

# Aktivität 2: Die Erde wird bestrahlt (2)

Welche Rolle spielen die Eisflächen für die Temperatur der Erde?

## Lösungen

### Aufgabe 1:

**Achtung!** Sehr heißer Strahler: Verbrennungsgefahr!  
 Arbeitet vorsichtig und steckt das Netzkabel der Lampe während des Aufbaus noch **nicht in die Steckdose**.

### Materialien:

- ✓ Glühlampe im Schutzkorb am Rahmen
- ✓ Papierkörper „Eis“ und „Gestein“ ②
- ✓ 2 Digitalthermometer
- ✓ Stoppuhr (oder Handy- oder Tablet-Stoppuhr)



Experiment zur Albedo

### Versuchsaufbau:

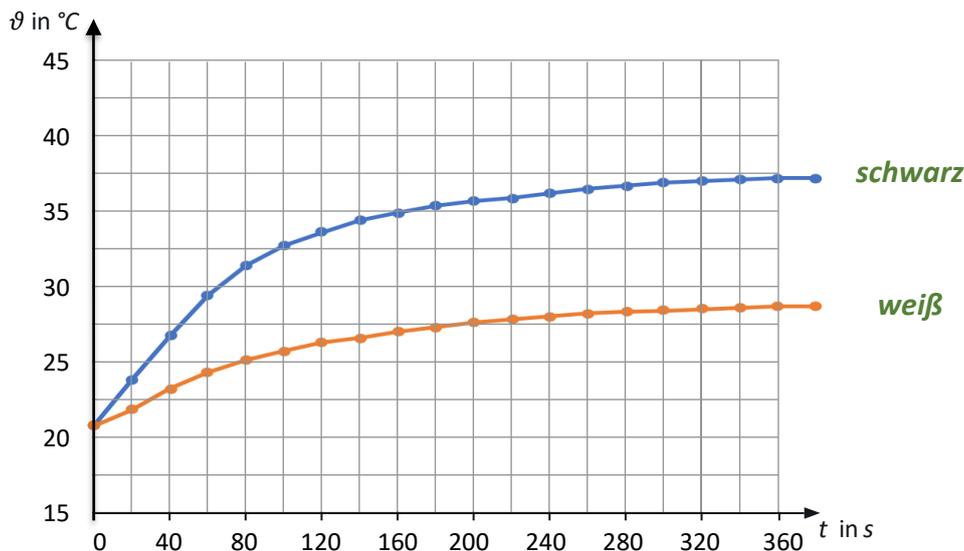
1. Steckt die beiden Digitalthermometer in die kleinen Öffnungen an den Seiten.
2. Steckt die gefalteten Papierkörper auf die Spitzen der Thermometer.  
 Der dunkle Papierkörper stellt das Gestein unter einem geschmolzenen Gletscher dar, der helle eine intakte Eisfläche.

### Durchführung:

- a) Messt die Anfangstemperaturen. Tragt diese bei 0 Sekunden in die Tabelle ein. Schaltet dann den Strahler an und startet die Stoppuhr. Notiert nun alle 20 Sekunden die Temperaturen in der Tabelle.

t in s	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380
$\vartheta_{\text{schwarz}}$ in °C	21,0	24,0	26,9	29,6	31,6	32,9	33,8	34,6	35,1	35,6	35,9	36,1	36,4	36,7	36,9	37,1	37,2	37,3	37,4	37,4
$\vartheta_{\text{weiß}}$ in °C	21,0	22,0	23,4	24,5	25,3	25,9	26,5	26,8	27,2	27,5	27,8	28,0	28,2	28,4	28,5	28,6	28,7	28,8	28,9	28,9

- b) Stellt die Ergebnisse grafisch dar. Verwendet unterschiedliche Farben.



- c) Vergleicht die beiden Graphen.

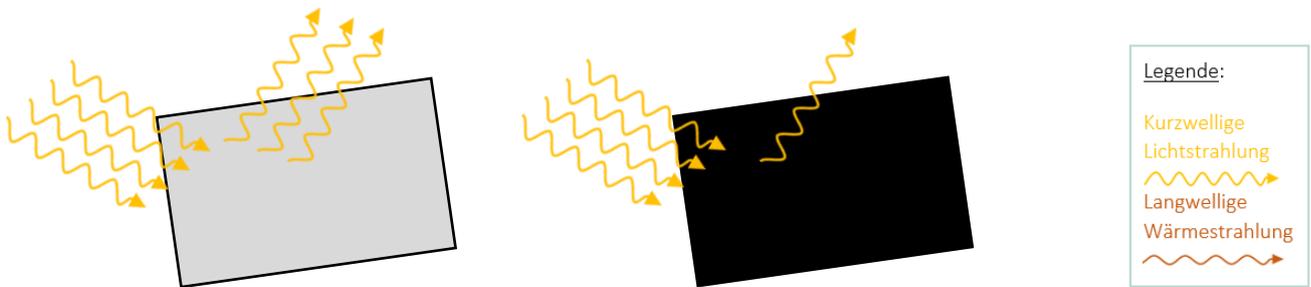
Beide Graphen steigen zunächst relativ stark. Dann flachen sie ab, bis sie beide kaum noch steigen. Der Graph des weißen Plättchens verläuft flacher als der des schwarzen, er steigt nicht so steil und nicht so hoch.

- d) Gebt die Gleichgewichtstemperaturen der beiden Plättchen an.

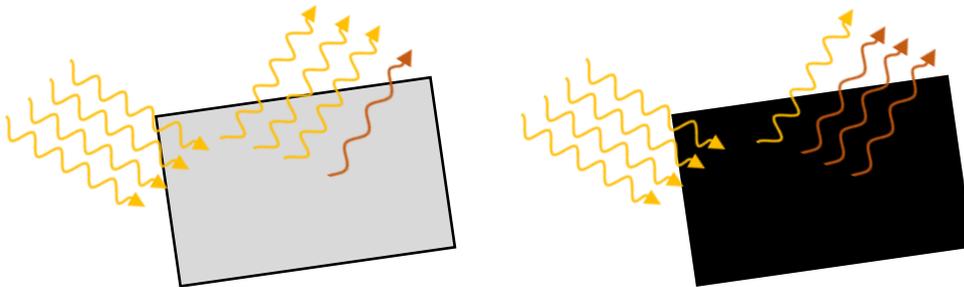
$\vartheta_{\text{weiß,Gleichgewicht}} = 29,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

$\vartheta_{\text{schwarz,Gleichgewicht}} = 37,5\text{ }^{\circ}\text{C}$

e) Ergänzt in den Abbildungen die jeweils reflektierten, kurzwelligen Lichtstrahlen mit gelben Pfeilen.



f) Neben dem reflektierten Anteil der kurzwelligen Lichtstrahlung wird zusätzlich langwellige Wärmestrahlung vom Plättchen abgestrahlt. Ergänzt diese durch die passende Anzahl roter Pfeile.



## Aufgabe 2: Das Eis auf der Erde

a) Betrachtet die beiden unteren Bilder und überlegt euch, wo besonders viel bzw. wenig Strahlung reflektiert wird. Markiert die Flächen, auf denen viel Lichtstrahlung reflektiert wird, gelb und die, von denen viel Wärmestrahlung ausgesendet wird, rot.



b) Beurteilt die Auswirkungen des Abschmelzens der globalen Eisflächen auf die Fähigkeit der Erde, kurzwellige Lichtstrahlen zu reflektieren.

Das sichtbare Licht, das von der Sonne ausgestrahlt wird, enthält viele kurzwellige Lichtstrahlen mit einer relativ kurzen Wellenlänge. Wenn die Erde mit Eis und Schnee bedeckt ist, reflektiert diese helle Oberfläche einen Großteil des einfallenden Sonnenlichts zurück ins All. Das ist wie ein natürlicher Kühler für unseren Planeten. Wenn das Eis schmilzt, wird die Oberfläche dunkler. Der dunkle Ozean absorbiert mehr Sonnenlicht (er nimmt es auf) anstelle es zu reflektieren. Dieses aufgenommene Licht wird in Wärme umgewandelt. Die Erde erwärmt sich, weil weniger Licht reflektiert wird und mehr Wärme innerhalb des Systems „Erde“ bleibt. Dieser Prozess trägt zur globalen Erwärmung bei.