

Berechnungen.

Dimensionen und Formelzeichen.

Als Einheit der Länge gilt in diesem Buch überall das Meter, nur Rohrdurchmesser werden in Millimetern angegeben. Die Zeit wird im allgemeinen in Stunden gemessen, vor allem gilt dies in Verbindung mit Wärmeangaben, z. B. beim Wärmebedarf von Räumen, bei Leistung von Heizflächen u. a. m. Dagegen wird bei der Berechnung von Strömungsvorgängen mit der Sekunde als Zeiteinheit gerechnet, z. B. gilt stets für Strömungsgeschwindigkeiten die Einheit „Meter pro Sekunde“. Diese zweierlei Zeiteinheiten sind zwar äußerst lästig, jedoch ist vorerst eine Änderung nicht möglich.

Die Einheit der Wärmemenge ist in diesem Lehrbuch nicht als WE, sondern als kcal bezeichnet (gesprochen: Kilokalorie und nicht Kilogrammkalorie). Ich berufe mich dabei auf die Stellungnahme des Normenausschusses. Diese wieder stützt sich auf das „Gesetz über die Temperaturskala und die Wärmeinheit vom 7. August 1924“¹.

Bei der Entscheidung, ob „Kilokalorie“ oder „Wärmeinheit“ als Bezeichnung zu wählen sei, war für jene Stellen, welche die Reichsregierung beraten haben, folgende Schlußfolgerung maßgebend:

Längeneinheiten sind: Meter, Millimeter, Zoll engl. usw.,

Zeiteinheiten sind: Jahr, Stunde, Sekunde,

Gewichtseinheiten sind: Kilogramm, Gramm, Pfund engl.,
folglich muß auch gelten:

Wärmeeinheiten sind: Kilokalorie, Kalorie, British Thermal Unit.

Das Wort „Wärmeinheit“ kennzeichnet die Art der Einheit, also den umfassenderen Begriff und die Worte „Kilokalorie, Kalorie“ die Größe verschiedener solcher Wärmeeinheiten.

Bei den Rechnungen haben die Buchstaben im allgemeinen folgende Bedeutungen:

| | | |
|-------|--------------------------------------|-------------------|
| h | = Höhe | (m) |
| l | = Länge | (m) |
| d | = Durchmesser | (mm) |
| D | = Durchmesser | (mm) |
| F | = Fläche | (m ²) |
| f | = Fläche | (m ²) |
| t_0 | = Temperatur im Freien | (°C) |
| t_R | = Temperatur in einem Raum | (°C) |
| t_E | = Eintrittstemperatur | (°C) |
| t_A | = Austrittstemperatur | (°C) |

¹ Veröffentlicht im Reichsgesetzblatt v. 12. VIII. 1924, Teil I, S. 679; abgedruckt in der Z. Instrumentenk. Nr. 44, S. 475, Okt. 1924.

| | | |
|---------------------------|---|--|
| t_v | = Vorlauftemperatur | (° C) |
| t_r | = Rücklauftemperatur | (° C) |
| t_D | = Dampftemperatur | (° C) |
| z | = Zeit | (h oder s) |
| G | = Luft- oder Wassermenge (Gewicht) | (kg) |
| W | = Wassermenge (Volumen) | (m ³) |
| V | = Luftmenge (Volumen) | (m ³) |
| V_s | = sekundliche Luftmenge | (m ³ /s) |
| V_h | = stündliche Luftmenge | (m ³ /h) |
| Q | = Wärmemenge | (kcal) |
| Q_h | = Wärmemenge je Stunde | (kcal/h) |
| $Q_{m^2, h}$ | = Wärmemenge je m ² und pro Stunde | (kcal/m ² · h) |
| γ | = spezifisches Gewicht | (kg/m ³) |
| ρ | = Massendichte | (kg · h ² /m ⁴) |
| λ | = Wärmeleitzahl | (kcal/m · h · ° C) |
| α | = Wärmeübergangszahl | (kcal/m ² · h · ° C) |
| k | = Wärmedurchgangszahl | (kcal/m ² · h · ° C) |
| w | = Strömungsgeschwindigkeit | (m/s) |
| p_2 | = Anfangsdruck | (mm WS = kg/m ²) |
| p_1 | = Enddruck | (mm WS = kg/m ²) |
| $p_2 - p_1$ | = Druckabfall. | (mm WS) |
| $\frac{p_2 - p_1}{l} = R$ | = Druckgefälle | (mm WS/m) |

Erster Abschnitt.

Zentralheizungen.**I. Wärmebedarfsberechnung.****A. Grundbegriffe.**

Wenn zwei Räume, die durch eine Wand getrennt sind, verschiedene Temperaturen besitzen, so findet durch die Wand hindurch ein Wärmeaustausch statt, den man als Wärmedurchgang bezeichnet. Bei genauerer Betrachtung zeigt sich, daß sich dieser Wärmeaustausch aus drei Teilvorgängen aufbaut, aus einem Wärmeübergang vom wärmeren Raum an die anliegende Wandoberfläche, aus einem Wärmeleitvorgang von dieser Oberfläche durch die Wand hindurch zur anderen Oberfläche und aus nochmals einem Wärmeübergang von dieser letztgenannten Oberfläche an den kälteren Raum.

Es bezeichnen

t_i und t_a die beiden Raumtemperaturen (innen und außen),

θ_i und θ_a die beiden Oberflächentemperaturen,

δ die Dicke der Wand,

F die Größe der Wandfläche,

Q_h die in der Stunde durch die Wand hindurchgehende Wärmemenge.

Für die beiden Wärmeübergänge gelten die Gleichungen

$$Q_h = \alpha_i F \cdot (t_i - \theta_i)$$

und $Q_h = \alpha_a F \cdot (\theta_a - t_a).$