

2. Kapitel.

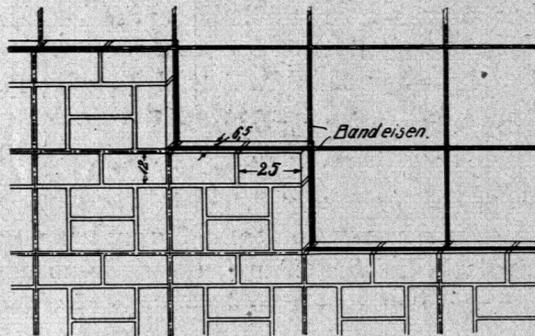
Innerer Ausbau.

Der innere Ausbau der Fabrikgebäude ist im allgemeinen ein einfacher; er muß jedoch immer im Hinblick auf starke Beanspruchungen, denen fast alle Einzelteile unterworfen sind, durchgeführt werden. Er erfordert auch überall da besondere Aufmerksamkeit, wo ein Ineinandergreifen von Ausbauarbeiten mit den Arbeiten der Betriebseinrichtung, der Maschinenaufstellung u. a. notwendig wird. Es sind hier zu behandeln: Zwischenwände und andere Raumabschlüsse, einige Konstruktionen von Fenstern und Türen, sowie der Fußbodenbelag. Die Betriebseinrichtungen sind im folgenden Kapitel behandelt.

a) Wände und Raumabschlüsse.

Die im Rohbau fertiggestellte feste gemauerte Wand als dauernde Raumbegrenzung unterliegt verschiedener Behandlung. In den meisten Werkstätten, Lagern und Verwaltungsräumen erhält sie Kalkputz (auch Gipsputz); wo mit ganz billigen Mitteln die Raumhelligkeit vergrößert werden soll und ein geringerer Grad von Sauberkeit verlangt wird, ist ein (weißer) Kalkanstrich ausreichend. Auch

Fig. 169.



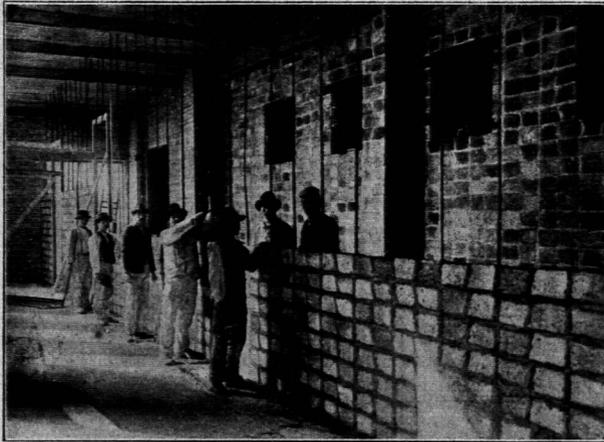
Freitragende (leichte) Wand nach System Prüß.

mit Verfugung oder selbst ohne diese genügt die rohe Ziegelmauer für viele Verwendungszwecke. Die Fugen voll zu mauern, bzw. die Wand zu glätten, empfiehlt sich überall da, wo Lagergut nicht in den Fugen haften bleiben darf und wo Ablagerung von Staub störend ist. Von besonderer Bedeutung für den Fabrikbau sind solche Wandkonstruktionen, die (bei geringem Gewicht) sich rasch einbauen und ebenso wieder entfernen lassen. Leichte Zwischenwände werden dort verwendet, wo die Raumbenutzung raschem Wechsel unterworfen ist – wenn die Fertigung sich ändert, wenn einzelne Werkstätten zu verlegen oder zu erweitern sind und aus anderen Gründen. Weniger als bei sonstigen Zweckbestimmungen läßt sich bei der Warenherstellung übersehen, welches Flächenbedürfnis für den einzelnen Arbeitsprozeß in naher Zukunft vorhanden sein wird. Deshalb müssen Fabriken nicht nur nach außen erweiterungsfähig sein, sondern auch im Innern Raumverschiebungen durch Unterteilungen großer oder durch Zusammenfassung kleiner Räume, d. h. durch nachträgliche Einfügung oder Beseitigung von Zwischenwänden zulassen.

Solche Zwischenwände werden als Holz- oder Eisenfachwerkkonstruktionen mit Ausmauerung oder aus Mauerwerk mit Eiseinlagen hergestellt. Die Eisen-

bewehrung macht die Wand steif (widerstandsfähig gegen seitliche Beanspruchung) und freitragend. Neben der Rabitzwand (verspanntes Drahtgeflecht mit Mörtelbewurf) wird die nach ihrem Erfinder, *Prüß* (*Prüß'sche Patentwände G. m. b. H., Berlin*), bezeichnete Wand, Fig. 169 und 170, häufig ausgeführt. Sie besteht aus vertikalen, an der Raumdecke und dem Fußboden in Abständen von etwa 50^{cm} verspannten Flacheisen (Bandeisen), zwischen denen eine dünne Steinwand in Stärke von 6,5^{cm} mit horizontalen Einlagen von Flacheisen aufgemauert wird — die letzteren in jeder zweiten oder dritten Schicht je nach der zu erzielenden Tragfähigkeit. Bei einer anderen Konstruktion (nach Dipl.-Ing. *Werkenthin-Berlin*) sind die durchgehenden (vertikalen) Stoßfugeneisen durch kürzere Vertikalanker ersetzt, die während des Aufmauerns der Wand (mittels einer federnden Klemme) auf die horizontalen Flacheisen aufgesetzt werden. Die Wand wird so aus zahlreichen übereinanderliegenden und miteinander eng verspannten biegsamsten

Fig. 170.

Ausführung einer *Prüss*-Wand.

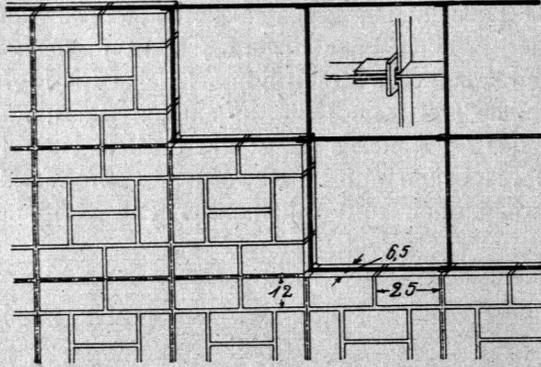
Balken hergestellt, Fig. 171. Ähnliche Wände baut die G. m. b. H. *Keßler-Wände* (Charlottenburg).

Für Zwischenwände ganz kurzer Spannweite und geringer Höhe oder solche, die auf tragfähiger Unterlage aufgesetzt werden können, ist natürlich auch Mauerwerk ohne Eiseneinlagen verwendbar. Ganz leichte und dünne Raumabchlüsse können entweder aus Mörtel mit Hilfe einer einseitigen Lehre (*Lugino-Wand* der Firma *Lugino & Co.-Berlin-Wilmersdorf*) oder aus plattenförmigem Material, z. B. Gipsdielen, aufgebaut werden. Ein sehr haltbares Material für diese Zwecke ist die Duroplatte (Duroplattenwerk G. m. b. H. Berlin), die aus Gips, Kokosfasern und imprägnierten Holzfasern mit Zusatz von Duromasse (Zusammensetzung nicht bekannt) unter hohem Druck hergestellt wird. Die Verbindung der Fugen untereinander erfolgt durch Leimgips, dem zur Erzielung besonderer Härte ebenfalls Duromasse beigegeben werden kann. Durch Überlagen von präparierten Jutestreifen können die Fugen noch besonders gedichtet werden. Die Platten werden in Größen von 150/100^{cm} und verschiedenen Stärken hergestellt; sie sind trocken, nagelbar und können mit der Säge bearbeitet werden. Die Möglichkeit, Anhänge ohne Dübel befestigen zu können, das Fehlen metallischer Einlagen und die

Feuerficherheit machen diese Platten geeignet für Zwischenwände in Räumen mit elektrischen Apparaten (Zellenwände, Schalttafeln, Blitzschutzplatten).

Eine gut nagelbare Wand (von geringem Gewicht) läßt sich auch mit rheinischen Schwemmsteinen (Schwemmsteinfyndikat Neuwied a. Rh.) herstellen. Wo

Fig. 171.

Freitragende (leichte) Wand nach System *Werkenthin*.

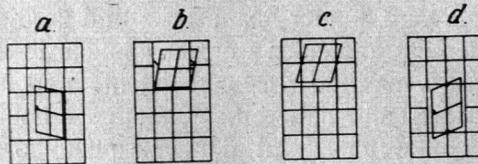
größere Hohlsteine vorhanden sind, ist für alle die genannten Fälle die halbein-
starke Wand (die nur geringes Gewicht hat) auch ohne Eiseneinlagen verwendbar.

Wo die Notwendigkeit häufiger Verschiebung von Zwischenwänden voraus-
zusehen ist, wird man diese aus größeren Holzrahmen (mit Holz- und Glasfü-
llungen) zusammenbauen.

b) Fenster.

Für die Rahmung der Lichtöffnungen ist Holz nur insoweit zu vermeiden,
als nicht besondere Anforderungen an Festigkeit, Haltbarkeit, Feuerficherheit
u. a. gestellt werden — also nur für kleine und mittelgroße Fenster, die weder
größerem Winddruck noch den zerstörenden Einflüssen von Gasen und Dämpfen
ausgesetzt sind (Werkstätten mit kleinen Lichtöffnungen in trockenen Betrieben,
Lager- und Verwaltungsräumen ohne Feuersgefahr). In anderen Fällen ist Eisen

Fig. 172.



Anordnung von Lüftungsflügeln in eisernen Fenstern.

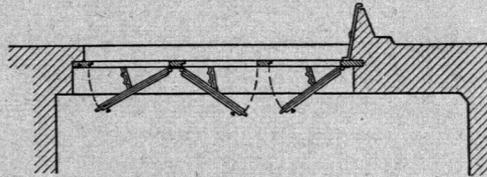
als Baustoff für Rahmen und Sprossen vorzuziehen. Das Eisen ist, sofern es durch
gut erhaltene Anstriche dauernd gedeckt ist, gegen die Einflüsse der Witterung
sowohl wie gegen Gase und Ausdünstungen der meisten (nicht aller) Betriebe
sehr widerstandsfähig. Das gilt sowohl für gußeiserne Fenster wie für solche
aus Walzeisen und aus Stahlblechen.

Das gußeiserne Fenster ist bei dem Fehlen von Verbindungsstellen und mit
dem überall gleichbleibenden Querschnitt sehr wetterbeständig. Die Scheiben
haben auch überall gutes Auflager; es ist aber empfindlich gegen Stoß (Bruch-

gefahr während des Transportes) und bei dem Mangel an Zug- und Biegefestigkeit nur in geringeren Größen verwendbar. Der Einbau von beweglichen Teilen (Lüftungsflügeln) ist erschwert.

Große Fenster mit hohen Windbeanspruchungen kann man nur in Schmiedeeisen ausführen.

Fig. 173.

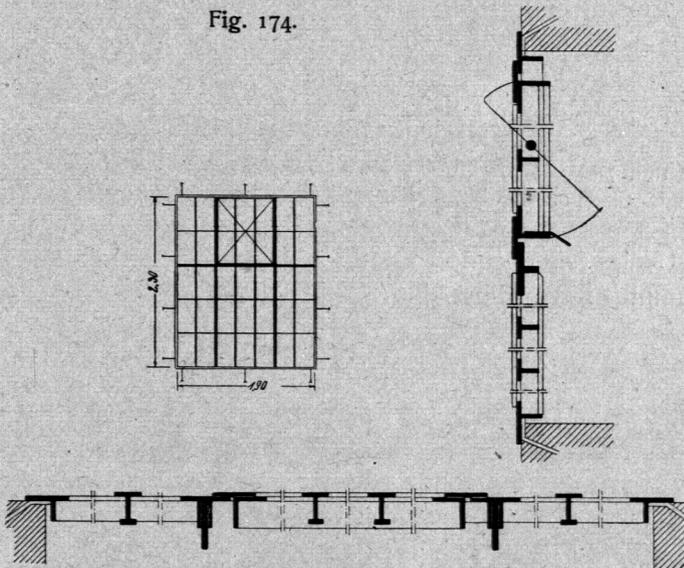


Fenster in dem Fabrikneubau der Wandererwerke, Chemnitz⁶⁸⁾.

Um die in unmittelbarer Nähe der Fenster tätigen Arbeiter (besonders Bankarbeiter und Arbeiterinnen, die empfindlich sind) vor Zugluft zu schützen, müssen alle Anschlüsse mit Mörtel, auch mit Hanf- und Gummifchnur gut gedichtet werden.

Eine wichtige Forderung bei Fenstern in Werkstätten und Lagern ist die Möglichkeit, durch bewegliche Fensterteile Abluft abführen und Frischluft in

Fig. 174.



Mittelgroßes eisernes Fenster mit einem Wippflügel.

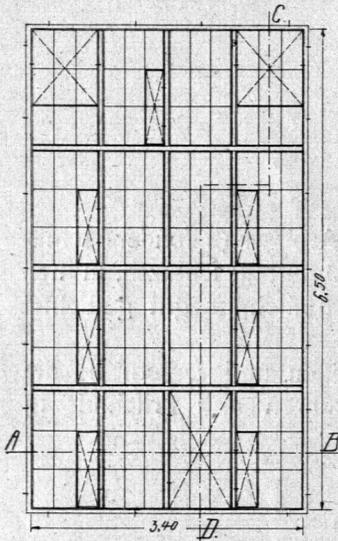
ausreichender Menge zuführen zu können. Diese können nach Fig. 172 (a) nach außen aufschlagender Flügel, b) Kippflügel, c) Wippflügel, d) Tummelflügel) oder seitlich verschiebbar (als Schiebefenster) angeordnet sein. Die dreiteiligen ungefähr 14 m^2 großen Fenstern der Wandererwerke in Schönau-Chemnitz, Fig. 173 (vergl. auch Fig. 31—34), haben in den beiden Seitenteilen Flügel mit vertikaler, in dem Mittelteil solche mit horizontaler Drehachse.

⁶⁸⁾ Aus: Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure. 1914. S. 285.

In den Fig. 174 — 177 sind einige größere Schmiedeeiserne Fenster mit Lüftungsflügeln wiedergegeben. Für die Betätigung der Lüftungsflügel sind sehr verschiedene Mittel im Gebrauch.

Auch der Schutz gegen Sonnenbestrahlung ist zu beachten. Ein einfaches Schutzmittel sind Kalkantriche oder Vorhänge, z. B. Holzdrahtvorhänge der Firma *A. Boek & Co.-Berlin*.

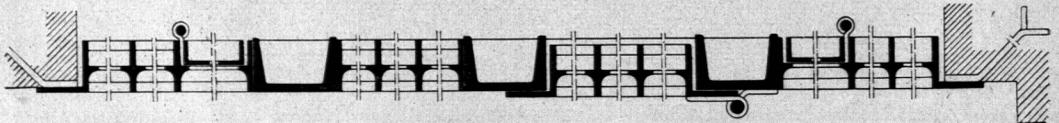
Fig. 175.



Großes eiserne Fenster mit zwei Wippflügeln (oben rechts und unten links) und 7 nach außen aufschlagenden Flügeln.

Wie den Glasdeckungen und Oberlichtkonstruktionen ist auch dem Fenster stets besondere Sorgfalt zuzuwenden, einmal weil alle diese Konstruktionen in ihren Einzelheiten schwierig durchzubilden sind und sodann, weil eine gute Belichtung mit natürlichem Licht für fast alle Arbeiter sehr wertvoll ist. Schon um an künstlichem Licht zu sparen, werden die Arbeitsräume so reichlich wie möglich mit Tageslicht versehen. Reichliche Belichtung fördert Reinlichkeit und Ordnung. Diefierhalb ist es auch wichtig, die dauernde Reinhaltung der Glasflächen durch bequeme Zugänglichkeit der Fenster zu erleichtern. Wo die Glasflächen nicht anderes zu erreichen sind, ist die Anlage besonderer Gänge, Leitern und dergleichen zu erwägen. Die Lüftungsflügel sind über große Fenster in der Weise zu verteilen, daß alle feststehenden Glasflächen zwecks Reiniguug durch die Öffnungen erreichbar sind.

Fig. 176 (zu Fig. 175).

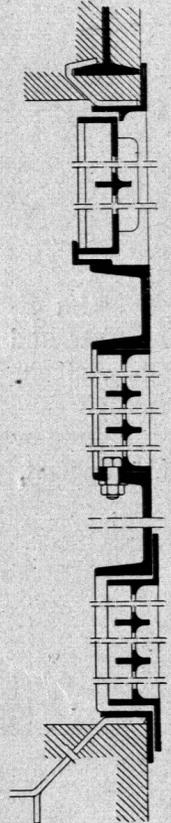


Schnitt A — B.

Erste Ausführung sowie dauernde Unterhaltung (Glasbruch) werden verbilligt, wenn für alle Fenster möglichst gleiche Scheibengrößen gewählt werden. In größeren Fabriken ist ein Mann dauernd mit der Unterhaltung zu beschäftigen. Vergl. über Fenster: Teil III, 3, 1, d. Hdb.

c) Türen und Tore.

Von Türen und Toren der Werkstätten und Lagerräume wird hohe Festigkeit des Baustoffes, Dauerhaftigkeit der Beschläge, Dichtigkeit des Anschlusses und oft auch Feuerficherheit verlangt. Größere Bedeutung als die Holztüren, die in III 3, 1 d. Hdb. ausführlich besprochen sind, haben hier die Metalltüren, insbeson-

Fig. 177
(zu Fig. 175).

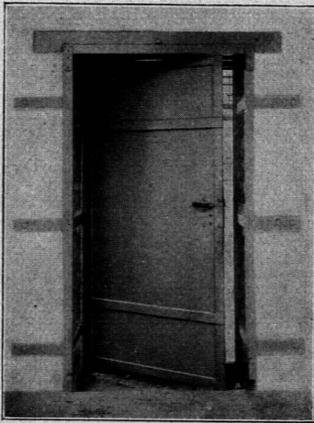
Schnitt C — D.

dere die aus Eisenblechen hergestellten Abschlüsse. Zur Verwendung kommen vorwiegend Klapp- bzw. Flügeltüren (einfl. und zweifl.) sowie Schiebetüren.

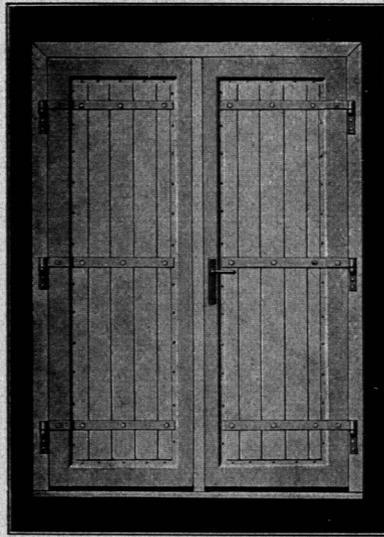
Bei der Bemessung der Öffnungen ist immer zu beachten, ob diese nur für Personenverkehr oder auch für den Verkehr mit Traglasten, Wagen und anderen Transportmitteln bestimmt sind. Eine einflügelige Tür von 1,10 m Lichtweite (Höhe 2,20) ist ausreichend für gewöhnlichen Personenverkehr, sowie für den Verkehr mit Schiebekarren und Schmalspurbahnen (auch für den Transport von Werkbänken und anderen kleineren Einrichtungsgegenständen). Für die Lichtweite einer Türöffnung mit 2 Flügeln (Höhe 2,50 m) ist ein Maß von wenigstens 1,50 m zu wählen, damit beim Öffnen nur eines Flügels 0,75 m Lichtmaß vorhanden ist. Für größere Fuhrwerke sind wenigstens 2,50 m erforderlich; Höhe wenigstens

Fig. 179.

Fig. 178.



Einfl. eiserne Tür mit befäumtem Eisenblech in eiserner Zarge.



Feuerfichere gepreßte und gefaltete zweifl. Rillenklapptür. Nach Ausf. der Deutschen Metalltürenwerke A. Schwarze-Brackwede ⁶⁹⁾.

3,00 m. In große Flügel- oder Schiebetore baut man zur Erleichterung stärkeren Verkehrs von Einzelpersonen zweckmäßig eine kleinere Flügeltür nach Fig. 182 und 190 ein. Die Lichtmaße der Öffnungen für normalspurige Eisenbahnfahrzeuge werden mit 4 — 4,25 m Breite und mindestens mit 4,80 m Höhe zu wählen sein. Das Mindestmaß der Breite ist 3,35 m. Sofern die Lage des Gleises (insbesondere auch die Höhenlage) sich im voraus nicht genau genug bestimmen läßt, wird es sich empfehlen, Spielraum zu lassen. Eine Vergrößerung des genannten Breitenmaßes auf etwa 4,50 m ist mit Rücksicht auf den Rangierverkehr, bei dem ein Durchschlupfen zwischen Wagen und Türleibung möglich sein muß, zweckmäßig.

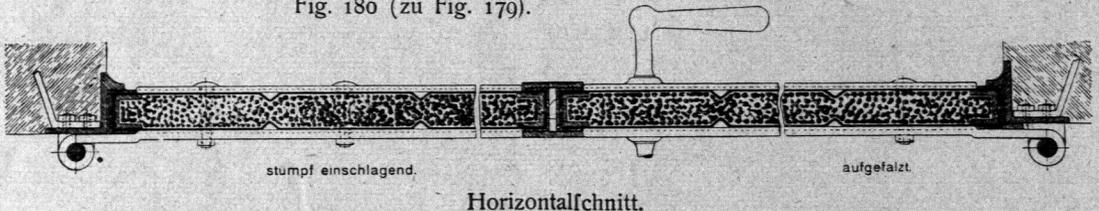
Eiserne Flügeltüren. Der Flügel wird aus Wellblech oder (besser) aus befäumtem bzw. in einen Rahmen gelegten glattem Blech gebildet und auf drei Langbändern (auch mit Fitcbändern) in eine starke eiserne Zarge eingehangen, Fig. 178. Die Zarge besteht aus Winkeleisen, welche die beiderseitigen Ecken der Laibung umfassen, durch Flacheisenbänder verbunden und in dem Mauerwerk

⁶⁹⁾ Nach einem von den Deutschen Metalltürenwerken Aug. Schwarze-Brackwede zur Verfügung gestellten Bildstock.

durch Anker gehalten sind. Die Flacheisenverbindungen dieser Zargen sind in Ausparungen mit der äußeren Mauerfläche bündig gelegt samt den Ankern gut in Zementmörtel zu vergießen. Genaues Einpassen der (geschlossenen) Tür vor dem Vergießen ist erforderlich. Der Flügel kann nach außen oder in die Laibung (wie in Fig. 178) aufschlagen; im letzteren Falle ist natürlich der Auftrag des Flügels bei der Bemessung der Lichtweite zu berücksichtigen.

Da die einfache Eisenblechtür starkem Schadenfeuer nicht standhält — sie wird verbogen und gibt den Stichflammen Durchgang — werden bei der Notwendigkeit feuerficheren Abchlusses Feuereschutztüren verwendet. Diese werden aus zwei Blechplatten mit einer etwa 30 mm starken feuer- und raumbeständigen Zwischenlage hergestellt, die ebenfalls in einem starken Rahmen (Walzeisen) eingepannt sind; sie schlagen auch in einen gemauerten Falz oder (besser) in eine Winkel- bzw. Profileisenzarge. Beständigkeit in hoher Feuertemperatur, rauch- und flammendichter (und dichtbleibender) Anschluß an die Zarge bzw. den Anschlag ist Haupterfordernis. Fig. 179 und 180 zeigen eine feuerfichere Tür der Deutschen Metall-Türen-Werke Brackwede i. W.

Fig. 180 (zu Fig. 179).



Die Bleche haben eingepreßte Längsrillen, welche die Stabilität erhöhen; die genannte Firma stellt auch Türen mit eingepreßten Füllungen her, Fig. 181. Hier ist die einflügelige Tür mit Fitzbändern angeschlagen.

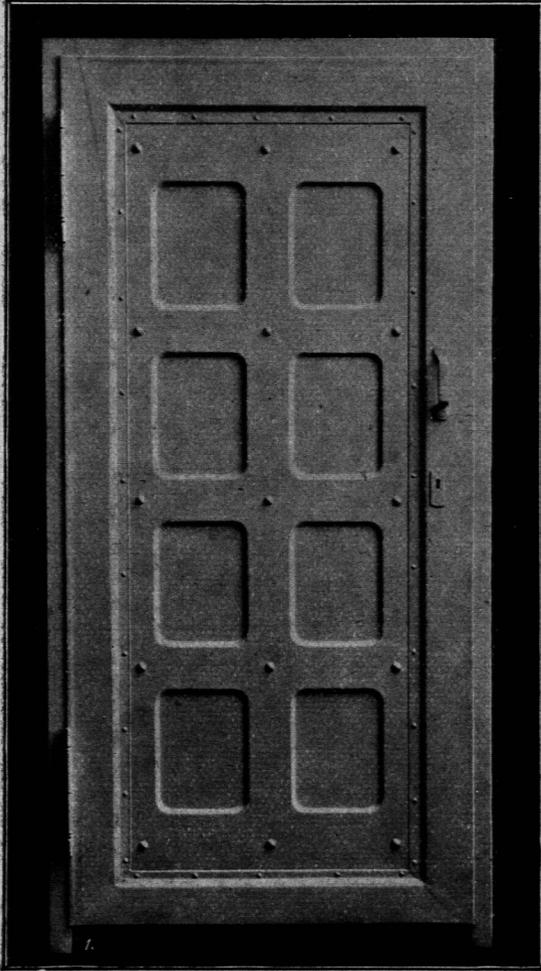
Zum Schutze der Tür-laibungen empfiehlt es sich, eine über die ganze Laibung reichende Zarge (wie in Fig. 178 und 182) oder an die einfache Zarge anschließende Eckwinkel zu verwenden.

Schiebetüren. Wo die raumsperrenden Klappflügel hinderlich sind, werden die Türen seitlich (selten senkrecht) verschiebbar ausgeführt, Fig. 182 und 183. Die Türtafel hängt dabei oben an Rollen, die auf einem Schienenstrang laufen und ist unten in einer Rillenschiene geführt. Fig. 184—187 geben Einzelheiten. Das Gehänge der Tür hat hier Rollen, deren Zapfen zur Verringerung der Reibung in einem der Lauffchiene parallelen Schlitz abrollen (Differentialrollen); der Durchmesser der Rolle ist gleich $\frac{1}{10}$ der Türbreite (Durchmesser des Rollenzapfens gleich $\frac{1}{10}$ des Rollendurchmessers). Verwendbar sind auch Gehänge mit Kugellagern, jedoch empfindlicher.

Der dauernd leichte Gang einer Schiebetür ist, abgesehen von der Verwendung eines möglichst reibungsfreien, gegen Staub und Rost möglichst unempfindlichen Gehänges, insbesondere davon abhängig, daß die (oft mehrere Hundert Kilogramm schwere) Tür genau senkrecht hängend auf ihre genau wagerecht verlegte Lauffchiene aufgebracht wird. Nach Fig. 186 ist die aus einem Winkel-eisen bestehende Lauffchiene auf dünnen Unterlags- bzw. Futterblechen aufgelegt, die jeden Ausgleich etwaiger Ungenauigkeiten in der Lage des Trageisens ermöglichen. Das Trageisen (in Fig. 186 ein Winkeleisen) ist mit dem Türflur durch Nietung, mit dem Mauerwerk durch Anker fest verbunden. Vor dem Ein-

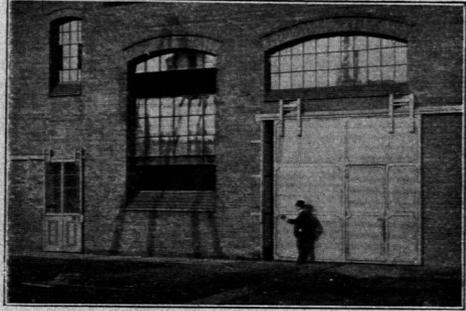
bau der Tür wird die Lauffchiene aufgelegt, mit Hilfe der Futterbleche in genau horizontale Lage gebracht und verschraubt. Die sodann aufgehängene Tür kann nunmehr dadurch in genau senkrechte Lage gebracht werden, daß seitlich der

Fig. 181.



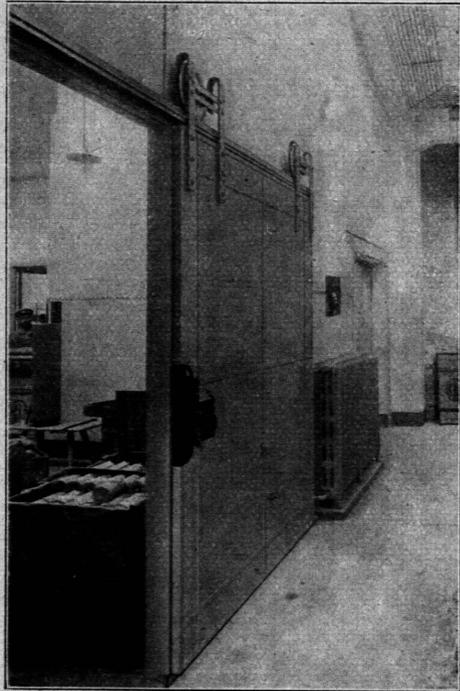
Feuerfichere Tür mit Kaffettenpressung. Nach Ausf. der Deutschen Metalltürenwerke *A. Schwarze* in Brackwede i. W.

Fig. 182.



Schiebetor und Schiebetür; außenlaufend Konfr. nach *P. Tropp*-Berlin-Halenfee.

Fig. 183.

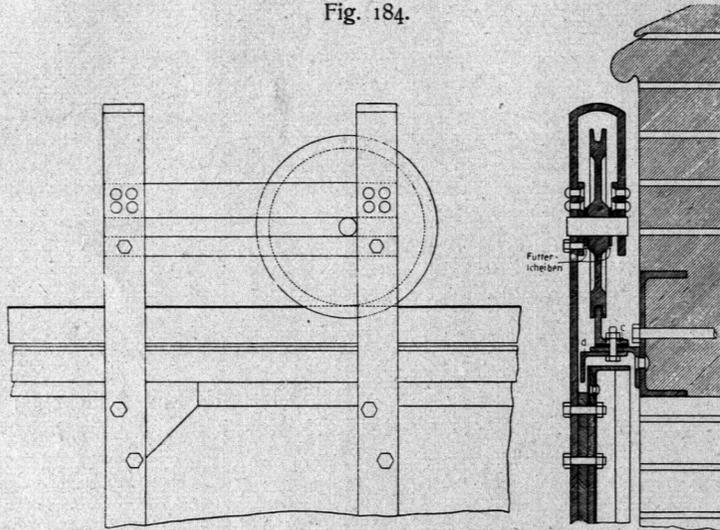


Innere Schiebetür.

Laufrolle auf deren Zapfen kleine Futterscheiben, Fig. 184, zum Zwecke der Verschiebung des Schwerpunktes eingelegt werden; die kleinen Futterfcheiben werden vor oder hinter den Laufrollen eingelegt und damit die Aufhängungschiene (in ganz kleinen Grenzen) beliebig verschoben. Auch die Lauffchiene kann — falls sie nicht parallel der Mauer liegt — jetzt noch auf ihrer Tragchiene verschoben

werden; sie hat zu diesem Zwecke Breitlochbohrung, c in Fig. 186. Die untere Führungsschiene besteht aus einem Walzeisen (in Fig. 187 *Mannstaedt-Eisen* Nr. 257); dieses muß so kräftig fein und so eingebettet werden, daß es unter schwerem

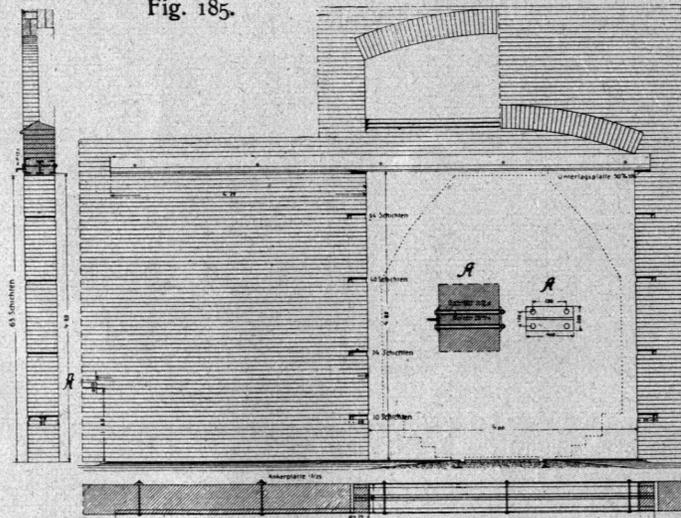
Fig. 184.



Schiebetorgehänge.

Raddruck weder eingedrückt noch aus seiner Lage verschoben werden kann. In die Führungsrinne greift ein am unteren Rand der Tür angeschraubtes Winkel-eisen ein, das an beiden Enden in ein stärkeres Profil übergeht. Letzteres ist

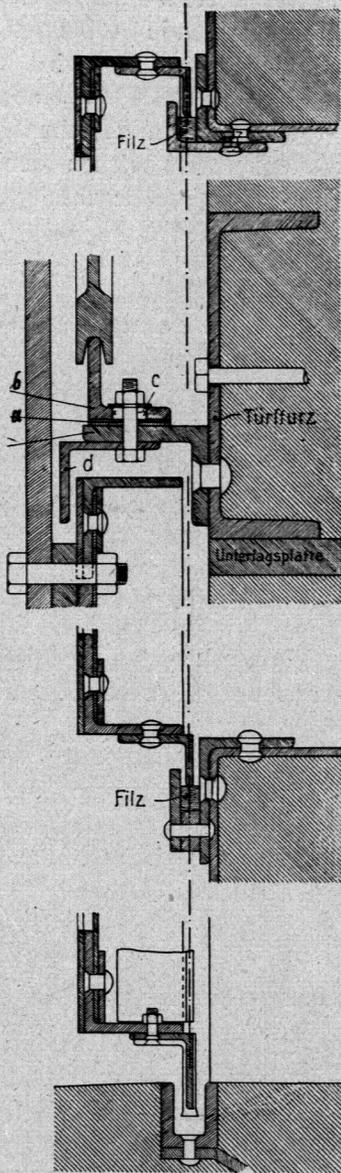
Fig. 185.



Einfahrtsöffnung für Eisenbahnwagen.

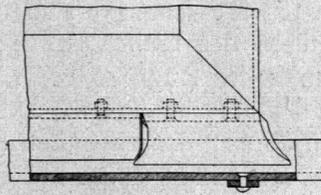
pflugcharartig angehmiedet (Fig. 187) und räumt die Rille bei jedem Hin- und Hergang aus. Die Befestigung durch Schrauben gestattet die zeitweilige Lösung zum Zwecke der Anstricherneuerung oder des Ersatzes. Wenn die untere Führungsschiene — wie dies bei Außentüren (anders bei Innentüren, wie in Fig. 183)

Fig. 186.



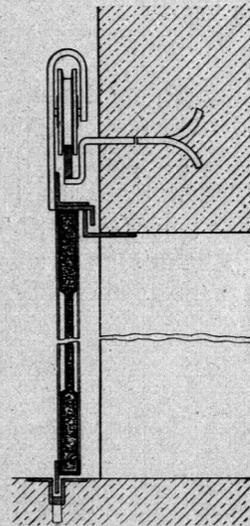
Einzelheiten des Schiebetores.
Vergl. auch Fig. 184.

Fig. 187 (zu Fig. 186).



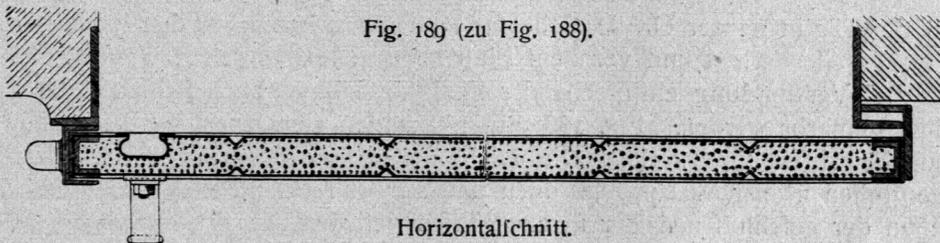
Pflugcharartig gefchmiedetes
Winkelleisen am unteren Rande
des Schiebetores, zum Aus-
räumen der Führungsschiene.

Fig. 188.



Feuerfichere Schiebetür
mit Rauchdichtung. Nach
Ausf. der Deutschen Metall-
türenwerke *A. Schwarze*
in Brackwede i. W.⁷⁰⁾.

Fig. 189 (zu Fig. 188).

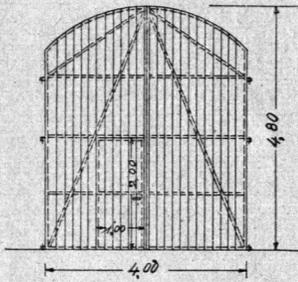


Horizontalschnitt.

⁷⁰⁾ Nach einem von den Deutschen Metalltürenwerken *Aug. Schwarze-Brackwede* zur Verfügung gestellten Bildstock.

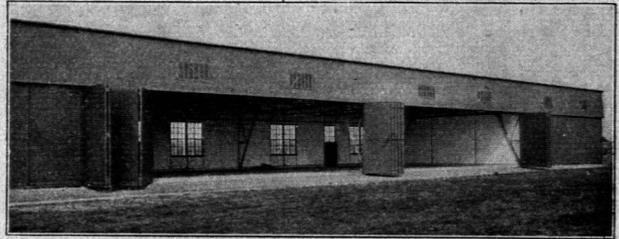
der Fall ist — voll Wasser laufen kann, muß sie entwässert werden; dies wird erleichtert, wenn das vor der Tür- bzw. Toröffnung liegende Außengelände wie in Fig. 185 als Rampe mit ungefähr 7^{cm} Gesamtgefälle ausgeführt wird. Um bei Außentüren das Wasser (Schlagregen) von der Türtafel unschädlich abzuführen, liegt unter der Tragfchiene ein Winkeleisen *d* (Fig. 186) als Wasserabweifer. Das von oben auf die Tragfchiene auflaufende Wasser fließt zwischen den Futterblechen *a* über *d* nach außen (vor der Tür) ab. Besondere Beachtung verlangt

Fig. 190.



Großes Flügeltor für Fuhrwerke mit kleiner Laufftür.

Fig. 191.

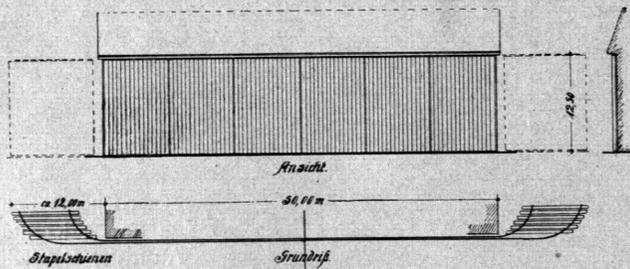


Schiebefalttor. Ausf. der *Stephan-Dachgefellch. m. b. H. Düffeldorf.*

die Dichtung gegen Zugluft und (bei der Feuerstutztür) auch gegen Rauch. In Fig. 186 ist der seitliche Anschluß durch eine Filzeinlage gedichtet, auf die ein Winkelschenkel anschlägt.

Schiebetüren werden (auch zum Verchluß großer Öffnungen) zweckmäßig nur einteilig (nicht zweiteilig) ausgeführt. Die Türtafel läuft nur nach einer Seite und schlägt beim Öffnen an einen in der Gebäudewand gut verankerten Puffer *A* in Fig. 185; siehe auch Fig. 182. Ist die Türöffnung (wie in Fig. 182) so groß,

Fig. 192.



Tor mit Stapelfchieneführung. D. R. P. der *Stephan-Dachgefellch. m. b. H. Düffeldorf.*

daß die Tür in ganzer Größe nicht zur Baustelle gebracht werden kann, muß sie in zwei Teile verlegt und vor dem Einhängen zusammengesetzt werden.

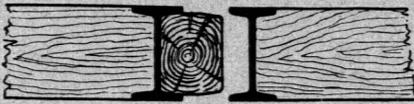
Bei Verwendung entsprechender Baustoffe können auch Schiebetüren feuerficher gemacht werden. Fig. 188 und 189 zeigen eine feuerfichere Rillentür der Deutschen Metalltürenwerke. Die Dichtung gegen Rauch ist durch falzartiges Übergreifen zweier Walzprofile (oben und an der rechten Seite) sowie durch Eingreifen der geschlossenen Tür in ein U-Eisen gesichert.

Sind Gehänge, Lauffchiene und untere Führung in allen Einzelheiten gut durchgebildet und unverfehrt (Lauffchiene gegen Verbiegen besonders schützen!),

so können auch große schwere Tore leicht von Hand bewegt werden. (Besondere Getriebe zur Bewegung der Tore haben sich nicht bewährt.)

Für besonders große Torweiten werden statt der raumsperrenden Flügeltore auch Falttore verwendet. Es sind dies Tore, die durch eine kombinierte Schiebe- und Drehbewegung derart betätigt werden, daß ihre Flügel sich beim Öffnen mehrfach zusammenfalten lassen, Fig. 191. Damit wird bei großen Flügeltoren die Raumspernung (innen oder außen) vermieden und gleichzeitig auch (bei Führung in Kugellagern) eine leichte Handhabung erzielt. Bei Toren bis zu etwa 5^m Höhe ist Betätigung von Hand möglich; für größere Höhen kann eine mechanische Bewegungsvorrichtung zu Hilfe genommen werden. Während bei diesen Falttoren die einzelnen zusammenfaltbaren Flügelteile durch Scharniere miteinander verbunden sind, ist bei einer neueren Konstruktion der *Stephan-Dachgefellschaft-Düsseldorf* der ganze Torverschluß in eine Mehrzahl nicht unmittelbar miteinander verbundener Tafeln geteilt, die in einer Ebene nebeneinandergereiht sind; Tor mit Stapelschienen, Fig. 192 und 193. Die

Fig. 193 (zu Fig. 192).



Stoßdichtung der Tortafeln.

einzelnen Tafeln sind in Rahmen von I-Eisen gefaßt und greifen in der Stoßfuge spundbohlenartig ineinander, indem ein dem Rahmeisen einseitig beigelegter Holzbalken der einen Tafel sich in das Profil der anderen einschiebt, Fig. 193. Jeder Torteil hat zwei Lauf- oder Hängerollen (je nachdem das Tor oben aufgehängt ist oder unten aufläuft) und zwei je auf einer besonderen Schiene laufende Führungsrollen. Es sind also sowohl für die obere als auch für die untere Führung je zwei dicht nebeneinanderliegende Schienen erforderlich.

d) Fußbodenbelag.

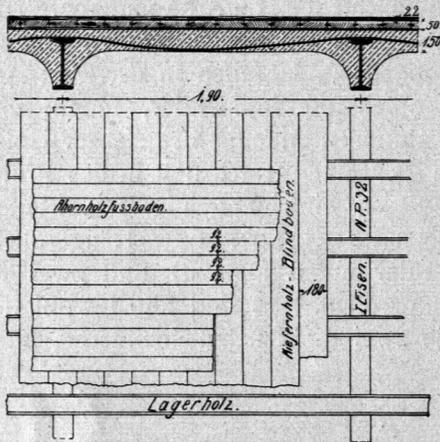
Die Anforderungen an den Fußboden (Fußbodenbelag) sind sehr verschieden: er soll in dem einen Raum besonders widerstandsfähig sein gegen Stoß und Reibung (Raddruck), kann hier hart und kalt, muß in einem anderen Raum elastisch oder warm sein. In den meisten Räumen ist darauf zu achten, daß der Fußboden nicht staubt und sich leicht reinigen läßt. Für nasse Betriebe wird ein undurchlässiger Boden verlangt, der oft auch säurefest sein soll. Die Wahl des Fußbodenbelages ist dabei immer abhängig von der Unterkonstruktion oder der Unterlage (Erdboden, Holzgebälk, Maffivdecke). Auf Erdboden ist Schutz gegen aufsteigende Feuchtigkeit nötig.

Die meisten Werkstätten und Lagerräume erhalten, sofern sie nicht ohne festen Belag bleiben (wie Gießereien, auch Schmieden), entweder Zementestrich auf Betonunterlage, Klinkerpflaster oder Holzpflaster — letzteres ebenfalls auf Beton — oder Holzbohlenbelag. Die Betonschicht kann mager (bis 1 : 10) sein, sofern sie wenigstens eine Stärke von 20^{cm} hat. Auf eine Betonschicht von 30^{cm} kann man die meisten kleineren Werkzeugmaschinen ohne besondere Fundamente aufstellen. Der Estrich in Mischung von 1 : 2 bis 1 : 3 (mit scharfem Sand und möglichst 2—3^{cm} stark) wird mit Schlageisen bearbeitet und geglättet. Für die Festigkeit der Oberflächung ist eine fachkundige Bearbeitung durch geübte Zementarbeiter wichtig. Auftrag auf frischen erdfeuchten Unterbeton und längeres Anlassen nach der Ausführung sichern Haltbarkeit. Besser als Kies ist Hartsteinkleinschlag (z. B. mit Granit oder Basalt als Zusatzmaterial). Erhöhung der Widerstandsfähig-

keit (der Oberfläche) kann auch durch Zusatz von Eisenpänen erreicht werden (durch Öl verunreinigte Eisenpäne müssen vorher durch Ausglühen oder mittels Kalkmilch gereinigt werden). In großen Flächen (besonders auf einer Unterkonstruktion, die Erschütterungen ausgesetzt ist) sind Dehnungsriffe schwer zu vermeiden, wenn nicht die Ausführung in Teilflächen mit durchgehenden Ausgleichfugen erfolgt. Scharfgebrannte zähe Klinker (Eisenklinker), die hochkantig in Zementmörtel auf einer Unterbetonlage von ca. 15 cm verlegt werden, ergeben einen tragfähigen und widerstandsfähigen Boden, auf den sich leichtere Maschinen ebenfalls ohne Fundament aufstellen lassen.

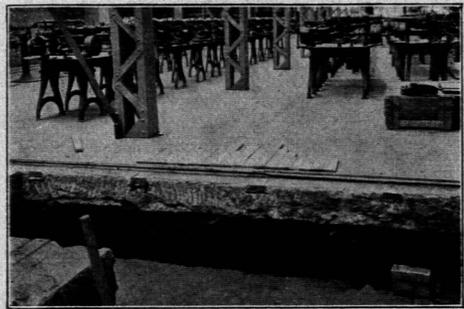
Holzpflaster aus Rechteckklötzen (nicht Rundholz) ist ein für die meisten Betriebe bewährter Fußbodenbelag – wenn auch teurer als der vorgenante. Deutsche Kiefer hat sich bewährt und ist am billigsten; teurer ist Buchen-, Eichen- und aus-

Fig. 194.



Fußbodenbelag in einem Gefchoßbau.

Fig. 195.



Fußbodenbelag auf Betonunterlage.

ländisches Hartholz. Die (auf Hirnholz gestellten) Klötze sollen ganz gleiche Höhe und gleiche Festigkeit haben, um bei unvermeidlicher Abnutzung ebene Oberfläche zu bewahren; die Höhe genügt mit 10 cm (Breite 7–10 cm, Länge 15–30 cm). Gleiche Größe erleichtert das Auswechseln schadhaft gewordener Klötze. Gute Imprägnierung schützt sie vor Fäulnis. Die Klötze werden in heißen Asphalt getaucht und mit ganz engen Fugen verlegt. Die Fugen setzen sich unter dem Verkehr zu durch Staub, Öl usw. Die billigeren Rundholzklötze mit großen Fugen (Zwickel), die durch Sand und Asphalt ausgefüllt und geschlossen werden, haben sich für schwereren Verkehr nicht bewährt. Der Holzfußboden ist fußwarm und elastisch, staubt nicht und ist leicht auszubessern. Maschinen und Apparate, die nicht eines besonderen Fundamentes bedürfen, kann man in Räumen mit Holzpflaster hinreichend gut fundieren, wenn man einige Klötze durch Ziegel in Zementmörtel oder durch Stampfbeton ersetzt.

Kopfteinpflaster (Hartgestein von mindestens 100 m² Kopffläche) auf Kies oder auf Magerbeton und Steinplatten (z. B. Granit) sind teuer, hart und kalt, aber sehr widerstandsfähig. Eiserne Platten oder Bleche auf gestampftem ebenen Boden (ohne Unterlagen) werden leicht glatt. Mehr als 4 cm starke Bohlen auf in den Erdboden eingebetteten imprägnierten starken Lagerhölzern, auch Stabfußboden auf Betonunterlage in Asphalt verlegt, ergeben einen warmen Boden, so-

fern Erdfeuchtigkeit durch gute Isolierung ferngehalten wird. Einen besonders festen (aber teuren) Stabfußbodenbelag aus Hartholz auf isolierten Lagerhölzern und auf Blindboden zeigen Fig. 194 und 195. Er besteht aus 24^{mm} starken Riemen von amerikanischem Ahornholz auf Kiefernholz-Blindboden. Ahornholz ist sehr widerstandsfähig, splittert nicht und nutzt sich bei regelmäßig dichtem Gefüge gleichmäßig ab. Der Boden ist vollständig eben; leichtere Maschinen können ohne Fundament aufgestellt werden.

Für Geschoßbauten werden Zementestrich, auch Terrazzo (Riffbildung zu beachten), Fliesen, Klinker, Stein- und Holzpflaster verwendet. Stabfußboden in Asphalt, außerdem auch Stabholzbelag auf einer nagelbaren, schalldämpfenden und fußwarmen Zwischenschicht ist gleichfalls verwendbar. Wegen seiner besonderen Vorzüge (fugenlos, fußwarm, staubfrei, undurchlässig, schalldämpfend) wird in den meisten Fällen auch sogenannter Steinholz (Xylolith)-Boden in Betracht zu ziehen sein.

3. Kapitel.

Betriebseinrichtungen.

a) Kraftleitungen (Transmissionen).

Die Rohstoffgewinnung sowohl wie der Veredelungsprozeß (Warenherstellung) bedingt die Wirkung von Kräften, von mechanischer, elektrischer, chemischer Energie — auch in Form von Druckwasser und Druckluft. In allen Fabriken ist mechanische Energie erforderlich, die entweder in einer eigenen Kraftanlage (Kraftmaschine — Krafthaus) gewonnen oder von außen (dann meist nach ihrer Umsetzung in elektrische Energie) zugeführt wird.

Die Energie muß innerhalb der Fabrik an zahlreiche Verbrauchsstellen verteilt werden. Die Art, wie dies geschieht, ist bestimmend für die Lage der Räume und die Gestaltung ihrer Baukonstruktionen.

Die unter Drehbewegung von der Kraftmaschine ausgehende Energie wird entweder unmittelbar auf eine angeschlossene Werkzeugmaschine u. a. übertragen oder mittels Riemen, Seile, Ketten an eine Welle, die Transmissionswelle, und von dieser an verschiedene Maschinen weitergegeben, Fig. 196. Die Transmissionswelle besteht aus einzelnen Wellenstücken von ca. 4—7^m Länge, die miteinander verbunden (gekuppelt) sind, Fig. 197; sie ist in kleineren Abständen gelagert und trägt zur Aufnahme der Kraft Riemenscheiben, Seilscheiben oder Zahnräder. Sie gibt mit diesen auch Kraft an andere (meist) parallel laufende Wellen ab. Der Durchmesser der Welle bestimmt sich aus ihrer Belastung (Riemenzug), aus dem Gewicht der Kuppelungen, Riemenscheiben usw., sowie aus den Abständen der Lager. Die Lagerabstände für Wellen von 30^{mm} bis 150^{mm} Durchmesser betragen etwa 1,5^m bis 3,5^m. Die Lagerkörper ruhen auf Sohlplatten und diese in Lagerböcken, auf Wandkonsolen, auf Säulenkonsolen (konsolartig an Wänden und Stützen befestigte Lagerböcke), in Mauerkaften oder in Lagerbügeln.

Die Sohlplatte Fig. 198 nimmt den Lagerkörper unmittelbar auf und ist mit ihrer Unterlage (Mauerwerk) verankert. Die Anker hängen nach Fig. 199 an eingemauerten Ankerplatten. Bei den Lagerböcken in stehender Anordnung, Fig. 200,