

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1863

Praktische Regeln zur Berechnung der Kamine

[urn:nbn:de:bsz:31-270981](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-270981)

Nimmt man für Steinkohlenfeuerung:

$$t = 10^\circ \quad \frac{\Omega}{R} = \frac{1}{6}, \quad \frac{\Omega}{\omega} = 2$$

$$T = 200^\circ$$

$$t_1 = \frac{1000 + 200}{2} = 600 \quad \frac{\omega}{\omega_2 k_2} = 2, \quad \frac{CH}{\Omega_1} = 100$$

$$A = 0.1$$

$$\frac{\lambda c}{\omega} = 142, \quad \gamma_0 = 1.029$$

so wird $1 + \alpha t = 1.0367$, $1 + \alpha T = 1.734$, $1 + \alpha t_1 = 3.202$

$$\frac{2 g k (1 + \alpha t)^3 \Omega^2 A}{\gamma_0 (1 + \alpha T)^2 R^2} = 87.2$$

$$2 g k_1 \left(\frac{1 + \alpha t_1}{1 + \alpha T} \right)^3 \frac{\lambda C \Omega^3}{\omega^3} = 47$$

$$\left(\frac{1 + \alpha t_1}{1 + \alpha T} \right)^2 \left(\frac{\omega}{\omega_2 k_2} - 1 \right)^2 \left(\frac{\Omega}{\omega} \right)^2 = 14$$

$$2 g k_3 \frac{CH}{\Omega_1} \left(\frac{\Omega}{\Omega_1} \right)^2 = 2.45$$

und man findet $m = 151$. Mit diesem Werth von m und den obigen Werthen von t und T gibt die Formel (21):

$$\frac{L}{\Omega \sqrt{H}} = \frac{1.29}{1.734} \sqrt{2 \times 9.81 \times \frac{0.00367 (200 - 10)}{1.0367 \times 151}} = \frac{1}{4.4}$$

Praktische Regeln zur Berechnung der Kamine. Vermittelt der Gleichung (21) können wir nun Regeln zur Bestimmung der Hauptdimensionen der Kamine aufstellen.

Setzen wir zur Abkürzung:

$$\frac{\gamma_0}{1 + \alpha T} \sqrt{2 g \frac{\alpha (T - t)}{(1 + \alpha t) (1 + m)}} = \mu \dots \dots \dots (22)$$

so erhalten wir

$$L = \mu \Omega \sqrt{H} \dots \dots \dots (23)$$

Ist die Höhe des Kamins gegeben, so folgt aus dieser Gleichung

$$\Omega = \frac{L}{\mu \sqrt{H}} \dots \dots \dots (24)$$

Für freistehende Kamine wird gewöhnlich ein Verhältniss zwischen dem Durchmesser und der Höhe festgesetzt.

Nehmen wir an, der innere Querschnitt des Kamins sei ein Quadrat, dessen Seite gleich d , so hat man $\Omega = d^2$ und die Gleichung (23) kann dann geschrieben werden:

$$L = \mu \sqrt{\left(\frac{H}{d} \right) d^3}$$

woraus folgt:

$$d = \left(\frac{1}{\mu}\right)^{\frac{2}{5}} \left(\frac{d}{H}\right)^{\frac{1}{5}} (L)^{\frac{2}{5}} \dots \dots \dots (25)$$

$$H = \left(\frac{1}{\mu}\right)^{\frac{2}{5}} \left(\frac{H}{d}\right)^{\frac{1}{5}} (L)^{\frac{2}{5}} \dots \dots \dots (26)$$

Für normal angelegte Dampfkesselheizungen, die in normaler Weise gefeuert werden, darf man annehmen, dass μ eine Constante ist, die am verlässlichsten nach der Dimension von wirklich bestehenden Kaminen bestimmt werden kann.

Ich habe gefunden, dass man nehmen darf $\mu = 924$, und für freistehende Kamine $\frac{d}{H} = \frac{1}{25}$. Für diese Werthe geben die Formeln (23) und (24):

$$\Omega = \frac{N}{924 \sqrt{H}} \dots \dots \dots (27)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} H = 0.95 (L)^{\frac{2}{5}} \\ d = \frac{H}{25} \end{array} \right\} \dots \dots \dots (28)$$

Nennt man N die Pferdekraft der Maschine, für welche der Kessel bestimmt ist, \mathfrak{S} die Steinkohlenmenge, \mathfrak{H} die Holzmenge, L die Luftmenge, welche per Stunde für eine Maschine von N Pferdekraften erforderlich, so ist der Erfahrung zufolge zu setzen:

$$\text{oder es ist } \left. \begin{array}{l} N = \frac{\mathfrak{S}}{3} = \frac{\mathfrak{H}}{6} = \frac{L}{66} \\ L = 66 N = 22 \mathfrak{S} = 11 \mathfrak{H} \end{array} \right\} \dots \dots \dots (29)$$

und wenn man diesen Werth von L in die Gleichungen (27) und (28) einführt, so findet man:

$$\left. \begin{array}{l} *) \Omega = \frac{N}{14 \sqrt{H}} = \frac{\mathfrak{S}}{42 \sqrt{H}} = \frac{\mathfrak{H}}{84 \sqrt{H}} = \frac{L}{924 \sqrt{H}} \\ \text{und für } d = \frac{H}{25} \text{ (d die untere Weite des Kamins)} \\ H = 503 N^{\frac{2}{5}} = 3.14 (\mathfrak{S})^{\frac{2}{5}} = 2.45 \mathfrak{H}^{\frac{2}{5}} = 0.95 L^{\frac{2}{5}} \end{array} \right\} \dots \dots \dots (30)$$

Bei freistehenden gemauerten Kaminen nimmt die innere Weite von unten nach oben zu ab. Nennt man d , die obere Weite an der

*) Die von d'Hurcourt, de l'éclairage au gaz, Pag. 225 aufgestellte Formel gibt auf unsere Maasseinheit reduziert $\Omega = \frac{\mathfrak{S}}{66 \sqrt{H}}$.

Mündung, so hat man zur Bestimmung dieser Abmessung folgende empirische Formel:

$$d_1 = d - 0.013 H \dots \dots \dots (31)$$

Damit das Kamin eine hinreichende Stabilität erhält, muss die Mauerdicke von oben nach unten zunehmen. Nennt man e_1 die obere, e_2 die untere Mauerdicke, so darf man nehmen:

$$\left. \begin{aligned} e_1 &= 0.18 \text{ Meter} \\ e_2 &= 0.18 + 0.015 H \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (32)$$

Die Resultate, welche die Formeln (30), (31), (32) geben, findet man Seite 201 der Resultate für den Maschinenbau. Auch ist dort eine empirische Regel zur Bestimmung der Dimensionen des Kaminfundaments aufgestellt.

Die Querschnittsform der gemauerten Kamine ist gewöhnlich quadratisch, mit oder ohne Abkantung, Tafel XIV., Fig. 9 bis 12, zuweilen kreisrund, ausnahmsweise regelmässig achteckig.

Der kreisrunde Querschnitt ist zwar hinsichtlich des Reibungswiderstandes, so wie wegen Abkühlung am besten, allein dieser Vortheil ist so klein, dass er in praktischer Hinsicht gar keine Beachtung verdient.

Die Fundamentirung und Aufmauerung muss mit grosser Sorgfalt geschehen, so dass der Bau selbst durch heftige Windstösse nicht wackelig oder rissig wird. Entstehen Risse, so tritt durch dieselben kalte Luft ein, es entsteht im Innern eine Abkühlung, wodurch die Zugkraft des Kamins sehr geschwächt wird.

Viereckige Kamine können mit gewöhnlich geformten Backsteinen aufgeführt werden, runde Kamine erfordern bogenförmig geformte Backsteine, die daher etwas kostspieliger sind.

Zuweilen findet man, dass die Kamine mit einem Säulenkapital geschmückt werden, allein dies ist nicht nur zwecklos, sondern ist auch gegen den gesunden Geschmacksinn. Die einfache Obeliskens-Pyramide, die aus dem Zweck selbst hervorgeht, ist auch am gefälligsten.

Bug des Kamins bei einer Gall'schen Kesselfeuerung. Wir haben früher die Einrichtung der Gall'schen Kesselfeuerung erklärt und beurtheilt, und haben darauf hingedeutet, dass bei dieser Feuerungsart die Kaminhöhe kleiner sein kann, als bei einer gewöhnlichen Feuerung. Dies wollen wir nun nachweisen.

Für eine gewöhnliche Kesselfeuerung haben wir Seite 327 den Ausdruck (21) gefunden, nämlich:

$$L = \frac{\gamma_0}{1 + \alpha T} \Omega \sqrt{2 g H \frac{\alpha (T - t)}{(1 + \alpha t)(1 + m)}} \dots \dots \dots (1)$$