

Zeitschrift: Cementbulletin
Herausgeber: Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton (TFB AG)
Band: 48-49 (1980-1981)
Heft: 3

Artikel: Der Hochwertige Portlandzement (HPC)
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-153622>

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: 01.04.2025

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

CEMENTBULLETIN

MÄRZ 1980

JAHRGANG 48

NUMMER 3

Der Hochwertige Portlandzement (HPC)

Eigenschaften und Anwendung, kurze Beschreibung

Der Hochwertige Portlandzement, mit der abgekürzten Bezeichnung «HPC», ist ein speziell hergestellter Portlandzement mit besonderen Eigenschaften. In den Normen für Mineralische Bindemittel (SIA-Norm 215, 1978) ist er neben dem (normalen) «Portlandzement» (PC), dem «Portlandzement mit maximal 5% Hochofenschlacke» (PCS 5) und dem «Portlandzement mit hoher Sulfatbeständigkeit» (PCHS) angeführt. Gemäss diesen Vorschriften unterscheidet sich der Hochwertige Portlandzement vom normalen Portlandzement lediglich bezüglich der Festigkeitsentwicklung und des Gipsgehaltes (vgl. «CB» 3/78).

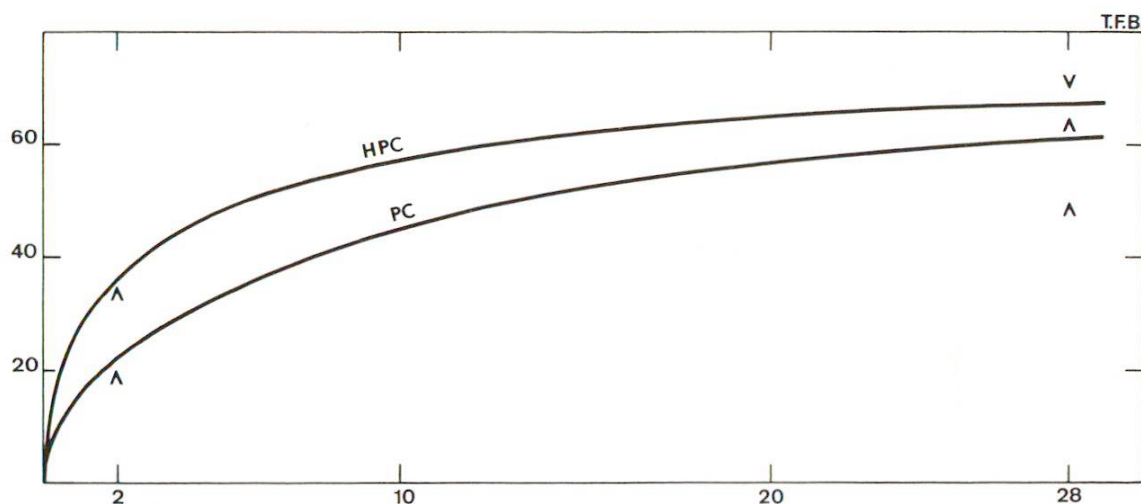


Abb. 1 Zunahme der Normendruckfestigkeit von PC und HPC in den ersten 28 Tagen. Eingezeichnet sind
Minimalwerte nach 2 Tagen: für PC = 20, für HPC = 35 N/mm²;
Minimalwerte nach 28 Tagen: für PC = 50, für HPC = 65 N/mm²;
Maximalwert nach 28 Tagen: für PC = 70 N/mm².

2 Abb. 1 zeigt im Vergleich die einzuhaltenden Normenfestigkeiten von PC und HPC. Man erkennt, dass HPC in den ersten zwei Tagen eine um 75% höhere Festigkeitsleistung erbringen muss, wobei aber dieser Vorsprung nach 28 Tagen nur noch 30% zu betragen hat. Daraus ergibt sich das leitende Merkmal des HPC, nämlich die Erzielung einer höheren Anfangsfestigkeit. Die Abbindezeit, die Zeit bis zur ersten Versteifung, ist bei HPC kürzer veranschlagt, nämlich auf minimal 60 Min. (PC: 120 Min.).

Der Name «Hochwertiger Portlandzement» kann zu Missverständnissen Anlass geben. Im Ausland werden die entsprechenden Zementtypen «Frühhochfester Portlandzement» oder «Schnellerhärtender Portlandzement» oder «Portlandzement mit erhöhter Anfangsfestigkeit» genannt. Diese Bezeichnungen entsprechen dem Charakter des Zementes besser. Wenn sich der Name «Hochwertiger Portlandzement» in der deutschen Schweiz eingebürgert hat, so will das nicht etwa heissen, dass die anderen Portlandzemente keine hochwertigen Produkte seien. Auf längere Zeit gesehen sind die Festigkeitsleistungen von PC und HPC gleich. Ein anderes Missverständnis kann im Zusammenhang mit dem Begriff «Hochwertiger Beton» (BH) aufkommen, der in der SIA-Norm 162, 1968, definiert wird. Hierzu ist zu sagen, dass die Betonsorte BH mit PC ebenso gut hergestellt werden kann wie mit HPC.

Wie wird nun die besondere Eigenschaft des HPC erzeugt?

Es ist bekannt, dass die Erhärtung des Portlandzementes auf chemischen Reaktionen beruht, bei welchen die Zementminerale Wasser anlagern und voluminöse gelförmige Hydrate bilden. Die Geschwindigkeit, mit welcher chemische Reaktionen ablaufen, ist abhängig:

- vom mengenmässigen Angebot der Reaktionsteilnehmer an den Reaktionsstellen;
- von der Temperatur, indem Wärme die Moleküle in vermehrte Bewegung versetzt und damit aktiviert.

Bei der vorliegenden Erhärtungsreaktion bzw. Wasseranlagerung handelt es sich um eine Reaktion zwischen einem festen Körper (Zementminerale) und einem flüssigen Stoff (Wasser). Demnach wird das mengenmässige Angebot an Reaktionsteilnehmern einerseits durch die dargebotene Oberfläche des festen Körpers bestimmt und andererseits vom freien oder gehinderten Zutreten des Wassers.

- 3 Wenn nun Zement feiner gemahlen wird, so dass er durchschnittlich kleinere Körnchen enthält, so bietet er zur Reaktion mit Wasser eine bedeutend grössere Oberfläche an als ein Zement mit durchschnittlich gröberer Körnung. Darauf beruht zur Hauptsache das spezielle Verhalten des viel feiner ausgemahlten HPC.

Der Vorteil der rascheren Festigkeitsentwicklung besteht nur in den ersten Tagen oder Wochen. Die Endfestigkeiten sind bei Zementen, die sich nur durch die Mahlfineinheit unterscheiden, grundsätzlich gleich. Der Vorsprung des HPC ist nach einigen Monaten praktisch nicht mehr zu erkennen. Die anfänglich schnellere Festigkeitsentwicklung bedingt auch ein schnelleres Freiwerden der Hydratationswärme. Dies ist in der Praxis zu beachten. Mit HPC ist die Gefahr der Selbstbeschleunigung und damit der übermässigen Erwärmung des frischen Betons grösser.

Welches sind nun die hauptsächlichsten Anwendungsgebiete von HPC?

HPC kommt vor allem dort zum Einsatz, wo man auf kürzere Ausschallfristen und auf raschere Belastbarkeit der neuen Bauteile angewiesen ist, also beispielsweise in der industriellen Vorfabrikation oder um ungewöhnlich raschen Baufortschritt zu erzielen. Die entsprechenden Wartezeiten kann man mit HPC in der Regel halbieren. Eine weitere Anwendung ist bei kalter Witterung und Frostgefahr angezeigt. HPC hilft den Beton in kürzerer Frist zur Gefrierfestigkeit zu bringen, indem eben die Erhärtungsreaktion rascher anläuft und sich durch die Eigenwärme in Gang hält. Die folgende Tabelle zeigt diese wichtige Funktion:

Erforderliche Erhärtungszeiten in Stunden zur Erreichung der Gefrierbeständigkeit von Beton

| Zementart | Wasserzementwert | Für Gefrierbeständigkeit erforderliche Zeit bei Betontemperaturen von: | | |
|-----------------------------------|------------------|--|------|---------|
| | | 5°C | 10°C | 15°C |
| Normaler Portlandzement (PC) | 0,4 | 36 | 24 | 18 |
| | 0,5 | 50 | 36 | 28 |
| | 0,6 | 70 | 50 | 40 Std. |
| Hochwertiger Portlandzement (HPC) | 0,4 | 24 | 18 | 14 |
| | 0,5 | 30 | 24 | 18 |
| | 0,6 | 40 | 30 | 24 Std. |

(Tabelle aus **U. Trüb**, Baustoff Beton, 2. Auflage, 1979)

- 4 Demgegenüber ist die Anwendung von HPC im Sommer, bei hohen Lufttemperaturen, nicht zu empfehlen, weil man dann eine zu rasch erfolgende Erhärtung und eine entsprechend starke Erwärmung befürchten muss. Es gibt selbstverständlich auch Fälle, bei denen man HPC auch in der warmen Jahreszeit anwendet, doch dann ist es wichtig, dies zu berücksichtigen.

Wenn Beton mit HPC kräftig und lange genug durchmischt wird, erhält man eine sehr geschmeidige Mischung, die sich vorzüglich verarbeiten lässt und kaum Entmischungstendenzen zeigt. Solcher Beton eignet sich für die Herstellung schöner und gleichmässiger Sichtflächen.

Beton mit HPC zeigt ein etwas grösseres Schwindmass. Es ist aber nicht so, dass man deswegen spezielle, zusätzliche Massnahmen treffen müsste. Der Rissebildung infolge Schwindens wirkt andererseits die etwas langsamere Austrocknung und die raschere Festigkeitsentwicklung von HPC-Beton entgegen.