



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Verschiedene Konstruktionen

Scholtz, Adolf

Leipzig, 1900

§ 20. Jntermittierende Heizung

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

$t = 6^\circ$, $\lambda = 1,70$ und $e = 0,50$ ist, dann findet man (nach Pécléts Formel 6) $\tau_1 = 12,56^\circ$, $\tau_2 = 8,99^\circ$ und $W = 16,23$ Wärmeeinheiten. Sinkt die Temperatur der äußeren Luft nun von 6° auf 0° , so geben die Formeln andererseits:

$\tau_1 = 10,87^\circ$; $\tau_2 = 4,12^\circ$ und $W = 22,93$ Wärmeeinheiten.

Während des Überganges der Mauern aus einem Zustande zum anderen sinkt deren mittlere Temperatur von $\frac{12,56^\circ + 8,99^\circ}{2}$ auf $\frac{10,87^\circ + 4,12^\circ}{2}$ oder von $10,77^\circ$ auf $7,49^\circ$ und die Quantität der durch das abgekühlte Kalksteinmauerwerk pro Quadratmeter verlorenen Wärme beträgt:

$1000 \cdot 0,5 \times 2,22 \times 0,21 [10,77 - 7,49] = 382$ W.-Einsh.
Diese Abkühlung wird so viel Zeit erfordern, als wenn die Temperatur der äußeren Fläche bei gleichmäßiger Abnahme

$$\frac{8,99^\circ + 4,12^\circ}{2} = 6,55^\circ$$

wäre. Im letzteren Falle beträgt aber die stündliche Transmission nur

$W = 11,8$ W.-Einheiten pro Quadratmeter;

die Abkühlung der in Frage stehenden Wand vollzieht sich demnach erst in einer Zeit von

$$\frac{382}{11,8} = 32 \text{ Stunden.}$$

Man ersieht hieraus, daß die äußeren Temperaturschwankungen in einem nur von Mauern umschlossenen Raume sich sehr langsam und sehr abgeschwächt auf das Innere übertragen. Aber da die Räume doch auch Fenster haben und das Glas fast augenblicklich die Mitteltemperatur zwischen innen und außen annimmt, so bedarf es zur Erhaltung einer konstanten Temperatur im Inneren einer vermehrten Wärmeproduktion, welche mit der äußeren Temperaturabnahme Schritt hält, und um so mehr, je größer die Fensterflächen im Verhältnis zur festen Frontwand sind.

Hat z. B. der vorgenannte Raum eine transmittierende Umfassungswand mit 4 qm Fensterfläche und 8 qm Mauerfläche von 0,5 m Dicke, beträgt $T = 15^\circ$ und $t = 6^\circ$, dann ist die totale Transmission der Fenster von 2 m Höhe nach Tabelle X und Formel (11) § 16

$$2,56 \times 9^\circ \times 4 = 92,16 \text{ W.-Einheiten}$$

und diejenige der Mauern:

$$16,23 \times 8 = 129,8 \text{ W.-Einheiten.}$$

Sobald aber die Temperatur der Luft von 6° auf 0° sinkt, dann steigt die Transmission durch die Fenster sofort auf

$$2,56 \times 15 \times 4 = 153,6 \text{ W.-Einheiten}$$

und übertrifft diejenige der Mauern, bei denen der Wärmeverlust nur langsam steigt, nämlich in 32 Stunden auf:

$$22,93 \times 8 = 183,4 \text{ W.-Einheiten.}$$

Also die Gläser üben bei Schwankungen der äußeren Temperatur einen stärkeren Einfluß auf die zur Erhaltung einer konstanten Temperatur von 15° erforderlichen Wärmemengen aus als die Mauerflächen, wenigstens da, wo die Mauern nicht unter $1\frac{1}{2}$ —2 Stein stark und die Fenster nicht zu klein angelegt sind.

§ 20.

Intermittierende Heizung.

Ununterbrochene Heizung, wie sie in den vorstehenden Paragraphen vorausgesetzt wurde, kommt nur in wenigen Fällen vor (in Krankenhäusern, Pflanzenhäusern, Fabriken mit ununterbrochenem Betriebe). In Wohnräumen wird die Heizung gewöhnlich bei Nacht unterbrochen und in Hörsälen, Versammlungssälen, Theatern findet sie nur während einer begrenzten Zeit statt. Bei derartiger Heizung mit Unterbrechung treten Beharrungszustände nicht ein, sondern die Temperatur der Mauern und die Temperatur des Raumes werden mit der Zeit variabel. Während der Heizung wächst die Temperatur im Raume und dadurch werden die Wände erwärmt; wenn nicht geheizt wird, erkalten die Mauern und die Temperatur des Raumes nimmt nach einem bestimmten Gesetz ab.

Ferrini¹⁾ hat diese thermischen Zustände analytisch untersucht, um Regeln aufzustellen, durch welche die von einem Heizapparat zu liefernde Wärmemenge für alle Fälle berechnet werden könne. Solche, zum Teil verwickelte analytische Rechnungen liegen der Tendenz dieses Wertes fern und begnügen wir uns daher für praktische Zwecke mit der Registrierung einiger allgemeinen Resultate.

I. Wenn ein Raum am Ende einer Heizperiode keine Wärme mehr empfängt, so kühlt er sich binnen kurzer Zeit auf die Temperatur der inneren Mauerflächen ab und von nun an müssen die Mauern die Wärme liefern, welche im weiteren Verlauf durch die Transmission der Fenster verloren geht. Die in den Mauern enthaltene Wärmemenge wird dann durch beide Seiten derselben ausgestrahlt. In der That zeigt die Rechnung, daß in der Stillstandsperiode des Heizapparates für $T = 15^\circ$ und $t = 0^\circ$, $\tau_1 = 12,8^\circ$ ist und daß die innerhalb 24 Stunden verlorene Wärmemenge gleich ist dem Verlust durch die Fenster Scheiben, vorausgesetzt, daß die innere Lufttemperatur T_0 während der Abkühlungsperiode gleich der Anfangstemperatur τ_1 der Innenseite des Mauerwerkes gewesen sei.

II. Räume, welche mit Kachelöfen geheizt werden, erhalten — trotz des Erlöschens des Feuers — doch noch für eine längere Dauer die Wärme dadurch, daß die erhitzte Thonmasse, die aus den Brennstoffen einen großen Teil

1) Rinaldo Ferrini, Technologie der Wärme, Nr. 187—190.

Wärme aufgenommen hat, sich allmählich abkühlt. In solchen Fällen verstreicht eine längere Zeit, bis der Raum die Temperatur der Innenfläche der Mauern angenommen hat; die letzteren haben also während einer kürzeren Zeit die Wärme zu ersetzen, welche durch die Fenster hindurch verloren geht, ihre Temperaturenniedrigung in der Stillstandsperiode wird daher geringer sein, als im ersten Falle.

§ 21.

Empirische Koeffizienten.

Für praktische Zwecke genügt es in der Regel, daß man die Wärmeverluste derart berechnet, als wenn kontinuierliche Heizung eingerichtet und der Beharrungszustand erreicht oder fortdauernd vorhanden wäre. Die für den Beharrungszustand berechnete Anzahl der Wärmeeinheiten multipliziert man dann bei intermittierender Heizung mit einem angemessenen empirischen Koeffizienten φ . Redtenbacher nimmt an:

- 1) für kontinuierliche Heizung bei Tag und Nacht $\varphi = 1$;
- 2) für kontinuierliche Heizung bei Tag und Unterbrechung bei Nacht $\varphi = 1,2$;
- 3) wenn nur einzelne Stunden geheizt werden soll, $\varphi = 1,5$ bis $2,0$.

Mittels vorstehender Erfahrungs-Koeffizienten kann der Wärmeverlust eines Raumes auch bei intermittierender Heizung gefunden und danach die Größe der Heizfläche für die Zwecke der Praxis hinreichend genau bestimmt werden, wie nachstehende Zahlenbeispiele ergeben:

Beispiel I. In § 18 ist der Wärmeverlust eines Krankenzimmers unter Annahme von kontinuierlicher Heizung bestimmt worden. Wenn die Heizung während der Nacht fortfällt, so hat man zu setzen für Heizung bei Tage $\varphi = 1,2$, d. h. die für kontinuierliche Heizung gefundenen Resultate sind mit $1,2$ zu multiplizieren und man findet: Gesamtwärmeverlust $3347 \times 1,2 = \text{rot. } 4016 \text{ W.-Einh.}$

Beispiel II. Ein Zeichenaal soll während einzelner Tagesstunden mit eisernen Öfen geheizt werden; zwei Langseiten und eine Schmalseite bilden Abkühlungsflächen, die vierte Seite stößt an einen geheizten Vorraum. Die Decke ist geschützt.

Dimensionen:

Länge des Saales . . . 15 m, Breite 10 m, Höhe 5 m,
Die Mauerstärke beträgt 0,50 m,
Fensterzahl = 8 bei 1,5 m Breite und 3 m Höhe,
Temperaturdifferenz . . . 30°,
Koeffizient φ 1,5.

Die transmittierende Mauerfläche enthält:

$(2 \cdot 15 + 10) 5 = \dots 200 \text{ qm.}$
Hiervon die Fenster mit 36 "
also zwei Stein starke Mauer 164 qm.

Die Wärmeverluste sind, wenn wir die von Fischer gefundenen Werte benutzen, folgende:

Vom Fußboden $150 \cdot 0,31 \times 30 \times 1,5 = 2092 \text{ W.-Einh.}$
Durch die Wände $164 \cdot 1,03 \times 30 \times 1,5 = 7601 \text{ "}$
Durch die Fenster $36 \cdot 3,87 \times 30 \times 1,5 = 6269 \text{ "}$
Summa der Wärmeverluste 15962 W.-Einh.