



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Verschiedene Konstruktionen

Scholtz, Adolf

Leipzig, 1900

§ 36 u. 37. Das Mischen und Versenken des Betons

[urn:nbn:de:hbz:466:1-96800](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96800)

In London benutzt man zur Betonbereitung, wie schon erwähnt, den aus der Themse gebaggerten Kies aus kleineren und größeren Stücken unter Zusatz von hydraulischem Kalk. Ein häufiger vorkommendes Mischungsverhältnis ist das von 5 Teilen Themsekies auf 1 Teil hydraulischen Kalk, doch geht man auch darunter.¹⁾ Als beste Mischungsart hat man dort folgende anerkannt: Man mischt den gemahlener Kalk trocken mit dem Kiese recht sorgfältig und schüttet dann die erforderliche Menge Wasser zu; dann schippt man die Masse zwei bis dreimal um und verbraucht sie sofort. Sobald der frisch bereitete Beton in die Baugrube geworfen ist, tritt durch das Löschen des Kalkes eine Bewegung der Masse ein, so daß Kalk und Wasser nicht mehr Raum einnehmen, als der Kalk allein, wodurch ein dichteres Lagern des Kiesel bewirkt wird. Der Wasserzusaß soll auch bei den hydraulischen Kalken so gering als möglich sein.

Als Beispiele von Betonmischungen in Deutschland führen wir folgende an:

Eisenbahnbrücke über die Weichsel bei Thorn: 1 Raumteil (Stettiner) Portlandcement, 3 Raumteile scharfer Mauerand, 5 Raumteile Steinschlag. (Zeitschrift für Bauwesen 1876.)

Hellingsbauten in Kiel: 100 Teile Schotter, 43,6 Teile Mörtel, bestehend aus 1 Teil Cement, 1,4 Teilen Sand.

Rheinbrücke bei Wesel: Zu 1 cbm Beton sind verwendet 0,75 cbm Steinschlag, 0,19 cbm Kies, 0,456 cbm Mörtel aus 1 Teil Kalkpulver, 1 Traß, 1 1/2 Sand.

Zu der Regel rechnet man auf 2 Raumteile Steinbrocken 1 Teil Mörtel; die Betonmasse wird dann etwa 1/10 größer als das Volumen der Steinbrocken. 1 cbm Beton erfordert also 0,90 cbm Steine und 0,45 cbm Mörtel.

Die Festigkeit des Betons wird etwa derjenigen des Mörtels gleichgesetzt, doch nimmt man sie auch geringer als diese an, zu etwa 5 kg pro Quadratcentimeter.

§ 36.

Das Mischen des Betons.

Der Beton kann auf zweierlei Weise bereitet werden. Entweder mengt man, wie in England häufig geschieht, Kalk, Sand und Steine gleichzeitig und verarbeitet sie gemeinschaftlich unter Zusatz von Wasser, oder man stellt zunächst den Mörtel her und mengt diesen dann mit Steinresten. Die letztere Methode ist auf dem Kontinent gebräuchlicher, bietet auch größere Sicherheit für die Güte

¹⁾ So hat man beim Bau des Zuchthauses in Westminster mit 8 Teilen Kies und 1 Teil Kalk noch ein gutes Resultat erzielt, obgleich die 7 (engl.) Fuß mächtige Betonlage noch unter der höchsten Hut lag.

des Betons, weil dabei eine innige Mischung der Materialien zu erreichen ist.

a) Das Mörtelmischen geschieht entweder mit der Hand oder durch Mörtelmaschinen.

Mörtelmaschinen sind entweder nach Art der Thonschneider konstruiert, welche aus einer vertikalen Trommel von Holz oder Eisen bestehen, worin die Mörtelmaterialien durch eine mit Messern oder Armen versehene vertikale Welle gemischt werden. Man hat dergleichen mit Pferde- und Maschinenbetrieb. Oder es werden eiserne Rechen in einer horizontalen ringförmigen Grube um eine vertikale Achse bewegt. Endlich hat man Einrichtungen in Form der Mahlgänge, bei denen bewegliche Mühlschnecken angewendet werden, die durch Druck wirken und so die Mischung der Sandkörner mit den Kalkteilen befördert.

Größere Aufmerksamkeit als der Kalkmörtel erfordert die Anfertigung der Cementmörtel, denn hier muß die Mengung eine besonders innige sein, auch das vorgeschriebene Verhältnis zwischen Cement und Sand genau innegehalten werden. In Frankreich wird bei kleineren Verbrauchsmengen der Cement und der Sand auf kleinen, mit seitlichem Rande versehenen Tischen ausgebreitet und mit einer Mauerkelle gut bearbeitet. Hierbei kann die Mischung in kurzer Zeit geschehen, ehe das Binden des Cementes beginnt. Der so fertig gemischte Mörtel fällt dann in einen untergestellten Eimer und wird zum Verwendungsort getragen.

b) Auch die Bereitung des Betons aus gehörig präpariertem Mörtel und Steinbrocken wird vielfach durch Handarbeit bewirkt, weil viele Ingenieure dieser Bearbeitungsmethode den Vorzug vor der Mischung in Betonmaschinen geben. Kleinere Mengen Beton werden stets durch Handarbeit bereitet, indem auf einem Bretterboden die vorher angefeuchteten Steine in Portionen von 0,3 bis 0,4 cbm regelmäßig ausgebreitet werden, so daß sie eine niedrige Schichte bilden; auf diese wird der Mörtel dann in kleineren Portionen nachgeworfen und mit Schaufeln oder eisernen Rechen so lange durchgearbeitet, bis die Steine vollständig mit Mörtel umhüllt sind. Diese Arbeit ist schwierig, weil dem Mörtel nur wenig Wasser zugesetzt werden darf, um dessen Bindekraft und Erhärtungsfestigkeit nicht zu verringern, namentlich in Fällen, wo Cementmörtel zur Anwendung kommt.

Eine ältere Methode der Bearbeitung ist diejenige in sogenannten Fallwerken (Fig. 81), d. h. hölzernen Gerüsten, in welchen schräg gestellte Bretterwände übereinander angebracht sind, in solcher Anordnung, daß die oben eingebrachten Materialien von der ersten auf die zweite, dritte u. s. w. Abteilung fallen und unten fertig gemischt ankommen.

Zur Anfertigung großer Betonmassen bedient man sich der Maschinen, und zwar pflegt in der Regel mit der

Fig. 81.

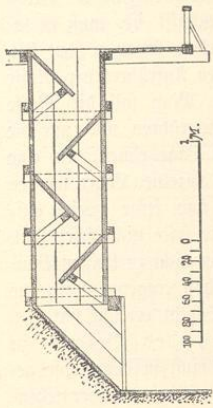
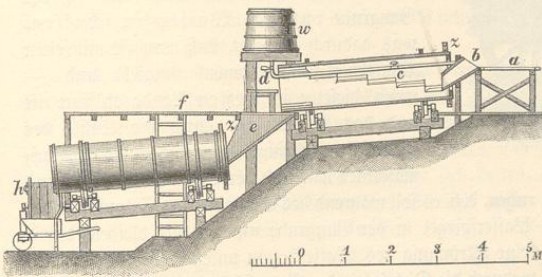


Fig. 82.



Hier bestand die Mörtel- wie die Betonmaschine aus einer hölzernen Trommel von 94 cm Weite und 3,77 m Länge. Sie waren gegen den Horizont um $\frac{1}{12}$ geneigt. Die Wandungen beider Trommeln bestanden aus 5 cm starken Stäben, und zwar diejenigen der Betontrommel aus Eichenholz. Sie wurden — wie die Fässer — durch starke eiserne Reifen zusammengehalten. Jede Trommel hatte zwei solche Reifen, die auf Frictionsrollen umliefen, während die Trommeln selbst durch Triebwerke in Bewegung gesetzt wurden und in der Minute sechs Umdrehungen machten.

Der in der oberen Trommel bereitete Cementmörtel wurde gemischt aus 3 Teilen Portlandcement und 1 Teil Sand. Zum Abmessen dienten flache Kästen; diese wurden auf den Tisch a, Fig. 82, gestellt und von einem Arbeiter in den Trichter b geschüttet. Zunächst wurden Sand und Cement trocken gemischt und wenn die Mischung die Hälfte der Trommellänge durchlaufen hatte, ließ man Wasser aus dem Behälter w durch ein Rohr mit Hahn

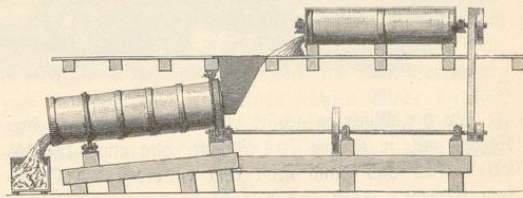
in die Trommel einströmen und bei c auf die Mischung niederträufeln. Der Wasserzutritt wurde durch einen Arbeiter, je nach der Konsistenz des austretenden Mörtels, reguliert.

Dem auf die geneigte Ebene e fallenden Mörtelgemisch wurde hier der nötige Steinerschlag zugefügt und die Steine in Handkarren herangefahren, nachdem vorher alle erdigen Bestandteile durch Auswaschen unter einer Pumpe entfernt worden waren. Diese Karren enthielten je 60 l Inhalt, wurden auf die Rüstung f gehoben, der halbe Karreninhalt (30 l) periodisch auf die geneigte Ebene a gestürzt und dem aus der oberen Trommel fließenden Mörtel zugefügt. Mörtel und Steine vermengten sich beim Durchlaufen der unteren Trommel vollständig, so daß die Betonmasse eine durchaus gleichmäßige war.

Aus der unteren Trommel endlich fiel der Beton auf eine drehbare Klappe h und von dieser in einen darunter gestellten Schubkarren. Bei regelmäßigem Gange lieferte die Maschine stündlich 11 cbm fertigen Beton.

Da ein sehr starker Verschleiß der eichenen Trommeln stattfindet, empfiehlt es sich, die Trommeln statt aus Holz aus Gußeisen oder Eisenblech zu konstruieren.

Fig. 83.



Die bekannte Firma Büniger & Leyrer in Düsseldorf fertigt seit Jahren derartige Betonbereitmungsmaschinen an. Die Anordnung ist verwandt und in Fig. 83 zur Darstellung gebracht.

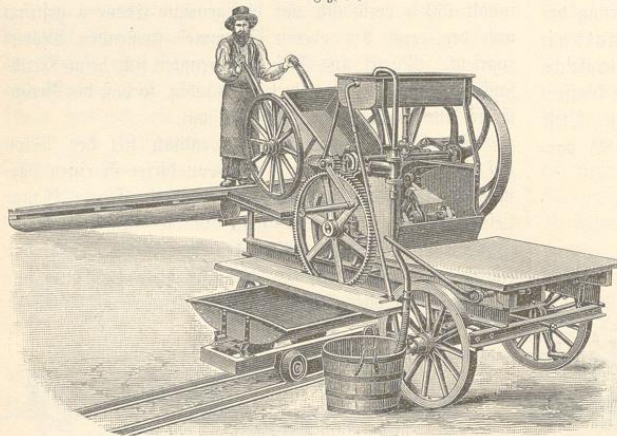
Die Mörtelmaschine steht auf der oberen Plattform und so hoch, daß der darin hergestellte Mörtel durch den im Durchschnitt ange deuteten Trichter beständig in die darunter aufgestellte Betontrommel fällt, wobei gleichzeitig Steinerschlag (Kies) unter entsprechendem Wasserzufluß aufgegeben werden muß. Hierbei rotiert die Betontrommel um ihre Längsachse und am unteren Ende der Trommel fließt der fertige Beton in bereitgehaltene Transportgefäße, wie dies durch vorstehende Figur veranschaulicht wird.

Die Betriebsmaschine wird in der Regel auf der unteren Plattform aufgestellt.

Diese Betonbereitmungsmaschinen liefern pro Tag 120 bis 140 cbm fertigen Beton und die Kosten der kompletten Anlage belaufen sich auf 1500 Mark.

Fig. 84 zeigt endlich die der Firma Büniger & Leyrer in Düsseldorf patentierte, fahrbare und stationäre Beton- und Mörtelmischmaschine. Diese Maschinen werden auf das Solideste gebaut, und da die Mischung auf mechanischem Wege geschieht, ist man dabei unabhängig von der Verlässlichkeit der Arbeiter. — Zur Bedienung der Maschine wird nur ein Mann erfordert, wobei das Einfüllen mittels Schubkarren geschieht, die sich nach vorn überfüllen lassen.

Fig. 84.



Zu der Mischung gehört etwa der Inhalt von drei Karren mit je 60 bis 70 l Inhalt, also etwa 180 bis 210 l Kies und Sand nebst dem entsprechenden Quantum Cement. Sand und Cement werden zuerst in der Trommel trocken gemischt und darauf erst der Kies (Steinschlag) in dem vorgeschriebenen Mischungsverhältnis und das nötige Wasser zugefügt. Der fertige Beton fällt aus der Mischtrommel direkt in einen darunter gestellten Betonwagen und geschieht die Abfuhr am besten mittels drehbarer Mulden-Kippwagen. Zwecks regelmäßiger Zufuhr der Betonmaterialien und Abfuhr des Betons empfiehlt sich die Anlage von Gleisen (und Drehscheiben), wie aus Fig. 84 zu ersehen.

Diese Maschine liefert bei bester Mischung nur ein mäßiges Quantum Cement, nämlich pro Stunde 6 bis 8 cbm.

§ 37.

Nach der Darstellung der Betonmasse kommt es darauf an, dieselbe auf die Sohle der Baugrube zu bringen, wenn nicht etwa die Vereitung auf dieser selbst geschieht. Die Engländer pflegen den Beton auf Dielen oder in Kutschen, welche nach der Baugrube zu ein starkes Gefälle haben, in diese hinabzuwerfen, damit durch die Erschütterung des

Fallens die einzelnen Teile näher aneinander getrieben werden und die Masse kompakter wird. Sobald der Beton an den Ort seiner Verwendung geschafft ist, muß er so gleich ausgebreitet und geebnet werden, bevor er Zeit hat, sich zu setzen, weil aus einem späteren Aufrühren der Masse große Nachteile erwachsen können. Man soll die Masse überhaupt so wenig als möglich umrühren und nur die Oberfläche der zuletzt aufgetragenen Lage ebnen, um eine horizontale Fläche zu erhalten. Die einzelnen Lagen werden 18 bis 26 cm stark und keine zweite aufgebracht, bevor sich die erste nicht gesetzt hat, was übrigens bei einer nicht zu kleinen Baugrube in der Regel schon eingetreten ist, ehe man das Ende der Schicht erreicht hat.

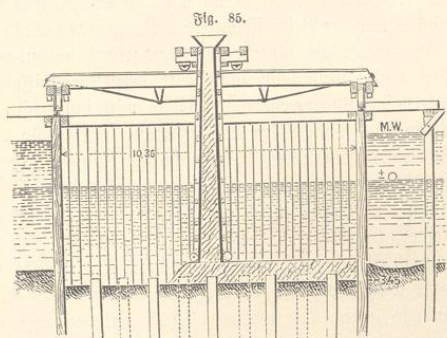
Das Versenken des Betons zu einem Fundamentbett muß in der Weise geschehen, daß der Beton mit dem darüber stehenden Wasser möglichst wenig in Berührung tritt und jede Strömung von ihm abgehalten wird, so lange er nicht erhärtet ist. Es kommt daher zunächst darauf an, in der Baugrube ruhiges Wasser zu schaffen, was dadurch geschieht, daß man sie mit festen Wänden (Fangedämmen) umgibt und — wenn dieselbe im festen Lande eröffnet ist und das Wasser nur durch die Sohle der Baugrube eindringt — müssen die Schöpf-

maschinen während der Versenkung des Betons ruhen, d. h. es soll während des Schützens der Betonmasse der Wasserspiegel in der Baugrube unverändert bleiben, damit keine Strömung des Wassers von unten nach oben eintritt, wodurch die Dichtigkeit der Betonschüttung gefährdet würde. Liegt die Baugrube aber in einem fließenden Gewässer, so muß sie wenigstens mit einer leichten Spundwand umgeben werden, die das heftige Strömen des Wassers verhindert.

Da das freie Hinabschütten des Betons durch tiefes Wasser aus dem oben angeführten Grunde unzulässig ist, kann man ihn entweder durch eine Art Trichter, welcher bis zu der betreffenden Schicht hinabreicht, oder mittels Kästen, die langsam hinabgelassen und unten ungekippt oder auf andere Weise entleert werden, versenken.

Der Trichter wird aus Holz oder aus Eisenblech angefertigt und je nach der Beschaffenheit der Baustelle entweder auf einer über Wasser angebrachten Rüstung mittels Schlitten oder Wagen bewegt oder bei größerer Breite der Baustelle zwischen zwei Rähnen aufgestellt. Fig. 85 zeigt die Anordnung eines hölzernen Trichters mit seiner Schiebehöhne; derselbe bleibt während der Betonierung bis über Wasser gefüllt, und indem er langsam vorgerückt wird, fließt unten die Betonmasse aus, die

am oberen Ende durch Nachschütten entsprechend ergänzt werden muß. Zum Zweck des leichteren Entleerens konstruiert man den Trichter mit parallelen Wänden oder besser mit geringer Erweiterung nach unten. Der Trichter



ruht auf einem Wagen, der sich rechtwinklig zur Bahn der Schiebebühne verrücken läßt; es muß ferner dafür gesorgt sein, daß er höher und tiefer gerückt werden kann. Der frisch geschüttete Beton wird durch am Trichter angebrachte Walzen geebnet.

Das Betonfundament wird hierbei aus einzelnen Streifen gebildet, die zusammen eine Schicht von $\frac{2}{3}$ bis 1 m Dicke ausmachen. Um das Fundament möglichst dicht zu erhalten, pflegt man gewöhnlich mehrere Schichten, und zwar so anzuordnen, daß die Fugen derselben sich decken. Zweckmäßig ist es, mit der Richtung der Streifen abzuwechseln, diese also kreuzweise anzubringen.

sich auch nach der Höhe einstellen. Die unterhalb angebrachten Walzen dienen zum Ebenen des Betons.

Die Verfenkung des Betons mittels Trichter hat mancherlei Nachteile und Unbequemlichkeiten. Dahin gehört der Umstand, daß die ganze Betonmasse aus vielen schmalen Streifen und dünnen Schichten besteht, die alle an ihren Oberflächen mit dem Wasser in Berührung gewesen sind, wodurch die Mörtelmasse ausgewaschen und Mörtelschlamm abgesetzt wird, der die Verbindung mit den nächsten Streifen hindert. Ferner ist die Unterbrechung der Arbeit am Abend mit der Unbequemlichkeit verbunden, daß, wenn man den Trichter so weit vorschiebt, daß er sich ganz entleert, Wasser in denselben tritt, oder wenn man ihn mit Beton gefüllt stehen läßt, dieser während der Nacht erhärtet und am Morgen hinabgestoßen werden muß. Letzteres kann man vermeiden, wenn man den Trichter während der Nacht durch den Wächter einigemal vorschieben läßt, wodurch der Beton in Bewegung kommt. Es ist indessen das Leeren des Trichters vorzuziehen, weil man die erste Füllung desselben wegen des in demselben stehenden Wassers mittels Kästen vornehmen kann. Außerdem ist die Bewegung des Trichters bei großen Wassertiefen schwierig.

Das Verfenken des Betons mittels Kästen hat den Vorteil, daß derselbe weit weniger mit dem Wasser in Berührung kommt und überhaupt die Masse desselben mehr in unge störtem Zusammenhange verbleibt. Die Vorrichtung zum Verfenken kann aus einer leichten Winde bestehen, an welcher der circa 0,2 cbm Beton fassende Kasten an zwei Tauern hängt (Fig. 87, 87^a und 88). Die Winde

Fig. 86.

Fig. 87.

Fig. 87a.

Fig. 88.

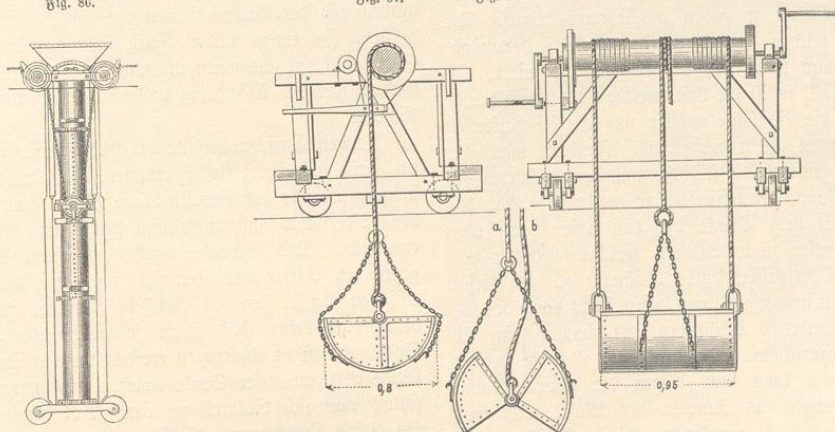


Fig. 86 stellt einen eisernen Trichter zum Verfenken von Beton dar; derselbe wird durch Ketten und Winden auf einem hergerichteten Gleise verschoben und läßt

muß sich auf dem früher erwähnten Gerüste oder auf einer schwimmenden Rüstung leicht über jede Stelle der Baugrubenbohle bringen lassen, um an dieser den gefüllten

Breymann, Bautechniklehre. IV. Vierte Auflage.

Kasten versenken zu können. Ist derselbe vorsichtig bis auf die Sohle der Baugrube oder bis auf die bereits versenkte Betonschicht hinabgelassen, so wird die Welle der Winde um circa 90° gedreht, wodurch der Kasten wieder so weit gehoben wird, daß er mittels der in den Figuren sichtbaren Leine umgekippt oder wie in Fig. 87^a durch Öffnen des Bodens geleert werden kann. Die obere Fläche einer auf diese Weise gebildeten Betonlage muß dann noch ausgeebnet werden, wozu man sich einer an Stangen befestigten gußeisernen Platte bedienen kann, welche man aber mehr drückend als stampfend anwendet, um das Wasser nicht zu stark zu bewegen. Letzteres muß vermieden werden, um das Auswaschen des Kalkes aus den oberen Teilen der Betonlage zu verhüten. Eine vollkommene Abebnung ist auch nicht gerade erforderlich, weil ein Betonbett doch immer noch übermauert wird.

Der zu schüttende Beton verlangt stets eine feste Umgrenzung, und wird er unter Wasser versenkt, so wird man diese Umschließung durch eine Spundwand darstellen, deren Holm über das Wasser reicht und benutzt werden kann, um die Rüstung für die Versenkungsvorrichtung zu tragen. Hat man eine wasserfreie Baugrube, so wird man leichte Pfähle einschlagen und durch an diese genagelte Bretter oder Dielen die Umschließung bilden, welche man, wenn der Beton erhärtet ist, wieder fortnimmt.

§ 38.

Jede Betonschüttung kann als eine Art Gußmauerwerk¹⁾ angesehen werden, welches weniger Festigkeit zeigt, als ein mit denselben Materialien regelmäßig hergestelltes Mauerwerk, woraus mit Notwendigkeit folgt, dem ersteren eine größere Stärke zu geben als letzteres bedarf. Die Stärke eines solchen Betonbettes ist zum Teil davon abhängig, ob man unter Wasser fundiert oder nicht. Ist letzteres der Fall, so ist die Last, welche das aufzuführende Gebäude auf die Bausohle ausübt, und die Beschaffenheit des Untergrundes allein maßgebend. Fundiert man aber unter Wasser und hat die Absicht, nach dem Erhärten des Betons die Baugrube wasserfrei zu machen, so hat das Betonbett auch dem Drucke der von unten nach oben wirkenden Quellen zu widerstehen, welcher wiederum vom Stande des Oberwasserspiegels abhängig ist. In diesem Falle wird man immer gut thun, diesen Druck durch das Gewicht des Betonbettes aufzuheben und hiernach seine Abmessungen einzurichten. Das spezifische Gewicht des erhärteten Betons kann man wegen der unvermeidlichen kleinen Höhlungen im Inneren der Masse nicht wohl größer als 1,5 bis 1,8 annehmen, bei im Trocknen aufgeführten und zusammengerammtem Beton aber vielleicht

1) Vergl. den I. Teil der Allgemeinen Baukonstruktionslehre.

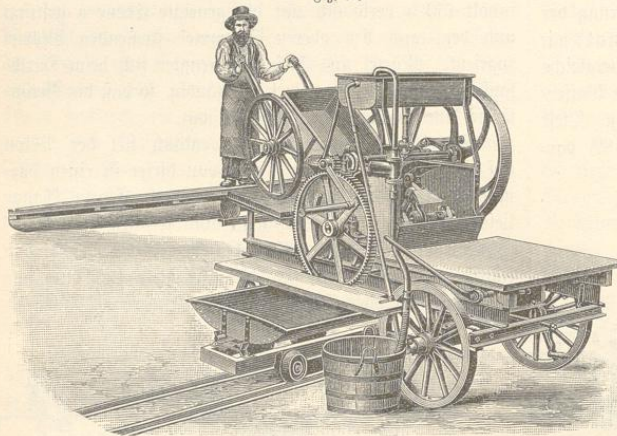
gleich 2 setzen. Der Beton ist aber ein kostbares Material und man schränkt seine Abmessungen daher gern nach Möglichkeit ein.

Hat man keinen Wasserdruck zu befürchten, so wird die Stärke des Betonbettes von der Last des zu tragenden Gebäudes und der Beschaffenheit des Baugrundes abhängen, und da letzterer als schlecht oder nachgebend vorausgesetzt werden muß, weil man sonst eine derartige kostspielige Fundierung nicht anwenden würde, so wird immerhin eine so bedeutende Stärke der Betonbettung nötig sein, daß durch dieselbe eine etwaige ungleiche Belastung durch das Bauwerk ausgeglichen oder übertragen werden kann. Die Wirkung des Betonbettes wird sich in diesen Fällen mit der eines liegenden Kotes vergleichen lassen, und um diese noch sicherer zu erreichen, dürfte eine Stärke von 0,75 bis 1 m das geringste Maß sein, welches man einem Betonbette geben darf, wenn dasselbe eine gleichmäßige Verteilung des Druckes auf den Untergrund bewirken soll. Die vorteilhafte Wirkung größer zusammenhängender Mauer Massen bei Fundierungen auf schlechtem Boden hat sich durch die Erfahrung herausgestellt und eine solche wird in den berührten Fällen durch eine hinlänglich starke Betonbettung am sichersten erreicht. Da die Tragfähigkeit eines nachgebenden Baugrundes durch Vergrößerung der drückenden Fläche ebenfalls vergrößert wird, so ist es nötig, das Betonbett immer bedeutend breiter anzulegen, als die darauf zu setzende Mauer, und man hat bis jetzt ziemlich allgemein angenommen, daß diese größere Breite bei kleineren Bauwerken etwa 0,75 m betragen müsse. Ist das Gebäude aber ausgedehnt und der Baugrund schlecht, so muß man unter der ganzen Sohlfläche desselben den Grund ausgraben und das Betonbett über die ganze Baugrube ausdehnen. In einem solchen Falle kann dasselbe geringere Stärke erhalten, als wenn nur einzelne Mauern auf Beton fundiert werden. Als Belag dafür möge folgendes Beispiel dienen:

In den Marjchen bei Warl in Hertfordshire wollte man ein Haus auf einem Boden erbauen, der sehr schlecht und sumpfig war, so daß ziemlich lange Pfähle ohne bedeutenden Widerstand einbrangen und den festen Grund nicht erreichten. Das Gebäude wurde auf einem Schwellkrost gegründet. Dieser war aber nicht im Stande, den ungleichmäßigen Druck, den das Gebäude ausübte, zu verteilen, demzufolge bekam das Haus so bedeutende Risse und Sprünge, daß es abgetragen werden mußte. Da das Gebäude aber an dieser Stelle errichtet werden mußte, entschloß man sich diesmal zu einer Betonfundierung. Zu diesem Zweck wurde die Baugrube 1,80 m breiter und länger als das 15 m im Geviert messende Gebäude, und zwar bis zu 2,13 m Tiefe — welche durch den starken Wasserzudrang bedingt war — ausgehoben und auf die

Fig. 84 zeigt endlich die der Firma Büniger & Leyrer in Düsseldorf patentierte, fahrbare und stationäre Beton- und Mörtelmischmaschine. Diese Maschinen werden auf das Solideste gebaut, und da die Mischung auf mechanischem Wege geschieht, ist man dabei unabhängig von der Verlässlichkeit der Arbeiter. — Zur Bedienung der Maschine wird nur ein Mann erfordert, wobei das Einfüllen mittels Schubkarren geschieht, die sich nach vorn überfüllen lassen.

Fig. 84.



Zu der Mischung gehört etwa der Inhalt von drei Karren mit je 60 bis 70 l Inhalt, also etwa 180 bis 210 l Kies und Sand nebst dem entsprechenden Quantum Cement. Sand und Cement werden zuerst in der Trommel trocken gemischt und darauf erst der Kies (Steinschlag) in dem vorgeschriebenen Mischungsverhältnis und das nötige Wasser zugefügt. Der fertige Beton fällt aus der Mischtrommel direkt in einen darunter gestellten Betonwagen und geschieht die Abfuhr am besten mittels drehbarer Mulden-Kippwagen. Zwecks regelmäßiger Zufuhr der Betonmaterialien und Abfuhr des Betons empfiehlt sich die Anlage von Gleisen (und Drehscheiben), wie aus Fig. 84 zu ersehen.

Diese Maschine liefert bei bester Mischung nur ein mäßiges Quantum Cement, nämlich pro Stunde 6 bis 8 cbm.

§ 37.

Nach der Darstellung der Betonmasse kommt es darauf an, dieselbe auf die Sohle der Baugrube zu bringen, wenn nicht etwa die Vereitung auf dieser selbst geschieht. Die Engländer pflegen den Beton auf Dielen oder in Kutschen, welche nach der Baugrube zu ein starkes Gefälle haben, in diese hinabzuwerfen, damit durch die Erschütterung des

Fallens die einzelnen Teile näher aneinander getrieben werden und die Masse kompakter wird. Sobald der Beton an den Ort seiner Verwendung geschafft ist, muß er so gleich ausgebreitet und geebnet werden, bevor er Zeit hat, sich zu setzen, weil aus einem späteren Aufrühren der Masse große Nachteile erwachsen können. Man soll die Masse überhaupt so wenig als möglich umrühren und nur die Oberfläche der zuletzt aufgetragenen Lage ebnen, um eine horizontale Fläche zu erhalten. Die einzelnen Lagen werden 18 bis 26 cm stark und keine zweite aufgebracht, bevor sich die erste nicht gesetzt hat, was übrigens bei einer nicht zu kleinen Baugrube in der Regel schon eingetreten ist, ehe man das Ende der Schicht erreicht hat.

Das Versenken des Betons zu einem Fundamentbett muß in der Weise geschehen, daß der Beton mit dem darüber stehenden Wasser möglichst wenig in Berührung tritt und jede Strömung von ihm abgehalten wird, so lange er nicht erhärtet ist. Es kommt daher zunächst darauf an, in der Baugrube ruhiges Wasser zu schaffen, was dadurch geschieht, daß man sie mit festen Wänden (Fangedämmen) umgibt und — wenn dieselbe im festen Lande eröffnet ist und das Wasser nur durch die Sohle der Baugrube eindringt — müssen die Schöpf-

maschinen während der Versenkung des Betons ruhen, d. h. es soll während des Schützens der Betonmasse der Wasserspiegel in der Baugrube unverändert bleiben, damit keine Strömung des Wassers von unten nach oben eintritt, wodurch die Dichtigkeit der Betonschüttung gefährdet würde. Liegt die Baugrube aber in einem fließenden Gewässer, so muß sie wenigstens mit einer leichten Spundwand umgeben werden, die das heftige Strömen des Wassers verhindert.

Da das freie Hinabschütten des Betons durch tiefes Wasser aus dem oben angeführten Grunde unzulässig ist, kann man ihn entweder durch eine Art Trichter, welcher bis zu der betreffenden Schicht hinabreicht, oder mittels Kästen, die langsam hinabgelassen und unten ungekippt oder auf andere Weise entleert werden, versenken.

Der Trichter wird aus Holz oder aus Eisenblech angefertigt und je nach der Beschaffenheit der Baustelle entweder auf einer über Wasser angebrachten Rüstung mittels Schlitten oder Wagen bewegt oder bei größerer Breite der Baustelle zwischen zwei Rähnen aufgestellt. Fig. 85 zeigt die Anordnung eines hölzernen Trichters mit seiner Schiebehöhne; derselbe bleibt während der Betonierung bis über Wasser gefüllt, und indem er langsam vorgerückt wird, fließt unten die Betonmasse aus, die