



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## Verschiedene Konstruktionen

**Scholtz, Adolf**

**Leipzig, 1900**

§ 35. Mischungsverhältnisse bei Betonbereitung

---

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

viel von diesem Material verbraucht, derselbe nur in Stücken eingeführt.

Zum reinen Traßmörtel, der keinen Zusatz von Sand erhält, nimmt man gewöhnlich auf eine Kubikeinheit Kalkbrei zwei Kubikeinheiten pulverisierten Traß; doch hängt das jedesmalige Mischungsverhältnis von der Güte des Kalkes ab, und man geht am sichersten, wenn man dieses Verhältnis durch direkte Versuche ermittelt. Versuche haben ergeben, daß der gute Traßmörtel einen geringen Zusatz von reinem scharfen Sande sehr wohl tragen kann, und wenn das damit aufzuführende Mauerwerk nicht immer unter Wasser bleibt, so versetzt man den Traß zur Hälfte mit Sand; und solchen Mörtel, den man wohl verlängerten Traßmörtel nennen kann, hält man zu Mauerwerk über Wasser für noch geeigneter als den reinen Traß ohne Sandzusatz.

## § 34.

Die Bereitung des Traßmörtels geschieht auf die Art, daß man zuerst, nachdem Kalk und Traß in dem bestimmten Verhältnis abgemessen sind, auf einem dichten Dielenboden eine Lage Kalkbrei ausbreitet und dann den Traß unter fortwährendem Durcharbeiten mit der Kalkfrücke nach und nach zusetzt. Den besten Mörtel erhält man, wenn bei der Bereitung möglichst wenig Wasser zugefügt wird, doch ist alsdann die Arbeit sehr beschwerlich und ermüdend, während ein größerer Wasserzusatz dieselbe erleichtert.

Wenn sehr große Mörtelmengen zu bereiten sind, wie dies bei Betonbereitung gewöhnlich der Fall zu sein pflegt, so bedient man sich häufig der Mörtelmaschinen. Im allgemeinen haben diese gegenüber der Bereitung aus freier Hand den Nachteil, daß bei den Maschinen mehr Wasser zugefügt werden muß, wodurch der Mörtel leicht an Güte und besonders leicht an der Eigenschaft verliert, in sehr kurzer Zeit unter Wasser zu erhärten. Die Mörtelmaschinen bestehen gewöhnlich aus hohlen Cylindern von Holz oder Eisenblech, welche um ihre Achse gedreht werden oder auch feststehen und innerhalb eine bewegliche Achse haben. Die Mischung des Kalkes mit dem Traßpulver wird dann durch bewegliche und feststehende Messer im Innern des Cylinders bewirkt, zwischen welchen die Masse hindurchgetrieben wird. Näher auf diese Maschinen hier einzugehen, verbietet der Raum, und wir verweisen in dieser Beziehung auf das Hagen'sche Werk, in welchem mehrere derselben beschrieben sind.

Der fertige Mörtel wird möglichst rasch verarbeitet, weil er schon wenige Stunden nach seiner Bereitung merklich zu erhärten anfängt.

Man hat häufig Versuche gemacht, den immer ziemlich teuren Traß durch Surrogate zu ersetzen, und am

meisten Ziegelmehl benutzt, zuweilen aber auch besonders feine Thonerde zu diesem Zwecke eigens gebrannt; doch bleiben dergleichen Versuche immer gewagt, und bis jetzt hat es noch nicht gelingen wollen, den Traß durch ein anderes Material bei der Bereitung von hydraulischem Mörtel aus gewöhnlichem fetten Kalle zu ersetzen.

## § 35.

Mächt der Mörtelbereitung erfordert auch die Auswahl der Steine, welche man zum Beton verwenden will, große Aufmerksamkeit. Sie sollen eine möglichst rauhe Oberfläche zeigen und möglichst scharfkantig sein, doch werden diese Eigenschaften nicht als notwendig zur Erhärtung erachtet, da man in England den Beton gewöhnlich aus Flußkies darstellt, dessen Steine, wie alle Flußgeschiebe, mehr oder weniger sphärische Gestalten zeigen. Endlich müssen die Steine an sich eine hinlängliche Festigkeit besitzen, um ein festes Mauerwerk zu geben. Vor der Vermengung werden die Steine stark mit Wasser genäßt, um dem Mörtel das zum Erhärten nötige Wasser nicht zu entziehen. Diese Vorsicht ist besonders dann nötig, wenn die Steine das Wasser begierig einsaugen, wie z. B. Backsteine und einige Sandsteinarten. Letztere eignen sich besonders gut zur Betonbereitung, doch sind auch Granit, Granwacke und die festeren Arten Kalkstein brauchbar. Man hat auch Backsteine zu diesem Zwecke besonders scharf brennen und dann in passende Stücke schlagen lassen. Wenn man den Mörtel abgefondert bereitet, so werden die Steine gewöhnlich in möglichst gleicher Größe (nicht über 5 cm im Durchmesser) verlangt, obgleich die Engländer gerade umgekehrt es als eine Bedingung der Brauchbarkeit des Kieles aufstellen, daß die Steine von möglichst großer Verschiedenheit in Beziehung auf ihre Größe sein müssen. Bei letzterem Material muß der Kies aber auch den Sand zum Mörtel ersetzen, was bei der obigen Bereitungsart nicht nötig ist, weshalb bei dieser die Bedingung der gleichen Größe der Steine immer ratfam bleiben möchte, um nicht zu kleine, leicht zerbröckelnde Steine in die Masse zu bekommen.

Um das richtige Verhältnis der Steine zum Mörtel zu bestimmen, kann man auf die bekannte Weise die Größe des kubischen Inhaltes der Zwischenräume zwischen einer bestimmten Qualität Steine ausmitteln und diesen als Maß des hinzuzusetzenden Mörtels annehmen. Bei den Betonfundierungen der Schleusen an der Ruhr hat man zu 12 Kubikeinheiten Steinbrocken 6 Kubikeinheiten Mörtel hinzugesetzt und daraus 13 Kubikeinheiten Beton erhalten. Hiernach wären z. B. zu 100 cbm Beton 94 cbm Steine und 46 cbm Mörtel erforderlich. Bei dem Schleusenbau zu St. Valery an der Somme nahm man zu einem Kubikmeter Beton 0,87 cbm Steine und 0,45 cbm Mörtel.

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.<sup>1)</sup> 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 Wasserzusatze 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

<sup>1)</sup> 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 Mauerfelle 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