

Aktivität 3 – Die Erde, ein strahlender Planet

Teil 1: Können wir die Wärmestrahlung sichtbar machen?

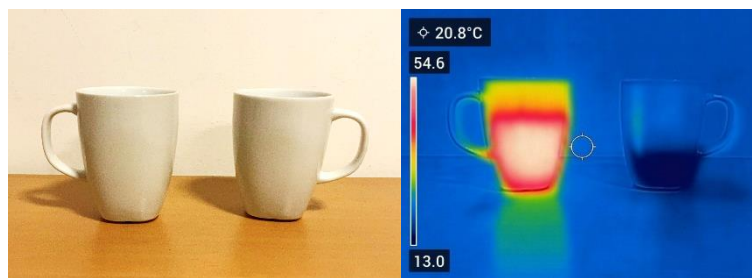


- Betrachtet mit der Wärmebildkamera Menschen ohne und mit Brille. Was könnt ihr beobachten? Welche Stellen im Gesicht sind wärmer, welche kälter?

Stellen wie Backen oder Lippen, die gut durchblutet sind, sind auf der Wärmebildkamera intensiv zu sehen. Die Augenpartien, die von der Brille verdeckt werden, sind komplett dunkel. Ohne Brille sind diese Stellen rötlich, was die Vermutung nahelegt, dass die Gläser der Brille die Wärmestrahlung „schlucken“.

- Wärmestrahlung kann man auch spüren! Fühlt vorsichtig neben einer Tasse mit warmem Tee oder einem anderen warmen Körper – beobachtet auch mit der Wärmebildkamera.

Die rot oder gelblich erscheinenden Bereiche fühlen sich warm an. Je intensiver die Farbe auf der Wärmebildkamera, desto wärmer bzw. heißer.



Tasse mit heißer und kalter Flüssigkeit
Mit dem bloßen Auge (links) und unter der Wärmebildkamera (rechts)

→ Reibt eure Handflächen fünf Sekunden lang kräftig aneinander und drückt sie danach fünf Sekunden lang fest auf den Tisch. Betrachtet die Stelle nach dem Entfernen der Hände mit der Wärmebildkamera. Erklärt wie das Bild zustande kommt und auch, warum es wieder verschwindet. Reibt den Boden mit den Füßen. Was seht ihr?

Der Handabdruck ist mit der Wärmebildkamera immer noch für einige Sekunden deutlich zu sehen, nachdem die Hände wieder entfernt wurden. Nach kurzer Zeit verblasst die Intensität und Farbe des Abdrucks aber unter der Wärmebildkamera.

Durch das Reiben der Hände sind die Hände wärmer geworden. Die Hände haben dann den Teil des Tisches erwärmt, auf den sie gedrückt wurden. Der Tisch gibt die Wärme jedoch wieder an die Umgebung ab, er kühlt aus.

? Stellt eine Verbindung zwischen dem Verblasen des Handabdrucks und der strahlenden Erdoberfläche her!

Warum kühlt der Erdboden nicht auch immer mehr ab?

Der Tisch kühlt aus und der Handabdruck verblasst, weil keine weitere Wärme hinzugefügt wird. Unsere Erde wird jedoch konstant von der Sonne bestrahlt, sie befindet sich im Strahlungsgleichgewicht. Damit hat sie theoretisch auch eine Gleichgewichtstemperatur erreicht, die nicht weiter abfällt. Durch den Treibhauseffekt erhöht sich die Temperatur der Erdoberfläche sogar.

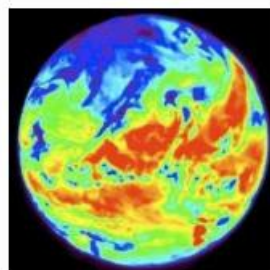
? Betrachtet die folgenden Bilder a) der Erde und b) der Sonne. Habt ihr eine Idee, was in Bild c) abgebildet ist?



a) Erde



b) Sonne



c) ?

Die Erde und Sonne mit einer normalen Kamera (links und Mitte) und die Erde mit einer Wärmebildkamera (rechts)

Teil 2: Welche Materialien sind durchlässig für sichtbares Licht, welche für die Infrarotstrahlung?

→ Untersucht mit der Hand als Strahlungsquelle und euren Augen sowie der Wärmebildkamera als Messgeräte die Durchlässigkeit verschiedener Materialien für IR-Strahlung und sichtbares Licht. Ergänzt die Tabelle:

Material	durchlässig für sichtbares Licht	durchlässig für IR-Strahlung
Glas	Ja	Nein
schwarze Tüte	Nein	Ja
Papier	Nein	Nein
luftgefüllter Ballon	Nein	Ja
wassergefüllter Ballon	Nein	Nein
Schulbuch	Nein	Nein
Frischhaltefolie	Ja	Ja

? Die Treibhausgase in der Atmosphäre lassen sichtbares Licht beinahe ungehindert hindurch, absorbieren aber Infrarotstrahlung. Welches der untersuchten Materialien weist ebenfalls diese Eigenschaften auf?

Glas weist die gleichen Eigenschaften wie die Treibhausgase auf. Licht im sichtbaren Bereich passiert einfach, das IR-Licht wird jedoch „geschluckt“.