Zeitschrift: Cementbulletin
Herausgeber: Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton (TFB AG)
Band: 38-39 (1970-1971)
Heft: 18

Artikel: Längenänderungen an Betonteilen
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-153516

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

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

CEMENTBULLETIN

JUNI 1971 JAHRGANG 39 NUMMER 18

Längenänderungen an Betonteilen

Schematische Darstellung und das Zusammenwirken verschiedener Arten von Längenänderungen. Grössenordnungen.

Es ist bekannt, dass Beton im zeitlichen Ablauf nach seiner Verdichtung einige typische kleine Formänderungen erfährt. Die wichtigsten sind Wärmedehnung, Schwinden, elastisches Nachgeben und Kriechen. Abb. 1 und 2 zeigen das Zusammenwirken dieser Verkürzungen bzw. Dehnungen der Länge. Ferner werden einige generelle Angaben über diese Bewegungen, besonders über deren Grössenordnungen (Abb. 3), gemacht.

1. Die **Längenänderungen** werden in

   Promillen, mm/m oder in
   Mikrostrains, 1/1000 mm/m, gemessen, oder,

   mit anderen Worten, man gibt die Längenänderungen in Tausendstel (10^{-3}) bzw. Millionstel (10^{-6}) der Bezugslänge an. Das Mass ist eine dimensionslose Verhältniszahl mit positiver (Dehnung) oder negativer (Verkürzung) Wertung.

2. Für die **Wärmedehnung** geben die SIA-Normen 162 (1968) einen Richtwert von $\omega_t = 10 \cdot 10^{-6}/°C$.
   Erwärmt sich ein Betonkörper um 1°, so dehnt er sich um 1/100 000 der Länge. Da reiner Zementstein fast die doppelte Wärmedehnung zeigt, erhöht sich der Richtwert mit der Zementdosierung. Der Zuwachs ist jedoch unbedeutend. Wenn

   ω_t (für P_{300}) $= 10 \cdot 10^{-6}$ ist, so ist
   ω_t (für P_{600}) $= 11 \cdot 10^{-6}$.

   Eine weitere Beziehung besteht zum Feuchtigkeitsgehalt des Betons. Zwei Minima der Temperaturdehnung bestehen bei sehr trockenem und stark durchfeuchtetem Beton. Dazwischen liegt ein Maximum 15% höher. Auch dieser Einfluss ist demnach in der Praxis kaum zu berücksichtigen.

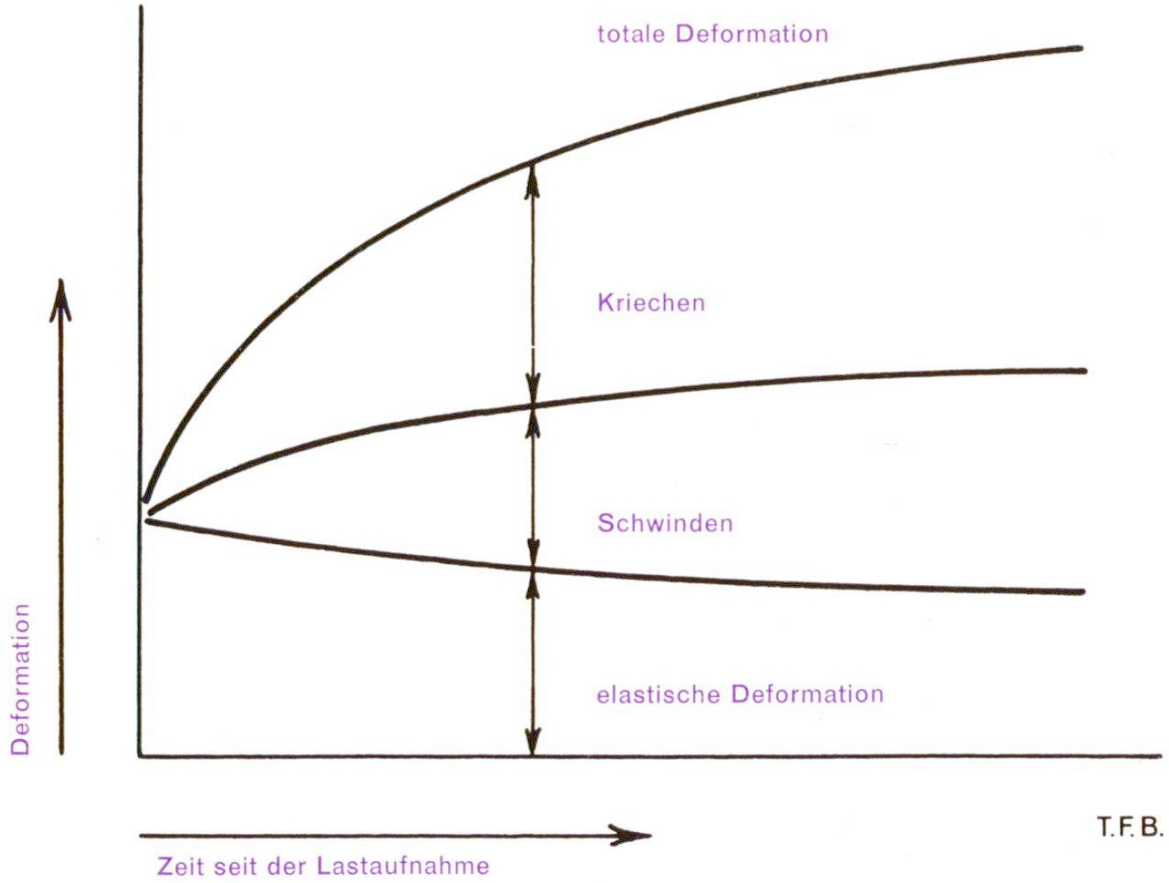

Abb. 1 Zeitabhängige Deformationen des Betons unter Belastung (nach Neville).

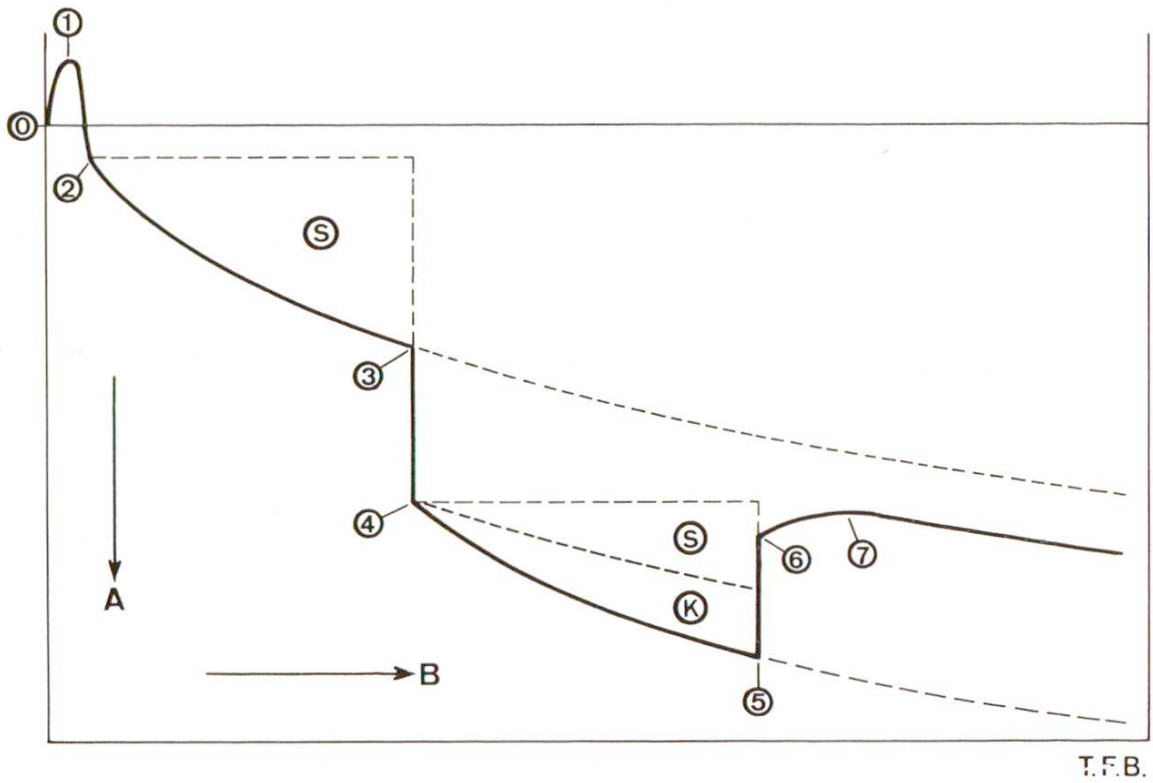

Abb. 2 Schematische Darstellung der Verlängerungen und Verkürzungen von Beton aus verschiedenen Ursachen.

A = Verkürzung
B = Zeit
S = Schwinden
K = Kriechen

0–1 Temperaturdehnung infolge der Hydratationswärme
1–2 Verkürzung infolge Abkühlung nach dem Ausschalen
2–3 freies Schwinden
3–4 elastische Verkürzung infolge Lastaufnahme
4–5 weitere Verkürzung infolge Schwinden und Kriechen
5–6 elastische Dehnung infolge Wegnahme der Last
6–7 Zurückkriechen nach Wegnahme der Last

3. Für das **Schwinden** geben die SIA-Normen 162 (1968) einen

mittleren Richtwert von $200 \cdot 10^{-6}$

an. Es finden sich dort aber noch weitere, je nach Austrocknungsbedingungen differenzierte Angaben. Bei kleinem Querschnitt und trockener Umgebung steigt das Endschwindmass bis auf $450 \cdot 10^{-6}$. Das Schwinden ist auch stark von der

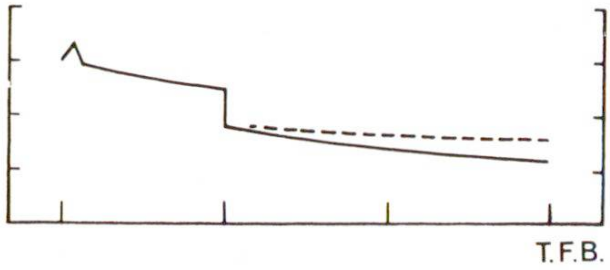

Abb. 3 Die effektiven Längenänderungen eines 10 m langen Betonbalkens oder einer 10 m hohen Betonsäule entsprechen Abb. 2. Aufnahme einer Druckbelastung von 100 kg/cm² nach einem Monat. Die totale Verkürzung in 3 Monaten beträgt ungefähr 9 mm = $900 \cdot 10^{-6}$ (Beispiel zum Aufzeigen der Grössenordnungen).

Zementdosierung abhängig. Es verdoppelt sich ungefähr, wenn diese von 300 auf 400 kg/m³ ansteigt. Demgegenüber verkleinert sich das Schwindmass um etwa 1/3, wenn der Wasserzementwert von 0,5 auf 0,4 sinkt. Dadurch wird die Wirkung der Zementdosierung auf das Schwinden im Bereich der praktisch gebräuchlichen Mischungen stark gemildert.

4. Für die **elastische Dehnung bzw. Stauchung** geben die SIA-Normen 162 (1968) eine Näherungsformel an, wonach diese im

   Bereich von $2{,}3 \cdot 10^{-6}$ bis $3{,}7 \cdot 10^{-6}$ pro kg/cm² Belastung

   liegt. Die untere Grenze dieser Spanne ist bei einer Druckfestigkeit von 500, die obere bei einer solchen von 200 kg/cm² anzunehmen. Diese Zahlen sind eher niedrig angesetzt.

5. Die erwähnte SIA-Normen setzen das **Kriechmass** proportional zur elastischen Verformung, was im normalen Bereich der Druckfestigkeiten zwischen 300 und 600 kg/cm² und den entsprechenden zulässigen Spannungen berechtigt ist. Die Schätzungsmethode berücksichtigt auch das Alter des Betons zum Zeitpunkt der Lastaufnahme und ferner den Feuchtigkeitszustand. Das Endkriechmass kommt somit in den

   Bereich von $3{,}5 \cdot 10^{-6}$ bis $10 \cdot 10^{-6}$ pro kg/cm² Belastung

   zu liegen. Die Zahl strebt gegen die untere Grenze bei zunehmender Druckfestigkeit, Feuchtigkeit und Zeitspanne zwischen Fertigung und Belastung. Tr.

Literatur

SIA, Technische Norm 162 (1968), Zürich
A. M. Neville, Proberties of Concrete (London 1970)

Zu jeder weiteren Auskunft steht zur Verfügung die
TECHNISCHE FORSCHUNGS- UND
BERATUNGSSTELLE DER SCHWEIZERISCHEN ZEMENTINDUSTRIE WILDEGG,
Telephon (064) 53 17 71