

Zeitschrift: Cementbulletin
Herausgeber: Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton (TFB AG)
Band: 52-53 (1984-1985)
Heft: 4

Artikel: Geschmeidiger Frischbeton
Autor: Trüb, U.A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-153671>

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: 30.01.2025

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

CEMENTBULLETIN

APRIL 1984

JAHRGANG 52

NUMMER 4

Geschmeidiger Frischbeton

Die Dauerhaftigkeit des Betons ist weitgehend von seiner Dichtigkeit abhängig und diese ihrerseits wird mit der Anwendung einer geschmeidigen, mörtelreichen Betonmischung besser gewährleistet. Mit dem Ziel, die Dauerhaftigkeit von Betonbauwerken allgemein zu verbessern, wird in Deutschland empfohlen, in der Regel einen weichen, schwach fließenden Beton anzuwenden. «Regelkonsistenz».

Einzel auftauchende Schadenfälle an Betonbauwerken, die der Witterung und besonders dem Einfluss von Tausalz ausgesetzt waren, zeigen, dass man dem Merkmal der «Dauerhaftigkeit» des Betons zu wenig Beachtung geschenkt hatte. Die Schäden lassen erkennen, dass unter ungünstigen Umständen Bewehrungen, die nahe der Betonoberfläche liegen, zu rosten beginnen und damit eine progressiv fortschreitende Zerstörung des Betonkörpers eingeleitet wird. Der grösste Teil der potentiell gefährdeten Bauwerke ist aber durchaus intakt geblieben und hat sich seit Jahrzehnten bewährt. Nur einzelne Objekte kamen schon nach verhältnismässig kurzer Zeit schlagartig in Mitleidenschaft. In der Folge kann nicht von einem verbreiteten «Brückensterben» gesprochen werden, in Anlehnung etwa an das bedenkliche Waldsterben. Die Konstruktionsgrundlagen, die Materialien und die Beanspruchungen sind bei gesund gebliebenen und erkrankten Bauwerken grundsätzlich die gleichen. Die Schädigungen sind aus dem zufälligen Zusammenwirken einzelner Ereignisse und Verhältnisse entstanden, z. B. aus undichtem Beton + geringer Eisenüberdeckung + starkem Tausalzeinsatz, oder aus fehlenden Dichtungen + grössere Risse + Tausalzeinsatz. Die Primärschäden konnten weitere Schwachstellen erzeugen und damit zur rasch fortschreitenden Schädigung führen.



Abb. 1 Setzmass-(Slump-)Test eines steifen Betons mit sandarmem Zuschlag. Man erkennt die Tendenz zur Entmischung und zur Gefahr der mangelhaften Verdichtung – ungünstig im Hinblick auf die Dauerhaftigkeit.

Die Dauerhaftigkeit des Betons, die in diesem Zusammenhang offensichtlich grosse Bedeutung hat, bezieht sich auf die chemische Beständigkeit des Zementsteins und des Zuschlagstoffes sowie auf die Dichtigkeit, d. h. auf die Fähigkeit des Betons, sich selber und vor allem auch die Armierungen vor chemischen Angriffen zu schützen. Von diesen Kennzeichen ist die Dichtigkeit zweifelhaft, denn sie ist nicht mit der gleichen Sicherheit gegeben wie die chemische Beständigkeit des Materials selber. Sie kann zu verstecktem Ungenügen führen. Wenn man also die Dauerhaftigkeit des Betons ins Auge fasst, so muss man vor allen Dingen an seine Dichtigkeit denken, die ihrerseits von der Zusammensetzung und von der Verarbeitung abhängt. Die Dauerhaftigkeit des Betons ist in den letzten Jahrzehnten unwillkürlich vernachlässigt worden, weil man andererseits der Druckfestigkeit des Betons alle Beachtung schenkte. Man vertrat dabei die Meinung, dass ein druckfester Beton auch ein dauerhafter sei, was der

- 3 Theorie nach, gemäss dem Wasserzementwertgesetz, zutrifft. Doch wenn man von eben diesem Gesetz ableitet, es sei ein möglichst steifer Beton anzuwenden, so wird die Dichtigkeit des Betons und damit seine Dauerhaftigkeit zum mindesten gefährdet.

In den Betonnormen unseres Landes (Technische Norm SIA Nr. 162, 1968) wird der Druckfestigkeit erste Priorität eingeräumt, und über die Dauerhaftigkeit findet man nur indirekte Angaben durch die Festlegung von minimalen Zementdosierungen und mit der Empfehlung zur «guten Verarbeitung» und «vollständigen Verdichtung» nach Augenmass. Es gibt auch noch Richtlinien für die Prüfung auf Frostbeständigkeit und Wasserdichtigkeit, doch diese Messungen werden im Labor mit speziellen Mischungen und Probekörpern durchgeführt. Es ist kaum je erwiesen, dass Betonmischungen, die gemäss den Normen den vorbestimmten Zementgehalt aufweisen und die Prüfungen bestanden haben, sich auch im Bauwerk entsprechend bewähren. Es fragt sich immer, ob der Beton am Bau gut einfliesst, sich nicht entmischt, sich vollständig zusammenschliesst, die Eisen richtig umhüllt, vollständig verdichtet wird – es kommt immer auch auf die Gunst der Frischbetoneigenschaften und die Güte der Verarbeitung an.

Die Betonkonsistenz wird in unseren Normenvorschriften nur als Mass für die Wasserzugabe angesehen. Es fehlen Hinweise auf



T. F. B.

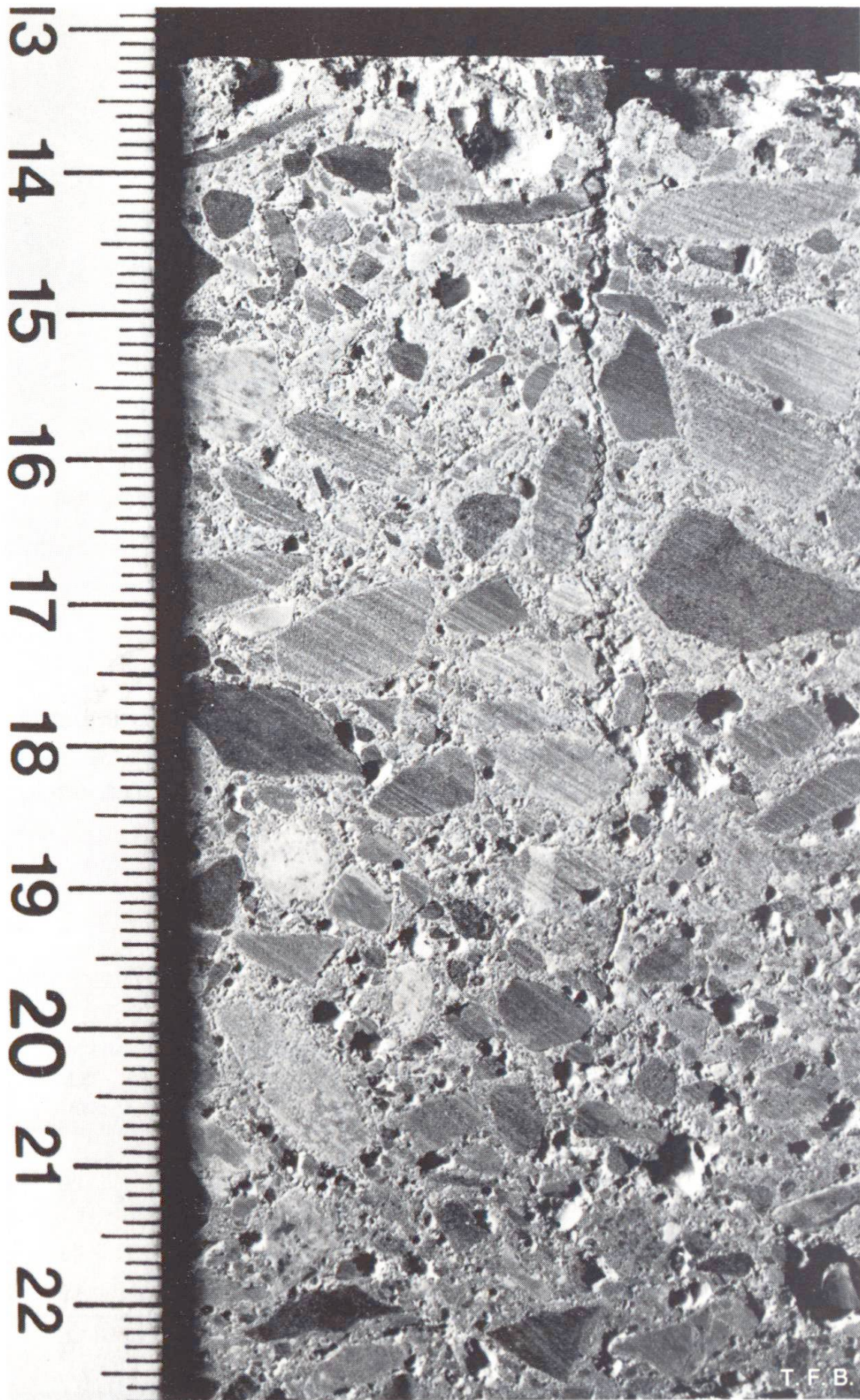
Abb. 2 Mörtelreiche, schwach fließfähige Betonmischung, die kaum Entmischungstendenzen zeigt.



Abb. 3 Entmischung eines für guten Sichtbeton ungeeigneten Betons mit zu geringem Mörtelanteil. Man erkennt mangelhafte Verdichtung und verbleibende Hohlräume.

Bedeutung, Messung und Abstufung dieser Eigenschaften. Mit zwei Forderungen der Normenvorschriften wird die Tendenz zur Verwendung von steifem Frischbeton gefördert, nämlich mit dem Prinzip der nicht nur als Minimalwert festgeschriebenen Zementdosierung und mit dem Ausschluss von mehr sandreichen Zuschlagsgemischen, die in anderen Ländern, z. B. mit den DIN-Normen durchaus noch als günstig beurteilt werden. Beide Beschränkungen führen tendenzmässig zu steifen, harschen Betonmischungen, die vielleicht eine hohe Festigkeit erreichen, vielleicht aber sich vermehrt entmischen und ungenügend verdichtet werden.

Im Hinblick auf die Erzielung einer allgemein besseren Dauerhaftigkeit von Betonbauwerken wird in vielen betontechnisch fortschrittlichen Ländern der geschmeidige, mehr flüssige Frischbeton empfohlen. In Deutschland beispielsweise ändert man die alte Konsistenzskala von K_1 – K_3 und führt eine «Regelkonsistenz» KR ein, welche zukünftig «die



T F B.

Abb. 4 Die Ursachen für Korrosionsschäden in diesem Falle sind schlechte Verdichtung und Fröhschwindrisse.



Abb. 5 Armierungskorrosion mit einem ursprünglich wasserreichen und sich entmischenden Beton.

Regel» sein sollte, insbesondere bei der Lieferung von Fertigbeton. Der Beton mit Regelkonsistenz entspricht dem alten weichen Beton K_3 (s. auch CB 14/1975). Die neue Einteilung der Konsistenzen erfolgt weiterhin in 3 Klassen, nämlich:

Neu vorgeschlagene Abstufung der Betonkonsistenzen

(s. Literaturangabe [1])

Bezeichnung	Charakteristik	Konsistenzmasse		
		Setz- mass (cm)	Verdichtungs- mass (--)	Ausbreit- mass (cm)
K_1	steif, schwach, plastisch	0–1	1.45–1.25	~ 30
KR, Regelkonsistenz	weich, schwach, fliessend	~ 15	~ 1.05	~ 45
KF, Fliessbeton	fliessfähig	~ 20	0	~ 60

Auf welchen Grundlagen kann man die Normalkonsistenzen so unvermittelt in Richtung Flüssigbeton verschieben? Diese Frage hat mit den neueren Erfahrungen und technischen Fortschritten zu tun. In Stichworten kann folgendes angeführt werden:

1. Es hat sich gezeigt, dass geschmeidiger, schwach fliessfähiger Beton die Dauerhaftigkeit des Baukörpers besser gewährleistet.

- 7 2. Ein geschmeidiger, schwach fliessfähiger Beton, der richtig zusammengesetzt ist, hat noch andere Vorteile: Weniger Energie- und Zeitaufwand, weniger Entmischung und bessere Sichtflächen.
3. Die «Regelkonsistenz» KR wird ermöglicht durch angemessene Freigabe der Sand- und Zementdosierung gegen oben und eventuell durch den Einsatz von plastifizierenden Zusätzen.
4. Wenn beim KR-Beton der Wasserzementwert entsprechend tief gehalten werden kann, so tritt im Vergleich zu einem steifen Beton K_1 oder K_2 keine wesentliche Qualitätsminderung hinsichtlich Festigkeit oder Schwindmass ein.

Die Bevorzugung eines geschmeidigen, weichen Frischbetons hat seine guten Gründe. Mit den neuen Erkenntnissen sind die alten Vorurteile gegen ihn zu überwinden. Um die Vorteile voll wahrzunehmen, müsste man die geltenden Normenbestimmungen für die Definition und Zusammensetzung des Betons grundsätzlich ändern. Die Methoden des Mischungsentwurfes sollte uneingeschränkt angewendet werden können.

Dr. U. A. Trüb, TFB

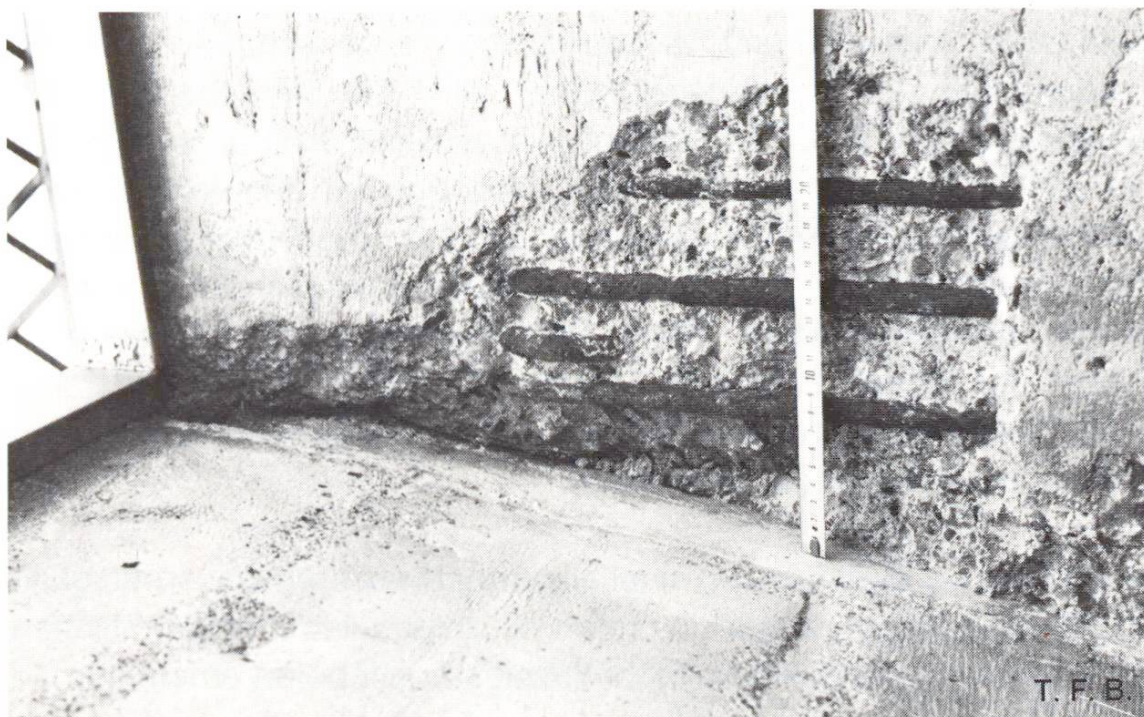


Abb. 6 Starke Eisenkorrosion an Stellen von unvollständiger Ausfüllung und Verdichtung bei Anwendung eines allzu grobkörnigen Betons.

8 Literatur:

- [1] **R. Lewandowski**, Zur Einführung der Regelkonsistenz.
Betonwerk- und Fertigteiletechnik, 1984, 119 (2)
- [2] **K. A. Biben, R. Gieselmann**, Die Regelkonsistenz, ein Beitrag zur Dauerhaftigkeit des Betons.
Beton-Herstellung-Verwendung, 1984, 23 (1)
- [3] CB 14/1975, Messung der Betonkonsistenz
CB 6/1982, Grundsätze für den Mischungsentwurf
CB 8/1982, Verfahren für Mischungsentwurf