



Wir bauen ein Bimetallthermometer

Unterrichtsfach/ Lehrplanbezug	<ul style="list-style-type: none">• Physik
Schulstufe	<ul style="list-style-type: none">• 6
Thema	<ul style="list-style-type: none">• Bimetallstreifen, Bimetallthermometer
Fachliche Vorkenntnisse	–
Fachliche Kompetenzen	<p>Kompetenzen laut Kompetenzmodell Naturwissenschaften 8. Schulstufe</p> <ul style="list-style-type: none">• Inhaltsdimension:<ul style="list-style-type: none">- Zusammenhang zwischen Energie, Temperatur und Teilchenbewegung. (Wärmelehre, P3 / Die Wärmeausdehnung in einer praktischen Anwendung nutzen)• Inhaltsdimension:<ul style="list-style-type: none">- Vorgänge und Phänomene in Natur, Umwelt und Technik beschreiben. (W1)- Vorgänge und Phänomene in Natur, Umwelt und Technik in verschiedenen Formen (Grafik, Tabelle, Bild, Diagramm ...) darstellen, erklären und adressatengerecht kommunizieren. (W3)- Zu Vorgängen und Phänomenen in Natur, Umwelt und Technik Beobachtungen machen oder Messungen durchführen und diese beschreiben. (E1)
Sprachliche Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none">• Experimente beschreiben.• Vorgänge und Phänomene beschreiben und benennen.• Die wesentlichen Inhalte eines Textes erfassen.• Gezielt einzelne Informationen aus Texten entnehmen.• Informationen und Sachverhalte wiedergeben und zusammenfassen.
Zeitbedarf	<ul style="list-style-type: none">• 1–2 Unterrichtseinheiten à 50 Minuten
Material- & Medienbedarf	<ul style="list-style-type: none">• Alufolie, Papier, Schere, Kerze, Klebstoff



Wir bauen ein Bimetallthermometer

Methodisch-didaktische Hinweise

- Sozialformen: Einzelarbeit, Partner/innenarbeit, Plenum
- Methodische Tools: Wortliste; Wortgeländer; Formulierungshilfen; Fragen zum Text beantworten
- Das Unterrichtsbeispiel besteht aus vier Aufgaben.
- Bei Aufgabe 2 „Wir bauen ein einfaches Bimetallthermometer“ ist unbedingt darauf zu achten, dass der Papier- und der Aluminiumstreifen faltenfrei zusammengeklebt werden. Flüssigkleber verwenden, da der Klebstoff einiger Klebstifte nicht hitzebeständig ist. Eventuell die Durchführung, die mit Fotos dargestellt ist, kurz besprechen: ca. 2 cm breite und 10 cm lange Streifen; den Streifen über der Flamme bewegen
- Die Fragen von Aufgabe 4 werden mündlich beantwortet und die Antworten mit einer Partnerin/einem Partner ausgetauscht. Einige Schüler/innen präsentieren ihre Antworten im Plenum, wo sie diskutiert und von der Lehrperson kommentiert und ergänzt werden.

Quellen

- Abb. 1: Bimetallstreifen, © fotolia.com/thingamajiggs
- Abb. 2: Materialien: © Artur Habicher
- Abb. 3–5: Durchführung: © Artur Habicher
- Abb. 6: Bimetallthermometer, CC-BY-SA-3.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>), via Wikimedia Commons
- Abb. 7: Skizze eines Bimetallthermometers: ©Joachim Herz Stiftung, www.leifiphysik.de

Ersteller

- Artur Habicher



Wir bauen ein Bimetallthermometer

Aufgabe 1

Lies den Text aufmerksam durch und beantworte dann die Fragen in vollständigen Sätzen.

Ein Bimetallstreifen besteht aus zwei Streifen, die jeweils aus verschiedenen Metallen (z. B. Eisen und Kupfer) bestehen. Verschiedene Metalle dehnen sich bei Erwärmung unterschiedlich stark aus. Die Metallstreifen sind fest miteinander verbunden. Wenn ein Bimetallstreifen erwärmt wird, dehnt sich ein Metallstreifen stärker aus als der andere. Da die Streifen fest miteinander verbunden sind, verbiegt sich der Bimetallstreifen. Er verbiegt sich in die Richtung des Metalls, das sich weniger stark ausdehnt (in diesem Beispiel in Richtung des Eisens).

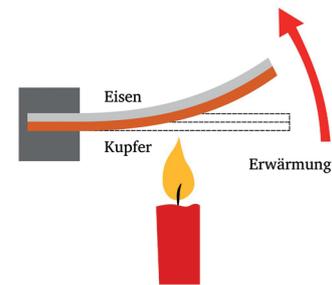


Abb. 1

©forolia.com/thingamajigs

Bimetallstreifen werden in Bimetallthermometern und als Temperaturschalter zur Temperaturregelung in Geräten wie Bügeleisen, Toastern und Wasserkochern verwendet.

a) Woraus besteht ein Bimetallstreifen?

b) Warum verbiegt sich ein Bimetall bei Erwärmung?

c) Wozu werden Bimetallstreifen verwendet?

d) Wie funktioniert die Temperaturregelung beim Wasserkocher? Warum schaltet sich dieser automatisch ab?



Wir bauen ein Bimetallthermometer

Aufgabe 2

Baue mit einer Partnerin/einem Partner ein einfaches Bimetallthermometer.

Die Materialien: Alufolie, Schere, Papier, Kerze, Klebstoff, Streichhölzer



Fotos: Artur Habicher

Abb. 2

Durchführung:



Abb. 3



Abb. 4



Abb. 5

★ **Beachte:** Die Streifen faltenfrei zusammenkleben. Mit der Aluseite über die Flamme halten.

Anmerkung: Bei diesem Bimetallthermometer wird statt einem zweiten Metallstreifen ein Papierstreifen verwendet.

a) Was vermutest du, wird passieren? Begründe deine Vermutung.

b) Beobachte den Streifen und beschreibe in vollständigen Sätzen, was passiert. Erkläre deine Beobachtung.



Wir bauen ein Bimetallthermometer

Aufgabe 3

Arbeite mit deiner Nachbarin/deinem Nachbarn. Wie seid ihr beim Bau des Bimetallthermometers vorgegangen? Erzählt euch gegenseitig noch einmal die einzelnen Schritte und die Beobachtungen des abschließenden Versuchs.

Beschreibt dann in vollständigen Sätzen, was ihr gemacht habt und was beim Versuch zu beobachten war. Die Begriffe und die Formulierungshilfen im Kasten helfen euch dabei.

die Alufolie / das Papier	Streifen abschneiden
der Alustreifen / der Papierstreifen	faltenfrei zusammenkleben
die Kerze	entzünden
der Streifen	halten über – brennende Kerze – Seite mit Alufolie
der Streifen	biegen – nach oben

Beginne z. B. so:

Zuerst schneidet man



Wir bauen ein Bimetallthermometer

Aufgabe 4

4a) Lies den Text aufmerksam durch. Überlege dir zu den Frage 1 bis 6 eine Antwort und mach dir Notizen dazu.

4b) Stelle dann deiner Partnerin/deinem Partner eine Frage. Sie/Er beantwortet die Frage mündlich. Anschließend stellt deine Partnerin / dein Partner dir die nächste Frage und du beantwortest sie mit Hilfe deiner Notizen. Stellt euch abwechselnd Fragen, bis alle beantwortet sind.

Einige Schüler/innen der Klasse präsentieren dann ihre Antworten im Plenum.

Bimetallthermometer

Ein Bimetallthermometer besteht aus einem Streifen, der aus zwei verschiedenen Metallen (z. B. Messing und Eisen) besteht. Dieser Bimetallstreifen ist bei einem Bimetallthermometer zu einer Spirale gebogen. Ein Ende des Streifens ist starr befestigt, das andere ist mit dem Zeiger verbunden. Wenn sich die Temperatur erhöht, dehnen sich die Metalle aus. Da sich Messing stärker ausdehnt als Eisen, wird der Zeiger nach rechts gedreht. Die Temperatur kann man auf einer Skala ablesen.

Wenn die Temperatur wieder sinkt, kühlt der Bimetallstreifen ab und zieht sich zusammen. Der Zeiger bewegt sich nach links.

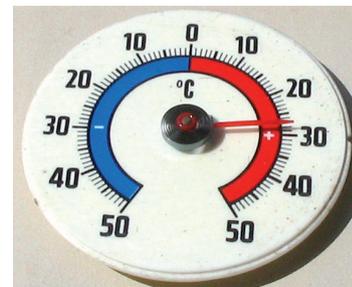


Abb. 6: Bimetallthermometer

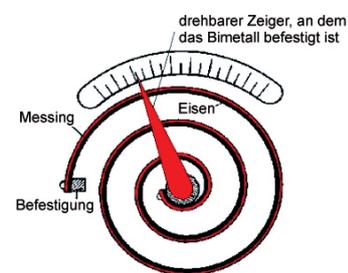


Abb. 7: Skizze eines Bimetallthermometers

1. Woraus besteht ein Bimetallthermometer?
2. Was passiert, wenn die Temperatur steigt?
3. Wie wird die Erhöhung der Temperatur auf die Skala übertragen?
4. Warum bewegt sich der Zeiger?
5. Warum muss die Spirale an einem Ende starr befestigt werden?
6. Was passiert, wenn die Temperatur sinkt?



Wir bauen ein Bimetallthermometer

Lösung – Aufgabe 1

- a) Ein Bimetallstreifen besteht aus zwei verschiedenen Metallen, z. B. aus einem Eisen- und aus einem Kupferstreifen.
- b) Der Bimetallstreifen verbiegt sich, weil sich die beiden verschiedenen Metalle unterschiedlich stark ausdehnen. Da sie fest miteinander verbunden sind, verbiegt sich der Streifen in die Richtung des Metalls, das sich weniger ausdehnt.
- c) Bimetallstreifen werden zur Regelung der Temperatur als Schalter eingesetzt, z. B. in Bügeleisen und Wasserkochern.
- d) Durch das Verbiegen des Bimetallstreifens wird der Stromkreis unterbrochen.

Hinweise und Lösung – Aufgabe 2

Der Papierstreifen und der Aluminiumstreifen müssen faltenfrei zusammengeklebt werden, da sonst die Ausdehnung kein Verbiegen des Streifens bewirkt. Obwohl auf dem Foto ein Klebestift dargestellt ist, unbedingt Flüssigkleber verwenden. Der Klebstoff einiger Fabrikate von Klebestiften ist nicht hitzebeständig. Der Alustreifen löst sich vom Papierstreifen. Den „Bimetallstreifen“ über der Flamme langsam hin und her bewegen, damit sich das Papier nicht entzünden kann.

2b) Mögliche Beobachtung: Wenn man den Streifen mit der Flamme erhitzt, biegt er sich nach einiger Zeit nach oben.

Hinweise und Lösung – Aufgabe 3

Versuchsbeschreibung: Zuerst schneidet man vom Papier und von der Alufolie zwei gleich große Streifen ab. Diese sollen ca. 2 cm breit und 10 cm lang sein. Danach klebt man den Papier- und Alufolienstreifen zusammen. Dabei muss man darauf achten, dass keine Falten entstehen. Nach dem Anzünden der Kerze hält man den Streifen über die Flamme. Die Alufolienseite ist zur Flamme gerichtet. Damit sich das Papier des Streifens nicht entzündet, bewegt man den Streifen über der Flamme hin und her. Wenn du alles richtig gemacht hast, sollte sich der Streifen nach oben biegen.

Hinweise – Aufgabe 4

Die Fragen von Aufgabe 4 werden mündlich in Form einer Partner/innenarbeit abwechselnd beantwortet. Dazu können die Schüler/innen Stichwörter unterhalb der Fragen oder auf der Rückseite des Blatts Notizen machen. Einige Schüler/innen präsentieren im Anschluss ihre Antworten im Plenum, wo sie diskutiert, von der Lehrperson kommentiert und ergänzt werden.