

## Aktivität 2: Die Erde wird bestrahlt (2)

Welche Rolle spielen die Eisflächen für die Temperatur der Erde?

### Aufgabe 1:

**Achtung!** Sehr heißer Strahler: Verbrennungsgefahr!

Arbeitet vorsichtig und steckt das Netzkabel der Lampe noch **nicht in die Steckdose** während des Aufbaus.

### Materialien:

- ✓ Glühstrahler im Schutzkorb am Rahmen
- ✓ Papierkörper „Eis“ und „Gestein“<sup>2</sup>
- ✓ 2 Digitalthermometer
- ✓ Stoppuhr (z. B. Handy)



Experiment zur Albedo

### Versuchsaufbau:

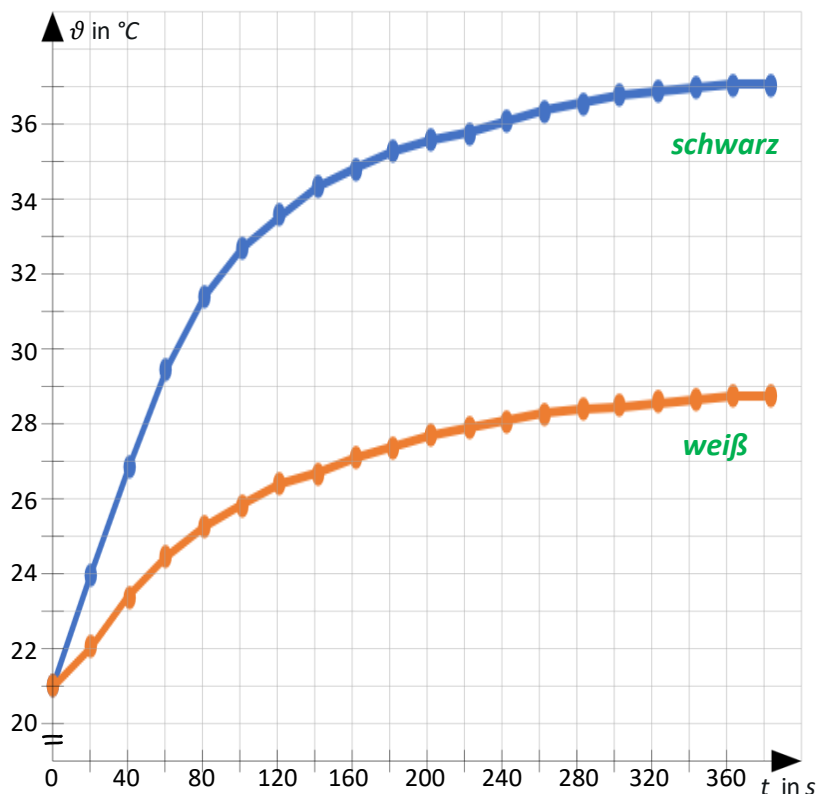
1. Steckt die beiden Digitalthermometer in die kleinen Öffnungen an den Seiten.
2. Auf diese steckt ihr dann die gefalteten Papierkörper.
  - Der eine stellt das Gestein unter einem geschmolzenen Gletscher dar,
  - der zweite eine intakte Eisfläche.

### Durchführung:

- a) Misst und notiert die Ausgangstemperaturen (bei  $t = 0$  s) und schaltet dann das Licht an. Notiert nun alle 20 Sekunden die Temperaturen.

t in s	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300
$\vartheta_{\text{schwarz}}$ 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
$\vartheta_{\text{weiß}}$ 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

- b) Stellt die Ergebnisse graphisch 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.

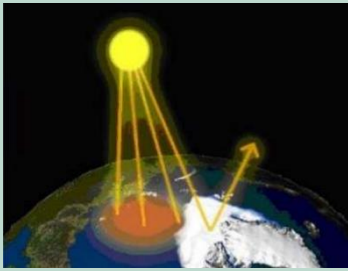
Der Graph des weißen Plättchens verläuft flacher als der des schwarzen, er steigt nicht so steil und nicht so hoch.

- d) Ab welcher Temperatur kann man praktisch keinen Anstieg mehr erkennen (Gleichgewichtstemperatur)?

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

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

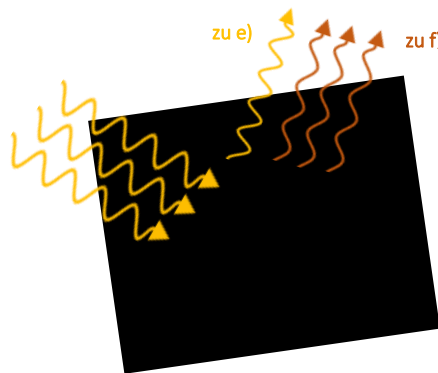
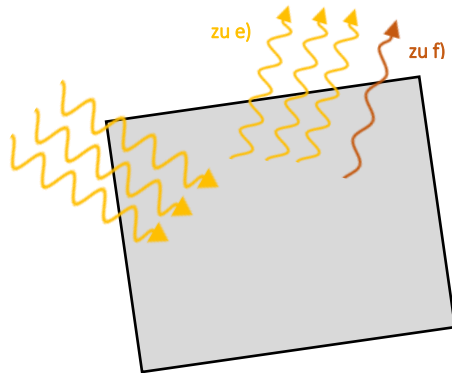
## Information:



Albedo der Erde

Helle Flächen auf der Erde, wie z.B. Eis und Schnee, reflektieren das einfallende Licht der Sonne stärker als z. B. Wasser oder der Erdboden. Dieses Rückstrahlvermögen einer Oberfläche wird als **Albedo  $\alpha$**  (lat. „Weiße“) bezeichnet. Für die gesamte Erde gilt  $\alpha = 0,3$ , d. h. ca.  $30\% \approx \frac{1}{3}$  der einfallenden Strahlungsenergie werden reflektiert und tragen nicht zur Erwärmung bei. Der Verlust von weißen Flächen durch die globale Erderwärmung hat verheerende Auswirkungen auf das Erdklima.

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



### Legende:

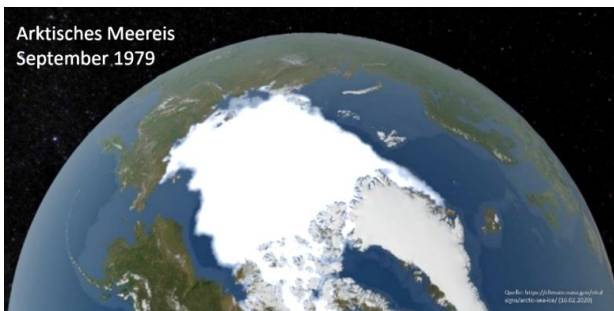
Kurzwellige  
Lichtstrahlung  


Langwellige  
Wärmestrahlung  


- 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 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) Stell dir vor, immer mehr Eis an den Polen und den Gletschern schmilzt. Was bedeutet das für die Erde, das Meer und uns Menschen? Beschreibe, was passiert.

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 Gletscher und Antarktis schmelzen, steigt der Meeresspiegel. Küstenregionen werden unbewohnbar. Außerdem wird ohne Schnee und Eis die Erdoberfläche dunkler. Der **dunkle Ozean** absorbiert mehr Sonnenlicht (er nimmt es auf) anstelle es zu reflektieren und wandelt es in Wärme um. Die Meere und die Erde erwärmen sich, weil weniger Licht reflektiert wird und mehr Wärme innerhalb des Systems „Erde“ bleibt. Dieser Prozess trägt zur **globalen Erwärmung** bei.