

Gute Animation / Gutes Modell zur Veranschaulichung eines Bimetallstreifens

Beitrag von „Bulliwolke“ vom 8. März 2015 20:46

Guten Abend zusammen,

ich bin als Lehramtsanwärter kurz vor der UPP auf dieses Forum gestoßen und schreibe in der Hoffnung auf kollegiale Hilfe.

Für meine UPP-Stunde im Fach Physik plane ich die Erkundung des Bimetallschalters in einer sechsten Klasse einer Realschule.

Die SuS werden die Funktion eines Bimetalls an Hand eines Papier- und Alufolienstreifens im Experiment nachvollziehen.

Für den Fall, dass die SuS nicht darauf kommen / nicht verstehen, dass sich der Streifen biegt weil ein Material eine größere Längenänderung beim Erwärmen hat, brauche ich noch eine gute Animation die DAS darstellt. Leider hat mir Google kein Stück weiterhelfen können.

Ein eigenes Modell mit zwei aufeinandergeklebten "Wurstluftballons", bei dem ich den einen einen dann nochmal etwas stärker aufblase ist leider gescheitert. Am Anfang hat sich nichts gebogen und danach hat sich der Kleber gelöst....

Es wäre überragend, wenn sich hier ein paar Ideen zu dem Thema finden lassen würden! 😊

Vielen Dank im Voraus dafür,

herzliche Grüße
Wolke

Beitrag von „Flipper79“ vom 8. März 2015 21:01

Hallo Wolke,

wie wäre es hiermit: <http://www.leifiphysik.de/content/ausdehnung-bimetall> Ist zwar kein Video, aber egal.

Und eine kleine Animation: <http://www.leifiphysik.de/themenbereiche/-bei-erwaermung>

Als Demoexperiment: Nimm ein Kaugummipapier (eine Seite Papier, andere Seite Alu) Aufpassen, dass es nicht anfängt zu brennen.

Beitrag von „Bulliwolfe“ vom 8. März 2015 21:07


Hallo Flipper,

danke für die schnelle Antwort!

Den Film hatte ich mir auch schon angeschaut, sowas ähnliches zeige ich im Einstieg in einem Deomo-Versuch. Man sieht halt leider nicht die Ausdehnung des einen Metalls.

Ich kann mir gut vorstellen, dass die SuS nicht verstehen, warum sich der Streifen biegt, nur weil ein Element länger wird...

Das Kaugummipapier basteln die Schüler selber indem sie nach vorherigen testen der einzelnen Streifen, Papier und Alufolie zusammenkleben. Das funktioniert dann genauso, nur sehen sie besser, dass es tatsächlich zwei verschiedene Schichten sind...

Die Animation bei leifi werde ich mir auf jeden Fall schonmal sichern. 

Beitrag von „kodi“ vom 9. März 2015 09:34

Probier das vorher aus und überleg dir, wie du mit der Brandgefahr umgehst. Erfahrungsgemäß schaffen es immer einige SuS ihren Streifen anzuzünden.

Ich hab auch die Erfahrung gemacht, dass das Ganze inklusive Selbstbasteln des Streifens länger als eine Schulstunde dauert, weil der Kleber erst trocknen muss.

Wenn da jetzt ein Schüler seinen Streifen in Kleber badet, dann ist das nicht gewährleistet.

Beitrag von „Bulliwolfe“ vom 9. März 2015 12:09

Danke für den Hinweis! Ich hatte tatsächlich schon überlegt, jeder Gruppe eine Schale mit Sand hinzustellen, da kann dann der brennende Streifen im Notfall reingelegt werden. Allerdings habe ich in der Klasse vor der UPP auch noch eine Regelstunde zum Umgang mit Feuer. Auch

um Plakate zur Visualisierung während der UPP im Raum hängen zu haben.

Das mit dem Kleben habe ich auch überlegt. Ich werde es mal mit nem Klebestift probieren und dann jeder Gruppe einen Stift zur Verfügung stellen. Wenn das nicht klappt, bereite ich die Streifen selber vorher schon vor...

Beitrag von „kodi“ vom 9. März 2015 12:39

Da man nie weiß, wie die Prüfer so drauf sind, würde ich auch für die Mädchen Haargummi bereit halten.

Als Feuerschutz eignen sich auch Fliesen. Ich habe da mal ein Paket der billigsten Fliesen gekauft, die ich finden konnte. Dann können die Kinder brennende Gegenstände einfach fallen lassen.

Beitrag von „Jinny44“ vom 9. März 2015 12:42

Hallo, wenn es nur darum geht zu zeigen, dass sich etwas biegt, wenn es sich ausdehnt, dann nimm doch einen Fahrradschlauch statt deines "Wurstballons".

Beitrag von „SwinginPhone“ vom 9. März 2015 15:45

Was spricht gegen das Papier aus den Kaugummipackungen? Da sieht man auch, dass es aus zwei verschiedenen Stoffen besteht.

Als Wärmequelle würde dann statt einer offenen Flamme auch eine Heizplatte reichen.

Beitrag von „alias“ vom 9. März 2015 19:28

 [Zitat von SwinginPhone](#)

Was spricht gegen das Papier aus den Kaugummipackungen? Da sieht man auch, dass es aus zwei verschiedenen Stoffen besteht.

Als Wärmequelle würde dann statt einer offenen Flamme auch eine Heizplatte reichen.

Damit sich die Kids dabei nicht die Finger verbrennen, benötigst du Zangen - zumindest Wäscheklammern aus Holz.

Ich hab' mal spaßeshalber einen Versuch mit Tetrapack-Streifen gemacht. Ergebnis: Das biegt sich zwar - aber nur, wenn man die Papierseite nach unten zur Herdplatte hält. Dabei biegt es sich Richtung Platte - wodurch die Farbe auf dem Tetrapack schmilzt und zu qualmen und zu stinken beginnt. Fazit: Nicht empfehlenswert. Zudem besteht Tetrapack aus 3 Schichten.

Zweiter Versuch: Alu-Klebeband aus dem Baumarkt auf Karton. Biegt sich bei Erwärmung auf der Papierseite ebenfalls prächtig Richtung Herdplatte - beim Abkühlen jedoch nicht mehr zurück. Die Verkürzung könnte daher auch durch die Verdunstung des Restwassers aus dem Papier stammen. Gleichzeitig beginnt das Papier auch zu kokeln und zu stinken. Ich hör die Mädels schon kreischen... Wenn du den Streifen umdrehst, biegt er sich zudem wieder Richtung Herdplatte. Aber nicht wegen unterschiedlicher Ausdehnungskoeffizienten, sondern wegen der Schwerkraft. Als Erklärungsmuster für BiMetall daher ungeeignet.

Das einzige Material, das sich IMHO zur Demonstration der Eigenschaften von Bimetall eignet, ist daher wohl - man ahnt es schon: Bimetall.

Beitrag von „Bulliwole“ vom 10. März 2015 22:28

Vielen Dank für die Zahlreichen Antworten!

Zitat von kodi

Da man nie weiß, wie die Prüfer so drauf sind, würde ich auch für die Mädchen Haargummis bereit halten.

Als Feuerschutz eignen sich auch Fliesen. Ich habe da mal ein Paket der billigsten Fliesen gekauft, die ich finden konnte. Dann können die Kinder brennende Gegenstände einfach fallen lassen.

Die Haargummis habe ich schon besorgt, dieser Gedanke kam mir nämlich auch direkt als ich über das Experiment mit offener Flamme nachgedacht habe. 😊

Die Idee mit den Fliesen finde ich gar nicht so verkehrt. Ich denke, da werde ich mal für jede der 8 Gruppen eine besorgen, dann bin ich auch da auf der sicheren Seite! 🍷

Zitat von alias

Damit sich die Kids dabei nicht die Finger verbrennen, benötigst du Zangen - zumindest Wäscheklammern aus Holz.

Hmm... Ich hatte mir die Streifen aus Alufolie und Papier extra recht lang gemacht, so wurde es an den Fingern auch nicht heiß. Aber eine Überlegung ist das mit den Klammern auf jeden Fall wert.

Kaugummipapier ist mir einfach zu klein und ich finde es schöner, wenn die SuS vor dem bereits vorher von mir verklebten Streifen (das Argument mit dem noch feuchten und dann stinkenden Kleber ist schon schlagkräftig) die beiden Materialien einzeln über die Flamme halten können und keine Auswirkung spüren.

Nach Rücksprache mit meiner Mentorin und unserer Stellv. Schulleiterin (beides Physikerinnen), werde ich die Leifi Flash-Animation [bimetall_ausdehnerwarm_gru.swf](#) zu Hilfe nehmen.

Ich werde in der Stunde an sich gar nicht explizit darauf eingehen, warum sich der Streifen biegt wenn sich das eine Material ausdehnt.

Wenn mich doch ein Schüler danach fragt, werde ich es aber mit dem Kreismodell beschreiben, das ist am verständlichsten denke ich.

Sicher werde ich bis zum 20. da noch weiter dran rumfeilen und mich bestimmt dann auch nochmal melden. 😊

Damit steht die Physikstunde aber schonmal soweit, jetzt muss ich gleich nochmal ein Thema für SoWi aufmachen.

Vielen Dank!

(Hoffentlich ist jetzt keiner der Prüfer hier aktiv, der mich auf Grund des Datums und der Fächerkombi erkennt ;P)

Beitrag von „kodi“ vom 11. März 2015 09:09

Ich wünsche dir viel Erfolg! 😊

Beitrag von „Bulliwolke“ vom 15. März 2015 15:01

Noch die kurze Rückmeldung, fünf Tage vor der UPP:

Zur Erklärung des Bimetallstreifens habe ich jetzt zwei von diesen langen "Fiegiuren-bastel-Ballons" aufgebustet, mit Klammern verschlossen und mit mehreren Tesafimstreifen aneinander geklebt. Lässt man jetzt aus einem Ballon etwas Luft ab, so biegt sich das Gebild zu dieser Seite.

Da sie SuS ihre Modellstreifen ja auch abkühlen, kann ich das mit dem Verkürzen des einen Ballons also sehr gut begründen. 😊

Beitrag von „SteffdA“ vom 15. März 2015 21:58

Das hat doch aber mit 'nem Bimetallstreifen und dessen Verhalten bei Temperaturänderung nichts zu tun.

Da wünsche ich den Physiklehrern der nachfolgenden Schulen viel Erfolg beim Ausbügeln....

Beitrag von „Bulliwolke“ vom 15. März 2015 22:10

Doch, die SuS wissen aus den Vorstunden, dass sich unterschiedliche Metalle unterschiedlich stark bei Erwärmung ausdehnen.

Aber wie (ausser mit nem theoretischen Kreisbahnmodell) willst du ihnen erklären, warum sich der Streifen nach oben biegt, wenn sich das untere Metall stärker ausdehnt?

Beitrag von „SteffdA“ vom 16. März 2015 12:21

Zitat von Bulliwolle

...warum sich der Streifen nach oben biegt, wenn sich das untere Metall stärker ausdehnt?

Weil die Streifen fest miteinander verbunden sind und sich deswegen nicht gegeneinander verschieben können, bleibt als einzige Bewegungsmöglichkeit eine Biegung. Und die geht in die Richtung des Metallstreifens, der sich am wenigsten ausdehnt, weil der Radius des Bogens (und damit der Ausdehnungsweg) für diesen Metallstreifen am kleinsten ist.

Beitrag von „Bulliwolle“ vom 16. März 2015 17:11

Stimme dir bei der Erklärung absolut zu, allerdings ist das eine rein theoretische Erklärung, die die Schüler dann so hinnehmen müssen. Bei den Modellen aus dem Versuch und auch bei dem echten Bimetallstreifen, kann man ja nunmal nicht sehen, dass sich eine Seite ausdehnt. Die messen das ja nicht irgendwie nach. Von daher denke ich, dass das Modell mit den Ballons zusätzlich zu der Erklärung ganz hilfreich ist. Immerhin sind es Sechstklässler...

Beitrag von „alias“ vom 16. März 2015 19:45

Zitat von Bulliwolle

Zur Erklärung des Bimetallstreifens habe ich jetzt zwei von diesen langen "Fieiguren-bastel-"Ballons aufgebustet, mit Klammern verschlossen und mit mehreren Tesafimstreifen aneinander geklebt. Lässt man jetzt aus einem Ballon etwas Luft ab, so biegt sich das Gebild zu dieser Seite.

Da sie SuS ihre Modellstreifen ja auch abkühlen, kann ich das mit dem Verkürzen des einen Ballons also sehr gut begründen. 😊

Die Erklärung trifft es ganz gut - das "Luft-Ablassen" beschreibt jedoch den Abkühl-Vorgang.

Prinzip des Bi-Metall-Streifens: Die Atome eines Metalls benötigen beim Erwärmen durch die stärkere Atombewegung mehr Platz als die Atome des anderen Metalls. Dadurch dehnt sich

dieses Metall stärker aus.

Willst du die Erwärmung - und stärkere Ausdehnung - demonstrieren, musst du einen der beiden Ballons aufblasen (=mehr Platzbedarf der Atome)

Das Luft-Ablassen verdeutlicht den geringeren Platzbedarf - und damit die Verkürzung der Metallschicht.

Ich weiß, dass der Vergleich hinkt, weil durch das Aufblasen mehr Atome in den Ballon gegeben werden - aber dass es sich um ein **Vorstellungsmodell** zum "Platzbedarf" handelt, kann man den Schülern ja erläutern.

Beitrag von „Bulliwole“ vom 16. März 2015 21:55

Zitat von alias

das "Luft-Ablassen" beschreibt jedoch den Abkühl-Vorgang

Das werde ich den SuS auch so erklären, sie sollen ja das "Bimetall-Modell" auch auf einem Eisklumpen abkühlen. Den einen Ballon mehr aufblasen klappt leider nicht, da diese Figuren-Ballons entweder voll sind oder so einen kleinen, dünnen Zipfel am Ende bekommen.

Immerhin wird das Gebilde beim Wiederaufblasen ja auch wieder gerade.

Zusätzlich mit der Leifi-Simulation sollte das schon passen. Ziel ist ja auch nicht bis ins Detail zu erklären, warum sich der Streifen in die eine oder andere Richtung biegt (und keine Schleife macht oder die Farbe ändert 😊), sondern, dass es auf die Erwärmung und die Abkühlung, sowie die Volumenänderung zweier verschiedener Metalle ankommt.

Beitrag von „row-k“ vom 17. März 2015 18:22

Wir haben einen Schülerversuch so gemacht, dass sich zwei Schüler-Reihen aufstellten und sich gegenseitig die Hände gaben. Ach, sieh doch selbst, bevor ich hier lange schreibe: [Link zum Video](#).

Viel Glück in Deiner Unterrichtseinheit!

Beitrag von „Physikant“ vom 26. Juli 2015 10:48

Es gibt einen Bimetallstreifen im Lehrmittelbereich, dem sieht man die 2 Materialien an, die sind miteinander vernietet. Warum nicht sowas nehmen?