

### Was Du benötigst

- Ein Stück Memory Metal
- Heißes Wasser
- Ein Bunsenbrenner oder eine andere offene Flamme
- Pinzette zum halten des heißen Metalls

### Gesundheit und Sicherheit

- Vorsicht beim Umgang mit heißem Wasser
- Vorsicht beim Umgang mit offenen Flammen
- Vorsicht beim Umgang mit dem heißen Metall (Pinzette verwenden)



### Experimente

**Bemerkung: Verwende stets die Pinzette, wenn Du den Draht aus dem heißen Wasser entnimmst oder in der Bunsenbrennerflamme erhitzt**

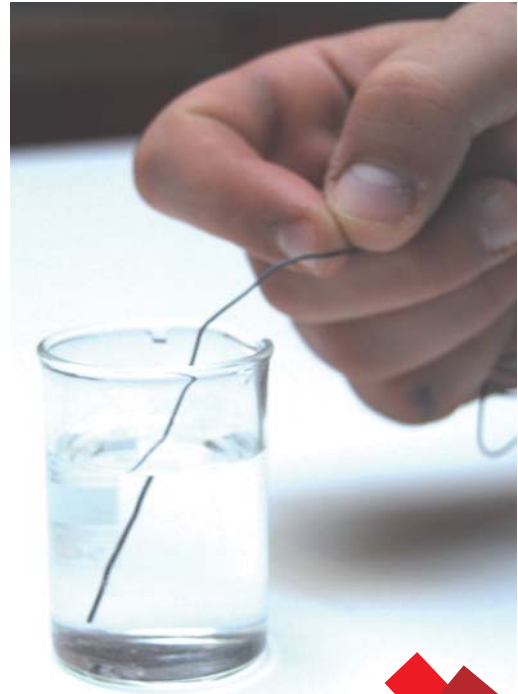
- Stelle ein heißes Wasserbad (ca. 70°C) auf.
- Nimm den Draht aus Memory Metal und merke Dir seine Form. Verbiege den Draht (nicht verknoten!) und lege ihn anschließend in das heiße Wasser.  
**Was passiert? Erinnert sich der Draht an seine ursprüngliche Form?**
- Mache einen Knick in Deinen Draht. Halte nun den Draht (unter Beibehaltung des Knicks!) mit Hilfe der Pinzette in die Bunsenbrennerflamme und erwärme die geknickte Stelle für 10 - 20 Sekunden. Lege den Draht nun zum Abkühlen in kaltes Wasser.
  - Lege ihn wieder in das heiße Wasser.  
**Was passiert?**
  - Nimm den Draht wieder aus dem heißen Wasser heraus. Verbiege den Draht und lege ihn anschließend wieder in das heiße Wasser.  
**Welche Form nimmt es an?**
  - Benutze jetzt ein kühles Wasserbad (ca. 25°C). Verbiege Deinen Draht und lege ihn in das kühle Wasser.  
**Passiert etwas?**
  - Erhöhe die Temperatur Deines Wasserbads schrittweise um jeweils 5°C und lege den Draht erneut hinein bis etwas passiert.  
**Was passiert und bei welcher Temperatur? Was passiert Deiner Meinung nach? Wie kannst Du alles, was passiert ist, erklären? Wieso wird diese Art Draht beispielsweise in Zahnspangen verwendet?**

## Was passiert in diesem Experiment?

Die meisten Metalle sind bei Raumtemperatur hart und schwer zu verformen. Wenn sie einmal in eine Form gebracht worden sind, bleiben sie in dieser neuen Form bis eine äußere Krafteinwirkung sie verbiegt.

Memory Metals verhalten sich jedoch anders. Sie können auf eine bestimmte Struktur 'programmiert' werden. Wenn das Metall dann verbogen wird, kehrt es schnell in die ursprüngliche Form zurück, wenn es leicht erwärmt wird. Das im Nano Kit enthaltene Metall ist unter dem Namen 'NiTiInol' bekannt.

Diese Eigenschaft ergibt sich aus der Tatsache, dass Memory Metal auf einer Nanoskala zwischen zwei verschiedenen Kristallstrukturen wechseln kann. Die eine lässt sich verformen, während die andere sich die ursprüngliche Form 'merkt'.



## Fachwissen

Als **formgedächtnis Legierung (Shape Memory Alloy, SMA)** wird ein Metall bezeichnet, wenn es in der Lage ist, seine Ausgangsform zu 'merken' und jegliche Verformung bei Wärmeeinwirkung rückgängig macht.

**Nitinol** ist eine formgedächtnis Legierung aus Nickel and Titan.

Als **Kristallstruktur** wird die regelmäßige Anordnung von Atomen bezeichnet, aus der ein Feststoff aufgebaut wird.



## Weitere Informationen

- <http://www.stanford.edu/~richlin1/sma/sma.html>
- <http://jmmmedical.com/nitinol.html>
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Nickel\\_titanium#Applications](http://en.wikipedia.org/wiki/Nickel_titanium#Applications)
- <http://www.nitinol.com/nitinol-university/>