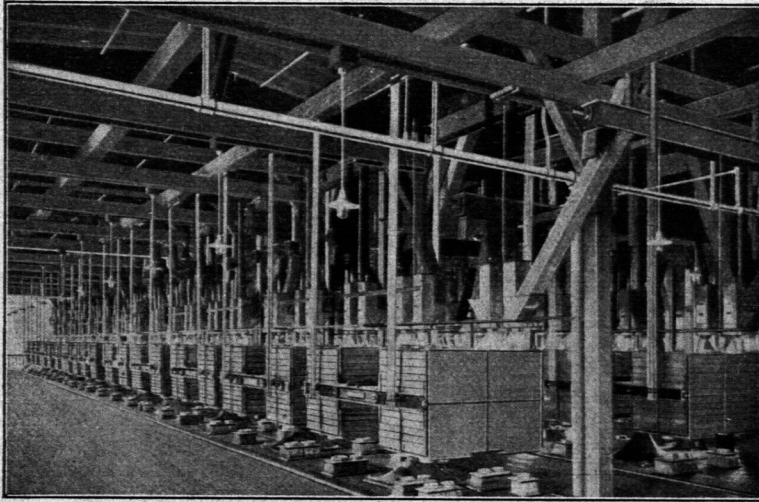
Planfichter; die in einem Gehäuse eingeschlossenen Siebe werden durch Riementrieb in kreisförmige und schwingende Bewegung versetzt. Das Gehäuse ist federnd an der Raumdecke angehängt; Sichtgut durch obere Decke zu- und nach unten ablaufend¹⁴²⁾.

rotierenden Walzenpaaren; die verwendete Maschine heißt Walzenstuhl, Fig. 358, 359 und 363, hat Riemenantrieb (gewöhnlich von unten) und wird in größerer Zahl zusammen in einem Raume, dem Walzenstuhlboden, aufgestellt, Fig. 359 und 363. Der Mahlgang aus zwei aufeinanderlaufenden Steinen wird für Getreidemahlung nur noch selten verwendet, 2. Sichten (Sortieren) des in dem ersten Mahlgang entstandenen Gemisches von Schalen, Grieß, Dunst und Mehl in Sichtmaschinen. Mit den Schalen ist Kleie verbunden, Grieß ist der von den Schalen befreite zunächst noch nicht zerkleinerte Inhalt des Kornes, Dunst ein bereits gelockerter flockiger Teil des letzteren — der Übergang zu Mehl. Durch die Sichtmaschine, die im wesentlichen als Sieb wirkt und zwar in der Form eines sich

¹⁴¹⁾ Über Müllereimaschinen vergl. C. Naske, Ztschr. d. V. Dtsch.-Ing. 1910, S. 1008 u. f. — ¹⁴²⁾ Nach einem von der Firma Mühlenbauanstalt und Maschinenfabrik vorm. Gebr. Seck-Dresden zur Verfügung gestellten Bildstock.

drehenden Zylinders mit Siebbelspannung auf der Peripherie — Peripheriefichter — oder durch eine Mehrzahl von übereinandergeordneten ebenen Siebflächen, die in Schüttelbewegung gesetzt werden — Planfichter, Fig. 360, 361 und 363, wird das Mahlgut auf Größe sortiert, 3. weiteres Sortieren und Putzen; hierbei werden die schweren Grieße und Dunfte von den gleich großen aber leichteren Schalenteilchen und anderen Beimengungen dadurch befreit, daß mittels Saug- oder Druckwind eine Teilung nach dem Gewicht erfolgt. Gieß- und Dunstputzmaschinen, 4. nochmaliges Mahlen (Ausmahlen) der Einzelteile (Gieß und Dunst zu Mehl, Schalen u. a. zu Kleie) auf Ausmahlwalzenfühlen. Die letzteren haben glatte Walzen; die erstgenannten zum Schrotten benutzten Walzenfühle haben geriffelte Walzen.

Fig. 361.



Planfichterboden einer großen Getreidemühle. Ausf. der Mühlenbauanstalt und Maschinenfabrik *Amme, Giesecke & Konegen A.-G.*-Braunschweig.

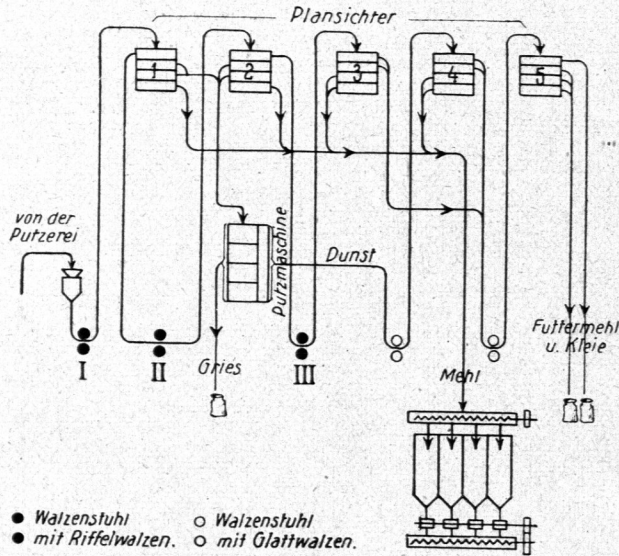
Fig. 362 gibt ein vereinfachtes Arbeitsdiagramm. Der in einer Getreideputzerei (siehe unten) vorbereitete Rohstoff wird einem ersten Walzenstuhl aufgegeben; hier findet die Schrotung statt. Das entstandene Mahlgut gelangt mit Hilfe eines Elevators in einen Planfichter; der Rückstand des obersten Siebes fällt einem zweiten Walzenstuhl zur Weitervermahlung zu, der Rückstand des zweiten und dritten Siebes geht zu einer Putzmaschine, der das unterste ist Mehl (Fertigfabrikat). Das Mahlgut des zweiten Walzenstuhles geht wieder über einen Planfichter, ebenso das eines dritten usw. Das gesamte aus dem Arbeitsgang sich ergebende Erzeugnis wird schließlich (nach Mehl, Gieß und Kleie getrennt) in Silobehältern bzw. in Säcken aufgenommen. Die Leitung einer Mühle wird nach der Zahl der in 24 Stunden zur Vermahlung kommenden Sack Getreide bemessen (ein Sack = 100^{kg}).

Wie das Diagramm zeigt, bedingt der Arbeitsgang ein öfteres Hin- und Herführen und ein Auf- und Absteigen des Mahlgutes von einer Maschine zur anderen. Da man dieses aufwärts durch kleine Elevatoren, abwärts in Fallröhren bewegen kann — für Bewegungen in der Wagerechten werden Schnecken und andere Transportmittel eingeschaltet — ordnet man die Arbeitsflächen zweckmäßig übereinander bzw. untereinander an. Getreidemühlen werden deshalb stets

als Geschoßbauten ausgeführt. In dem Erdgeschoß stehen die erforderlichen (schweren) Walzenstühle; es heißt der Walzboden, Fig. 359, 363 u. a. Ein Untergeschoß nimmt die Haupttransmissionswelle auf, von der die darüberstehenden Walzenstühle angetrieben werden. Die leichteren Planlichter stehen in einem dritten Obergeschoß, darunter Grieß- und Dunstputzmaschinen; ein erstes Obergeschoß dient einer Reihe von anderen in dem vereinfachten Diagramm nicht bezeichneten Maschinen und Einrichtungen.

Der Vermahlung geht eine Reinigung (Putzen) des Getreides voraus, die den Zweck hat, die dem Rohgetreide anhaftenden Erdteilchen, Sand, Staub, Raden, Wicken, Bruchkörner usw. in zahlreichen Einzelmaschinen und durch ganz verschiedene Apparate (Trocken- und Naßreinigung) auszufcheiden.

Fig. 362.



Mahldiagramm (vereinfacht) einer Getreidemühle — den Arbeitsverlauf zwischen Schrotwalzenstühlen, Plansichtern, Putzmaschinen und Ausmahlwalzenstühlen zeigend.

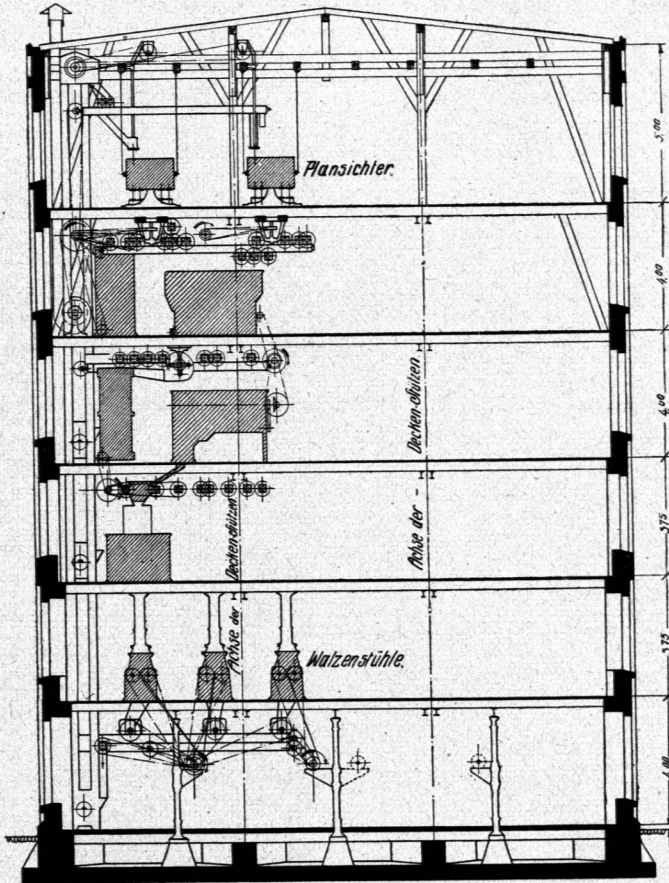
Die bei dem Reinigen auftretende starke Staubbildung und die Gefahr der Selbstentzündung bedingen einen besonderen Raum bzw. einen besonderen Gebäudeteil — die Getreideputzerei. Auch dieser Teil wird als Geschoßbau ausgeführt und der Mühle unmittelbar (oder mittelbar — siehe unten) angegliedert.

Für die Lagerung des Rohstoffes (Körner) ist ein dritter und für das Fabrikat (Mehl) ein vierter Gebäudeteil erforderlich. Das Mehllager wird ebenfalls als Geschoßbau ausgeführt, das Körnerlager dagegen meist als Gefäßbau (Silo).

Die einfachste Raumanordnung für eine Mühle ergibt sich nach Fig. 364. Die vier Gebäudeteile sind, durch Brandmauern getrennt, dicht aneinandergesetzt. Das ganze Gebäude hat an einer Langseite eine Laderampe über die der auf einem Schienengleise angelieferte Rohstoff in das Körnerlager eingebracht wird. Der Arbeitsverlauf ist in der Abbildung angedeutet. Der Weg, der in der Horizontalen und Vertikalen verläuft, beginnt bei dem Ausladen des Getreides am Körnerlager und endet beim Einladen von Mehl, Grieß und Kleie in Eisenbahn- oder Landfahrzeuge über die Laderampen des Mehllagers.

Bei größeren Anlagen wird zur Erhöhung der Feuerficherheit (und zur Minderung der Feuerverversicherungsprämien) das Körnerlager als freistehendes Silogebäude erbaut, daß seinen Platz neben der Getreidereinigung erhält und den

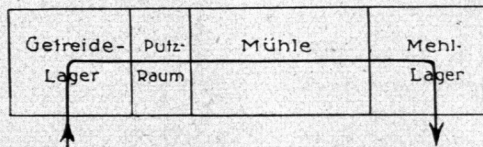
Fig. 363.



Schnitt durch eine Getreidemühle.

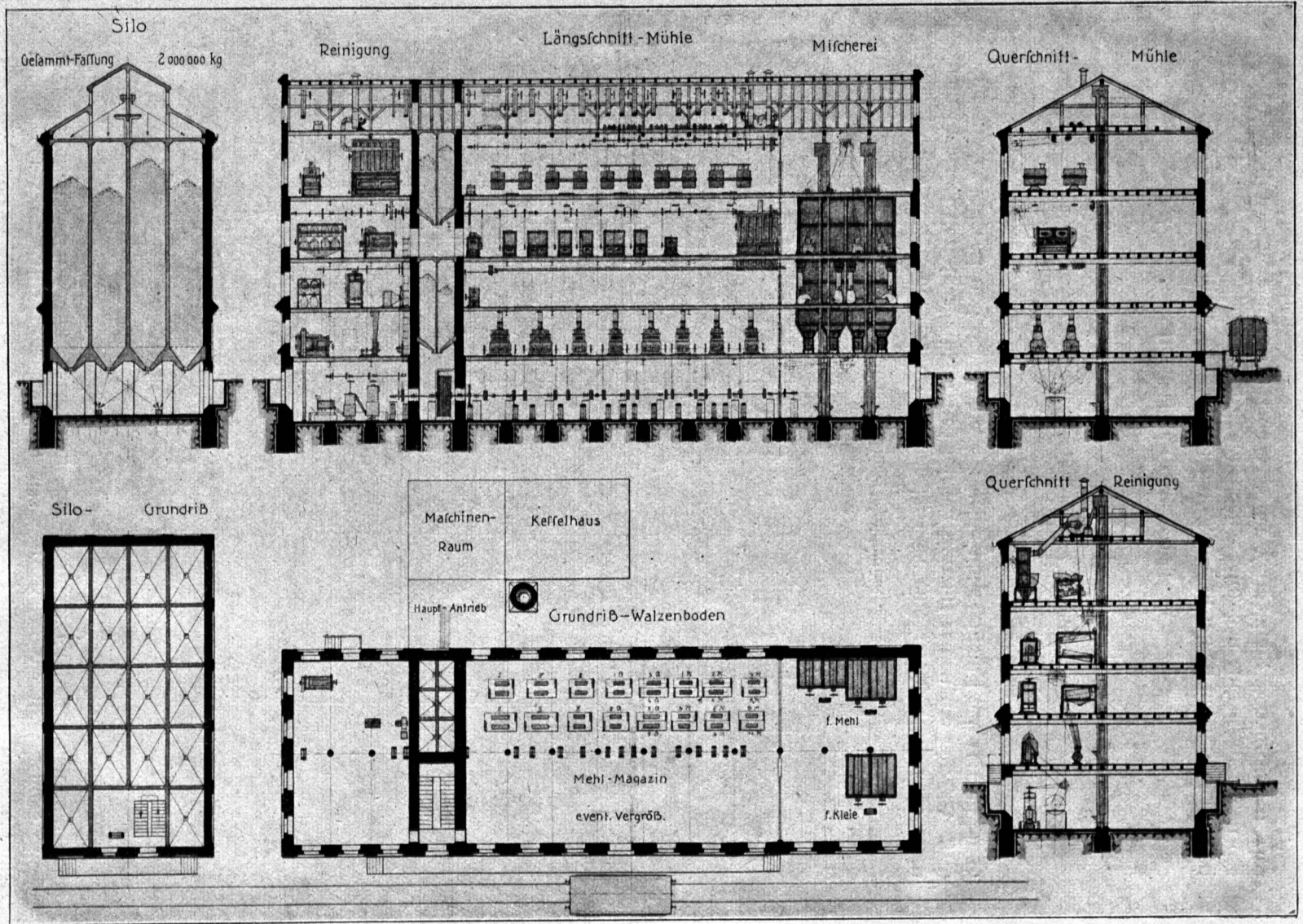
Rohstoff mittels Band oder Transportfchnecke über eine Transportbrücke oder in einem Erdkanal dorthin abgibt. Einen solchen Entwurf zeigen die Fig. 365—370. Zwischen der Putzerei und der Mühle, die beide unter einem Dach vereinigt sind,

Fig. 364.



Grundriß einer Getreidemühle.

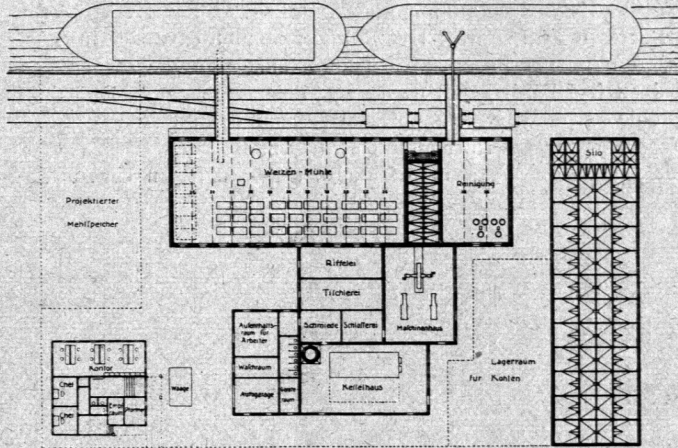
ist außer der Treppe ein Seilgang eingeschoben, der in seinen unteren Geschossen der Kraftleitung dient und in den oberen kleine Silozellen enthält, in denen das trockene und naß gereinigte Getreide vor der Vermahlung bereitgehalten wird und abteht — Abtehbälter.



Weizenmühle für die Vermahlung von 300 Sack in 24 Stunden. (Gebr. Seck).

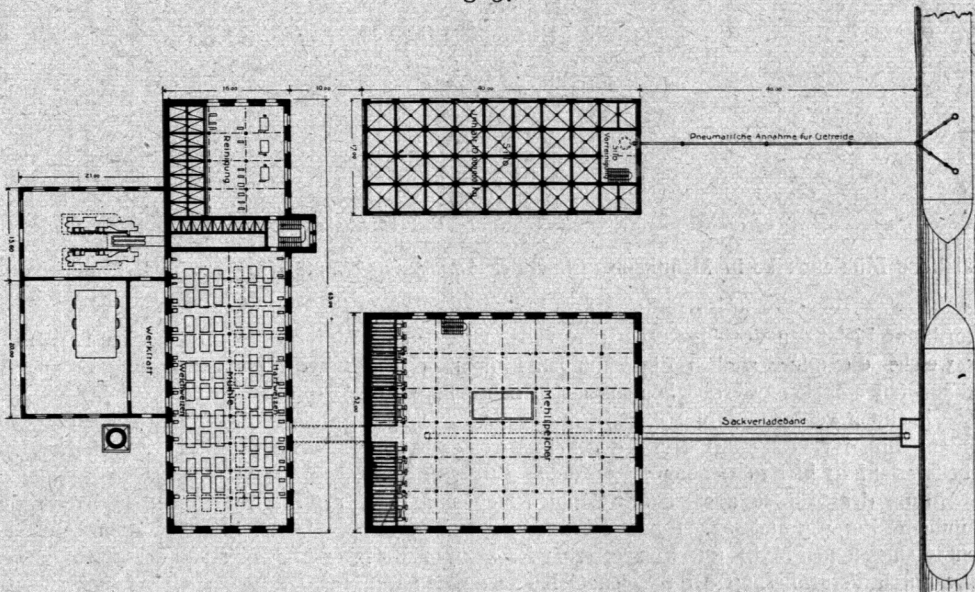
Dieses Nebeneinanderreihen der beiden Gebäudeteile, Putzerei und Mühle, mit dazwischenliegendem Seilgang bringt den Vorteil einer mit Rücklicht auf die Feuersgefahr wünschenswerten Trennung und gleichzeitig eine bequeme Ver-

Fig. 371.



Weizenmühle für die Vermahlung von 1250 Sack in 24 Stunden.
(Gebr. Seck).

Fig. 372.



Weizenmühle für die Vermahlung von 2000 Sack in 24 Stunden. Geringe Vergrößerung möglich.
(Gebr. Seck).

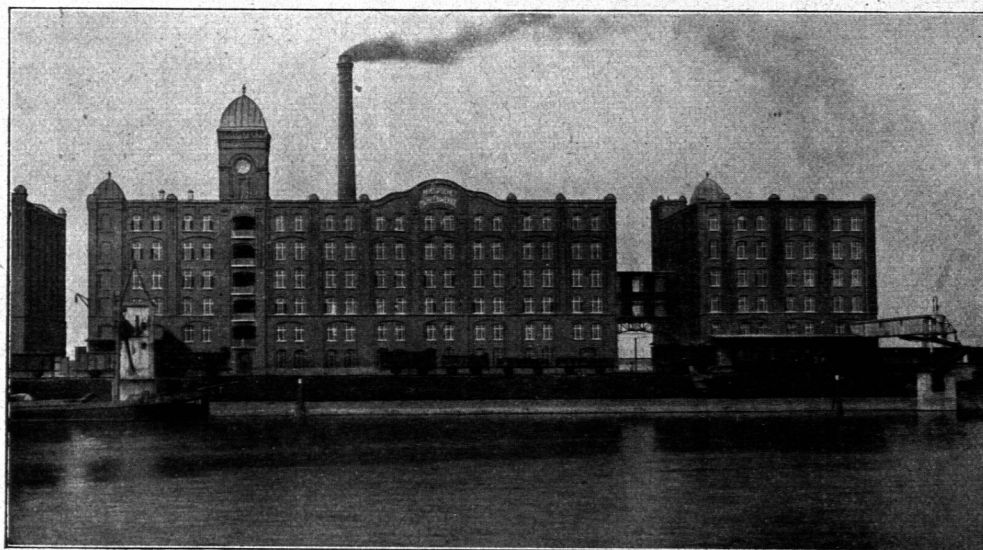
teilung der (gewöhnlich von einer liegenden Dampfmaschine geleiteten) Antriebskraft auf die Maschinen der Mühle einerseits und die Getreideputzerei andererseits.

Das in dem Vermahlungs- und Sichtungsprozeß gewonnene Mehlfabrikat gelangt in einen großen Mischbehälter, dessen Fallungsraum der täglichen Leistung

der Mühle entspricht und wird schließlich abgefackelt und in Säcken zum Versand bereitgehalten. Auch die übrigen Erzeugnisse (Schalen, Kleie u. a.) werden hier in Säcken gelagert. In dem Entwurf Fig. 365–370 soll der Mehllagerraum bei einer notwendig werdenden Vergrößerung der Mühle Verwendung finden. Gegebenenfalls wäre dann auch für das Mehllager ein besonderes Gebäude zu errichten.

Fig. 371 zeigt die Gebäudeanordnung für eine Anlage mit einer vergrößerungsfähigen Anfangsleitung von 1250 Sack in 24 Stunden. Der Rohstoff kommt entweder in Schiffen oder in Eisenbahnwagen an, wird mit einer pneumatischen Förderanlage in die Reinigung aufgenommen, hier vorgereinigt und dann (auf Förderband) nach dem Silolager gebracht. Daß das Getreide hier zuerst in die mit der Mühle verbundene Reinigungsanlage und dann erst in das Rohstofflager gebracht wird, steht nur scheinbar in Widerspruch mit dem Grundsatz des Gleichstroms. Der Gegenstrom ist leicht zu vermeiden, da die Wege in verschiedenen Höhen liegen bzw. nicht dieselben sind. Die

Fig. 373.



Pfälzische Mühlenwerke in Mannheim. Entw. der *Amme, Giesecke & Könegen* A.-G.-Braunichweig.

Anordnung bietet den Vorteil, das einzulagernde Getreide einer Vorreinigung unterziehen zu können, für welche die erforderlichen Einrichtungen billiger in dem für die Hauptreinigung bestimmten Gebäudeteil eingebaut werden können, als in dem Silogebäude.

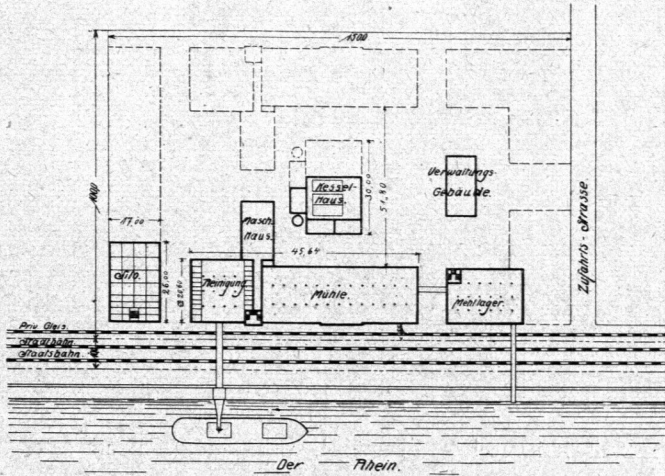
In einem weiteren Beispiel, Fig. 372, mußte die Vorreinigung in dem Silogebäude aufgenommen werden; für das Fertigfabrikat ist ein besonderes Gebäude im ersten Entwurf vorgezogen. Der Arbeitsverlauf ist hier in vollkommener Weise durchgeführt.

Eine der größten ausgeführten Mühlenanlagen ist die der Firma Pfälzische Mühlenwerke in Mannheim, Fig. 373 und 374. Eine Vergrößerung auf das Doppelte der Leistung kann durch Erbauung eines neuen Mühl- und Putzereigebäudes (in symmetrischer Anordnung zu dem vorhandenen) sowie durch Vergrößerung der übrigen Gebäude erreicht werden.

Die Getreidemühlen sind meist stark belastet, durch Erschütterungen beansprucht und durch Feuer gefährdet; sie werden deshalb in Massivkonstruktionen ausgeführt. Nur die Geschoßdecken der Putzerei und der eigentlichen Mühle werden (unter Wegfall einer Zwischendecke) vielfach noch ganz oder vorwiegend in Holz konstruiert, weil bei der Notwendigkeit zahlreicher Deckendurchbrüche für Fallrohre und Elevatoren die Massivdecke große Schwierigkeiten bei der Aufstellung der Maschinen verurfacht; die Durchbrüche durch einfache Holzbalkendecken (ohne

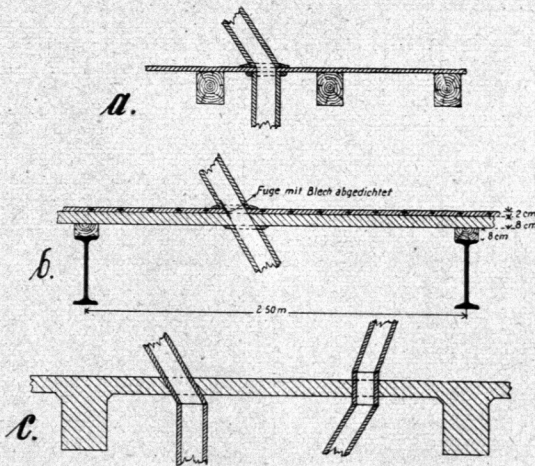
Zwischendecke) sind bequemer und billiger als solche durch Maffivdecken. In Fig. 375 sind Einzelheiten der Durchbrechung mit Fallröhren für drei verschiedene Decken zusammengestellt. Bei der einfachen Holzbalkendecke wird die obere und

Fig. 374 (zu Fig. 373).



untere Rohrführung auf den Rand des Ausschnittes aufgesetzt und mit Leisten gedichtet. Der Ausschnitt ist natürlich immer nur innerhalb eines Balkenfeldes möglich; die Balken der einzelnen Geschosse müssen jeweils in senkrechter Ebene übereinanderliegen. Bei der zweiten Decke (mit großer Feldweite) wird der Aus-

Fig. 375.

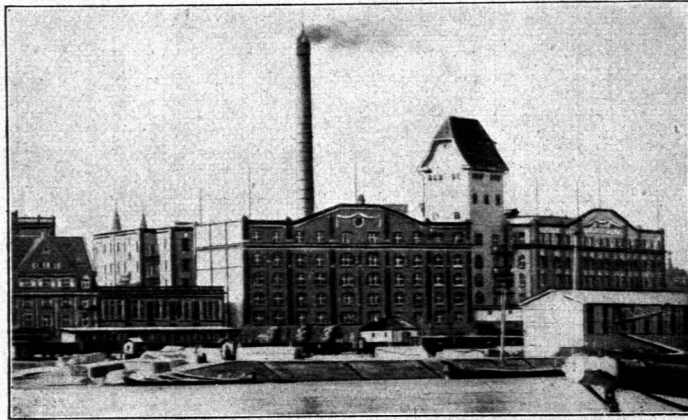


Decken in Mühlen (mit Rohrdurchbrüchen).

Schnitt zweckmäßig innen mit Blech ausgekleidet, um die Fugen zu decken und die Rutschfläche zu glätten. Bei der dritten (Eisenbeton) Decke ist ein nachträglicher Durchbruch mit besonderen Schwierigkeiten und, sofern Eiseneinlagen entfernt oder verschoben werden müssen, auch mit Minderung der Tragfähigkeit verbunden.

Will man der Feuerficherheit wegen die Decken in Maffivkonstruktionen ausführen, so sollte man versuchen, die Malchineneinrichtung so zeitig festzulegen, daß die erforderlichen Ausparungen für Fallrohre, Riemen und Elevatoren bei

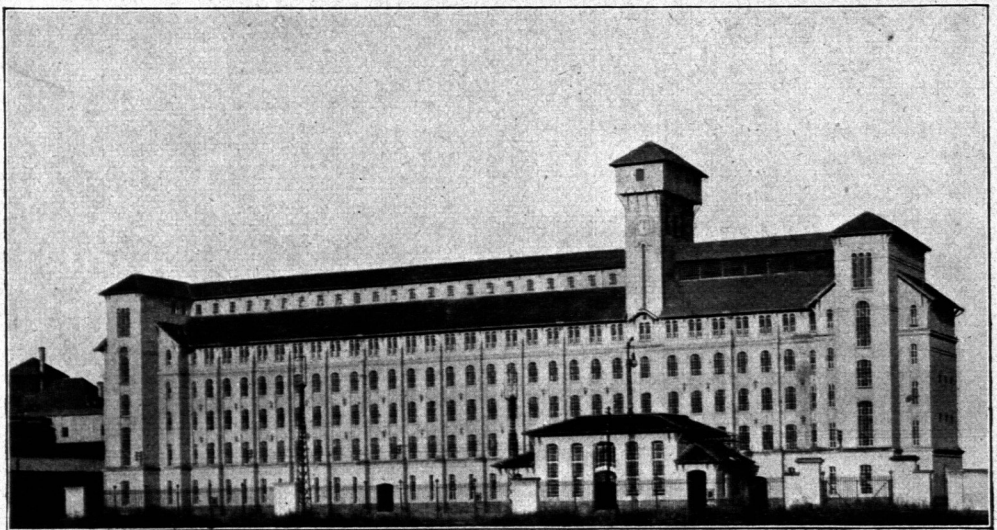
Fig. 376.



Die Ludwigshafener Walzenmühle; von Mannheim aus gesehen.

der Ausführung der Decke bereits vorgesehen werden können; es wird dies jedoch nur in seltenen Fällen und nur hinsichtlich einiger Öffnungen möglich sein. Ist die Öffnung vorgesehen oder nachträglich hergestellt, wird ein kurzes Rohrstück

Fig. 377.



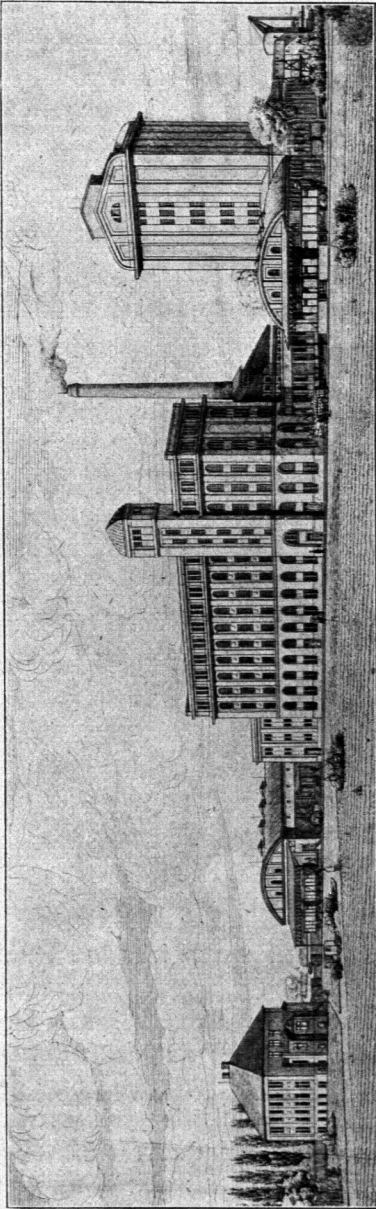
Illkirchener Mühlenwerke in Straßburg. Entw. von *Simon, Bühler & Baumann*-Frankfurt a. M. und Ing. *Ed. Züblin*-Straßburg.

eingesetzt und durch Zementmörtelverguß mit der Decke fest verbunden; die oberen und unteren Rohrabslüsse werden an dieses angeschlossen. Es kann auch der obere oder der untere Rohrschuß zunächst durch die Öffnung hindurchgesteckt und durch Mörtel gedichtet bzw. angeschlossen werden.

Zur Bekämpfung der Schadenfeuer werden alle Gebäude, Körnerlager, Putzerei mit Mühle und Mehllager, am besten mit einer Löschbrauseanlage (Sprinkler) versehen. (Vergl. 3, Kapitel c.) Der hierbei erforderliche Wasserhochbehälter wird wie in Fig. 373, 376, 377 und 394 meist auf eine turmartige Erhöhung, des zwischen Mühle und Putzerei liegenden Treppenhauses gestellt.

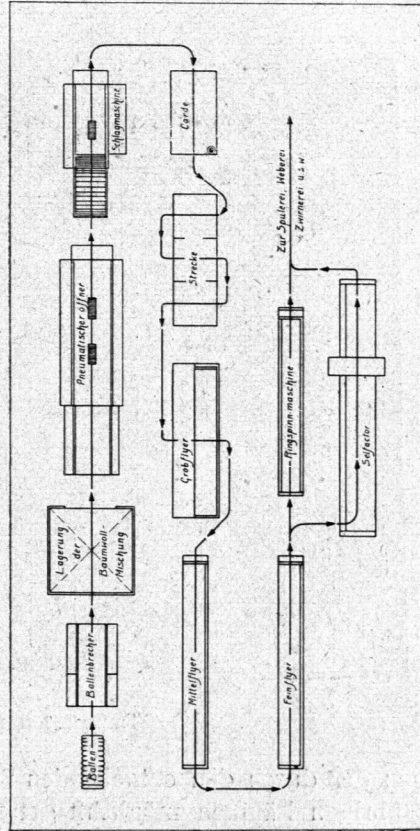
Baumwollspinnereien. Zweck der Fabrikation ist die Herstellung eines geschlossenen Fadens bestimmter Stärke,

Fig. 378.



Entwurf einer Walzenmühle für die Union Dampfmühl. A.-G. in Barcs (Ungarn) von Arch. Hildenbrand & Günthel-Bremen.

Fig. 379.



Arbeitsverlauf in einer Baumwollspinnerei. 143)

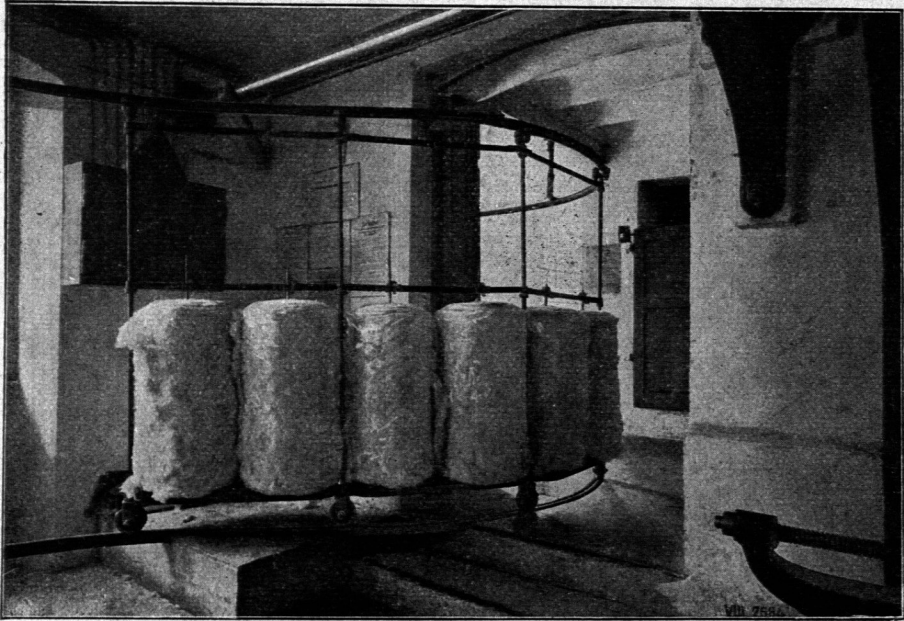
Gleichmäßigkeit und Dehnbarkeit – das Garn. Der Rohstoff ist die Baumwolle, ein regelloses Fasergewirr pflanzlichen Ursprungs. Die geernteten Baumwollkapeln werden mit vielen Blatt- und Stengelresten und mit erdigen Beimengungen unter hohem Druck zu Ballen gepreßt, um als solche auf weite Strecken verfrachtet zu werden. Die deutschen Spinnereien beziehen Baumwolle aus allen Erdteilen.

Die Arbeiten des Verpinnens vollziehen sich nach einem Spinnplan, der die Grundlage für den Bauplan ist, Fig. 379.

143) Aus: Dr. Baum, Entwicklungslinien der Textilindustrie. S. 33 Verlag M. Krayer.

Der Rohstoff muß vor dem eigentlichen Spinnen einer Behandlung unterworfen werden, durch welche die gepreßte Masse zunächst aufgelockert und gereinigt wird. Die verwendeten Maschinen sind die Vorbereitungsmaschinen: Ballenbrecher, Öffner und Schlagmaschinen (Batteur). Der bei der Bearbeitung mit der Schlagmaschine entstehende Staub wird unter der Maschine abgelaugt und gelangt in eine Staubkammer bzw. wird in einen Staubschlot (Staubturm) abgeführt. Die Maschine ist ca. 4^m lang und ca. 1,70^m breit. (Die in Fig. 379 dargestellten Maschinen sind in gleichem Maßstab aufgenommen.) Für den Betrieb ist ein Deckenvorgelege erforderlich. Die Arbeiten des Auflockerns, womit gewöhnlich auch ein Mischen (zwecks größerer Gleichmäßigkeit) verbunden wird, werden

Fig. 380.

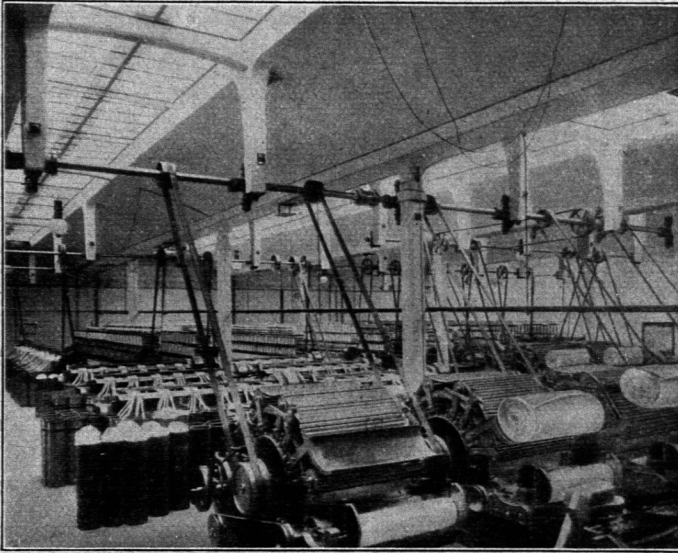
Transport von Baumwollwickeln¹⁴⁴⁾.

wegen der durch den entstehenden Staub verursachten Feuergefahr in einem von den übrigen Räumen möglichst getrennten Teile der Fabrik vorgenommen. Für die Aufstellung der Ballenbrecher, Öffner und Schlagmaschinen, sowie für die Mischung sind zwei oder drei Einzelräume erforderlich, die möglichst durch geschlossene Mauern (ohne Türöffnungen) den anderen Fabrikräumen angegliedert und als Mischerei und Putzerei bezeichnet werden. Aus der Schlagmaschine kommt das gereinigte Fasergewirre in Form von Wickeln (die Flocken sind watteartig übereinandergelegt — Wattewickel, Fig. 380) zu einer zweiten Maschinengruppe, den Karden (oder Krempeln, auch Kratzen) und den Strecken, die zusammen als Vorwerke bezeichnet werden. Hier erfolgt die grundlegende Arbeit für das Spinnen: die Entwirrung und das Nebeneinanderlegen zu einem festen Band. In der Strecke wird der Grundfaserkörper durch Verziehen (Verstrecken) verfeinert und vergleichmäßig. Die beiden Maschinen haben einen geringen Umfang. Vergl. Fig. 381 und 382. Die weitere Verfeinerung erfolgt in drei Stufen (grob,

¹⁴⁴⁾ Nach einem von der Firma *Orenstein & Koppel A.-G.* Berlin zur Verfügung gestellten Bildstock.

mittel, fein) auf Spul- oder Spindelbänken (Flyer). Hier werden die Fäden weiter verzogen, verfeinert und zugleich durch Drehung gefeltigt.

Fig. 381.



Einblick in einen Spinnfaal (Flachbau): im Vordergrund Vorwerke, dahinter die Spinnmaschinen (Spul- oder Spindelbänke = Flyer); Transmissionsantrieb.

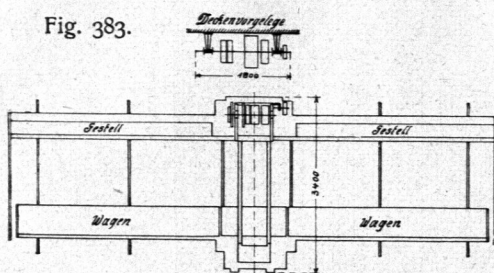
Fig. 382.



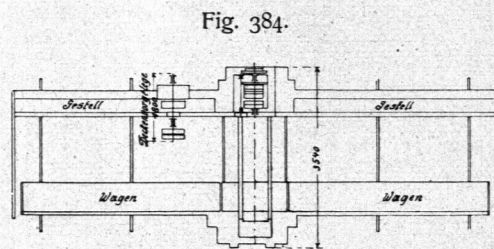
Einblick in einen Spinnfaal (älterer Gefchoßbau) mit den Vorwerken, Karden und Strecken.

Schließlich erfolgt die eigentliche Verspinnung (Fertigspinnerei) zum festen Faden. Für letzteren Arbeitsvorgang sind zwei verschiedene Maschinen im Gebrauch, von denen die eine, Selfaktor benannt, einen intermittierend auf etwa 1,70^m aus-

fahrenden Spindelträger (Wagen) hat, Fig. 383 und 384. Die andere heißt Ringspinnmaschine, Fig. 385. Die Fertigspinnmaschinen haben Längen bis zu 20^m und Breiten bis zu 3,50^m — häufig sind Längen von 10–15^m.



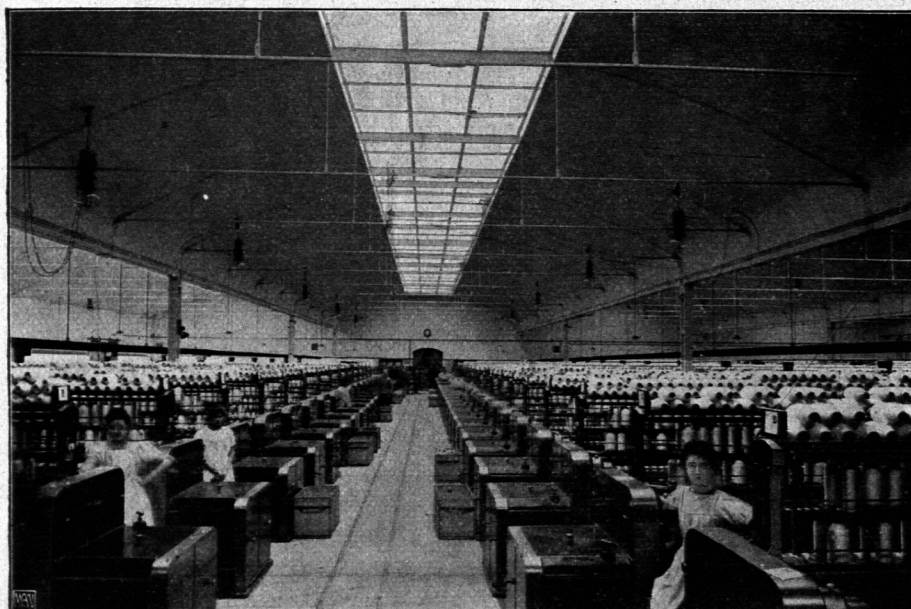
Selfaktor mit Parallelbetrieb.



Selfaktor mit Querbetrieb.

Bei kleineren Anlagen werden alle Maschinen, von den Kreppekn beginnend (also unter Auscheidung der Maschinen für Milchen und Putzen) bis zu den Fertigspinnmaschinen in einem großen Raum, dem Spinnlaal, aufgestellt. Der Spinnlaal bildet dann den Hauptraum eines Flachbaues (Laternenhed, feltener

Fig. 385.



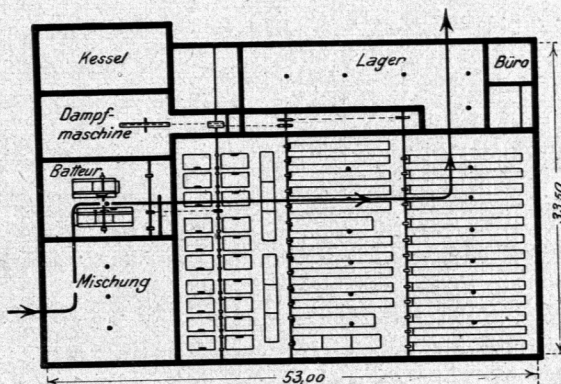
Einblick in einen Werkfaal der Spinnerei *F. Schmölder* A.-G. in Rheydt. Ringspinnmaschinen mit Einzelantrieb durch Elektromotoren (keine Transmiffionen)¹⁴⁵⁾.

Sägelhed); die erforderlichen kleineren Räume werden dem Hauptraum an zwei Seiten so angegliedert, daß dieser andererseits erweitert werden kann. Bei großen Anlagen wird geteilt nach Kreppekn (und Strecken), nach Flyern und nach Fertigspinnmaschinen, die ihrerseits bei ganz großen Anlagen nochmals in mehrere Räume auseinandergezogen werden können. Hierfür eignet sich ein Geschoßbau.

¹⁴⁵⁾ Nach einem von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg, zur Verfügung gestellten Bildstock.

Die Form des Spinnereigebäudes ist im übrigen beeinflusst durch die Erzeugung der Betriebskraft bzw. durch die Art der Kraftleitungen. Vorherrschend ist z. Z. der Antrieb durch eine liegende Dampfmaschine, die (mit Seilen) auf Transmissionswellen arbeitet, welche letztere den Hauptspinnfaal (bzw. mehrere übereinanderliegende Säle) durchletzen; sie gehen von einem Seilgang aus. Die

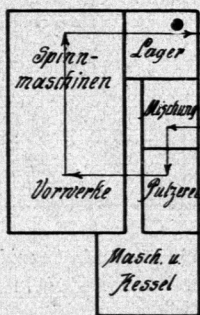
Fig. 386.



Grundriß einer kleinen Baumwollspinnerei mit rund 5000 Spindeln ¹⁴⁶⁾.

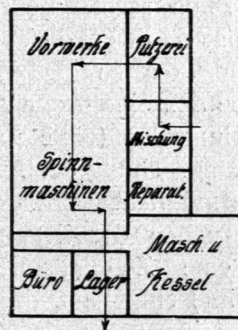
Dampfmaschine bedingt natürlich besondere Räume, die meist in die Baugruppe einbezogen werden. Die Verwendung von Elektromotoren zum Antrieb der Maschinen in Gruppen oder im Einzelantrieb (in zahlreichen Neuanlagen bereits durchgeführt) macht die Grundrißgestaltung von dem Krafthaus unabhängig und vereinfacht sie durch Fortfall des Seilganges. Vergl. auch Fig. 385.

Fig. 387.



Grundriß-Schema für eine kleine Baumwollspinnerei.

Fig. 388.



Grundriß-Schema einer kleinen Baumwollspinnerei.

Kleinere und mittelgroße Flachbauanlagen geben die Fig. 386—389. Bei den Beispielen Fig. 386—388 erfolgt der Antrieb durch eine liegende Dampfmaschine, die auf Transmissionswellen arbeitet. Letztere durchletzen sowohl den großen Spinnfaal, als auch die (der Feuersgefahr wegen) gefonderten Räume für die Mischung und für die Putzerei (Schlagmaschine). Der Arbeitsverlauf ist durch eine

¹⁴⁶⁾ Nach einem von Herrn Dr. Ing. G. Baum zur Verfügung gestellten Bildstock. (Baum, Die Baumwollspinnerei.)

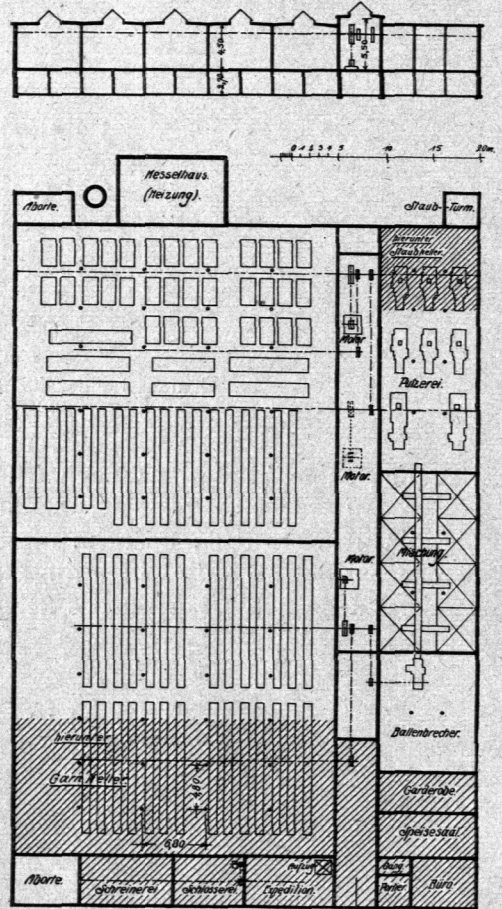
eingezeichnete Pfeillinie kenntlich gemacht. Die in einem besonderen Ballenlager lagernde Baumwolle wird in den Mischraum (in dem auch der Ballenöffner steht) gebracht, hier gelockert und in verschiedenen Verchlägen aufgeschichtet. An den Mischraum (der keine Verbindung mit dem Spinnlaal hat) grenzt der Schlagmaschinenraum (Putzerei). Von hier durchläuft das Spinngut die im Spinnlaal aufgestellten Vorwerke und die übrigen Spinnmaschinen. Im anschließenden Lager wird das Erzeugnis Garn gelagert.

In dem Beispiel Fig. 389 sind für die vorbereitenden Arbeiten (Lockern, Milchen, Putzen) drei Räume vorgesehen; der große Spinnlaal ist unterteilt; in dem einen Teil stehen die Vorwerke und Spindelbänke, im anderen die Fertigspinnmaschinen. Das Garn wird in einem Untergehoß gelagert. Die als Schreinerei und Schlosserei bezeichneten Nebenräume sind für Ausbesserungsarbeiten an der Maschineneinrichtung bestimmt.

Zum Vergleich sei mit Fig. 390 auch auf eine größere Anlage hingewiesen, bei der aus nicht weiter zu erörternden Gründen der Grundriss des Gleichstroms nicht voll durchgeführt werden konnte. Hier müssen die im Batteurraum (im Bilde links oben) entstehenden Wattewickel auf längerem Wege zu den Vorwerken (Karden und Strecken — im Bilde rechts) gebracht werden. Beachtenswert ist bei dieser Anlage die Verteilung der Kraftleitungen aus der Mitte, wodurch eine große Ausdehnung des Spinnlaales (ohne unzulässige Torsionsbeanspruchung der Transmissionswellen) ermöglicht wird. Als Kraftmaschine ist neben der liegenden Dampfmaschine eine Zwillings-turbine (Wasserkraftmaschine) eingebaut.

Die Anlagen für mehr als etwa 30000 Spindeln werden im Flachbau zu ausgedehnt, die großen Haupträume zu unüberlichtlich. Für größere Anlagen eignet sich deshalb (abgesehen von Rücklicht auf Bauplatzgröße u. a.) mehr der Gefchoßbau. Hier gilt es dann die erforderlichen Maschinen so auf die Gefchoße zu verteilen und die Räume so zu bemessen, daß die zusammengehörigen Maschinengruppen nicht auseinandergezogen werden müssen, die übereinanderliegenden (gleich großen) Räume aber auch voll ausgenutzt werden. Gewöhnlich werden drei oder vier große Arbeitsäle übereinandergelegt; sie bilden den einen Teil des oft sehr tiefen Gebäudes, dessen anderer ebenfalls mehrgeschoffiger Teil außer an deren die Räume

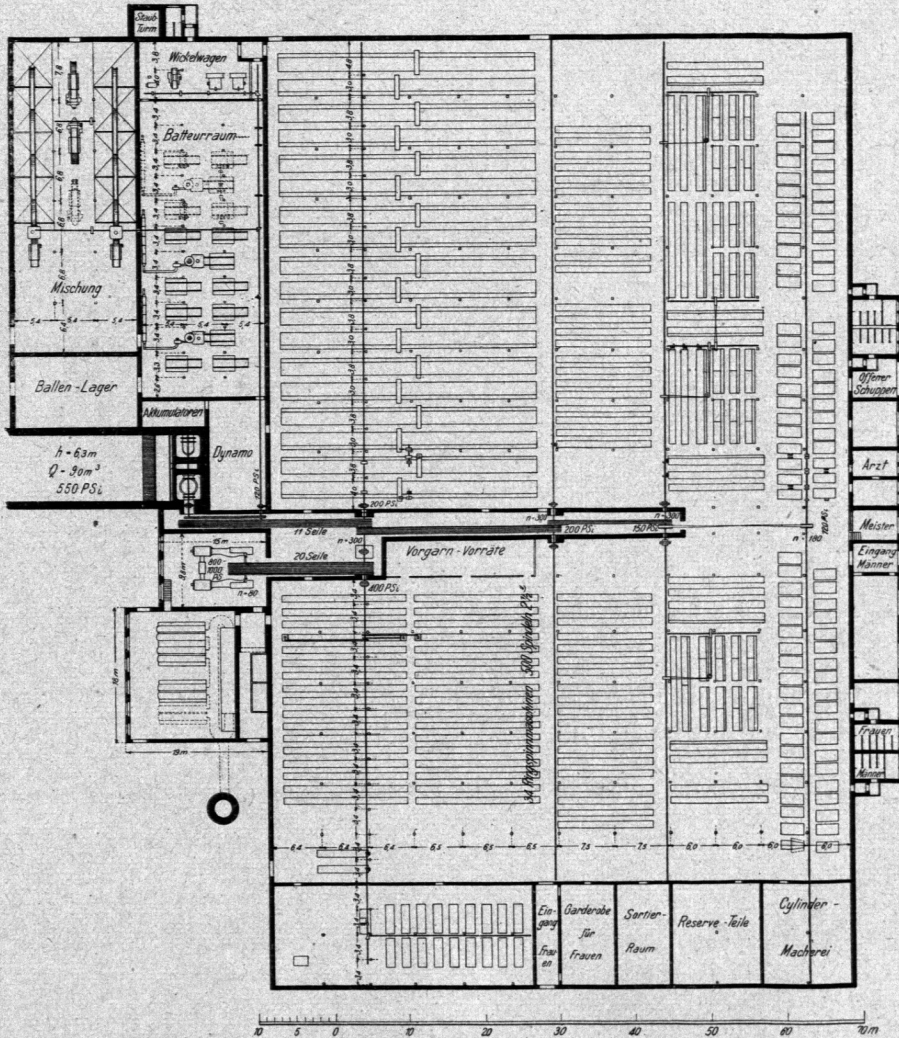
Fig. 389.



Querschnitt und Grundriß der Baumwollspinnerei Paravicini in Landeck-Tirol. Die geftrichtelten Flächen sind unterkellert.

für die Vorbereitungsarbeiten (Mischen und Putzen) enthält. Zwischen beiden liegt ein Seilgang. Eine solche Anordnung zeigt die Fig. 391. Der rechtsseitige 38^m tiefe und 50^m lange Gebäudeteil enthält in einem ersten Obergeschoß alle Vorwerke und die Spindelbänke, in zwei darüberliegenden Geschossen Fertigspinnmaschinen. In dem linksseitigen ist Milchraum und Putzerei so angeordnet,

Fig. 390.



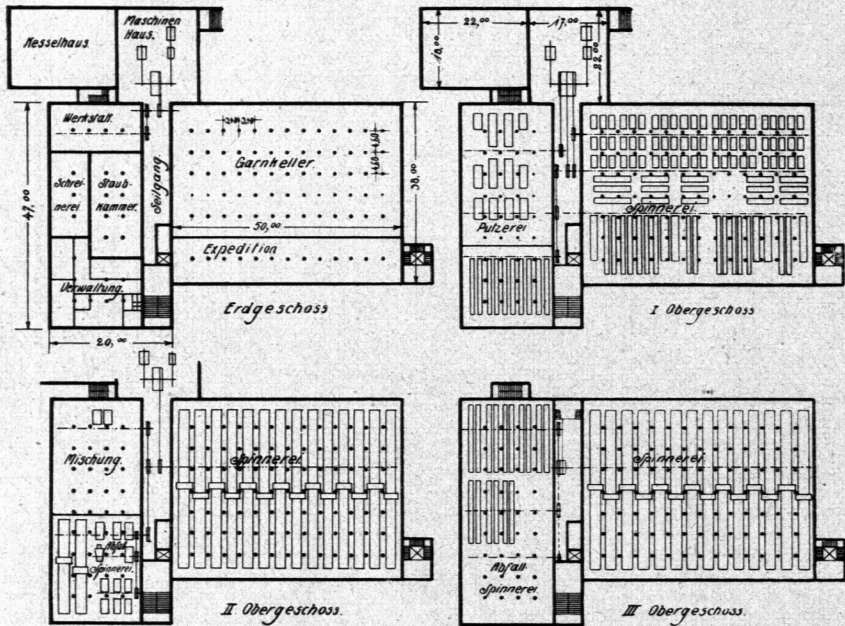
Grundriß der Rohrbacher Spinnerei der K. K. priv. Pottendorfer Baumwollspinnerei und Zwirnerei¹⁴⁷⁾.

daß die Baumwolle, die zuerst nach dem Milchraum gebracht werden muß, von diesem der darunterliegenden Putzerei fallend zugeführt werden kann und von dieser dann in wagerechter Förderung (vergl. Fig. 380) den Vorwerken zuläuft. Besondere Aufmerksamkeit erfordert natürlich die Stellung der Stützen. Ihre Abstände sind den Maschinen jeden Arbeitsraumes anzupassen, müssen aber auch in allen Geschossen übereinstimmend sein. Für den Arbeitsverlauf ergibt sich ein auf- und

¹⁴⁷⁾ Nach einem von Herrn Dr. Ing. G. Baum zur Verfügung gestellten Bildstock. (Baum, Die Baumwollspinnerei.)

abteigender Weg: Einbringen der Ballen in das zweite Obergechoß, Abfallen der gelockerten Baumwolle in das darunterliegende Gefchoß, Verfahren der Wickelwatte wagerecht in den Arbeitslaal der Vorwerke, Aufwärtsbewegung des weiter

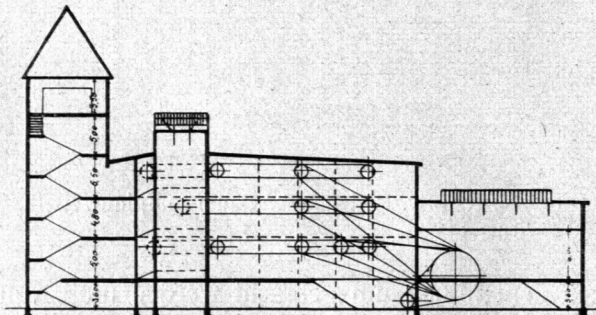
Fig. 391.



Grundriß der Baumwollspinnerei de Lifer-Schlan-Böhmen. Erbaut von Sequin & Knobel-Rüti-Zürich.

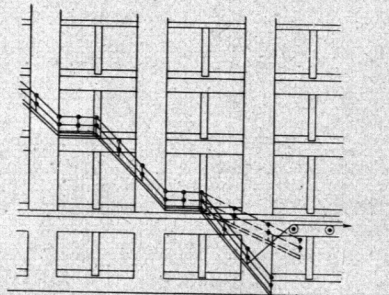
bearbeiteten Spinnungsgutes in das zweite Obergechoß, von da in das dritte Obergechoß und schließlich Verbringen der Garnpulen in das unterste Gefchoß (Erdgechoß — hier als Garnkeller bezeichnet). Diese Bewegungen bedingen gute der Eigenart des Fördergutes angepaßte Förderanlagen (Aufzüge — die in den

Fig. 392 (zu Fig. 391).



Schnitt.

Fig. 393.

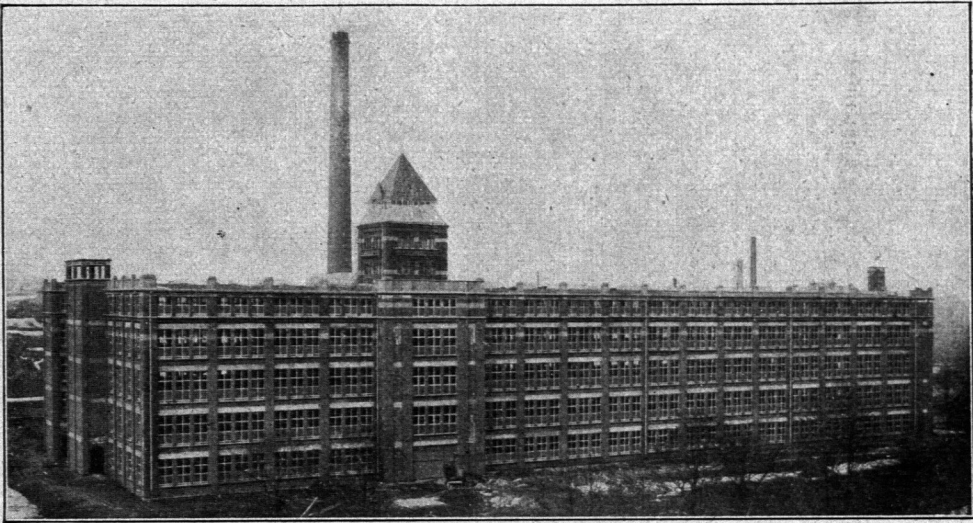


Eiserne Außentreppe als Nottreppe.

Abbildungen jedoch nicht kenntlich gemacht sind). Bezüglich der Treppen vergl. 1. Kapitel. Wegen der Feuersgefahr, unter der die Baumwollspinnereien stehen, werden stets auch Nottreppen zu erwägen sein. Fig. 393 zeigt eine solche in leichter Eisenkonstruktion. Der unterste Lauf wird durch ein Gegengewicht hoch-

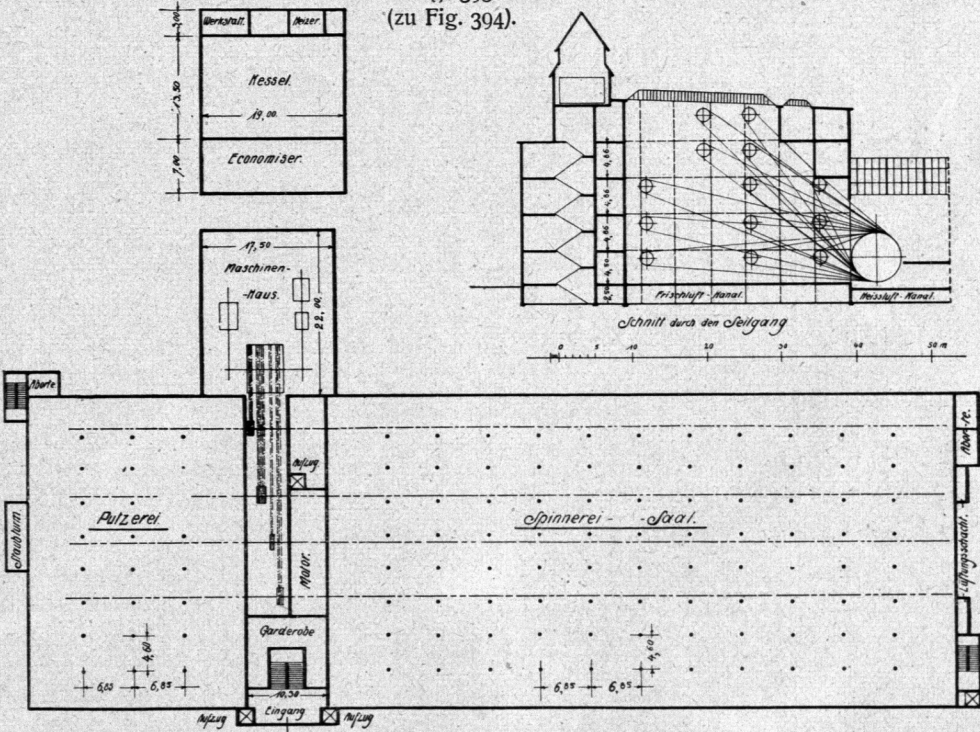
gezogen, um eine mißbräuchliche Benutzung zu verhindern. Auf die sehr wichtigen für den Erfolg des Unternehmens ausschlaggebenden Heizungs-, Lüftungs- und

Fig. 394.



Spinnerei an der Saale der Vogtländischen Baumwollspinnerei Hof-Bayern.

Fig. 395
(zu Fig. 394).



Grundriß und Schnitt.

Befeuchtungseinrichtungen soll hier nicht eingegangen werden. Zur Bekämpfung von Schadenfeuer ist für Spinnereien eine Löschbraußenanlage sehr zu empfehlen.

Für die Aufstellung des Wasserhochbehälters eignet sich meist ein turmartiger Aufbau über der zwischen den beiden Gebäudeteilen (Vorbereitungsräume einerseits

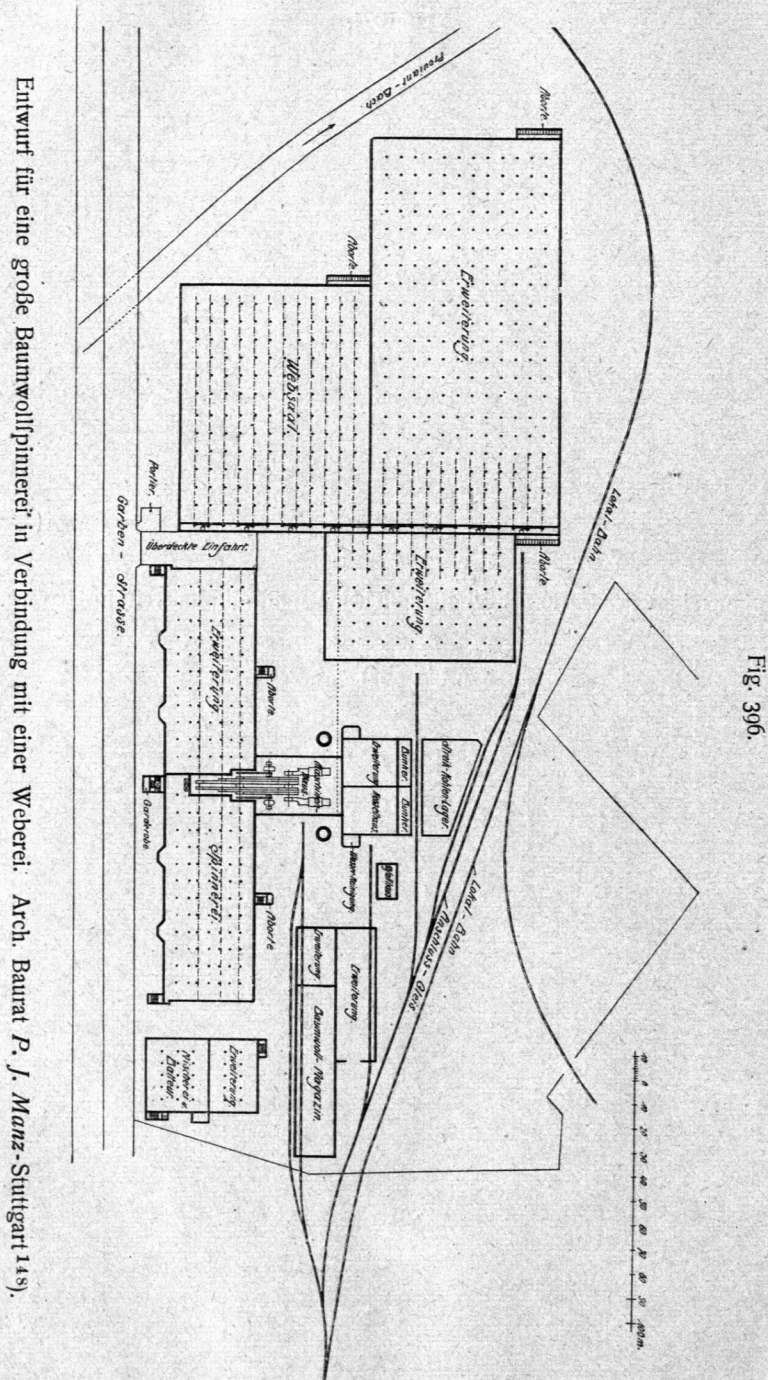


Fig. 396.

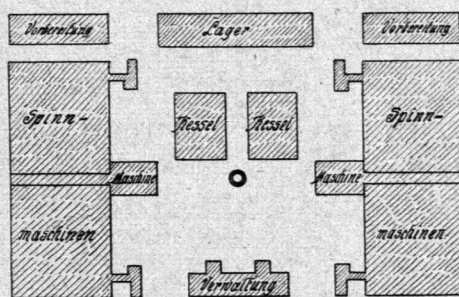
und Spinnfäde andererseits) liegenden Treppe, Fig. 394 und 395. Ähnlichkeit dieser Anordnung mit der der Getreidemühlen. Vergl. 373, 376, 377 u. a.

¹¹⁸⁾ Nach einem von Herrn Dr. Ing. G. Baum zur Verfügung gestellten Bildstock. (Baum, Die Baumwollspinnerei.)

Bei sehr großer Spindelzahl (bis 100 000) werden die Räume der Vorbereitung von dem Hauptgebäude getrennt und dieses — unter Verlegung des Seilganges in die Gebäudemitte — ganz für den eigentlichen Spinnprozeß beitimmt. Fig. 306 zeigt den Entwurf einer großen Spinnerei, die in Verbindung mit einer Weberei steht, bei dem neben dem Hauptgebäude mit zwei großen Spinnlälen in jedem Geschoß ein besonderes zweigeschoßiges Gebäude für Mischerei und Putzerei vorgesehen ist. Die über ein Anschlußgleis kommenden Baumwollballen sollen in einem (auch für alle kleineren Anlagen nötigen) besonderen Ballenlager für die Verarbeitung bereitgehalten werden, gelangen von hier in das nahe Vorbereitungsgebäude — nach der Schlagmaschine häufig Bateaugebäude benannt; die hier erzeugten Wattewickel kommen in das Erdgeschoß des Spinnereigebäudes.

Für Anlagen mit über 100 000 Spindeln erfolgt zweckmäßig eine weitere Teilung wie in Fig. 397.

Fig. 397.



Grundriß-Schema der Crefelder Baumwollspinnerei.

Eisenbaufabriken (Eisenkonstruktionswerkstätten). Aus gewalztem Formeisen bestehende Bauteile, Stützen, Dachbinder, Brückenträger u. a. Bauteile werden in Werkstätten hergestellt, die mit allen ihren Nebenräumen und Transportanlagen als Eisenbaufabriken bezeichnet werden können. Sie verarbeiten Walzeisen in großen Gewichtsmengen, die z. T. in Normallängen auf Lager gehalten, z. T. für den einzelnen Auftrag gefondert und in bestimmten Abmessungen von den Walzwerken bezogen werden. Dazu kommen Bleche, Niete, Schrauben und anderes Kleineisenzeug. Hilfsstoffe sind Kohle für die Kraftgewinnung (falls die Energie nicht von außen zugeleitet wird) und für Schmiedefeuer (Nietfeuer), Öl u. a.

Die Arbeiten erfolgen auf Grund von Zeichnungen (bzw. von Schablonen), die in einem Konstruktionsbüro hergestellt werden und beginnen in den Werkstätten mit dem Anzeichnen (das Übertragen der Zeichnung) auf die Bleche und Walzeisen. Sie bestehen im wesentlichen aus dem Ablängen (Abschneiden oder Ablägen der Stabeisen, dem Abschneiden von Blechen mit der Blechschere und dem Verbinden der Einzelteile durch Warmnietung.

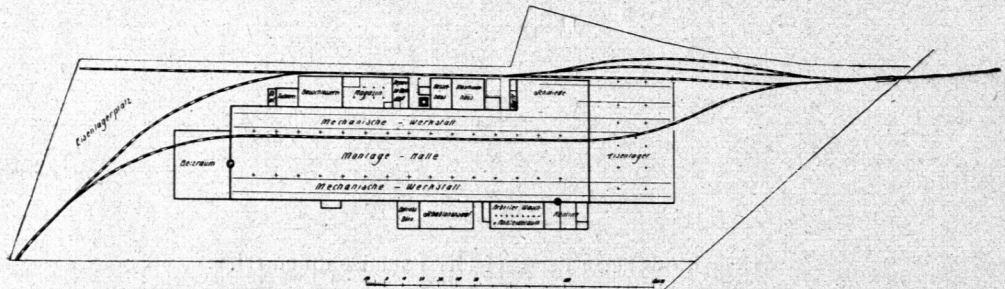
Das große Gewicht der Rohstoffe¹⁴⁹⁾ bedingt die Zufuhr mit der Eisenbahn (oder auf dem Wasserwege); es ist also ein Anschlußgleis nötig, das mit einem Abzweig zum Eisenlager, mit einem anderen zum Krafthaus führt. Auch die Erzeugnisse müssen wenigstens zum Teil auf Eisenbahnfahrzeugen abgeführt werden. Neben den vorgenannten Hauptarbeiten ist meistens auch eine Bearbeitung einiger

¹⁴⁹⁾ Richtiger würde es hier statt Rohstoffe — Halbfabrikate heißen müssen, weil die Walzeisen, Bleche, Niete ufw. schon in weitgehendem Maße vorbearbeitete Eisen sind.

Stücke durch Schmieden, anderer durch Fräsen und Hobeln (mechanische Bearbeitung) erforderlich; Werkzeuge und Einzelteile der Bearbeitungsmaschinen bedürfen dauernder Herrichtung und Unterhaltung in einer Werkzeugmacherei.

Fig. 398 zeigt den Grundriß einer mittelgroßen Eisenbaufabrik als eine dreischiffige Halle mit Nebenräumen. Der Arbeitsvorgang vollzieht sich nach dem Schema der Fig. 399, aus dem der Kreislauf zu erkennen ist. Die im Eisenlager gelagerten Eisen werden auf den im Lagerraum oder in dem ersten Felde der Halle stehenden Maschinen auf genaue Längen geschnitten und mittels Kran in die Halle verfahren. Ein kleinerer Teil läuft zur Bearbeitung zunächst durch die an das Eisenlager anschließende Schmiede. In der Halle entlang den Stützen — und zwar sowohl in der Mittelhalle wie in den Seitenhallen — stehen Bohrmaschinen und Lochwerke (auf letzteren werden Niet- und Schraubenlöcher hergestellt), sowie Nietmaschinen. Das Kleineisenzeug, insbesondere Nieten, werden in dem als Magazin bezeichneten Raum gelagert. Dieser Raum ist (ebenso wie der Kessel- und Kohlenraum) von außen durch das Gleis befrachten und hat eine Laderampe;

Fig. 398.



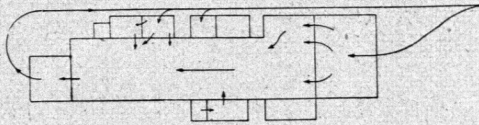
Grundriß-Skizze der Eisenbaufabrik L. Eilers-Hannover-Herrenhausen.

sein Fußboden liegt deshalb zweckmäßig $1,10^m$ über Schienenoberkante. Die benachbarten Räume, Bauschlosserei und Tischlerei, dienen vorwiegend der Werkzeugmacherei. In einer Eisenbaufabrik beschränkt sich die Bewegung der Einzelteile, aus denen das Erzeugnis hergestellt wird, auf kurze Wege zu einigen wenigen Bearbeitungsmaschinen, von denen aus sie dann möglichst unter Verwendung des Laufkrans zu einer Arbeitsfläche des Hauptraumes verbracht werden, auf welcher der Zusammenbau (zu Stützen, Dachbindern, Brückenträgern usw.) erfolgt. Oft ist die ganze Mittelfläche des Hauptraumes (soweit sie nicht von den Bearbeitungsmaschinen besetzt ist) mit mehreren in der Zusammenbauarbeit befindlichen Erzeugnissen beansprucht. Die Bearbeitungsmaschinen werden deshalb auf die ganze Länge des Raumes verteilt.

An die Haupthalle schließt sich (in Fig. 398 links) ein Beizraum an, in dem kleinere fertige oder halbfertige Eisenkonstruktionen (durch Behandlung mit verdünnter Säure, Kalkmilch und Warmwasser) gereinigt werden, um sodann einen gegen Rost schützenden Anstrich zu erhalten. Zum gleichen Zweck werden andere mit einer Kratzbürste bearbeitet. Die fertigen Erzeugnisse werden auf einen Eisenbahnwagen verladen, um unmittelbar zum Versand zu kommen, oder sie werden vorübergehend (um in der Werkstätte für andere Arbeiten Platz zu machen) auf dem Eisenlagerplatz gelagert. Die beladenen Wagen können auf Abstellgleisen (Fig. 398 rechts oben) zusammengestellt werden.

Gußwerke (Eisen- und Stahlgußfabriken). Die Eifengießerei ist bereits oben (5. Kapitel a) behandelt; sie ist dort als Einzelwerkstätte betrachtet, die einen Teil eines größeren Unternehmens bildet. Die Herstellung von Eifenguß kann auch Gegenstand eines besonderen Unternehmens sein, das sich auf das Gießen (Vor- und Nacharbeiten) beschränkt und die Weiterbearbeitung der Gußstücke und Gußwaren anderen Unternehmungen überläßt — Kundenguß. Die Arbeitsvorgänge sind dabei im wesentlichen dieselben, die bereits oben dargestellt sind. Die Besprechung einer größeren Gießerei kann sich daher auf das einer in Fig. 400—402 wiedergegebene Beispiel beschränken. Dieses Fabrikunternehmen ist aus dem Bedürfnis nach sauberem Eifenguß für die in Berlin und Umgebung vorhandenen zahlreichen Maschinen- und Apparatebauanstalten entstanden. Das sehr tiefe Grundstück ist einerseits von einer städtischen Straße und andererseits von einem Schienenwege begrenzt, von welchem letzterem ein Anschlußgleis auf das Grundstück führt. Die Lage dieses Anschlußgleises war für die Stellung des Hauptgebäudes entscheidend. Die Raumanordnung erfolgte so, daß die Rohstoffe (Roheisen, Koks und Formsand) über das erwähnte Anschlußgleis (mit Waggonwagen und hier unvermeidlicher Drehscheibe) auf kürzestem Wege zu ihren Lagerstellen gebracht

Fig. 399 (zu Fig. 398).



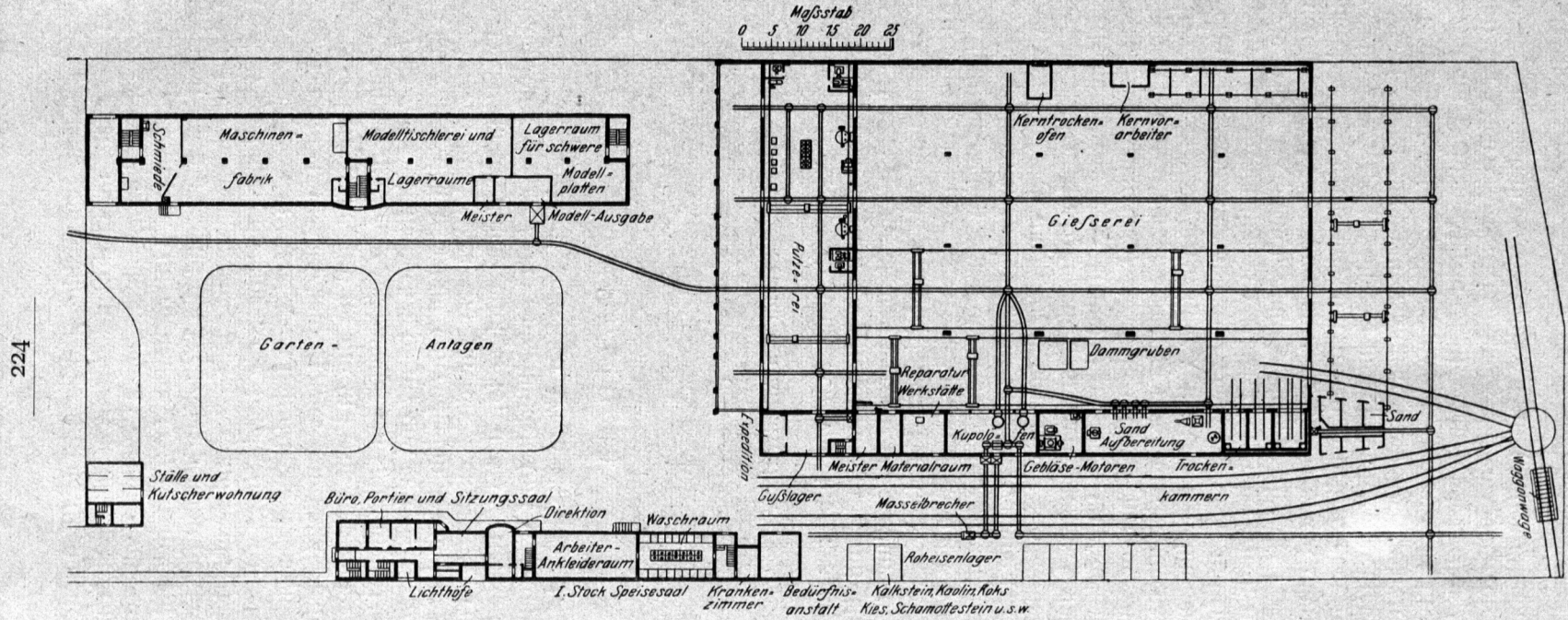
Schema für den Arbeitsverlauf.

werden können und die Verarbeitung sich von hier aus in ununterbrochenem Gleichstrom in der Richtung auf die öffentliche Straße vollzieht, über welche die Fabrikate durch Fuhrwerke abgefahren werden. Die Stellung der übrigen Gebäude und deren Zweckbestimmung ist aus Fig. 400 kenntlich.

Maschinenfabriken. Die Arbeitsvorgänge in einer Maschinenfabrik sind: 1) Aufstellen und Bearbeiten der Entwürfe für die herzustellenden Gegenstände (Maschinen, Apparate u. a.) in den Räumen der Verwaltung (Verwaltungsgebäude), 2) Herstellen von Modellen (und Schablonen) in der Modelltischlerei, 3) Herstellen von Schmiedestücken in der Schmiede (Hammer Schmiede, Gefenkschmiede, Kesselschmiede, Blechbearbeitungswerkstätte) bzw. von Gußstücken in der Gießerei (Eifengießerei, Gelbgießerei), 4) Bearbeiten der Schmiede- und der Gußstücke (durch Fräsen, Drehen, Bohren, Schleifen usw.) in der mechanischen Werkstätte; oft ist auch die gefonderte Bearbeitung von anderen Rohstoffen z. B. Holz in der Tischlerei erforderlich, 5) Zusammenbau der Einzelstücke in der Montagewerkstätte (die häufig mit der mechanischen Werkstätte vereinigt wird); nach anschließenden Arbeiten, wie Prüfen (Prüfstand), Anstreichen u. a. wird das Fertigfabrikat vollendet und (nach vorheriger Verpackung) zum Versand gebracht oder (seltener) vorübergehend eingelagert. Gleichzeitig mit diesen Arbeiten, aber im einzelnen unabhängig von einander, werden Rohstoffe und Hilfsstoffe eingebracht und mit Wärmekraftmaschinen (seltener mit Wasserkraftmaschinen) Betriebskraft erzeugt.

Eine sehr übersichtliche Anordnung gibt Fig. 403. Es ist eine Anlage, in der zunächst Stahl (in Siemens-Martin-Öfen) erzeugt wird. Der Erzeugung des für den Betrieb der Öfen erforderlichen Gases dienen Generatoren. Der Stahl wird vorwiegend zur Herstellung von Stahlformguß (in der Gießerei) verwendet und

Fig. 400.

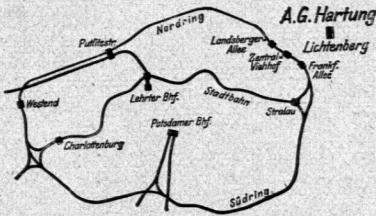


Grundriß der Eifengießerei der *Hartung-A.-G.*-Berlin-Lichtenberg ¹⁵⁰⁾.

¹⁵⁰⁾ Aus: *Werkstattstechnik*. 1912. S. 350.

die Gußstücke sodann in der benachbarten mechanischen Werkstätte weiter bearbeitet. Es sind zwei Anfuhrgleise vorhanden. Auf dem einen werden Ofen- und Giebereirohstoffe zugebracht, auf dem zweiten Kohlen; auf dem dritten werden die Erzeugnisse abgefahren.

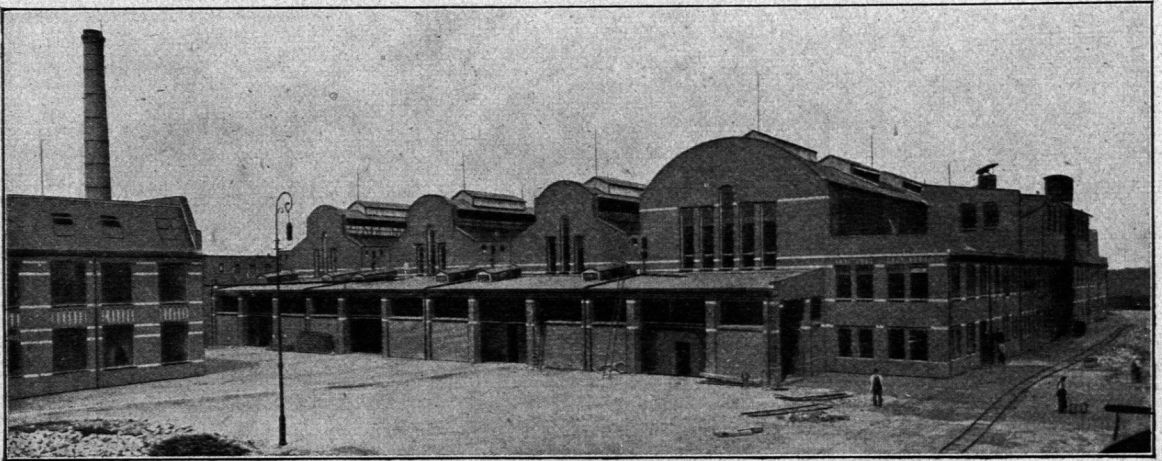
Fig. 401 (zu Fig. 400).



Lage im Stadtplan 149).

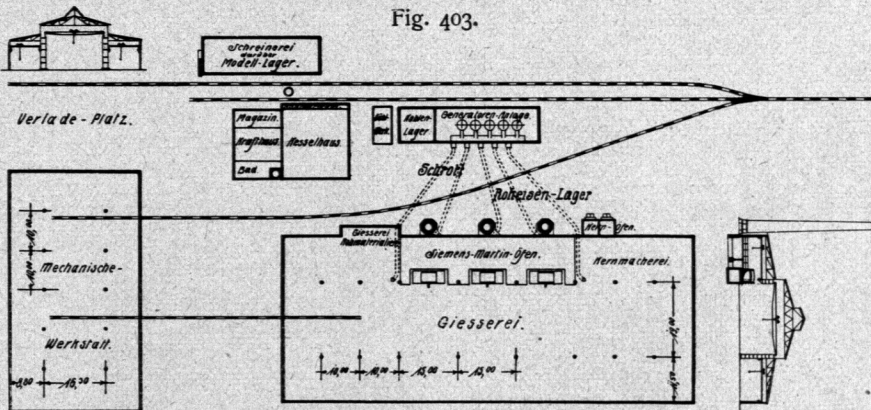
Ein Beispiel einer größeren Anlage geben die Fig. 404—406; in dieser Maschinenfabrik werden große Wärmekraft-, Hütten- und Bergwerksmaschinen hergestellt. Das rechteckige Grundstück von rund 62 000 m² Größe liegt mit einer kürzeren Seite an einer öffentlichen Straße;

Fig. 402 (zu Fig. 400).



Anficht des Hauptgebäudes 150).

Fig. 403.



Gußstahlwerk Krieger-Düffeldorf.

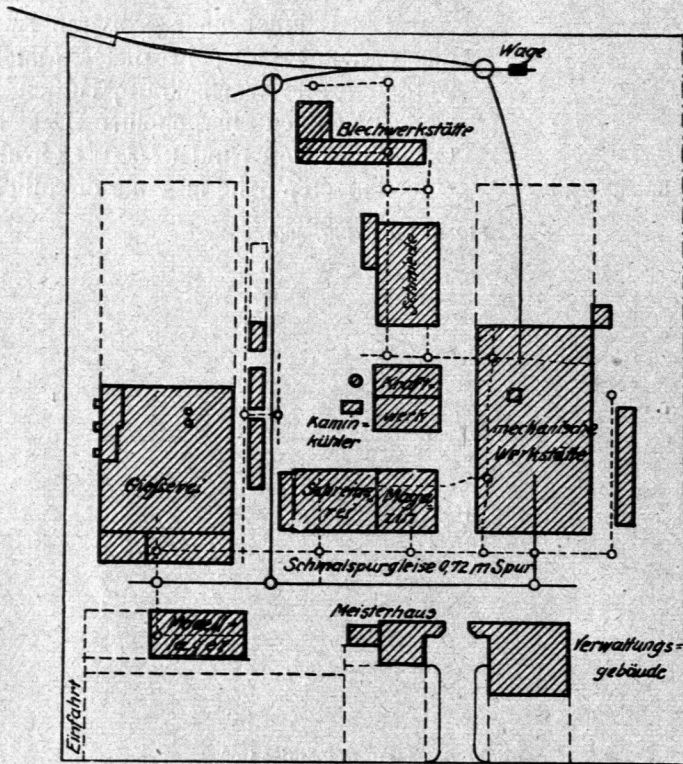
auf der gegenüberliegenden Seite ist ein Anschlußgleis rechtwinklig zur Grundstückshauptachse eingeführt.

Die beiden Hauptgebäude, Gießerei und mechanische Werkstätte (letztere zugleich Werkstätte für den Zusammenbau), sind parallel der Hauptachse des

149) Aus: Werkstatttechnik. 1912. S. 350. — 150) Aus: Werkstatttechnik. 1912. S. 351.

Grundstückes so gestellt, daß sie von dem Anschlußgleis über je eine Drehlscheibe erreichbar sind und dabei erweiterungsfähig bleiben. Auf den Zwischenflächen steht eine mit einem Lagerraum zusammengebaute Holzbearbeitungswerkstätte, das

Fig. 404.



Maschinenfabrik L. Soefft & Co.-Düffeldorf-Reisholz. Lageplan.

Fig. 405 (zu Fig. 404).

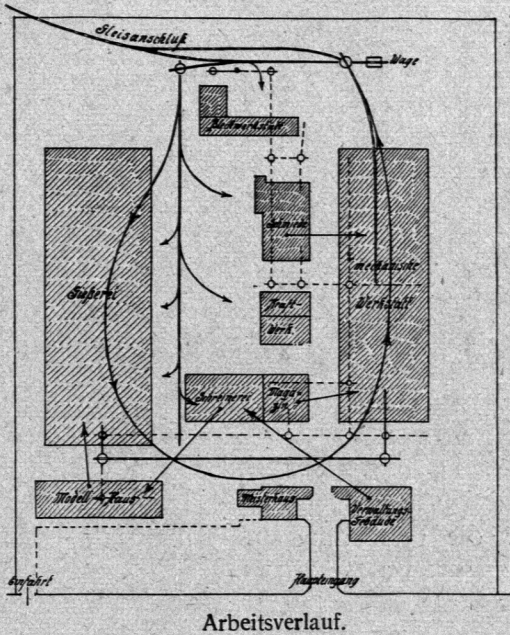


Schaubild.

Dampfkrathaus, sowie die Schmelzofen. Vor dem Kopf der Hauptgebäude haben das Verwaltungsgebäude und ein Meisterwohnhaus Platz gefunden — beide von der Straße aus zunächst erreichbar — sowie ein Modellagerhaus (letzteres nahe der Gießerei). Eine Werkstätte für Blechbearbeitung ist der störenden Geräusche wegen

in den Hintergrund gerückt. Die bebauten Flächen betragen insgesamt 11 000 m². Ein Teil der an der Straße liegenden (wertvolleren) Grundstücksflächen wurde ausgefendert, um sie anderweitig verwenden zu können. Der Arbeitsverlauf ist in Fig. 406 angedeutet.

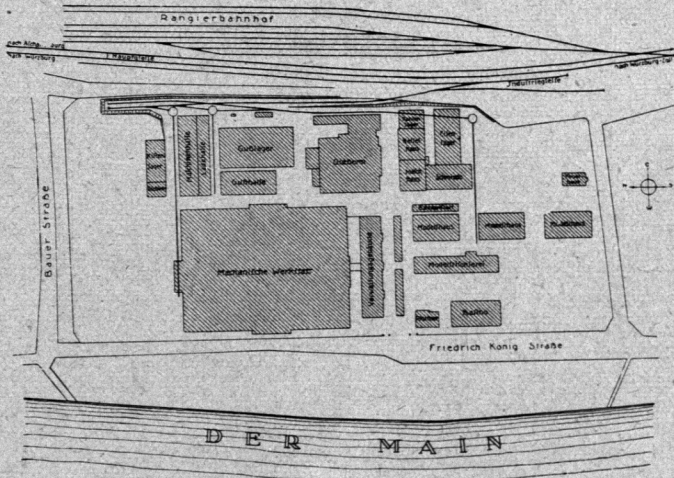
Fig. 406 (zu Fig. 404).



Arbeitsverlauf.

fangreich, weil Holz nicht nur für Gießereimodelle, sondern auch für Maschinenteile verarbeitet wird.

Fig. 407.



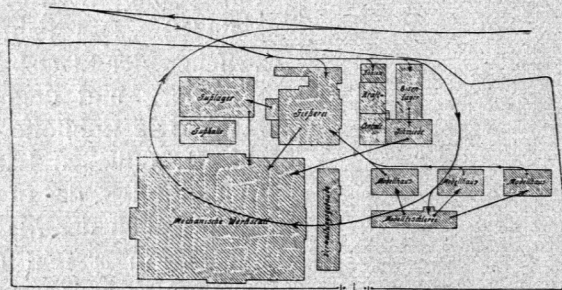
Schnellpressenfabrik König & Bauer-Niederzell bei Würzburg. Lageplan.

Der Arbeitsweg ist in seinen Hauptlinien in Fig. 408 dargestellt. Die Gebäude sind so angeordnet, daß ein Teil derselben (Schmiede, Modellager, Schreinerei mit

¹⁵¹⁾ Die Fabrik wurde 1818 gegründet und zuerst in dem durch Säkularisation verfügbar gewordenen Prämonstratenferkloster Oberzell bei Würzburg eingerichtet. Der in Fig. 407 und 408 dargestellte Neubau ist 1898 errichtet worden.

Sägewerk) südlich einer Mittelstraße, ein anderer Teil, das Verwaltungsgebäude, die große mechanische Werkstätte (zugleich für den Zusammenbau bestimmt) und die Gießerei nördlich dieser Straße steht. Die eriteren haben Erweiterungsgelände nach rechts, die anderen nach links. Der Haupteingang liegt auf der weltlichen Langseite des Grundstückes, dicht daneben ein Pfortnerhaus; zunächst erreichbar von hier ist das Verwaltungsgebäude.

Fig. 408 (zu Fig. 407).

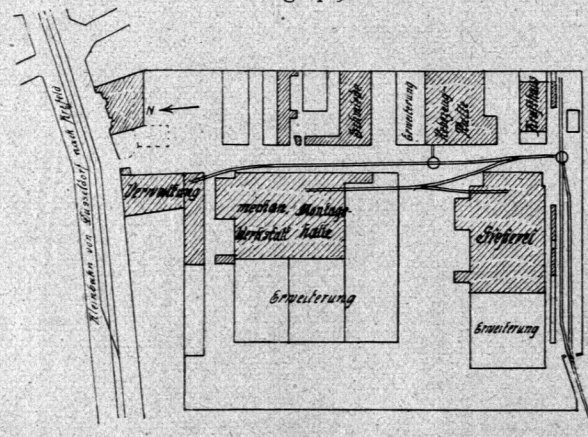


Arbeitsverlauf.

Das Grundstück hat eine Größe von 80000 m^2 ; davon sind 20000 m^2 bebaut; von der bebauten Fläche entfallen auf die mechanische Werkstätte 13000 m^2 , auf die Gießerei 2400 m^2 . Die Werkstätten sind vergrößert worden; vergl. Ztschr. d. V. Dtsch. Ing. 1913. S. 549.

Auch bei dem dritten Beispiel, Fig. 409, der Hebezeug- und Werkzeugmaschinenfabrik *de Fries & Cie.*-Düsseldorf-Heerd, sind die zwei Hauptgebäude, Gießerei und Montagewerkstätte, einerseits einer Hauptachse (Mittelstraße) gefellt;

Fig. 409.

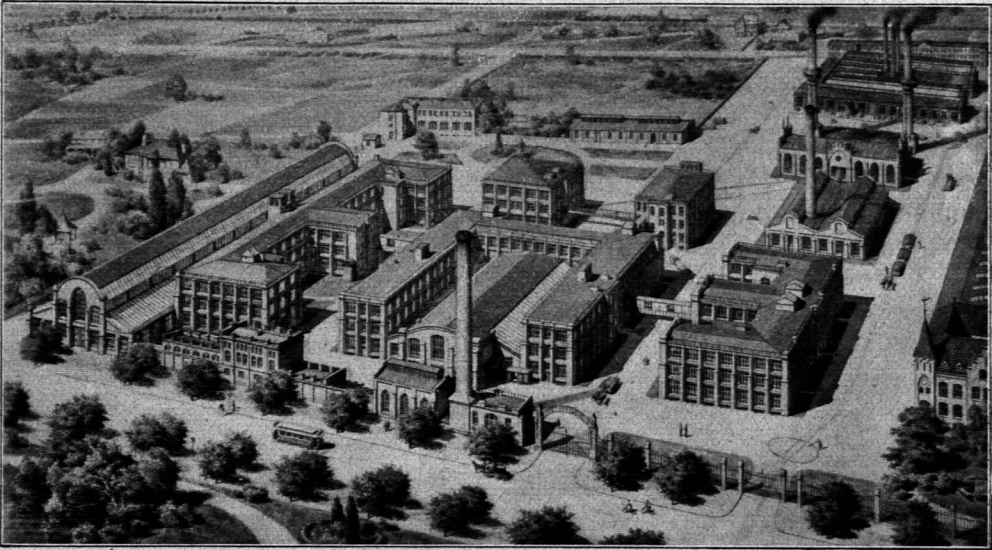
Maschinenfabrik *de Fries & Co. A.-G.* in Düsseldorf-Heerd.

sie haben beide große Erweiterungsflächen. Andererseits stehen die kleineren Werkstätten, Tischlerei und Modellschmiede, eine Werkstätte für Hebezeugbau und das Krafthaus. Der größere Teil der Rohstoffe, Kohlen und Gießereiroheisen, kommt über das Anschlußgleis ohne Verwendung einer Drehscheibe unmittelbar an die Verbrauchsstelle (Krafthaus und Gießerei); vergl. Ztschr. d. V. Dtsch. Ing. 1902. S. 736.

Ähnlich den zwei letzten Beispielen ist auch die Gebäudestellung in Fig. 347 des vorigen Kapitels (Mittelstraße); das hier gewählte Zusammenrücken der beiden

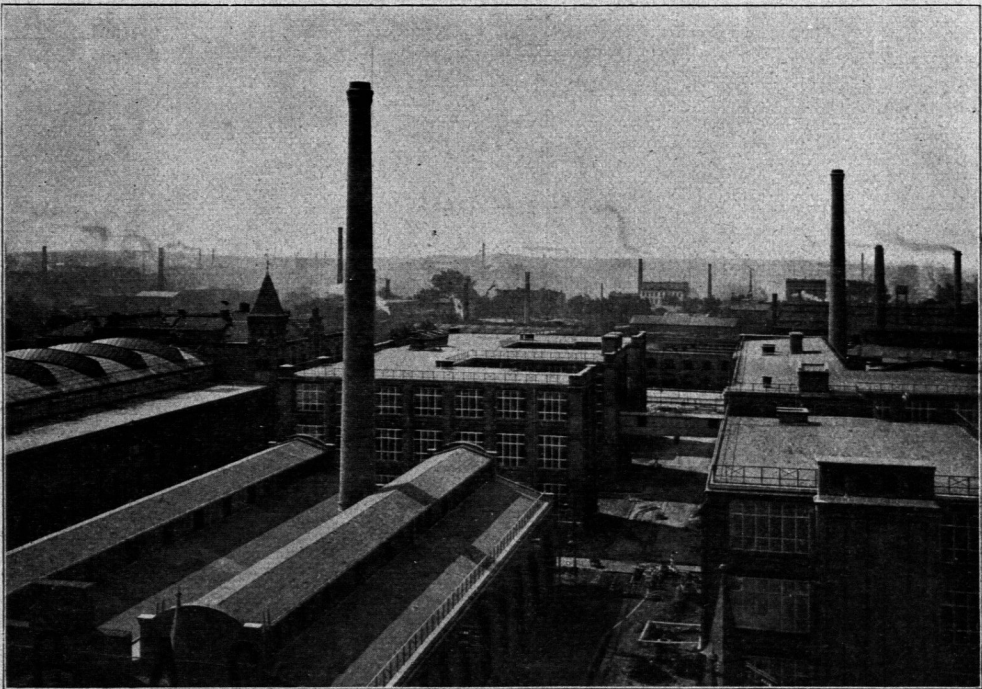
Hauptgebäude ist jedoch nicht empfehlenswert; der Torverschluß zwischen dem Gießereiraum und der mechanischen Werkstätte ist schwer zu betätigen und sein

Fig. 410.



Werkzeugmaschinen- und Werkzeugfabrik *Ludw. Loewe & Co. A.-G.* - Berlin-Moabit, Huttenstraße.

Fig. 411 (zu Fig. 410).



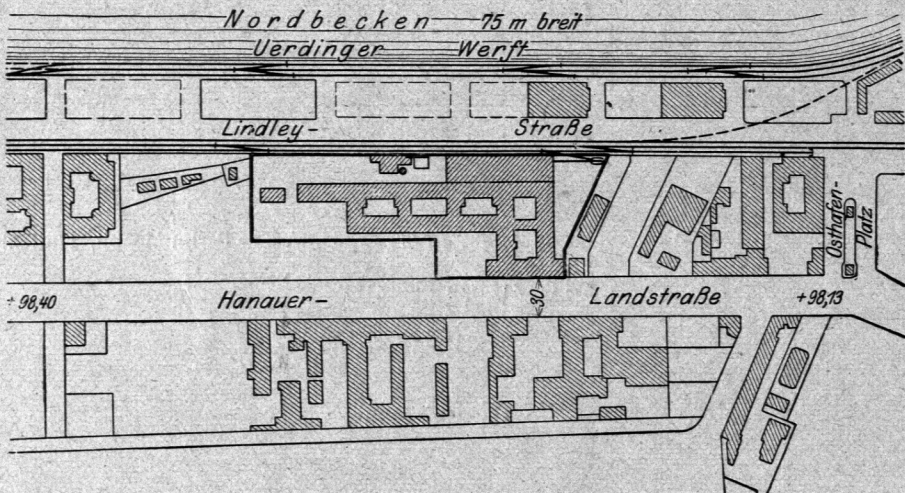
Einblick zwischen Lagergebäude (links) und Werkzeugbau (rechts).

Öffnen ist immer mit einer Schädigung der letzteren durch die aus ersterer eindringende Staubluft verbunden.

Eine Anlage auf großstädtischem Boden, deren Einzelgebäude zum Teil Geschossbauten sind, geben die Fig. 410 und 411. Das Grundstück ist nach Nordost hin an die Gleise der Reichsbahn (Nordring) angeschlossen. Die Gebäude sind so verteilt, daß die mit größtem Rohstoffbedarf (die Gießerei, das Krafthaus, die Schmiede) nächst dem Anschluß stehen. Die hohen Grundstückspreise zwangen zu engem Zusammenrücken der Gebäude, die Gleisführung machte deshalb auch mehrere Drehweichen nötig. Untereinander sind alle Werkstätten durch Schmalspurgleis (und Lastenaufzüge) verbunden, an einigen Stellen auch durch Übergänge in Obergeschosshöhe.

Ebenfalls auf großstädtischem Boden und mit noch stärkerer Zusammendrängung sind die Werkstätten der *Voigt & Haeffner A.-G.* im Hafengelände zu Frankfurt a. M. erbaut, Fig. 412—414. Die Gesellschaft betreibt den Bau von

Fig. 412.



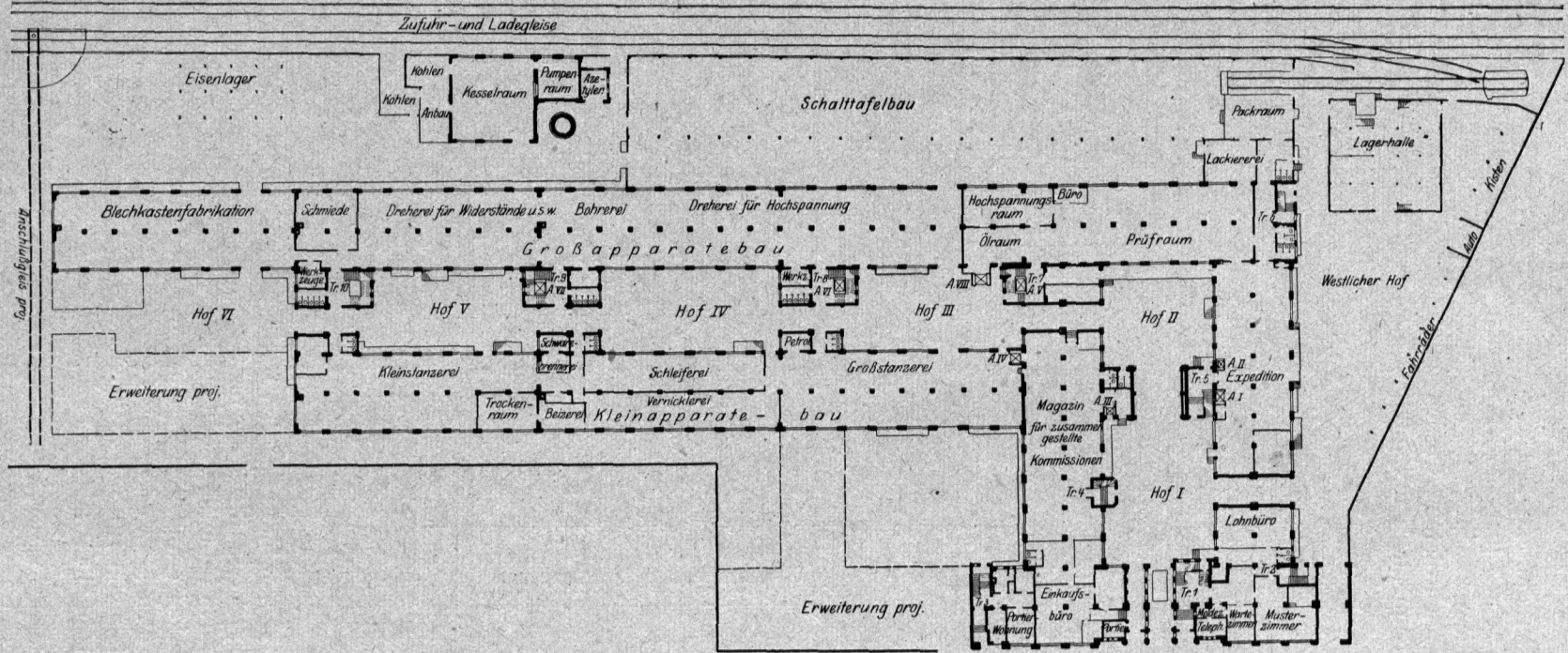
Werkstätten der A.-G. *Voigt & Haeffner*-Frankfurt a. M. Lageplan¹⁵²⁾.
Arch.: Reg.-Baumfr. *J. Lehr*-Berlin.

Schaltapparaten. Für den Bauplan bestimmend war, daß fast das ganze Raumbedürfnis der zahlreichen Einzelwerkstätten in Geschossräumen befriedigt werden konnte. In dem Bauteil IV, Fig. 413, sind die gesamten Werkstätten und Lager für den Kleinapparatebau, in Bauteil V die für den Großapparatebau und in Bauteil VI (Halle) der Schalttafelbau aufgenommen. Die genannten Fabrikationsabteilungen bestehen selbständig nebeneinander. In den Bauteilen II und III liegen die Expedition, die Werkzeugmacherei, die Modelltischlerei, die Lehrlingswerkstätte, Lager und andere Räume, deren Arbeiten den drei Abteilungen in gleicher Weise dienen. Der Bauteil I enthält die Verwaltungsräume. Mit diesem System ist die Trennung der von einander unabhängigen Abteilungen und deren Verbindung mit den Gemeinschaftsräumen in gleich guter Weise durchgeführt.

Die Zubringung der Rohstoffe erfolgt zum Teil über die vor der Südseite des Grundstückes, Fig. 413, gelegene städtische Industrie- und Hafenbahn, zum Teil auf Fuhrwerken (ein Güterbahnhof liegt in der Nähe). Kohlen werden von einem Ladegleis unmittelbar in den auf die südliche Grundstücksgrenze gestellten

¹⁵²⁾ Aus: *Werkstattstechnik*. 1915. S. 125.

Fig. 413 (zu Fig. 412).

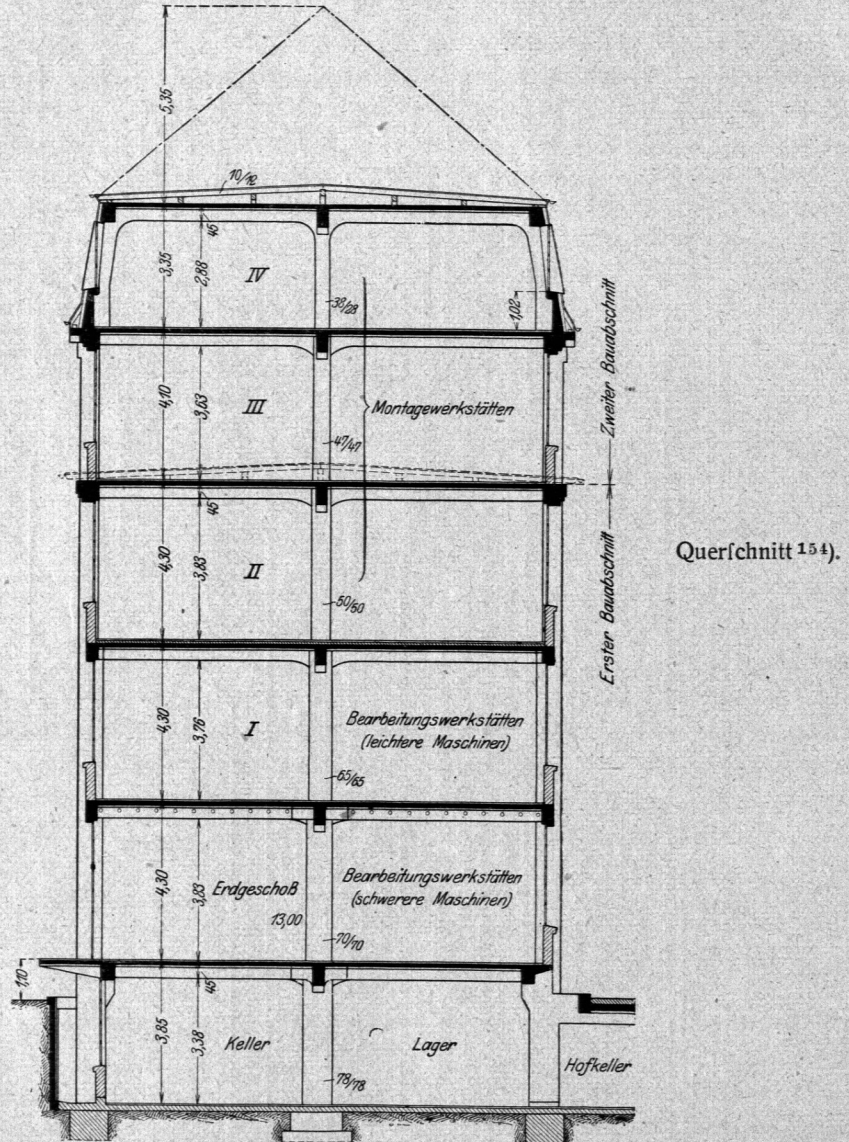


Grundriß des Erdgeschosses ¹⁸³⁾.

¹⁸³⁾ Aus: Werkfattstechnik. 1915. S. 125.

Kohlenbehälter übernommen; Bleche, Stabeisen u. a. werden über ein kurzes Anschlußgleis (mit Drehscheibe) zu der an der südwestlichen Grundstücksecke errichteten Lagerhalle gebracht. Die mit Fuhrwerken (über Höfe und durch Torfahrten) eingehenden Rohstoffe werden in möglichster Nähe der Verbrauchsstelle angeliefert. Für bequeme Einbringung sind Laderampen, Rutfchen, Schurren und

Fig. 414
(zu Fig. 412).



mehrere Aufzüge angeordnet. Für den Verland der Erzeugnisse ist das Anschlußgleis auf kurze Strecke in die Halle für Schalterbau eingeführt; von einem dort eingebauten Packraum kann die Verladung mit Hilfe des Hallenlaufkranes erfolgen. Auch mit Fuhrwerken erfolgt der Verland; die an den Prüfraum anstoßende Expedition hat zu diesem Zwecke eine Laderampe erhalten. Die Geschossbauten haben nur eine Tiefe von 13^m (von Außenkante zu Außenkante); die Pfeilerachsenentfernung beträgt in allen Bauteilen 4,80^m. Vergl. Werkstattstechnik, 1915. S. 125.

¹⁵⁴⁾ Aus: Werkstattstechnik. 1915. S. 125.