

Ueber die Bereitung und Anwendung des Betons

Autor(en): **Zetter**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Zeitschrift über das gesamte Bauwesen**

Band (Jahr): **3 (1839)**

Heft 2

PDF erstellt am: **28.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-5531>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ueber die Bereitung und Anwendung des Betons.

(Vom Ingenieur Herrn Zetter in Solothurn.)

Den Beton unterscheide ich nach seiner Natur und Anwendung von den übrigen Mörtelarten dadurch, daß er nicht nur ein Bindemittel wie jene, sondern Baumaterial zugleich ist, und sich allein ohne andere Materialien ein Mauerwerk vorstellt. Da er nun hauptsächlich zu Fundamenten und Wasserbauten angewendet wird, so besteht er wesentlich aus einem Gemische von hydraulischem Mörtel mit Steingerölle. In dieser Art hat ihn die Baukunst nicht eben erfunden sondern bloß der Natur nachgeahmt, die mit selbem großartige Gebäude ausgeführt hat, nämlich die Gebilde der Nagelfluh (*breccia helvetica*).

Die Bereitung des Betons, wie sie z. B. in Frankreich geschieht, ist sehr einfach. Erstlich wird guter hydraulischer Mörtel bereitet, wobei man bei Mischung des Sandes mit Kalk die Bedingung erfüllen muß, daß der Kalk seinem Volumen nach etwas mehr betrage, als der leere Raum der in einem bestimmten Volumen Sand sich vorfindet. Bei gewöhnlichem Flußsande und hydraulischem Kalk von ungefähr 20 % Thon, wird dem Volumen nach etwas über $\frac{1}{3}$ Kalk mit $\frac{2}{3}$ Sand gemischt. Die Mischung geschieht auf gewöhnlichem Wege, hingegen bei großen Bauten ist es zweckmäßiger besondere Apparate dazu anzuwenden. Der einfachste derselben ist wohl ein Pferddegöpel, mit dessen aufrechtstehendem Wellbaume, der nicht über 4–5 Fuß hoch zu seyn braucht, sich gewöhnlich Wagenräder in einer kreisrunden, mit Eichenholz belegten, Rinne herumdrehen (ungefähr wie bei den alten Oelmühlen und Gypstreiben). Kalk und Sand werden in den gehörigen Verhältnissen in die Rinne geworfen, so trocken als möglich unter einander gemengt, und der fertige Mörtel fällt durch eine Oeffnung der Rinne in eine unter dem Göpel sich befindende weite Höhlung, vor wo er leicht weiter geführt werden kann. Dieser Mörtel wird sodann mit Kieselgerölle oder auch mit zerschlagenen Steinen, die nicht über 0,03–0,04 M. = (4–4½") Durchmesser haben, unter einander gemischt. Die Proportionen dieser Mischung müssen genau bestimmt werden, und gründen sich wieder darauf, daß der von den Kieselsteinen leer gelassene Raum vollständig von dem Mörtel ausgefüllt werde. Zur Bestimmung dieser Proportionen wird irgend ein Gefäß mit den Steinen angefüllt und mit Wasser bis oben auf begossen; das Volumen dieses Wassers gibt sodann jenes des Mörtels. Bei obigen Dimensionen der Steine ist dieses Volumenverhältniß des Mörtels für Kieselgerölle = 0,32, und für zerschlagene Steine = 0,47. Da aber dieses Verhältniß von Mörtel immer noch einige leere Stellen unausgefüllt lassen kann, was zwar bei Bauten im Trocknen nicht viel zu sagen hat, so wird bei Wasserbauten selbiges um $\frac{1}{4}$ vermehrt und beträgt demnach für Kieselgerölle = 0,40, und für zerschlagene Steine = 0,59. Wie immer diese Verhältnisse seyn mögen, so geschieht die Bereitung des Betons auf dieselbe Art. Auf einer mit Dielen belegten Ebene werden die Steine mit eisernen Hacken oder Rechen unter den Mörtel gemengt; zuweilen bedient man sich besonderer Apparate dafür.

Dieser so bereitete Beton wird mit Vortheil zu Wasserbauten und zu Fundamenten aller Art verwendet, und immer mehr verdrängt er die übrigen Fundamentirmittel, indem er die Eigenschaft hat, bei seiner anfänglichen Bildsamkeit in kurzer Zeit die Festigkeit eines Felsen zu erreichen. Es würde zu weit führen, in alle einzelnen Fälle seiner Anwendung einzutreten, wie bei Fundamentirung der Brückenpfeiler, Schleusen, Erbauung von Abzugscanälen, Wasser-

stufen u. s. w.; es genügt im Allgemeinen zu sagen, daß, wenn der Beton im Wasser selbst angewendet werden soll, er so hineingegossen werden muß, daß im Hinunterfallen die Steine sich nicht von dem Mörtel trennen, wozu die im Brückenbau bekannten Vorrichtungen dienen. Gut wäre es, nach jedem Gusse die Schicht Beton zu schlagen und so zu verebnen; in jedem Falle muß von einem Gusse zum andern nie so lange gewartet werden, daß der Beton sich während der Zeit erhärten könnte, indem das Ganze eine Masse und nicht eine Reihe von Schichten vorstellen soll. — Ist der Beton so hoch gegossen, daß auf denselben nun füglich das Mauerwerk von Hand aufgeführt werden kann, so wird, wenn das Gebäude sich nicht setzen darf (wie bei Brückenpfeilern), mit demselben so lange gewartet, bis der Beton vollständig erhärtet ist, wozu, bei obiger Zusammensetzung, eine Zeit von 8–12 Monaten angenommen wird — eine Zeit, die jedoch um Vieles verkürzt werden kann, je nach der Energie des hydraulischen Kalkes, so wie nach der Last und Bestimmung des Gebäudes. — Um die Oberfläche des Betons zu bestimmen, die einem bekannten Gewichte widerstehen soll, kann mit Sicherheit in der Praxis 5 Kilogramm auf 0,0001 mq. oder 90 g auf 1 □'' (neues Schw. Maas) als die Widerstandskraft des Zerdrückens angenommen werden. Der Preis eines Cubikmeters Beton wird mit allen dazu gehörigen Arbeiten in Paris auf 15–18 franz. Fr. gerechnet.

Nach dieser allgemeinen Uebersicht will ich noch einzelner Anwendungen des Betons erwähnen, die, wenn sie in weitere Aufnahme kämen, wohl eine wichtige Epoche in der Baukunst hervorgerufen könnten:

1) Gewölbe-Bau. Herr Mary, Straßen- und Brückenbau-Ingenieur, hat im vergangenen Jahre in Paris wohl eine der interessantesten Anwendungen des Betons ausgeführt. Es handelte sich darum, an einem erhabenen Theile der Stadt große Wasserbehälter zur Vertheilung des Brunnenwassers zu erbauen. Der Boden daselbst war lockere, aufgeführte Erde über 40' tief. Hr. Mary unternahm also, das ganze Gebäude auf Kreuzgewölbe zu stellen, und berechnete die Anzahl und Dimension der Pfeiler oder Widerlager nach der oben angeführten Widerstandskraft des Betons. Der Platz für diese Pfeiler wurde bis auf den festen Grund ausgegraben, mit Beton bis zur ebenen Erde gefüllt, sodann aber ein Jahr lang dem völligen Verhärten überlassen. Nachher wurden die hölzernen Formen oder Lehren für die Kreuzgewölbe über der Erde aufgeschlagen, und der Beton darüber gegossen, der nun so die Gewölbe bildete. Die Formen waren verschiebbar, um von der einen Stelle an die andere gebracht zu werden, doch mußten sie jedes Mal 8–14 Tage unter dem Gewölbe bleiben, nach welcher Zeit sie dann ohne Gefahr weggenommen werden konnten. Zur einfachern Einrichtung der Formen wäre es besser gewesen, statt Kreuzgewölbe, bloß Tonnengewölbe anzulegen, die sich, statt am Schlusse, noch unter dem Anfange des Gewölbes durchkreuzt hätten. — Wie die Gewölbe, so wurden auch die über 20' hohen Wände der Wasserbehälter aus Beton aufgeführt, und das ganze Gebäude ward fest und wasserdicht.

2) Wasserleitungen. Der nämliche Ingenieur hat ebenso den Versuch einer höchst einfachen Wasserleitung aus Beton gemacht. Statt der so nachtheiligen hölzernen, der kostspieligen eisernen und steinernen Leitungsröhren, hat derselbe, nach ausgegrabener Erde, einen hölzernen Cylinder von dem Durchmesser der Leitung als Lehre genommen, und um denselben den Beton gegossen, der also in seinem Innern den für die Leitung nöthigen Raum offen ließ.

3) Straßen-Bau. Der Artillerie-Hauptmann Thomassin hat in Straßburg den Versuch gemacht, aus Beton Straßen zu bauen, die, wie die Eisenbahnen, zur Fahrbahn der Locomotiven dienen. Die Straße enthält bloß 20 — 25 Centimetres (7 — 8 Zoll) Dicke, und hat vor den gewöhnlichen Straßen den Vortheil, daß sie dem Staub und Koth nicht ausgesetzt ist, und bloß eine Reibung von $\frac{1}{76}$ der Last darbietet, während diese bei gewöhnlichen Straßen $\frac{1}{16}$ beträgt. Vor den Eisenbahnen haben diese Straßen den Vortheil, daß ihre Construction um das Vierfache wohlfeiler wird, und daß sie eine Neigung bis auf 0,03 m. zuläßt.

Eine Menge anderer Anwendungen des Betons sind schon gemacht, und stehen übrigens noch bevor. — So kann man damit Keller unter dem Wasserspiegel eines Flusses oder See's bauen, und wohl gar Brücken aufführen.

Die neuesten Straßenbauten im Canton Appenzell und zum Theil in St. Gallen.

(Vom Ingenieur Herrn Lorez in Zürich.)

In der Gesellschaft schweizerischer Ingenieure und Architekten wurde ich beauftragt, über die Straßenbauten im Canton Appenzell zu berichten; des Zusammenhanges wegen bin ich indessen veranlaßt, auch in das Gebiet des Cantons St. Gallen hinüber zu treten.

Die Straßenbaute, von welcher es sich hauptsächlich handelt, führt von Altstätten im Rheinthale über Trogen und Speicher durch den Canton Appenzell nach St. Gallen, und gewährt somit jedem Reisenden, welcher von Feldkirch, Chur, und aus den Gegenden oberhalb Altstätten herkommt, und nach St. Gallen reisen will, eine drei Stunden kürzere Route als die ehemalige über Rorschach. Die Entwerfung der hiezu erforderlichen Pläne ist von Altstätten bis auf den Ruppen, Grenzcheidung beider Cantone, von dem Ingenieur Herrn Näf und von mir, und vom Ruppen bis St. Gallen, vom Ober-Ingenieur Herrn Negrelli gefertigt worden.

Der Straßenbau beginnt unmittelbar unter den Thoren des Städtchens Altstätten, und führt in fünf Wendungen (Tourniquets), in einer Länge von 28000 Fuß bis auf den Ruppen, welcher beiläufig 1700 Fuß höher liegt als erwähntes Städtchen. Auf dem ganzen Straßenzuge kommen zwei gewölbte Brücken, die eine mit 20 Fuß und die andere mit 15 Fuß, sechs kleinere Brückchen mit 3'—4' Oeffnung, und endlich 60 kleinere Wasserabzüge vor. Ueberweitiges Mauerwerk, als Stütz- und Wandmauern, ist äußerst wenig und nur da angebracht worden, wo die Beschaffenheit des Terrains keine Böschungen wegen allzugroßer Steile zuließ. Das Gefäll der Straße ändert von 4 bis 7%. Längs steilen Abhängen, und auf großen Aufdämmungen, die über 8' Höhe erreichen, werden allenthalben Geländer, und wo die Böschungen niedriger sind, Abweiser von Holz angebracht.

Die Baukosten dieser Straße betragen 38000 fl., und die Bodenentschädigung wird kaum 10000 fl. erreichen. Die Schätzung der Grundstücke, durch welche die Straße führt, wurde vor dem Beginnen der Arbeiten vorgenommen, hingegen die Vermessung des coupirten Bodens so wie die Entschädigung desselben, erfolgen nach Beendigung der Bauten.