Wärmestrahlung ohne Umgebungstemperatur

Wir betrachten einen heissen Körper, der Energie in Form von elektromagnetischer Strahlung abgibt. Je nach Temperatur und Oberfläche wird während in gewissen Zeit mehr oder weniger Wärme abgestrahlt. Die Temperatur der Umgebung liegt beim absoluten Nullpunkt.

1. Diese Formel beschreibt die Wärmestrahlung. Ordne die Symbole richtig zu.

$$P = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \varepsilon \cdot \sigma \cdot T^4 \cdot A$$

- : Leistung in
- : transportierte Wärme in
- : Zeitintervall in
- : Oberfläche in
- : Temperatur in
- : Emissionszahl
- : Stefan-Boltzmannkonstante

2. Stefan-Boltzmannkonstante σ («Sigma»):

$$\sigma = 5.670 \cdot 10^{-8} \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}^4}$$

3. Emissionszahlen ε («Epsilon») einiger Oberflächen:

Schwarzer Körper:	1.0	Menschliche Haut:	0.95 – 0.98
Wasser:	0.98	Alu poliert:	0.04
Glas:	0.9	Silber poliert:	0.02

4. Ergänze mit *höher / tiefer* und mit *grösser / kleiner*:

«Die abgestrahlte Wärmeleistung eines heissen Körpers ist umso grösser, je
die Temperatur und je die Oberfläche.»

Wärmestrahlung mit Umgebungstemperatur

Wir betrachten einen heißen Körper mit der Temperatur $T_{\text{Körper}}$, der sich in einer Umgebung mit der tieferen Temperatur T_{Umgebung} befindetet. Die Wärmeleistung, die er abstrahlt, ist gegeben durch:

$$P = \varepsilon \cdot \sigma \cdot A \cdot (T_{\text{Körper}}^4 - T_{\text{Umgebung}}^4)$$

Beispiel: Eine kugelförmige Teekanne aus poliertem Silber mit einem Radius von 8.59 cm und einer Temperatur von $89\text{ °C} = 371\text{ K}$ steht in einem Zimmer mit der Temperatur $23\text{ °C} = 296\text{ K}$.

Die abgestrahlte Wärmeleistung (im ersten Moment) beträgt

$$P = \varepsilon \cdot \sigma \cdot A \cdot (T_{\text{Körper}}^4 - T_{\text{Umgebung}}^4) =$$

Hinweis: Die abgestrahlte Wärmeleistung nimmt ständig ab, weil durch die Wärmeabgabe die Temperatur der Teekanne sinkt.