



Verschiedene Konstruktionen

Scholtz, Adolf

Leipzig, 1900

§ 43. Bestimmung des Nutzeffektes und der Heizfläche der
Luftheizapparate

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

die Ausführung von Reparaturen bequem geschehen kann.)

Die Wände der Heizkammer stellt man gern doppelt, d. h. mit Isolierschichten her; das Mauerwerk wird aus Kalkmörtel mit vollen Fugen hergestellt und bleibt unverputzt.

Auch die Decke der Heizkammer wird durch ein doppeltes Gewölbe gebildet und der verbleibende Zwischenraum mit Asche ausgefüllt.

Den Fußboden aus gebrannten Steinen doppelt herzustellen, ist ebenfalls empfehlenswert; zur Ausfüllung des Hohlraumes dienen Schlacken und Coaksasche.

Die Einsteigethür lege man möglichst tief und so klein als möglich an, um Wärmeverluste zu vermeiden; sie soll sehr dicht schließen, doppelt und (mindestens die innere) aus Eisen konstruiert sein.

§ 43.

Bestimmung des Nutzeffektes und der Heizfläche der Luftheizapparate.

Wie in jedem Zimmerofen, so wird auch in den Kaloriföfen ein Teil der aus dem Brennmaterial entwickelten Wärme nutzbar gemacht und transmittiert, ein anderer Teil entweicht mit den Rauchgasen in den Schornstein. Bringt man die im Schornstein verlorene Wärmemenge von derjenigen in Abzug, welche das Brennmaterial überhaupt entwickelt hat, so ist der Rest die nutzbar gemachte Wärme. Das einzige sichere Mittel zur Bestimmung des absoluten Nutzeffektes eines Heizapparates besteht nun darin:

- 1) das Volumen der Luft zu bestimmen, welches denselben in einer gegebenen Zeit durchströmt, die Verbrennung unterhält und als Rauch in den Schornstein entweicht und
- 2) die Wärmemenge zu bestimmen, welche der Rauch enthält.

Die Experimente werden mittels eines Anemometers, welches die Abzugsgeschwindigkeit der Luft im Rauchrohre anzeigt, angestellt. Die Temperatur der ein- und ausströmenden Luft wird durch ein gutes Thermometer gemessen.

1) Bei den meisten älteren und manchen neuen Anlagen ist gerade gegen diese Kardinalregel erheblich gesündigt; die Apparate sind eng ummauert, daher nur schwer zugänglich und bilden den Sammelpunkt für Verunreinigungen aller Art. Gerade die Luftkanäle und Heizkammern, in denen die durchströmende Luft den größeren Teil des mitgeführten Staubes absetzt, pflegen kaum je gereinigt zu werden! Es ist dies darauf zurückzuführen, daß man in vielen Fällen die Heizungs- und Lüftungsanlage dem Dienstpersonal als Nebenbeschäftigung überläßt.

Breymann, Bautechniklehre. IV. Vierte Auflage.

Bezeichnet man nun

mit V das Volumen der Luft, welche in einer gegebenen Zeit den Schornstein durchströmt,

„ d deren Dichtigkeit oder das Gewicht eines Kubikmeters Luft an der Stelle, wo das Volumen bestimmt wurde,

„ T die Temperatur der Luft beim Entweichen aus dem Apparat in den Schornstein,

„ t die Temperatur der Luft beim Eintritt in den Herd, so ist die Wärme, welche die Luft aufgenommen und weggeführt hat, gegeben durch die Formel:

$$V \cdot d (T - t) 0,237 \text{ W.-Einheiten,}$$

worin $0,237$ die Wärmekapazität der Luft bei konstantem Drucke bezeichnet.

Zieht man diese verlorene Wärme von der durch das Brennmaterial entwickelten $= C$ ab, so ist die Differenz

$$C - V d (T - t) 0,237$$

das Maximum des kalorischen Nutzeffektes und das Verhältnis

$$\frac{C - V d (T - t) 0,237}{C}$$

der totale kalorische Nutzeffekt des betreffenden Heizapparates oder das totale Ergebnis.

Hiermit ist freilich der wahre Nutzeffekt praktisch noch nicht festgestellt; er ist es nur dann, wenn der Apparat — wie bei lokaler Luftheizung und bei Mantelöfen mit Luftcirculation geschieht — in dem zu erwärmenden Raume Aufstellung findet. Befindet er sich dagegen im Souterrain des Gebäudes, ist er gegen Abkühlung schlecht geschützt und sind die Abzugskanäle für warme Luft schlecht angelegt, so kann ein namhafter Teil der produzierten Wärme verloren gehen. Der Nutzeffekt ist auch im zweiten Falle durch Messung der in gegebener Zeit ausströmenden erwärmten Luftvolumina (wenngleich nicht im ganzen Umfange) nachzuweisen. Hat man zu dem Ende α) die Luftmenge, welche durch die Leitungsröhren abströmt, mit dem Anemometer bestimmt, β) die Temperaturdifferenz zwischen der erwärmten und der in die Heizkammer eintretenden Luft festgestellt, endlich γ) die aus dem aufgewendeten Brennmaterial entwickelte Gesamtwärmemenge C berechnet, so erhält man den wirklichen Nutzeffekt in der Anzahl von Wärmeeinheiten, welche die erwärmte Luft absorbiert hat, und das Verhältnis zur Wärmemenge C kann das nutzbare Ergebnis genannt werden. Das nutzbare Ergebnis ist nie so groß als das im ersten Falle gefundene totale Ergebnis.

Die Luft hat nach ihrem Austritte aus der Heizkammer meistens noch mehr oder minder lange Röhren zu passieren, in welchen sie einen weiteren Teil ihrer Wärme

verliert. Dasjenige Wärmequantum aber, welches sie in die betreffenden Räume wirklich überträgt, wird der relative Nugeffekt des Apparates genannt.

Der relative Nugeffekt, dividiert durch die entwickelte Wärme des Brennmateriales, heißt das Endergebnis.

Bei Vergleichung von Luftheizapparaten nach ihren Resultaten werden also diese drei Arten des Effektes, nämlich das totale Ergebnis, das nutzbare Ergebnis und das Endergebnis wohl zu berücksichtigen sein.

Versuche über den Nugeffekt von Kalorifären sind von Morin im Conservatoire des arts et métiers in Paris angestellt und deren Resultate veröffentlicht worden.¹⁾

Heizfläche der Luftkalorifäre. Zur Bestimmung der Heizfläche von Apparaten mit gußeisernen Röhren und Gegenstromheizung, wie sie gegenwärtig meistens üblich sind, kann man folgende Regeln von Redtenbacher benutzen. Es sei:

W die Wärmemenge, welche stündlich an die zu erwärmende Luft abgegeben werden soll,

T_0 die Temperatur der Verbrennungsgase unmittelbar über dem Roste,

T_1 die Temperatur, mit welcher die Verbrennungsgase den Heizapparat verlassen,

t_0 die Temperatur der reinen, kalten Luft, welche in die Heizkammer eingeführt werden soll,

t_1 die Temperatur, bis zu welcher die Luft erwärmt werden soll,

L das Gewicht der Luftmenge, welches stündlich erwärmt wird,

K = 14 der Wärmedurchgangs-Koeffizient für den Durchgang aus Luft durch eine Wand von Gußeisen in Luft,

F die Oberfläche der sämtlichen Röhrenwandungen, so hat man:

$$F = W \cdot \log. \text{ nat. } \frac{T_0 - t_1}{T_1 - t_0} \cdot \frac{1}{K \cdot T_0 - T_1 - (t_1 - t_0)}$$

$$L = \frac{W}{0,237 (t_1 - t_0)}$$

Nach Untersuchung an gut konstruierten Apparaten darf man annehmen:

$$T_0 = 1000, T_1 = 200^\circ.$$

Für Maximalleistung ist zu setzen:

$$t_0 = -20^\circ, t_1 = +40 \text{ bis } 50^\circ \text{ C.}$$

Anm. Durch derartige theoretische Bestimmung wird aber die Heizfläche in der Regel zu klein, daher die Temperatur der Heizluft zu hoch. In der Praxis ist meistens der calorische Nugeffekt des

Apparates durch Versuche vorher bestimmt worden und danach die stündlich von dem Quadratmeter Heizfläche effektiv zu erwartende Menge von Wärmeeinheiten annähernd bekannt. Das nutzbare Ergebnis liegt bei gut konstruierten Apparaten auf 0,66 der aus dem Brennmateriale entwickelten Wärme. Ein Beispiel, wie aus der Luftmenge, welche stündlich vom Apparat zu erwärmen ist, die Heizfläche gefunden werden kann, unter der Voraussetzung, daß der Quadratmeter Heizfläche von Gußeisen stündlich 2000 Wärmeeinheiten abgibt, ist in § 45 im Zusammenhang vorgeführt.

§ 44.

Die Luftleitungsapparate.

Die Luftleitungsapparate bilden neben dem Kalorifäre einen integrierenden Teil jeder Luftheizungsanlage und haben eine dreifache Bestimmung, nämlich:

- I. die erwärmte Luft aus der Heizkammer in die zu beheizenden Räume zu leiten (Heizkanäle);
- II. der Heizkammer als Ersatz der abziehenden Luft frische Luftmassen zuzuführen (kalte Kanäle);
- III. die verdorbene Zimmerluft abzuführen (Ventilationskanäle), und — wenn das Anheizen nach § 38 A erfolgt —
- IV. die kalte Zimmerluft nach der Heizkammer hinabzuführen (Cirkulationskanäle).

I. Die Heizkanäle. Kanäle für warme Luft müssen aus einem Material hergestellt werden, welches geringes Wärmeleitungsvermögen besitzt, denn die Überleitung der Wärme an das dieselben umgebende Mauerwerk ist offenbar dem Zweck, der verfolgt wird, entgegengesetzt. Metall ist daher nicht geeignet für Warmluftströme; Glas ist zu teuer und zu zerbrechlich: es bleibt daher keine andere Wahl als künstlicher Stein und Thon. Man führt die Heizkanäle gern in massiven Mittelmauern oder in starken Scheidemauern mit eckigem Querschnitt auf und fugt sie gut aus, um die Reibung möglichst zu vermindern und den Wärmeverlust in den Mörtelfugen zu verhüten. Besser noch ist es, innen glasierte Thonröhren gleichzeitig mit der Mauer aufzuführen, in solcher Art, daß ein kleiner Luftraum zwischen Röhre und Mauer verbleibt und die Röhren sich nur mit der kurzen Muffe, welche das folgende Rohrstück einfaßt, an das Mauerwerk lehnen, wie die Fig. 137 u. 138 veranschaulichen. Die Röhren können durch ein paar eiserne Ringe mit eingemauerten Dübeln festgehalten und die Fugen mit Chamottmörtel gedichtet werden; den verbleibenden hohlen Raum füllt man mit Sand oder Asche aus.

Alle Warmluftkanäle werden mit parallelen Wänden aufgeführt. Zur Bestimmung ihres Querschnittes ist zunächst die allgemeine Formel¹⁾ für die theoretische Aus-

1) Wolpert, Theorie und Praxis der Ventilation und Heizung. Braunschweig 1880.

1) Salubrité des habitations etc. par A. Morin.