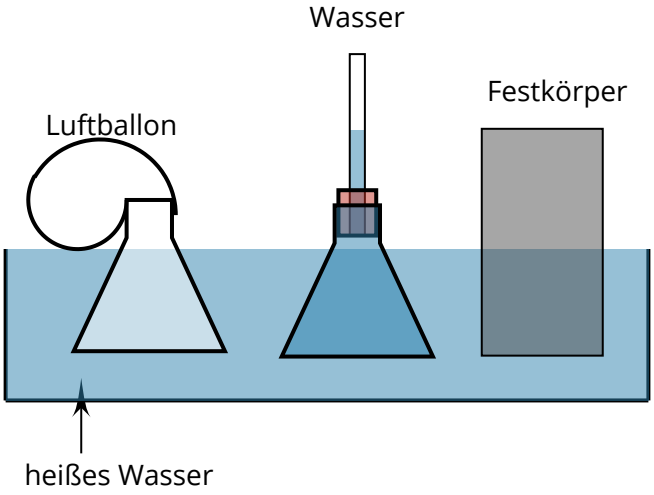
Was passiert aber wenn Stoffe erwärmt werden? Wie kann man das nutzen? Wie kann man sich das erklären? Aber bevor wir anfangen, beantworte erst einmal folgende Fragen:

① Wo im Alltag begegnen Dir erwärmte oder erhitzte Stoffe? Nenne mindestens Drei Beispiele.

② Ist Dir im Alltag aufgefallen wie sich erwärmte Stoffe verhalten?
Und welche (Schutz-)Maßnahmen hast Du deswegen gesehen?

③ Wenn man jetzt einen Festkörper, ein Gefäß mit einer Flüssigkeit und ein Gefäß mit Gas darin (oben ist ein Luftballon befestigt) in ein Wasserbad mit heißem Wasser stellt, was ist da zu beobachten?



Wortspeicher

der Festkörper, die Festkörper
die Flüssigkeit, die Flüssigkeiten
das Gas, die Gase
die Stoffart, die Stoffarten

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/m7-waermeausdehnung

Wie verhalten sich verschiedene Stoffarten wenn man sie erwärmt und wieder abkühlt? Dazu lernst Du verschiedene Versuche kennen.

Lehrerexperiment

Erhitzte Metallkugel

Was erwartest Du wenn die Metallkugel:
a) erhitzt wird
b) wieder abkühlt

Aufbau und Durchführung:

Material:
Metallkugel mit einer
Halterung mit einem Loch
Gasbrenner
Tiegelzange
Spritzflasche mit Wasser

Eine Metallkugel, die gerade so durch ein Loch in einer Metallplatte passt wird mit dem Gasbrenner erhitzt.
Anschließend wird sie wieder auf das Loch gelegt.
Danach wird die Metallkugel mit Wasser abgekühlt.

Beobachtung und Erklärung:

Bei Raumtemperatur passt die Metallkugel noch durch das Loch. Wir die Metallkugel lange genug erhitzt passt sie _____ mehr durch das Loch. Sie bleibt auf dem Metallblech liegen. Erst wenn sie wieder _____ ist passt sie hindurch.

Feste Stoffe dehnen sich bei _____aus und ziehen sich bei _____wieder zusammen.

Wortspeicher
erhitzen, ich erhitze
abkühlen, ich kühle ab

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/m7-waermeausdehnung

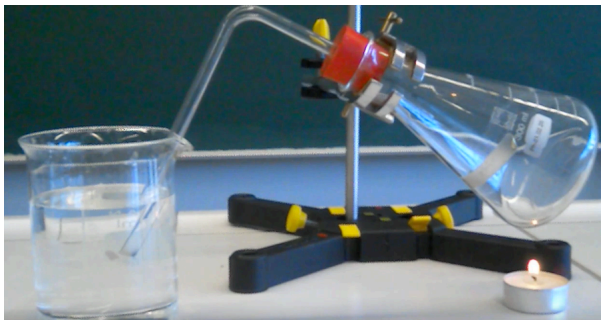
Das Verhalten von Gasen lässt sich einfach mit Hilfe von Luft untersuchen.

Erwärmung von Luft

Was erwartest Du wenn Luft:
a) erhitzt wird
b) wieder abkühlt

Aufbau und Durchführung:

Material:
Stativfuss, Stativstange,
Klemme mit Muffe,
Becherglas, Wasser,
Erlenmeyerkolben, Stopfen
mit Loch, Glasrohr



Verschließe einen Erlenmeyerkolben mit einem Stopfen mit einem Loch und einem Glasrohr darin. Befestige den Erlenmeyerkolben schräg an einem Stativ mit Muffe, so das das Glasrohr in ein mit Wasser gefülltes Becherglas eintaucht. Erwärme den Erlenmeyerkolben mit den Händen oder einer Kerze.

Beobachtung und Erklärung:

Wenn der Erlenmyerkolben erwärmt wird, kann man sehen wie das Wasser aus dem Glasrohr herausgedrückt wird und Luftbläschen im Wasser aufsteigen. Durch die Hände oder die Kerze wird der Erlenymerkolben _____. Dadurch wird auch die _____im Erlenmyerkolben _____. Die warme Luft _____sich aus. Die sich ausdehnende Luft strömt durch das _____ins Wassser. Es sind _____zu beobachten.

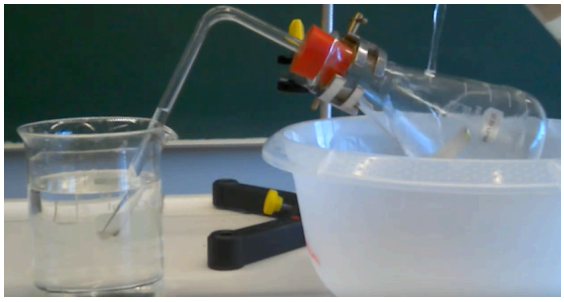
Die Luft hat sich bei der Erwärmung _____.

Wortspeicher
verschließen, ich verschließe
aufsteigen, sie steigen auf

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/m7-waermeausdehnung

Abkühlung von Luft

Aufbau und Durchführung:



zusätzliches Material:
Auffanggefäß, Becherglas, Wasser

Du führst dieses Experimentdirekt im Anschluss zu „Erwärmung von Luft“ durch. Zu dem oben geschilderten Aufbau benötigst Du noch ein Auffanggefäß, das Du unter den Erlenmeyerkolben stellst und ein Becherglas mit kaltem Wasser. Du kühlst den Erlenmeyerkolben mit dem Wasser ab.

Beobachtung und Erklärung:

Durch das Wasser wird der Erlenmyerkolben abgekühlt. Die Luft im Erlenmyerkolben wird auch _____. Die Luft zieht sich _____und Wasser strömt in das _____und in den Erlenmeyerkolben.

Gase dehnen sich bei _____aus und ziehen sich bei _____wieder zusammen.

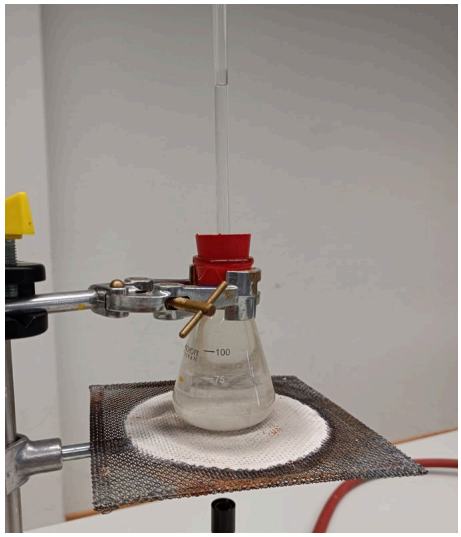
Erwärmung von Wasser

Was erwartest Du wenn Wasser:
a) erhitzt wird
b) wieder abkühlt

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/m7-waermeausdehnung

Aufbau und Durchführung:

Material; Erlenmeyerkolben, Stativmaterial, Gasbrenner, Stopfen mit Loch, Glasrohr



Fülle einen Erlenmeyerkoben mit Wasser und verschließe ihn mit einem Stopfen mit einem Glasrohr so das das Wasser im unteren Ende des Glasrohrs zu sehen ist. Erwärme einmal im Wasserbad das Wasser im Erlenmeyerkolben und kühle es in einem kalten Wasserbad wieder ab.

Beobachtung und Erklärung:

Beim _____steigt das Wasser im Glasrohr nach _____. Beim _____nimmt das Wasser im Glasrohr ab. Das Wasser muss sich beim _____ausgedehnt haben und beim _____wieder zusammengezogen haben.

Flüssigkeiten dehnen sich bei _____aus und ziehen sich bei _____wieder zusammen.

④ Kreuze an was zutrifft.
Feste Stoffe...

- ☐ ...ziehen sich bei Wärme zusammen.
- ☐ ...dehnen sich bei Wärme aus.
- ☐ ...dehnen sich bei Kälte aus.
- ☐ ...ziehen sich bei Kältezusammen.

⑤ Kreuze an was zutrifft.
Gase...

- ☐ ...dehnen sich bei Kälte aus.
- ☐ ...ziehen sich bei Wärme zusammen.
- ☐ ...dehnen sich bei Wärme aus.
- ☐ ...ziehen sich bei Kältezusammen.

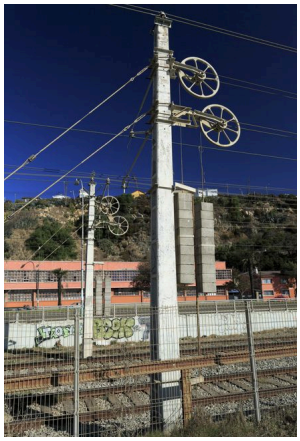
⑥ Kreuze an was zutrifft.
Flüssigkeiten...

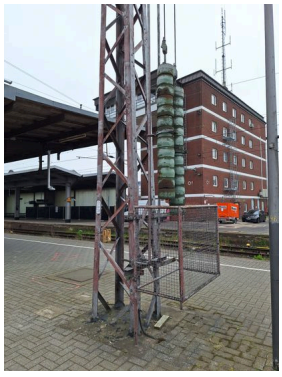
- ☐ ...ziehen sich bei Kältezusammen.
- ☐ ...dehnen sich bei Wärme aus.
- ☐ ...dehnen sich bei Kälte aus.
- ☐ ...ziehen sich bei Wärme zusammen.

⑦ Allgemein kann man sagen, das anscheinend alle Stoffe sich bei _____ausdehnen und beim _____wieder zusammenziehen.

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/m7-waermeausdehnung

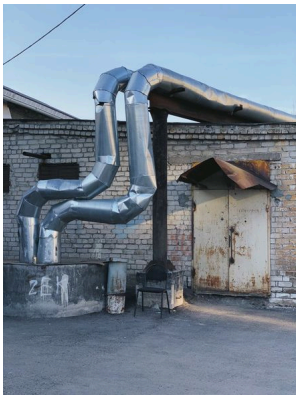
Hier findest Du jetzt einige Anwendungsgebiete bei denen die Wärmeausdehnung berücksichtigt werden muss:
Sprinkleranlage, Bratschlauch, Tanklastzug, Brücken, Rohrschleifen, Fahrdrähte von Zügen, Dampfkochtopf, Heizungsanlage


Radspanner


Spanngewicht

Fahrdrähte von Zügen

Elektrisch betriebene Züge bekommen ihren Strom von der Oberleitung, bzw. den Fahrdrähten die über dem Zug sind. Damit diese nicht durchhängen, sondern immer gut gespannt sind gibt es die sogenannten Radspanner, die ein Seil zum Spannen der Fahrdrähte umlenken und an diesen hängen Spanngewichte. Bestimmt hast Du das beim Zug- oder S-Bahnfahren schon mal gesehen.


Rohrleitung mit Knick

Rohrleitungen

Rohrleitungen, die länger sind oder durch die heiße Flüssigkeiten oder Gase transportieren, haben häufig Schleifen oder Knicke, so dass die Rohre ungestört sich ausdehnen und zusammenziehen können.

Gleisbett

Zurück zu den Zügen, die Schienen dehnen sich auch stark in der Länge aus. Deswegen werden in Deutschland die Schienen mit Betonschwellen in geringem Abstand sprichwörtlich in Form gepresst. Ansonsten könnte es passieren, das die Schienen sich auseinanderbiegen und der Zug entgleist.

Gleisbett

Tanklastwagen

Tanklastwagen

Damit bei Temperaturänderungen während des Transports es nicht dazu kommt, das der Tankinhalt sich ausdehnt und den Tank beschädigt, werden Tanklastwagen nicht komplett aufgefüllt, sondern Platz zum Ausdehnen des Tankinhaltes gelassen.

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/m7-waermeausdehnung

Brücke

Damit eine Brücke sich nicht selbst durch die Wärmeausdehnung sprengt, sind zwischen den einzelnen Brückenteilen Dehnungsfugen eingebaut. Damit lange Brückenteile beim Ausdehnen nicht die Brückenpfeiler beschädigen, liegen sie auf sogenannten Brückenlagern und können so über den Pfeiler rollen.

Dehnungsfuge

Brückenlager

Sprinkleranlage

Die Sprinkler von Sprinkleranlagen sind mit einer kleinen Glaskapsel verschlossen. In der eine Flüssigkeit drin ist, die sich bei Erwärmung, also einem Feuer, schnell ausdehnt. Dabei sprengt die sich ausdehnende Flüssigkeit die Kapsel und so wird die Wasserleitung des Sprinklers geöffnet. Jetzt spritzt das Wasser aus der Sprinkleranlage und löscht das Feuer.

Bratschlauch

Wenn man einen Bratschlauch befüllt, ist dieser am Anfang relativ flach. Beim Backen im Ofen allerdings ist der Bratschlauch prall gefüllt mit der Luft, die sich im Bratschlauch im warmen Ofen ausgedehnt hat.

Dampfkochtopf

Der Dampfkochtopf hat ein Druckventil, damit bei zu viel Druck der Topf nicht explodiert.

Heizungsanlage

Da in der Heizungsanlage Wasser erhitzt wird kann es zu Volumenänderungen kommen. Damit der Druck in den Heizwasserleitungen immer stimmt und es nicht zu Überdruck kommt, gibt es die sogenannten Ausdehnungsgefäße. Diese Gefäße nehmen den Wasserüberschuss der bei der Ausdehnung auftritt auf.

Ausdehnungsgefäß

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/m7-waermeausdehnung