

## Energie und Klimawandel

### 4. Der Treibhauseffekt

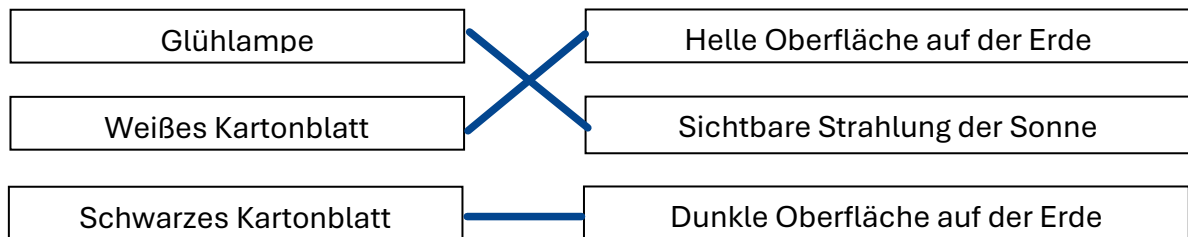
#### Station 1: Die Sonne bestrahlt und erwärmt die Erde

An dieser Station lernst du, dass helle und dunkle Oberflächen der Erde Sonnenlicht unterschiedlich gut in den Weltraum reflektieren. Helle und dunkle Oberflächen absorbieren unterschiedlich gut sichtbare Sonnenstrahlung und erwärmen sich deshalb unterschiedlich.

#### Aufgaben

1. Für was stehen die Materialien?

**Verbinde** die passenden Kästen miteinander.



2. **Führe** den Versuch durch.

- Miss die Temperatur der Kartonblätter, bevor die Lampe eingeschaltet wird.  
Notiere die beiden Temperaturen in die Zeile für *0 Minuten*.
- Schalte die Lampe ein und starte die Stoppuhr. Achte darauf, dass du **beide** Kartonblätter unter die Lampe legst.  
Notiere alle 30s die Temperaturen der **beiden** Kartonblätter.

Zeit in Minuten	Temperatur der weißen Pappe in °C	Temperatur der schwarzen Pappe in °C
0		
0,5		
1		
1,5		
2		
2,5		
3		
3,5		
4		

Name: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

3. **Vervollständige** die Aussagen. Nutze die folgenden Begriffe.

*mehr, absorbiert, Wärme, weniger, Strahlungsenergie, reflektiert*

Je heller die Oberfläche ist, desto mehr Sonnenstrahlung wird reflektiert.

Je dunkler die Oberfläche ist, desto mehr Sonnenstrahlung wird absorbiert.

Je mehr Sonnenstrahlung reflektiert wird, desto weniger erwärmt sich die Oberfläche.

Je mehr Sonnenstrahlung absorbiert wird, desto mehr erwärmt sich die Oberfläche.

Die Erdoberfläche wandelt Strahlungsenergie in Wärme um.

## Energie und Klimawandel

### 4. Der Treibhauseffekt

#### Station 2: Die Eigenschaften der Atmosphäre

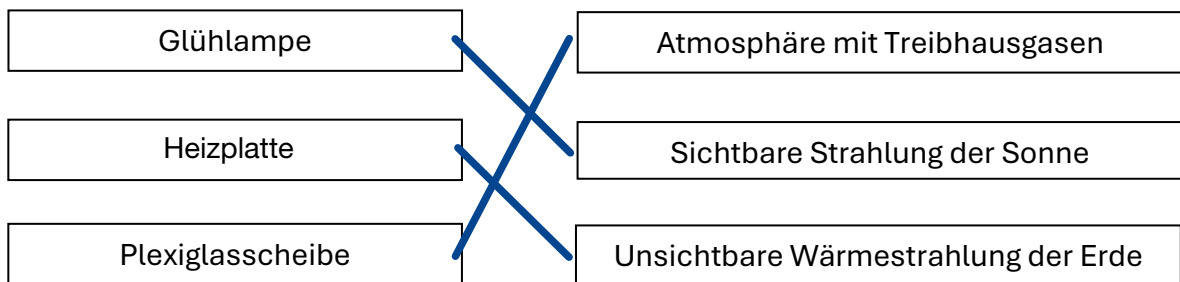
An dieser Station lernst du die Eigenschaften der Atmosphäre kennen.

Du untersuchst, wie die Atmosphäre und die Treibhausgase mit sichtbarer Sonnenstrahlung und mit unsichtbarer Wärmestrahlung reagieren.

#### Aufgaben

1. Für was stehen die Materialien?

**Verbinde** die passenden Kästen miteinander.



2. **Führe** den Versuch durch.

- a) Halte deine Hand vor die Glühlampe, sodass du eine Erwärmung spüren kannst.  
Halte die Hand weiter im gleichen Abstand zur Lampe.  
Schiebe jetzt die Plexiglasplatte zwischen die Lampe und deine Hand.

Kannst du immer noch eine Erwärmung spüren?

**Vervollständige** die Beobachtung:

Wenn die Plexiglasplatte zwischen der Lampe und meiner Hand ist, spüre ich  
immer noch eine Erwärmung (wenn auch ein bisschen weniger).

- b) Halte deine Hand vor die Heizplatte, sodass du eine Erwärmung spüren kannst.  
Halte die Hand weiter im gleichen Abstand zu der Heizplatte.  
Schiebe jetzt die Plexiglasplatte zwischen die Heizplatte und deine Hand.

Kannst du immer noch eine Erwärmung spüren?

**Vervollständige** die Beobachtung:

Wenn die Plexiglasplatte zwischen der Heizplatte und meiner Hand ist, spüre ich  
keine Erwärmung mehr.

Name: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

3. **Vervollständige** die Aussagen. Nutze die folgenden Begriffe.

*reagieren nicht, Treibhausgase, sichtbare, Atmosphäre, unsichtbare, absorbiert, Wärme, Strahlungsenergie, reagieren*

- 1) Die sichtbare Sonnenstrahlung gelangt durch die Atmosphäre auf die Erde.
- 2) Die Treibhausgase in der Atmosphäre reagieren nicht mit der sichtbaren Strahlung.
- 3) Das Licht überträgt Strahlungsenergie von der Sonne auf die Erde.
- 4) Die Erdoberfläche wandelt die Strahlungsenergie in Wärme um.
- 5) Die Erdoberfläche erwärmt sich und sendet unsichtbare Wärmestrahlung aus.
- 6) Die Treibhausgase in der Atmosphäre reagieren mit der Wärmestrahlung:  
Ein Großteil der Wärme-Strahlung wird von den Treibhausgasen in der Atmosphäre absorbiert. Ein kleiner Teil wird ins Weltall gesendet.
- 7) Die Atmosphäre erwärmt sich und strahlt selbst wieder Wärme-Strahlung in alle Richtungen aus.
- 8) Ein Teil dieser Wärmestrahlung wird in den Weltraum ausgesendet. Ein anderer Teil der Wärmestrahlung trifft wieder auf die Erdoberfläche und erwärmt diese weiter.
- 9) Durch diese Wärme-Rückstrahlung von der Atmosphäre hat die Erde eine Oberflächentemperatur von etwa 14°C.
- 10) Hätte unsere Erde keine Atmosphäre und keine Treibhausgase, würde die Wärmestrahlung komplett in den Weltraum ausgesendet werden. Die Oberflächentemperatur wäre dann etwa -18°C.

Name: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

## **Energie und Klimawandel**

### **4. Der Treibhauseffekt**

#### **Station 3: Die Erde sendet unsichtbare Wärmestrahlung aus**

An dieser Station lernst du, dass die Erdoberfläche die aufgenommene Strahlung als Wärmestrahlung wieder aussendet.

Du arbeitest mit einem Infrarot-Thermometer. Mit einem Infrarot-Thermometer kann man die Temperatur eines Gegenstandes bestimmen, ohne dass man diesen berührt.

Das Infrarot-Thermometer misst die Wärmestrahlung, die von einem Gegenstand ausgesandt wird und rechnet diese in die zugehörige Temperatur um.

### **Aufgaben**

1. **Führe** den Versuch durch.

**Notiere** die Gegenstände mit der jeweiligen gemessenen Temperatur in der Tabelle.

Untersuchter Gegenstand	Temperatur in °C

2. Jeder Gegenstand sendet Wärmestrahlung aus. Die Wärmestrahlung überträgt Wärme. Die Menge der übertragenden Wärme hängt von der Temperatur ab:

Temperatur in °C	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Energie pro Zeit in $\frac{J}{s}$	364	391	419	448	479	511	545	581	618

Welcher deiner Gegenstände sendet am meisten Wärmestrahlung aus?

**Vervollständige** die folgenden Beobachtungen:

Die meiste Wärmestrahlung wird von \_\_\_\_\_ ausgesandt.

Die wenigste Wärmestrahlung wird von \_\_\_\_\_ ausgesandt.

Name: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

3. **Vervollständige** die Aussagen.

Nutze die folgenden Begriffe. Achtung: Du brauchst nicht alle Begriffe!

*mehr, höheren, Wärme, weniger, niedrigeren*

Je wärmer ein Gegenstand ist, desto mehr Wärme geht von ihm aus.

Je kälter ein Gegenstand ist, desto weniger Wärme geht von ihm aus.

Wärmestrahlung überträgt Wärme von einem System zu einem anderen.

Alle Gegenstände geben Wärme-Strahlung ab.

Von Gegenständen mit einer höheren Temperatur wird mehr Wärmestrahlung

ausgesandt als von Gegenständen mit einer niedrigeren Temperatur.

## Energie und Klimawandel

### 4. Der Treibhauseffekt

#### Station 4: Die Erde absorbiert unsichtbare Wärmestrahlung

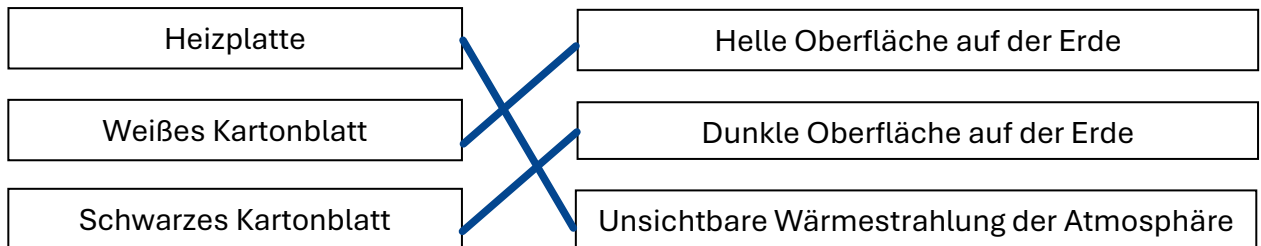
Die Atmosphäre sendet Wärmestrahlung in Richtung Erde zurück.

An dieser Station lernst du, dass helle und dunkle Oberflächen der Erde diese Wärmestrahlung unterschiedlich gut absorbieren.

#### Aufgaben

1. Für was stehen die Materialien?

**Verbinde** die passenden Kästen miteinander.



2. **Führe** den Versuch durch.

- Miss die Temperatur der Kartonblätter, bevor sie unter die Heizplatte gelegt werden. Notiere die beiden Temperaturen in die Zeile für *0 Minuten*.
- Lege **beide** Kartonblätter mit den Thermometern unter die Heizplatte und starte die Stoppuhr.  
Notiere alle 30s die Temperaturen der **beiden** Kartonblätter.

Zeit in Minuten	Temperatur der weißen Pappe in °C	Temperatur der schwarzen Pappe in °C
0		
0,5		
1		
1,5		
2		
2,5		
3		
3,5		
4		

Name: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

3. **Vervollständige** die Aussagen. Nutze die folgenden Begriffe:

*mehr, absorbiert, Wärme, weniger, reflektiert*

Wärmestrahlung überträgt Wärme von der Atmosphäre zur Erdoberfläche.

Je heller die Oberfläche ist, desto mehr Wärmestrahlung wird reflektiert.

Je dunkler die Oberfläche ist, desto mehr Wärmestrahlung wird absorbiert.

Je mehr Wärmestrahlung reflektiert wird, desto weniger erwärmt sich die Oberfläche.

Je mehr Wärmestrahlung absorbiert wird, desto mehr erwärmt sich die Oberfläche.

Die Erdoberfläche absorbiert Wärme-Strahlung, erwärmt sich und sendet

ebenfalls Wärme-Strahlung aus.