

- 1) Gas-Zufuhr
- 2) Gas-Brenner
- 3) Gehäuse
- 4) Wärmetauscher
- 5) Kalt-Wasser
- 6) Warm-Wasser
- 7) Strömungssicherung
- 8) Kamin

Abbildung 1 Gastherme

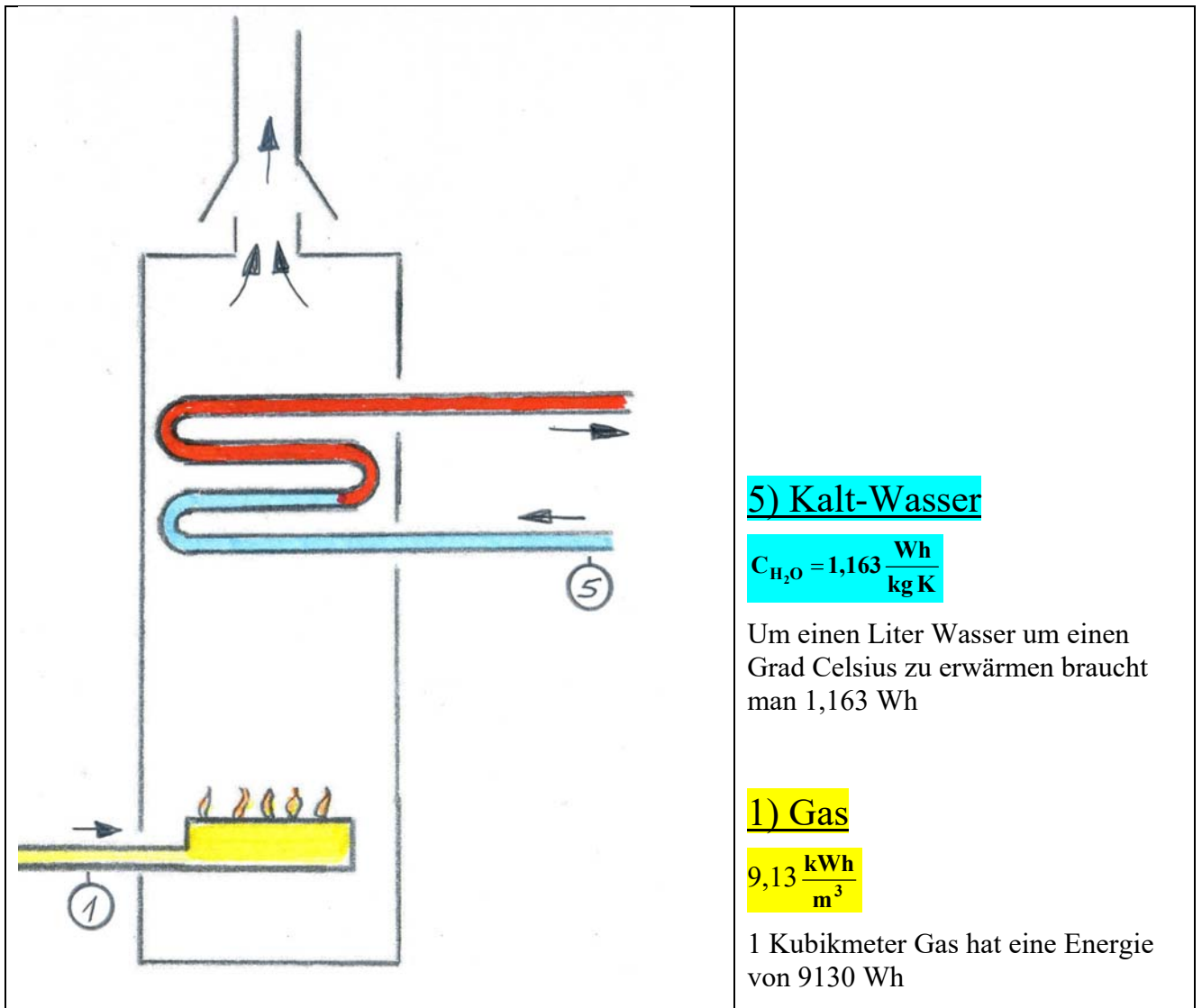


Abbildung 2 Gasterme

Abkürzungen ( $\sim$ ,  $\rightarrow$ ,  $\cong$ ) siehe auf der letzten Seite.

Ausführlich	Kurz und knapp
<p><b><u>Aufgabe 1:</u></b></p> <p>Wieviel Gas braucht man um einen Liter Wasser von 15°C auf 43°C zu erwärmen?</p> <p>Ich weiß, dass ich den Temperatur-Unterschied brauchen werde:</p> $\Delta T = T_{Nachher} - T_{Vorher}$ $\Delta T = 43\text{ °C} - 15\text{ °C} \quad (\text{Benutzen Sie auch hier einen Taschenrechner!})$ $\Delta h = 28\text{ °C}$ <p>Ich weiß, dass ein Liter Wasser einer Masse von 1 kg entspricht</p>	<p>Wieviel Gas braucht man um einen Liter Wasser von 15°C auf 43°C zu erwärmen?</p> <p>Ich weiß, dass ich den Temperatur-Unterschied brauchen werde:</p> $\Delta T = T_{Nachher} - T_{Vorher}$ $\Delta T = 43\text{ °C} - 15\text{ °C} \quad (\text{Benutzen Sie auch hier einen Taschenrechner!})$ $\Delta h = 28\text{ °C}$ <p><b>1 Liter <math>\cong</math> 1 kg</b></p>
<p>Berechnung der Gasmenge:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Formel kenne ich nicht!</li> <li>- Ich weiß folgendes:</li> </ul> <p><u>Je größer die Masse ist, die erwärmt wird, desto mehr Wärme wird gebraucht</u></p> <p><u>Je höher der Temperatur-Unterschied ist, desto mehr Wärme wird gebraucht</u></p> <p>Jeder Stoff braucht eine andere Menge Wärme um 1°C erwärmt zu werden, Wasser braucht 1,163 Wh wenn 1 Liter um 1°C erwärmt wird (siehe Erläuterung ganz unten)</p> <p>Um 1 Liter Wasser um 28 °C zu erwärmen bräuchten wir 28 mal 1,163 Wh = 32,564 Wh.</p>	<p><b>m <math>\sim</math> Q</b></p> <p><b><math>\Delta T \sim Q</math></b></p> <p><b>1 °C <math>\cong</math> 1,163 Wh (1 Liter)</b></p> <p><b>28 °C <math>\rightarrow</math> 32,564 Wh</b></p>

Jeder Brennstoff gibt eine andere Menge Wärme ab, das Gas in unserer Aufgabe gibt pro Kubikmeter 9130 Wh Wärme ab.

Würde ich einen Kubikmeter Gas verbrennen, wären 9130 Wh Wärme frei geworden.

Ein Kubikmeter wäre also zu viel Wärme, denn damit könnten wir:

$$V = \frac{9130}{32,564} = 280,37 \text{ Liter erwärmen. Ungefähr 280 mal zu viel.}$$

Es reicht ein 280-igstel von einem Kubikmeter.

$$\text{Es reicht } \frac{1 \text{ m}^3}{280}$$

Ein Kubikmeter hat 1000 Liter,

$$\text{es sind } 1 \frac{1000 \text{ Liter}}{280} = 3,57 \text{ Liter Gas nötig.}$$

Antwort:

Um 1 Liter Wasser von 15°C auf 43°C zu erwärmen sind 3,57 Liter Gas nötig!

### Aufgabe 2:

Für das Erwärmen des Wassers (aus Aufgabe 1) hat die Therme nur 1 Minute Zeit.

Wieviel Gas müsste dann pro Minute in die Therme strömen?

Antwort:

Um 1 Liter Wasser von 15°C auf 43°C innerhalb einer Minute zu erwärmen müssten pro Minute 3,57 Liter Gas strömen!

$$1 \text{ m}^3 \text{ Gas} \cong 9130 \text{ Wh}$$

$$1 \text{ m}^3 \text{ Gas} \rightarrow 280 \text{ Liter Wasser (28 °C)}$$

$$2,57 \text{ Liter Gas} \rightarrow 1 \text{ Liter Wasser (28 °C)}$$

Antwort:

Um 1 Liter Wasser von 15°C auf 43°C zu erwärmen sind 3,57 Liter Gas nötig!

Für das Erwärmen des Wassers (aus Aufgabe 1) hat die Therme nur 1 Minute Zeit.

Wieviel Gas müsste dann pro Minute in die Therme strömen?

$$Q \cong 3,57 \text{ Liter Gas}$$

$$\text{Zeit} = 1 \text{ Minute}$$

$$Q \text{ pro Zeit} \cong 3,57 \text{ Liter Gas pro Minute}$$

**Aufgabe 3:**

Für das Erwärmen des Wassers (aus Aufgabe 1) hat die Therme 2 Minuten Zeit.

Wieviel Gas müsste dann pro Minute in die Therme strömen?

Wenn 3,57 Liter Gas 2 Minuten Zeit haben um in die Therme zu strömen, würde pro Minute die Hälfte davon strömen.

$$\frac{3,57 \text{ Liter}}{2} = 1,786 \text{ Liter}$$

Antwort:

Um 1 Liter Wasser von 15°C auf 43°C in 2 Minuten zu erwärmen müssten pro Minute 1,786 Liter Gas strömen!

**Aufgabe 4:**

Eine Gastherme hat eine Leistung von 12 kW.

Wie lange würde diese Therme brauchen, um das Wasser aus Aufgabe 1 zu erwärmen?

Die Gastherme würde in einer Stunde 12kWh Wärme übertragen. Das sind 12000 Wh.

Zur Erwärmung des Wassers werden 32,564 Wh benötigt.

12000 Wh wären zu viel Wärme, denn damit könnten wir:

$$V = \frac{12000}{32,564} = 368,5 \text{ Liter erwärmen. Ungefähr 368 mal zu viel.}$$

Es reicht ein 368-igstel von einer Stunde.

Für das Erwärmen des Wassers (aus Aufgabe 1) hat die Therme 2 Minuten Zeit.

Wieviel Gas müsste dann pro Minute in die Therme strömen?

$$Q \cong 3,57 \text{ Liter Gas}$$

$$\text{Zeit} = 2 \text{ Minute}$$

$$Q \text{ pro Zeit} \cong 3,57 \text{ Liter Gas pro 2 Minute}$$

$$\rightarrow Q \text{ pro Zeit} \cong 1,786 \text{ Liter Gas pro 1 Minute}$$

Eine Gastherme hat eine Leistung von 12 kW.

Wie lange würde diese Therme brauchen, um das Wasser aus Aufgabe 1 zu erwärmen?

$$Q \text{ pro Zeit} \cong 12000 \text{ Wh pro 1 Stunde}$$

$$1 \text{ Std} \cong 368,5 \text{ Liter}$$

$$1 \text{ Stunde} \cong 3600 \text{ Sekunden}$$

Es reicht  $\frac{1}{368}$  h

Eine Stunde hat 3600 Sekunden,

es sind  $1 \frac{3600 \text{ Sekunden}}{368} = 9,78$  Sekunden.

Antwort:

Um 1 Liter Wasser von 15°C auf 43°C in zu erwärmen braucht eine Gastherme mit 12 kW ungefähr 10 Sekunden!

→ 9,78 Sekunden  $\cong$  1 Liter

Antwort:

Um 1 Liter Wasser von 15°C auf 43°C in zu erwärmen braucht eine Gastherme mit 12 kW ungefähr 10 Sekunden!

Abkürzungen:

$\sim \text{Anzahl}$  (proportional) „Je mehr, desto **mehr**“, 1 Apfel kostet 20 Cent, 4 Äpfel kosten 4-mal so viel.

$\sim \frac{1}{\text{Anzahl}}$  (Anti-Proportional) “Je mehr, desto **weniger**“, 1 Arbeiter erledigt eine Arbeit an einem ganzen Tag,  
2 Arbeiter brauchen einen  $\frac{1}{2}$  Tag  
3 Arbeiter brauchen einen  $\frac{1}{3}$  Tag

$\cong$  (entspricht) Ein Liter Wasser entspricht einem kg.

1 Liter  $\cong$  1 kg

$\rightarrow$  (daraus folgt) Ein Apfel kostet 20 Cent, daraus folgt, dass 40 Äpfel 8 € kosten (man schreibt die Rechnung nicht hin).

Ein Apfel kostet 20 Cent,  $\rightarrow$  40 Äpfel kosten 8 €

1 Apfel  $\cong$  20 Cent  $\rightarrow$  40 Äpfel kosten 8 €

Evtl. nützlich:

- Um **1 Liter Wasser** um **1 °C** zu erwärmen braucht man **1,163 Wh** (**0,127 Liter Erdgas**).

- Soll 1 Liter Wasser innerhalb einer Stunde um 1 °C erwärmt werden, muss innerhalb einer Stunde 0,127 Liter Gas in die Therme fließen.

- Die Therme hätte eine Leistung von 1,163 W.

- Soll 1 Liter Wasser innerhalb 1 Minute um 1 °C erwärmt werden, muss innerhalb 1 Minute 0,127 Liter Gas in die Therme fließen (60-mal so schnell).

- Die Therme hätte eine Leistung von  $1,163 \text{ W} \cdot 60 = 69,78 \text{ W}$  (ungefähr 70 W)