

Die Verarbeitung der Baustoffe im Beton- und Eisenbetonbau

Cement-Verarbeitung Heft 6

6.—10. Tausend

Cementverlag

G. m. b. H.



Charlottenburg,
Knesebeckstr. 74

1914

G. 19. a

126

Gy. 19. a / 126

Bezugsquellen-Verzeichnis.

Asphalt- und Teerprodukte.

A. W. Andernach, Beuel a. Rh.
Aktiengesellschaft Jeserich, Charlottenburg,
Salzfer 18.
C. F. Beer Söhne, Köln a. Rh.

Baulekomobilen.

Allgemeine Baumaschinen-Gesellschaft m. b. H.
Leipzig 87.
Orenstein & Koppel — Arthur Koppel,
Aktiengesellschaft, Berlin SW 61, Tempel-
hofer Ufer 24.
R. Wolf, Magdeburg-Buckau.

Baummaschinen, Bauaufzüge etc.

Allgemeine Baumaschinen-Gesellschaft m. b. H.
Leipzig 87.
Alpine Maschinenfabrik-Gesellschaft, Augsburg 2.
Gauhe, Gockel & Cie., G. m. b. H., Ober-
lahnstein a. Rh.
Menck & Hambroek, G. m. b. H., Altona
a. E. 79.

Beton- u. Mörtelmischmaschinen und Mischkollergänge.

Allgemeine Baumaschinen-Gesellschaft m. b. H.
Leipzig 87.
Berbet-Maschinenbau G. m. b. H., Halle a. S.
Dr. Gaspary & Co., Markranstädt 296 bei
Leipzig.
Gauhe, Gockel & Cie., G. m. b. H., Ober-
lahnstein a. Rh.
Kgl. Bayr. Hüttenamt, Sonthofen.
Lindenthal & Cie., Charlottenburg, Wilmers-
dorfer Str. 85.
Wolf & Cie., Guben-N.-L.

Betonierkabelkrane.

Adolf Bleichert & Co., Leipzig und Wien.

Betonwerkzeuge.

Carl Peschke, Zweibrücken (Rheinpfalz).
Dr. Gaspary & Co., Markranstädt 296 bei
Leipzig.
Giesbert & Berz, Frankfurt a. M., Berlin
W. 50, Nachodstr. 17.
Menck & Hambroek, G. m. b. H., Altona
a. E. 79.

Betriebsmaschinen.

Heinrich Lanz, Mannheim.
R. Wolf, Magdeburg-Buckau.

Biègeapparat Schneider

Adolf Pfeiffer & W
Mannheim.
Berbet-Maschinenbau
Maschinenfabrik
& Cie., Elberfeld

Biegemesser.

Gustav Griot, Ingenieur, Zürich, Frelestr. 94.
Otto A. Ganser, Wien VII, Neustiftgasse 94.

Bimssand und Bimskies.

Heinr. Schneider, Neuwied a. Rh.
J. Meurin, Andernach a. Rh.
Johann Heintges, Bimsgruben, Andernach
a. Rhein.
Rhein. Schwemmstein-Syndikat G. m. b. H.,
Neuwied.

Bimscementdielen.

Johann Heintges, Bimsgruben, Andernach
a. Rhein.

Cementrohrformen.

Dr. Gaspary & Co., Markranstädt 296 bei
Leipzig.

Cement-Untersuchung und Begutachtung.

Laboratorium des Vereins Deutscher Portland-
Cement-Fabrikanten, Karlshorst b. Berlin.

Deckensteinmaschinen.

Dr. Gaspary & Co., Markranstädt 296 bei
Leipzig.

Dichtungsmittel.

Aquabar G. m. b. H., Berlin N. 20, Prinzen-
allee 22.
A. W. Andernach, Beuel a. Rh.
Deutsche Eitronit-Gesellschaft, G. m. b. H.,
Beckum.
Elsässische Emulsionswerke G. m. b. H.,
Straßburg.
Hauenschild-Kesslerfluat, Berlin NW. 21.
Paul Lechler, Stuttgart.
Wunnersche Bitumen-Werke, G. m. b. H.,
Unna i. Westf.

Farben.

Dr. Gaspary & Co., Markranstädt 296 bei
Leipzig.

Formen- und Formmaschinen für Cementwaren und Kunststein.

Berbet-Maschinenbau G. m. b. H., Halle a. S.
Kgl. Bayr. Hüttenamt, Sonthofen.
Lindenthal & Cie., Charlottenburg, Wilmers-
dorfer Str. 85.
Sächsische Betonpflaster- und Formbau-
fabrik H. Gehlhaar, Oschatz i. Sa.
e., Guben N.-L.

Form- u. Sortiermaschinen.

Dr. Gaspary & Co., Markranstädt 296 bei
Leipzig.
Gauhe, Gockel & Cie., Oberlahnstein a. Rh.
Hüttenamt, Sonthofen.
Lechler & Co., Leipzig-Plagwitz V 28.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000297370

Die Verarbeitung der Baustoffe im Beton- und Eisenbetonbau

Herausgeber :

Regierungsbaumeister Dr.-Ing. Riepert,
Vorstand der Centralstelle zur Förderung
der Deutschen Portland-Cement-Industrie



Cement-Verarbeitung Heft 6

6.—10. Tausend

Cementverlag G. m. b. H., Charlottenburg, Knesebeckstr. 74

1914

(32880)

X
2.412

Og. 19.2/120



11-349548

Nachdruck verboten — Alle Rechte vorbehalten.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

~~112615~~

Akc. Nr.

~~225~~ 150
3011-3-282 | 2017

Die Verarbeitung der Baustoffe im Beton- und Eisenbetonbau.

Nachdem die Eisenbetonbauweise immer wieder bewiesen Allgemeines. hat, daß sie in den meisten Fällen älteren Bauweisen vorzuziehen ist, gehen in neuerer Zeit auch kleine und mittlere Baugeschäfte dazu über, bei ihren Bauausführungen Eisenbetonkonstruktionen in Anwendung zu bringen. Das vollkommene Abweichen in der Ausführung dieser Konstruktionen gegenüber älteren Bauweisen bringt natürlich für den Anfang einige Schwierigkeiten mit sich. Sind diese jedoch erst überwunden, so ist die Ausführung mit derselben Leichtigkeit wie bei den alten Bauweisen möglich.

Während das von der „Centralstelle zur Förderung der deutschen Portland-Cement-Industrie“ herausgegebene Lehrbuch „Elementare Einführung in den Eisenbetonbau“ mit der Theorie und den statischen Verhältnissen vertraut macht, soll die vorliegende Abhandlung den Bauleiter in die **Ausführung** von Eisenbetonbauten einweihen.

Soweit der ebenfalls von der Centralstelle herausgegebene „Cementkalender“* und die Broschüre*, „Mischen und Verarbeiten von Beton“ dasselbe Thema behandeln, ist im nachstehenden darauf Bezug genommen.

Die für Preußen erlassenen amtlichen „Bestimmungen für die Ausführung von Konstruktionen aus Eisenbeton bei Hochbauten“ vom 24. Mai 1907, die mit geringen Abweichungen auch für einen großen Teil der anderen deutschen Bundesstaaten gelten, geben eine Reihe von Vorschriften über die Ausführung von Bauwerken oder Bauteilen aus Eisenbeton, die wohl als bekannt vorausgesetzt werden können (s. auch Cementkalender Kap. VIII).

Um die Ausführung von Eisenbetonkonstruktionen von vornherein möglichst wirtschaftlich zu gestalten, sind schon

* Kostenlos von den dem „Verein deutscher Portland-Cement-Fabrikanten E. V.“ angehörenden Cement-Fabriken.

für die allgemeine Einrichtung der Baustelle ganz bestimmte Gesichtspunkte zu beachten. Bei der häufigen Wiederholung der Einzelarbeiten ist es, besonders wenn es sich um umfangreiche Arbeiten handelt, oft vorteilhaft, die Handarbeit auf ein Mindestmaß zu beschränken und, soweit nur irgendmöglich, Maschinen zu verwenden. So werden zum Zuschneiden der Eiseneinlagen Schneidemaschinen, zu ihrem Biegen Biegemaschinen, zum Mischen des Betonmaterials Mischmaschinen, zum Stampfen Preßluftstampfer, zum Materialtransport Aufzüge (s. Abb. 1), Drahtseil- und Schmalspurbahnen häufig mit Vorteil benutzt. Um ein rationelles Zusammenarbeiten aller Teile zu ermöglichen, ist natürlich eine geschickte Disposition von großer Wichtigkeit.

Die Mischbühne oder Mischmaschine muß so aufgestellt sein, daß die Materialien ohne Zwischentransport unmittelbar von der Anfuhrstelle eingebracht und bequem zur Weiterbeförderung an die Transportmittel abgegeben werden können. Bei Handmischung ist für die Mischbühne eine Fläche von etwa 3,00 · 3,00 bis 3,00 · 4,00 m, für eine Mischmaschine mit Motorantrieb und Überdachung je nach der Leistung ein Raum von etwa 3,00 · 7,00 bis 3,00 · 10,00 m erforderlich.

Getrennt von den Mischplätzen, muß für die Zimmerleute und Einschaler eine Arbeitsstelle zum Herstellen der Formen für Stützen und Balken sowie sonstige Schalungsteile, die auf dem Werkplatz vorbereitet werden können, eingerichtet werden. Auch hier ist für bequeme Anfuhrmöglichkeit des Schalholzes zu sorgen. Je nach der Größe des Baues und nach der Zeit, in der derselbe ausgeführt werden soll, sind mehr oder weniger Arbeitsbänke aufzustellen, jedoch sollen zwecks rationeller Ausnutzung der Arbeitskräfte mindestens zwei vorgesehen werden, von denen jede eine Fläche von etwa 2,00 · 6,00 m beansprucht.

Ähnliches gilt für die Arbeitsstelle zum Zurichten der Eisen, bei dem man jedoch oft mit einer Arbeitsbank auskommen kann. Mit Rücksicht auf lange Eisen ist der Arbeitsraum mit etwa 2,00 · 15,00 bis 2,00 · 20,00 m Fläche zu bemessen.

In unmittelbarem Zusammenhang mit vorstehenden Arbeitsstellen sind die nötigen Lagerplätze für die unbearbeiteten, sowie auch Abstellplätze für die bearbeiteten Materialien zu schaffen, da die Schalungsformen und die gebogenen Eisen im Interesse eines ungestörten Arbeitsfortganges frühzeitig herzustellen und bereit zu halten sind.

Wenn wie in dichtbebauten Orten die vorgenannten, oft recht umfangreichen Plätze auf der Baustelle nicht zur Verfügung stehen, wird man zweckmäßig den Arbeitsplatz für die Zimmerleute und Einschaler, bei noch beschränkterem Raum auch das Eisenbiegen nach dem Werk- und Lagerplatz des Unternehmers verlegen.

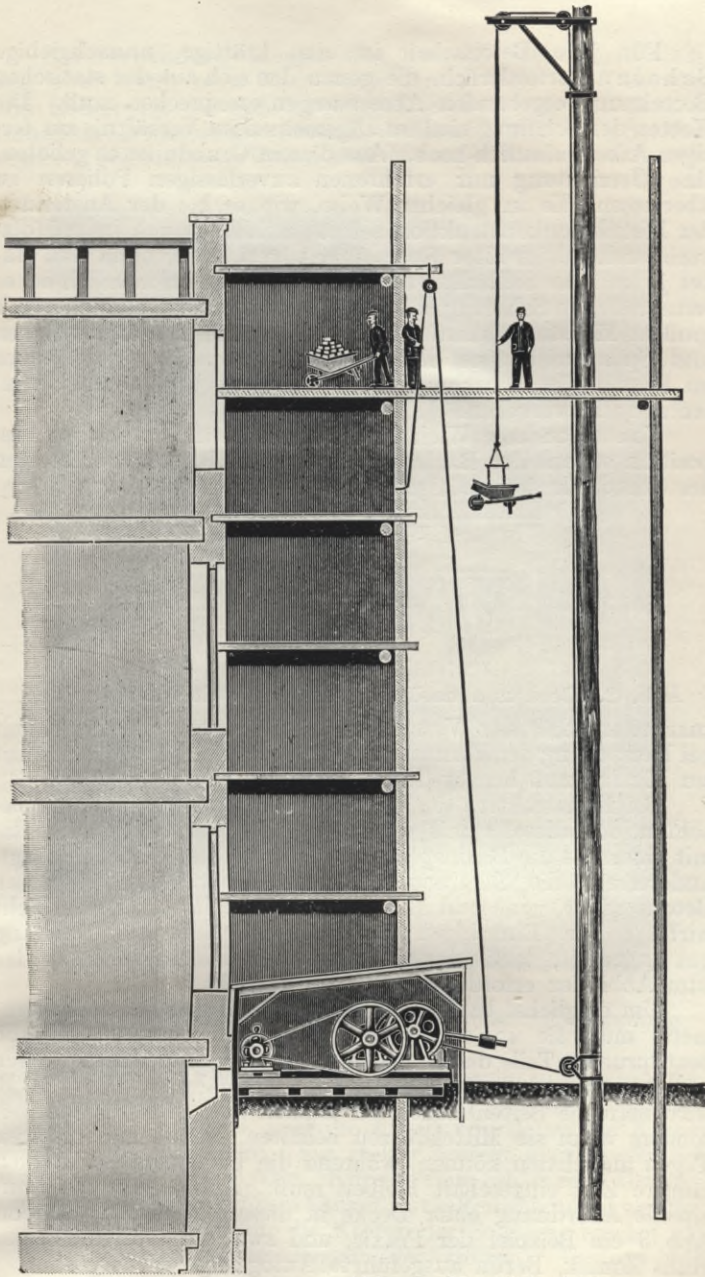


Abb. 1. Materialaufzug.

Schalung.
Allgemeines.

Für jede Betonarbeit ist eine kräftige, unnachgiebige Schalung erforderlich, die genau den sich aus der statischen Berechnung ergebenden Abmessungen entsprechen muß. Die Kosten der Schalung sind im allgemeinen im Verhältnis zur fertigen Arbeit ziemlich hoch. Aus diesem Grunde ist es geboten, ihre Herrichtung nur erfahrenen zuverlässigen Polieren zu überlassen, die in gleicher Weise, wie es bei der Austeilung der Eisenbetonkonstruktion selbst geschieht, auch beim Holzverbrauch mit größter Sparsamkeit verfahren, ohne daß dabei jedoch die Sicherheit leidet. Unbedingt erforderlich ist es ferner, für die Schalung besondere Werkzeichnungen in ziemlich großem Maßstabe anzufertigen, aus denen alle Dimensionen und Spannweiten von Balken und Platten und mindestens im Prinzip die Konstruktion der Schalung und deren Unterstützung hervorgehen.

Von besonderer Wichtigkeit ist auch eine geschickte Disposition seitens des Bauleiters, die natürlich nicht auf Kosten der Standsicherheit erfolgen darf. Es ist vielmehr darauf hin-

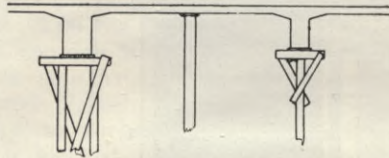


Abb. 2. Deckenunterstützung nach teilweiser Ausschalung.

zuarbeiten, daß der Verschnitt an Schalmaterial, die Arbeit bei Herstellung der Formen und die Kosten des Ausschalens auf ein Mindestmaß herabgedrückt werden.

Bei Konstruktion der Schalung hat man nun noch zu beachten, daß dieselbe mit schmalen Fugen hergestellt wird, damit einerseits die Betonspeise nicht durch diese hindurchdringt, andererseits die Schalung, die beim Einbringen des nassen Betons quillt, genügend Bewegungsfreiheit hat und sich nicht wirft. Vor Einbringen des Betons wird die Schalung gut angenäßt, damit das trockene Holz nicht dem Beton das zum Abbinden erforderliche Wasser entzieht.

Um möglichst bald einen Teil der Schalung frei zu bekommen, muß sie so eingerichtet sein, daß einzelne schwach beanspruchte Teile der Konstruktion früher ausgeschalt werden können, ohne daß die Standsicherheit gefährdet wird. Z. B. wird man die Seitenflächen der Balken und auch Platten, besonders wenn sie Mittelstützen behalten, bereits nach einigen Tagen ausschalen können, während die Unterseite der Balken längere Zeit eingeschalt bleiben muß. Abb. 2 zeigt die prinzipielle Anordnung einer Decke in diesem Zustand, während Abb. 3 ein Beispiel der Praxis, und zwar eine von der Firma Hans Zomak, Berlin ausgeführte Autogarage wiedergibt.

Zur Verwendung kommt fast ausschließlich Kiefernholz, ^{Holzart und} und zwar wählt man Kant- oder Kreuzhölzer als Unterzüge ^{Abmessungen.} und Rähme für die Schalung der Deckenplatten und Balken, Rundholz als Steifen und Stützen, da letztere billiger als bei Verwendung geschnittener Hölzer sind und ebene Seitenflächen nicht

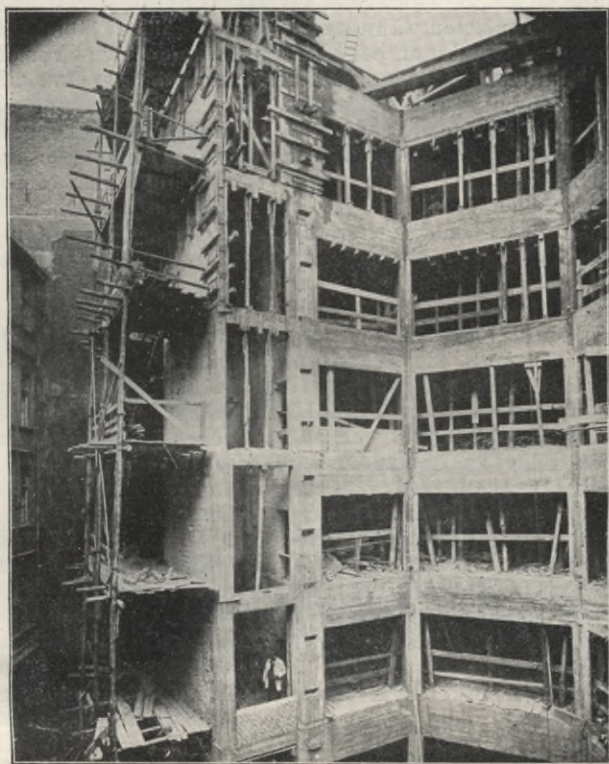


Abb. 3. Eisenbetongebäude nach teilweiser Ausschaltung.

benötigt werden. Für die Schalungswandungen werden gewöhnlich parallel besäumte Bretter bevorzugt, die zwar teurer als konisch besäumte sind, aber die Arbeit und damit die Kosten der Schalung verringern. Die Hölzer bestellt man gewöhnlich in Längen von 4,00—6,00 m. Kürzere Teile erhält man aus dem Verschnitt, während größere Längen nur selten gebraucht werden.

Eine große Rolle für die Kosten der Schalung spielen ferner die Querschnittabmessungen der Hölzer. Geringe und

schwache Abmessungen sind keineswegs immer wirtschaftlich. Denn um eine stabile Schalung zu erhalten, die der Belastung und den Stößen des Stampfens nicht nachgibt, müßten dünne Bretter oft unterstützt werden, was wiederum viel Arbeitslohn und größeren Bedarf an Stützen erfordert. Andererseits ist bei jedem Bau der Verschnitt ziemlich groß, so daß bei Verwendung zu starker Hölzer der Verlust noch gesteigert würde. Für glatte Deckenplatten wählt man daher vorteilhaft 33 mm starke Schalung, während man bei Konstruktionen mit viel Verschnitt, also bei Stützen, Balken und Bindern Bretter von etwa 26 mm Stärke bevorzugt. Zu Unterzügen für Plattenschalung nimmt man oft 5 cm starke und 15 cm breite hochkant gestellte Bohlen. Da jedoch die Bohlen genau zwischen die Rippen passen müssen, eine mehrmalige Verwendung daher ohne Verschnitt selten möglich ist, ist es vorteilhaft, in solchen Fällen als Unterzüge hochkant gestellte Schalbretter in den vorhandenen Stärken zu verwenden, wenn diese auch wegen ihrer geringeren Stärke eine nicht so große Entfernung voneinander erhalten dürfen. Als Kreuzhölzer verwendet man bei Platten und Plattenbalken Abmessungen von 8 . 10, 10 . 10 oder 10 . 12 cm. Bei schweren Konstruktionen kommen oft auch stärkere Hölzer vor, etwa 12 . 14 bis 18 . 20 cm, Rundhölzer zu Steifen haben 8 bis 15 cm mittleren Durchmesser.

Eine Ersparnis läßt sich oft in solchen Fällen, wo die Materialien billig zu haben, Arbeitslöhne aber hoch sind, noch dadurch erreichen, daß man allen unter den Platten hervortretenden Rippen und Stützen dieselben Abmessungen gibt. Es wird hierdurch möglich, dieselben Formen ohne weiteres wiederholt zu verwenden, wobei allerdings vorausgesetzt ist, daß zwischen den einzelnen Benutzungen genügend Zeit zum Erhärten des Betons zur Verfügung steht.

Der Eisenbetonbau bildet einen einheitlichen, fugenlosen Baukörper aus einem äußerst beständigen Material, so daß ein Verputz der Konstruktionen als Schutzmittel gegen äußere Angriffe nicht erforderlich ist. Es werden daher häufig an die Ansichtsflächen besondere Ansprüche gestellt, auf die schon mit der Schalung Rücksicht genommen werden muß. Eine glatte Oberfläche erzielt man durch einseitig gehobelte Schalung. Das Abdrücken der Bretterfugen wird durch Benageln der Schalung mit Pappe oder Sackleinwand verhütet. Auch das Verstreichen der Fugen mit Lehm oder Kitt ist schon angewendet worden. Anhaften von Beton an der Schalung wird durch einen Anstrich mit Petroleum, Firnis oder Schmierseife verhindert.

Bauvorgang.

Der Bauvorgang bei Herstellung der Schalung ist nun so einzurichten, daß rechtzeitig mit Herstellung der Kästen (Formen) für Stützen, für Haupt- und Nebenbalken begonnen wird. Die fertigen Kästen für die Stützen werden aufgestellt,

ausgerichtet, mit Schwertern und Streben miteinander verbunden und verstrebt und nach Einbau der Eiseneinlagen ausbetoniert. Sind alsdann Haupt- und Nebenbalken richtig fest verlegt, so werden an diese die Unterzüge der Plattenschalung angenagelt und hierauf die Bretter verlegt.

Bei den einzelnen Konstruktionsteilen ist folgendes zu beachten:

Bei Säulen ist zwecks Kontrolle der Arbeit die Schalung an einer Seite offen zu lassen und erst mit dem Fortschreiten der Stampfarbeit zu schließen. Man kann den Kasten also nur auf drei Seiten auf dem Werkplatz fertig herstellen, während man die vierte Seite mit Längsleisten versieht, die dazu dienen, die kurzen Einschubretter ohne Nagelarbeit einzusetzen.

Säulen.

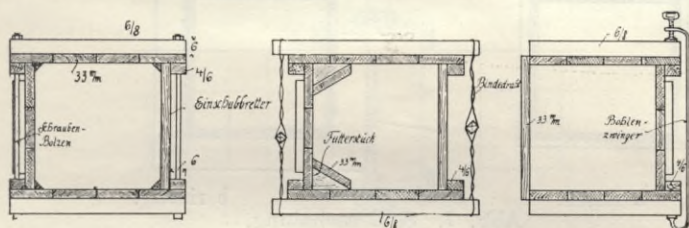
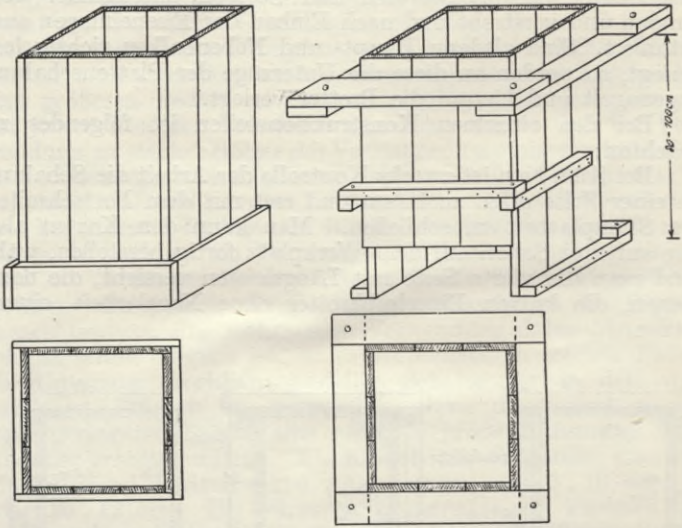


Abb. 4, 5, 6. Säulenschalungen.

In Abb. 4 ist ein solcher Kasten dargestellt (s. a. Abb. 22), bei dem zum Zusammenhalten der Schaltafeln lange Bolzen mit einer Entfernung von 80—100 cm verwendet werden. Der große Vorteil hierbei liegt darin, daß beim Ausschalen keine Nägel auszuziehen sind, das Ausschalen infolgedessen mit großer Leichtigkeit und ohne Erschütterungen vor sich gehen kann. Abgefaste Ecken werden durch Einlegen von Dreikantleisten hergestellt.

In Abb. 5 ist die Schalung einer Fassadensäule wiedergegeben, bei der die Tafeln statt der Bolzen durch doppelten mit einem Stück Holz zusammengewundenen Bindedraht fest zusammengehalten werden. Denselben Zweck erreicht man mit einer eisernen Bohlenzwinde auf in Abb. 6 angedeutete Weise. Weniger zu empfehlen ist hierbei der Abschluß der vierten Seite durch Aufnageln der Querbretter auf die Längsbretter, da durch das Nageln der frisch eingestampfte Beton leicht wieder aufgerüttelt wird. Bei Stützen mit engen Eiseneinlagen wird bisweilen die Schalung vierseitig geschlossen hergestellt, wie dies in Abb. 7 dargestellt ist. Zum Zusammenhalten der Schalung ist hier ein Bohlenkranz gewählt, dessen Teile an den Ecken mit Holzpflocken verbunden sind. In



a falsch.

b richtig.

Abb. 7. Säulenschalung.

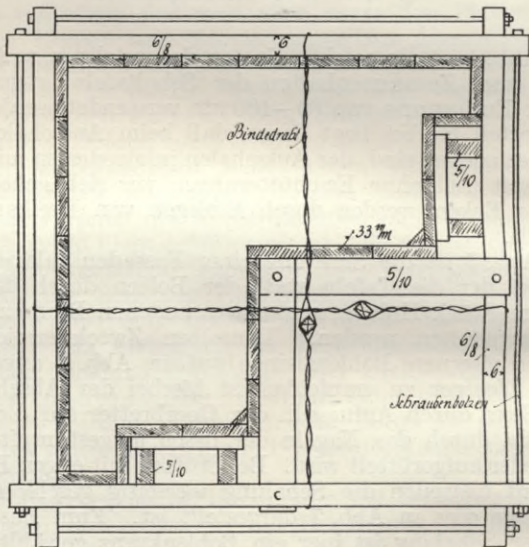


Abb. 8. Schalung für Eckpfiler.

Abb. 7a wird weiter gezeigt, in welcher Form ein allseitig geschlossener Formkasten nicht ausgeführt werden soll. Denn weil bei dem Aufstellen der Schalung immer Holzstücke, Sägespäne oder dergleichen in die Kästen fallen, diese also vor dem Einbringen des Betons unbedingt gereinigt werden müssen, ist die Anordnung einer Fußöffnung nach Abb. 7 b geboten, die gleichzeitig auch zur richtigen Verlegung der Eisen dient.

Die Einschalung für einen schweren Eckpfeiler ist in Abb. 8 dargestellt. Der Höhenabstand der Kreuz-Holzrahmen voneinander beträgt etwa 1,00 m. Für den Fall, daß eine Eisenbetonstütze in eine Wand aus Ziegelmauerwerk zu stehen kommt, wird das Mauerwerk oftmals zuerst hochgeführt und teilweise als Schalung benutzt (s. Abb. 9). Ein Fehler ist es aber, ein Mauerwerk mit Verzahnung an die Eisenbetonstütze anzu-

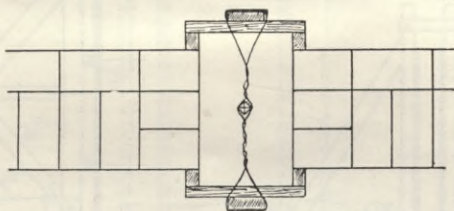


Abb. 9. Schalung für Säule zwischen Mauerwerk.

schließen, weil dann bei dem verschiedenen Verhalten der beiden Materialien das Eintreten von Rissen unvermeidlich ist.

Bei Einschalung von Mauern und Wänden sind zwei Ausführungsweisen möglich, nämlich mit und ohne Abstützung der Schalung, von denen die erste bei geringer Wandhöhe zu wählen ist. Da es sich im Eisenbetonbau größtenteils um sehr geringe Wandstärken handelt, müssen die Schalungen genau aufgestellt und fest miteinander verbunden werden. Eine geringe Verschiebung oder Ausbiegung einer Tafel kann bereits verhältnismäßig große Fehler in der Wandstärke zur Folge haben.

Mauern und
Wände

In Abb. 10 ist eine Wandschalung mit Abstützung dargestellt. Bei Verwendung von 33 mm starker Schalung darf die Entfernung der Strebenböcke etwa 1,00 m betragen. Bei umfangreichen Arbeiten kommen auch fahrbare Schalwände nach Anordnung der Abbildung 11 in Betracht. Als Unterbau der Böcke ist das eiserne Gestell eines Feldbahnwagens benutzt, wie dieser bei Erdtransporten verwendet wird. Für eine Verankerung der äußeren Strebe ist Sorge zu tragen. Die Böcke, deren Entfernung voneinander bei den obigen Verhältnissen etwa 2,5 bis 3,0 m beträgt, sind mit einem Holzrahmen aus Kanthölzern 10.12 cm an dem eisernen Rahmen des Feldbahnwagens befestigt.

Bei hohen Wänden ist eine Abstützung nach dem Boden wegen der langen Streben nicht mehr wirtschaftlich. Man benutzt in solchen Fällen das bereits fertige, untere Mauerstück zur Auflagerung und Befestigung der Schalung für den oberen Mauerteil.

In Abb. 12 ist eine derartige Schalung an Bolzen befestigt, die durch die fertige Mauer gezogen sind. Oben werden die Schaltafeln mit Zangen zusammengehalten. Ein trockener Holzkeil soll zum genauen Einstellen ihrer Entfernung dienen. Dazwischen werden die Tafeln durch Zusammenschüren von Bindedraht zusammengezogen. Um beim Ausschalen die Bolzen leicht aus dem Mauerwerk herausnehmen zu können, sind sie

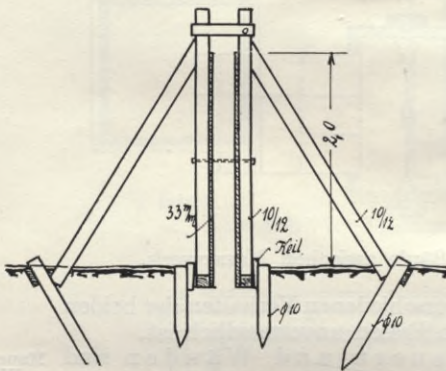


Abb. 10. Abgesteifte Wandschalung.

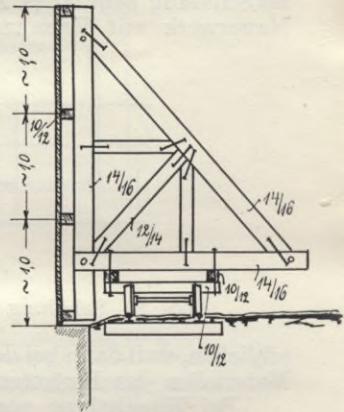


Abb. 11. Fahrbare Wandschalung.

durch Hohlsteine oder dünne Betonrohre zu ziehen, die nach Entfernen der Bolzen mit Cement ausgegossen werden. Es können auch Gasrohre verwendet werden, die jedoch bei unverputzten Mauern durch Bildung von Rostflecken unangenehm werden. Der Bindedraht der Zwischenverbindungen wird beim Ausschalen kurz abgeschnitten, der einbetonierte Teil verbleibt im Mauerwerk.

Eine sehr zweckmäßige Konstruktion, bei der die Tafeln unabhängig voneinander befestigt sind, ist in Abb. 13 gezeigt. Da hier der Raum zwischen der Schalung vollkommen frei von allen Verbindungen ist, lassen sich Eiseneinlagen leicht verlegen und die Betonierungsarbeiten ohne Behinderung ausführen. Die horizontalen Riegel werden durch einbetonierte Bolzen verankert, die in besonders geformte im Beton verlegte Muttern geschraubt werden und, soweit sie einbetoniert werden, mit Ölfarbe oder Fett gestrichen sein müssen, damit sie beim

Ausschalen leicht aus der Mutter herausgeschraubt werden können. Die senkrechten Brusthölzer sind nur mit trockenen Keilen befestigt, können also nach Fertigstellung der Betonarbeit leicht höher geschoben werden.

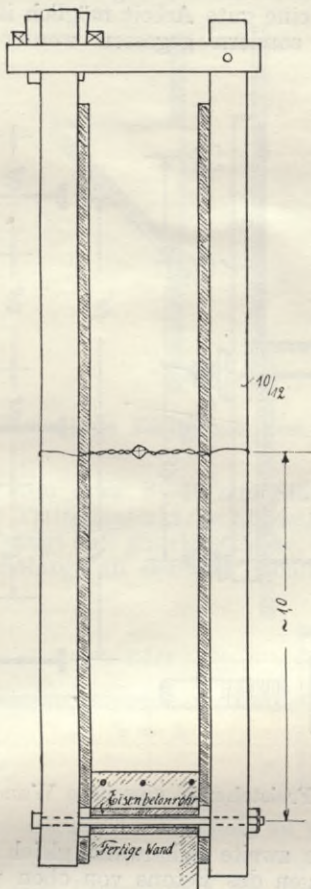


Abb. 12. Freistehende doppelte Wandschalung.

Der Arbeitsvorgang ist gewöhnlich in der Weise geregelt, daß je nach dem Fortschritt der Arbeit die beiderseitigen Schalbretter eingesetzt werden. Bei Wänden mit viel Eiseneinlagen stellt man zuerst eine Schalwand fertig auf und verlegt auf ihr die Eiseneinlagen, die meist netzartig miteinander verbunden sind. Um ihren richtigen Abstand von der Schalung

einzuhalten, nagelt man auf diese in gewissen Abständen kleine Klötzchen, auf denen das Eisennetz befestigt wird. Entsprechend dem Fortschreiten der Betonierungsarbeit wird dann die zweite Schalwand aufgestellt. Bei beiden Verfahren hat der Arbeiter seine Arbeit nahe vor Augen, so daß eine genaue Kontrolle und damit eine gute Arbeit möglich ist. Soll die Wand nicht gestampft, sondern gegossen werden, so ist nach dem

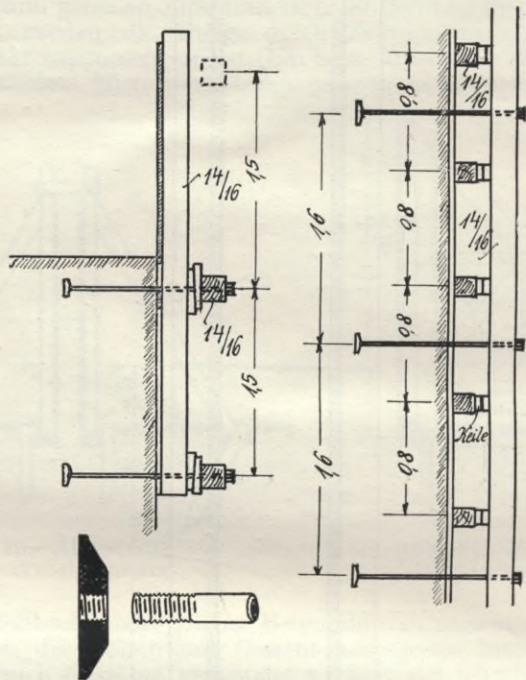


Abb. 13. Freistehende einseitige Wandschalung.

Eisenverlegen die zweite Schalwand gleich fertig aufzustellen und das Einbringen des Betons von oben vorzunehmen. Bei hohen Wänden ordnet man etwa in halber Wandhöhe Taschen nach Abb. 14 an, von denen aus man die untere Wandhälfte ausgießt, um die Fallhöhe des Betons und damit die Gefahr, daß er sich entmischt, einzuschränken.

Platten.

Die Befestigung der Schalung für Eisenbetonplatten zwischen Walzträgern unterscheidet sich im Prinzip nicht von der für gewölbte Kappen zwischen Trägern, da ebenfalls fast immer der Träger zum Tragen der Schalung benutzt wird.

Für ebene Platten sind in Abb. 15 zwei einfache Aufhängungsmöglichkeiten dargestellt, und zwar links die Schere oder der Krebs, bei deren Verwendung der Trägerunterflansch an den Aufhängungen zu ihrer Lösung frei bleibt, rechts eine

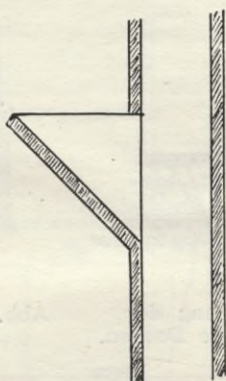


Abb. 14. Tasche zum Einbringen von Beton.

Rundeisenschlinge von etwa 8–10 mm Stärke, welche beim Ausschalen an der Plattenunterkante abgeschnitten wird.

Abbildung 16 zeigt eine gestelzte Decke, bei der der Unterzug der Plattenschalung, an den die Schalung der Stelzung

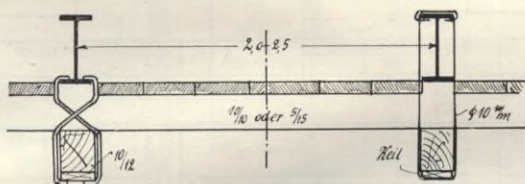


Abb. 15. Befestigung der Schalung an Walzträgern.

angehängt ist, auf dem Unterflansch des Trägers ruht. Nach dem Ausschalen müssen die offenen Auflagerstellen an der Stelzung verputzt werden.

Von reinen Eisenbetonkonstruktionen ist der Plattenbalken die häufigste Ausführung.

Die Kästen für die Haupt- und Nebenbalken, die größtenteils am Auflager aus statischen Gründen Vouten erhalten, werden nach ähnlichen Grundsätzen wie die Kästen für die Stützen auf dem Werkplatz hergestellt.

Platten-
balken.

Abbildung 17 zeigt den Querschnitt eines einfachen Kastens für einen rechteckigen Balken. Die Schalwände werden durch einen Kranz von kurzen Schalbrettern zusammengehalten und durch ein oberes Brettstück ausgesteift. Wenn

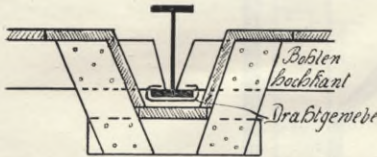


Abb. 16. Aufhängung der Schalung für gestelzte Decken.

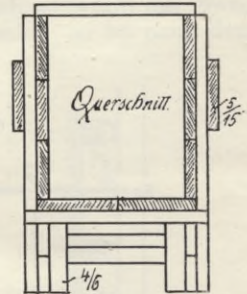


Abb. 17. Balkenschalung.

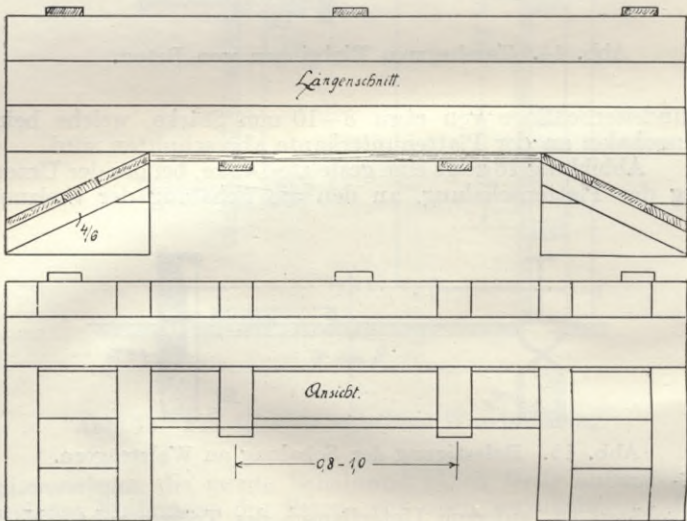


Abb. 18. Balkenschalung.

die gesamte Deckenschalung endgültig fertig verlegt ist, kann letzteres entfernt werden, da dann durch die anschließende Plattenschalung die Aussteifung übernommen wird. Das Längsbrett außerhalb des Kranzes dient zum Auflagern der Unterzüge für die Plattenschalung. Den Längenschnitt und die Seitenansicht zu obigem Kasten gibt Abbildung 18 wieder.

Hat der Balken Vouten, wie hier angenommen, so wird die Seitenwand des Kastens auf Voutenlänge soweit heruntergezogen, daß an sie Seitenwand-Latten von etwa 4. 6 cm angenagelt werden können, die zur Aufnahme kurzer Querbretter für den Boden der Vouten dienen.

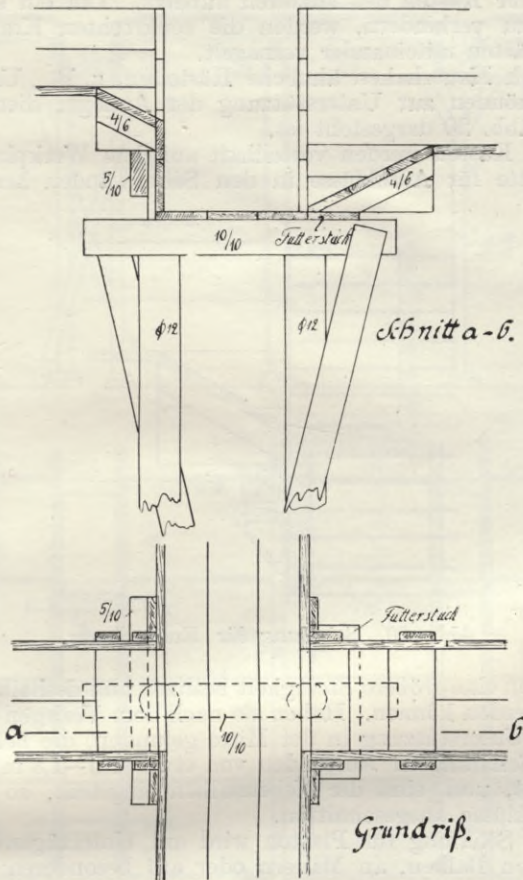


Abb. 19. Schalung für Balkenanschlüsse.

Bei Anschlüssen von Nebenbalken an Hauptbalken geht man, wie in Abbildung 19 gezeigt wird, vor. Liegt die Unterkante des Nebenbalkens höher als die des Hauptbalkens, so nagelt man über die beiden nächsten senkrechten Kranzhölzer des Hauptbalkens eine kurze Bohle, auf die der Kasten

des Nebenbalkens unmittelbar aufgesetzt wird. Dieselbe Konstruktion wählt man beim Anschluß an Stützen. (s. Abb. 22.) Bei gleicher Höhe der Unterkanten von Haupt- und Nebenbalken muß unter der Anschlußstelle ein Bock zur Unterstützung angeordnet werden, auf dem mittels eines Futterstückes der Kasten des letzteren aufsitzt. Um ein seitliches Kippen zu verhindern, werden die senkrechten Kranzhölzer beider Kästen miteinander vernagelt.

Auch Mauerhaken ähnliche Rüsteisen, z. B. „Universalrüster“ können zur Unterstützung der Auflager dienen, wie dies in Abb. 20 dargestellt ist.

Die Kästen werden vorteilhaft auf dem Werkplatz ohne Ausschnitte für Anschlüsse in den Seitenwänden hergestellt,

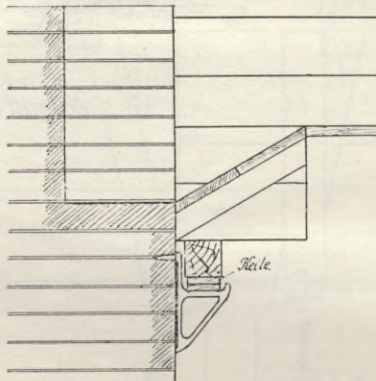


Abb. 20. Schalung für Endauflager.

da sie dann eine größere Steifigkeit besitzen und deshalb leichter verlegt werden können. Haben sie nach dem Verlegen eine genügende Unterstützung in der Mitte gefunden, die bei 33 mm starker Schalung in Abständen von etwa 1,5–1,8 m zu erfolgen hat, und sind die Nebenbalken eingeteilt, so werden die Anschlüsse ausgeschnitten.

Die Schalung für Platten wird auf Unterzügen verlegt, die an den Balken, an Mauern oder auf besonderen Stützen aufgelagert werden. Ihre Entfernung voneinander beträgt je nach Stärke der Unterzüge und der Schalung 0,60–0,80 m. Ist die Spannweite der Unterzüge größer als etwa 2,0 m, so müssen auch diese wieder unterstützt werden. In den Fällen, in denen die Platten am Auflager Vouten erhalten, werden die Unterzüge am Auflager abgeschragt.

In Abb. 21 ist die Schalung für ein ganzes Deckenfeld mit allen erforderlichen Abmessungen gezeigt. Der schmale

Balken rechts ist dabei nur mit einer Steife unterstützt, während der linke breite Balken, wie dies besonders auch bei Unter-

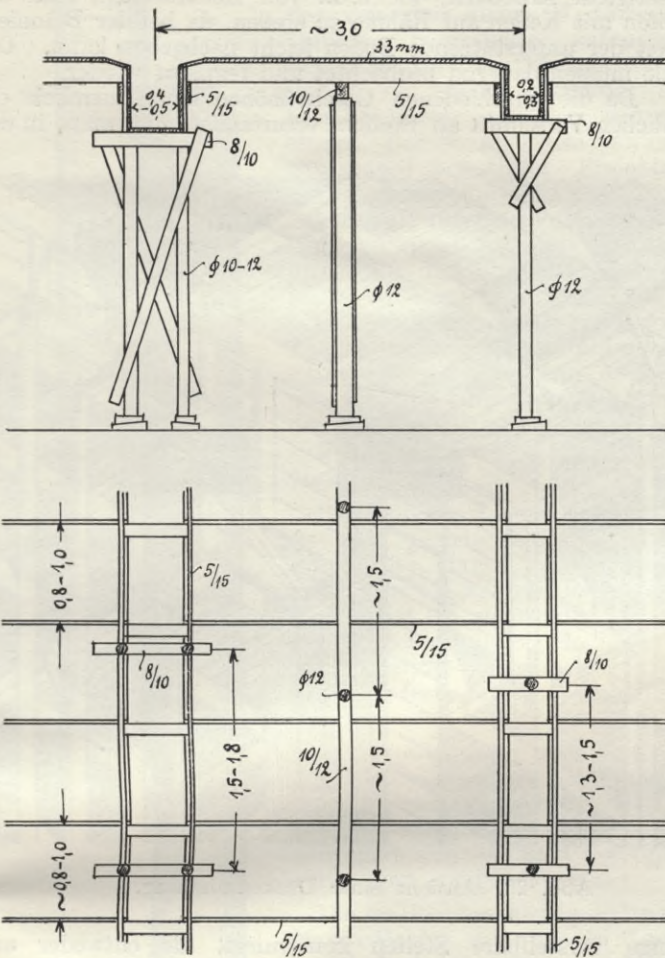


Abb. 21. Deckenschalung.

zügen geschieht, einen zweistieligen Bock zur Unterstützung erhalten hat.

Ein anschauliches Bild von der gesamten Deckenschalung gibt Abb. 22. Zwecks besserer Übersicht sind die Unter-

stützungen der Balken im Vordergrund und die mittlere Plattenunterstützung fortgelassen.

Bei Absteifung von Eisenbetonkonstruktionen auf unbefestigtem Erdboden, wie z. B. von Kellerdecken, sind die Steifen mit Keilen auf Rähme zu stellen, da bei der Betonierarbeit der unterstützende Boden leicht nachgeben kann. Die Keile müssen dauernd beobachtet und reguliert werden.

Da die verschiedenen Geschoßhöhen einen ziemlich erheblichen Verschnitt an Steifen verursachen, hat man in der

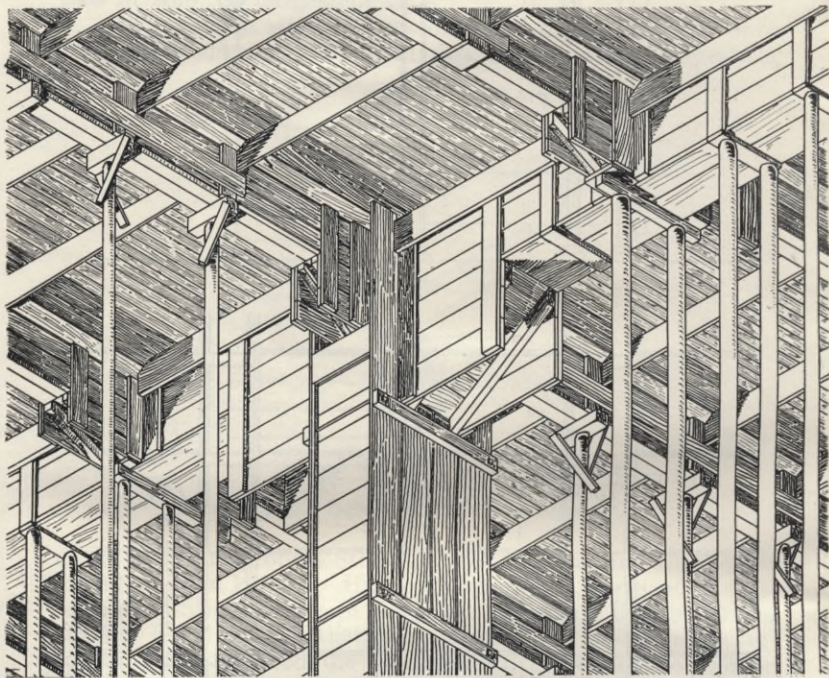


Abb. 22. Ansicht einer Deckenschalung.

Länge verstellbare Steifen konstruiert, die entweder aus zwei übereinander geschobenen eisernen Rohren oder aus zwei gestoßenen Rund- oder Kanthölzern bestehen. Da die eisernen Stützen besonders bei seltener Benutzung teuer werden, wird gewöhnlich die zweite Art der Stützenverlängerung angewandt.

Um eine Verlängerung oder Verkürzung der gestoßenen Hölzer bequem vornehmen zu können, wird, abgesehen

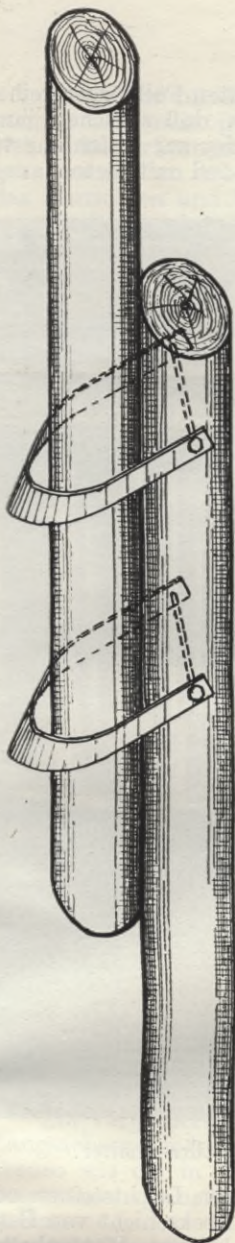


Abb. 23.
Stützenhalter „Fix“.

von gewöhnlichen Bolzen, eine Reihe von besonderen Vorrichtungen in den Handel gebracht, von denen wegen seiner Zweckmäßigkeit hier der von der Firma M. Gorissen, Dülken hergestellte patentierte Stützenhalter „Fix“ besonders erwähnt sei. Seine Wirkungsweise besteht darin, daß sich sein mit einem Bolzen an dem unteren Stützteil befestigter Eisenbügel infolge seiner Form in den oberen Stützteil unter dem Gewicht des letzteren einfrißt und dadurch diesen an den unteren Schaft anpreßt, wodurch ein weiteres Verschieben der Hölzer verhindert wird. Die Form und Anordnung der Stützenhalter geht aus Abb. 23, seine Verwendungsweise aus Abbildung 24 deutlich hervor, so daß sich ausführliche Erläuterungen erübrigen.

Bei größerer Länge der Stützen ist eine gegenseitige Versteifung erforderlich, damit jegliche Knickgefahr für sie ausgeschlossen wird. Ebenso ist ein mehrmaliges Stoßen der Stützen unzulässig, da hierdurch die Stabilität beeinträchtigt wird und eine feste Schalung nicht mehr erzielt werden kann.

Zu bemerken wäre noch, daß man allgemein auf 1 qm Deckenfläche etwa 1 Steife zu rechnen hat; bei starker Schalung und Absteifung verringert sich die Zahl der Unterstützungen entsprechend.

Die im Hochbau häufig verlangten Massivdecken mit ebener Unteransicht bestehen meistens aus kleinen Plattenbalken, bei denen die Zwischenräume zwischen den Rippen durch Hohlkörper oder Leichtsteine ausgefüllt sind. Derartige Decken werden wie ebene Eisenbetonplatten eingeschalt.

Auf der Schalung werden die leichten Füllkörper reihenweise verlegt, und zwar in der Weise, daß zwischen ihnen ein schmaler lichter Raum freibleibt, der zur Aufnahme von dünnen Rund- oder Flacheisen dient und mit Beton ausge-

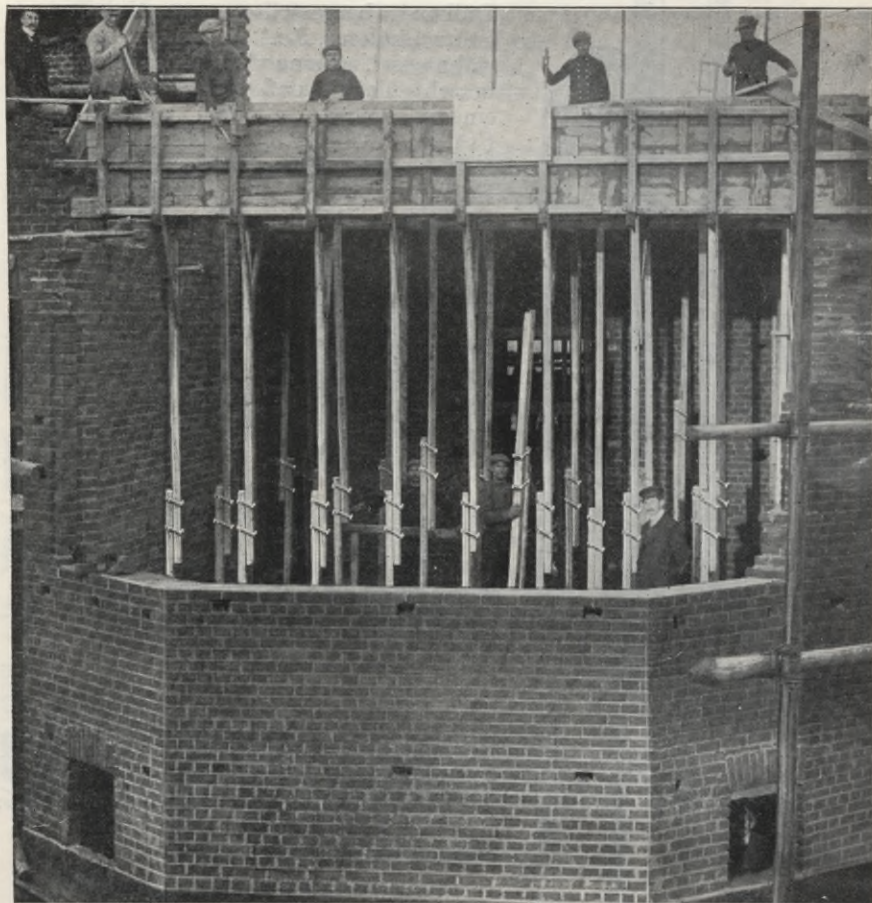


Abb. 24. Die Verwendung der Stützenhalter.

füllt die kleinen Stege bildet. Über den Leichtsteinen oder Hohlkörpern wird eine 3–6 cm starke Deckschicht von Beton aufgebracht, die als Druckgurt der kleinen Plattenbalken wirkt. Derartige Decken haben den Vorzug, daß sie geringes Gewicht besitzen und leicht einzuschalen sind.

Über den für das Ausschalen zweckmäßigsten Zeitpunkt können allgemein gültige Regeln nicht festgelegt werden. Nähere Betrachtungen darüber werden weiter unten angestellt.

Den zweiten Arbeitsabschnitt bei Eisenbetonbauten bildet das Herrichten und Verlegen der Eiseneinlagen. Eiseneinlagen.

Zu diesen wird größtenteils Flußeisen, nur selten Schweiß-eisen verwendet, da ersteres bei annähernd gleichem Preise eine größere Festigkeit besitzt. Bisweilen wird auch als Material für Eiseneinlagen der teurere Stahl gewählt, der infolge seiner größeren zulässigen Beanspruchung und des daraus folgenden geringeren Materialverbrauchs bei teurem Transport eine nennenswerte Frachtersparnis ermöglicht. Trotzdem ist seine Verwendung in seltenen Fällen wirtschaftlich, da er sich nicht kalt biegen läßt, sein Verlegen also Schwierigkeiten macht und bei gleichbleibender Betonspannung eine größere Konstruktionshöhe erforderlich wird. Eisenarten.

Die gewöhnliche Beanspruchung des Flußeisens beträgt 1000 kg/qcm. Sie darf bis zu 1200 kg/qcm gesteigert werden, wenn die Zugfestigkeit bei geringer Stärke der Eisenstäbe (10 mm) mindestens 4200, bei größerer Stärke (30 mm) mindestens 3800 kg/qcm beträgt. Zwischenwerte sind geradlinig einzuschalten. Dabei darf die aus Zerreißversuchen durch das erste Abfallen der Wage ermittelte Streckgrenze nicht weniger als das 0,6- und nicht mehr als das 0,7-fache der Zugfestigkeit betragen. Ferner soll die Bruchdehnung mindestens 25 v. H. erreichen. Diese Festigkeitswerte sind auf Verlangen nachzu-biegen. Bei der Kaltbiegeprobe muß der lichte Durchmesser der Schleife an der Biegestelle gleich der halben Dicke des Stabes sein, wobei keine Risse entstehen dürfen. Da der Gütenachweis mit größeren Kosten verbunden ist, begnügt man sich häufig mit der Beanspruchung von 1000 kg/qcm. Bean-spruchung.

Dem Querschnitt nach unterscheidet man Rund-, Quadrat-Flach- und Spezialeisen. Form und Abmessungen.

In Deutschland finden für Eisenbetonbauten am meisten Rundeisen, selten und gewöhnlich nur zu Bügeln Flacheisen Verwendung. Als Längsbewehrung lassen sich letztere flach gelegt schlecht einbetonieren, hochkant gestellt aber schwer biegen, so daß ihre Verwendung nicht empfehlenswert ist, wenn sie auch infolge ihres verhältnismäßig großen Umfanges eine größere Haftfestigkeit als Rundeisen besitzen.

Zur Vergrößerung der Haftfestigkeit hat man auch um die Längsachsen gedrehte Flacheisen verwendet, die jedoch ebenso wie die in Amerika häufig eingebauten Knoteneisen wegen ihrer sprengenden Wirkung wenig gute Erfolge gezeitigt haben.

An Spezialeisen werden in Deutschland für Balken besonders Kahneisen und nietlose Gitterträger verwendet (s. Cement-Kalender, Kap. X), während für Platten Streck-

metall in Betracht kommt, das sich durch seine weitgehende Spannungsverteilung und einfache Verarbeitung auszeichnet.

Über die Dimensionen der Eisen wäre hervorzuheben, daß man möglichst wenig verschiedene Sorten von Querschnitten wählen soll. Übliche Stärken sind Durchmesser von 10 und 13 mm für Platten, 16, 20, 25 und 30 mm für



Abb. 25. Eisenschere.

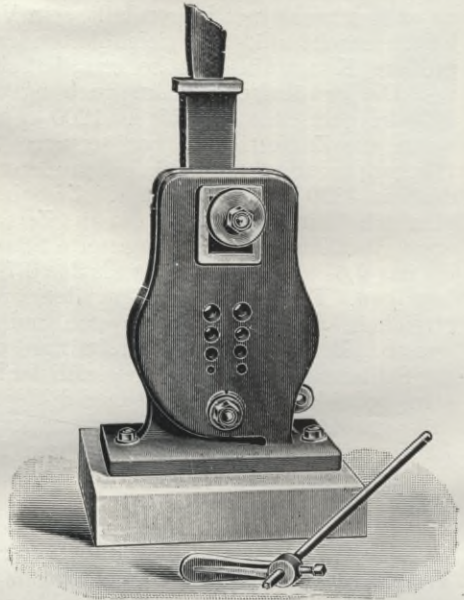


Abb. 26. Schneidemaschine mit verdeckten Messern.

Balken. Für Bügel wird meist ein Durchmesser von 5 mm gewählt.

Schneiden.

Die Längen der Eisen werden mit Meißel oder Schneidemaschinen zugeschnitten.

Der in Abb. 25 dargestellte Rundeisenschneider von H. Sartorius Nachfl., Düsseldorf, hat den Vorteil, daß man die Messer, welche starker Abnutzung unterworfen sind, umsetzen und so zweimal gebrauchen kann. Die Arme bestehen aus Gasrohr. Fast sämtliche Niete sind durch

Schrauben ersetzt, so daß der Arbeiter leicht schadhafte Teile auswechseln kann.

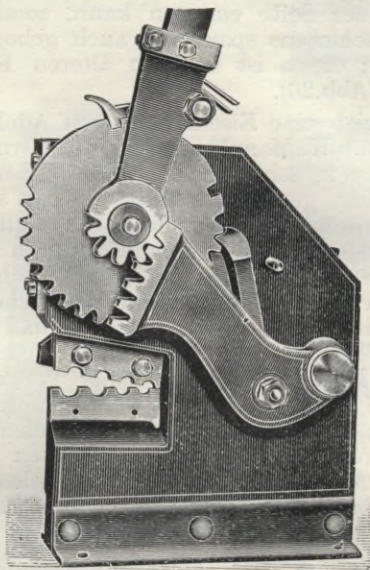


Abb. 27. Schneidmaschine mit offen liegenden Messern.

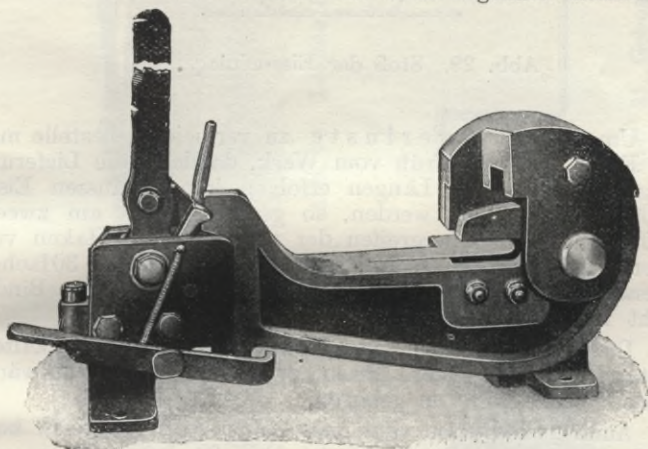


Abb. 28. Schneidmaschine mit einstellbaren Messern.

Für stärkere Eisen kommen Schneidmaschinen in Frage, wie sie in Abb. 26—28 zur Darstellung gekommen sind.

Die Maschine in Abb. 27 von H. Sartorius Nachf., Düsseldorf, hat offenliegende Messer, damit man das Material unbehindert von der Seite einlegen kann, somit erstens die Zeit des Durchschiebens spart und auch gebogenes Material schneiden kann; dieses ist bei den älteren Konstruktionen nicht möglich (Abb. 26).

Abb. 28 zeigt eine Eisenschere von Adolf Pfeiffer und W. Ludewigs G.m.b.H., Mannheim. Um die Entfernung der Messer auf die Stärke des zu schneidenden, in der Schere befindlichen Eisens einzustellen, genügt ein Tritt auf den an der rechten Seite des Eisenschneiders angebrachten Fußhebel, worauf das Durchschneiden je nach Eisendicke durch zwei oder drei Hebelbewegungen vor sich gehen kann. Nach vollbrachtem Schnitte ist der an der linken Seite der Schere befindliche Handgriff so weit nach rückwärts zu ziehen, daß der bewegliche Scherenteil in seine Anfangsstellung zurückfallen kann. Damit ist der Eisenschneider zu neuer Verwendung bereit. Um schwächere Eisen auch ohne Übersetzung schneiden zu können, ist der an der linken Seite der Schere angebrachte Handgriff senkrecht bzw. so weit nach oben zu stellen, bis er durch einen Arretierhebel festgestellt werden kann, so daß die innen angebrachte Sperrklinke nicht mehr zum Eingriff kommt.

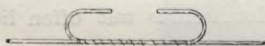


Abb. 29. Stoß der Eiseneinlage.

Um Schnittverluste zu vermeiden, bestelle man das Eisen möglichst früh vom Werk, da dann die Lieferung in gebrauchsfertigen Längen erfolgen kann. Müssen Eisen verlängert, gestoßen werden, so geschieht dies am zweckmäßigsten durch Übergreifen der mit kräftigen Haken versehenen Eisenenden (s. Abb. 29). Die etwa den 30fachen Eisendurchmesser betragende Überdeckung wird mit Bindedraht fest umwickelt.

Biegen. Das Biegen der Eisen geschieht gewöhnlich in kaltem Zustande. Nur stärkere Eisen, etwa von 20 mm aufwärts, werden bisweilen warm gebogen.

Auch zum Biegen sind eine Reihe von Maschinen konstruiert worden. Mittels der in Abb. 30 dargestellten, von H. Sartorius Nachf., Düsseldorf, gebauten Biegemaschine können Rundeisen von 15 bis 30 mm kalt nach allen üblichen Formen hergerichtet werden (Abb. 31). Bei einer stärkeren Ausführung ist dies sogar bis 40 mm, jedoch nur unter



Abb. 30. Leichte Biegemaschine.

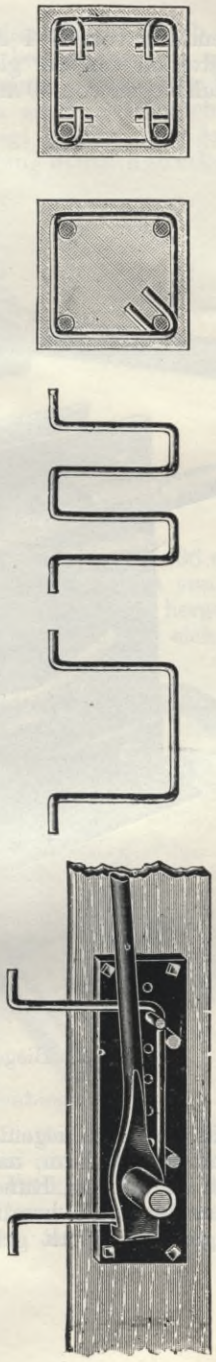


Abb. 31. Gebogene Eisen.

Verwendung von 3—4 Arbeitern möglich. Mit der in Abb. 32 dargestellten von der gleichen Firma erbauten Maschine soll das Kaltbiegen von 40 mm starkem Eisen leichter möglich sein.

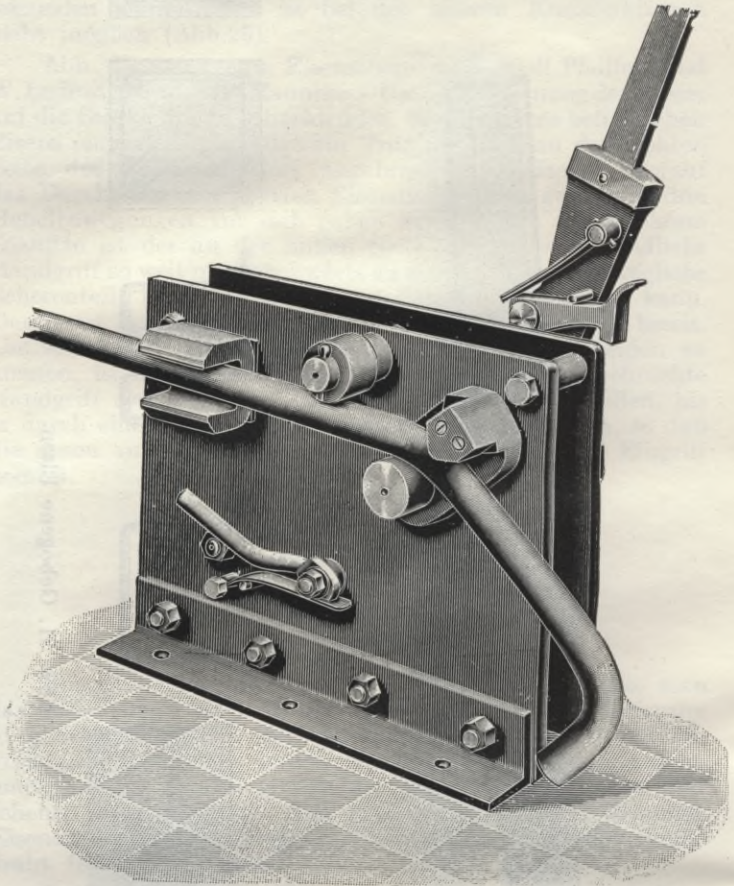


Abb. 32. Biegemaschine für starke Eisen.

Mit der Eisenbiegemaschine „Universal“ von Schomacker u. Zumbült, Beckum, nach Abb. 33, kann von einem Mann in einer Minute ein Rundeisen bis 34 mm Durchmesser, ohne aus dem Apparat herausgenommen zu werden, nach jeder beliebigen Form kalt gebogen werden.

Ein Eisenbieger der Berbet-Maschinenbau G. m. b. H. in Halle a. d. S. in Abb. 34 ist deshalb bemerkenswert, weil an ihm keinerlei Federn zur Wirkung kommen, die an dem Fehler leiden, daß sie durch den Gebrauch stark geschwächt und dadurch in ihrer Wirkung beeinträchtigt werden. Die Arbeitsweise der Maschine ist aus der Abbildung deutlich zu erkennen.

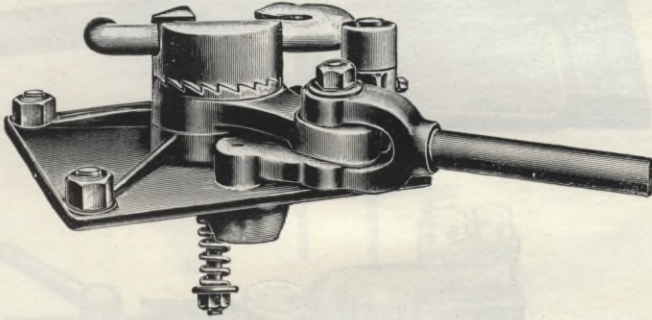


Abb. 33. Eisenbiegemaschine „Universal“.

Die Maschine nach Abb. 35 für Rundeisen bis 36 mm ϕ und nach Abb. 36 für solche bis 45 mm ϕ werden von Adolf Pfeiffer und W. Lundewigs G. m. b. H., Mannheim, hergestellt.

Eine billige Einrichtung zum Biegen, die man sich leicht selbst herstellt, ist in Abb. 37 wiedergegeben.

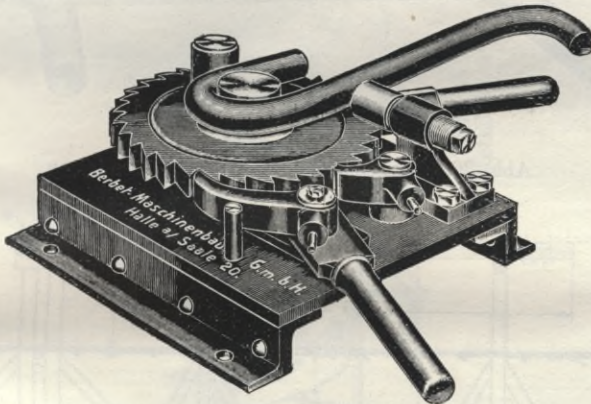


Abb. 34. Berbet-Eisenbieger.

Eine kräftige ca. 50 cm breite Platte aus 16 cm starken Hölzern ruht 1 m über dem Erdboden auf kräftigen unnachgiebigen 0,80 m tief eingegrabenen Böcken. In die Platten werden kurze, senkrechte eiserne Dorne a eingelassen, die zum Festhalten des um den Dorn b zu biegenden Eisens

dienen. Um bei geraden, kurzen Eisen die Arbeit zu erleichtern, wird über das zu biegende Ende ein langes Gasrohr gesteckt, so daß die Kraft des Arbeiters an einem langen

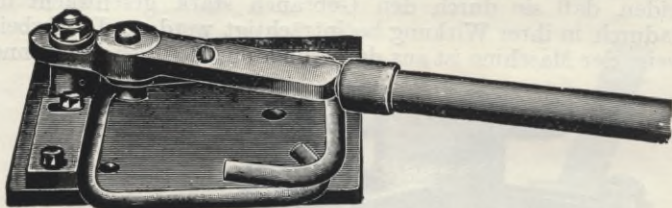


Abb. 35. Biegemaschine für mittlere Rundeisen.

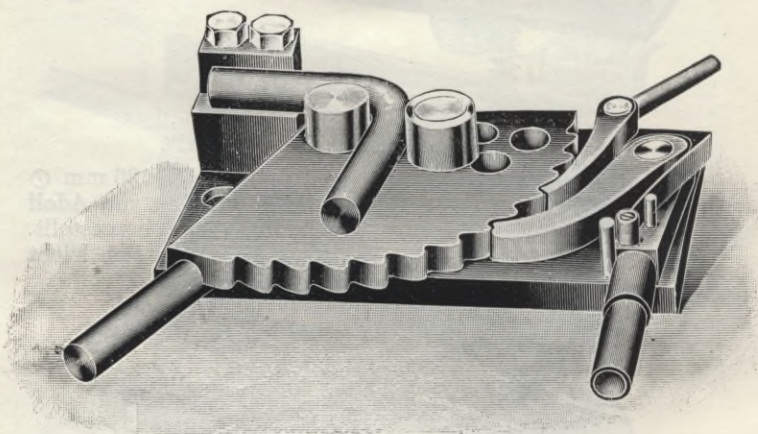


Abb. 36. Biegemaschine für starke Rundeisen.

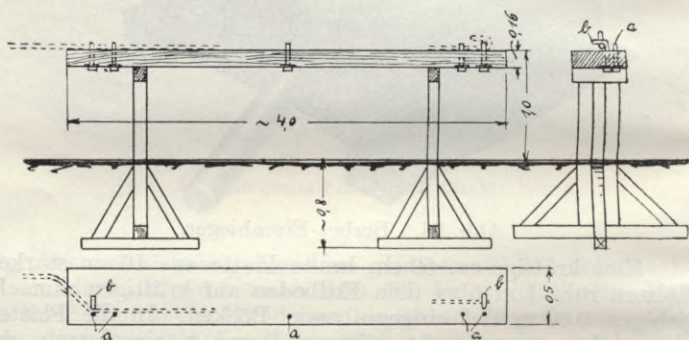


Abb. 37. Bank zum Biegen von Eisen.

Hebelsarm angreift. Bei schon teilweise gebogenen Stäben benutzt man statt des Gasrohrs ein langes, kräftiges Rund-eisen, welches an einem Ende einen umgeschmiedeten, dem Dorn b in Abb. 37 ähnlichen Haken erhält. Mit Hilfe dieses Hakens, der auch zum Verlegen der Armierung in schmalen

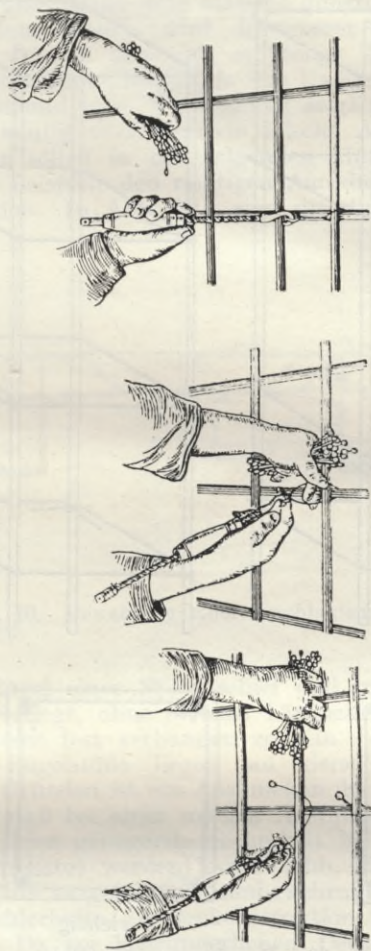


Abb. 38 a—c. Drahtbinder Rapid.
(Metallwarenfabrik Heidelberg-Nürtingen.)

Balken vorteilhaft verwendet wird, kann das Biegen ohne großen Kraftaufwand erfolgen.

Die Eiseneinlagen sind vor dem Einbau von Schmutz, Fett und losem Rost zu befreien. Mit besonderer Sorgfalt ist darauf zu achten, daß sie die richtige Lage und Entfernung

Verlegen.

voneinander sowie die vorgesehene Form erhalten, daß sie gleichmäßig im Querschnitt verteilt sind und dicht mit besonderer, entsprechend feinerer Betonmasse umkleidet werden.

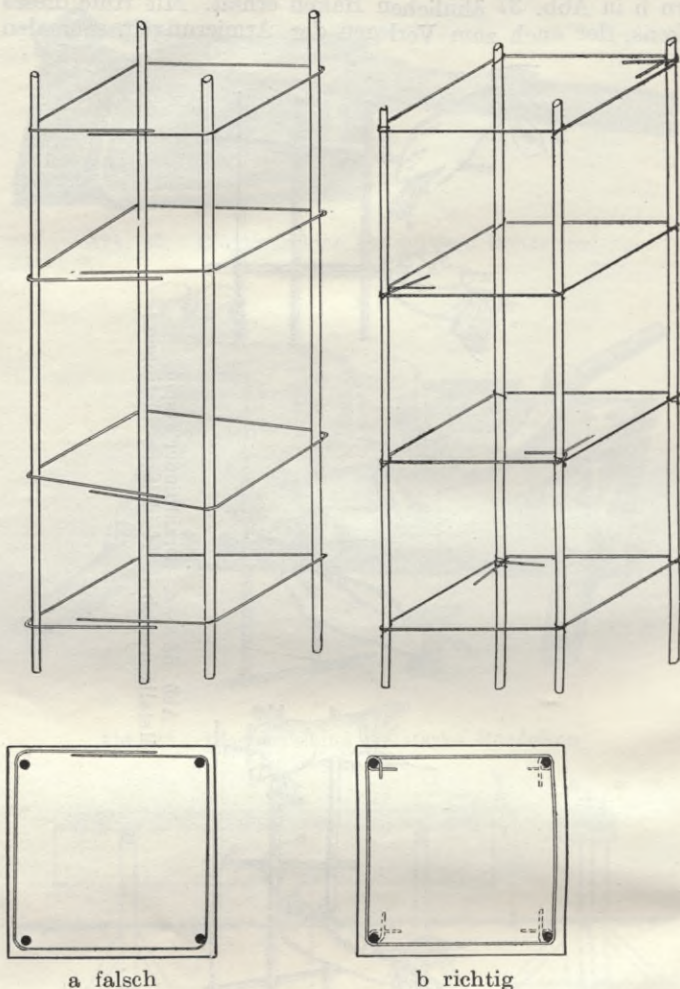


Abb. 39. Bewehrung einer Säule.

Liegen in Balken die Eisen in mehreren Lagen übereinander, so ist jede Lage für sich zu umkleiden. Unterhalb der Eiseneinlagen muß in Balken noch eine Betonstärke von mindestens 2 cm, in Platten von mindestens 1 cm vorhanden sein.

Der Abstand der Eisen von der Schalung wird durch untergelegte Mörtel- oder Holzklötzchen, Schotter- oder Eisenabfallstücke eingehalten. Um beim Stampfen des Betons ein Verschieben der Eisen zu verhindern, werden sie mit Bindedraht an Quereisen, die sogenannten Verteilungseisen, befestigt, die gleichzeitig eine statisch günstige Lastverteilung bewirken. Zum Binden wird in neuerer Zeit ein kleines Werkzeug, welches diese oft mühselige Arbeit erleichtern soll, als Drahtbinder „Rapid“ in den Handel gebracht. Den Binder selbst und seine Verwendung zeigt Abb. 38 a—c.

Einige häufig vorkommende falsche Ausführungen von Eiseneinlagen sollen in den folgenden Abbildungen als abschreckende Beispiele den richtigen Anordnungen gegenübergestellt werden. In Abb. 39 a sind die die Längseisen um-

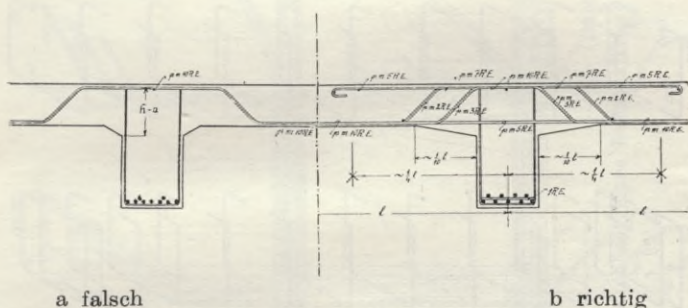


Abb. 40. Bewehrung einer durchlaufenden Decke.

fassenden Bügel einer Säule schief und in ungleichmäßiger Verteilung verlegt, ohne an den Längseisen satt anzuliegen und mit diesen fest verbunden zu sein. Alle falsch durchgebildeten Bügelstöße liegen an derselben Stützenseite. Aus diesen Gründen ist ein Ausknicken der Längseisen leicht möglich, so daß bei einer solchen Ausführung trotz genauer Berechnung eine genügende Sicherheit bei voller Belastung nicht gewährleistet werden kann. Abb. 39 b zeigt dagegen die einwandfrei ausgeführte Eisenbewehrung.

Eine fehlerhafte Deckenkonstruktion ist in Abb. 40 a dargestellt. Da bei kontinuierlichen Deckenplatten sich je nach der Laststellung der Wendepunkt der Biegelinie verschiebt, der Bereich der positiven und negativen Momente sich also ändert, müssen, besonders wenn größere, wandernde Einzellasten auftreten können, stets einige Eisen im unteren Teile der Platte durchgehen, während im oberen Teile einige

Eisen über den Wendepunkt, der um etwa $\frac{1}{5}$ der Spannweite von der Stütze entfernt liegt, hinauszuziehen sind. Auch ist es, da der Momentenverlauf allmählich wechselt und auch eine bessere Aufnahme der Querkräfte erzielt wird, empfehlenswert, nicht alle Eisen an einer Stelle hochzubiegen. Ferner wird die im Auflager oft erforderliche Plattenverstärkung, deren Länge sich nach der Abnahme des negativen Stützenmomentes richtet und etwa $\frac{1}{10}$ der Stützweite betragen soll, größtenteils zu kurz gewählt. Auch die Trageisen des Balkens in Abb. 40 a sind schlecht verlegt. Ein allseitiges Einbetonieren der einzelnen Eisen ist nur möglich, wenn man, wie in Abb. 40 b zwischen die beiden Lagen der Eisen kurze Abfalleisen als Abstandhalter einlegt und so dem Beton das Ausfüllen

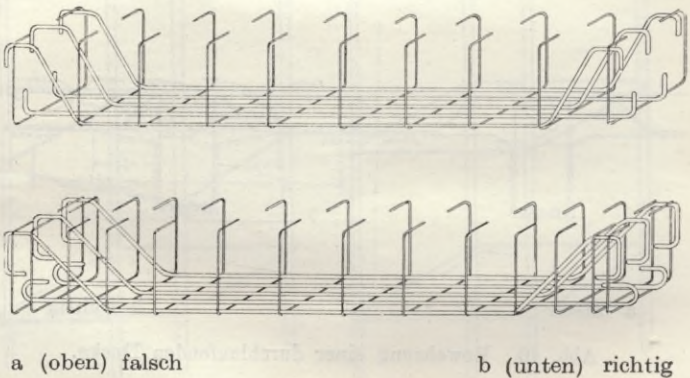
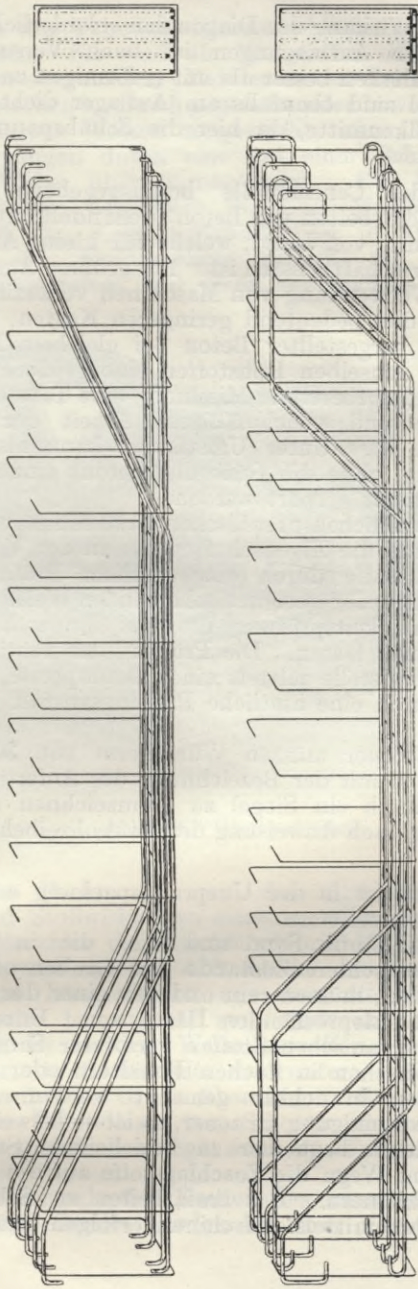


Abb. 41. Bewehrung eines Betonbalkens.

des Zwischenraumes zwischen den Eisen ermöglicht. Abb. 40 b zeigt die richtige Ausbildung der Konstruktion, an der noch die Querdrähte zum Verbinden der Längseisen als vorteilhaft zu erwähnen sind.

Abb. 41 und 42 behandeln Fehler, die bei Eisenbetonbalken häufig vorkommen. Zur Aufnahme der Schubkräfte, die am Auflager ihren größten Wert erreichen, ordnet man Stabaufbiegungen (Diagonalen) und Scherbügel an. Eine zu steile Aufbiegung der Diagonalen wie in Abb. 41 a, oder eine zu flache wie in Abb. 42 a ist falsch, da sie nicht der gefährlichen Kraftrichtung entspricht. Zweckmäßig und richtig ist allein eine Neigung von 45° . Sind viel Aufbiegungen vorzunehmen, so sind sie auf eine größere Balkenlänge entsprechend den Schubkräften zu verteilen.



a (oben) falsch
b (unten) richtig
Abb. 42. Bewehrung eines Betonbalkens.

Die für die Wirkung der Diagonalen erforderliche kräftige Verankerung der Aufbiegungen ist nach Versuchen mit C-förmigen Endhaken besser als mit L-förmigen zu erreichen. Die Scheerbügel sind ebenfalls am Auflager dichter zu verlegen als in Balkenmitte, da hier die Schubspannungen am größten sind.

Beton.
Allgemeines.

Die von der Centralstelle herausgegebene Broschüre „Mischen und Verarbeiten von Beton“ behandelt hauptsächlich die Betonbereitung von Hand, welche für kleine Arbeiten gewöhnlich am wirtschaftlichsten ist. Für größere Ausführungen jedoch ist die Verwendung von Maschinen vorzuziehen; denn abgesehen von den bedeutend geringeren Kosten, besitzt ein mit Maschinen hergestellter Beton bei gleichem Mischungsverhältnis und denselben Rohstoffen eine größere Festigkeit als die von Hand aufbereitete Mischung, eine Tatsache, die auf die intensivere und gleichmäßigere Arbeit der Maschine zurückzuführen ist. Unter Umständen kann also bei Maschinenmischung, ohne die Güte des Betons einzuschränken, an Portland-Cement gespart werden.

Nach den amtlichen preußischen Bestimmungen kann die Baupolizeibehörde die Eigenschaften der in der Verarbeitung begriffenen Baustoffe durch eine amtliche Prüfungsanstalt, oder in einer sonst ihr geeignet scheinenden Weise feststellen, sowie eine Festigkeitsprüfung des aus ihnen hergestellten Betons vornehmen lassen. Die Prüfung der Festigkeit kann auch auf der Baustelle mittels einer Betonpresse, deren Zuverlässigkeit durch eine amtliche Prüfungsanstalt bescheinigt ist, erfolgen.

Die Probekörper müssen Würfelform von 30 cm Seite erhalten und sind mit der Bezeichnung des Anfertigungstages zu versehen, durch ein Siegel zu kennzeichnen und bis zu ihrer Erhärtung nach Anweisung der Baupolizeibehörde aufzubewahren.

Rohstoffe.

Der Cement ist in der Ursprungspackung auf die Verwendungsstelle anzuliefern.

Die Zuschlagstoffe Sand und Kies, die in getrenntem oder bereits gemischtem Zustande aus Gruben oder Flüssen gewonnen werden, müssen rein und von einer der erwarteten Betonfestigkeit entsprechenden Härte sein. Unreiner, z. B. mit Ton oder organischen Stoffen versetzter Sand und Kies kann durch Waschen in flachen Behältern oder besonderen Waschmaschinen brauchbar gemacht werden. Wird der Bezug oder die Reinigung zu teuer, so ist es bisweilen vorteilhafter, aus einem bequemeren zu beziehenden Steinmaterial auf künstlichem Wege die Zuschlagstoffe auf die gewünschte Größe zu zerkleinern. Das Aufarbeiten zu Schotter kann von Hand oder mittels Maschinen erfolgen, während zum

Zerkleinern des Feinmaterials ausschließlich Maschinen benutzt werden. Sie sind als Walzwerke, Kollergänge oder Steinbrecher ausgebildet. Bei der ersten Art wird das Steinmaterial zwischen zwei sich gegeneinander bewegenden glatten oder profilierten Walzen zerquetscht, eine Arbeit, die bei den Kollergängen durch eine auf einer Schale im Kreise laufende Walze übernommen wird. Ein Walzwerk mit glatten Walzen, hergestellt von der Maschinenfabrik M. Friedrich & Co., Leipzig-Plagwitz, ist in Abb. 43 wiedergegeben. Bei Steinbrechern erfolgt die Zerkleinerung zwischen einer festen und einer beweglichen aus Hartstahl

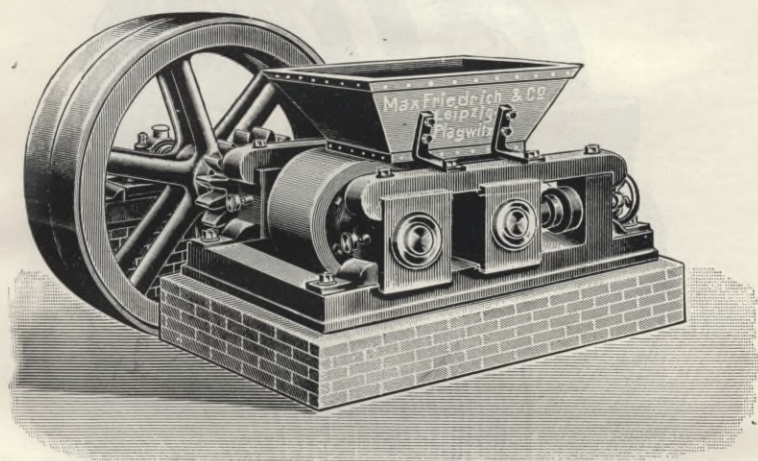


Abb. 43. Glattwalzwerk.

hergestellten Backe, die auf das Steinmaterial kräftige Druck- und Stoßwirkungen ausübt. Eine derartige doppelt wirkende Maschine der Maschinenfabrik M. Friedrich & Co., Leipzig-Plagwitz ist auf Abb. 44 in der Ansicht und auf Abb. 45 im Längsschnitt, aus dem die Einrichtung und Wirkungsweise hervorgeht, zum Abdruck gekommen. Die Anordnung ist in der Weise getroffen, daß das obere Backenpaar die Grobarbeit, das untere die Zerkleinerung auf die gewünschte Größe übernimmt. Steinbrecher werden nur für die Herstellung von Schotter verwandt, während Walzwerke und Kollergänge auch für Feinmaterial benutzt werden.

Wegen der scharfen Kanten des künstlich hergestellten Schotters und Sandes werden bei ihrer Verwendung höhere

Festigkeiten als bei Kies und natürlichem Sand erzielt, so daß außer der Wirtschaftlichkeit auch die Erzielung besonders hoher Festigkeiten der Zweck der Verwendung künstlicher Zuschlagstoffe sein kann.

Die Menge der einzelnen Bestandteile des Betons muß dem vorgesehenen Mischungsverhältnis stets genau entsprechen und jederzeit leicht gemessen werden können. Bei Benutzung von Meßgefäßen ist die Füllung zur Erzielung

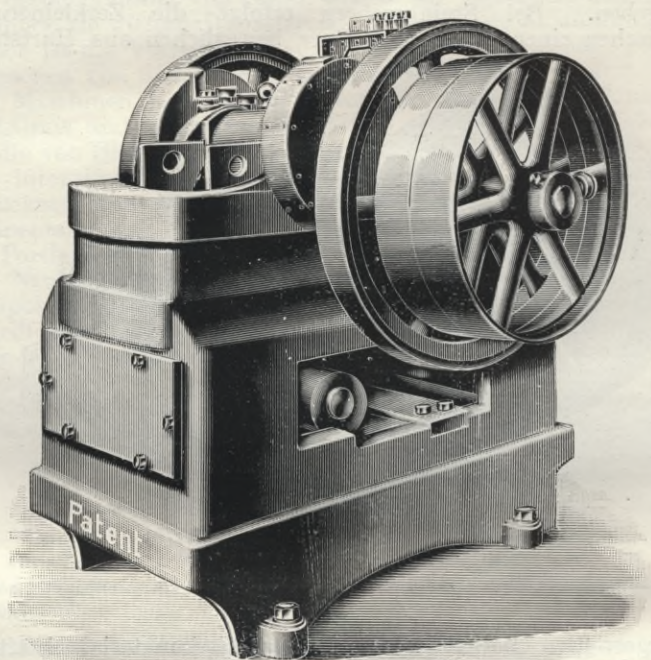


Abb. 44. Doppelt wirkender Steinbrecher.

möglichst gleichmäßig dichter Lagerung in stets gleicher Weise zu bewirken.

Mischen.

Betonmischmaschinen werden mit Hand oder Kraft betrieben; sie arbeiten periodisch und kontinuierlich.

Periodisch arbeitende Maschinen sind als Trogmischer, die die in bestimmtem Verhältnis aufgegebenen Rohmaterialien mittels rotierender Rührarme in Trögen durcheinander bringen, oder als Trommelmischer mit sich drehender Trommel ausgebildet, durch deren Rotation die ebenfalls

vorher abgemessenen Materialien gemengt werden. Nach einer bestimmten Zeit, die ein inniges, erst trockenes, dann nasses Durcharbeiten gewährleistet, wird das gebrauchsfertige Material durch Kippen des Troges bzw. durch Öffnen eines Verschlusses der Trommel in untergefahrenen Wagen oder Karren entleert.

Bei den kontinuierlich arbeitenden Betonmischern dagegen erfolgt Aufgeben, Durcharbeiten und

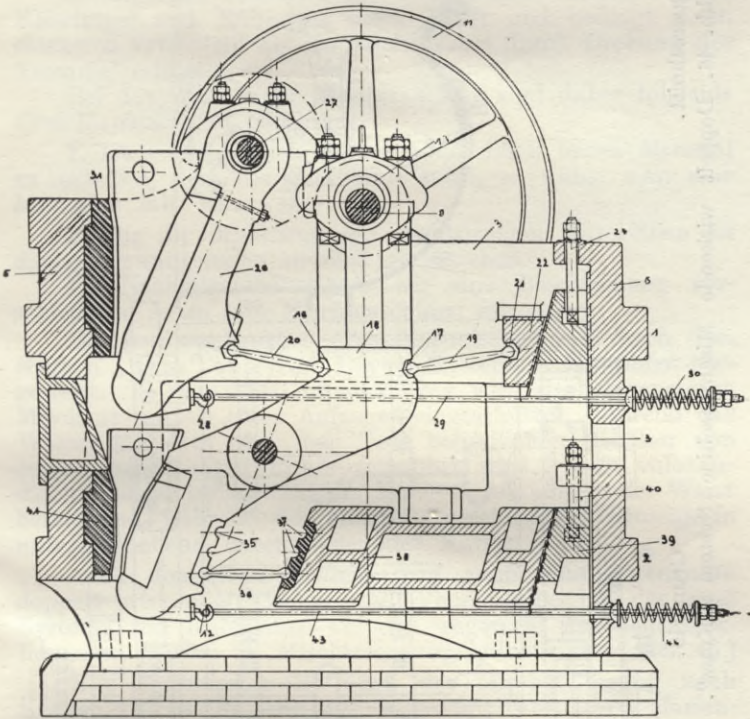
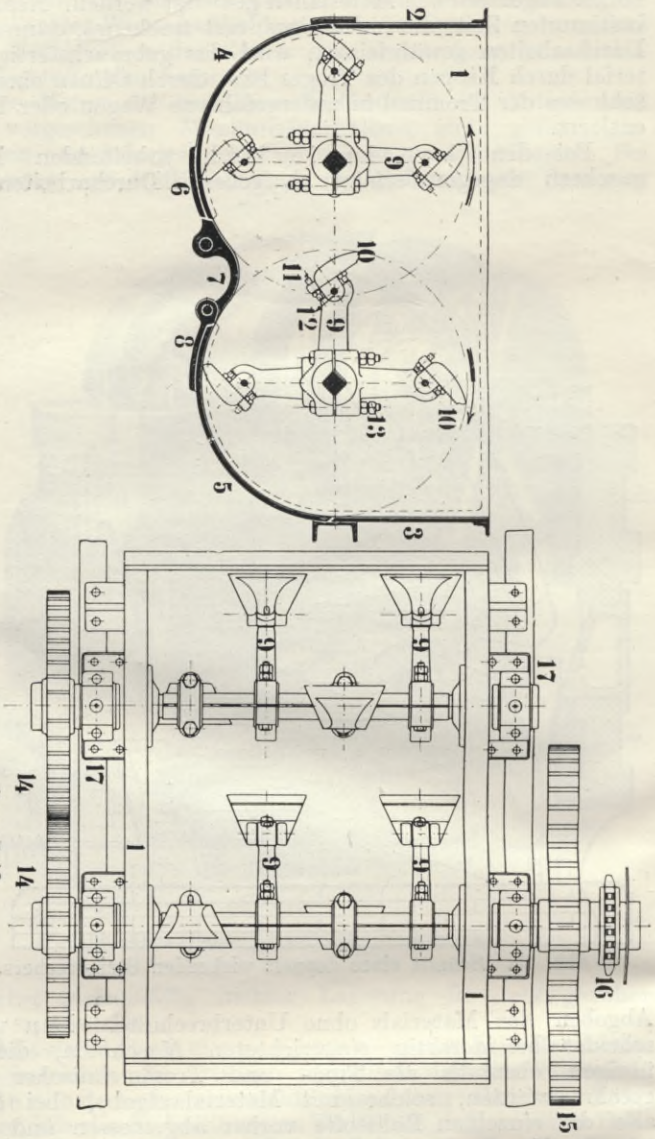


Abb. 45. Schnitt eines doppelt wirkenden Steinbrechers.

Abgeben des Materials ohne Unterbrechung. Man unterscheidet bei derartig eingerichteten Maschinen, die im übrigen ebenfalls als Trog- und Trommelmischer ausgeführt werden, solche mit Materialaufgabe, bei denen also die einzelnen Rohstoffe vorher abgemessen und dann erst der Trommel zugeführt werden, und solche, welche das Abmessen der Rohmaterialien fortlaufend selbsttätig besorgen. Sind diese Maschinen als Trommelmischer ausgebildet, so



Querschnitt.
Abbl. 46. Doppelt wirkende Mischmaschine System „Kunz“.
Grundriss.

ist die innere Trommelwand mit schneckenförmig gewundenen in das Innere der Trommel hineinragenden Eisenbändern besetzt, die das durch das Drehen der Trommel sich überstürzende Material zugleich nach dem Auswurf hin fortbewegen; ein kontinuierlich arbeitender Mischer wird an einem Tage bedeutend mehr leisten als eine für periodischen Betrieb eingerichtete Maschine, wogegen letztere den Vorteil bietet, daß die Mischdauer entsprechend der Güte des Materials geregelt werden kann.

Naturgemäß erfordert das zwangsweise Mischen durch Rührflügel und Rührarme mehr Kraft und bedingt einen stärkeren Verschleiß als ein solches, das durch Drehung der Trommel erfolgt.

Bei der Wahl einer Mischmaschine sind daher folgende Gesichtspunkte zu beachten:

1. Ist ausschließlich oder hauptsächlich feines Material zu mischen, dem die Sturzkraft fehlt, so wähle man eine Maschine mit Rührwerk.

2. Für die Mischung von grobkörnigen Materialien ist dagegen zwangsfreies Mischen vorzuziehen.

Im Nachfolgenden lassen wir eine Beschreibung verschiedener Arten von Mischmaschinen folgen.

Ein periodisch arbeitender Trogmischer wird nach dem System „Kunz“ vom Kgl. Bayer. Hüttenamt Sonthofen hergestellt. In dem oben offenen Trog wird das abgemessene Mischgut mittels eines Aufzuges eingeschüttet, während das Wasser aus dem über dem Trog befindlichen Behälter von einem durchlochtem Rohre zugeführt wird. Nach vollständigem Durchmischen fällt der Beton durch eine in der Wand befindliche, während des Mischens geschlossene Öffnung, in untergeschobene Betonlowris oder Karren.

Nach demselben Prinzip wird auch eine sogenannte doppelt wirkende Mischmaschine hergestellt, bei der zwei Systeme von Rührarmen auf den wagerecht nebeneinanderliegenden Wellen im Mischtroge angeordnet sind. (Abb. 46.)

Ein Trogmischer ist auch der Mischkollergang nach System „Eirich“ (s. Abb. 47), hergestellt vom Georgs-Marienbergwerks- und Hüttenverein A.-G., Osnabrück-Eversburg. In einem oben offenen Trog bewegen sich Rührarme, an denen sich eine Mischschaufel oder Knetwalze befindet. Diese durchreiben das Mischgut auf einem ebenen Tellerboden bei sichtbarem Arbeitsvorgang in sich stets überschneidenden schleifenförmigen Bahnen. (Abb. 48.) In dem Boden befindet sich ein Klappenverschluß, welcher durch einen Hebeldruck eine Entleerung des Mischtroges ermöglicht. Abb. 47 zeigt eine Maschine mit Materialaufzug und Bauaufzugswinde auf dem Transport.

Eine andere Type desselben Systems ist der sogenannte **Kipptrogmischer** von Dr. Gaspary & Co, Markranstädt bei Leipzig, der dort zu empfehlen ist, wo nicht zu große Mengen Beton in kurzer Zeit benötigt werden. (Abb. 49.)

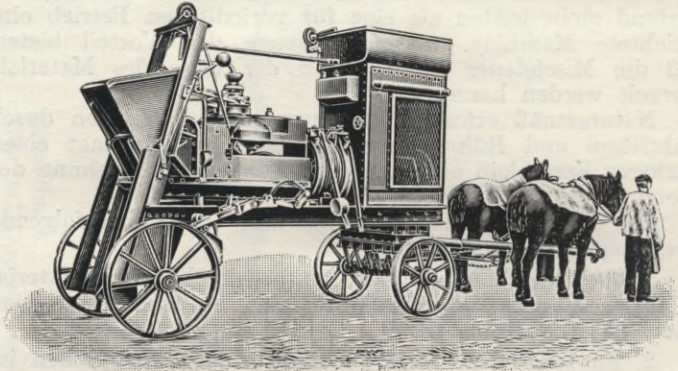


Abb. 47. Mischkollergang, System Eirich.

Er ist für Hand- und Kraftbetrieb zu verwenden. Die starr an der rotierenden Welle sitzenden Mischschaufeln sind so angeordnet, daß sie das Material herüber- und hinüberwerfen und auf diese Weise innig durcheinander bringen. Einer

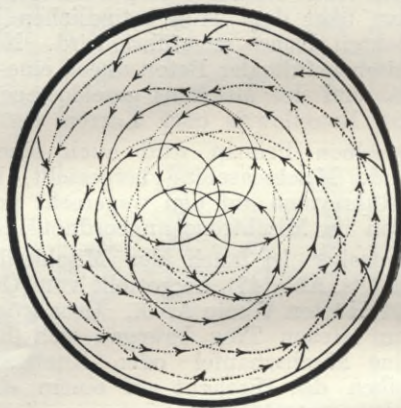


Abb. 48. Wirkungsweise des Mischkollergangs.

Trogfüllung entspricht der Inhalt des oberhalb des Troges sitzenden Abmeßkastens, der durch einfaches Kippen um seine Achse das Material in den Mischtroge entleert. Die Befechtung des Mischgutes erfolgt durch eine gelochte Röhre

aus dem über dem Kipptrog angeordneten Wasservorratskasten. Ein an letzterem angebrachtes Wasserstandsglas läßt genau die Höhe des Wassers im Kasten erkennen und gibt die Möglichkeit, eine bestimmte Wassermenge der Mischung hinzuzufügen. Um die fertige Mischung aus dem Trog in untergefahrenen Karren zu entleeren, wird der Trog mittels einer Kurbel um seine Achse gedreht, so daß die Öffnung nach unten zu stehen kommt. Zum leichteren Transport ist die Maschine durch Anbringen von zwei kleinen Rädern

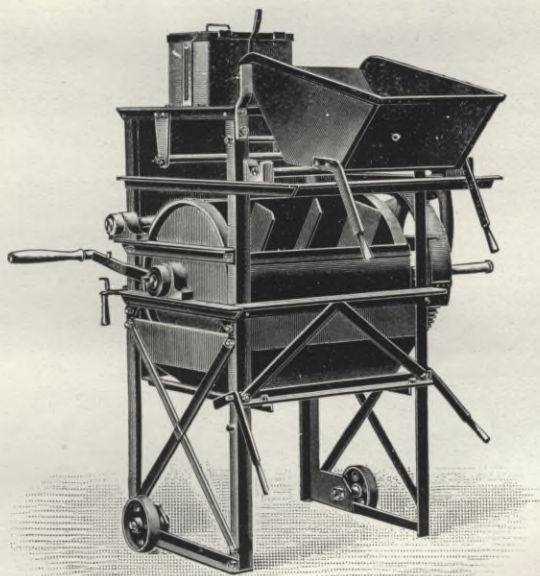


Abb. 49. Kipptrogmischer.

und Handgriffen fahrbar gemacht. Die Leistungen des Kipptrogmischers schwanken je nach seiner Größe zwischen 2 und 4 cbm pro Stunde.

Ein periodisch arbeitender *Trommelmischer*, bei dem also die Mischung zwangsfrei erfolgt, wird von Dr. Gaspary & Co., Leipzig-Markranstädt, gebaut und ist in Abb. 50 wiedergegeben. Die Maschine besteht in der Hauptsache aus einer etwas schräg gelagerten Mischtrommel, die an ihrer inneren Wandung angenietete Rippen besitzt, welche das Material stauen und zum Durcheinanderfallen veranlassen. Die Trommel läuft an der tiefer liegenden Seite in einem Zapfen, an ihrem oberen Ende auf Laufrollen. In sie

hinein ragt der Materialeinwurf und das Befeuchtungsrohr, welches aus einem über der Trommel angeordneten Wasserkasten gespeist wird. Die Maschine ist ebenfalls nur für kleinere Leistungen gedacht und kann durch Handbetrieb oder auch mittels Kraft bewegt werden. Um ein innig gemischtes Material zu erzielen, ist es notwendig, die Rohstoffe vor dem Einbringen in die Trommel einmal mit der Schaufel durcheinander zu bringen. Die ganze Maschine ist zwecks bequemem Transports auf einem Untergestell mit Rädern

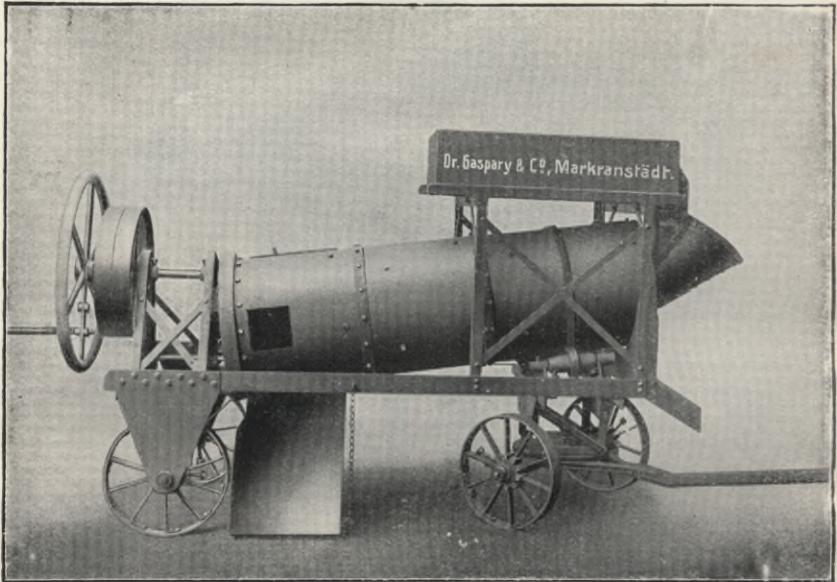


Abb. 50. Periodisch arbeitender Trommelmischer.

angeordnet. Ihre Leistung beträgt pro Stunde 3—5 cbm Mörtel, je nachdem der Antrieb von Hand oder mit Kraft erfolgt.

Ein Trommelmischer ist auch die „Ransome“ Betonmischmaschine (Abb. 51 u. 52), welche von Philipp Deutsch & Co., Berlin W. 35, in den Handel gebracht wird. Durch die sinnreiche Schaufelanordnung (s. Abb. 53) wird das Material bei jeder T r o m m e l u m d r e h u n g zweimal hochgehoben, vollständig durcheinander gemengt und wieder verteilt (s. Abb. 54). Man erhält so in der kurzen Zeit von $1\frac{1}{2}$ —2 Minuten einen vollkommen innig gemischten Beton. Der Fülltrichter, der gleichzeitig als Abmeßvorrichtung dient, ist durch eine Klappe verschließbar, die geöffnet wird, nachdem das Mischgut der vorherigen Mischung die Trommel verlassen hat, so daß

kein längerer Aufenthalt in der Arbeit entsteht. Nach kurzem Mischen der trockenen Materialien wird je nach Bedarf der

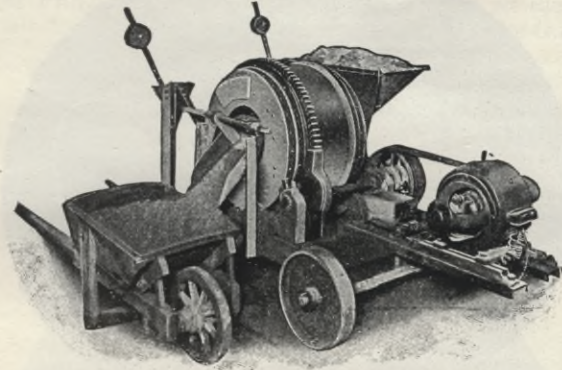


Abb. 51. Trommelmischer „Ransome“.



Abb. 52. Trommelmischer „Ransome“ mit Aufzug.

Trommel Wasser zugeführt. Die Entleerung wird durch eine Hebelbewegung herbeigeführt, welche die Entladungsrinne nach außen umlegt (s. Abb. 51).

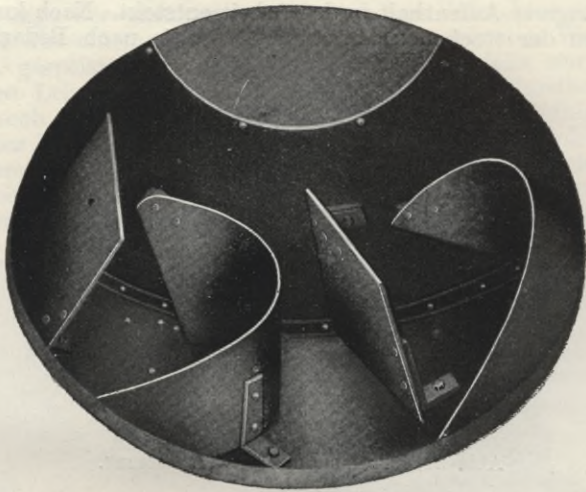


Abb. 53. Schaufelanordnung des Trommelmischers „Ransome“.

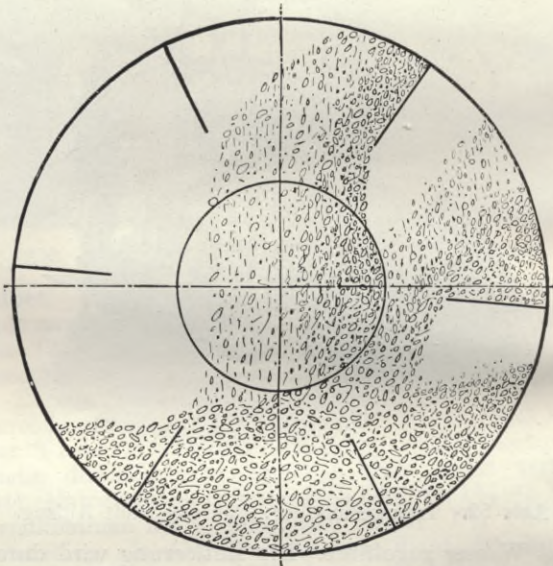


Abb 54. Wirkungsweise des Trommelmischers „Ransome“.

Bei Maschinen größerer Leistung auf fahrbarem Unterbau dient ein Aufzug zum Füllen der Trommel.

Im Prinzip ähnlich der Ransome Maschine ist die Drais-Betonmischmaschine System „Smith“ der Draiswerke G.m.b.H..

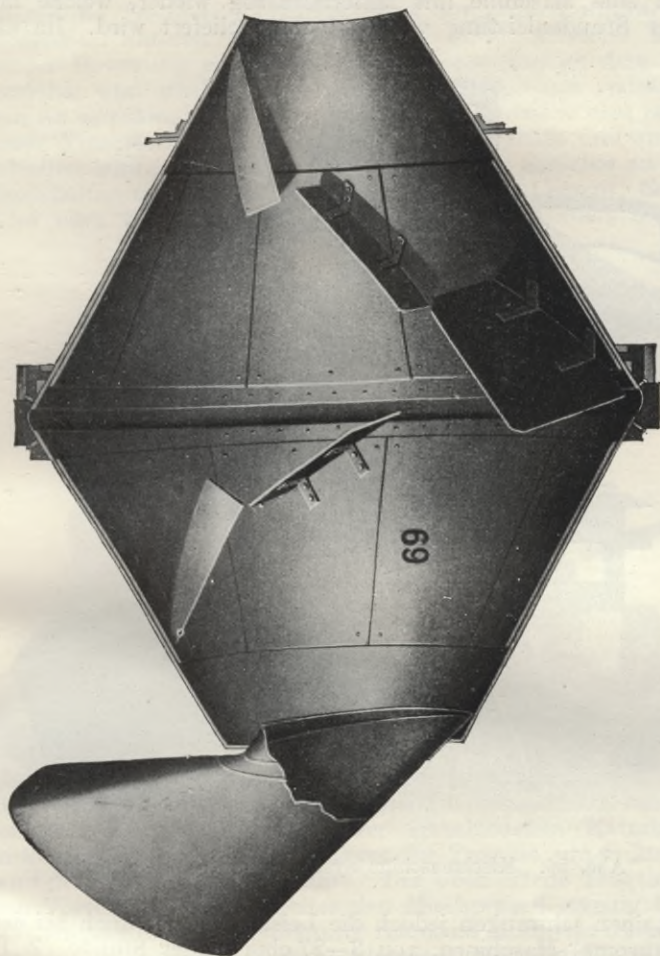


Abb. 55. Inneres der Mischmaschine „Smith“.

Mannheim-Waldhof. Wie Abb. 55 zeigt, hat die Trommel doppelkonische Form. Die abwechselnd vor sich gehende, durchgreifende seitliche Bewegung der Materialien findet gleichzeitig mit Überkollern statt, wodurch eine intensive Mischarbeit erzielt wird.

Die Materialien werden durch einen großen Einfülltrichter an einem Ende eingeführt und nach vollendeter Mischung am anderen Ende durch Kippen der Trommel entleert, wobei man diese mit voller Geschwindigkeit weiterdrehen läßt. Abb. 56 gibt eine Maschine mit Materialaufzug wieder, welche mit einer Stundenleistung von 6–9 cbm geliefert wird. Im all-

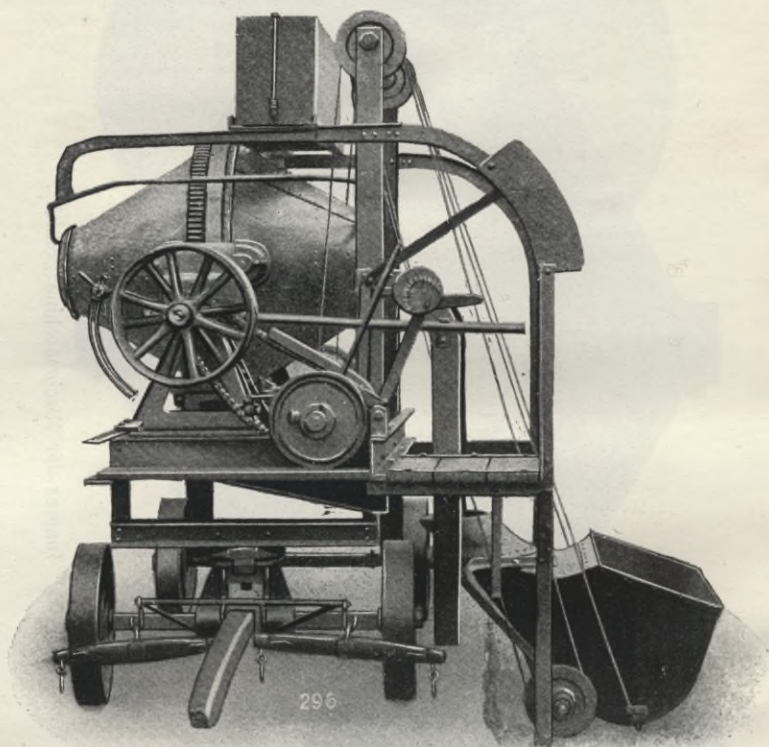


Abb. 56. Mischmaschine System „Smith“ mit Aufzug.

gemeinen schwanken jedoch die Leistungen wie auch bei den „Ransome“-Maschinen, von 3–27 cbm in der Stunde. Z. B. hat die in Abb. 57 dargestellte Drais-Mischmaschine eine Stundenleistung von etwa 3 cbm.

Bei dem Trichter-Teller-Mischer von Dr. Gaspary & Co., Markranstädt, in Abb. 58 dargestellt, rotieren unter einem oder mehreren trichterförmigen Vorratsgefäßen ebene oder gewölbte derartig konstruierte Böden, daß der äußere Tellerrand

mehrere Centimeter über den unteren Rand des Vorratsgefäßes hinausragt. In diesem selbst ist eine verstellbare Auslaßöffnung direkt über dem rotierenden Boden angeordnet, durch welche ein Abstreicher vom äußeren Tellerrand in das Innere des Trichters hineinragt. Das durch die Rotation des Bodens im unteren Teile des Vorratstrichters in steter, kreisender Bewegung gehaltene Material staut sich an dem Abstreicher und wird nach dem äußeren Tellerrand gedrängt, von wo es entweder in einen Schneckenrog oder in eine rotierende Trommel fällt, hier fertig gemischt, genäßt und ausgeschieden wird. Durch genaues Einstellen der Schieber an den Auslaßöffnungen ist das Verhältnis, in dem Cement, Sand, Kies oder Steinschlag zueinander gemischt werden sollen,

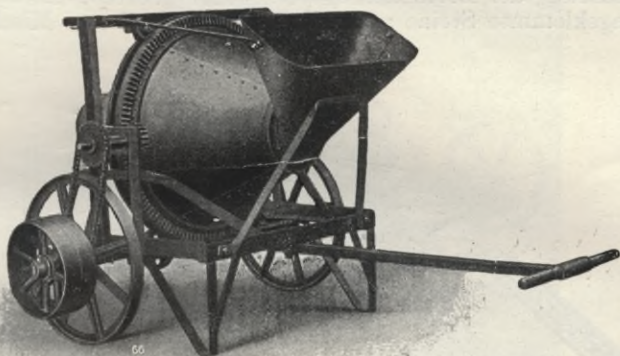


Abb. 57. Mischmaschine System „Smith“.

genau festzustellen und fortlaufend zu kontrollieren. Die Bandschnecke im Mischtrug ist mit Rückstaufügeln besetzt, welche die innige Mischung der verschiedenen Materialien in kurzer Zeit bewirken. Je länger der Trug ist, um so inniger wird die Mischung durchgeführt. Der oben offene Trug bietet den Vorteil, daß der Arbeiter den Mischprozeß ständig überwachen kann. Die Anfeuchtung findet im Mischtrug durch ein an die Wasserleitung angeschlossenes Rohr statt. Dieser Trichter-Teller-Mischer wird vorteilhaft nur mittels Kraft angetrieben. Die kleinste Type leistet etwa 1 cbm Beton pro Stunde. Mit größeren Maschinen, die mit einem Elevator zum ständigen Nachfüllen der Trichter ausgestattet sind, lassen sich mit Leichtigkeit bis zu 20 cbm Mischgut pro Stunde erzielen.

Eine kontinuierlich arbeitende Maschine ist der Universal-Trommelmischer (Abb. 59), bei dem die eigentliche Mischung mit der Trommel mitrotierende Mischflügel bewirken. Durch einfaches Umschalten eines Hebels kann der Drehsinn der letzteren geändert werden, eine Einrichtung, in der ein großer Vorzug dieses Mixers gegenüber anderen Systemen liegt, weil einerseits die der Trommelbewegung entgegengesetzte Drehrichtung der Mischflügel eine sehr innige Mischung erzeugt, andererseits der Mischer der vorhandenen Antriebskraft viel besser angepaßt werden kann, als dies bei anderen Maschinen der Fall ist. Denn es ist klar, daß die Kraft eine viel geringere ist, wenn Trommel und Mischarme sich in gleicher Richtung, als wenn sie sich einander entgegen bewegen. Auch für die Reinigung und Entleerung der Mischtrommel ist die Änderung der Drehrichtung von großem Vorteil. Ebenso sind eingeklemmte Steine zwischen Trommelwand und Mischflügel

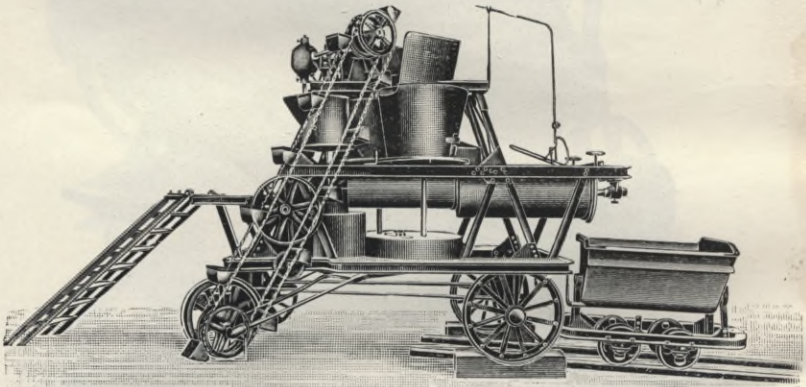


Abb. 58. Trichter-Teller-Mischer.

durch Ändern der Drehrichtung sofort zu entfernen. Einem Brechen der Mischarme ist in weitgehendster Weise dadurch vorgebeugt, daß die Arme mit beweglichen Schaufeln ausgestattet sind. Die Trommel wird ohne Unterbrechung der Rotation geöffnet und geschlossen. Durch längeres Zulassen des Deckels kann auch ein periodischer Betrieb ermöglicht werden. Auch dieser Mischer ist mit einem Materialaufzug ausgestattet, in den die Rohmaterialien abgemessen eingefüllt werden. Aus dem Aufgabekasten gelangt das Mischgut durch einen Schüttrumpf in die rotierende Trommel. Zwei sich abwechselnd entleerende Wasservorratskästen sorgen für den erforderlichen Wasserzusatz. Die stündliche Leistung beträgt je nach Größe 6—40 cbm bei einer Motorkraft von 6—17 PS

Das Fahrgestell läßt sich derart verlängern, daß der Motor mit dem Mischer montiert und als Antrieb einer Bauaufzugs- winde ausgenutzt werden kann.

Die Verarbeitung der Betonmasse muß in der Regel sofort nach ihrer Fertigstellung begonnen werden und vor Beginn ihres Abbindens beendet sein. Sie darf bei warmer und trockener Witterung nicht länger als eine Stunde, bei kühler oder nasser Witterung nicht länger als zwei Stunden hinaus- geschoben werden. Nicht sofort verarbeitete Betonmasse ist vor Witterungseinflüssen wie Sonne, Wind, starkem Regen zu

Einbauen.



Abb. 59. Universal-Trommel-Mischer.

schützen und vor der Verwendung umzuschaukeln. Die Ver- arbeitung muß stets ohne Unterbrechung bis zur Beendigung des Stampfens durchgeführt werden, das in Schichten von höchstens 15 cm Stärke in einem dem Wasserzusatz ent- sprechendem Maße zu erfolgen hat.

Um jeglichen Aufenthalt in der Verarbeitung des Betons zu vermeiden, ist auf rechtzeitiges Herstellen der Schalung und Verlegen der Eisen Bedacht zu nehmen.

Bei Eisenbetonkonstruktionen wird allgemein ein Beton verwendet, dem etwas mehr Wasser als erdfeuchtem Stampf- beton zugesetzt ist. Besonders wenn viel dicht verlegte Eisen- einlagen einzubetonieren sind, empfiehlt sich ein mehr plasti- scher Beton, der so lange zu stampfen ist, daß die Ausfüllung aller Hohl- und Zwischenräume gewährleistet ist. Das Stampfen geschieht bei normalen Konstruktionen mit einem

eisernen Stößel von 10—20 kg Gewicht und 15—20 cm Seitenlänge. (Abb. 60.) In schmalen Balken und in den Ecken wird zweckmäßig ein eiserner Stampfer von 5.12 cm Grundfläche und zwischen dichten Eiseneinlagen ein solcher von 3.5 cm benutzt. Für große, glatte Deckenflächen wird vielfach auch eine Tatsche (Schlagbrett) mit 30.50 cm Seitenlänge verwendet. (Abb. 61.) Hölzerne Stampfer, die man ebenfalls verwenden kann, werden mit Eisen beschlagen.

Eine Unterbrechung der Betonierarbeit soll vermieden werden, da der neue Beton sich nicht vollkommen mit dem alten, teilweise erhärteten Material verbindet. Werden aber trotzdem, wie es z. B. bei Plattenbalken vorkommt, Balken und Platten getrennt betoniert, so wird eine besonders



Abb. 60. Betonstampfer.

starke Bewehrung mit Bügeln erforderlich, die weit in die anschließenden Deckenplatten eingreifen. Außerdem muß der alte Beton sauber gereinigt, aufgeraut, gut angenäßt und mit reiner Cementmilch geschlämmt werden. Liegt die Unterbrechungsstelle innerhalb eines Deckenfeldes, so muß die Deckenschalung besonders stabil ausgebildet werden, damit die teilweise belastete Schalung bei Fortsetzung der Arbeit keine neuen Durchbiegungen erleidet und zu Rissen in dem noch frischen Beton führt.

Bei der Herstellung von Wänden und Pfeilern in mehrgeschossigen Gebäuden darf mit der Ausführung in dem höheren Geschoß erst nach ausreichender Erhärtung dieser Bauteile in den darunter liegenden Geschossen begonnen werden. Von der Fortsetzung der Arbeiten im höheren Geschoß ist der Baupolizeibehörde mindestens drei Tage vorher Nachricht zu geben.

Nach Vollendung der Betonierung soll die Eisenbetonkonstruktion mindestens 3—4 Tage vollkommene Ruhe haben und darf weder betreten noch belastet werden. Bei warmer Witterung empfiehlt sich die ersten 14 Tage ein täglich 1—3 maliges Besprengen, damit dem Beton nicht durch Verdunsten das zum Erhärten erforderliche Wasser entzogen wird. Aus demselben Grunde ist bei großer Hitze der Wasserzusatz des Betons zu erhöhen. Bei Frost dagegen ist ein etwas weniger feuchter Beton zu verwenden, da das Wasser gefriert, sein Volumen vergrößert und so zur Lockerung des Betons Anlaß gibt. Daher dürfen auch unter keinen Umständen gefrorene Materialien verwendet werden.

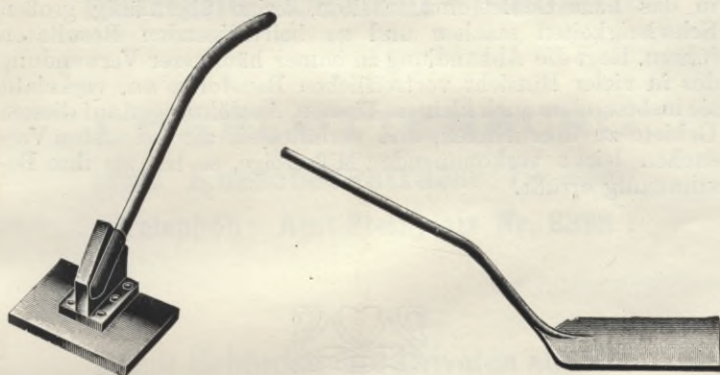


Abb. 61. Tatschen.

Der Zusatz von Frostschutzmitteln wie Salz oder Soda ist zu vermeiden, da sie die Ursache späterer häßlicher Ausschläge werden und letztere auch die Bindezeit des Cements verkürzt. Im Gegensatz dazu hat sich ein Anwärmen des Wassers und der Zuschlagsmaterialien bei niedrigen Temperaturen gut bewährt.

Bei Frostwetter darf nur in solchen Fällen gearbeitet werden, wo schädliche Einwirkungen des Frostes durch geeignete Maßnahmen ausgeschlossen sind.

Nach längeren Frostzeiten darf beim Eintritt milderer Witterung die Arbeit erst wieder nach Zustimmung der Bau-polizeibehörde aufgenommen werden.

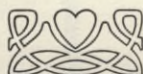
Das Ausschalen soll nach Möglichkeit recht lange hinausgeschoben werden. Wann damit begonnen werden kann, richtet sich nach dem Eigengewicht, der Spannweite, der Bedeutung der Konstruktion und der Witterung. Im allgemeinen kann man dünne Deckenplatten im Sommer nach 8 Tagen

Ausschalen.

ausschalen, während Balken mittlerer Spannweite etwa 2—3 Wochen, im Herbst und Winter entsprechend länger in der Schalung zu belassen sind. Tritt während der Erhärtungsdauer Frost ein, so sind diese Fristen um die Dauer der Frostzeit zu verlängern.

Nach dem Entschalen werden die Betonflächen mit einem rohen Anstrich versehen, steinmetzmäßig bearbeitet, oder möglichst bald verputzt. Die Schalung wird sorgfältig gesammelt und aufbewahrt, um bei nächster Gelegenheit weitere Verwendung zu finden.

Unter Beachtung der in vorliegender Abhandlung gegebenen Winke und Ratschläge wird die Ausführung normaler Eisenbetonbauten, auch bei den ersten Versuchen, sich in das neue Gebiet einzuarbeiten, keine übermäßig großen Schwierigkeiten machen und zu befriedigenden Resultaten führen. Regt die Abhandlung zu immer häufigerer Verwendung des in vieler Hinsicht vortrefflichen Baustoffes an, veranlaßt sie insbesondere auch kleinere Firmen, Ausführungen auf diesem Gebiete zu übernehmen, und verhütet sie die bei ersten Versuchen leicht vorkommenden Mißerfolge, so hat sie ihre Bestimmung erfüllt.



BIBLIOTEKA GOSPODARSTWA
KRAKOW

Die
Centralstelle

**zur Förderung der Deutschen
Portland - Cement - Industrie**

CHARLOTTENBURG

≡≡≡ **Knesebeckstrasse 74** ≡≡≡

: **Telephon: Amt Steinplatz Nr. 8393 :**

erteilt Behörden und Privaten auf alle
wirtschaftlichen und technisch-kon-
struktiven Fragen des Beton-
und Eisenbetonbaues auch der
Kunststeinfabrikation

**kostenlose und eingehende
Auskunft.**

Cement-Verarbeitung.

In freier Folge erscheinende Veröffentlichungen über den Beton- und Eisenbetonbau, sowie die Kunststeinfabrikation.

Im Jahre 1912 erschien:

Heft 1 „Mischen und Verarbeiten von Beton“ M. 0,20

Im Jahre 1913 erschienen:

Heft 2 „Betonfussböden und Fussbodenplatten“ M. 0,20

Heft 3 „Pfeiler und Masten“ M. 0,30

Heft 4 „Silobauten in Beton und Eisenbeton“ . M. 0,35

Heft 5 „Cementrohre“ M. 0,35

Im Jahre 1914 erschienen:

Heft 6 „Verarbeitung der Baustoffe im Beton- und Eisenbetonbau“ M. 0,35

Heft 7 „Die Verwendung von Beton und Eisenbeton im Meliorationsbauwesen“ von Fritz Wichmann, Kgl. Baurat . . . M. 1,—

In Vorbereitung:

„Beton-Bausteine“.

„Treppen“.

„Wände aus Beton und Eisenbeton“.

„Grundbau“.

„Verwendung des Betons in Haus und Hof“.

„Betonstrassenbau“ von Reg.-Baum. Reiner.

„Beton und Eisenbeton im Eisenbahnbau“ von Prof. R. Otzen.

„Eisenbeton im Industriebau“.

Cementverlag G. m. b. H.
Charlottenburg, Knesebeckstr. 74.

Pressluft-Bohr- u. Stampfapparate.

Maschinenfabrik Esslingen, Esslingen.

Pressluft-Bohr- und Stampfwerkzeuge.

Maschinenfabrik Esslingen, Esslingen.

Preßluftstampfapparate.

Deutsche Niles
Werkzeugmaschinenfabrik
Berlin-Oberschöneweide.

Schutzschienen für Cement- und Kunststeinstufen.

Mannstaedt-Werke A.-G., Troisdorf bei Köln.

Sieb- und Sortiertrommeln.

Alpine Maschinenfabrik-Gesellschaft, Augsburg 2.

G. Polysius, Dessau.
Max Friedrich & Co., Leipzig-Plagwitz V 28.
W. Breuer & Probst, Köln-Kalk.
Zeitler Eisengießerei- und Maschinenbau
A. G. Köln-Ehrenfeld.

Steinbrecher.

Alpine Maschinenfabrik-Gesellschaft, Augsburg 2.

Gebr. Pfeiffer, Kaiserslautern.
G. Polysius, Dessau.
Herm. Löhnert, Akt.-Ges., Bromberg.
Kgl. Bayr. Hüttenamt, Southofen.

Mannstaedt-Werke A.-G., Troisdorf bei Köln.
Max Friedrich & Co., Leipzig-Plagwitz V 28.

Terrazzo- und Kunststein-Rohmaterialien.

Bruno Paukert, Leipzig-Connewitz.
Deutsche Terrazzo-Verkaufsstelle G. m. b. H.,
Ulm a. D.
E. Schwenk, Cement- u. Steinwerke, Ulm a. D.
Marmorwerk Fürstenberg i. Sa.
Marmor- und Kalkwerke Tharandt, Tharandt
i. Sa.
Marmor- und Mineralmahlwerke Schreben-
dorf i. Bsgb.
R. Naumann, Serpentinsteingewerkschaft und
Terrazzowerke, Waldheim i. Sa.
Terrazzowerk Bärwald & Stienke, Braun-
schweig.

Zentrifugalpumpen.

R. Wolf, Magdeburg-Buckau.

Zerkleinerungsmaschinen zur Herstellung von Betonkies und Sand.

Dr. Gaspary & Co., Markranstädt 299 bei
Leipzig.
G. Polysius, Dessau.
Herm. Löhnert, Akt.-Ges., Bromberg.
Mannstaedt-Werke A.-G., Troisdorf bei Köln.
Max Friedrich & Co., Leipzig-Plagwitz V 28.

Neuere Ceme

Cement

Wochenschrift für Cement und Cementverarbeitung

Erscheint jeden Donnerstag

Jahres-Abonnement bei allen Postanstalten des

In- und Auslands 12 M.

Unter Streifband { im Inland 16 M.
im Ausland 20 M.

Cement-Kalender

Taschenbuch für Cementverarbeitung
(Beton- und
Eisenbetonbau sowie Kunststein-Herstellung)

Preis in Leinen geb. 0,90 M.
in Leder geb. 1,30 M.

Erscheint jedes Jahr.

Jahres-Protokolle

der Verhandlungen
des Vereins Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten

Preis brosch. 4 M.

Cement-Verarbeitung

In freier Folge erscheinende Veröffentlichungen über
den Beton- u. Eisenbetonbau, sowie der Kunststein-
fabrikation

Bisher erschienen:

- Heft 1: Mischen und Verarbeiten von Beton . . . 20 Pf.
- Heft 2: Betonfußböden und Fußbodenplatten . . . 20 „
- Heft 3: Pfosten und Maste 30 „
- Heft 4: Silobauten in Beton und Eisenbeton . . . 35 „
- Heft 5: Cementrohre 35 „
- Heft 6: Die Verarbeitung der Baustoffe im Beton- und Eisenbetonbau 35 „
- Heft 7: Die Verwendung von Beton und Eisenbeton im Meliorationsbauwesen, von Fritz Wehmann, Kgl. Regierungsrat 1 M.
- Heft 8: Betonbausteine 35 Pf.
- Heft 9: Der Grundbau 35 „

Über die Verwendung von Cementkalk- oder Traßmörtel bei Talsperrenbauten

Herausgegeben
vom Verein Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten E. V.
Preis 30 Pf.

Elementare Einführung in den Eisenbetonbau

Herausgegeben von der Centralstelle
zur Förderung der Deutschen Portland-Cement-
Industrie

Preis geb. 2 M. in Leder geb. 3 M.

Die Architektur im Eisenbetonbau

von Dr.-Ing. P. H. Riepert, Kgl. Regierungs-
baumeister a. D.

Preis geh. 4 M., geb. 5 M.

Analysengang für Portland-Cement 4044

Herausg.
vom Verein Deutscher Portlan
Preis 1

Biblioteka Politechniki Krakowskiej

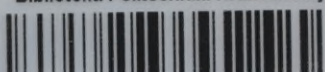


10000297370

Cementverlag G. m. b.

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-349548

Druk. U. J. Zam. 356. 10.000.

IMP. PORTLAND-CEMENT

Preis 1 M.

Zur Konstitution des Portland-Cementes

Vorträge, herausgegeben
vom Verein Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten E.V.
Preis 3,50 M.

Bericht über die im Jahre 1913 ausgeführten Arbeiten zur
Erforschung der Konstitution des Portland-Cementklinkers
Von Professor Dr. E. Jänecke. Preis 1,75 M.

Über Konstitutionsbetrachtungen und Sinterung des Portland-Cement-Klinkers

Von Privatdozent Dr. K. Endell. Preis 1,25 M.

Die Hydratation von Portland-Cement, Eisenportland-Cement und Hochofenschlacken

Von Dr. Ferdinand Blumenthal. Preis 1,75 M.

Über Kristalloide und Kolloide bei der Erhärtung mörtelartiger Stoffe

Von Professor M. von Glasenapp. Preis 1,50 M.

Magnesia- und Dolomit-Portlandcement und ihre Eigenschaften

(Zur Kenntnis des Verhaltens der Magnesia
im Portlandcement)

Von Professor M. von Glasenapp. Preis 1,25 M.

Einfluß der Wasserdampftension der Luft auf das Volumen des Cementmörtels

Von Leopold Jesser, Wien. Preis 1,50 M.

Über die mikroskopische Untersuchung von Cementen

Von Privatdozent Dr. K. Endell. Preis 1,50 M.

Einheitliche Benennungen für hydraulische Bindemittel

Von Patentanwalt E. Cramer. Preis 1 M.

Beiträge zur Frage der Ausblühungen

Von Dr. Killig. Preis 1 M.

Im Kommissionsverlag:

der Portland-Cement
Anwendungen im Bauwesen
Preis geh. 13 M., geb. 15 „

4. Verlag und Buchhandlung.