



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Verschiedene Konstruktionen

Scholtz, Adolf

Leipzig, 1900

§ 18. Wärmeverlust bewohnter Räume

[urn:nbn:de:hbz:466:1-96800](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96800)

Für gewöhnliche Fälle dürften die angegebenen, resp. die in Tabelle XIII und XIIIa zusammengestellten Zahlenwerte, die wir der Abhandlung von H. Fischer¹⁾ entlehnen, zur Berechnung des Wärmeaustausches freistehender lot-rechter Wände genügen. Hierbei sind die üblichen Mauerstärken von Backsteinwänden, unter Hinzurechnung des Putzes auf beiden Seiten, zu Grunde gelegt.

Tabelle XIII. Werte der Transmissionskoeffizienten von Backsteinmauern.

Wandstärke in Metern	0,14	0,27	0,40	0,53	0,66	0,79	0,92	1,05
Werte von K	2,31	1,66	,27	1,03	0,86	0,74	0,66	0,59

Tabelle XIIIa. Transmissionskoeffizienten von Bruchsteinmauern.

Wandstärke in Metern	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
Werte von K	1,80	1,37	1,17	1,00	0,87	0,77	0,70	0,63

Fenster in den Frontwänden (vergl. S. 39).

Für einfache Fenster ist $K = 3,87$

„ Doppelfenster . . . $K = 2,0$.

Transmissionskoeffizienten von Deckenkonstruktionen.

Decken nach Art der Fig. 39, 1. Fall $K = 0,5$

Decken nach Art der Fig. 39, 2. Fall $K = 0,31$

Decken nach Art der Fig. 40 . . . $K = 0,71$

Wagerechte Glasdecken (Oberlichte) . . . $K = 5,4$

Doppelte Oberlichte $K = 2,6$.

§ 18.

Wärmeverlust bewohnter Räume.

Bevor die Transmission durch Wände, Fenster, Fußboden und Decke bei ununterbrochener Heizung und im Beharrungszustande der Erwärmung bestimmt wird, haben wir noch zu untersuchen, welche von den umschließenden Flächen Wärmeverluste bedingen und wie hoch die Temperaturdifferenz $T - t$ für verschiedene Gebäudegattungen in Rechnung zu stellen ist.

Als Transmissionsflächen sind folgende anzusehen:

1) Handbuch der Architektur, 2. Aufl., III. Teil, 4. Bd., S. 123. Breymann, Baukonstruktionslehre. IV. Vierte Auflage.

- 1) alle Umschließungswände des Gebäudes, welche mit der atmosphärischen Luft einerseits und mit der Luft der zu heizenden Räume andererseits in Berührung stehen, also Frontwände, Giebel und die Wände und Decken offener Durchfahrten;
- 2) die Scheidewände und Decken zwischen Räumen, von denen der eine geheizt wird, der andere nicht;
- 3) die Fußböden des untersten Geschosses;
- 4) die Decken des letzten Geschosses, soweit dasselbe geheizt wird.

Scheidewände und Zwischendecken, welche Räume trennen, die beide gleich stark oder beide nicht geheizt werden sollen, bleiben bei der Rechnung außer Betracht.

Als Temperatur der äußeren Luft an kalten Wintertagen wird das Minimum des kältesten Monats in Rechnung zu stellen sein, denn gute Heizapparate müssen im allgemeinen ihren Zweck noch für die niedrigste Außentemperatur erfüllen; für höhere Temperaturen hat man nur die Thätigkeit des Apparates zu mäßigen.

Die mittlere Monatstemperatur des Januar, welche für diesen Zweck nicht maßgebend ist, beträgt

für Berlin — $1,90^{\circ}$ R., für Karlsruhe — $0,14^{\circ}$ R.

Dagegen betrug die größte Abweichung von der Mitteltemperatur des Januar:

für Berlin — $14,28^{\circ}$ R., für Karlsruhe — $9,68^{\circ}$ R.

Hieraus folgt als Minimum des kältesten Monats:

Berlin — $16,18^{\circ}$ R. = — $20,1^{\circ}$ C.

Karlsruhe — $9,82^{\circ}$ R. = — $12,2^{\circ}$ C.

Sieht man von außergewöhnlichen Schwankungen ab, so dürfte für den Norden Deutschlands $t = -15^{\circ}$ und für Süddeutschland $t = -10^{\circ}$ als angemessen in Rechnung zu stellen sein.

Die Temperatur der zu erwärmenden Räume beträgt:

für Wohnungen $T = 15-18^{\circ}$ C.

„ Hörsäle, Versammlungssäle $T = 15^{\circ}$,

„ Kirchen $T = 10-15^{\circ}$,

„ Schulen $T = 16-18^{\circ}$,

„ Strafanstalten $T = 12^{\circ}$,

„ Krankenhäuser $T = 15-20^{\circ}$,

„ Treibhäuser $T = 20-25^{\circ}$.

Nach diesen Angaben wird die Temperaturdifferenz $T - t$ auf $30-35^{\circ}$ C., seltener nur $= 40^{\circ}$ anzunehmen sein.

Zahlenbeispiel. Es soll der Wärmeverlust eines Krankenzimmers berechnet werden, wenn bei kontinuierlicher Heizung eine Erwärmung auf 20° C. verlangt und die Temperatur der Luft an kalten Wintertagen zu 10° angenommen wird. Die Lage des Zimmers ist der Art, daß drei Seiten Transmissionsflächen bilden und die vierte an ein geheiztes Zimmer stößt; die 51 cm starken Mauern bestehen aus Backstein.

- Tiefe des Zimmers 5 m
 Breite desselben 6 "
 Höhe desselben 4 "
 Fensterfläche 4 qm
 Die transmittierenden Umfassungswände, exkl.
 Fenster, betragen $[2 \times 5 + 6] 4 - 4$. . . 60 "
 Die Fläche des Fußbodens und der Decke je . 60 "
- 1) Der Wärmeverlust durch die Decke bei $T - t = 25^\circ$ ist für $K = 0,5 = 25 \cdot 60 \cdot 0,5$ 750 W.-E.
 - 2) Durch den Fußboden $15^\circ \cdot 60 \cdot 0,31$. . . 279 "
 - 3) Durch Umfassungswände für $K = 1,03$
 $30^\circ \cdot 60 \cdot 1,03$ 1854 "
 - 4) Durch 4 qm einfache Fenster $30 \cdot 4 \cdot 3,87$. 464 "
- Summa des stündl. Wärmeverlustes rot. = 3347 W.-E.

§ 19.

Einfluss äußerer Temperaturveränderungen auf die Transmission der Mauern.

Bisher wurde die innere und äußere Temperatur bei kontinuierlicher Heizung als konstant angenommen. — Während nun bei der Heizung die innere Temperatur in der Regel nicht wechselt, unterliegt doch die Transmission immer dem Einfluss des Temperaturwechsels. Dieser Wechsel wird hervorgerufen:

- 1) durch die allgemeine Abnahme der mittleren Monatstemperaturen im ersten Teil und die Zunahme derselben in der zweiten Hälfte des Winters und
 - 2) durch die zufälligen Veränderungen, d. h. die Abweichungen von der mittleren Monatstemperatur.
- In unserem Klima findet die Heizung in der Regel vom Oktober bis Ende April statt. Die mittlere äußere Monatstemperatur während dieser sieben Monate ist für einige Hauptstädte in Réaumur'schen Graden hier zusammengestellt.¹⁾

ad 1) Die mittlere Temperatur der sieben Heizmonate beträgt für Berlin beinahe 3° und die mittlere Temperaturdifferenz $T - t = 13^\circ$ (wenn bei kontinuierlicher Heizung $T = 16^\circ$ angenommen wird). — Sind dann alle Mauern des zu heizenden Raumes der Luft ausgesetzt, so wird der Einfluss der Temperaturabweichungen sich am stärksten

fühlbar machen. Die pro Quadratmeter und Stunde transmittierte Wärmemenge beträgt für $0,52$ m starke Umfassungen nach Tabelle XI

$$1,03 \cdot 13 = 13,39 \text{ Wärmeeinheiten}$$

und die totale, während der Dauer von 200 Heiztagen bei kontinuierlicher Feuerung transmittierte Wärme pro Quadratmeter:

$$13,39 \times 200 \times 24 = 64272 \text{ Wärmeeinheiten.}$$

In dem Mauerwerk der $0,52$ m starken Umfassungswand sind bei 16° Zimmertemperatur eingeschlossen pro Quadratmeter:²⁾

$$1000 \times 0,52 \times 1,98 \times 0,21 \times 16^\circ = 3459 \text{ W.-Einh.}$$

oder 5,4 Proz. der während der ganzen Heizperiode transmittierten Wärme. Wir können daraus folgern:

daß die Wärmemengen, welche bei der allgemeinen Temperaturabnahme vom Mauerwerk ausgestrahlt und bei Zunahme derselben absorbiert werden, nur einen schwachen Einfluss auf die Transmission haben können, wenn die Heizung sonst nicht unterbrochen wird, daß dagegen in höherem Grade die Variationen des Thermometers durch die Glasscheiben auf die geheizte Piece einwirken, weil die Scheiben beinahe augenblicklich eine Mitteltemperatur annehmen, welche zwischen den Temperaturen T und t liegt (§ 15).

Sonach steuern die Mauern eine gewisse Quantität Wärme bei, wenn die äußere Temperatur sinkt und — sobald sie sich zum ursprünglichen Standpunkt erhebt — absorbieren sie dieselbe Menge Wärme, und zwar derart, daß das zur Hervorbringung einer konstanten inneren Temperatur nötige Wärmequantum weniger schnell variiert, als der Gang des Thermometers im Freien, denn Gewinn und Verlust gleichen sich allmählich aus.

ad 2) Bei schroffen Schwankungen der Temperatur sind die Phänomene, welche sich innerhalb der Umfassungswände vollziehen, noch komplizierter, aber unter der Voraussetzung, daß die Temperatur der Mauern auch jetzt gleichmäßig von außen nach innen zunimmt, lassen sie sich verfolgen und beurteilen.

Betrachten wir z. B. die Mauern eines Raumes mit nur einer der Luft ausgesetzten Wand. Wenn $T = 15^\circ$,

1) Mittlere Monatstemperatur in Réaumur'schen Graden.

	Oktober	November	Dezember	Januar	Februar	März	April
Berlin	7,97	3,25	1,32	- 1,90	- 0,15	2,74	6,88
Karlsruhe	8,33	4,24	1,58	- 0,14	+ 1,97	4,57	8,36
Wien	8,54	3,71	0,46	- 1,21	+ 2,68	3,91	8,82

2) Um die Anzahl der in einem Körper bei t° eingeschlossenen Wärmeeinheiten zu finden, ist dessen absolutes Gewicht mit seiner spezifischen Wärme zu multiplizieren. Die spezifische Wärme der Bausteine ist = $0,21$; ihr spezifisches Gewicht = $1,98$ (Tabelle IX).