

# Beton : eine Herausforderung an den Bauingenieur

Autor(en): **Meyer, Bruno**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Cementbulletin**

Band (Jahr): **60-61 (1992-1993)**

Heft 2

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-153765>

## **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.

# CEMENTBULLETIN

FEBRUAR 1992

JAHRGANG 60

NUMMER 2

---

## Beton – eine Herausforderung an den Bauingenieur

Vielfalt der Zementanwendung dank Betonbau. Trotzdem noch Unbehagen.  
Informationsangebot – zum Beispiel im Cementbulletin.

Die Regeln für die Herstellung eines guten Betons sind einfach. Dieser technische Vorteil entlastet den Anwender wohl von vielen Details, er kann aber bei den Entscheidungsträgern ein hohes Verantwortungsbewusstsein nicht ersetzen. Daraus resultiert ein Bedarf an Information über das menschliche Umfeld der betontechnischen Massnahmen.

### Vielfalt der Zementanwendung dank Betonbau

Zement ist ein *Bindemittel*, das vorwiegend für das Bauwesen produziert wird. Er ist pulverförmig und erhärtet durch Zugabe von Wasser zu Zementstein. Er ist kein Halbprodukt, das durch weitere Verfahren etwa auf der Baustelle zum Fertigprodukt veredelt würde, sondern hat den Zweck, aus Lockermaterial einen Festkörper zu machen. Dieser Vorgang ist ein chemischer Prozess. Durch das Mischen der Ausgangsmaterialien in einem bestimmten Verhältnis entsteht ein neuer Stoff, wobei die Ausgangsmaterialien infolge chemischer Bindung ihre ursprüngliche Art verlieren. Im Zementstein sind bekanntlich Zement und ein Teil des Wassers nicht mehr getrennt vorhanden.

Zement kommt direkt ab Fabrik in den Handel. Angeboten wird er in einfachster Form. Er zeichnet sich aus durch wenige Sorten, einfache Lagerhaltung und gute Verträglichkeit mit anderen Produkten.

2 Sein unmittelbares Anwendungsgebiet ist technisch vorgegeben und *sehr eng begrenzt*, nämlich auf Beton und Mörtel. Die Absatzkanäle der Zementindustrie zeigten im Jahre 1990 folgendes Bild:

- Transportbetonindustrie (63%. Dieser Marktanteil betrug vor 30 Jahren nur wenige %)
- Bauunternehmungen (17%)
- Zementwarenfabrikation (8,2%)
- Diverse (11,8%)

Wenn die Zementanwendung trotzdem eine so grosse Vielfalt aufweist, so liegt der Schlüssel beim Beton.

Unter *Beton* versteht man heute Zementbeton. Er wird als Zweistoffsystem aus Zementleim bzw. Zementstein und Zuschlag betrachtet, da seine Eigenschaften im frischen bzw. festen Zustand von diesen beiden Komponenten bestimmt sind. Doch auch Beton ist noch ein sehr einfaches Produkt. Seine Vielfalt entsteht erst durch die Verknüpfung mit dem *Bauwesen*. Daraus ergeben sich folgende *technische Merkmale*:

- Beton wird zusammen mit dem Bauwerk konzipiert. Der Erfolg wird sich erst im Laufe der praktischen Ausführung und Benutzung einstellen, weil jedes Bauwerk eine Einzelanfertigung ist.
- Beton kann sehr einfach bewehrt werden. Dadurch entstehen neue konstruktive Möglichkeiten, die weder Beton noch Bewehrung allein anbieten.
- Die Herstellung auf der Baustelle ist an die handwerkliche Verarbeitung gebunden, selbst wenn sie mechanisiert ist. Je mehr die körperliche Arbeit durch Maschinen entlastet wird, desto mehr kann die Kapazität gesteigert werden und desto stärker wird das menschliche Sensorium belastet.
- Die Entstehung von Beton ist von wechselnden Umgebungsbedingungen abhängig, insbesondere von Temperatur und Feuchtigkeit.
- Zum kleineren Teil wird Beton unter fabrikmässigen Bedingungen produziert, wo er als vorgefertigte Elemente bestellt oder als Zementwaren eingekauft werden kann. Doch auch diese Verfahren haben nur im Rahmen des Bauprozesses einen Sinn.

Durch die Verwendung von Beton im Bauwesen sind auch seine *wirtschaftlichen Merkmale* vorgezeichnet. Bauten gehören alle zu den Investitionsgütern, seien sie in privatem oder öffentlichem Eigentum. Sie müssen ihre Funktion während einer gewissen Zeitspanne erfüllen, die zwar selten exakt beziffert, meist aber mit einem Menschenalter verglichen wird. Jeder Investor verlangt von ihnen Dauerhaftigkeit, weil für ihn das Bauen eine Umwandlung von Zahlungsmitteln in langfristig nutzbare Dauerwerte bedeutet. Beton ist dank seiner technischen Eigenschaften ein billiges Massenprodukt

3 und deshalb in allen Sparten des Bauwesens weit verbreitet. In der Schweiz werden jedes Jahr mehrere Milliarden Franken allein durch die Verarbeitung von Portlandzement investiert. Die Vielfalt von Beton ist also ähnlich hoch wie jene der gesamten Bausubstanz.

### **Weshalb denn ein Unbehagen?**

Trotz seines Reichtums an Möglichkeiten löst Beton in der *Öffentlichkeit* oft ein Unbehagen aus. Bemängelt werden Öde und Eintönigkeit. Das Unbehagen äussert sich zum Beispiel dann, wenn gegen eine angeblich unaufhaltsame zivilisatorische Entwicklung ins Feld gezogen wird oder wenn die Zunahme des Siedlungsgebiets verhindert werden soll. Beton wird oft unkritischerweise mit Bauen oder Zementieren gleichgesetzt und als Schimpfwort gebraucht. Bezweifelt wird sogar eine umweltverträgliche Entsorgung («Ja, aber es hat doch Chemie drin!»). Einer der Gründe liegt darin, dass der Beton unter verschiedenen Aspekten gegensätzliche Bedeutung hat. Als Baustoff ist er ein Zeichen von Härte, Kraft, Schwere, Stabilität. Als gesellschaftlich benutztes Symbol steht er für Lebensfeindlichkeit, Schwerfälligkeit, Kälte, Sturheit, Gewalt. Diese Mehrdeutigkeit ist eine Folge davon, dass Beton selbst nicht gestaltbildend ist, sondern sich beliebig formen lässt.

Dieses Unbehagen in der *Öffentlichkeit* wirkt auch auf die *Fachwelt* zurück. Der Fachmann erhält nicht jene Anerkennung, die er sich erwünscht. Sein Berufsstolz auf manch gute Leistung, die er oft noch im Dienste eben dieser *Öffentlichkeit* erbringt, wird gebrochen. Nebenbei besteht fachlich ein Unbehagen, weil man unter dem Druck der raschen Ausführung übersehen hat, dass Beton auch bautechnisch gesehen nicht nur lauter Vorteile hat.

Insgesamt resultiert daraus für die *Fachwelt* eine Verunsicherung, was neue Probleme beim Umgang mit Beton stellt. Für praxisgerechte Lösungen spezialisiert ist der *Bauingenieur*. Will er erreichen, dass Beton in der *Öffentlichkeit* wieder höher eingeschätzt wird, kann er nicht auf der rein technischen Ebene verharren und sich auf die Reparatur von Schäden beschränken. Er muss seinen Gestaltungsspielraum wahrnehmen und neben wirtschaftlichen auch soziale und ökologische Anforderungen in seine Arbeit miteinbeziehen. Oft verfügt er selbst über erhebliche ästhetische Mittel, denn er arbeitet nach wie vor mit Sichtflächen und kann mit seiner Konstruktion das Aussehen als Ganzes mitbestimmen. Die Zementindustrie hat diese Probleme bereits 1965 formuliert, als sie ihr Produkt reflektierte und feststellte, «dass das graue Zementpulver in der angewandten Betonform wesentlich an der Gestaltung der Umwelt des 20. Jahrhunderts beteiligt ist. Seine Anpassungsfähigkeit verschafft dem

4 billigen Massenprodukt Zement Zutritt zu immer weiteren Sparten des menschlichen Gestaltens. Es bedarf des verantwortungsbewussten, meisterlichen Einsatzes dieses dienenden Pulvers, um die stets wachsende Menschengruppe in ihren immer noch grösseren Agglomerationen vor baulicher Gleichförmigkeit und Langeweile zu bewahren.» [1]

Eine Hilfe, um diese Verantwortung zu übernehmen, ist der *Grundsatz*, dass Mensch und Beton beim Aufstellen von Regeln als Einheit betrachtet werden. Der Beton braucht deswegen nicht gleich noch zu lebender Materie erklärt zu werden. Seinen Sinn erhält er nur durch den Menschen, der ihn beansprucht, nicht aus sich selbst. Daraus ergeben sich folgende Konsequenzen: Eine Bauaufgabe ist nicht mit der Inbetriebnahme abgeschlossen, sondern wenn der Benutzer das Bauwerk auch akzeptiert. Betontechnologisch ausgedrückt: Betonieren ist nicht mit dem Ausschalen (bzw. Nachbehandeln!) beendet, sondern wenn Bauherr und Öffentlichkeit zufrieden sind. Hier ist zu bedenken, dass sich die Wertvorstellungen wandeln können. Wenn die Frage früher lediglich lautete: «Wann wird jener Neubau eröffnet?», so konnte dieses Ziel mit technischen Mitteln allein erreicht werden. Heute ist dies nur ein Teil eines ganzen Fragenkatalogs, der von Fall zu Fall neu erarbeitet wird (Der Architekt nennt ihn Bauprogramm, Raumprogramm usw.). Mensch und Beton als Einheit zu betrachten bedeutet ferner, dass ihre Beziehungen nicht beliebig sind. Einerseits müssen die Betonbauten den Bedürfnissen ihrer Benutzer angepasst werden, andererseits verändert diese Bauweise nachhaltig auch unseren Lebensstil. Der Baustoff Beton ist keine austauschbare Zutat. Würde man die Zementproduktion einstellen, wir müssten auf den Baustellen das Gehen neu erlernen und auch im täglichen Leben rasch nach Krücken suchen.

### **Informationsangebot – zum Beispiel im Cementbulletin**

Um diese Probleme zu bewältigen, braucht es ein Informationsangebot, das der täglichen Praxis überlagert ist, mit ihr in Beziehung steht, von ihr Impulse erhält und sie reflektiert zurückgibt. Produzenten und Anwender können nur sinnvoll handeln, wenn auch der Informationsfluss geregelt ist. In kleineren Betrieben geschieht dies noch über informelle Kontakte. In unserer modernen, arbeitsteiligen Güterproduktion, deren Formen der Spezialisierung auch im Bauwesen übernommen werden, braucht es dazu eigene Einrichtungen als *Bindglieder* zwischen den Beteiligten. Sie sorgen dafür, dass Bekanntes und Einfachstes nicht vergessen wird, dass gleichzeitig auch Neues einfließen kann und dass langwieriges Suchen verkürzt wird. Angesichts der zunehmenden Vielfalt und der beschleunigten Entwicklung

5 in vielen Sparten leisten sie einen Beitrag zur Existenzsicherung des Ganzen.

Im Bereich der Zementfabrikation und -anwendung ist ein solches Bindeglied in der Schweiz vorhanden. Es ist ein Dienst am Kunden und wird von der Zementindustrie mit jährlich mehreren Millionen Franken finanziert. In welcher Form dies geschehen kann, zeigen die *Strukturen der TFB*, vgl. z.B. [2]. Ihre wesentlichen Elemente sind persönliche Beratung, Publikationen, Weiterbildung und eigene Forschungstätigkeit. Sie vermitteln den Dialog unter den Beteiligten, hierarchisch gesehen auch in horizontaler und vertikaler Richtung. So schaffen sie ein zusätzliches Netz an vertrauensvollen Beziehungen. Deren Dauerhaftigkeit wird mit dem monatlich erscheinenden Cementbulletin hergestellt. Sein Inhalt ist nicht kommerzielle Werbung, sondern der durch die Praxis erprobte Rat. Der Wirkungskreis bleibt aber auf die Fachwelt beschränkt, denn Öffentlichkeitsarbeit ist ein anders begrenztes Aufgabengebiet. Da in der Schweiz kein Betonverein besteht, nimmt die TFB viele dieser Funktionen auch auf Stufe Beton wahr. So ist das Cementbulletin inhaltlich öfter ein «Bulletin du béton».

Das Informationsangebot ist von existenzsichernder Bedeutung, weil es *Sprachregelung* leistet, denn bei Sprachverwirrung würde auch das Bauen eingestellt. Es ist ein Wesensmerkmal menschlichen Lebens, dass die Zuordnung von Zeichen und Bezeichnetem nicht eineindeutig ist, ob man nun Wörter oder Zahlen benützt. So lässt denn das Wörterbuch bekanntlich vieles offen, das man gerne festgelegt wüsste. Worte erhalten ihre Bedeutung erst aus ihrem jeweiligen Zusammenhang heraus, weshalb auch sie einem Wandel unterworfen sind. So veränderte sich z.B. das Wort Beton, das vielleicht über das keltische mit dem deutschen Kitt zusammenhängt, vom lateinischen bitumen zum französischen béton, von wo es im letzten Jahrhundert ins Deutsche übernommen wurde. Parallel dazu erhielt es eine andere Bedeutung: Ursprünglich bezeichnete es das Bindemittel, nämlich Pech oder Erdöl, heute bedeutet es das mit einem Bindemittel verfestigte Ganze.

Solche Sprachunterschiede mögen als unnötige *Spitzfindigkeiten* abgetan werden, denn Sprachregelung soll in erster Linie grobe Verwechslungen ausschliessen. Man sagt zum Beispiel Zement und meint Mörtel, oder der eine sagt Estrich und denkt an den Boden, doch der andere wird unter dem Dach suchen gehen. Mit den sprachlichen Differenzierungen einher gehen aber immer auch fachlich-sachliche Unterschiede. Sobald sie Handlungen zur Folge haben, werden sie mit Kosten verbunden sein, so dass man doch nach sprachlicher Präzision sucht. Beispiele dazu gibt es aus dem weiten Feld der Zementanwendung zur Genüge. Spezialisierung ist

Mit dieser Ausgabe des Cementbulletins verabschiede ich mich als verantwortlicher Redaktor und danke allen Lesern für ihr lebhaftes Interesse. Es ist mir Ansporn, noch vermehrt beratend und schreibend auf dem Gebiet des Bauingenieurwesens tätig zu sein.

*B. M.*

sogar darauf angewiesen, solche Spitzfindigkeiten auch als Möglichkeiten zur technischen Differenzierung auszuschöpfen. Hier sei einmal an den Übersetzungsdienst gedacht, den wir der Mehrsprachigkeit unseres Landes verdanken und der auch Nuancen immer geduldig nachzeichnet.

Soll sich ein Produkt bewähren, so muss es bei seiner praktischen Anwendung begleitet werden. Überträgt man diese im Verkauf praktizierte Grundidee auf den Betonbau, so sind Lücken festzustellen, die als *Teil der Ingenieuraufgabe* gesehen und vom Ingenieur in seine Praxis integriert werden können. Ist nämlich beim Ingenieur das Interesse an aussertechischen Fragen geweckt, wird es selbstverständlich, die eigene technische Arbeit, ihre Ziele und Regeln sowohl der Fachwelt wie der Öffentlichkeit verständlich zu machen. Auf diesem Weg können sie über das technische Mass hinaus verantwortet werden. So ist es notwendig, dass dieses Interesse auch künftig wachgehalten wird.

*Bruno Meyer  
dipl. Ing. ETH*

## Literatur

- [1] *Eichenberger, H.* (1965): Zement – Eine Darstellung der schweizerischen Zementindustrie. Zürich: VSZKGF, S. 23
- [2] Cementbulletin Nr. 16, 1983