

Zeitschrift: Cementbulletin
Herausgeber: Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton (TFB AG)
Band: 50-51 (1982-1983)
Heft: 19

Artikel: Zementdosierung und Schwinden
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-153662>

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: 09.02.2026

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

CEMENTBULLETIN

JULI 1983

JAHRGANG 51

NUMMER 19

Zementdosierung und Schwinden

Beweise dafür, dass in normalen Bereichen die Zementdosierung wenig Einfluss auf das Schwinden von Beton hat. Grundlage: Versuchsreihe des Labors für Baumaterialien an der ETH Lausanne.

Im «Cementbulletin» Nr. 1/1978 hatten wir die Folgen besprochen, die eine erhöhte Zementdosierung auf die Betoneigenschaften ausüben kann. Im Überblick konnte man zeigen, dass Zementgehalte, die über das vermeintliche Idealmass von 300 kg/m^3 hinausgehen, erhebliche Vorteile erbringen können, womöglich sogar auf der Kostenseite.

Ein vielgehörter Einwand gegen Zementgehaltserhöhungen betrifft das Schwinden. Das Schwindmass würde, so wird gesagt, mit dem Zementgehalt stark zunehmen und entsprechende umständliche Gegenmassnahmen erfordern. Obwohl diese Vermutung gut widerlegt werden kann, herrscht sie wie ein hartnäckiges Gerücht vor und erzeugt ein negatives Vorurteil gegen die Anwendung von «Entwurfmischungen», die den praktischen Verhältnissen angepasst sind (siehe «Cementbulletin» Nr. 6 und 8/1982).

Der geringe Einfluss der Zementdosierung auf das Schwindmass gilt für den grossen Bereich der praktisch angewandten Betonmischungen. Er kann aus der Kombination von zwei Grundregeln abgeleitet werden:

1. Das Schwinden des Betons ist in erster Linie vom ursprünglichen Wassergehalt abhängig.
2. Der Wasseranspruch zur Erzielung einer bestimmten Betonkonsistenz ist weitgehend unabhängig von der Zementdosierung. (Siehe Abb. 2, «CB» 1/78 und Abb. 4, «CB» 7/78.)

2 Das Labor für Baumaterialien der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Lausanne hat mit einer umfassenden und übersichtlichen Versuchsreihe diese Tatsache bestätigt (siehe Literaturangabe). Anordnung und Ergebnisse der Versuche werden im folgenden auszugsweise beschrieben:

Es wurden 45 Versuchsmischungen hergestellt, und zwar

- mit 3 verschiedenen Kiessandmischungen
 - mit 3 verschiedenen Portlandzementen
 - mit 5 verschiedenen Zementgehalten

Im einzelnen wie folgt:

Kiessandmischungen 0–32 mm

A – entsprechend Siebkurve A, SIA-Norm 162, Art. 2.02

B – entsprechend Siebkurve B, SIA-Norm 162, Art. 2.02

C – entsprechend Siebkurve C, SIA-Norm 162, Art. 2.02

Mischung	Kornfraktionen-Anteile				Körnungsziffer
	0...1	1...4	4...8	8...32	
A	10	14	14	62	5.16
B	17	18	16	49	4.52
C	23	17	16	44 %	4.44

Portlandzemente

N = normaler Portlandzement

Mahlfeinheit $\approx 3000 \text{ cm}^2/\text{g}$

H = hochwertiger Portlandzement

Mahlfeinheit $\approx 4000 \text{ cm}^2/\text{g}$

S = grobgemahlener Portlandzement

Mahlfeinheit $\sim 2500 \text{ cm}^2/\text{g}$

Zementgehalte

250, 300, 350, 400, 450 kg/m³ (mit A und B)
bzw. 300, 350, 400, 450, 500 kg/m³ (mit C)

Eine weitere Variation betraf die *Vorlagerung*. Von jeder Mischung wurden je drei Probekörper für die Schwindmessung (Zylinder 160 × 320 mm)

1 Tag in Schalung im Feuchtraum oder

7 Tage in Schalung im Feuchtraum vorgelagert

3 Tabelle 1: Zusammenstellung der Betonmischungen

Effektiver Zementgehalt, Wasserzement und Konsistenz

Mischung	Nominaler Zementgehalt						Bereich der Frischbetonkonsistenz	
	250	300	350	400	450	500 kg/cm ²	Setzmass (cm)	Ausbreitmass (cm)
A N	260 0.54	310 0.47	357 0.41	406 0.38	455 0.36	–	1.5–2.0	31–40
A H	260 0.55	309 0.47	356 0.42	405 0.40	454 0.37	–	1.0–2.0	30–37
A S	260 0.54	306 0.46	353 0.42	405 0.37	459 0.35	–	1.0–3.0	31–40
B N	247 0.63	299 0.54	350 0.45	403 0.41	456 0.36	–	1.5–2.5	33–38
B H	250 0.59	300 0.52	350 0.46	401 0.42	453 0.38	–	1.5–2.5	29–33
B S	245 0.64	296 0.54	349 0.46	400 0.41	454 0.36	–	2.5–3.5	32–36
C N	– 0.60	308 0.53	350 0.49	396 0.43	446 0.43	494 0.39	8.0–15	42–45
C H	– 0.60	300 0.53	349 0.47	400 0.42	446 0.42	489 0.41	7.0–9.5	35–38
C S	– 0.60	300 0.53	349 0.47	398 0.42	447 0.42	495 0.38	7.0–10.5	38–42

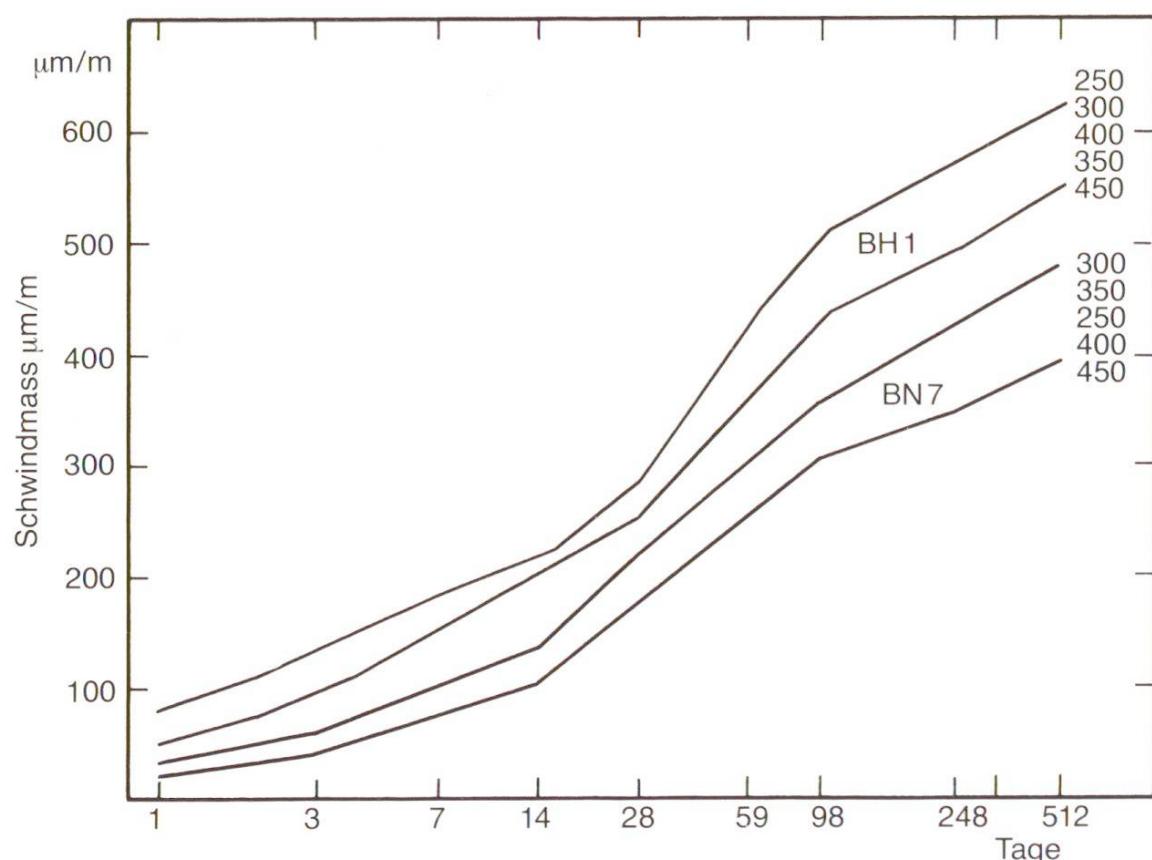


Abb. 1 Aufzeichnung der Schwindmasse von zwei verschiedenen Versuchsreihen.

4 Tabelle 2: Druckfestigkeiten nach 28 Tagen

N/mm², Zylinder 160 × 320

Mischung	Nominelle Zementdosierung					
	250	300	350	400	450	500 kg/m ³
AN	36.4*	41.3	45.1*	44.9	46.6*	–
AH	38.8*	42.8	47.3*	46.7	48.5*	–
AS	30.3*	33.1	35.0*	40.1	41.5*	–
BN	26.4*	33.2	38.1*	43.4	45.2*	–
BH	36.4*	40.5	43.0*	44.6	48.7*	–
BS	23.8*	30.5	33.0	37.7	39.4*	–
CN	–	30.1	34.8	36.0	39.7	42.8
CH	–	37.1	42.1	44.5	47.8	49.2
CS	–	29.6	31.5	35.7	40.8	44.5

*) gemessen an Prismen 120–120 mm und reduziert auf 80 %

Tabelle 3: Endschwindmasse, bestimmt nach Messungen nach 224 und 550 Tagen an jeweils 3 Probekörpern (µm/m).

Mischung	Nominelle Zementdosierung					
	250	300	350	400	450	500 kg/m ³
AN 1	376	438	411	439	460	–
AN 7	424	467	494	458	478	–
AH 1	558	612	534	556	538	–
AH 7	501	534	468	482	500	–
AS 1	500	442	449	471	511	–
AS 7	449	400	444	407	405	–
BN 1	441	473	482	496	534	–
BN 7	472	517	464	445	415	–
BH 1	658	655	607	630	577	–
BH 7	602	581	604	602	562	–
BS 1	497	512	506	529	527	–
BS 7	520	496	457	468	415	–
CN 1	–	496	501	492	520	532
CN 7	–	459	469	476	459	476
CH 1	–	640	637	626	596	610
CH 7	–	539	538	504	488	474
CS 1	–	492	506	506	494	480
CS 7	–	477	491	441	431	424 µm/m

Aus den Messresultaten kann folgendes geschlossen werden:

1. Es ist kein Zusammenhang zwischen Zementgehalt und Schwinden des Betons zu erkennen, selbst im weiten Bereich von 250 bis 500 kg Portlandzement pro m³.

- 5**
- 2. Eine längere Vorlagerung von 7 Tagen unter Ausschluss der Austrocknung reduziert das Schwindmass deutlich, aber unwesentlich.
 - 3. Die Kornabstufung des Zuschlages in den Grenzen, wie sie die SIA-Norm 162 angibt, ist ohne sichtbaren Einfluss auf das Schwinden.
 - 4. Das Schwindmass, das bei Verwendung von hochwertigem Portlandzement (HPC) beobachtet wird, ist 20–25 % grösser als dasjenige mit normalem Portlandzement (PC).

Mit diesen Erkenntnissen kann gezeigt werden, dass der Hinweis auf das Schwindmass keinen Einwand gegen das Verfahren der angepassten Betonmischung bzw. gegen die Entwurfsleitung sein kann (siehe «CB» 6 und 8/1982).

Durch die Versuche werden noch einige Regeln über die Betonfestigkeit bestätigt:

- 1. Die Festigkeit wächst mit abnehmendem Wasserzementwert (Gesetz von Abrams).
- 2. Die grobe Kornzusammensetzung gemäss Siebkurve A ergibt höhere Festigkeiten als die feineren Mischungen B und C. Die Wirkung ist mit 300 kg PC/m³ deutlich, mit 450 kg PC/m³ jedoch kaum mehr zu erkennen.
- 3. Die Regel, dass der Wasseranspruch für eine bestimmte Betonkonsistenz vor allem von der Kornabstufung des Zuschlages abhängt (von der Körnungsziffer s. «CB» 3/83), findet sich bestätigt. Bei grob eingestellten Mischungen, wie sie Zusammensetzung A zeigt, übt aber die Zementdosierung auch einen kleinen Einfluss aus.

Schlussbemerkung:

Die Versuche und ihre Resultate begründen sich auf der Annahme einer *gleichbleibenden Betonkonsistenz* und auf einer *stark veränderlichen Zementdosierung*. Dieses Konzept wurde bei Betonversuchen bisher wenig verfolgt, es entspricht aber voll und ganz dem Vorgehen beim Entwurf von angemessenen Betonmischungen (mix design).

Tr.

6

Quelle:

Wittmann, Alou, Simonin, Influence des forts dosages en ciment sur le retrait de

dessiccation du béton.

Untersuchungsbericht des Labors für Baumaterialien an der ETH Lausanne, Oktober 1982.