

Physik 9 Strahlungsbilanz der Erde



Aufgabe 1: Strahlungsbilanz OHNE Erdatmosphäre

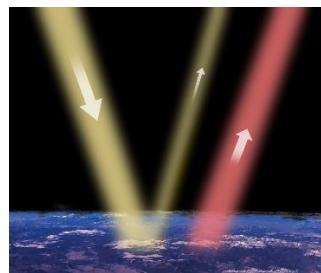
Materialien:

- ✓ 7 Pfeile, 8 Beschriftungen und 4 Zahlenwerte ④
- ✓ Zwei DIN-A3-Bögen: Erde mit und ohne Atmosphäre (DIN A3-Mappe)

In einem einfachen Modell sollt ihr zunächst eine Erde OHNE Atmosphäre betrachten. Verwendet deshalb den Bogen mit dem schwarzen Hintergrund.

Die Erde wird von der Sonne bestrahlt, dabei trifft auf sie im Mittel **Sonnenlicht** mit einer Strahlungsleistung von 340W/m^2 . Ca. 30% der Sonnenstrahlung werden an der Erde reflektiert (**reflektiertes Sonnenlicht**). Der Rest (ca. 70%) erwärmt die Erde und genau dieser Teil wird anschließend als **Wärmestrahlung der Erde** abgestrahlt.

- a) Beschrifte die rechte Abbildungen mit den obigen fett gedruckten, kursiven Begriffen.
- b) Legt die drei hellgrau umrandeten Pfeile auf die Erde und wählt die passenden hellgrauen Beschriftungen und Zahlenwerte. Achtung: Nicht alle werden benötigt! Überprüfe mit dem QR-Code.



<https://klimawandel-schule.de/de/h5p/strahlungsbilanz-ohne-atmosphaere>



<https://klimawandel-schule.de/de/h5p/gleichungen-zu-strahlungsbilanz-ohne-atmosphaere>

- c) Stelle die entsprechenden Gleichungen auf und ergänze die Strahlungsleistungen. Überprüfe mit dem QR-Code.

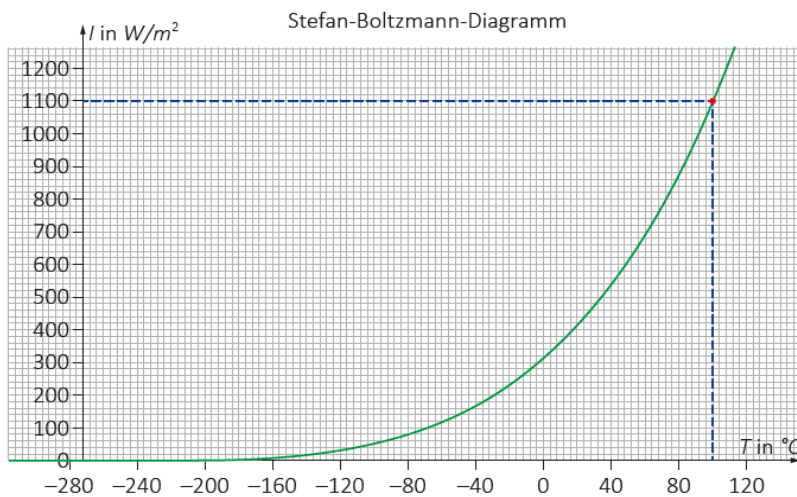
$$\boxed{} + \boxed{\text{Wärmestrahlung des Bodens}} = \boxed{}$$

$$\boxed{} + \boxed{} = \boxed{340\text{ W/m}^2}$$

Aufgabe 2: Stefan Boltzmann (als Werkzeug und direkt auf Aufgabe 1 anwenden)

In der Physik gibt es ein Gesetz (Stefan-Boltzmann-Gesetz¹), das beschreibt, wie viel Energie ein Körper pro m^2 Oberfläche pro Sekunde bei einer bestimmten Temperatur T abstrahlt. Überprüfe mit dem QR-Code.

Wie man im Stefan-Boltzmann-Diagramm erkennen kann, strahlt ein Körper umso intensiver, je _____ er ist.



Objekt	ϑ in °C	Intensität W/m^2
kochendes Wasser	100	
menschl. Körper		
Eiswürfel		

- a) Ordne den Stoffen jeweils Temperaturen zu und gib mithilfe des Diagramms an, mit welcher Intensität sie folglich strahlen. Trage die Werte in die Tabelle neben dem Diagramm ein.

¹ Das Diagramm visualisiert die IR-Abstrahlung der Erde (Stefan-Boltzmann-Gesetz). Es stellt einen Zusammenhang zwischen der Temperatur T eines Körpers (hier: der Erde) und der Leistung P der emittierten Wärmestrahlung her. Man erkennt, dass die abgestrahlte Leistung nicht proportional zu T ist, sondern überproportional steigt.



<https://klimawandel-schule.de/de/h5p/stefan-boltzmann-quiz>

