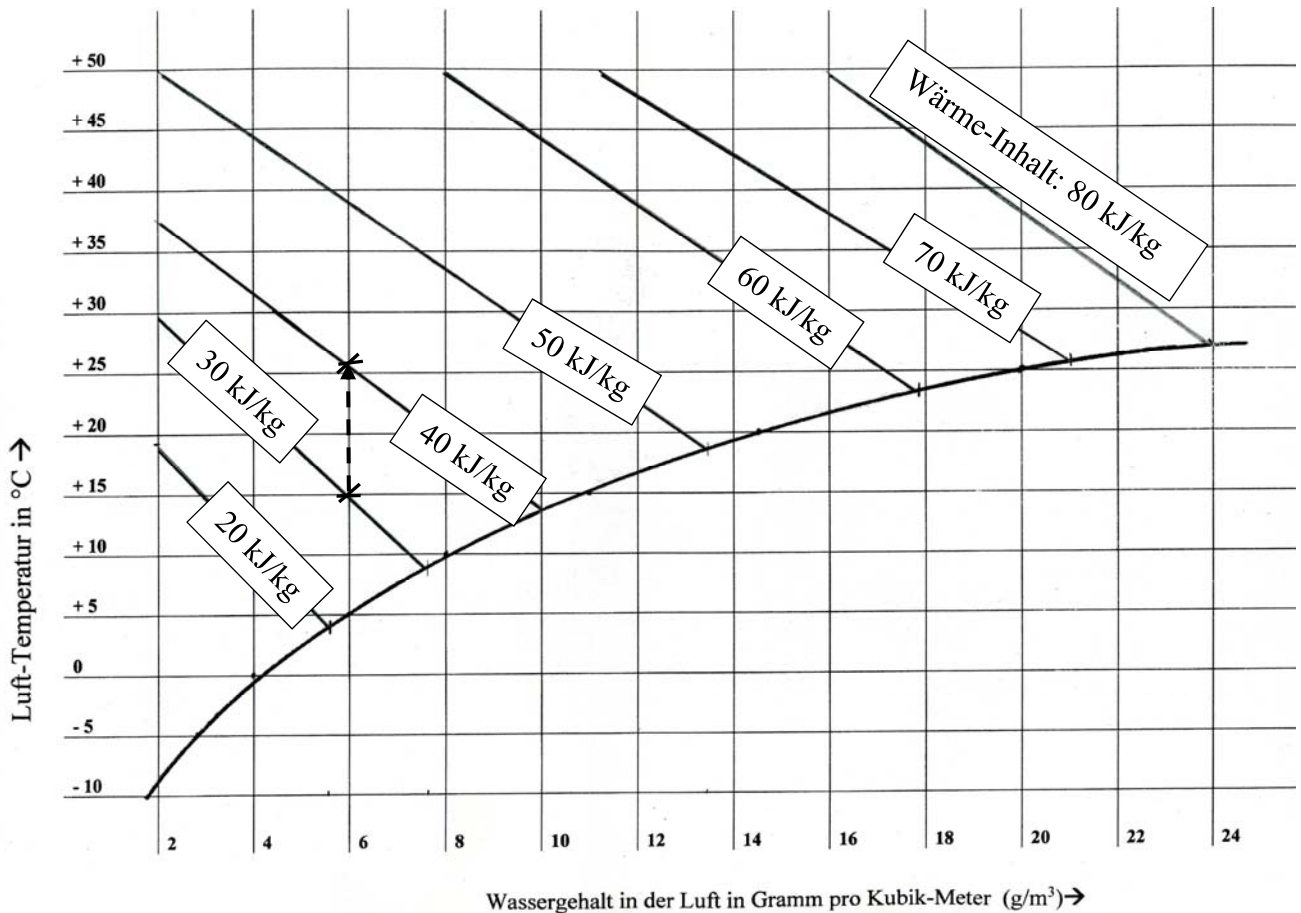


Bestimmung der Heizleistung einer Lufterwärmung



Aufgabe:

1 Ein Luft-Volumen-Strom ($900\text{m}^3/\text{h}$, Wassergehalt = 6 g/m^3 , $T = 15^\circ\text{C}$) soll um 11°C erwärmt werden. Im Mollier-Diagramm verschiebt sich der dargestellte Punkt senkrecht auf den Punkt (Wassergehalt = 6 g/m^3 , $T = 26^\circ\text{C}$). Da nur die Temperatur erhöht wird, bewegt sich der Punkt senkrecht nach oben.

Wie groß ist die Wärme-Leistung, die benötigt wird die Luft zu erwärmen?

$$\dot{Q} = \dot{m} \cdot c \cdot \Delta\vartheta$$

Diese Formel (bekannt von der Wassererwärmung) muss etwas verändert werden. Die spezifische Wärmekapazität (c) ist hier bei feuchter Luft keine feste Größe. Sie ist je nach Luftfeuchtigkeit und Temperatur anders. Deshalb geht man hier einen anderen Weg.

Das „ $c \cdot \Delta\vartheta$ “ wird durch „ Δh “ ersetzt. Beides ist ein Maß für eine Wärmemenge.

$$c \cdot \Delta\vartheta = \frac{Wh}{kgK} \cdot K = \frac{Wh}{kg} \quad \text{Die Einheit von } c \cdot \Delta\vartheta \text{ ist } \frac{Wh}{kg}, \text{ die Einheit von } \Delta h \text{ ist auch } \frac{Wh}{kg}$$

$$\dot{Q} = \dot{m} \cdot \Delta h$$

Dieses Δh kann man aus dem Mollier-Diagramm ablesen.

$$\Delta h = h_{\text{Nachher}} - h_{\text{Vorher}}$$

In diesem Fall:

$$\Delta h = 40 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} - 30 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \quad \text{kJ (Kilo-Joule) ist eine andere Einheit für Wh (Watt-Stunden)}$$

$$\mathbf{1Wh} = 3600 \text{Ws} = 3600 \text{J} = \mathbf{3,6 \text{kJ}}$$

$$\Delta h = 10 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$\dot{m} = \rho \cdot \dot{V} \quad \text{Massen-Strom} = \text{spezifische Dichte (Rho) x Volumen-Strom}$$

In diesem Fall:

$$\dot{m} = 1,21 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 900 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \quad 1,21 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ Abgelesen aus einem Diagramm}$$

$$\dot{m} = 1,21 \cdot 900 \frac{\text{kg m}^3}{\text{m}^3 \text{h}}$$

$$\dot{m} = 1089 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

$$\dot{Q} = \dot{m} \cdot \Delta h$$

$$\dot{Q} = 1089 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \cdot 10 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$\dot{Q} = 1089 \cdot 10 \frac{\text{kJ kg}}{\text{kg h}}$$

$$\dot{Q} = 10890 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}$$

$$\text{Umrechnung in kW:} \quad \mathbf{1Wh} = 3600 \text{Ws} = 3600 \text{J} = \mathbf{3,6 \text{kJ}}$$

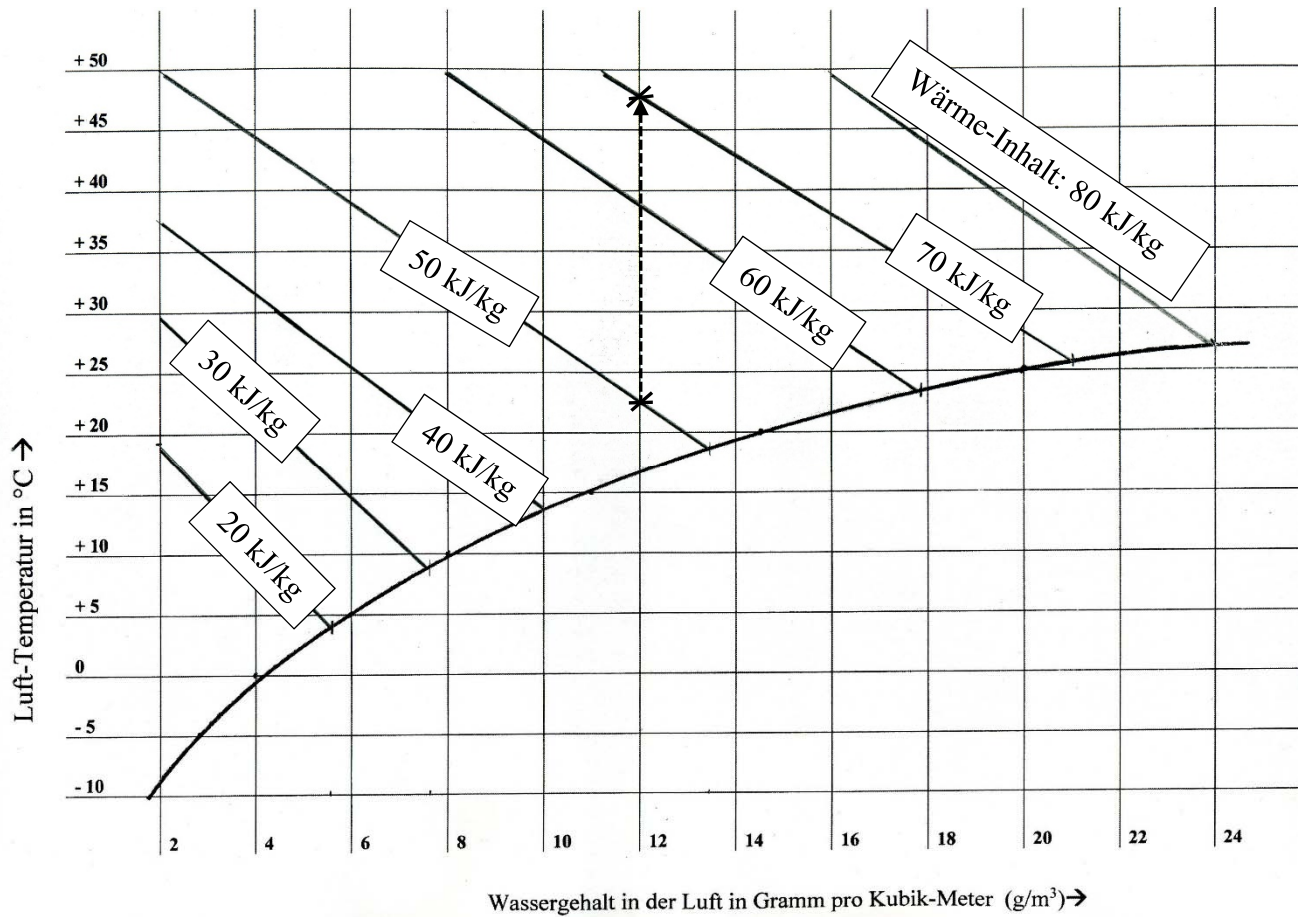
$$\mathbf{3,6 \text{kJ}} = \mathbf{1Wh}$$

$$\mathbf{1 \text{kJ}} = \frac{\mathbf{1Wh}}{\mathbf{3,6}}$$

$$\mathbf{10890 \text{kJ}} = \frac{\mathbf{1Wh \cdot 10890}}{\mathbf{3,6}} = \mathbf{3025 \text{Wh}}$$

$$\dot{Q} = 3025 \frac{\text{Wh}}{\text{h}}$$

$$\dot{Q} = 3025 \text{ W}$$



Aufgaben:

1 Ein Luft-Volumen-Strom ($750\text{m}^3/\text{h}$, Wassergehalt = 12 g/m^3 , $T = 22,5^\circ\text{C}$) soll um 25°C erwärmt werden. Im Mollier-Diagramm verschiebt sich der dargestellte Punkt senkrecht auf den Punkt (Wassergehalt = 12 g/m^3 , $T = 47,5^\circ\text{C}$). Da nur die Temperatur erhöht wird, bewegt sich der Punkt senkrecht nach oben.

Die Dichte (Wassergehalt = 12 g/m^3 , $T = 22,5^\circ\text{C}$) beträgt $1,18\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

Wie groß ist die Wärme-Leistung, die benötigt wird die Luft zu erwärmen?

2 Ein Luft-Volumen-Strom ($650\text{m}^3/\text{h}$, Wassergehalt = 6 g/m^3 , $T = 20^\circ\text{C}$) soll um $12,5^\circ\text{C}$ erwärmt werden. Die Dichte (Wassergehalt = 6 g/m^3 , $T = 20^\circ\text{C}$) beträgt $1,191\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

Wie groß ist die Wärme-Leistung, die benötigt wird die Luft zu erwärmen?

		2,15 kW	4,917 kW		
--	--	---------	----------	--	--