

Längenänderungen an Betonteilen

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Cementbulletin**

Band (Jahr): **38-39 (1970-1971)**

Heft 18

PDF erstellt am: **05.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-153516>

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

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.

2 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 $\omega_t = 10 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$.

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 P₃₀₀) = $10 \cdot 10^{-6}$ ist, so ist

ω_t (für P₆₀₀) = $11 \cdot 10^{-6}$.

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.

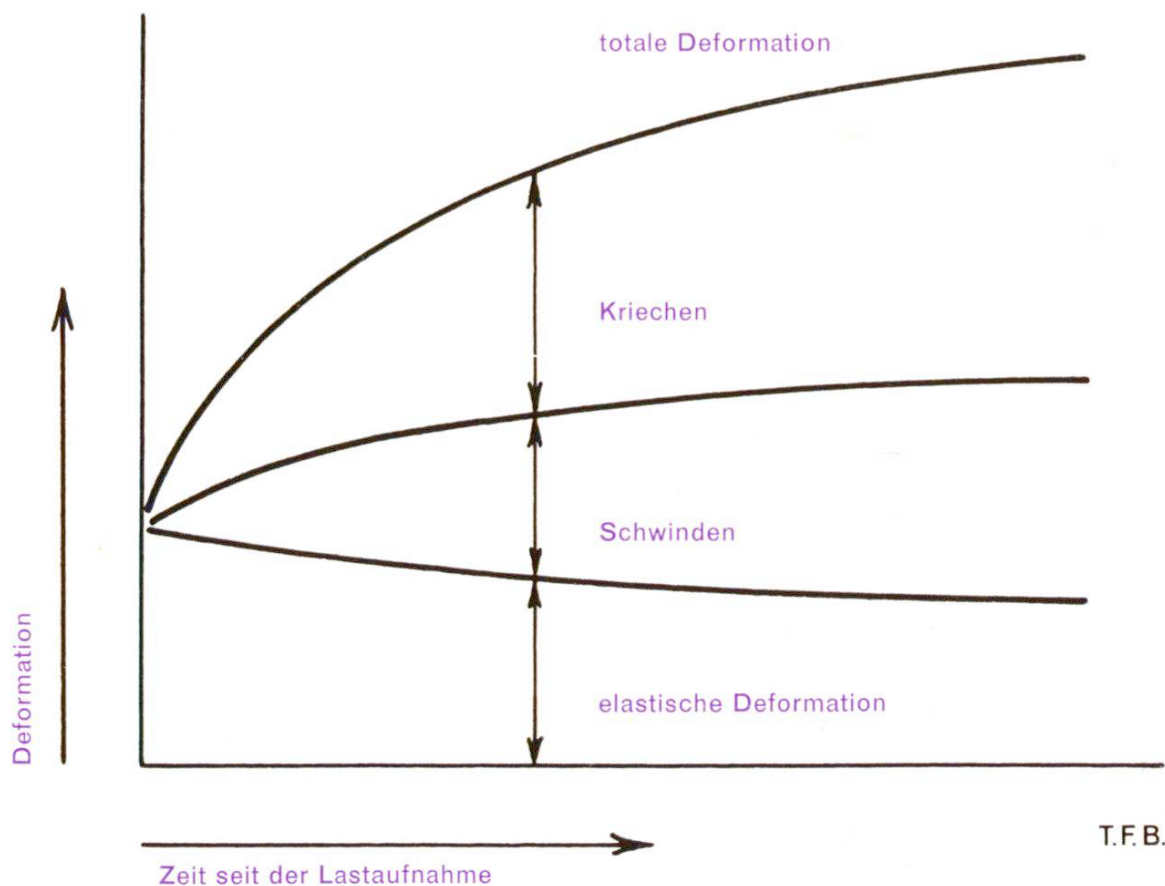


Abb. 1 Zeitabhängige Deformationen des Betons unter Belastung (nach Neville).

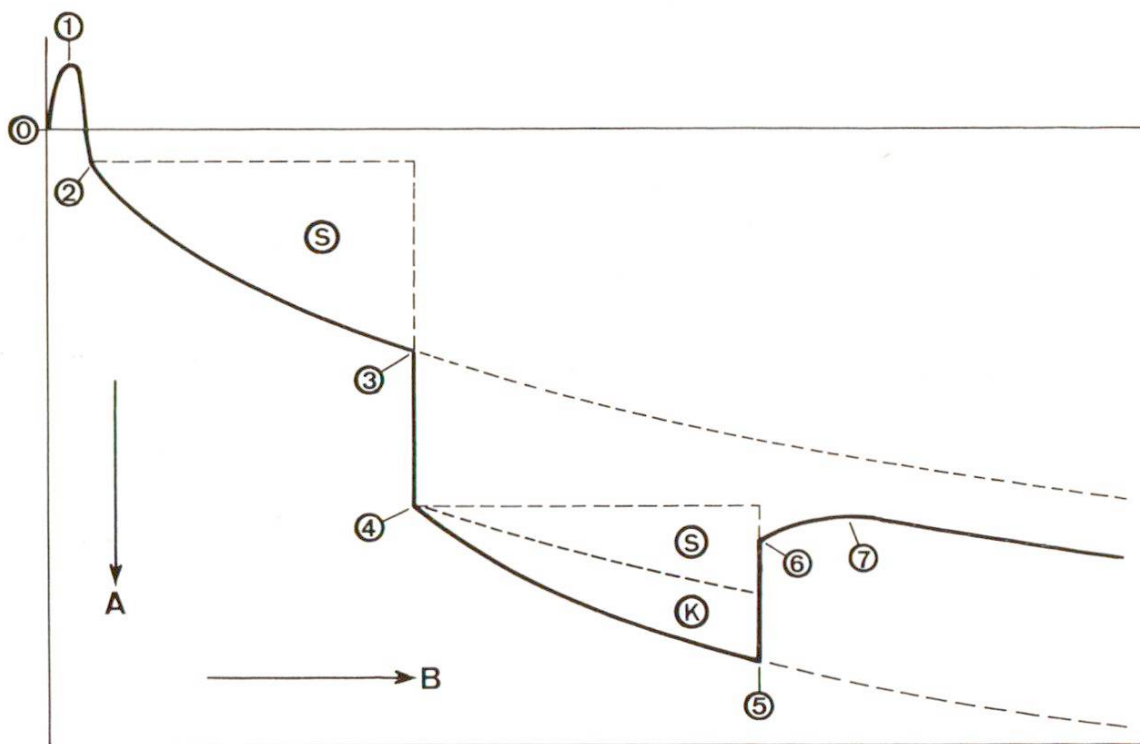


Abb. 2 Schematische Darstellung der Verlängerungen und Verkürzungen von Beton aus verschiedenen Ursachen.

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

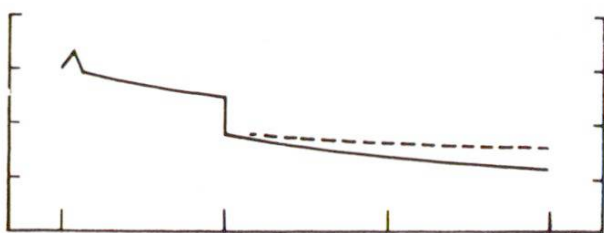


Abb. 3 Die effektiven Längenänderungen eines 10 m langen Betonbalkens oder einer 10 m hohen Betonsäule entsprechen Abb. 2. Aufnahme einer Druckbelastung von 100 kg/cm^2 nach einem Monat. Die totale Verkürzung in 3 Monaten beträgt ungefähr $9 \text{ mm} = 900 \cdot 10^{-6}$ (Beispiel zum Aufzeigen der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

4 Zementdosierung abhängig. Es verdoppelt sich ungefähr, wenn diese von 300 auf 400 kg/m³ ansteigt. Demgegenüber verkleinert sich das Schwindmass um etwa $\frac{1}{3}$, 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, Properties of Concrete (London 1970)