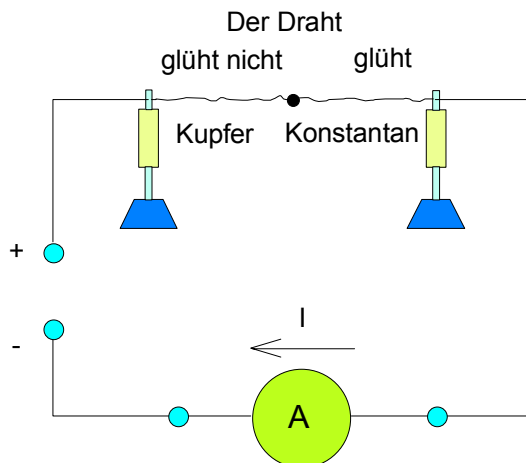


Die Wirkungen des elektrischen Stroms

Wärme durch Strom

Versuch: Ein Eisen- und ein Kupferdraht werden in Reihe geschaltet. Darüber wird ein Papierföhnchen gehängt.



Drähte, die von Elektrizität durchflossen werden, verwandeln elektrische Energie in Wärme.

Wir nennen das die **Wärmewirkung** des elektrischen Stroms.

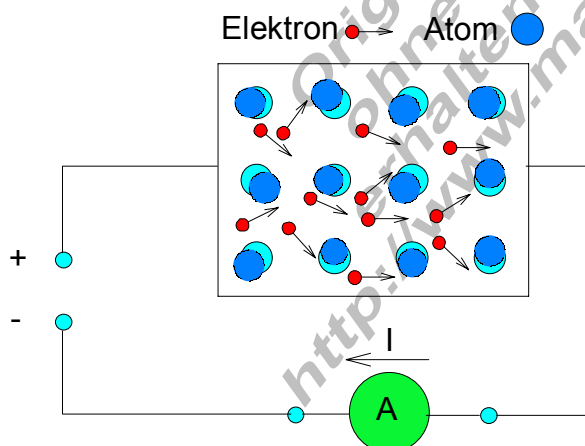
Wie viel Wärme in einem Draht erzeugt wird, hängt ab von:

- der Stärke des Stromes
- dem Material des Drahtes
- die Länge und Dicke des Drahtes.

Versuch: Ein Draht aus Konstantan wird mit Strom aufgeheizt. Ebenso ein Drahtwendel aus Konstantan.

Ergebnis: Der Draht glüht und sendet dabei schwaches Licht aus.

Wird der Draht zu einer Drahtwendel gewickelt, dann erwärmt er sich bei gleicher Stromstärke mehr und das Leuchten wird stärker.



Wie entsteht durch Elektrizität Wärme?

Die Spannungsquelle treibt die Elektronen durch den Draht. Dabei zwingen sich die Elektronen zwischen den Atomen hindurch. Sie "reiben und stoßen" an ihnen vorbei.

Dadurch entsteht Wärme im Draht.

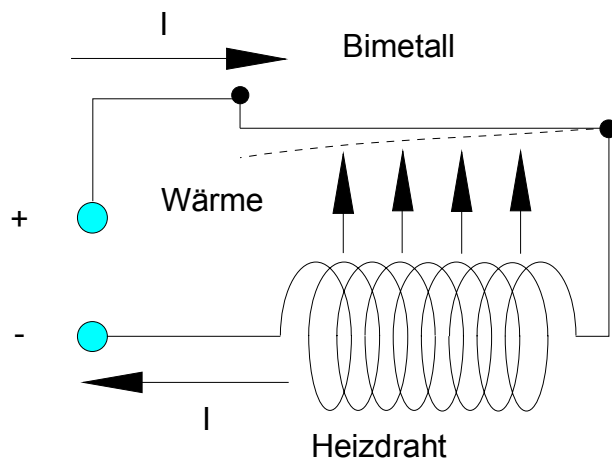
Viel Strom heißt:

Viele Elektronen, viel Reibung viel Wärme.

Dünnere Draht heißt:

Viel Widerstand durch den Draht, viel Reibung, viel Wärme.

Versuch:	Demonstration einer Temperaturregung mit einem Bimetallstreifen
-----------------	---



Der Strom fließt zuerst durch den Bimetallstreifen und dann durch den Heizdraht. Der Heizdraht wird warm und erwärmt dabei das Bimetall. Bei einer bestimmten Temperatur unterbricht das Bimetall den Stromkreis. Heizdraht und Bimetall kühlen sich ab. Der Bimetallstreifen schließt erneut den Stromkreis. Heizdraht und Bimetall werden wieder aufgeheizt und das Spiel beginnt von vorn.

Durch Ein- und Ausschalten der Heizung entsteht eine bestimmte Temperatur. Das ist eine Temperaturregung. Eine solche Regelung findet man z.B. in einem Bügeleisen.

Versuch:	Bau eines Tauchsiedermodells aus Draht
-----------------	--

Licht durch Strom.

Versuch:	Eine Glühlampe wird mit dem Trafo unterschiedlich hell geregelt
-----------------	---

Versuch:	Eine Glühlampe wird vorsichtig aufgebrochen, ein Modell der Drahtwendel wird gebaut
-----------------	---

Licht entsteht, wenn ein Draht sehr heiß wird (über 1500°C). In Glühlampen erhitzt der Strom einen dünnen Draht so stark, dass er außer Wärme auch Licht abgibt. Der Glühdraht brennt nicht durch, weil der Glaskolben keine Luft enthält. Statt dessen ist er mit einem Schutzgas gefüllt. (z.B. Krypton)

Aus der Geschichte der Beleuchtung.

Erfindung der Glühlampe durch **Thomas Alva Edison 1879.**

Die erste brauchbare Glühlampe leuchtete vom 19. bis 21. Oktober 1879 im Laboratorium des amerikanischen Erfinders Thomas Alva Edison.

Zwar hatten sich schon vor ihm Techniker und Physiker mit dem Bau eines elektrischen Glühlichtes befasst, so vor allem der Deutsch- Amerikaner Goebel, der Parfümfläschchen luftleer pumpte und in ihnen einen verkohlten Faden mit Hilfe des elektrischen Stromes zur hellen Glut brachte. Dennoch war es aber noch keinem gelungen, Lampen mit ausreichender Leuchtkraft und Brenndauer zu konstruieren. Es fehlte der geeignete Glühfaden, der der hohen Temperatur über eine längere Zeit hinweg standhielt.

In seinem Laboratorium in Menlo Park bei New York begann Edison, sich im September 1878 mit den Problemen des elektrischen Lichtes zu beschäftigen. Er wusste: Zuerst musste ein geeignetes Material für den Glühfaden gefunden werden. Monatelang experimentierte er ohne rechten Erfolg mit verschiedenen Metallfäden. Andere Forscher vor ihm hatten brauchbare Ergebnisse mit verkohlten Pflanzenfasern erzielt. Edison verfolgte auch diese Spur: Tausende von Gräsern, Pflanzenfasern, selbst Haare von Tieren und Menschen ließ er verkohlen und prüfte sie auf ihre Tauglichkeit als Glühfäden. Ermutigend waren schließlich seine Versuche mit Bambusfasern.

Er schickte Männer in die Dschungel von Brasilien, Indien, China und Japan; sie sollten alle Arten von Bambus untersuchen und herbeischaffen. Es galt, eine Faser zu finden, die lange genug der hellen Glut standhielt und dabei genügend Elastizität besaß, um bei Erschütterungen nicht gleich abzubrechen.

Nach mehr als einjähriger Experimentierarbeit, nach Fehlschlägen, Enttäuschungen und Anfeindungen war es endlich soweit: Vom 19. Oktober 1879 an leuchtete im Laboratorium eine "Kohlefadenlampe" über 40 Stunden lang mit gleichmäßig hellem Licht.

Heute sind die Kohlefadenlampen längst verschwunden. Schon um die Jahrhundertwende wurden sie durch die Metallfadenlampe ersetzt; es war nämlich gelungen, aus dem sehr spröden Wolfram- Metall, das aber einen sehr hohen Schmelzpunkt besitzt, einen dünnen Glühdraht zu fertigen.

Damit wurde die Glühlampe zu einer brauchbaren Lichtquelle, die eintausend Betriebsstunden aushalten kann. Heutzutage wird sie mehr und mehr durch Energiesparlampen und Leuchtdioden ersetzt, vor allem bei der Auto- und Fahrradbeleuchtung. Es ist allerdings umstritten, ob der höhere Energieaufwand, der für die Herstellung von Energiesparlampen nötig ist, durch deren geringen Energiebedarf wett gemacht wird. Außerdem enthalten sie hochgiftiges Quecksilber und gehören deshalb auf den Sondermüll.

Nach wie vor ist der Glühfaden oder Glühdraht der wichtigste Teil der Glühlampe. Er ist z.B. bei einer 15 Watt- Lampe so fein, dass erst sechs Glühdrähte nebeneinander gelegt die Dicke eines Frauenhaares ergeben. Dabei darf aber der Durchmesser des Glühdrahtes nur um den tausendsten Teil eines Millimeters schwanken! Das ist ein so winziger Betrag, dass er mit dem besten Lichtmikroskop gerade noch zu sehen ist. Durch das Wendeln scheint uns der Glühdraht oft kaum 3 cm lang zu sein. Auseinandergezogen erreicht er aber eine Länge von durchschnittlich einem Meter.