

# I.C.18

Fachübergreifend unterrichten

## Die Sonnenenergie – ihre Bedeutung für Mensch und Natur

Andrea-Xenia Klußmann, Hamburg und Silvoja Markic, Bremen

Illustrationen von: Christoph Grundmann und Julia Lenzmann



© RAABE 2019

© Pixelio

In dieser Reihe lernen Ihre Schüler die drei Komponenten der Sonnenenergie aus dem elektromagnetischen Spektrum kennen: Wärmeenergie, sichtbares Licht und ultraviolette Strahlung. Sie erkunden, wie wir die Sonnenenergie nutzen und welche Gefahren von der Sonnenstrahlung für unsere Gesundheit ausgehen.

---

### KOMPETENZPROFIL

<b>Klassenstufe/Lernjahr:</b>	5/6 (G8)
<b>Dauer:</b>	8–10 Unterrichtsstunden
<b>Kompetenzen:</b>	1. Ermitteln von Wärmetransportarten und Beschreibung dieser; 2. Durchführung von Experimenten zu den Themen „Wärmeleitfähigkeit“ und „Wärmeschutz“; 3. Ableitung von Gefahren der Sonnenstrahlung für den Menschen, Benennen dieser Gefahren und Formulierung von Verhaltensmaßregeln
<b>Thematische Bereiche:</b>	Strahlungsarten der Sonnenenergie; Wärmeleitfähigkeit
<b>Medien:</b>	Texte, 1 Farbfolie, Bilder
<b>Zusatzmaterialien:</b>	Sonnen-Domino

---

## Didaktisch-methodische Hinweise

### Motivation

Die Sonne ist unsere einzige Lichtquelle und Voraussetzung für das Leben. Sie erwärmt unsere Erde, lässt Pflanzen wachsen und ist ausschlaggebend für das Klima und Wetter. Das Sonnenlicht hat einen positiven Einfluss auf unsere Laune und gibt uns Menschen neue Energie für jeden Tag. Zunehmend nutzen wir die Sonnenenergie in unserem Alltag zur Energiegewinnung. Dabei decken **erneuerbare Energien** schon gut ein Drittel – 37,8 % (2018) – unseres Stromverbrauchs. Die Sonnenenergie wird dabei als Solarenergie sowohl zur Erzeugung von Wärme (Solarthermie) als auch zur Erzeugung von Strom (Fotovoltaik) genutzt.

Mit dem Thema „Sonnenenergie“ untersuchen die Schüler, wie sie die **Sonnenenergie im Alltag** nutzen. Hierzu führen sie Versuche zur Fotosynthese und zum Wärmetransport durch. Des Weiteren setzen sie sich mit den **Gefahren der UV-Strahlung** auseinander und erfahren, wie man sich vor diesem Teil der Sonnenstrahlung schützen kann.

### Fachlicher Hintergrund

#### Die Sonnenstrahlung

Sie besteht sowohl aus elektromagnetischer Strahlung als auch aus einigen Teilchen, wie Neutronen oder Neutrinos. Durch die Erdatmosphäre wird ein Großteil der Strahlung absorbiert oder reflektiert, sodass hauptsächlich das sichtbare Licht, die Ultraviolettstrahlung und das Infrarotlicht die Erdoberfläche erreichen.

#### Sichtbares Licht

Die Sonne sendet für das Auge sichtbare elektromagnetische Strahlung aus, das sichtbare Licht. Dieses umfasst den Wellenlängenbereich von etwa 380 nm bis 780 nm. Das sichtbare Licht ist für die Erzeugung von Biomasse notwendig, da Pflanzen als Produzenten die Energie des Lichts für die Fotosynthese benötigen.

#### Ultraviolettstrahlung

Die Ultraviolettstrahlung (UV-Strahlung) umfasst den Wellenlängenbereich von 10 nm bis 390 nm und kann vom Menschen nicht wahrgenommen werden. Folgen einer zu intensiven Bestrahlung sind Sonnenbrand, Hautkrebs oder Augenschäden. Die Eigenschutzzeit der Haut und damit die verträgliche Bestrahlungsdauer variiert dabei von Mensch zu Mensch. Um die Eigenschutzzeit der Haut zu erhöhen, können Sonnenschutzmittel angewendet werden. Neben schädlichen Eigenschaften hat die UV-Strahlung auch eine gesundheitsfördernde Wirkung. Sie ist für den Körper notwendig, um Vitamin D zu produzieren. Es spielt bei der Entwicklung der Knochen, der Abwehrkräfte und der Bildung von Blut eine wichtige Rolle.

#### Infrarotstrahlung

Die Infrarotstrahlung wird auch Wärmestrahlung genannt. Das Spektrum dieser elektromagnetischen Strahlung umfasst die Wellenlängen von 780 nm bis 1 mm. Neben der Sonne geben auch alle anderen warmen Körper und Gegenstände Wärmestrahlung ab. Die Energie dieser Strahlung können Menschen als Wärme spüren. Ohne die Energie der Wärmestrahlung wäre ein Leben auf der Erde für jegliche Lebewesen unmöglich. Materie wie beispielsweise der Erdboden ist in der Lage, die Energie der Wärmestrahlung zu absorbieren, sodass sich diese aufwärmt und schließlich selbst Wärmestrahlung emittiert. Die Absorptionsfähigkeit hängt dabei von dem jeweiligen Stoff und seiner Farbe ab.

# Auf einen Blick

## 1./2. Stunde

<b>Thema:</b>	Die Eigenschaften der Sonne
<b>M 1 (Ab)</b>	<b>Felix und Yasmina – das Geheimnis der Sonnenstrahlen</b>
<b>M 2 (Ab)</b>	<b>Die Sonne – ein Steckbrief</b>
<b>Hausaufgabe:</b>	Den Comic <b>M 1</b> zu Hause lesen
<b>Benötigt:</b>	<input type="checkbox"/> OH-Projektor bzw. Beamer/Whiteboard <input type="checkbox"/> Folienkopie bzw. digitale Fassung von <b>M 1</b>

## 3./4. Stunde

<b>Thema:</b>	Die drei Komponenten der Sonnenstrahlung – ein Partnerpuzzle
<b>M 3 (Ab)</b>	<b>Felix und Yasmina lüften das Geheimnis</b>
<b>M 4 (Ab)</b>	<b>Was ist Sonnenstrahlung? – Wärmestrahlung (A)</b>
<b>M 5 (Ab)</b>	<b>Ein Anteil der Sonnenstrahlung – die Wärmestrahlung (A)</b>
<b>M 6 (Ab)</b>	<b>Sichtbares Licht und UV-Strahlung (B)</b>
<b>M 7 (Ab)</b>	<b>Sichtbares Licht und UV-Strahlung (B)</b>
<b>M 8 (Ab)</b>	<b>Die Sonnenstrahlung – kennst du dich aus?</b>
<b>Hausaufgabe:</b>	Buchstabensalat ( <b>M 8</b> )
<b>Benötigt:</b>	<input type="checkbox"/> OH-Projektor bzw. Beamer/Whiteboard <input type="checkbox"/> DIN A 4-Hefter (blanko)

## 5.-8. Stunde

<b>Thema:</b>	Nutzung der Sonnenenergie – ein Stationenlernen mit Experimenten
<b>M 9 (Ab)</b>	<b>Station 1: Brauchen Pflanzen Licht zum Wachsen?</b>
<b>Benötigt:</b>	<input type="checkbox"/> Aluminiumfolie <input type="checkbox"/> Kressepflanzen mit Boden <input type="checkbox"/> zwei hohe Gläser <input type="checkbox"/> zwei Petrischalen <input type="checkbox"/> Wasser
<b>M 10A (Ab)</b>	<b>Station 1: Die Fotosynthese</b>
<b>M 10B (Fo)</b>	<b>Exkurs: Was Sonnenlicht bewirken kann – die Fotosynthese</b>
<b>M 11 (Ab)</b>	<b>Station 2: Welche Stoffe leiten Wärme gut oder schlecht?</b>
<b>Benötigt:</b>	<input type="checkbox"/> fünf Stäbe aus verschiedenen Materialien (Aluminium, Eisen, Glas, Holz, Kunststoff, Kupfer, Styropor) <input type="checkbox"/> fünf Wachsplättchen <input type="checkbox"/> einen Wasserkocher mit Wasser <input type="checkbox"/> eine Plastikwanne <input type="checkbox"/> eine Pappscheibe <input type="checkbox"/> eine Schere

- M 12 (Ab)** **Die Wärmeleitfähigkeit erforschen**
- M 13 (Ab)** **Station 3: Ist dunkle / helle Kleidung in der Sonne wärmer?**
- Benötigt:**
- Aluminiumfolie
  - drei Reagenzglasverschlüsse mit Loch
  - drei Reagenzgläser
  - Wasser
  - eine Rotlichtlampe
  - drei Thermometer
  - Stoff (weiß und schwarz)
  - eine Stoppuhr oder Uhr
  - ein Reagenzglasständer
- M 14 (Ab)** **Energie der Wärmestrahlung**
- M 15 (Ab)** **Station 4: Wie halten sich Tiere warm? – Strategien**
- M 16 (Ab)** **Wie schützen sich Lebewesen vor Kälte?**
- M 17 (Ab)** **Station 5: Sommer, Sonne, Sonnenbrand – UV-Strahlung**
- M 18 (Ab)** **Gefahren der UV-Strahlung**

---

## 9./10. Stunde

- Thema:** Die Sonnenenergie nutzen – Projektarbeit und Lernerfolgskontrolle
- M 19 (Ab)** **Felix und Yasmina – Stromausfall auf dem Campingplatz**
- Benötigt:**
- Aluminiumfolie
  - mehrere große Bechervolierer
  - Küchenrollen-Feiletpapier
  - Fettcreme
  - mehrere Gummiringe
  - Zeitungspapier
  - Watte
  - Klarsichtfolie/Plastikbeutel
  - mehrere Pappschachteln
  - mehrere Plastikbecher
- M 20 (Ab)** **Glossar – alle Fachbegriffe von A bis Z**
- M 21 (Ab)** **Kennst du dich aus? – Ein Sonnen-Domino (CD-ROM 56)**
- Hausaufgabe:** Das Sonnendomino
- Benötigt:**  OH-Projektor bzw. Beamer/Whiteboard



### Minimalplan

Es ist möglich, das **Partnerpuzzle M 3 bis M 8** getrennt von der restlichen Unterrichtseinheit durchzuführen, sodass die Schüler die *drei* Strahlungsarten des Sonnenlichts kennenlernen. Auch können die **Stationen** voneinander getrennt als **Schülerexperimente im Klassenverband** oder als Gruppenpuzzle durchgeführt werden. Es ist denkbar, die **Projektarbeit** aus Zeitgründen **wegzulassen**.

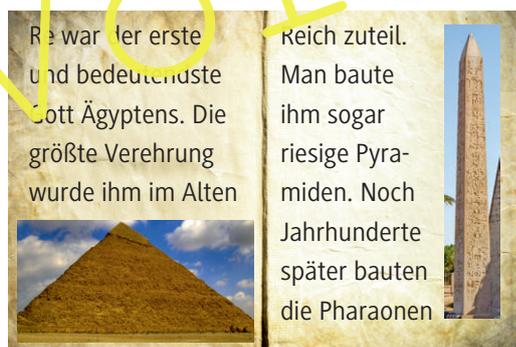
# Felix und Yasmina – das Geheimnis der Sonnenstrahlen

M 1

Ein geheimnisvolles Buch ist Yasmina in die Hände gefallen. Was wohl darin steht?

**Aufgabe:**

Lies den folgenden Comic mit Felix und Yasmina.



© RAABE 2019

## M 4

## Was ist Sonnenstrahlung? – Wärmestrahlung (A)

Nach dem Essen liest Felix in dem Buch über die Sonnenstrahlung. Wenig später kommt Yasmina dazu und will wissen, was Felix schon entdeckt hat.



Felix, was genau sind Sonnenstrahlen?

Die Sonne sendet Energie in Form von Strahlung aus. In dieser Sonnenstrahlung steckt enorm viel Energie. Dabei unterscheidet man drei Arten. Ein Teil der Sonnenstrahlung ist die Wärmestrahlung. Die Wärmestrahlung wird auch als Infrarotstrahlung bezeichnet. Ohne die Wärmestrahlung wäre es viel zu kalt für das Leben auf der Erde.



Nicht nur die Sonne sendet Wärme aus, auch heiße oder warme Körper senden Wärmestrahlung aus. Also auch ein Mensch oder eine warme Herdplatte. Wir Menschen können die Infrarotstrahlung als Wärme spüren, aber nicht sehen... Mit einer Wärmebildkamera kann man ein Bild aufnehmen, auf dem man Wärme erkennt. Zum Beispiel, wie viel Wärme ein Haus ausstrahlt. Je intensiver rot ein Bereich ist, desto mehr Wärme wird ausgestrahlt. Blaue und grüne Bereiche sind viel kälter.

VORANSICHT



Ich habe am Freitag einen Film über Eidechsen gesehen. Morgens sind die Eidechsen noch kalt und bewegen sich langsam. Erst nach einem Sonnenbad sind sie warm und flink. Eidechsen nehmen also jeden Morgen die Sonnenenergie in Form von Wärmestrahlung auf.



Fotos: Colourbox

Die Wärmestrahlung kenne ich jetzt. Aber was sind die anderen Teile der Sonnenstrahlung?

Das habe ich noch nicht gelesen. Willst du nicht mal?

**Aufgabe**

Lies das Gespräch zwischen Yasmina und Felix. Bearbeite danach das Arbeitsblatt zur Wärmestrahlung (Teil A = M 5).

## M 6 Sichtbares Licht, UV-Strahlung (B)

Nach dem Essen liest Yasmina in dem dicken Buch über die Sonnenstrahlung. Wenig später kommt Felix dazu und will wissen, was Yasmina schon entdeckt hat.



Yasmina, was genau sind Sonnenstrahlen?

Die Sonne sendet Energie in Form von Strahlung aus. In dieser Sonnenstrahlung steckt enorm viel Energie. Dabei unterscheidet man drei Arten. Ein Teil der Sonnenstrahlung ist das sichtbare Licht. Dieses Licht können wir sehen, aber nicht spüren. Wir Menschen können nur mit Hilfsmitteln wie Feuer oder Lampen nachts sehen. Vielen Tieren reicht weniger Licht, um alles in der Nacht zu erkennen.



Ein anderer Teil der Sonnenstrahlung ist die **Ultraviolettstrahlung (UV-Strahlung)**. Die UV-Strahlung können wir weder sehen noch spüren. UV-Strahlung kann aber schädlich oder sogar gefährlich für uns sein. Vor allem im Sommer trifft viel UV-Strahlung auf unsere Haut. Dieser Teil der Sonnenstrahlung verursacht einen Sonnenbrand oder sogar Hautkrebs.

Voransicht



Aber nicht nur die Sonne sendet UV-Strahlung aus. Meine Mutter geht vor einem Sonnenurlaub gerne ins Solarium. Dort wird künstliche UV-Strahlung auf den Körper gesendet. Die Strahlung kommt zwar nicht von der Sonne, ist bei zu vielen Besuchen aber dennoch schädlich für die Haut!



Jetzt kenne ich das sichtbare Licht und die Ultraviolettstrahlung. Was ist der dritte Teil der Strahlung?

Das habe ich noch nicht gelesen. Willst du nicht mal?



Fotos: Colourbox

© RAABE 2019

### Aufgabe

Lies das Gespräch zwischen Yasmina und Felix. Bearbeite danach das Arbeitsblatt zum sichtbaren Licht und der UV-Strahlung (Teil B = **M 7**).

# M 8

## Die Sonnenstrahlung – kennst du dich aus?



Du hast jetzt alle drei Anteile der Sonnenstrahlung kennengelernt. Löse jetzt zusammen mit deinem Partner das Rätsel. Könnt ihr alle Wörter finden?

### Aufgabe

- Fülle die Lücken im Text „Die Sonnenstrahlung“ aus.  
Finde dazu die passenden Wörter in diesem Buchstabensalat. Dazu musst du senkrecht, waagrecht und diagonal suchen.

P	C	A	J	Q	E	H	W	C	T	I	N	F	R	A	R	O	T	S	T	R	A	H	L	U	N	G	D	I	V
X	G	G	X	B	N	K	A	F	R	T	B	X	J	T	H	D	B	R	R	Z	A	G	P	E	S	M	B	R	V
S	N	O	E	T	H	E	E	B	T	Q	U	D	Y	D	U	F	V	H	L	Z	U	S	H	N	O	Q	Y	A	X
G	G	U	I	U	L	T	R	A	V	I	O	L	E	T	T	S	T	R	A	H	L	U	N	G	N	C	Q	N	H
Y	E	Q	T	E	I	K	M	E	T	G	E	R	T	P	F	L	N	K	M	Q	H	T	Q	E	N	N	K	T	B
O	F	J	C	Q	K	J	E	S	E	F	X	V	U	Z	P	Z	I	K	P	C	C	R	W	U	E	O	T	T	N
E	A	M	P	B	J	S	S	O	L	A	R	I	U	M	B	B	D	C	E	V	L	E	B	E	N	T	H	E	B
G	E	P	K	T	Y	Q	T	N	I	U	U	Q	K	W	J	A	N	E	H	L	K	P	Y	C	B	R	L	V	C
G	H	B	H	P	K	U	R	N	K	A	P	S	S	Q	M	G	L	I	J	T	R	I	X	Y	Z	T	H	U	C
C	R	G	L	S	E	R	A	E	W	W	A	E	R	M	E	B	I	L	D	K	A	M	E	R	A	B	D	Q	H
Z	L	M	Y	H	W	F	H	Y	U	Z	F	H	S	K	H	Y	K	B	J	S	Z	K	M	E	N	S	C	H	A
T	I	P	U	N	J	S	L	Q	R	M	E	E	J	J	W	V	X	V	U	A	C	W	R	N	D	R	K	J	T
S	C	D	T	F	E	P	U	H	R	E	W	N	U	R	U	O	T	L	L	K	K	L	C	J	E	S	C	C	
J	H	S	R	H	V	S	N	X	Q	V	C	Y	Q	E	I	Q	N	B	V	X	O	U	O	S	S	L	U	P	
S	J	L	L	O	A	Z	G	T	V	Z	C	I	I	G	R	J	I	D	M	G	T	Q	Y	R	J	M	R	U	I

V O Y A M S T

### Die Sonnenstrahlung

Sonnenstrahlung besteht aus sichtbarem ① \_\_\_\_\_, Wärmestrahlung und Ultraviolettstrahlung. Einzig das sichtbare Licht kann man ② \_\_\_\_\_. ③ \_\_\_\_\_ kann man nur spüren. Aber man kann diese Infrarotstrahlung mit einer ④ \_\_\_\_\_ sichtbar machen. Die ⑤ \_\_\_\_\_ kann man überhaupt nicht wahrnehmen. Wärmestrahlung und sichtbares Licht sind für das ⑥ \_\_\_\_\_ auf der Erde notwendig. Ultraviolettstrahlung hingegen ist für den Menschen sogar ⑦ \_\_\_\_\_. Eine Folge von zu viel Ultraviolettstrahlung ist zum Beispiel ⑧ \_\_\_\_\_. Alle drei Arten der Strahlung werden nicht nur von der ⑨ \_\_\_\_\_ ausgestrahlt. Das sichtbare Licht wird zum Beispiel auch von ⑩ \_\_\_\_\_ oder ⑪ \_\_\_\_\_ ausgesendet. Alle heißen oder warmen Gegenstände und Körper senden ⑫ \_\_\_\_\_ aus. So zum Beispiel auch der ⑬ \_\_\_\_\_, ein Tier oder die Heizung. Ein ⑭ \_\_\_\_\_ arbeitet mit Ultraviolettstrahlung.

- Überlege zusammen mit deinem Partner:  
Warum können wir Menschen ohne Sonnenstrahlung nicht leben?  
Welche Lebewesen sind noch auf die Sonnenstrahlung angewiesen?  
Schreibt eure Ideen in Stichworten auf einen Zettel oder in euer Heft.



# M 10A

## Die Fotosynthese

Genauso wie Menschen und Tiere wachsen auch Pflanzen. Die Stängel werden dicker und es bilden sich neue Zweige und Blätter. Dazu benötigt die Pflanze Energie, die sie aus Traubenzucker gewinnt. Doch woher kommt dieser Traubenzucker?

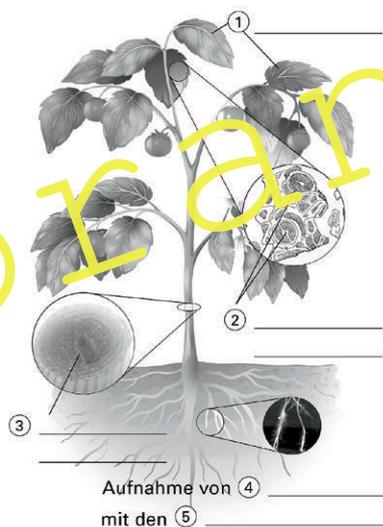
### Aufgaben

1. a) Vergleiche die Pflanzen beider Petrischalen. Notiere deine Beobachtungen in der Tabelle.

Aussehen	Pflanze mit Licht	Pflanze ohne Licht
Farbe der Blätter		
Größe der Blätter		
Länge des Stängels		
Dicke des Stängels		

b) Ergänze dein Protokoll. Beschreibe deine Beobachtungen. Notiere dein Versuchsergebnis.  
 2. Lies den Text und trage dann die fehlenden Begriffe in den Abbildungen ein.

### Aufnahme von Nährstoffen einer Pflanze

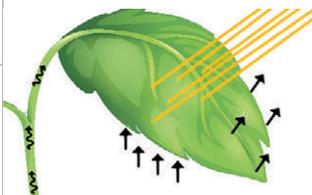


Den hergestellten Traubenzucker kann die Pflanze speichern. Wenn die Pflanze einige Zeit im Dunkeln steht, verbraucht sie den gespeicherten Traubenzucker. Die Pflanze wächst so lange weiter, bis der Traubenzuckervorrat verbraucht ist. Danach geht sie ein.

- Mit den Wurzeln nimmt die Pflanze Wasser aus dem Boden auf. Durch die Leitungsbahnen wird das **Wasser** in jede Zelle der Pflanze transportiert.
- Durch winzige Öffnungen in der Blattunterseite gelangt **Kohlenstoffdioxid** aus der Luft in die Blätter.
- Der grüne Farbstoff Chlorophyll in den Blättern wandelt das Wasser und das Kohlenstoffdioxid um. Dabei werden **Traubenzucker** und **Sauerstoff** erzeugt. Die Umwandlung kann nur mithilfe der Energie aus dem **sichtbaren Licht** stattfinden.
- Den Sauerstoff gibt die Pflanze durch die Öffnungen in den Blättern an die Luft ab. Diese Öffnungen kann man erst unter dem Mikroskop sehen.

### Der Vorgang der Fotosynthese

① \_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_



③ \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

④ \_\_\_\_\_

Die Pflanze produziert dabei:

⑤ \_\_\_\_\_.

VORLESUNG

VORLESUNG

M 11

Station 2: Welche Stoffe leiten Wärme gut oder schlecht?

So, das Picknick ist aufgebaut! Wir können essen.

Ich hab' noch keinen Hunger, lass uns vor dem Essen eine Runde Fußball spielen!

Gute Idee!

Jetzt brauche ich was zu trinken! **Aua!** Die Thermosflasche ist viel zu heiß zum Anfassen! Die war doch vorhin noch kalt!

Die Plastikflasche ist nicht heiß, lag aber auch in der Sonne. Das liegt wohl an der unterschiedlichen **Wärmeleitfähigkeit** der Materialien.

Welche Wärmeleitfähigkeit meinst du?

Wärme oder Kälte kann in einem Stoff weitergeleitet werden und das nennt man Wärmeleitfähigkeit. Die Sonne hat die zwei Flaschen aufgewärmt. Aber nicht jeder Stoff leitet die Wärme gleich gut weiter. Deswegen unterscheidet man zwischen guten und schlechten Wärmeleitern.

Welche Materialien sind denn gute oder schlechte Wärmeleiter?

Voransicht

Hilf Yasmina und Felix bei der Klärung der Frage. Führe dazu den folgenden Versuch durch.

Was benötigst du		
<input type="checkbox"/> fünf Stäbe aus zum Beispiel: Aluminium, Eisen, Glas, Holz, Kunststoff, Kupfer oder Styropor	<input type="checkbox"/> fünf Wachsplättchen	<input type="checkbox"/> eine Pappscheibe
	<input type="checkbox"/> einen Wasserkocher mit Wasser	<input type="checkbox"/> eine Schere
	<input type="checkbox"/> eine Plastikwanne	

**So führst du den Versuch durch**

Fülle Wasser in den Wasserkocher und koche es auf.  
 Bohre mit der Schere fünf Löcher in die Pappscheibe.  
 Stecke die Stäbe durch die Löcher. Drücke auf jeden Stab ein Wachsplättchen fest an. Fülle das heiße, nicht kochende Wasser in die Wanne. Lege die Pappscheibe auf die Wanne. Pass auf, wann die Wachsplättchen schmelzen. Notiere deine Beobachtungen auf dem Arbeitsblatt.

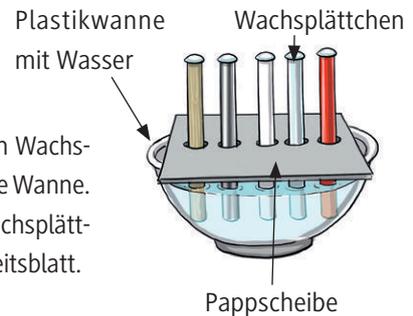


Illustration: Julia Lenzmann

**Aufgaben**

1. Lies den Dialog von Felix und Yasmina.
2. Führe den Versuch durch und bearbeite dabei **M 12** „Die Wärmeleitfähigkeit erforschen“.

# M 15

## Station 4: Wie halten sich Tiere warm? – Strategien

Wir Menschen tragen Kleidung, um uns vor der Kälte zu schützen. Welche Strategien gibt es noch?

Mir ist so kalt ...

Dann zieh dich wärmer an oder mache es wie die Tiere.

Wie schützen sich denn Tiere vor Kälte?

Die Körper von Tieren und Menschen strahlen Wärme ab. Es gibt verschiedene Strategien, wie die Wärme kaum verloren geht. Einige Tiere haben eine dicke Fettschicht. Fett ist ein schlechter Wärmeleiter. Daher geht kaum Wärme verloren. Andere Tiere haben ein besonders dichtes Fell oder viele feine Federn. Zwischen den Haaren oder Federn befindet sich Luft. Auch Luft leitet die Wärme schlecht, sodass die Tiere nicht frieren.

Und welche Strategie hält am besten warm?

Das weiß ich nicht. Aber wir können es herausfinden!

Yasmina und Felix untersuchen verschiedene Strategien der Tiere.

### Versuchsaufbau

Sie bereiten vier Reagenzgläser wie folgt vor: Die vier Reagenzgläser sind mit 60 °C heißem Wasser gefüllt und werden mit einem Reagenzglasverschluss mit Loch verschlossen.

<p><b>Reagenzglas 1:</b> bleibt ungeschützt</p> <p>Reagenzglas</p>	<p><b>Reagenzglas 2:</b> wird mit einer Fettschicht geschützt</p> <p>Reagenzglas Fett Plastiktüte</p>	<p><b>Reagenzglas 3:</b> wird mit Watte geschützt</p> <p>Reagenzglas Watte großes Reagenzglas</p>	<p><b>Reagenzglas 4:</b> wird mit Federn geschützt</p> <p>Reagenzglas Federn großes Reagenzglas</p>
--	---	---	---

Grafik: J. Lenzmann

Die Reagenzgläser stellen Yasmina und Felix in ein 20 °C kaltes Wasserbad. Jede Minute messen sie die Temperatur des Wassers in den Reagenzgläsern.

### Aufgabe:

Hilf Yasmina und Felix, die Ergebnisse auszuwerten. Nimm dir dazu das Arbeitsblatt „Wie schützen sich Lebewesen vor Kälte?“.

# Gefahren der UV-Strahlung

# M 18

Welcher Hauttyp bist du? Und wie viel Sonne kannst du vertragen, ohne dir einen Sonnenbrand zu holen? Finde es heraus!

### Aufgaben

- Ermittle mithilfe der Tabelle deinen eigenen Hauttyp und notiere auf einem Extrablatt, wie lange du dich etwa ohne Sonnencreme in der Sonne aufhalten kannst.
  - Berechne die Zeit, wie lange dich eine Sonnencreme mit LSF 30 höchstens schützt. Dabei hilft dir **M 17** „So berechnest du die maximale Schutzwirkung der Sonnencreme“.

Fotos: Colourbox

Übersicht über die verschiedenen Hauttypen						
Hauttyp	1	2	3	4	5	6
						
Beschreibung	Haut: sehr hell und blass Sommer-sprossen: sehr häufig Haare: rötlich bis blond	Haut: hell Sommer-sprossen: selten Haare: blond bis braun	Haut: leicht getönt Sommer-sprossen: keine Haare: dunkelblond bis braun	Haut: hellbraun bis braun Sommer-sprossen: keine Haare: dunkelbraun bis schwarz	Haut: hell bis dunkelbraun Sommer-sprossen: keine Haare: dunkelbraun bis schwarz	Haut: dunkelbraun bis schwarz Sommer-sprossen: keine Haare: schwarz
Sonnenbrand	sehr oft und sehr stark	oft und stark	selten und mäßig	sehr selten	kaum	praktisch nie
Bräunung	keine Bräunung	kaum Bräunung	gute Bräunung	starke Bräunung	sehr starke Bräunung	sehr starke Bräunung
Eigenschutzzeit	etwa 10 Minuten	etwa 20 Minuten	etwa 30 Minuten	etwa 45 Minuten	mehr als 90 Minuten	mehr als 90 Minuten

Fotos: Colourbox

© RAABE 2019

Du verbringst den Nachmittag am Pool. Wie kannst du dich hier vor der Sonne schützen?

- Welche Möglichkeiten kennst du schon, um keinen Sonnenbrand zu bekommen? Nenne mindestens fünf Möglichkeiten und schreibe sie auf:
  - Schreibe eine kurze E-Mail an Yasmina und erkläre ihr, wie sie sich richtig vor der UV-Strahlung der Sonne schützen kann. Nutze deine Ideen aus a) und lies die Abschnitte zum UV-Index und zum Lichtschutzfaktor durch.  
Sonne am Mittag vermeiden,



Fotos: Colourbox

## Erläuterungen und Lösungen

### Erläuterung (M 1–M 3)

Der **Einstieg** in das Thema „Sonnenenergie“ findet über einen **Comic** statt.

Lassen Sie die Schüler den **Comic (M 1) laut vorlesen** oder als **Rollenspiel** vorführen, um die Lesekompetenz zu fördern und die Lernenden zu motivieren. Die beiden Hauptcharaktere Felix und Yasmina lesen in einem alten Buch über den **Sonnengott Re aus Ägypten**. Zuletzt fragen sich die beiden, welches Geheimnis unsere Sonne hat.

Nutzen Sie diese Frage als Überleitung zur Partnerarbeit, in der die Schüler einen **Steckbrief zur Sonne (M 2)** ausfüllen und so einige Eigenschaften unserer Sonne herausarbeiten. Dazu recherchieren sie eigenständig in ihrem Schulbuch. Zuletzt vergleichen sie die Steckbriefe im Klassenverband, dies dient der Sicherung.

Der Frage „**Was sind Sonnenstrahlen?**“ wird im zweiten **Comic (M 3)** nachgegangen. Hier diskutieren Yasmina, Felix und Yasminas kleine Schwester Lea über die Sonnenstrahlen, können sich jedoch nicht einigen, was sie genau sind oder wie sie aussehen. Somit bildet der Comic den Ausgangspunkt für die zweite und dritte Unterrichtsstunde.

### Lösung (M 2)

Die Sonne ist ein riesiger glühender Ball aus Gas.

Die Sonne hat einen Durchmesser von ca. 1 400 000 km.

Die Sonne ist 4,5 Milliarden Jahre alt.

Die Entfernung zur Erde beträgt ca. 150 000 000 km.

Die Temperatur auf der Oberfläche der Sonne beträgt ca. 6000 °C.

Die Temperatur im Inneren der Sonne beträgt ca. 16 000 000 °C.

### Erläuterung (M 4–M 8)

Die Klasse wird in zwei Gruppen A und B aufgeteilt. Die Gruppen setzen sich jeweils entweder mit dem **Thema A Wärmestrahlung (M 4)** oder dem **Thema B Sichtbares Licht und Ultraviolettstrahlung (M 6)** auseinander. Im Anschluss bearbeiten die Schüler das jeweils zugehörige **Arbeitsblatt A (M 5) oder B (M 7)**. Dies kann in Einzelarbeit oder Gruppen geschehen.

Die Texte beinhalten Informationen über erfahrbare Eigenschaften der Strahlungen, wie etwa Wahrnehmungsmöglichkeiten und Nutzung in der Natur. Die Arbeitsblätter haben je einen Multiple-Choice-Teil und verlangen außerdem, dass die Lernenden einen Merksatz formulieren. Danach bereitet jeder Schüler oder jede Gruppe einen Kurzvortrag zum Text A bzw. B vor.

**Tipp für leistungsheterogene Gruppen:** Das Niveau von Text B ist etwas höher als das von Text A. Text A führt mehr Alltagsbeispiele an, während Text B technische und physikalische Schwerpunkte setzt.

**Tipp für leistungsstarke Gruppen:** Hier können Sie die Arbeitsblätter **M 4** und **M 6** auslassen und die Schüler ohne Hilfestellungen den Text zusammenfassen lassen, um sie dem Partner vorzutragen.

In Abhängigkeit von dem eigenen Arbeitstempo sucht jeder der Gruppe A einen Partner der Gruppe B. Sie setzen sich einander gegenüber und halten sich gegenseitig den Kurzvortrag.

Zur **Sicherung und Festigung** der Inhalte wird der Lückentext mit dem Buchstabensalat auf dem Arbeitsblatt (**M 8**) gemeinsam gelöst.

