Ueber Zusatzstoffe zu Portlandzement

Autor(en): **Bates, P.H.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **117/118 (1941)**

Heft 19

PDF erstellt am: **01.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-83450

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Das Bodengefälle hat es erlaubt, im untersten Teil zwei kleine Läden unterzubringen. Mit der Anordnung von verschiedenartigen Wohnungstypen, Ateliers, Garagen und Läden wurde auch das Risiko des Vermieters verkleinert und eine individuellere Lösung anstelle des schematischen Miethausblockes erreicht.

Technische Daten. Aussenmauern: 25 cm Isolierstein und 6 cm Zelltonplatten-Hintermauerung. Die äussern Betonmauern sind mit Kork isoliert. Decken: 20 cm starke, kreuzweise armierte Plattendecken, darüber schwimmende Beläge aus Parkett, Klinkern oder Plättli. Zwischenwände zwischen jeder Wohnung mindestens 25 cm stark aus voll gefugten Kalksandsteinen. Zentralheizung mit Thermostaten für Süd- und Nordgruppe, Oel- und Kohlefeuerung; zentrale Warmwasserversorgung mit elektrischer Heizung und Oelfeuerung. Baukosten (1939/40) 58,80 Fr./m³.

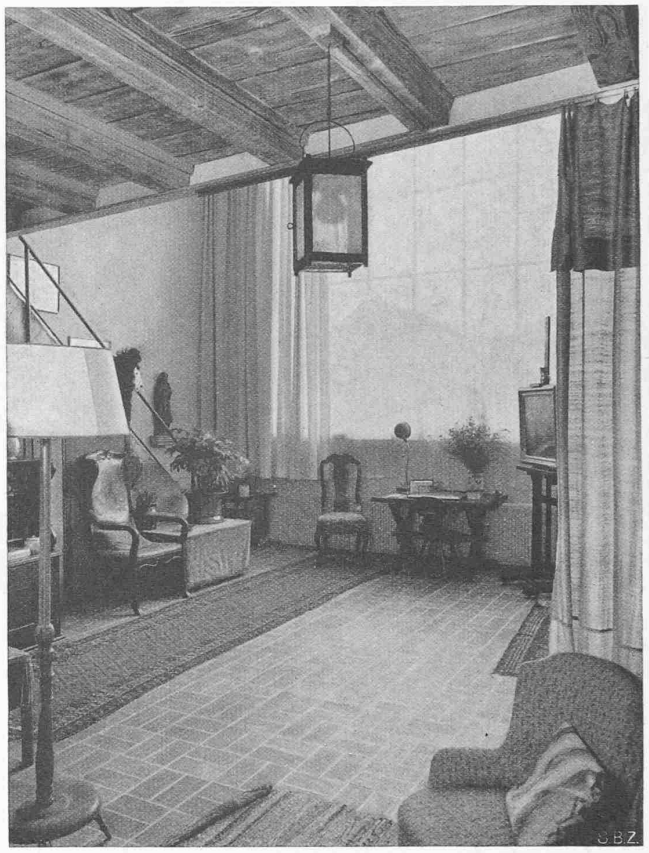

Abb. 10. Atelier-Wohnung mit Galerie, aus der Schlafkoje gesehen

Erfahrungen beim Betonieren im Kraftwerkbau

[Die in Fachkreisen stark beachteten Mitteilungen von Dipl. Ing. H. Nipkow über seine langjährigen «Erfahrungen beim Betonieren im Kraftwerkbau» in Nr. 12 und 13 dieses Bandes hat die nachfolgende Zuschrift ausgelöst, die wir umsolieber veröffentlichen, als sie mit verschiedenen uns gemachten Aeusserungen übereinstimmt. Einen weitern einschlägigen Bericht aus amerikanischer Quelle lassen wir folgen. Red.]

In Nr. 12 der «SBZ» berichtet Dipl. Ing. H. Nipkow in anschaulicher Weise von seinen weit zurückreichenden Erfahrungen beim Betonieren. Es ist sehr verdienstvoll, dass diese Erfahrungen, die so mancher Ingenieur miterlebt hat, einmal übersichtlich und vom heutigen Standpunkt aus beleuchtet, zusammengestellt und bekannt gegeben werden. Gewisse Erfahrungen sind durchaus noch nicht Allgemeingut geworden. So z. B. jene mit dem *Steinmehl*, das schon vor vielen Jahren als «Lötschit» (Lötschbergbahn), «Kalko» (Barberine) u. a. eine verderbliche Rolle gespielt hat. Wie bekannt, hat das Eidg. Amt für Kraft und Wärme die Kohlezuteilung an die Industrie, also auch an die Zementfabriken generell auf 80 % eingeschränkt (ab 1. Mai d. J. auf 60 %). Da nun das Brennen des Rohmaterials einen gewissen Aufwand an Wärme erfordert, der nicht herabgesetzt werden kann, weil der Betrieb schon bis aufs Aeusserste sparsam ausgeklügelt ist, ist erwogen worden, dem Zement Steinmehl als Magerungsmittel zuzusetzen. Das hätte zur Folge, dass der Beton statt die vorgeschriebene Menge Zement, weniger von diesem unentbehrlichen Bindemittel und mehr von dem schädlichen, viel Zement und Wasser schluckenden Steinmehl erhielte. Um die gleiche Festigkeit zu erreichen, müsste man von derart gestrecktem Zement mehr verbrauchen, als wenn man ohne das Füll- und Magerungsmittel arbeiten könnte; der Verbraucher würde also doppelt benachteiligt. Dagegen könnte man durch feinere Mahlung mit nicht höherer Zementbeigabe als der gewünschten Festigkeit entspricht, aber mit sorgfältigerer Verarbeitung des Betons — Plastimentzusatz, Vibrieren, exakte Wasserdosierung usw. — ohne Beeinträchtigung der Beton-Qualität den Zementverbrauch herabsetzen und damit die gewünschte Brennstoffersparnis viel besser erzielen, als durch die erwähnte Magerung.

Abb. 12. Tiefblick von der Galerie einer Atelierwohnung

Ing. Nipkow sagt, dass sich Probewürfel nicht vibrieren lassen. Das ist richtig; man kann aber vibrierten Beton dem Bauwerk entnehmen und daraus die Probewürfel herstellen. Rüttelt man dann noch die Aussenwände der Formen, so dürfte die Probe dem Beton im Objekt entsprechen. P. Rühl

*

Ueber Zusatzstoffe zu Portlandzement

Aus einem Vortrag von *P. H. Bates*, Direktor der Abteilung für Kalk und Silikatprodukte des *National Bureau of Standards*, Washington D. C., gehalten am 26. Juni 1940 anlässlich der Jahresversammlung der Amerikanischen Gesellschaft für Materialprüfung in Atlantic City, N.Y.

Bis vor kurzem wurde jeder, der es wagte, zur Behebung irgendwelcher fehlender Eigenschaften des Portlandzementes den Gebrauch von Zusätzen vorzuschlagen, unmittelbar vom Bannstrahl gewisser interessierter Kreise getroffen. Unlängst, fast über Nacht, trat ein völliger Wandel der Einstellung von Seiten der Produzenten ein. Viele von ihnen studieren nun eifrig die Wirkungen verschiedener Arten von Zusätzen auf erhöhte Dauerhaftigkeit, und eine ganze Anzahl dieser Bekehrten bringen nun Zemente auf den Markt, die solche Zusätze enthalten.

Es hat nie irgendwelche logischen Gründe für diese eigentümliche feindliche Einstellung gegeben. Die Tatsache, dass alle Portlandzemente drei oder mehr Prozent Gips enthalten, der bei der Klinkermahlung als notwendiges Mittel zur Erzielung eines den Anforderungen der Abbindezeit entsprechenden Erzeugnisses zugegeben werden muss, hat die Produzenten bisher nie auf den Gedanken gebracht, durch andere Zusätze und Beimischungen weitere schwache Eigenschaften des Zementes verbessern zu können. Die erste Erschütterung erlitt diese Einstellung vor wenigen Jahren, als eine Organisation den beachtenswerten Beweis hatte erbringen können, dass eines ihrer, dem Klinker vor dem Mahlen zugesetzten Produkte die Mahlkosten wesentlich reduzierte. Daraufhin änderte die Amerikanische Gesellschaft für Materialprüfung (ASTM) ihre Normen, zuerst für frühhochfesten Zement, und im Jahre 1938 für Portlandzement in dem Sinne ab, dass unter gewissen Bedingungen Zusätze erlaubt wurden. Man beachte, dass vor dieser Aenderung ein Portlandzement nur dann den Normen der ASTM entsprach, wenn er

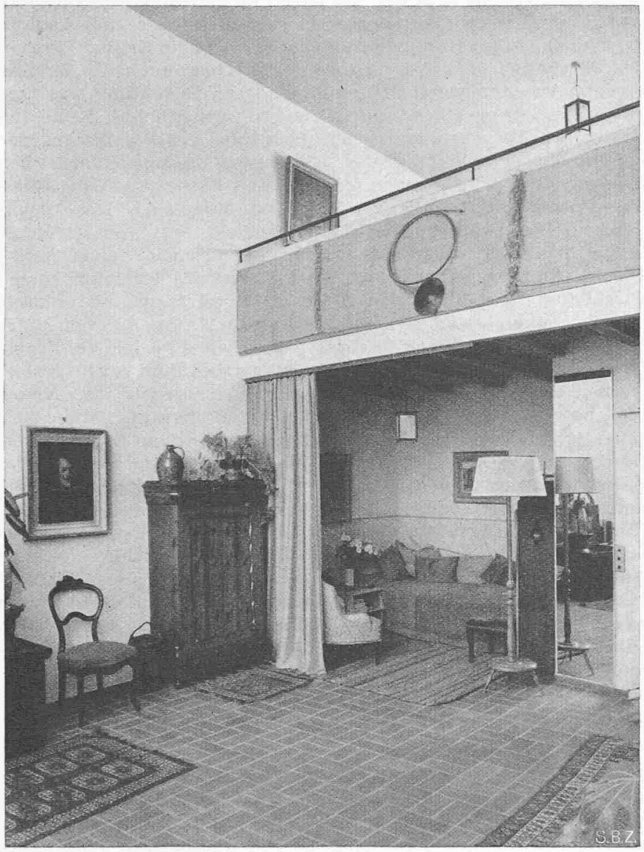

Abb. 11. Atelier-Wohnung mit Schlafkoje unter der Galerie

keinerlei Zusätze irgendwelcher Art ausser gebranntem oder ungebranntem Gips oder Wasser enthielt.

Nunmehr wird die Zulassung und Verwendung anderer Zusätze eifrig erörtert. Einige davon haben sich durch unlängst vorgenommene Versuche in der Praxis und im Laboratorium als sehr vorteilhaft für die Erhöhung der Lebensdauer des Strassenbetons, der infolge des Bestreuens in der Frostperiode mit Kalziumchlorid der Gefahr des Abblätterns ausgesetzt ist, erwiesen. Die meisten dieser Zusätze wirken derart, dass schon während des Mischens eine Schaumbildung stattfindet, wobei bis 10 und mehr Prozent Luft in den Frischbeton eingeführt wird. Dies ergibt eine gut verarbeitbare Mischung, die vor dem Abbinden «blutet», d. h. in geringem Masse Wasser ausscheidet. Ebenso wie der das Mahlen erleichternde Zusatz werden auch diese in sehr kleinen Mengen verwendet, und zwar meist in weniger als 0,05 % des Zementgewichts.

Es ist zu hoffen, dass angesichts dieser zwei beweiskräftigen Beispiele der Verbesserung des Zements durch den Gebrauch von Zusätzen alle Interessenten eine vorurteilsfreiere Haltung einnehmen werden. Es liegt kein Grund zur Annahme vor, dass eine Verbesserung anderer physikalischer Eigenschaften des Zements und Betons mittels anderer Zusätze nicht erreicht werden kann. Das Abbinden und Erhärten des Zements ist eine chemische Reaktion, die, wie genügend bekannt und durch zahlreiche Beispiele erhärtet, durch die Gegenwart kleiner Mengen fremder Substanzen in auffälliger Weise Veränderungen unterworfen ist. Es ist zuzugeben, dass solche Reaktionen mitunter durch kleine Mengen von Zusätzen auch ungünstig beeinflusst werden können, wie z. B. die auffällige, durch sehr kleine Mengen von Zucker-, Blei- oder Zinksalzlösungen herbeigeführte Verlangsamung des Abbindens und Erhärtens. Solche ungünstige Ergebnisse scheinen nur die Ansicht zu bestätigen, dass es andere Stoffe geben muss, die sehr vorteilhafte Wirkungen haben können.

Beachten wir nochmals, dass das Abbinden und Erhärten des Zementes ein chemischer Vorgang ist und zwar ein solcher, der sich sehr langsam abwickelt. Wenn wir der Meinung Vieler beistimmen (einige von uns werden dies zwar nicht tun), dass nämlich Zement im Beton ohne Rücksicht auf sein Alter ständig an Festigkeit zunimmt, dann müssen wir auch die Tatsache gelten lassen, dass die Hydratation oder die Reaktion von Zement und Wasser genau so lang anhält. Wir wissen, dass die Reaktion durch feines Mahlen des Zements, durch Hitze und, in geringem Grade, durch den Gebrauch von Kalziumchlorid usw. wesentlich beschleunigt werden kann. Es braucht nicht viel Phantasie, um daraus zu folgern, dass es wahrscheinlich eine Menge anderer Stoffe gibt, die die Reaktion gewaltig, möglicherweise in einem solchen Masse beschleunigen werden, dass wir in einem einzigen Tage die Festigkeit bekommen können, die wir nach Verlauf eines Jahres zu erreichen gewohnt sind. Es ist merkwürdig, dass so viel Zeit zur Entwicklung verschiedener Zementarten verwendet worden ist, dagegen so wenig, um die dem Zement bereits innewohnenden Anlagen mittels Zusätzen tatkräftig zu entwickeln.

Noch ist nichts Eigentliches gesagt worden über die viel diskutierte kolloide oder kristallinische Natur der Reaktionsprodukte. Die Wahrscheinlichkeit spricht dafür, dass die hydraulischen Bindemittel, wie die meisten organischen oder unorganischen Bindemittel kolloider Natur sind. Damit sei nicht bestritten, dass sich während der Hydratation nicht auch gewisse kristalline Produkte bilden; diese besitzen indessen keine oder nur geringe Bindeeigenschaften. Es ist bekannt, dass Kolloide in vielen Fällen entweder in Wasser löslich sind oder in Gegenwart von Wasser ihr Volumen gewaltig zu verändern vermögen. Diese können indessen auch so behandelt werden, dass sie vom Wasser unbeeinflusst bleiben. Die Löslichkeit von Eiweiss in Wasser vor der Erwärmung und seine Unlöslichkeit nach einer bestimmten Temperaturerhöhung ist ein gutes Beispiel für die Erscheinung. Die während des Abbindens des Zements gebildeten Kolloide besitzen die Eigenschaft, sich ausdehnen und zusammenziehen zu können, je nachdem die Feuchtigkeit bis zu einem bestimmten Grade erhöht und erniedrigt wird. Thorvaldson hat auf den Umstand aufmerksam gemacht, dass Wärme den hydratisierten Zement derart beeinflusst, dass sein Widerstand gegen die Wirkung von Sulfaten beträchtlich gesteigert wird. Kann diese Tatsache nicht als eine Art Fixierung der hydratisierten, kolloiden Verbindungen angesehen werden, wodurch ihre Stabilität wesentlich erhöht wird? Warum sollen wir nicht glauben, dass es Stoffe gibt — eben Zusätze — die den Gang der Hydratation so beeinflussen können, dass die gewonnenen Erzeugnisse gegenüber andern reaktionsfähigen Verbindungen, mit denen sie in Berührung kommen, beständig oder doch widerstandsfähiger sind?

Der Gebrauch von Zusätzen sollte tatsächlich weder geringgeschätzt noch verspottet werden. Im Gegenteil, ihre Entwicklung und ihr Studium sollten gehegt und gefördert werden. Es scheint keine zukunftsreichere Aussichten zu geben, die heutigen Zemente für ihre ganze Lebensdauer — vom Zeitpunkt ihres Eintritts in den Betonmischer bis zum Moment, in dem die fortschreitende Zeit den Beton verurteilt, seine Struktur aufzulösen — zu verlängern, als durch die Verwendung geeigneter Zusatzstoffe. Die Entdeckung der Wirkung einiger «schaumbildender» Zusätze auf die Erhöhung der Lebenskraft von Betonstrassen rechtfertigt ein eifriges Suchen nach weitern Zusätzen zur grösstmöglichen Steigerung anderer Eigenschaften des Zements.

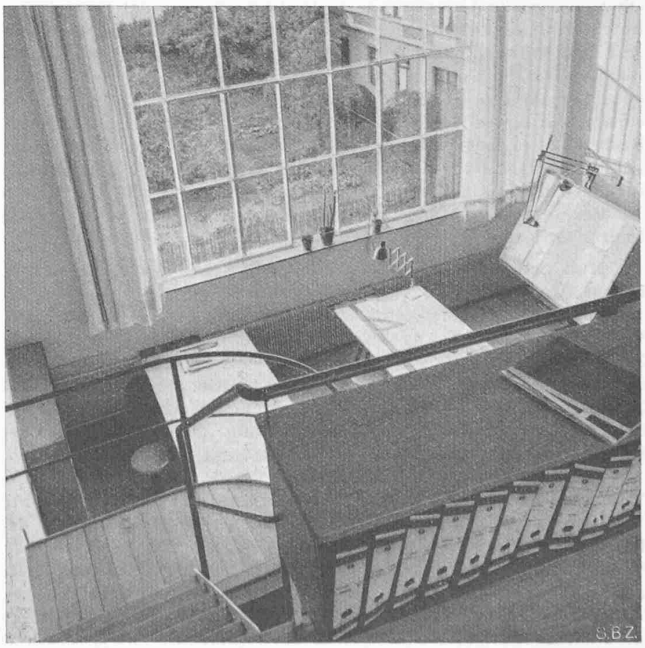

Abb. 13. Tiefblick in das Architekten-Atelier