

Die Wärmeisolierung bei Betonbauten

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

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Cementbulletin**

Band (Jahr): **6-7 (1938-1939)**

Heft 1

PDF erstellt am: **29.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-153133>

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

JANUAR—FEBRUAR 1938

JAHRGANG 6

NUMMER 1

Die Wärmeisolierung bei Betonbauten

Die gute Wärmeisolerfähigkeit der modernen Betonbausteine. Mit hochwertigen Isolatoren kann bei Betonwänden und -decken ein erhöhter Wärmeschutz erzielt werden.

Dem Beton die Zukunft!

2 Die Wärmeisolierung der Wohnbauten ist nicht nur aus gesundheitlichen Gründen erwünscht, sie weist auch eine unverkennbare wirtschaftliche Seite auf: Wärmeisolierende Häuser sind bei geringen Heizkosten behaglich.

In Anerkennung dieser Tatsache werden heutzutage die Baumaterialien nicht nur in bezug auf ihre Tragfähigkeit, ihre Dauerhaftigkeit, ihre Verarbeitbarkeit usw. beurteilt, sondern man legt immer grösseren Wert auf ihre thermische Isolierfähigkeit. Diese Eigenschaft lässt sich zahlenmässig durch die sogenannte **Wärmeleitzahl** ausdrücken. Eine kleine Wärmeleitzahl bedeutet eine hohe thermische Isolation des Materials und umgekehrt, eine hohe Wärmeleitzahl kennzeichnet einen schlechten Isolator. Experimentell wurde einwandfrei festgestellt, dass die Wärmeleitzahl mit zunehmendem Raumgewicht ebenfalls zunimmt: schwere Materialien sind die schlechtesten Isolatoren, leichte Materialien dagegen die besten. Wenn noch berücksichtigt wird, dass ein zunehmender Feuchtigkeitsgehalt im Material eine gleichzeitige Steigerung der Wärmeleitzahl zur Folge hat, lässt sich folgende Regel aufstellen: Das beste wärmeisolierende Material ist dasjenige mit dem kleinsten Raumgewicht und der geringsten Wasseraufnahmefähigkeit.

An Hand einiger Beispiele wird in der untenstehenden Tabelle die Abhängigkeit zwischen Wärmeleitzahl und Raumgewicht illustriert.

Material	Raumgewicht kg/m ³	Wärmeleitzahl kcal/m, h, °C
Dichter Naturstein (Granit, Basalt)	2700	2,40
Beton	2350	1,00
Backstein (gelocht)	1550	0,60
Gips	700	0,15
Holz	500	0,12
Versteinerte Holzwollplatte . .	450	0,08
Zellenbeton	300	0,05
Kork	150	0,04

Daraus folgt, dass die tragfähigsten und dauerhaftesten Materialien schlechte Isolatoren sind, während weniger feste, witterungsunbeständige Stoffe gut isolieren. Kurz gesagt: Festigkeit und Wärmeisolierung schliessen sich gegenseitig aus.

Dem Architekten stehen infolgedessen zwei grundlegende Lösungen zur Verfügung:

3 1. Wahl eines Baumaterials von ausreichender Tragfähigkeit und Dauerhaftigkeit mit mittelmässigem Isolationsvermögen.

Beispiele: Beton-Hohlsteine, Tuff-, Bims- und Thermositsteine, Backsteine (mit Löchern oder Hohlräumen).

Diese Lösung umfasst die sog. historischen Bauweisen, d. h. das Mauerwerk. Seit Jahren sind die Steinfabrikanten bestrebt, die Isolationsfähigkeit ihrer Erzeugnisse zu erhöhen. Zu diesem Zwecke hat man die Steine mit Löchern oder Hohlräumen durchsetzt und bei Betonsteinen noch dazu ein Teil des Sandes durch leichtere, poröse Zuschlagsstoffe ersetzt. Da bekanntlich die Wärmeisolierung mit zunehmendem Feuchtigkeitsgehalt abnimmt, sind Materialien, die möglichst wenig Wasser aufnehmen und rasch trocknen, vorzuziehen.

2. Gleichzeitige Verwendung von hochfesten, sehr dauerhaften Materialien und stark isolierenden Produkten (siehe Abb. 1 und 2).

Beispiele: Tragwand aus Beton oder Eisenbeton mit isolierender Verkleidung aus versteinerten Holzwollplatten¹, Korkplatten, Holzfaserplatten usw.

Die folgerechte Trennung zwischen Trag- und Isoliermaterial charakterisiert die neuzeitlichen Bauweisen. Eine solche Lösung bietet den grossen Vorteil, die Tragfähigkeit und die thermische Isolation eines Bauteiles den Bedürfnissen der Praxis weitgehend anpassen zu können. Schwer belastete Bauelemente, bei welchen die Wärmeisolierung nur eine sekundäre Rolle spielt, werden aus hochwertigem Eisenbeton hergestellt und mit einer billigen Isolierplatte verkleidet; wenig beanspruchte Wände, die sehr sorgfältig isoliert werden müssen, können dagegen als dünne Betonschalen mit hochwertigen Isolatoren ausgeführt werden.

¹ Siehe Cementbulletin Nr. 7 vom Jahre 1935.



Abb. 1 Querschnitt einer Wand aus Baukork (Beton und Kork)
Wärmedurchgangszahl $k = 0,45$



Abb. 2
Isolierung einer Eisenbetonwand mit einer 5 cm versteinerten Holzwollplatte, die ebenfalls als Innenschalung dient.

Vom Standpunkt der Wärmeisolation aus verdient die Wand aus Baukork besonders erwähnt zu werden. Bei dieser Bauweise ist die Mauer innen und aussen durch Kork isoliert und das Trag-system besteht aus einem in den Korksteinen eingebetteten Beton-fachwerk (siehe Cementbulletin Nr. 1 vom Jahre 1936).

Das Wärmeisoliationsvermögen eines Bauteiles (Wand, Decke usw.) kann, entgegen der allzuoft verbreiteten Meinung, durch die Angabe der Wärmeleitfähigkeit nicht gekennzeichnet werden. Die experimentell ermittelte Wärmeleitfähigkeit hängt zur Hauptsache von dem verwendeten Material (Raumgewicht, Feuchtigkeitsgehalt usw.) und von der herrschenden Temperatur ab. Zur Charakterisierung der Isolierfähigkeit eines fertigen Bauelementes wird die sog. **Wärmedurchgangszahl** (k) herangezogen, die aus folgender Beziehung rechnerisch ermittelt werden kann.

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{\alpha} + \frac{e_1}{\lambda_1} + \frac{e_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{e_m}{\lambda_m} + \frac{1}{\alpha_0}$$

Hierbei bedeuten $e_1, e_2 \dots e_m$ die Dicke der verschiedenen Materialschichten in Metern und $\lambda_1, \lambda_2 \dots \lambda_m$ die dazugehörigen Wärmeleitfähigkeiten; α und α_0 sind die Wärmeeintritts- bzw. Wärmeaustrittszahl, die in der Regel auf Grund von Erfahrungen angenommen werden. Bei den meisten Fällen der Praxis kann mit $\alpha = 7,5$ und $\alpha_0 = 13$ gerechnet werden (laut Angaben der E. M. P. A., Zürich).

Es sei noch erwähnt, dass je kleiner die Wärmedurchgangszahl ist, desto besser das Wärmeisoliationsvermögen der betreffenden Konstruktion wird.

- 5 Für verschiedene Wand- und Deckentypen sind folgende Wärmedurchgangszahlen gerechnet worden.

Wände

Wärmedurchgangszahl
kcal/m², h, °C

Fugenlose Betonwand ($\delta = 15$ cm)

innen verputzt

mit 5 cm versteinerter Holzwollplatte	1,0
mit 7 cm versteinerter Holzwollplatte	0,8
mit 3 cm Korkplatte	0,8
mit 5 cm Korkplatte	0,6

Baukork-Betonwand ($\delta = 12 \div 18$ cm)

beidseitig verputzt 0,65

Mauerwerk aus Tuffsteinen

beidseitig verputzt $\delta = 25$ cm	0,9
$\delta = 30$ cm	0,8

Mauerwerk aus gebrannten Tonsplittsteinen

beidseitig verputzt	
doppelschichtig $\delta = 30$ cm	1,1

Normal-Backstein-Mauerwerk

beidseitig verputzt	
1 ^{1/2} Stein stark ($\delta = 38$ cm)	1,2

Hohl-Backstein-Mauerwerk

beidseitig verputzt $\delta = 30$ cm	1,0
--------------------------------------	-----

Betondecken

Ton-Hohlkörperdecke

	in den Rippen	im Hohlkörper	Mittelwert
(Hohlkörper 12 cm, Beton 4 cm)	3,0	1,5	1,8

Hochisolierende Hohlkörperdecke

(Kork oder dergleichen)	0,65	0,65	0,65
-------------------------	------	------	------

Diese Zusammenstellung führt zu folgenden Schlussfolgerungen:

1. Mit modernen Bausteinen kann eine befriedigende Wärmeisolierung erreicht werden. Insbesondere bei Betonsteinen ist es durch Aussparung von Luftschichten (Hohlsteine) und Verwendung poröser Zuschlagstoffe (Tuff, Tonsplitt, Bims, Thermosit) möglich, die Wärmedurchgangszahl herabzusetzen, d. h. den Wärmeschutz der Konstruktion zu erhöhen.

2. Die Wärmeisolierfähigkeit der besten Bausteine kann, der erforderlichen Steifigkeit wegen, ein gewisses Minimum nicht unterschreiten ($R \geq 0,8$).

3. Ist ein erhöhter Wärmeschutz erforderlich (Spitäler, Berghäuser,

6 Kühlräume usw.), so müssen hochwertige Isolationsmaterialien herangezogen werden. In solchen Fällen ist eine eindeutige Trennung zwischen tragfähiger Schicht und Isolierschicht besonders angezeigt.

Hochisolierte Eisenbetonbauten haben sich diesbezüglich technisch sehr gut bewährt und können auch in wirtschaftlicher Hinsicht empfohlen werden (siehe Cementbulletin Nr. 1, Seite 3, 1936).

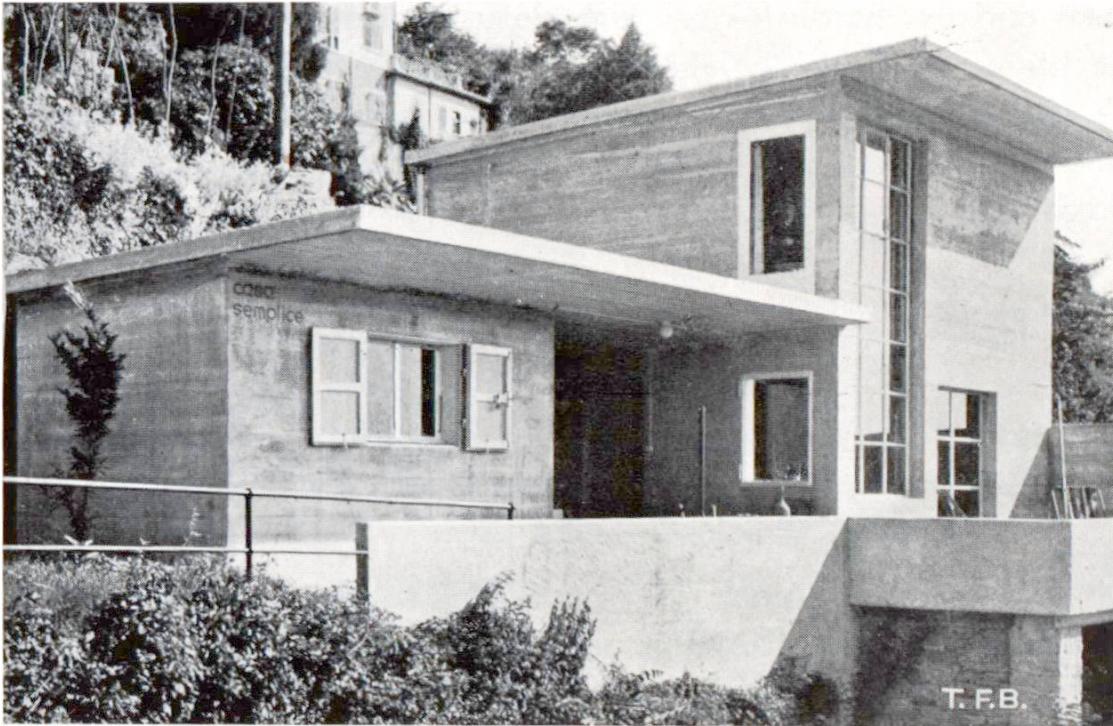


Abb. 3 **Atelierhaus in isoliertem Eisenbeton**

Wärmedurchgangszahl der Aussenwände $k = 1,0$
des Flachdaches (Isocub-Decke) $k = 0,6$

Projekt: E. Keller, Arch., Bern-Ascona
Ingenieurarbeiten: O. Haller, Brugg
Ausführung: Gebr. Rampazzi, Ascona

Zu jeder weiteren Auskunft steht zur Verfügung die
TECHNISCHE FORSCHUNGS- UND BERATUNGSSTELLE DER E. G. PORTLAND
HAUSEN bei BRUGG, Telephon Brugg 41.355