

Zeitschrift: Cementbulletin
Herausgeber: Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton (TFB AG)
Band: 36-37 (1968-1969)
Heft: 11

Artikel: Frühschwindrisse
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-153485>

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: 15.03.2025

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

CEMENTBULLETIN

NOVEMBER 1968

JAHRGANG 36

NUMMER 11

Frühschwindrisse

Das Schwinden von frisch eingebrachtem Beton infolge Wasserverdunstung. Entstehung von Frühschwindrissen. Zeitabschnitt der minimalen Verformbarkeit.

Dem Verhalten des frisch eingebrachten und verdichteten Betons gilt heute die Aufmerksamkeit mancher Forschungsstellen. Zwei wichtige Fragen, die damit im Zusammenhang stehen, sind beispielsweise die Standfestigkeit oder die Möglichkeit, unmittelbar nach dem Verdichten auszuschalen, und das Frühschwinden, das einige Stunden nach dem Verdichten zu Rissebildungen führen kann. Der letztgenannte, verhältnismässig selten auftretende Schaden wird im folgenden kurz beschrieben.

Ein Untersuchungsbericht über das Frühschwinden veröffentlichten **D. Ravina** und **R. Shalon** kürzlich in der Zeitschrift des amerikanischen Betoninstitutes (s. Literaturangabe am Schluss). Durch diese Publikation gewinnt man gute Kenntnisse über die Ursachen der Erscheinung und über die Bedingungen, unter welchen Risse entstehen können.

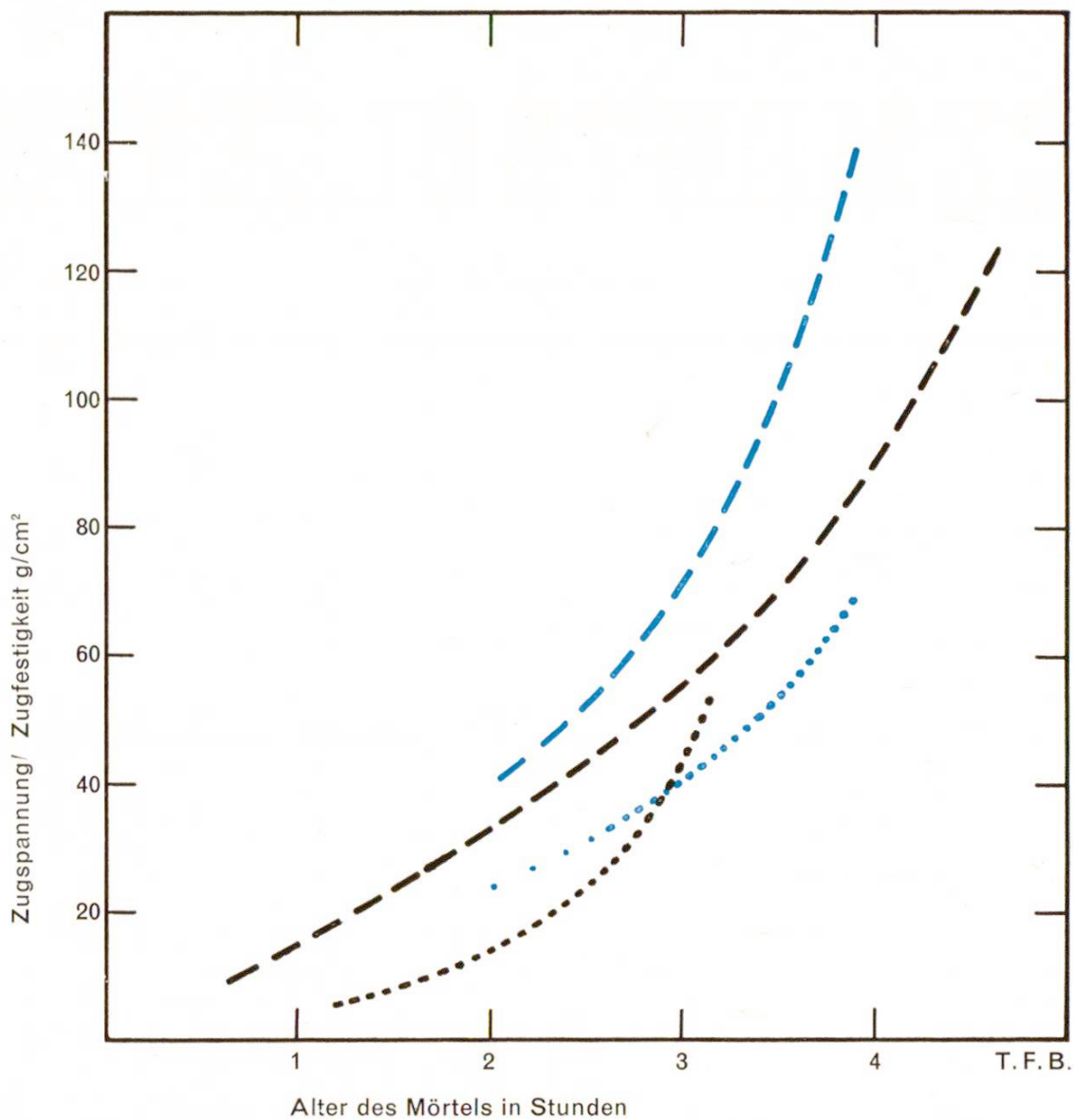


Abb. 1 Entwicklung der Zugfestigkeit (blau) und der Zugspannung infolge Fröhschwindens (schwarz) in einem steifplastischen und einem weichplastischen Mörtel (nach Ravina und Shalon).

Gestrichelt = steifplastischer Mörtel; Punktiert = weichplastischer Mörtel.
Mörtel 0-5 mm, 365 kg PC/m³, Wasserzementwert 0,75, bzw. 0,90.

Das Fröhschwinden wird in erster Linie als Folge von Wasser-
verlust durch Verdunstung an der Betonoberfläche dargestellt.
Risse bilden sich, wenn die durch das Schwinden verursachten
Zugspannungen grösser werden als die Zugfestigkeit im Beton-
körper. Das Ganze erscheint allerdings wenig übersichtlich im
Zusammenspiel vielfältiger Einflüsse.

3 Für unseren Gedankengang stellen wir uns eine ausgedehnte betonierete Platte vor und denken uns deren Raum zunächst nur mit Wasser gefüllt. Verdunstet Wasser, so zeigt sich die Volumenverminderung lediglich im absinkenden Wasserspiegel. Im gleichen Sinne senkt sich anfänglich eine Betonoberfläche, wenn aus ihr Wasser verdunstet. Das setzende Nachgeben verhindert die Bildung von Zugspannungen. Mit zunehmendem Wasserverlust und mit beginnender Verfestigung kann sich der Beton nicht mehr freisetzen, da seine Verformbarkeit zusehends geringer wird. Die Schwerkraft reicht nicht mehr aus, um die gegenseitige Reibung zwischen den Betonbestandteilen zu überwinden. An die Stelle der einfachen Absenkung tritt ein räumliches Schwinden. Es entstehen damit Zugspannungen, die Risse herbeiführen können.

Für die Rissebildung ist nun aber auch die Ausbildung der Zugfestigkeit massgebend. Abb. 1 zeigt die Zugspannungen und Zugfestigkeiten, wie sie in zwei frischgegossenen Mörtelplatten gemessen worden sind. Bei der einen Platte, deren Mischung sehr steilplastisch eingebracht worden war, erreichte die Zugspannung in keinem Augenblick die sich rascher entwickelnde Zugfestigkeit, und es konnten keine Frühschwindrisse beobachtet werden. In der anderen Platte, die mit einer weichplastischen Mischung hergestellt worden war, erreichte die Zugspannung nach ca. 3 Std. das Mass der Zugfestigkeit, und es traten Frühschwindrisse auf.

Das massgebende Zusammenspiel von plastischem Nachgeben, Versteifung, Verformung und Rissebildung hat **H.-J. Wierig** in einem interessanten Versuch veranschaulicht (s. Literaturangabe am Schluss). Frischgegossene Betonplatten mit der Abmessung von $150 \times 50 \times 12$ cm wurden durch eine von unten wirkende Kraft aufgewölbt, wobei das Mass der Biegung (Pfeilhöhe) beim Auftreten der ersten Risse festgehalten worden ist (s. Abb. 2). Die Versuche zeigten, dass sich nach etwa 6 Std. eine minimale Bruchverformung einstellte als Folge einer fortgeschrittenen Versteifung bei noch ungenügender Zugfestigkeit. In diesem Zeitpunkt, bei dem der Beton theoretisch in einen festen Körper übergeht, beträgt die Druckfestigkeit des Betons ungefähr 2 kg/cm^2 und die Zugfestigkeit ca. 200 g/cm^2 . Jeder Beton durchläuft in seiner Entwicklung die kritische Periode geringster Verformbarkeit. Er ist dann nicht nur für Frühschwindrisse, sondern auch für Erschütterungs- und Setzungsrisse empfänglich.

Bei normaler Temperatur liegt der kritische Zeitabschnitt zwischen der 2. und 8. Alterstunde, bei niedrigen Temperaturen (5°) zwischen der 8. und 16. Stunde. Bei spätem Einbringen und Verdichten des Betons (z.B. bei Transportbeton) verbreitert sich der

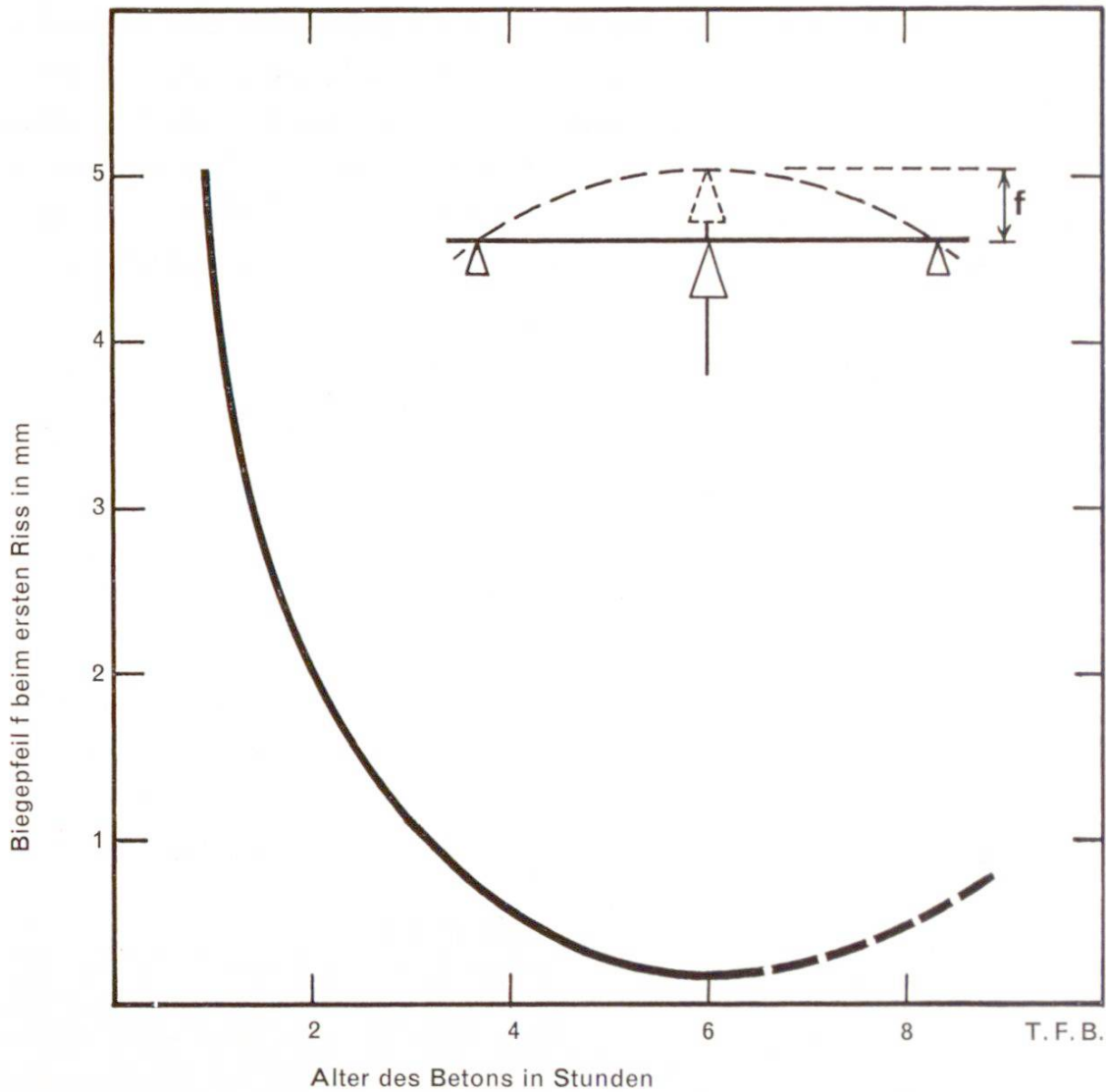


Abb. 2 Abhängigkeit der Bruchverformung vom Alter eines Betons (nach Wierig).
Beton 0–30 mm, 270 kg PC/m³, Wasserzementwert 0,66.

kritische Zeitabschnitt, und bei langsamer Austrocknung vermindert sich die minimale Verformbarkeit um eine weitere Stufe. Die Beobachtungen in der Praxis stehen mit den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchungen im Einklang. Fröhschwindrisse wurden durch uns bisher bei austrocknender Witterung festgestellt. Zudem konnten wir in einigen Grenzfällen beobachten, dass

5 etwelche Temperaturunterschiede im Querschnitt des Betonkörpers den entscheidenden Anstoss zur Rissebildung gegeben haben. Zur kritischen Zeit macht sich im Innern eines frischen Betonkörpers eine starke Erwärmung bemerkbar, hervorgerufen durch die ersten chemischen Reaktionen des Zementes. Dem stellt sich eine Abkühlung an der Oberfläche infolge Wasserverdunstung

Abb. 3 Fröhschwindrisse in einem Hofbelag, der mit dünnflüssigem Beton P 350 und bei kühler und trockener Witterung hergestellt worden ist.



6 gegenüber. Die Spannungen, die aus der Temperaturdifferenz entstehen, wirken im gleichen Sinne wie diejenigen, welche durch das Fröhschwinden erzeugt werden. Eine niedrige Lufttemperatur unterstützt den Effekt.

Die Gefahr für das Auftreten von Fröhschwindrissen in Platten und Decken ist somit am grössten bei plastischen Betonkonsistenzen (z.B. Pumpbeton), bei grösseren Schichtdicken, bei kühler, trockener Witterung und bei Windeinwirkung. Tr

Literaturangaben:

D. Ravina und **R. Shalon**, Plastic Shrinkage Cracking
Journal of the American Concrete Institute, Proc. V. **65**, 282 (1968)

H.-J. Wierig, Eigenschaften von «grünem, jungem» Beton
«beton» **18**, 94 (1968)