

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 1/2 (1883)
Heft: 9

Inhaltsverzeichnis

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.04.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

INHALT: Ueber den Erhärtungsvorgang hydraulischer Bindemittel. Von Prof. L. Tetmajer in Zürich. — Miscellanea: Wiener Bauindustrie-Zeitung. Das unterirdische Kabel zwischen Paris und Marseille. Der vierte Congress italienischer Architekten und Ingenieure. Sohlen- oder Firststollen. Arlbergbahn. Eisenbahn-Eröffnungen in Oesterreich-Ungarn. Berliner Stadtbahn. Die Dampfrohrleitungen in den Strassen von New-York. Strassenbahnen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Internationale electriche Ausstellung in Wien 1883. † P. Alois Sailer. Der Hafen von Genua. Ein eisernes Theater. — Concurrenzen: Für den Bebauungsplan des Auefeldes zu Kassel. — Patentliste. — Berichtigung. — Vereinsnachrichten: Zürcherischer Ingenieur- und Architekten-Verein. — Einnahmen schweizerischer Eisenbahnen. — Hiezu eine Tafel: Vom Erhärtungsprocesse hydraulischer Bindemittel.

Ueber den Erhärtungsvorgang hydraulischer Bindemittel.

Von Prof. L. Tetmajer in Zürich.

(Mit einer Tafel.)

Die im Interesse der Schweiz. Landesausstellung durchgeführten Untersuchungen der hydraulischen Bindemittel der Schweiz haben Veranlassung gegeben, den Bindeprocess, seinen Zusammenhang mit der Temperaturerhöhung und den Festigkeitsverhältnissen näher zu studiren. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen berichtigen unsere Anschauungen über den Erhärtungsvorgang und dürften um so mehr Interesse bieten, als sie eine Aenderung der in unsern Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung hydraulischer Bindemittel aufgenommenen Definition der Bindezeit nach sich ziehen.

Soviel uns bekannt, hat man bisher lediglich den chemischen Vorgang, also die Rolle, die die Kieselsäure und Thonerde beim Abbinden und successiven Erhärten eines selbstständigen hydraulischen Bindemittels spielt, zu erforschen gesucht und dem rein mechanischen Theil der Sache keine besondere Aufmerksamkeit geschenkt. In Nord-Deutschland, wo bekanntlich fast ausschliesslich künstliche, langsam bindende Cemente fabricirt und verarbeitet werden, hatte man wenig unmittelbare Veranlassung, sich mit dem Erhärtungsvorgange zu befassen, und als Characteristik der Bindezeit die sogenannte Nagelprobe normirt, d. h. einen Cement als abgebunden bezeichnet, sobald der Druck mit dem Nagel keinen sichtbaren Eindruck auf den Probekörper hinterlässt.

Zur Zeit der Aufstellung der schweiz. Normen haben wir unter Zustimmung unserer Producenten Veranlassung genommen, die allzu unbestimmte deutsche Nagelprobe durch eine exactere Nadelprobe zu ersetzen. Art. 3 der schweiz. Normen lautet bekanntlich:

„Die im Handel vorkommenden hydraulischen Bindemittel sind mit Ausnahme der hydraulischen Zuschläge, die ohne Beimengungen von Luftkalk überhaupt nicht abbinden, rasch oder langsam bindend.

„Der hydraulische Kalk und die mit Luftkalk gemengten hydraulischen Zuschläge sind langsam bindend; sie binden gewöhnlich erst nach mehreren Stunden ab.

„Nach der Art der Verwendung können Roman- und Portland-Cemente rasch oder langsam bindend verlangt werden. Unter rasch bindenden Cementen sind diejenigen verstanden, welche ohne Sandzusatz an der Luft innerhalb 15 Minuten abbinden; fordert ein Cement mehr als 30 Minuten hiezu, so ist er als langsam bindend zu bezeichnen.“

Bemerkungen.

„Zur Bestimmung der Bindezeit eines hydraulischen Bindemittels rühre man dasselbe ohne Sandzusatz zu einem steifen Brei und bilde auf einer Glasplatte einen ca. 1,5 cm dicken Kuchen. Sobald der Kuchen soweit erstarrt ist, dass eine sogenannte Vicat'sche, mit 300 g belastete Nadel von 1 mm unterem Durchmesser keinen merklichen Eindruck mehr hinterlässt, ist das Material als abgebunden zu betrachten.

„Da die Bindezeit der hydraulischen Bindemittel von der Lufttemperatur insofern beeinflusst wird, als höhere

oder niedere Temperaturen das Abbinden beschleunigen resp. verzögern, so sollten die Versuche bei einer mittleren Temperatur von 15° C. vorgenommen werden. Wo dies nicht möglich ist, sollen die Temperaturverhältnisse in Berücksichtigung gezogen und jeweilen angegeben werden“ etc. etc.

Der Ermittlung der Bindezeit eines hydraulischen Bindemittels geht die Feststellung der zum Anmachen nöthigen Wassermenge stets voraus. Sie wird sowohl für die Bindezeit als zur Herstellung von auf absaugenden Unterlagen erzeugten Probekörpern aus reinem Material benützt und durch Versuche in der Weise bestimmt, dass man einen Cement- resp. Kalkbrei erzeugt, der von der Kelle eben noch abfliesst und der sich in die normalen 8^r Formen noch ordentlich einrütteln lässt. Die Vorversuche führten selbstredend zu einer der Verschiedenheit der zur Prüfung gestellten Waaren angemessenen Verschiedenheit der Wassermengen; hinsichtlich der Bindezeit bleiben die Bestimmungen der Normen massgebend.

Das practische Resultat dieser Manipulationen war die Ordre an die Gehülfen, die Erzeugung der Versuchstücke für die Zug- oder Druckfestigkeit je nach der Bindezeit, einzeln, paarweise oder zu dritt mit bestimmter Wassermenge durchzuführen.

Ungeachtet aller Vorsichtsmassregeln constatirten wir eine Reihe von Widersprüchen, Unregelmässigkeiten, kurz mancherlei Unzukömmlichkeiten in den erhobenen Festigkeitszahlen, für die uns schlechterdings jede Erklärung fehlte.

So ergab unter anderem ein schnell bindender Cement bei normaler Wassererhärtung:

	Für reines Material:			Für Mörtel 1 : 3:		
Durchschnitt nach	7 T.	28 T.	84 T.	7 T.	28 T.	84 T.
Zug:	5,9 kg	7,3 kg	15,2 kg	2,2 kg	3,8 kg	7,6 kg
Druck:	48,5 „	47,7 „	40,2 „	27,8 „	22,7 „	23,9 „
Ein halb langsam bindender Roman-Cement ergab:						
Zug:	5,5 kg	8,7 kg	14,6 kg	2,3 kg	2,6 kg	5,5 kg
Druck:	45,0 „	42,0 „	38,2 „	23,1 „	22,8 „	27,1 „

In einem anderen Falle gab ein Portland-Cement mit 85 Minuten Bindezeit die folgenden Resultate:

	Mörtel 1 : 3 (normale Wassererhärtung):		
Massgebender Durchschnitt nach	7 Tag.	28 Tag.	84 Tag.
Für Zug:	15,2 kg	21,1 kg	27,0 kg
Für Druck:	130,2 „	147,5 „	222,0 „

Eine zweite Sendung der gleichen Fabrik hatte im Mittel aus drei Versuchen 7 Stunden 50 Minuten Bindezeit und ergab als Mörtel von 1 : 3 Zusammensetzung einen

Massgebenden Durchschnitt nach	7 Tag.	28 Tag.	84 Tag.
Für Zug:	16,6 kg	15,6 kg	19,1 kg
Für Druck:	157,9 „	180,0 „	220,0 „

Hiebei sei ausdrücklich bemerkt, dass sämtliche Versuchskörper von dem gleichen Gehülfen, mit den gleichen Werkzeugen, gleichem Normalsand und bei fast übereinstimmenden Lufttemperaturen hergestellt wurden.

Diese und ähnliche Abnormitäten möchten wohl in der chemischen Zusammensetzung des Materials, in der Art des Brandes, Feinheit der Mahlung, Dauer der Lagerung, namentlich aber in der Art und Weise der Verarbeitung des Materials zu Verbrauchskörpern ihre Begründung finden. In dieser Hinsicht ist neben dem rein mechanischen Act der Erzeugung der Probekörper augenscheinlich die Bindezeit des Materials von grossem Einflusse.

Bezüglich der Erzeugung der Probekörper können wir nicht umhin anzuführen, dass wiederholt Controlversuche mit den nämlichen uns gelieferten Materialien in den Fabriken ausgeführt wurden, die nahezu gleiche Resultate ergaben. Wo keine vollständige Uebereinstimmung erzielt