



Bauanleitung Heisser Draht / Solar Beep



Hinweis

Diese Anleitung zeigt, wie das Experiment Heisser Draht / Solar Beep gebaut wird. Die Spielanleitung kann im Dokument «Experiment Heisser Draht» eingesehen werden.



Material

Für den Bau brauchst du folgende Materialien:

- Fundament des Experiments (Holzplatte, Holzstück etc.)
- Dicker Kupferdraht (1 mm oder 1.5 mm Durchmesser), evtl. isoliert
- Flexibles Kabel (am besten in zwei Farben, für positiv und negativ)
- Elektrischer Summer («beeper»), 3-6 V (max. 12 V) DC als normale Betriebsspannung
- Solarpanel: Für 3 V mind. 6 Solarzellen in Serie, für 6 V mind. 12 Zellen in Serie, (für 12 V mind. 24 Zellen in Serie), ca. 100 mA Nennstrom
- Lüsterklemmen
- Durchbohrtes Holzstück oder ein Stück Plastikrohr für den Griff des Rings

Optional :

- Grosser Kondensator (max. Arbeitsspannung mind. 2 V höher als die Leerlaufspannung des Solarpanels), mind. 1 Mikrofarad
- Kleines digitales Voltmeter
- Schalter
- Tastschalter («normalerweise aus»)
- Verzierungsmaterial
- (Heiss-)leim
- Kabelbinder
- Kleine Schrauben
- Isolierband



Werkzeuge

Für den Bau brauchst du folgende Werkzeuge:

- Bohrmaschine und Bohrerstet
- Abisolierzange
- Elektrikerschraubenzieher
- Schere
- Teppichmesser (Cutter)
- Lötkolben¹
- Lötzinn

¹ Lötkolben und Lötzinn sind zwingend notwendig, falls das Solarpanel nur Lötstellen, aber keine Kabel hat. Andernfalls ist beides fakultativ; alle Verbindungen können auch mit Lüsterklemmen hergestellt werden.



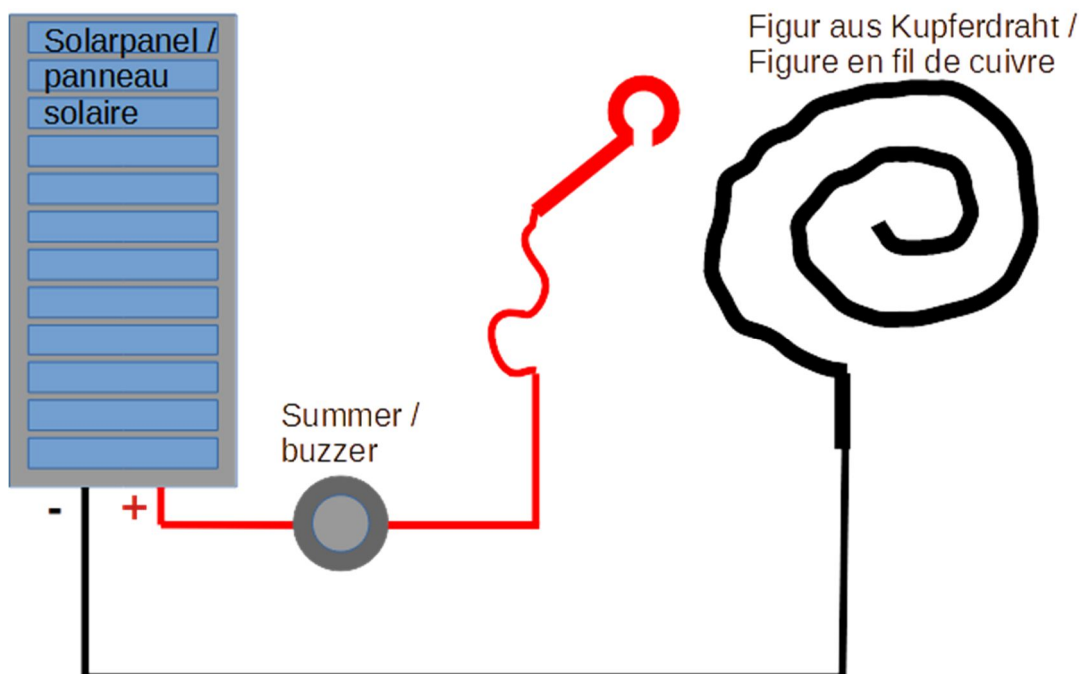
Schritt für Schritt Bauanleitung

Schritt 1: Elektrischen Stromkreis aufbauen und testen

Am besten bauen wir zuerst den elektrischen Stromkreis und testen unseren Aufbau. Die folgende Zeichnung zeigt die einfachste Version. Diese funktioniert in der direkten Sonne oder bei sehr hellem Himmel draussen.

Wir verbinden mit einem Kabel (z.B. durch Anlöten oder Verbinden mit einer Lüsterklemme) den negativen Pol des Solarpanels mit der «Figur», die wir aus einem dicken Kupferdraht biegen. Falls der Draht isoliert ist, entfernen wir zuerst mit dem Teppichmesser (Cutter) diese Isolation.

Am positiven Pol des Solarpanels schliessen wir mit einem Kabel den Summer an. Mit einem zweiten Kabel verbinden wir den Summer mit dem Kupferring, den wir aus einem Stück desselben Drahts biegen wie bereits die «Figur». Am besten basteln wir für den Ring einen Griff aus Holz oder Plastik. Das letzte Stück Kabel vor dem Ring sollte aus einem flexiblen Kabel bestehen, damit die spielende Person den Ring einfach bewegen kann.



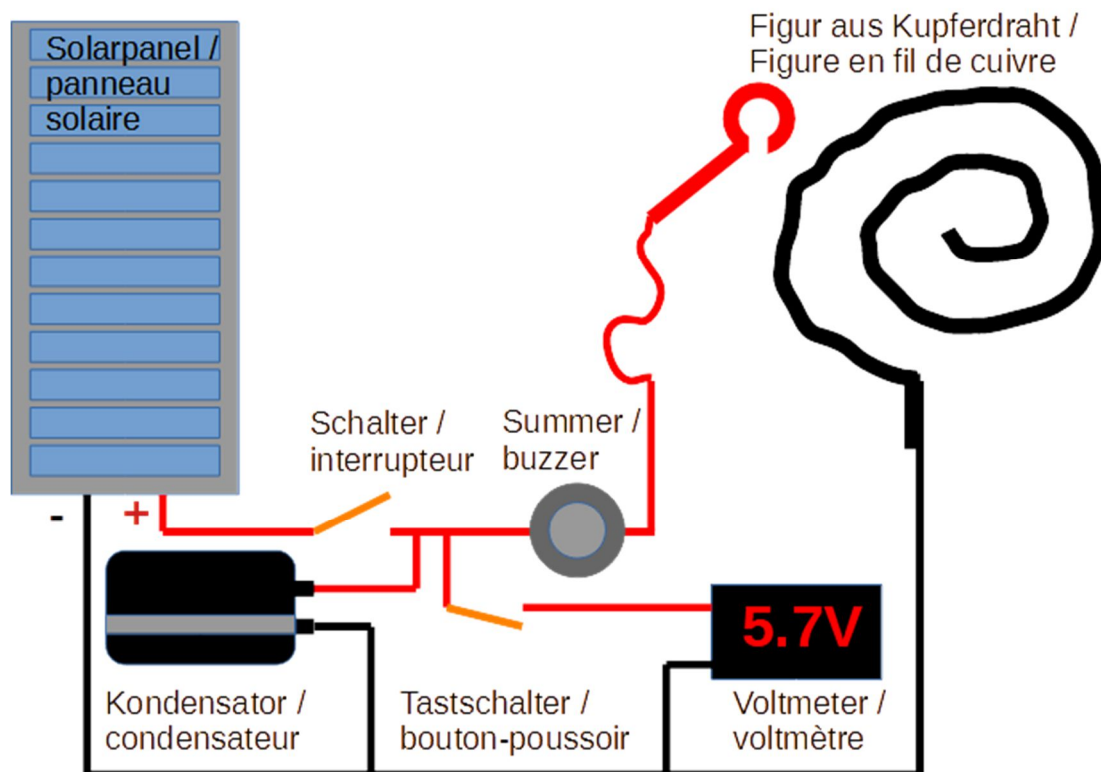
Skizze des elektrischen Stromkreises in seiner einfachsten Version. (Dicke Linie: Kupferdraht, dünne Linien: flexibles Kabel)

Zusätzliche Optionen:

- Um das Experiment komplett ausschalten zu können, bauen wir einen «Hauptschalter» ein. Dafür genügt ein einfacher elektrischer Schalter, den wir in das positive Kabel, direkt nach dem Solarpanel, einbauen
- Damit der heisse Draht auch bei weniger Licht funktioniert, können wir parallel zum Solarpanel einen Kondensator einbauen. Dieser lädt sich langsam auf und kann den Strom zum Summen in kurzer Zeit abgeben.
Der Kondensator wird parallel zum Solarpanel eingebaut: der positive Pol des Kondensators wird mit dem positiven Kabel verbunden, der negative Pol mit dem negativen Kabel.

- Um den Ladezustand des Kondensators messen zu können, bauen wir optional ein kleines digitales Voltmeter ein. Da das Voltmeter selbst einige Volt Spannung braucht, um zu funktionieren, ist dies nur bei einem Summer von mind. 6 V Betriebsspannung (bzw. Solarpanel von mind. 6 V normaler Arbeitsspannung) sinnvoll.
Das Voltmeter wird parallel zum Solarpanel und zum Kondensator eingebaut: der positive Pol des Kondensators wird mit dem positiven Kabel verbunden, der negative Pol mit dem negativen Kabel.
Da das Voltmeter Energie verbraucht und so den Kondensator leert, wird es sinnvollerweise über einen Tastschalter angeschlossen. Beim Drücken des Tasters wird kurz die Spannung des Kondensators angezeigt.
Der Tastschalter wird zwischen dem positiven Kabel und dem Voltmeter eingebaut.

Die folgende Skizze zeigt den Aufbau mit einem Hauptschalter, einem Kondensator und einem kleinen Voltmeter:



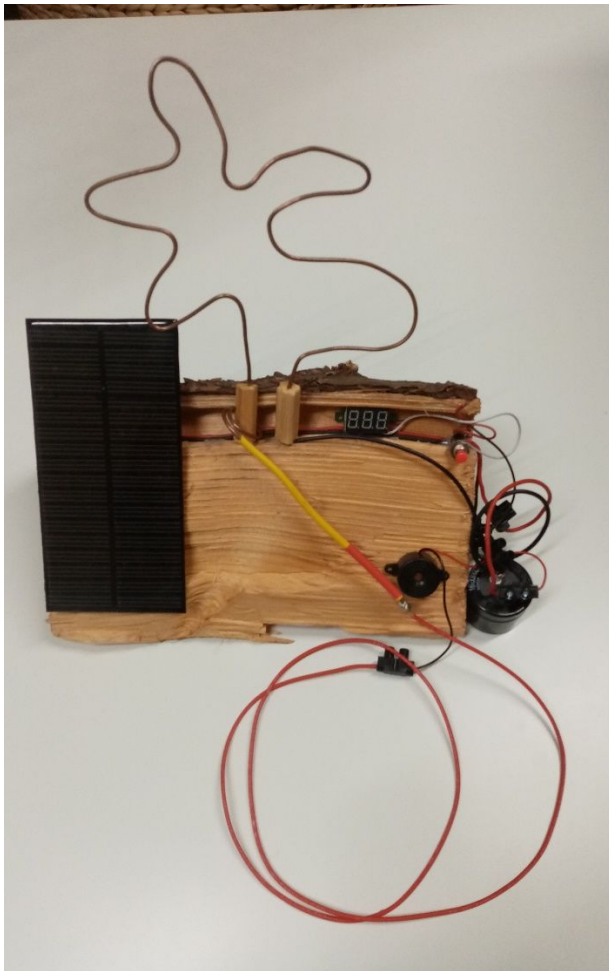
Skizze des elektrischen Stromkreises mit Hauptschalter, Kondensator und Voltmeter. (Dicke Linie: Kupferdraht, dünne Linien: flexibles Kabel, Orange Linie: Schalter)

Schritt 2: Einbauen in ein Fundament aus Holz

Sobald der elektrische Aufbau funktioniert, können wir ein Fundament basteln aus einem Holzbrett, einem Stück Sperrholz, etc. Mit dem Bohrer machen wir die nötigen Löcher, um die Figur reinstecken zu können. Dann fixieren wir alle Elemente mit kleinen Schrauben, Leim oder Kabelbindern. Es ist zu empfehlen, ganz am Anfang und evtl. am Ende der «Figur» ein kleines Stück des Kupferdrahtes zu isolieren (z.B. mit Isolierband), damit dort der Ring «parkiert» werden kann, wenn gerade niemand spielt, ohne dass es die ganze Zeit summt.

Schritt 3: Dekorieren

Zum Schluss können wir unser Experiment anmalen und dekorieren. Die folgenden Fotos geben ein paar Ideen dafür:



Zwei Beispiele, wie die elektrischen Komponenten an einem Fundament befestigt werden.

Unterhalt

Mit der Zeit oxidiert der Kupferdraht und der elektrische Kontakt wird schlechter. Der Summton ertönt erst bei Kontakt mit mehr Druck. Wenn das passiert, sollten wir die Oberfläche des nicht isolierten Drahts der «Figur» wie auch des Rings mit einem kleinen Stück Schleifpapier abschleifen.



Weitere Infos

Die **Spieleanleitung** ist im Dokument «Experiment Heisser Draht / Solar Beep» zu finden. Viel Spass!