

Nachdem Du gelernt hast, dass Gase, Feststoffe und Flüssigkeiten sich bei Erwärmung ausdehnen, geht es jetzt um die genauere Untersuchung.

Wovon könnte es abhängen wie stark sich ein Stoff ausdehnt bei Erwärmung, beziehungsweise zusammenzieht, wenn man ihn abkühlt?

---

---

---

Wie könnte man das jetzt untersuchen (unter den Linien hast Du Platz um ein Experiment aufzuzeichnen)?

---

---

---

---

## Erhitzter Draht

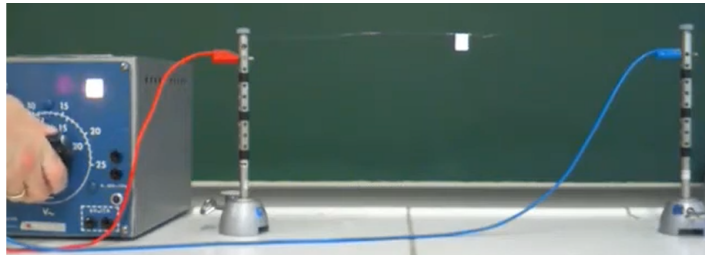
Zuerst sollst Du, für die Untersuchung von Festkörpern, untersuchen was passiert, wenn ein Draht mit Hilfe von Strom erhitzt wird. Was erwartest Du das passiert?



### Aufbau:

Material: 2 Isolatoren mit Tonnenfüßen, Draht, 2 Kabel, ein Papierreiter, eine Spannungsquelle

Es wird ein Draht zwischen zwei Isolatoren gespannt. Auf den Draht wird ein kleiner Papierreiter gesetzt. An die Isolatoren wird die Spannungsquelle angeschlossen.



### Durchführung:

Die Spannung wird langsam erhöht. Es kann vorsichtig eine Hand über den Draht gehalten werden, um eventuell entstehende Wärme zu spüren. Langsam wird die Spannung weiter erhöht.

### Beobachtung:

Wenn ein Strom durch den Draht fließt, wird er \_\_\_\_\_ und fängt an durchzuhängen, da er \_\_\_\_\_ wird. Wird die Spannung weiter erhöht fängt der Draht später sogar an zu \_\_\_\_\_ bzw. zu \_\_\_\_\_. Der Papierreiter sinkt weiter nach \_\_\_\_\_. Der erwärmte Draht nimmt eine leichte V-Form an. Der Draht wird beim Erwärmen \_\_\_\_\_. Je \_\_\_\_\_ der Draht wird, umso \_\_\_\_\_ wird der Draht.

### Erklärung:

Je \_\_\_\_\_ der Draht wird, umso \_\_\_\_\_ wird der Draht.

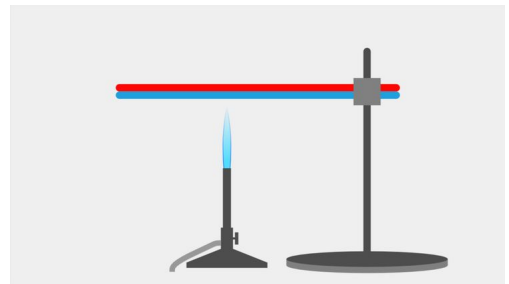


# Bimetallstreifen

Um zu untersuchen, ob sich alle Feststoffe gleich bei Erwärmung ausdehnen untersuchen wir jetzt einen sogenannten **Bimetallstreifen**. Dieser besteht aus **zwei Schichten unterschiedlicher Metalle**. Was erwartest Du wenn er

## Aufbau:

Material: Gasbrenner, Stativfuß, Stativstange Muffe, Bimetallstreifen



## Durchführung:

Der Bimetallstreifen wird mit dem Gasbrenner erhitzt. Danach lässt man den Streifen abkühlen und dreht ihn um (warten, **Achtung: er ist heiß!**, am besten mit der Muffe umdrehen). Der Bimetallstreifen wird ein zweites Mal erhitzt.

## Beobachtung:

---

---

---

---

## Erklärung:

Bei einem Erhitzen dehnt sich das Metall auf der Unterseite stärker aus, das Metall auf der Oberseite dehnt sich nicht so stark aus. Dadurch verkürzt sich der Bimetallstreifen (relativ) auf der \_\_\_\_\_ während er auf der Unterseite \_\_\_\_\_ wird. Er biegt sich nach \_\_\_\_\_.

Beim anderen Mal dehnt sich das Metall auf der Unterseite weniger aus, das Metall auf der Oberseite dehnt sich stärker aus. Dadurch verkürzt sich der Bimetallstreifen (relativ) auf der \_\_\_\_\_ während er auf der Oberseite \_\_\_\_\_ wird. Er biegt sich nach \_\_\_\_\_.

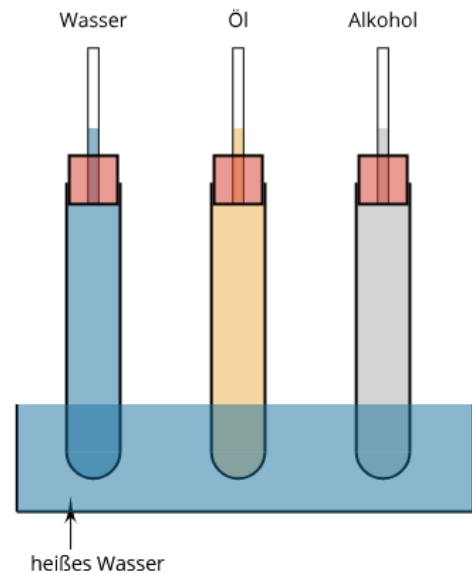
## Wärmeausdehnung verschiedener Flüssigkeiten

Als nächstes untersuchen wir ob sich verschiedene Flüssigkeiten unterschiedlich oder gleich ausdehnen. Was erwartest Du?

### Aufbau:

Material:

Gasbrenner, Stativ, Stativring mit Muffe, Drahtnetz, Thermometer, Becherglas, Wasser, Bügelgasanzünder, 3 Reagenzgläser mit Stopfen mit Loch und Glasrohr (jeweils mit Öl, Wasser, Alkohol gefüllt)



### Durchführung:

Vor dem Erhitzen wird auf dem Glasrohr mit einem Stift bei jeder Flüssigkeit der Flüssigkeitsstand markiert, anschließend wird das Wasser im Becherglas mit dem Gasbrenner erhitzt. Nach einiger Zeit werden die Flüssigkeitsstände in den Glasrohren erneut markiert.

### Beobachtung:

Die Flüssigkeitssäulen in den Glasrohren sind \_\_\_\_\_stark

angestiegen. Am stärksten ist der \_\_\_\_\_angestiegen, als zweitstärkstes steigt \_\_\_\_\_

an, am wenigsten ist \_\_\_\_\_angestiegen.

### Erklärung:

## Wärmeausdehnung verschiedener Volumen von Wasser

Als nächstes untersuchen wir ob sich verschiedene Flüssigkeitsmengen unterschiedlich oder gleich ausdehnen. Was erwartest Du?

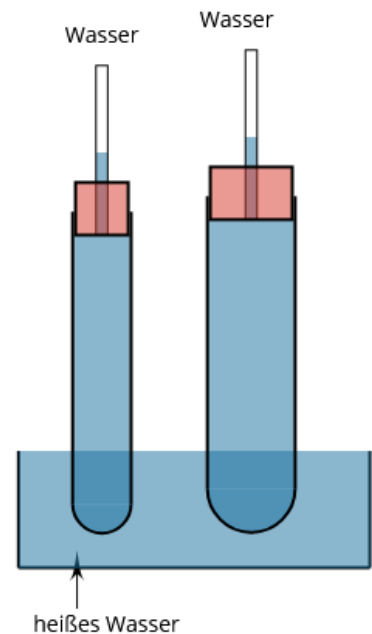
### Aufbau:

Material:

Gasbrenner, Stativ, Stativring  
mit Muffe, Drahtnetz,  
Thermometer, Becherglas,  
Wasser, Glasstab,  
Bügelgasanzünder, 2  
verschieden große  
Reagenzgläser mit Stopfen  
mit Loch und Glasrohr

### Durchführung:

In beide Reagenzgläser wird Wasser gefüllt und diese mit einem Stopfen und einem Glasrohr so verschlossen, das ein Wasserspiegel im Glasrohr zu sehen ist. Dieser wird jeweils markiert. Anschließend werden beide Reagenzgläser gleichzeitig in heißes Wasser gestellt und die Wasserspiegel in den Glasrohren beobachtet. Miss die Veränderungen der Wasserspiegelstände mit einem Lineal.



### Beobachtung:

Der Wasserspiegel von dem größeren Reagenzglas steigt \_\_\_\_\_ als der von dem kleineren Reagenzglas.

### Erklärung:

---

---

---

---

---

Bei der Wärmeausdehnung von Gasen spielt der Stoff keine Rolle. Daher betrachten wir nur unterschiedliche Volumen. Außerdem ist die Untersuchung verschiedener reiner Gase relativ kompliziert und das lassen wir jetzt hier weg.

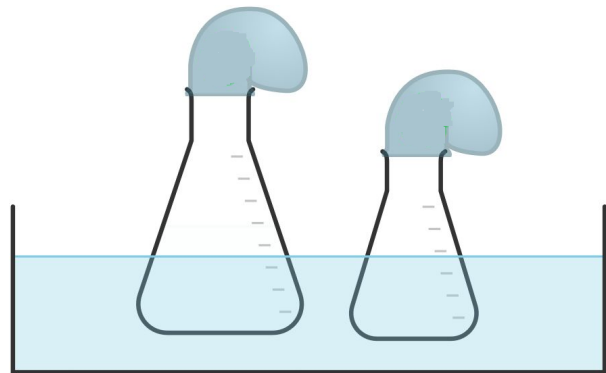
## Wärmeausdehnung von verschiedenen Volumen Luft

Als nächstes untersuchen wir ob sich verschiedene Luftmengen unterschiedlich oder gleich ausdehnen. Was erwartest Du?

### Aufbau:

Material:

Gasbrenner, Stativmaterial, Stativring mit Muffe, Drahtnetz, Thermometer, Becherglas, Wasser, 2 unterschiedlich große Erlenmeyerkolben, 2 Luftballons, Bügelgasanzünder



### Durchführung:

Beide Erlenmeyerkolben werden mit einem Luftballon verschlossen. Anschließend werden beide Erlenmeyerkolben gleichzeitig in heißes Wasser gestellt und die Luftballons beobachtet.

### Beobachtung:

Die beiden Luftballons werden \_\_\_\_\_. Der Luftballon auf dem größeren

Erlenmeyerkolben ist \_\_\_\_\_ aufgeblasen als auf dem kleineren Erlenmeyerkolben.

### Erklärung:

---

---

---

---

- ① Wovon ist es abhängig wie stark sich etwas bei Erwärmung ausdehnt?

---

---

---

---

---

---

### Zusammenfassung

- ② Fasse für die Drei Aggregatzustände (fest, flüssig, gasförmig) zusammen, wovon es abhängt wie stark sie sich bei Erwärmung ausdehnen.

| Aggregatzustand                                | fest | flüssig | gasförmig |
|------------------------------------------------|------|---------|-----------|
| Das Ausdehnen und Zusammenziehen ist abhängig: |      |         |           |