

## Station 1: Kennenlernen des elektromagnetischen Spektrums

Elektromagnetische Strahlung sind Wellen, die Energie transportieren. Röntgenstrahlung, Ultraviolettstrahlung, sichtbares Licht, Infrarotstrahlung und Mikrowellenstrahlung – sie alle sind elektromagnetische Strahlung und im elektromagnetischen Spektrum zu finden! Den Unterschied macht die Wellenlänge! Denn mit der Wellenlänge verändern sich die Eigenschaften der elektromagnetischen Strahlung. Strahlungsquellen, wie Glühlampen und Infrarotlampen senden aus technischen Gründen meist sowohl unsichtbare Infrarotstrahlung, als auch sichtbare Strahlung (sichtbares Licht) aus. Menschen können jedoch nur den Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichts sehen.

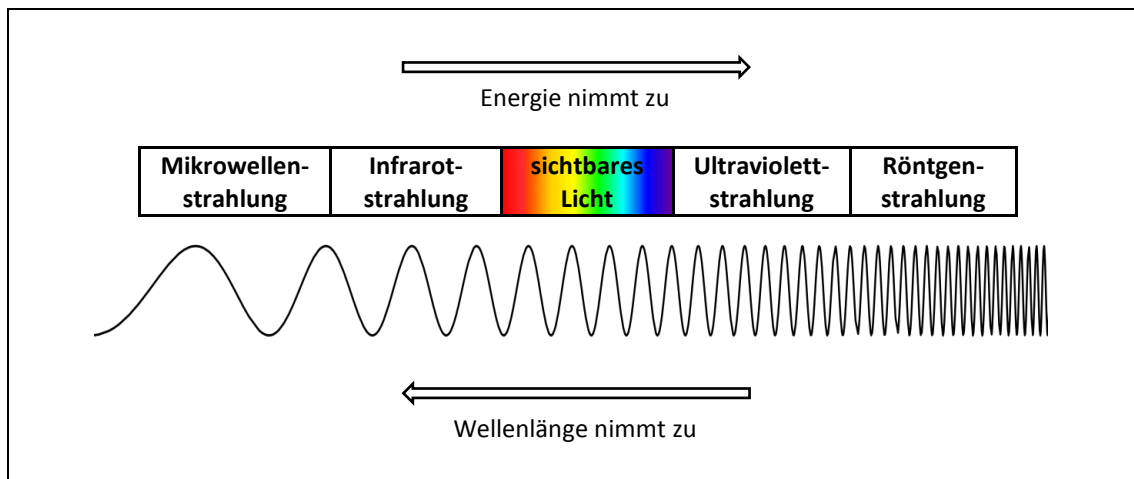


Abbildung: Elektromagnetisches Spektrum

### Aufgaben:

- Welche Welle hat eine größere bzw. kleinere Wellenlänge? Beschrifte die Abbildung.



- Beschreibe wo sich die Infrarotstrahlung im elektromagnetischen Spektrum befindet. Vergleiche außerdem die Wellenlänge und Energie der Infrarotstrahlung mit den anderen Strahlungsbereichen.

**TIPP 1**

---



---



---

- Je \_\_\_\_\_ (kleiner/größer) die Wellenlänge, desto \_\_\_\_\_ (energieärmer/energiereicher) die elektromagnetische Strahlung.

- Ob wir Strahlung sehen können oder nicht, hängt vom Wellenlängenbereich ab.

☐ wahr

☐ falsch

Sichtbares Licht ist elektromagnetische Strahlung.

☐ wahr

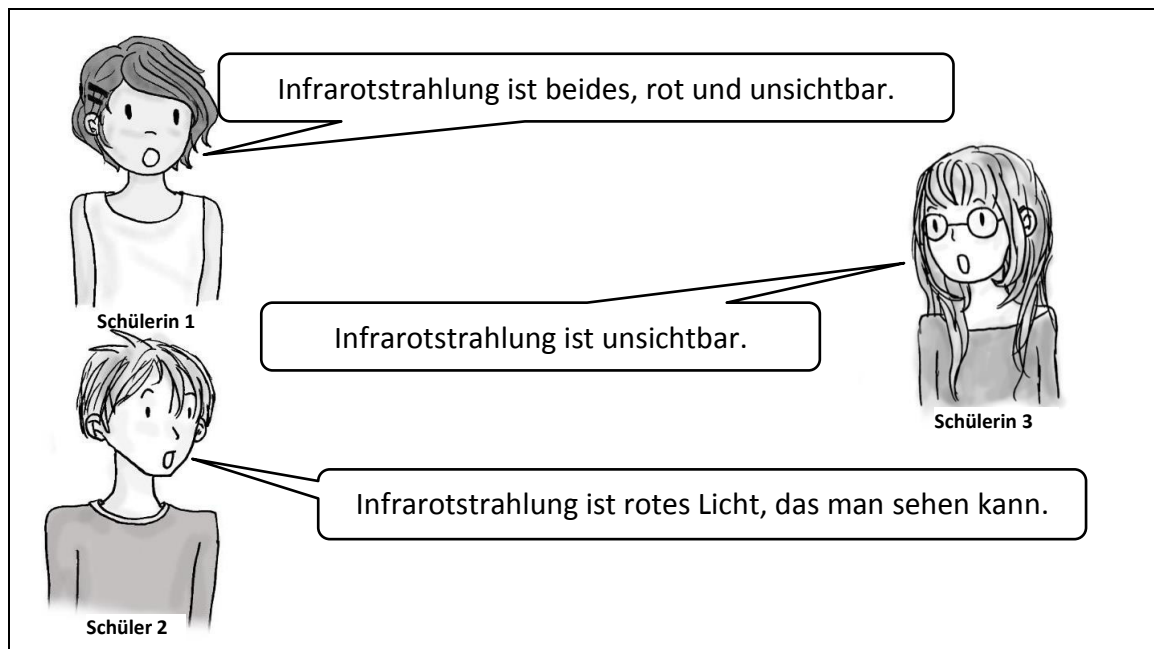
☐ falsch

Infrarotstrahlung ist keine elektromagnetische Strahlung.

☐ wahr

☐ falsch

- Welcher Aussage stimmst du am ehesten zu? Begründe.



---

---

---

# LÖSUNGSBLATT

## Station 1: Kennenlernen des elektromagnetischen Spektrums

Elektromagnetische Strahlung sind Wellen, die Energie transportieren. Röntgenstrahlung, Ultraviolettstrahlung, sichtbares Licht, Infrarotstrahlung und Mikrowellenstrahlung – sie alle sind elektromagnetische Strahlung und im elektromagnetischen Spektrums zu finden! Den Unterschied macht die Wellenlänge! Denn mit der Wellenlänge verändern sich die Eigenschaften der elektromagnetischen Strahlung. Strahlungsquellen, wie Glühlampen und Infrarotlampen senden aus technischen Gründen meist sowohl unsichtbare Infrarotstrahlung, als auch sichtbare Strahlung (sichtbares Licht) aus. Menschen können jedoch nur den Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichts sehen.

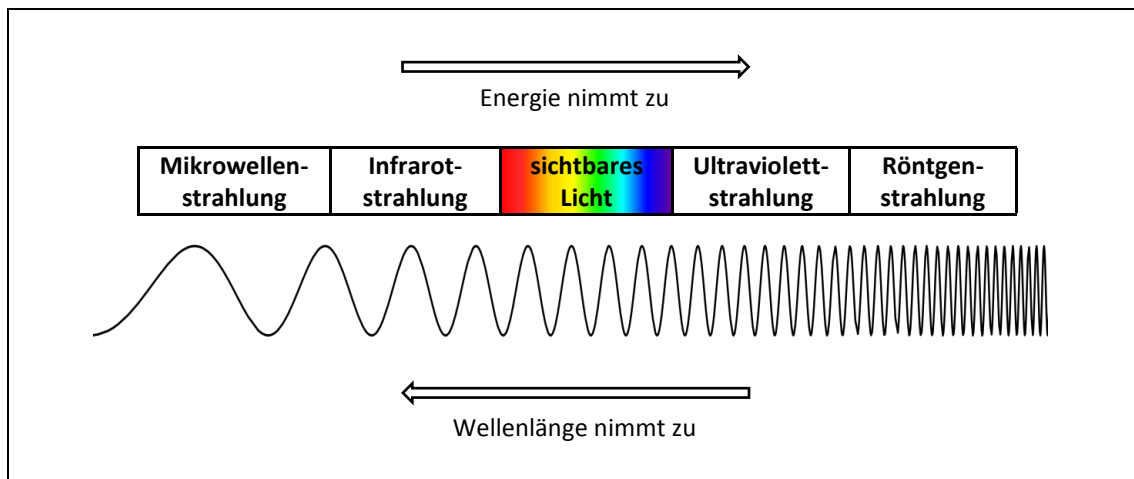
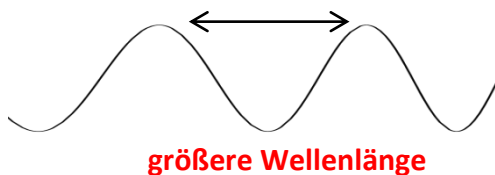


Abbildung: Elektromagnetisches Spektrum

### Aufgaben:

- Welche Welle hat eine größere bzw. kleinere Wellenlänge? Beschrifte die Abbildung.



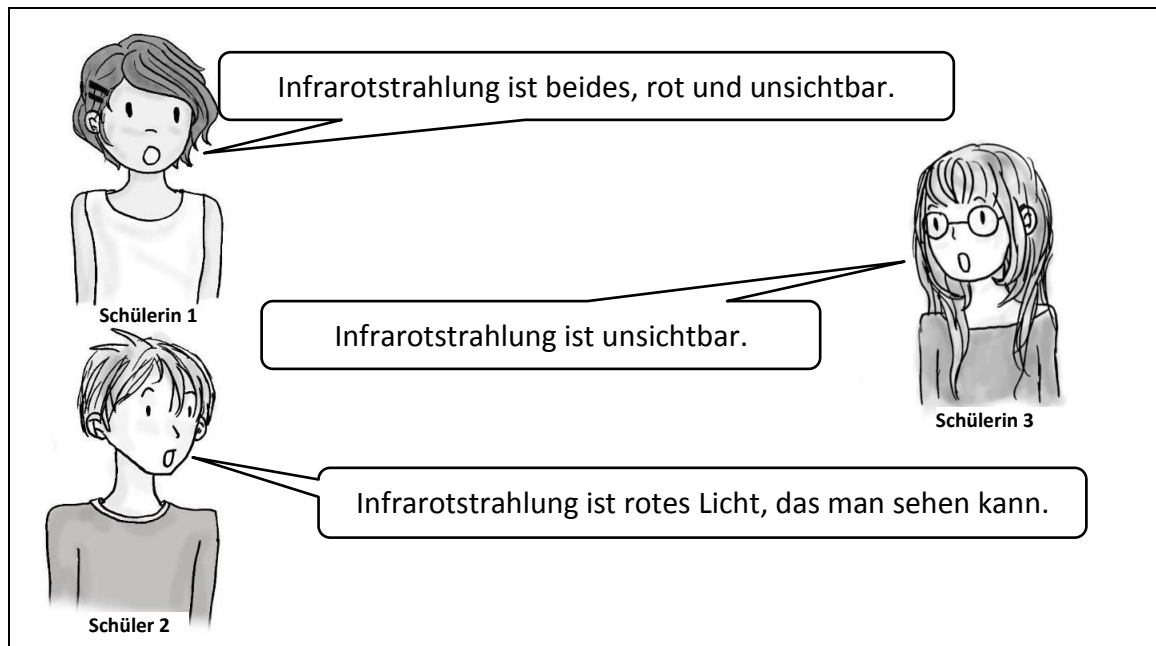
- Beschreibe wo sich die Infrarotstrahlung im elektromagnetischen Spektrum befindet. Vergleiche außerdem die Wellenlänge und Energie der Infrarotstrahlung mit den anderen Strahlungsbereichen.

TIPP 1

**Infrarotstrahlung grenzt an die Mikrowellenstrahlung und an das sichtbare Licht an. Infrarotstrahlung hat eine größere Wellenlänge und ist energieärmer als sichtbares Licht, Ultraviolettstrahlung und Röntgenstrahlung. Infrarotstrahlung hat eine kleinere Wellenlänge und ist energiereicher als Mikrowellenstrahlung.**

- Je **kleiner** die Wellenlänge, desto **energiereicher** die elektromagnetische Strahlung.  
**ODER**  
Je **größer** die Wellenlänge, desto **energieärmer** die elektromagnetische Strahlung.

- Ob wir Strahlung sehen können oder nicht, hängt vom Wellenlängenbereich ab. ☒ wahr ☐ falsch
  - Sichtbares Licht ist elektromagnetische Strahlung. ☒ wahr ☐ falsch
  - Infrarotstrahlung ist keine elektromagnetische Strahlung. ☐ wahr ☒ falsch
- Welcher Aussage stimmst du am ehesten zu? Begründe.



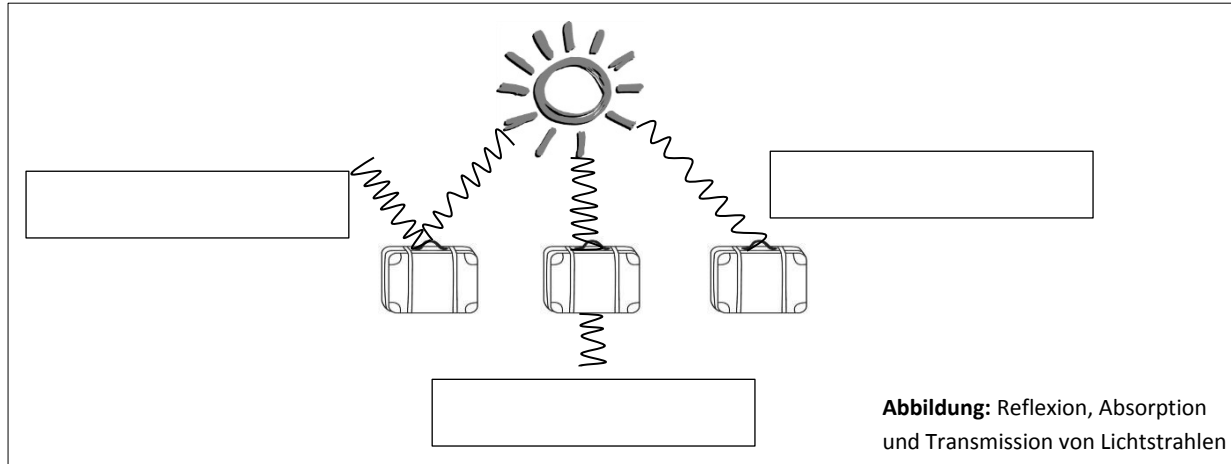
**Schülerin 3 hat recht. Infrarotstrahlung ist für Menschen unsichtbar, deswegen kann es NICHT rot sein. Der Name Infrarot ist irreführend, weil „rot“ im Namen steckt. Tatsächlich bedeutet „infra“ aber „unter“ und Infrarot daher „unter Rot“. Infrarot ist also der Bereich unterhalb des sichtbaren roten Lichts.**

**TIPP 1**

- An welche zwei Strahlungsbereiche grenzt die Infrarotstrahlung?
- Infrarotstrahlung hat eine (kleinere/größere) Wellenlänge als.....
- Infrarotstrahlung ist (energiereicher/energieärmer) als .....

## Station 2: Transmission – „Geht was durch?“

Du kennst bereits 3 Möglichkeiten, wie sich sichtbares Licht verhalten kann, wenn es auf ein Hindernis trifft. Es kann aufgenommen (absorbiert), durchgelassen (transmittiert) oder zurückgeworfen (reflektiert) werden. Beschrifte die Abbildung.



Licht kannst du sehen, wenn es in dein Auge fällt. Infrarotstrahlung ist hingegen nicht sichtbar, aber du kannst sie mit deiner Haut in Form von Wärme spüren!

**Forschungsfrage:** Welche Stoffe lassen welchen Strahlungsbereich gut bzw. schlecht durch?

**Aufgabe 1:** Notiere zuerst deine Vermutungen für zwei Materialien:

DEINE VERMUTUNGEN				
Material	Sichtbares Licht		Infrarotstrahlung	
	gut durchlässig	nicht gut durchlässig	gut durchlässig	nicht gut durchlässig
leerer Gefrierbeutel				
Gefrierbeutel mit Wasser				

**Aufgabe 2:** Überprüfe deine Vermutungen. Bestrahle die Materialien 1x mit Infrarotstrahlung und 1x mit sichtbarem Licht.

**Achtung!** Die Infrarot-Lampe sendet aus technischen Gründen, nicht nur unsichtbare Infrarotstrahlung, sondern auch sichtbares rotes Licht aus.

DEINE ERGEBNISSE				
Material	Sichtbares Licht		Infrarotstrahlung	
	gut durchlässig	nicht gut durchlässig	gut durchlässig	nicht gut durchlässig
leerer Gefrierbeutel				
Gefrierbeutel mit Wasser				
Metall				
Plastiksackerl				

**TIPP 2**  
Wasser

**Aufgabe 3:** Diskutiere eure Ergebnisse.

a) Verhalten sich die Materialien für die Transmission von Strahlung (sichtbares Licht und Infrarotstrahlung) alle gleich? Vergleiche dazu 2 Materialien miteinander.

---

---

---

b) Welche von dir untersuchten Materialien lassen sichtbares Licht gut durch und Infrarotstrahlung nicht gut durch?

---

c) Was passiert mit der Strahlung, wenn sie nicht vollständig transmittiert (durchgelassen) wird?

---

---

**Du bist schon früher fertig?!**

**Aufgabe 4:** Die Infrarotstrahlung der Sonne ist hauptsächlich für die Erwärmung der Erde verantwortlich.

a) Was wäre, wenn die Erdatmosphäre die Infrarotstrahlung der Sonne nicht durchlassen würde?

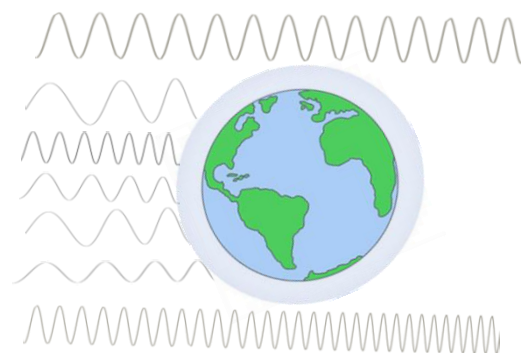
---

b) Was wäre, wenn die Erdatmosphäre das sichtbare Licht der Sonne nicht durchlassen würde?

---

c) Welches von dir untersuchte Material lässt, so wie die Erdatmosphäre, beide Strahlungsbereiche durch?

---

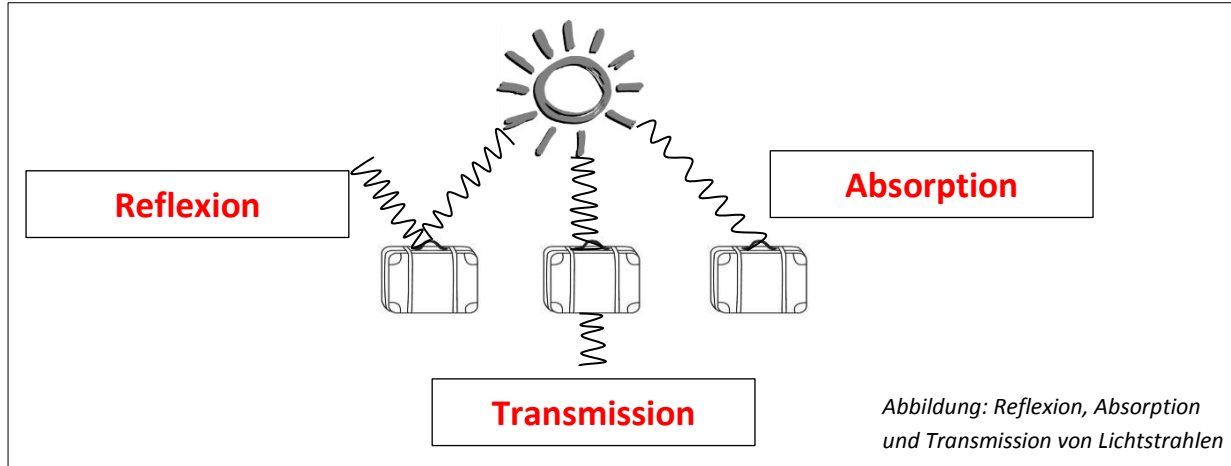


**Abbildung:** Sonnenstrahlung trifft auf Erdatmosphäre

# LÖSUNGSBLATT

## Station 2: Transmission – „Geht was durch?“

Du kennst bereits 3 Möglichkeiten, wie sich sichtbares Licht verhalten kann, wenn es auf ein Hindernis trifft. Es kann aufgenommen (absorbiert), durchgelassen (transmittiert) oder zurückgeworfen (reflektiert) werden. Beschrifte die Abbildung.



Licht kannst du sehen, wenn es in dein Auge fällt. Infrarotstrahlung ist hingegen nicht sichtbar, aber du kannst sie mit deiner Haut in Form von Wärme spüren!

**Forschungsfrage:** Welche Stoffe lassen welchen Strahlungsbereich gut bzw. schlecht durch?

**Aufgabe 1:** Notiere zuerst deine Vermutungen für zwei Materialien:

DEINE VERMUTUNGEN				
Material	Sichtbares Licht		Infrarotstrahlung	
	gut durchlässig	nicht gut durchlässig	gut durchlässig	nicht gut durchlässig
leerer Gefrierbeutel	<b>DEINE VERMUTUNGEN</b>			
Gefrierbeutel mit Wasser				

**Aufgabe 2:** Überprüfe deine Vermutungen. Bestrahle die Materialien 1x mit Infrarotstrahlung und 1x mit sichtbarem Licht.

**Achtung!** Die Infrarot-Lampe sendet, aus technischen Gründen, nicht nur unsichtbare Infrarotstrahlung, sondern auch sichtbares rotes Licht aus.

DEINE ERGEBNISSE				
Material	Sichtbares Licht		Infrarotstrahlung	
	gut durchlässig	nicht gut durchlässig	gut durchlässig	nicht gut durchlässig
leerer Gefrierbeutel	X		X	
Gefrierbeutel mit Wasser	X			X
Metall		X		X
Plastiksackerl		X	X	

**TIPP 2**  
Wasser

### Aufgabe 3: Diskutiere eure Ergebnisse.

a) Verhalten sich die Materialien für die Transmission von Strahlung (sichtbares Licht und Infrarotstrahlung) alle gleich? Vergleiche dazu 2 Materialien miteinander.

**Manche Materialien lassen beide Strahlungsbereiche durch, manche nur einen Strahlungsbereich und manche keinen. Ob Strahlung besser durchgelassen wird oder nicht, hängt vom Material ab!**

**Beispiel: Metall lässt Infrarotstrahlung und sichtbares Licht nicht gut durch. Der leere Gefrierbeutel lässt Infrarotstrahlung und sichtbares Licht gut durch.**

b) Welche von dir untersuchten Materialien lassen sichtbares Licht gut durch und Infrarotstrahlung nicht gut durch?

**Glas und Gefrierbeutel mit Wasser**

c) Was passiert mit der Strahlung, wenn sie nicht vollständig transmittiert (durchgelassen) wird?

**Ein Teil wird absorbiert und/oder reflektiert. Die drei Phänomene Absorption, Transmission und Reflexion treten meist in Kombination auf.**

**Du bist schon früher fertig?!**

**Aufgabe 4:** Die Infrarotstrahlung der Sonne ist hauptsächlich für die Erwärmung der Erde verantwortlich.

a) Was wäre, wenn die Erdatmosphäre die Infrarotstrahlung der Sonne nicht durchlassen würde?

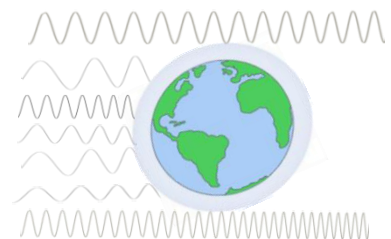
**Es wäre sehr kalt auf der Erde. Ein Leben auf der Erde, so wie wir es kennen, wäre nicht möglich. Das Fehlen von Infrarotstrahlung würde auch die Pflanzen- und Tierwelt stark verändern.**

b) Was wäre, wenn die Erdatmosphäre das sichtbare Licht der Sonne nicht durchlassen würde?

**Es würde Dunkelheit herrschen. Ohne sichtbares Licht hätten Pflanzen Schwierigkeiten zu überleben. Denn Pflanzen benötigen sichtbares Licht für die Photosynthese. Das hätte auch Auswirkungen auf Menschen und Tiere, denn Pflanzen sind wichtige Sauerstoff- und Nahrungslieferanten.**

c) Welches von dir untersuchte Material lässt, so wie die Erdatmosphäre, beide Strahlungsbereiche durch?

**leerer Gefrierbeutel**



**Abbildung:** Sonnenstrahlung trifft auf Erdatmosphäre



*Geht sichtbares Licht durch Wasser?*

*Ein Teil des sichtbaren Lichts wird vom Wasser reflektiert bzw. absorbiert. Ein Teil des sichtbaren Lichts geht aber durch das Wasser. Deswegen kannst du zum Beispiel beim Tauchen unter Wasser sehen. Am Übergang von Luft/Wasser und Wasser/Luft werden die Lichtstrahlen insgesamt zwei Mal gebrochen. Dies wirkt wie eine Sammellinse und Objekte können größer erscheinen, als sie in Wirklichkeit sind. Wie das Bild „hinter“ dem Plastiksackerl mit Wasser aussieht (z.B. unscharf, verschwommen), hängt von der Brennweite ab.*



## Station 3: Reflexion oder Transmission?



Alle Gegenstände und Lebewesen strahlen Infrarotstrahlung aus! Du kannst sie als Wärme spüren.

Wie gut wird sichtbares Licht und Infrarotstrahlung vom Fensterglas reflektiert (zurückgeworfen) bzw. transmittiert (durchgelassen)?

Finde es heraus, indem du die beiden Bilder vergleichst. Beide Bilder zeigen denselben Ausschnitt eines Fensters. Eines wurde mit einer „normalen“ Kamera aufgenommen, das andere mit einer Infrarotkamera, die Infrarotstrahlung erkennt.



Beschreibe, was du auf dem <u>linken</u> Bild siehst.	Beschreibe, was du auf dem <u>rechten</u> Bild siehst.
<b>Sichtbares Licht</b> wird vom Fensterglas hauptsächlich...	<b>Infrarotstrahlung</b> wird vom Fensterglas hauptsächlich...
Begründe deine Antwort.	Begründe deine Antwort.
Welchen Nutzen könnte das im Alltag haben?	Welchen Nutzen könnte das im Alltag haben?

**TIPP 3**

**Optional:** Sobald du mit der Station fertig bist und mit dem Lösungsblatt verglichen hast, kannst du ein Infrarotbild von dir selbst machen lassen. Wenn du das möchtest, komm zu deinem Lehrer/deiner Lehrerin.

# LÖSUNGSBLATT

## Station 3: Reflexion oder Transmission?



Alle Gegenstände und Lebewesen strahlen Infrarotstrahlung aus! Du kannst sie als Wärme spüren.

Wie gut wird sichtbares Licht und Infrarotstrahlung vom Fensterglas reflektiert (zurückgeworfen) bzw. transmittiert (durchgelassen)?

Finde es heraus, indem du die beiden Bilder vergleichst. Beide Bilder zeigen denselben Ausschnitt eines Fensters. Eines wurde mit einer „normalen“ Kamera aufgenommen, das andere mit einer Infrarotkamera, die Infrarotstrahlung erkennt.



<p>Beschreibe, was du auf dem <u>linken</u> Bild siehst.</p> <p><b>Man sieht einen Menschen, ein Fenster, ein Wohngebäude und Bäume.</b></p>	<p>Beschreibe, was du auf dem <u>rechten</u> Bild siehst.</p> <p><b>Man sieht einen Menschen, ein Fenster und ein Spiegelbild von einem Menschen. Die Temperaturskala verrät dir, welche Temperatur einzelne Oberflächen haben.</b></p>
<p><b>Sichtbares Licht</b> wird vom Fensterglas hauptsächlich...</p> <p><b>...transmittiert (durchgelassen).</b></p>	<p><b>Infrarotstrahlung</b> wird vom Fensterglas hauptsächlich...</p> <p><b>...reflektiert (zurückgeworfen).</b></p>
<p>Begründe deine Antwort.</p> <p><b>Man kann nach draußen sehen. Das sichtbare Licht der Sonne muss also vom Fenster durchgelassen werden, um in unser Auge gelangen zu können.</b></p>	<p>Begründe deine Antwort.</p> <p><b>Man sieht am Fensterglas das Spiegelbild von einem Menschen. Die Infrarotstrahlung, die der Mensch aussendet, wird am Fenster reflektiert.</b></p>
<p>Welchen Nutzen könnte das im Alltag haben?</p> <p><b>Das sichtbare Licht der Sonne kommt von außen herein und wir können durch das Fenster hinausschauen. Durch das Sonnenlicht, das hinein kommt, braucht man z.B. am Tag keine zusätzliche Beleuchtung.</b></p>	<p>Welchen Nutzen könnte das im Alltag haben?</p> <p><b>Im Sommer kommt die Infrarotstrahlung der Sonne durch das Fenster nicht so gut herein. Und es wird nicht so heiß im Zimmer. Im Winter geht die Infrarotstrahlung der Heizung durch das Fenster nicht gut durch. Und es bleibt im Zimmer warm.</b></p>

TIPP 3

**Optional:** Sobald du mit der Station fertig bist und mit dem Lösungsblatt verglichen hast, kannst du ein Infrarotbild von dir selbst machen lassen. Wenn du das möchtest, komm zu deinem Lehrer/deiner Lehrerin.

TIPP 3

- Fensterglas lässt Infrarotstrahlung kaum durch. Welchen Vorteil könnte das im Sommer haben?
- Auch deine Heizung strahlt Infrarotstrahlung ab. Welchen Vorteil könnte das im Winter haben?

## TIPPS für SchülerInnen zum Stationenbetrieb

### TIPP 1

- An welche zwei Strahlungsbereiche grenzt die Infrarotstrahlung?
- Infrarotstrahlung hat eine (kleinere/größere) Wellenlänge als.....  
Infrarotstrahlung ist (energiereicher/energieärmer) als .....

### TIPP 2 Wasser

*Geht sichtbares Licht durch Wasser?*

*Ein Teil des sichtbaren Lichts wird vom Wasser reflektiert bzw. absorbiert. Ein Teil des sichtbaren Lichts geht aber durch das Wasser. Deswegen kannst du zum Beispiel beim Tauchen unter Wasser sehen. Am Übergang von Luft/Wasser und Wasser/Luft werden die Lichtstrahlen insgesamt zwei Mal gebrochen. Dies wirkt wie eine Sammellinse und Objekte können größer erscheinen, als sie in Wirklichkeit sind. Wie das Bild „hinter“ dem Plastiksackerl mit Wasser aussieht (z.B. unscharf, verschwommen), hängt von der Brennweite ab.*

### TIPP 3

- Fensterglas lässt Infrarotstrahlung kaum durch.  
Welchen Vorteil könnte das im Sommer haben?
- Auch deine Heizung strahlt Infrarotstrahlung ab.  
Welchen Vorteil könnte das im Winter haben?