

Zeitschrift: Illustrierte schweizerische Handwerker-Zeitung : unabhängiges Geschäftsblatt der gesamten Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

Herausgeber: Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

Band: 46 (1930)

Heft: 49

Artikel: Die schweizerischen Portlandzemente und deren Beton im Laboratorium auf der Baustelle und im fertigen Bauwerk

Autor: [s.n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-577505>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 22.02.2026

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

ringerte sich gewichtsmäßig von 230 auf 170 Doppelzentner und es reduzierte dies die bezüglichen Wertsummen von 147,000 auf 100,000 Fr. Die Einfuhr ist im großen und ganzen auf dem Niveau des Vorjahres verblieben. Zwar verringerte sie sich, infolge des allgemeinen Preisabbaues, wertmäßig von 980,000 auf 944,000 Fr. allein es stehen diesem Rückgang erhöhte Einfuhrgewichte gegenüber, die sich von 295 auf 314 t zu heben vermochten. Der Hauptartikel des schweizerischen Importes von Drechslerwaren sind nach wie vor Holzpulen für die Textilindustrie, die uns gegenwärtig zu 75 % vom deutschen und zu 25 % vom finnischen Markte geliefert werden. Was unsern Export anbetrifft, so richtet sich derselbe vorzugsweise nach Frankreich und Polen und betrifft ebenfalls Holzpulen, die in den Spinnereien dieser Länder verwendet werden.

14. Die Möbelindustrie.

Was wir oben sagten, müssen wir hier leider wiederholen: Gestiegene Einfuhren infolge von drängenden Angeboten vornehmlich von Seiten Deutschlands, bei gleichzeitig verminderten Exporten. Zwar ist der Rückschlag bei der Ausfuhr nicht allzubedenklich, erreicht er doch gewichtsmäßig nur 3 t und ließ das Quantum so auf 81 t sinken, wogegen sich die korrespondierenden Werte von 498,000 auf 427,000 Fr. reduzierten. Biel bedenklicher, scheint es uns, ist das unaufhörliche Ansteigen der ausländischen Konkurrenzfabrikate, die sich gewichtsmäßig von 2359 auf 2919 t vermehrten und damit auch die Importwerte von 8 021,000 auf 9,672,000 Franken ansteigen ließen. Die Lage erinnert heute an diejenige der deutschen Inflationsperiode von 1921/23, die seitens der Bundesbehörden schließlich doch zu drakonischen Maßregeln geführt hat.

15. Luxusartikel aus Holz.

Das nämliche Bild! Die Einfuhr hob sich gewichtsmäßig von 1639 auf 1886 q und wertmäßig von 1,175,000 auf 1,269,000 Fr. Demgegenüber verzeichnet der schweizerische Export einen quantitativen Rückschlag von 435 auf 406 q, der mit einer Wertverminderung von 825,000 auf 769,000 Fr. Hand in Hand lief. Was die wirtschaftspolitische Orientierung in diesen delikaten Artikeln anbetrifft, so sei darauf aufmerksam gemacht, daß beim Import Deutschland 60 %, Frankreich 25 % decken, während kleinere Kontingente auf Italien, Österreich, Japan und die Vereinigten Staaten entfallen.

Aus der Gruppe der Rohstoffe zur Papierbereitung erwähnen wir:

16. Zellulose,

die sich gewichtsmäßig in der Einfuhr von 13,901 auf 15,502 t gehoben hat, während sich die zugehörigen Wertsummen von 4,785,000 auf 5,167,000 Fr. vergrößerten. Der Export erlitt einen bösen Rückschlag; sank doch das Ausfuhrgewicht unvermittelt von 8687 auf 6088 t, wogegen die korrespondierenden Werte gar von 3,237,000 auf 2,192,000 Fr. fielen. Was die ge-

genwärtigen Importe anbetrifft, so steht bei der ungebleichten Zellulose die schwedische Provenienz mit 50 % des Einfuhrtotals an erster Stelle, gefolgt von den Anteilen Finnlands, Österreichs, Deutschlands und der Tschechoslowakei, die 16, 12, 9 und 8 % der Gesamteinfuhren auf sich vereinen. Bei der gebleichten Zellulose steht dagegen die deutsche Quote mit 30 % des Importtotals an oberster Stelle, wogegen Österreich und Finnland hier mit gleichen Anteilen von je 25 % vertreten sind. Wie bei der Einfuhr, steht auch beim Export die gebleichte Zellulose im Vordergrund der Wichtigkeit; sie vereint beim französischen Absatzgebiet 80 % des Ausfuhrtotals auf sich, wogegen das italienische nur mit 12 und das deutsche gar nur mit 8 % vertreten ist. Die Ausfuhr der ungebleichten Zellulose richtet sich vorzugsweise nach Frankreich und Deutschland, die 40 bzw. 35 % der schweizerischen Gesamtexporte aufzunehmen vermögen, wogegen der italienische Markt kaum mehr als 12 % der Gesamtverkäufe absorbiert. (-y.)

Die schweizerischen Portlandzemente und deren Beton im Laboratorium, auf der Baustelle und im fertigen Bauwerk.

(Korrespondenz).

Diesen Titel wählte sich Prof. Dr. M. Ros, der Direktor der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt in Zürich, als Thema zu einem Vortrage im Basler Ingenieur- und Architektenverein. Da die darin zur Sprache gekommenen Probleme und Erfahrungen zum größten Teil neu sind und deren Kenntnis einem größeren Kreise von Fachleuten willkommen sein dürfte, seien im Folgenden wenigstens die Hauptmomente daraus mitgeteilt.

Im Jahre 1893 erreichte man mit Zementbeton in der Schweiz einen Mittelwert von 115 kg/cm² Druckfestigkeit nach einer Abbindezeit von 28 Tagen. Anno 1900 stand dieser Mittelwert auf 220 kg, 1919 auf 260 kg und 1925 sogar auf 325 kg/cm². Man sieht den kolossalen Anstieg der Festigkeitskurve. Die Mittelwerte in den Jahren 1922—1925 erfuhren allein eine Steigerung von 25 % und eilten den schweizerischen Normen mächtig voraus. Bei den hochwertigen Portlandzementen nahmen die Festigkeiten ebenfalls stark zu, doch liegen diese nicht so bedeutend über ihren heute geltenden Normen. Die allgemeinen schweizerischen Portlandzementnormen entsprechen jedenfalls den heutigen Anforderungen nicht mehr, die Praxis hat sie längst bedeutungslos gemacht.

Im laufenden Jahre sollen nun in unserem Lande die neuen Bindemittelnormen in Wirksamkeit treten, welche neben den veränderten Minimalzahlenwerten eine ganze Reihe

Vereinigte Drahtwerke A.-G., Biel

12



Präzisionsgezogene Materialien
in **Eisen** und **Stahl**, aller Profile,
für **Maschinenbau**, **Schrauben-**
fabrikation und **Fassondreherei**.
Transmissionswellen. **Band-**
eisen u. **Bandstahl** kaltgewalzt.

von wichtigen Eigenschaften genauer formulieren werden. Sie betreffen die Bindzeit, die Abbindewärme, die Volumenbeständigkeit, den unlöslichen Rückstand und Gehalt an CO_2 (Kohlensäure), die Festigkeiten von Zementmörtel, Zug und Druck, das Schwinden von Zement und Zementmörtel. Unsere schweizerischen Portlandzemente stehen heute hinsichtlich ihrer Festigkeit so hoch, daß vorläufig eine weitere Steigerung nicht notwendig erscheint. Aber es sind andere Eigenschaften des Zementes, die uns endlich dringend garantiert werden müssen. Die neuen Bindemittelnormen sollen diese Wünsche erfüllen.

Ein Portlandzement soll sein: ein Mahlgut von Klinker + höchstens 12 Gewichtsprocente an Gipsstein (höchstens 5,4 %) + CaCO_3 (Kohlensaurer Kalk) (11,4 %) + Unlösliches (6 %). Mennungsverschiedenheiten innerhalb der beratenden Kommission schwanken noch, ob es nicht materialtechnisch begründet sei, den Anteil an Unlöslichem auf 4 % zu beschränken.

Das spezifische Gewicht soll im Mittelwert 3,1 annehmen, wobei eine Toleranz von — 5 % angebracht erscheint. Demnach lautet der Grenzwert auf 2,95.

Die Mahlfestigkeit ist für die hydraulische Wirkung des Portlandzementes von großer Bedeutung. Der Rückstand auf dem bekannten Sieb von 4900 Maschen darf im Mittelwert 12 % betragen mit einer Toleranz von + 25 %, darf also im Maximum 15-prozentig sein (bisher 25 %).

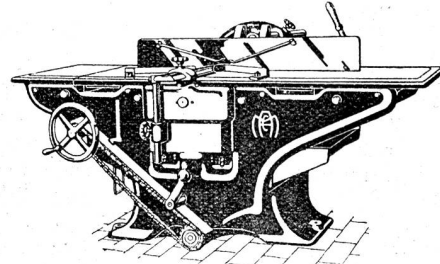
Die Abbindezeit soll folgendermaßen beschränkt werden: Beginn nicht wesentlich unter 2 1/2 Stunden, Ende nicht wesentlich unter 8 Stunden. (Bei deutschen Zementen darf das Abbinden schon nach einer Stunde beginnen).

Zur Kontrolle der Raumbeständigkeit wird man sich an die Methode von Le Chatelier bekennen. Bei der Kochprobe in seiner Zange darf die Veränderung an den Armen 5 mm betragen. Das Volumen des Zementmörtels ändert sich sowohl an der Luft wie unter Wasser, welche Erscheinung an sich nichts mit Schwindung zu tun hat und mit ihr nicht verwechselt werden darf.

Um die Festigkeiten des plastischen Zementmörtels zu prüfen wird die Anmachwassermenge für die Probekörper mit 11 % vorgeschrieben. Bei normalen Portlandzementen soll nun die Würfelbrückfestigkeit nach 7 Tagen 180 kg, nach 28 Tagen 250 kg/cm² betragen, die Biegezugfestigkeit nach 7 Tagen 35 kg, nach 28 Tagen 45 kg/cm². Bei den hochwertigen Portlandzementen verlangt man nach 3 Tagen eine Druckfestigkeit von 250 kg, nach einer Woche eine solche von 340 kg und nach vier Wochen eine solche von 420 kg/cm². Für die Beanspruchung auf Biegung lauten die entsprechenden Zahlen 40, 50 und 60 kg/cm². Überall wird eine Toleranz von — 10 % zugelassen. Interessant, daß die hochwertigen Portlandzemente schon nach 3 Tagen dieselben Druckfestigkeiten liefern sollen wie die normalen nach 28 Tagen. Im ganzen genommen wird die Schweiz nicht so hohe Festigkeitsanforderungen stellen, wie es zur Zeit Deutschland tut. Jedes Land hat selbstredend seine ihm zur Verfügung stehenden Rohmaterialien in gehörige Berücksichtigung zu ziehen und sich diesen anzupassen. Man schraubt also bei uns die Anforderungen nicht ganz so hoch wie anderwärts. Es läge durchaus in der Möglichkeit auch bei uns Zemente in denselben Qualitäten herzustellen, aber nicht zu denselben Preisen. Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit lohnt es sich für uns besser etwas mehr des handelsüblichen Zementes zu verwenden als einen andern mit garantiert höheren Festigkeiten teurer zu bezahlen. Die Prismendruckfestigkeit wird mit 0,80 der Würfelbrückfestigkeit angesetzt.

Das Raumgewicht lose eingefüllten Zementes soll 1,00 bis 1,25 betragen. Der Glühverlust darf sich innerhalb

SÄGEREI- UND HOLZ-BEARBEITUNGSMASCHINEN



Kombinierte Abricht-, Kehl- und Dickenhobelmaschine 2 b
Mod. H. D. — 360, 450, 530 und 610 mm Hobelbreite

A. MÜLLER & CIE. A. G. - BRUGG

2 und 5 % bewegen. Der hydraulische Modul lautet folgendermaßen: $i = \frac{\text{CaO}}{\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3} = 2,0$ mit einer Toleranz von — 10 %. Er ordnet die hydraulischen Faktoren (Kieselsäure und Thonerde) im richtigen Verhältnis zum Kalkgehalt an.

Als Schwindmasse werden zugelassen für Normalbreit 1:0 nach 90 Tagen 0,7—1,4 ‰, für den Baumörtel 1:6 nach derselben Zeit 0,3—0,6 ‰. Die Schwindung ist heute noch nicht genügend erforscht; man kennt die Gründe dafür noch nicht. Die Schwierigkeiten für deren reiflose Erfassung sind ungeheuer. Das Ausland kennt in seinen Normen diese die Schwindung der Zementmörtel betreffenden Forderungen überhaupt gegenwärtig noch nicht.

Früher verwendete man zur Prüfung des Betons Körper in Form von Würfeln und Zugkörper. Heute werden die Versuche an Prismenkörpern durchgeführt, wobei man stets eine Probe auf Biegung und zwei Proben auf Druck vornimmt. Die künstlich erzeugte Spannung in den Zugkörpern war sehr unglücklich gewählt. Wir bauen doch in der Praxis auch nicht mit Zugkörpern, sondern mit prismenähnlichen, meist viereckigen Betonkörpern, die auf Druck und Biegung beansprucht werden. Man wählte die Prismenform freilich auch aus dem Grunde, weil man alle Versuche mit dem gleich geformten Prüfungskörper vornehmen kann.

Die Betonestigkeiten schwanken in der Praxis um ca. 25 %, aber größtenteils nicht infolge der variablen Qualität des Zementes. Vielmehr sprechen die verschiedenen Sand- und Kiesarten, die verwendeten Wassermengen beim Anmachen, die Lufttemperaturen während der Abbindezeit und die jeweiligen Witterungseinflüsse überhaupt mit. Die hochwertigen Portlandzemente schwinden rascher (nicht stärker!), die normalen langsamer. Im Endeffekt dürften sich beide Sorten in Bezug auf Schwindung ziemlich gleich verhalten. Diese Eigenschaft bringt keinen Nachteil für die hochwertigen Portlandzemente mit sich, man kann sich ohne weiteres nach ihr richten, indem man die Fugen entsprechend längere oder kürzere Zeit offen läßt.

Der feingemahlene Zement besitzt erhöhte Festigkeit. Umgekehrt bewirkt der Anteil an Unlöslichem eine starke Abnahme der Festigkeit. Allzuviel Steinmehlzusatz ist also unerwünscht. Allerdings bleibt zu sagen, daß bei feingemahlene Zementen der Prozentsatz der unlöslichen Stoffe nicht arg ins Gewicht fällt. — Gleichermäßen spielt beim Beton die Art des verwendeten Steinmaterials bei weitem nicht dieselbe große Rolle wie die Kornzusammensetzung. Zu wenig werden im allgemeinen bei der Erstellung der Betonbauwerke die zementgefährlichen Böden beachtet, deren es eine ganze Reihe gibt. Sauren Böden, sulfathaltigen Böden und magnesiashaltigen Böden sollte man

ausweichen oder den schädlichen Einflüssen in wirksamer Weise begegnen.

Es hat sich gezeigt, daß die Probebelastungen und die damit verbundenen Messungen an Betonbrücken mit und ohne ihren Aufbau von großer Wichtigkeit sind. Die praktischen Beispiele decken interessante Sachverhalte auf: Belastet man die reinen rohen Betonbögen, so treten stärkere Deformationen auf als bei derselben Belastung der Brücken nach fertig erstelltem Überbau. Die Theorie rechnet auch mit dieser Tatsache, doch stellten die praktischen Messungen heraus, daß das wirkliche Verhalten dieser Bauwerke (Lorraine-Brücke, Badener Hochbrücke) noch etwas günstiger dasteht als die Rechnung zuvor ergeben hatte.

Die Blindzeit des Betons richtet sich nach der Außentemperatur. Bei großen Betonbauten wie beispielsweise bei Staumauern dauert die Abbindezeit eilf Jahre. Die Wäggitalstaumauern weisen in ihrem Innern heute noch erhöhte Temperaturen auf, als Folgeerscheinung der Abbindewärme; ein Zeichen, daß zur Zeit der Abbindeprozeß noch nicht beendet ist. Die Barberine-Staumauer, deren Wasserdurchlässigkeit ein offenes Geheimnis ist, wurde seinerzeit zu naß betoniert. Die Anwendung des amerikanischen Gußbeton-Verfahrens ohne genügende eigene Erfahrung mußte sich leider bitter rächen.

Solche Beispiele aus der Wirklichkeit weisen mit aller Deutlichkeit auf die Notwendigkeit einer unerlässlichen, scharfen Kontrolle an der Baustelle durch geeignete Organe. Diese Kontrollen an Bauplätzen und an den fertigen Bauwerken sind für uns von ebenso großer Wichtigkeit wie die Prüfungen in den Laboratorien. Sie geben uns gleichzeitig die Wege an, wie wir zu einer technisch richtigeren Ausnutzung der Werkstoffe gelangen können. Zur sicheren Wahrheit führt einzig die praktische Erfahrung.

In der sich an den Vortrag von Prof. Ros anschließenden Diskussion wurde die Frage der Einführung eines veränderten Sicherheitsfaktors für die Berechnung der Eisenbetonkonstruktionen lebhaft erörtert. Die schweizerischen Vorschriften über Bauen in armiertem Beton sollen nach dem Vorschlag der Kommission künftig den einheitlichen Sicherheitsfaktor $n = 10$ für Druck, Zug und Biegung annehmen. Dafür müssen die Spannungen natürlich entsprechend höher gegriffen werden. Das heißt mit anderen Worten, die Schweiz setzt sich zum Ziel, mit qualitativ hochwertigem Beton zu arbeiten, nicht mit großen Massen. (Rü.)

Der Gefängnisbau unter besonderer Berücksichtigung des Feuerschutzes.

(Korrespondenz.)

Beim Bau von Gefängnisanstalten muß der Architekt Anforderungen berücksichtigen, die bei anderen Zweckbauten nicht gestellt werden. Während er beim Bau von Theatern, Schulen, Krankenhäusern und anderen Gebäuden, die dazu bestimmt sind, große Menschenmengen aufzunehmen, sein Augenmerk darauf legt, möglichst zahlreiche, leicht erreichbare und leicht zu öffnende Ausgänge zu schaffen, kann er diesen Punkt beim Bau von Gefängnissen und Zuchthäusern nur unvollkommen berücksichtigen. Hier verlangt man im Gegenteil von ihm wenige, leicht zu überwachende, gut gesicherte, ja sogar möglichst enge Ausgänge. Die Zellentüren dürfen nur von außen zu öffnen sein, die Gänge innerhalb des Hauses müssen möglichst eng verlaufen, um bei auftretenden Unruhen die Ansammlung größerer Menschenmengen auf einen Punkt unmöglich zu machen.

Der grauenvolle Brand, der am Ostermontag den Hauptteil des Zuchthauses in Columbus, der Hauptstadt

des amerikanischen Staates Ohio vollständig vernichtete und über 300 Tote gekostet hat, ist noch in aller Erinnerung. Da solche Anstalten — leider — noch oft gebaut werden müssen, ist es nicht müßig, das Baugeschwerbe auf die besonderen Eigenarten dieses Problems und auf die Lösungsmöglichkeiten aufmerksam zu machen.

Eine der Hauptschwierigkeiten: die gleichzeitige Öffnung sämtlicher Zellen im Brandfall, ließe sich elektrisch-automatisch überwinden. Es ist durchaus möglich, die Zellentüren mit einer elektromagnetischen Vorrichtung zu versehen, die, von einer Zentralsstelle aus bedient, die Schloßverriegelung im Falle der Gefahr freigibt. Einer ähnlichen, wenn auch viel einfacheren Vorrichtung begegnen wir in der automatischen Schließung und Freigabe der Wagentüren mancher Straßen- und Eisenbahnen, wie z. B. auf der Berliner Stadtbahn. In Gefängnissen müßte allerdings dieser Verschuß viel stabiler ausgeführt sein, um jede unbefugte Öffnung seitens der Gefangenen in Normalzellen zu verhindern. Außerdem müßte diese Vorrichtung derart ausgebildet sein, daß die Zellen im täglichen Betrieb auch einzeln mit dem Schlüssel vom Wächter geöffnet und geschlossen werden können. Technisch kann aber das Problem als durchaus gelöst gelten. Die Einführung der skizzierten automatischen Verschuß-Anlage ist nur eine Geldfrage.

Die Vermehrung der Ausgänge und ihre leichte Erreichbarkeit ist wohl durchführbar, sie ist aber selbstverständlich mit einer entsprechenden Vermehrung des Wachpersonals verknüpft, also auch hier eine rein finanzielle Erwägung, die aber keine überwiegende Rolle spielen sollte, sobald es sich um Menschenleben handelt, die der Obhut des Staates anvertraut sind. Wenn es sich auch dabei um vielleicht weniger wertvolle Menschen handelt, die Strafvollzugs-Behörde hat nicht das Recht, die vom Richter verhängte Freiheitsstrafe durch eine ständige Todesgefahr zu verschärfen.

Daß Gefängnisse möglichst aus Stahl und Beton gebaut sein sollen und daß leicht brennbare Vorräte feuerfester untergebracht sein müssen, ist eine selbstverständliche Forderung, die in allen Neubauten erfüllt wird. Und trotzdem ist es doch möglich, daß innerhalb eines solchen Baus Umstände eintreten, die einen größeren Brand nach sich ziehen können, nicht zuletzt aus Unachtsamkeit und oft auch aus Böswilligkeit.

Auch das psychologische Problem muß berücksichtigt werden. Es ist einleuchtend, daß die gleichzeitige Öffnung sämtlicher Zellen auf einmal und das Herausströmen zahlreicher Gefangener eine Lage schafft, der das ständige Wachpersonal wohl nur in den seltensten Fällen gewachsen sein wird. Es geht nicht an, diesen Punkt in Anbetracht der momentanen Lebensgefahr als unwichtig beiseite zu schieben: Die mögliche Flucht zahlreicher Schwerverbrecher bei solchen Gelegenheiten bildet eine Lebensgefahr für die Allgemeinheit, die nicht in Kauf genommen werden kann und der unbedingt begegnet werden muß. Das oft gespannte Verhältnis zwischen den Insassen und dem Personal verursacht Zwischenfälle, die das geordnete Verlassen der Räume erschwert. Rettungsmaßnahmen werden oft mutwillig durchkreuzt, wie dies in Columbus der Fall war, aber auch ehrliche Rettungsabsichten seitens der Gefangenen können in der Aufregung mißverstanden werden, was übrigens in Columbus anscheinend ebenfalls geschehen ist.

Hinzu kommt noch die Massenpsychose in Stunden der Gefahr, die hier noch durch den gereizten Zustand der Gefangenen und die erweckte Hoffnung auf Freiheit verschärft wird. Das Problem kann nur dadurch gelöst werden, daß man außerhalb des Bereichs der Feuergefahr eine den ganzen Gefängnis-komplex umfassende hohe Mauer zieht. Solche Mauern sind vielfach schon