

**Zeitschrift:** Cementbulletin  
**Herausgeber:** Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton (TFB AG)  
**Band:** 1 (1933)  
**Heft:** 5

**Artikel:** Warum eine Normen-Prüfung des Cementes?  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-153091>

### **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:** 03.02.2025

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

# CEMENTBULLETIN

MAI 1933

NUMMER 5

## Warum eine Normen- Prüfung des Cementes?

**Die hier folgenden Ausführungen stützen sich auf die Angaben des vorherigen Cementbulletins und sollen, als dessen Vervollständigung, das Wesen der Normenprobe erläutern.**

**Dem Beton die Zukunft!**

Entspricht ein Cement den schweizerischen Normen, so ist der Bauunternehmer, Ingenieur und Architekt sicher, dass dieser Cement mit Erfolg zu sämtlichen Bauten unter Wasser oder an der Luft verwendet werden kann.

Durch die Normenprobe in einem amtlichen Laboratorium werden minderwertige, raumunbeständige und Misch-Cemente sofort entdeckt. Dem Fabrikanten bietet sie eine wertvolle Kontrolle seiner Produkte. Der Cement wird von sämtlichen schweizerischen Cementfabriken täglich mehrmals auf seine Haupteigenschaften geprüft, damit der Fabrikant unmittelbar vor der Lieferung sich vergewissern kann, dass sein Produkt den Normen entspricht.

Diejenigen Eigenschaften des Cementes, welche für den Bauunternehmer, den Ingenieur und den Cementwarenfabrikanten in Betracht kommen, werden durch die Normen erfasst. Sie sind:

**das Abbinden,  
die Festigkeiten,  
die Raumbeständigkeit und  
die Volumenänderungen.**

**Das Abbinden.** Ein jeder weiss, dass der mit Wasser angemachte Cement an der Luft und unter Wasser abbindet; es ist aber noch erforderlich, das Abbinden **so zu regulieren**, dass der Beton an Ort und Stelle gebracht werden kann, bevor er abzubinden beginnt. Beton, der nach dem Abbindebeginn noch verarbeitet oder in die Schalung gebracht wird, erleidet stets beträchtliche Festigkeitseinbusse. Die Normen schreiben die für den Cementbrei (Cement + Wasser) zulässigen, minimalen Abbindezeiten vor. Durch den Zusatz von Sand und Kies binden Mörtel und Beton etwas langsamer ab als der Brei selbst, doch geben die Normenwerte wertvolle Auskünfte in bezug auf Verarbeitungs- und Einbringungsdauer des Betons.

**Die Festigkeiten.** Nach dem Abbinden folgt die Erhärtung des Betons, die hauptsächlich durch Bildung von Calciumsilikaten im Cement bewirkt wird. Die Kristallisation dieser Silikate ist von noch nicht genau bekannten sekundären Einflüssen begleitet, deren Effekt aber ist: **eine mit der Zeit wachsende Härte und Festigkeit des Cementes**. Wenn der Betonkonstrukteur den Abbindebeginn des Cementes nicht zu früh haben will, so hat er umgekehrt das grösste Interesse, dass die Erhärtungsgeschwindigkeit (Festigkeitszunahme) möglichst gross sei; denn von der Raschheit dieses Prozesses hängt die Festigkeit des Mörtels und des Betons ab.

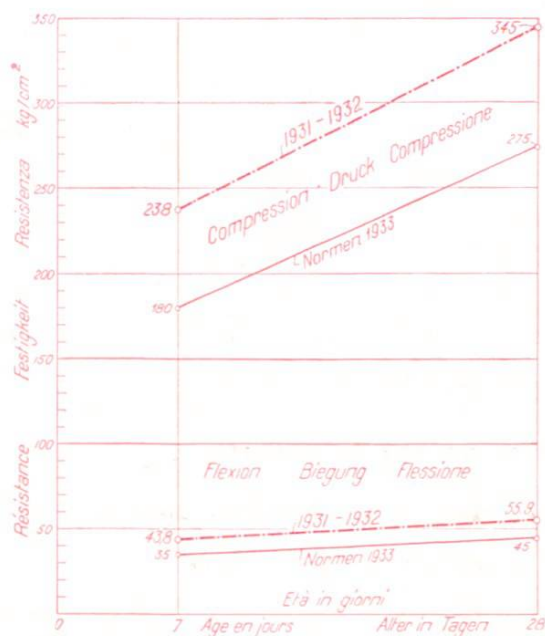
Die massgebende Laboratoriumsprobe zur Bestimmung der Festigkeitszunahme eines Cementes und zur Vergleichung der

verschiedenen Cemente untereinander ist die Ermittlung der Festigkeit anhand von sogen. Normalmörteln. Bei einem Normalmörtel sind ausser dem Cement alle andern Faktoren: Korngrösse, petrographisch-chemische Einwirkung des Sandes, Cementdosierung, Wasserzusatz, Herstellungsart, Dauer und Art der Aufbewahrung der Mörtelkörper konstant gehalten. Die erreichten Festigkeitswerte beim Normalmörtel werden also nur von der Qualität des Cementes beeinflusst.

Hohe Festigkeitsnormenwerte charakterisieren die Vervollkommnung der Cementindustrie eines Landes. Wir konnten im letzten Bulletin beweisen, dass in dieser Beziehung die Schweiz an der Spitze der europäischen Länder steht.

In manchen Fällen braucht allerdings der Baumeister und Techniker so hohe Festigkeiten nicht. Der Cement muss aber auf Spitzenleistungen eingestellt werden, wenn er wirklich ein Produkt sein soll, das der Verbraucher unter allen Umständen und in jeder Lage ohne Risiko soll verwenden können. Im Gegensatz zu andern Ländern, welche zahlreiche Cement-Typen herstellen, wird in der Schweiz in der Hauptsache nur Portlandcement fabriziert. Dieser Cement ist aber tatsächlich als ein ganz hochwertiges Produkt zu bewerten, das sich dem hohen Stand unseres einheimischen Baugewerbes anpasst. Zur Einführung verschiedener Cementsorten, wie sie z. T. im Auslande gebräuchlich sind, liegt bei uns kein Grund vor; diese verschiedenen Qualitäten rufen nur Verwirrung und Unsicherheit beim Konsumenten hervor.

Folgende Abbildung zeigt weiter, dass das Mittel der wirklich erreichten Festigkeitswerte sämtlicher schweizerischer Cemente während der Jahre 1931–1932 noch bedeutend höher steht als die Normen.



Mittelwerte der Normenfestigkeiten von sämtlichen schweiz. Cementfabriken (punktierte Linie) während den Jahren 1931-1932.

Wenn auch die Normenfestigkeitsprobe nicht genügt, um einen Cement vollständig zu charakterisieren, so betrachtet sie doch der Cementverbraucher mit Recht als die wichtigste Probe. Aus ihr allein kann man schon auf mehrere andere Eigenschaften schliessen, wie Mahlfineinheit, Glühverlust, spezifisches Gewicht, Reinheit usw., da die

Erreichung hoher Festigkeiten eine sehr sorgfältige Herstellung des Cementes bedingt: Günstige Auswahl der Rohstoffe, scharfer Brand des Cementklinkers (ungemahlener Cement), feine Mahlung und sorgfältige Lagerung in den Fabriksilos. Die heute noch etwa verbreitete Meinung ist unrichtig, dass die Farbe ein äusseres Zeichen für die Qualität und hauptsächlich für die Festigkeit des Cementes sei. Jeder Cementfachmann weiss, dass die Farbe des Cementes selbst von der Farbe des Rohmaterials und vom Brennprozess abhängt und dass sie über die Güte des Bindemittels in keiner Weise Aufschluss gibt. Es ist übrigens interessant, dass man sich über die angebliche „Qualitätsfarbe“ des Cementes gar nicht einig ist! Für den einen ist es die grauschwarze, für den andern die helle. Die neuen Normen erwähnen deshalb die Farben nicht einmal.

**Die Raumbeständigkeit.** Ein mit Cement angemachter Mörtel und Beton darf während der anfänglichen Erhärtung und nachher seine Kohäsion nicht verlieren, d. h. es soll keine innere Zerstörungsarbeit stattfinden, die auf die Beschaffenheit des Cementes selbst zurückzuführen wäre. Treiberscheinungen im Innern von Betonbauwerken können schwerwiegende Folgen haben; ungelöschte Bindemittelkörner im Verputz führen zu den bekannten unliebsamen Trichterbildungen mit Abfall der oberflächlichen Mörtelschicht.

**Die Raumbeständigkeit ist also eine wesentliche Eigenschaft des Cementes, welche für die Dauerhaftigkeit der Bauten unentbehrlich ist.**

Das Treiben eines Cementes ist auf das Vorhandensein von zu grossen Mengen an freiem Kalk, Magnesia oder Gips zurückzuführen. Aus diesem Grunde schreiben die Normen einen maximalen Magnesia- und Gipsgehalt vor. Fein gemahlene Cemente zeigen weniger Neigung zu Treiberscheinungen als grob gemahlene; weiter spielen die Homogenität und die Kontrolle der Rohmaterialien sowie ein richtiger Brand des Cementes eine Hauptrolle. Ein mit Sorgfalt hergestellter Portlandcement bietet jede Garantie in Bezug auf eine vollständige Raumbeständigkeit. Die neuen Normen schreiben eine einfache und scharfe Probe vor, die innert einigen Stunden die Volumenbeständigkeit eines Cementes kontrolliert und dieselbe zahlenmässig ausdrückt.

**Die Volumenänderungen** (Schwinden, Quellen).

Diese Volumenänderungen sind mit den oben beschriebenen Vorgängen nicht zu verwechseln, sie üben keine zerstörende Wirkung auf die Grundbestandteile des Cementes aus; sie verursachen

bloss Dimensionsänderungen der Bauteile aus reinem Cement, Mörtel oder Beton.

Diese Volumenänderungen sind zunächst auf die physikalischen und chemischen Vorgänge während der Erhärtung zurückzuführen, im spätern Alter sind die Temperatur- und Feuchtigkeitsunterschiede allein massgebend.

Die Ermittlung der genauen Ursachen des anfänglichen Schwindens (Verkürzung) sind heute noch Gegenstand zahlreicher Versuche in den forschenden Materialprüfungsanstalten.

Was den Praktiker aber vor allem interessiert und ihm bekannt ist, ist die Tatsache, dass Cementbeton an der Luft schwindet und unter Wasser schwillt.

Bei den Betonarbeiten, welche an der Luft erhärten, findet eine von aussen nach innen abnehmende Austrocknung statt, die ein Schwinden der oberflächlichen Schichten verursacht, während das Innere sein ursprüngliches Volumen bewahrt. Die Folge davon ist das Auftreten unerwünschter Oberflächen-Risse, welche unschön aussehen und die Wasserdichtigkeit vermindern.

Die neuen Normen geben im informativischen Teil mittlere Werte des Schwindmasses vom Normenbrei und vom Baumörtel (Cement : Sand = 1 : 6) an, so dass das Schwindvermögen eines Cementes durch Vergleich mit diesen Zahlen sofort beurteilt werden kann. Man darf nicht übersehen, dass das Schwinden eine Natureigenschaft des Cementes ist, die wohl innerhalb gewisser Grenzen gehalten, jedoch nicht vollständig ausgeschaltet werden kann.

Bei sachgemässer Behandlung bei der Herstellung und während der anfänglichen Erhärtung der Betonbauten kann stets das normale Schwinden eines reinen Portlandcementes derart abgeschwächt werden, dass der betreffende Beton keinen Schaden aufweist. Diese Massnahmen sind zur Hauptsache:

die sachgemässe Herstellung der Verputz- und Betonarbeiten, das sorgfältige Feuchthalten der Betonflächen während der ersten Wochen,

das Anbringen von künstlichen Fugen bei langen Bauelementen (Dilatationsfugen).

---

Zu jeder weitem Auskunft steht zur Verfügung die

TECHNISCHE FORSCHUNGS- UND BERATUNGSSTELLE DER E. G. PORTLAND  
HAUSEN bei BRUGG