



Warum löten?

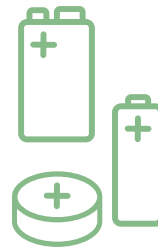
Gelötet wird schon seit mindestens 7000 Jahren. Damals hat man Schmuckgegenstände aus Gold, Silber oder Kupfer verarbeitet und durch das Löten Verbindungen zwischen den Metallen geschaffen. Heute wird das Löten überwiegend für die Verbindungen zwischen elektronischen Bauteilen benutzt. Beim Löten kann man seiner Kreativität freien Lauf lassen und so gut wie alles an elektronischen Geräten bauen.

Die Bauteile

Wo der Strom herkommt...

Wahrscheinlich habt ihr schon an eurem Handy festgestellt: Ohne Akku geht nix. Ähnlich wie in einem Handy wollen wir als Stromquelle eine **Batterie** benutzen. Alle liefern Gleichstrom. Das bedeutet, es gibt einen (+)-Pol und einen (-)-Pol. Im Unterschied zu Wechselstrom, aber das ginge jetzt zu weit.

Es gibt jedoch einige Unterschiede zwischen den Batterietypen. Schaut euch die Batterien mal genauer an... Welche Unterschiede erkennt ihr, abgesehen von Form und Farbe?



... wo er „geregelt“ wird ...

Neben Kabeln sind **Widerstände** die grundlegendsten Bauteile einer elektronischen Schaltung. Doch wozu brauchen wir sie?

Mit Widerständen können wir den Strom so verändern, dass der Strom aus der Batterie zu dem Verbraucher passt, den wir anschließen wollen. Die verschiedenfarbigen Ringe auf den Widerständen verraten uns, wie groß der Widerstand ist. Die Einheit dieser Größe ist ein Ohm, abgekürzt mit einem großen griechischen Omega: Ω . Meist sind die Widerstände, mit denen wir arbeiten, über 1000 Ω groß. Dies kürzen wir ab mit 1 k Ω . Wie man von den farbigen Ringen auf die Größe des Widerstands kommt, ist eine etwas kompliziertere Angelegenheit. Wenn es euch interessiert, schaut doch mal hier rein: <https://www.conrad.de/de/ratgeber/technik-einfach-erklart/widerstands-farbcode.html>.



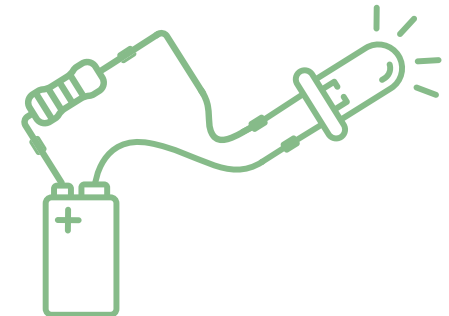
... wo er hin soll ...

Würde man alle **LED**-Leuchten bei euch zu Hause ausbauen, wäre es wahrscheinlich ziemlich dunkel. Die LED ist heutzutage die Standard-Birne zur Lichterzeugung. Daher wollen wir auch in unserem Workshop mit LEDs arbeiten. Wenn ihr LEDs verbaut, müsst ihr darauf achten, dass das lange Füßchen an den (+)-Pol einer Batterie angeschlossen wird und das kurze an den (-)-Pol. Die LEDs, die wir benutzen, benötigen 3V. Was passiert, wenn ihr die LED mal aus Versehen falsch herum anschließt? Fliegt sie dann in die Luft? Leuchtet sie in einer anderen Farbe? Probiert es ruhig mal aus, aber Vorsicht... nicht erschrecken! ;-)

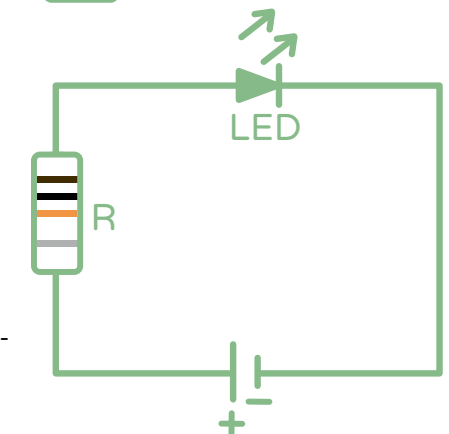


... und wieder zurück ...

Damit der Strom nun auch fließen kann, müssen wir diese Bauteile zu einem Kreislauf verbinden. Die Verbindungen entstehen durch das Verlöten. Aber Vorsicht! Lötet keine Kabel direkt an die Batterie. Um die Batterie anzuschließen, gibt es extra Stecker.



In der Physik zeichnet man solche **Stromkreise** etwas abstrakter. Es ergibt sich ein sogenannter **Schaltplan**. Hier seht ihr den Schaltplan der obigen Zeichnung. Versucht einmal herauszufinden, welchen Wert der im Plan eingezeichnete Widerstand hat (<https://www.conrad.de/de/ratgeber/technik-einfach-erklart/widerstands-farbcode.html>).





Anleitung Gespenst „Willi“

Jetzt geht's los! Wir wollen den Willi zusammenbauen:



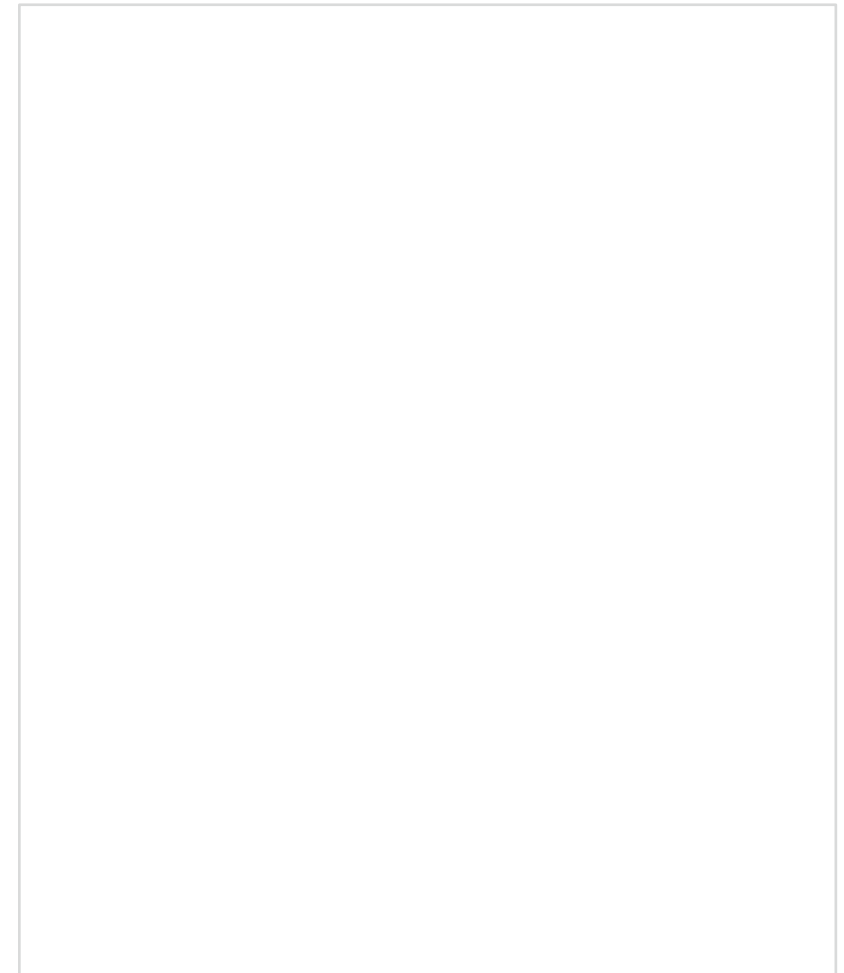
Eine Anleitung, um Willi zum Leben zu erwecken, findet ihr hier:
[https://www.sol-expert-group.de/76332_Anleitung_Gespenst%20Willi-DT\(4\).pdf](https://www.sol-expert-group.de/76332_Anleitung_Gespenst%20Willi-DT(4).pdf)

Hier noch ein paar praktische Tipps für die Arbeit:

- › Haltet euren Arbeitsplatz aufgeräumt.
- › Wenn ihr euch mal „verlötet“ habt, ist das nicht schlimm.
Mit dem Lötkolben einfach den Lötunkt wieder heiß machen und die Bauteile voneinander trennen.
- › Arbeitet ruhig und kontrolliert euch gegenseitig. Dann passieren weniger Fehler und es verletzt sich niemand.

Schaltplan von Willi

Wenn ihr fertig seid, versucht doch mal, einen Schaltplan von Willi zu zeichnen!





In diesem Workshop werden wir es mit komplizierteren Geräten zu tun bekommen. Wir wollen einen Schüttelwürfel und eine Blinken-Rocket bauen. Batterien, Widerstände sowie LEDs kennt ihr bereits. Und auch was ein Schaltplan ist, sollte euch klar sein. Bei den heutigen Arbeiten werdet ihr allerdings auf ein paar neue Bauteile stoßen. Daher zunächst ein paar Grundlagen:

Kondensatoren...

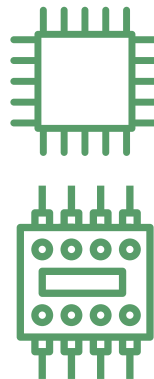
...haben in der Elektrotechnik viele verschiedene Anwendungen. Zunächst einmal dienen sie uns als Energie- und Ladungsspeicher. Wir können uns daher Kondensatoren zunächst einmal als sehr kleine Batterien vorstellen, die ein bisschen Ladung aufnehmen können und diese auch sehr schnell wieder abgeben.



In einem Wechselstromkreis dienen Kondensatoren als Widerstände. In einem Computer werden sie als Informationsspeicher benötigt. Das Formelzeichen für einen Kondensator ist C, die Menge an Ladung, die ein Kondensator pro Spannung aufnehmen kann, ist die elektrische Kapazität und hat die Einheit *Farad F*.

Mikrocontroller


Ein Mikrocontroller ist ein ganz ganz kleiner Computer, ein sogenanntes Ein-Chip-Computersystem. Ob in einer Waschmaschine, einem Wasserkocher oder einer smarten Glühbirne, man findet sie einfach überall. Einen Mikrocontroller erkennt ihr an den vielen kleinen Füßchen, die aus ihm herauskommen. Die Mikrocontroller, die wir verbauen, sind vormontiert. Ihr müsst sie nur festlöten und dann wissen sie, was sie zu tun haben. Das Programm haben sie quasi schon intus. Montiert werden diese Mikrocontroller auf sogenannte IC-Sockets. Sie dienen als eine Art „Steckdose“ für die Controller.



Multimeter

Multimeter kennt ihr vielleicht bereits aus dem Physik-Unterricht. Es handelt sich dabei um ein Mess- und Prüfgerät. Sobald man im Bereich der Elektrotechnik unterwegs ist und mal nicht alles fehlerfrei läuft, kommt man ohne Multimeter nicht weiter. Mit einem Multimeter könnt ihr Spannungen, Stromstärken und Widerstände messen.



Eine andere sehr wichtige Funktion ist die Prüfung einer Leitung. Damit könnt ihr beispielsweise kalte Lötstellen finden. Doch wie geht das alles? Zunächst müsst ihr die Kabel mit den Messspitzen richtig anschließen. Das schwarze Kabel kommt immer in die COM-Buchse. Das rote – je nachdem, was man machen will – in den anderen Anschluss. Auf den Buchsen steht, welcher Anschluss wozu dient. Mit dem großen Drehschalter stellt ihr dann ein, was gemessen werden soll. Überlegt euch mal, wie ihr die Spannung (V) einer Batterie (Tipp: Gleichstrom) messen könnt, und vermesst die Batterien, die ihr so findet. Vermesst danach noch ein paar Widerstände (Ω). Versucht herauszufinden, was das Gerät macht, wenn ihr den Schalter auf  stellt.

Löttechniken

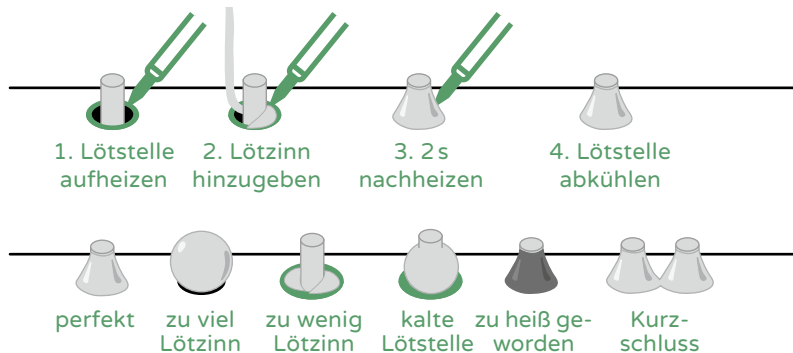
Baut man kompliziertere elektronische Geräte, werden in aller Regel vorgefertigte Platinen mit Widerständen, Kapazitäten oder anderen Bauteilen bestückt. In einer Leiterplatte sind bereits alle Leitungen zwischen den verschiedenen Bauteilen gezogen und es fehlen nur noch die Bauteile selbst. Die Platinen sind beschriftet und ihr erkennt daran, wo welches Bauteil seinen Platz findet.



PTH: Bei der **Pin-Through-Hole-Technik** werden die Bauteile durch kleine Löcher in der Leiterplatte gesteckt und die Drähte werden von hinten mit der Leiterplatte verbunden.



SMT: Bei der **Surface-Mount-Technology** werden die Bauteile direkt auf der Leiterplatte angebracht (Surface Mounted Devices = SMD). Diese Technik ist etwas anspruchsvoller und ihr verwendet sie beim Bau der Blinken-Rocket. Der Vorteil dieser Technik: Die Bauteile können deutlich kleiner gefertigt werden. Tipps zum Verlöten der SMD-Bauteile findet ihr, wenn ihr bei einer Suchmaschine eurer Wahl nach „Comic SMT Soldering – It’s easier than you think!“ sucht.



Anleitung Schüttelwürfel

Bevor ihr mit der Arbeit am Schüttelwürfel beginnt, ordnet alle Bauteile und überlegt euch, was Widerstände, Kapazitäten usw. sind. Bei den LEDs und Widerständen müsst ihr die Drähte an den Enden biegen und abwickeln. Hierfür benutzt ihr am besten eine Spitz-Kombizange mit Schneide. Haltet das Ende, das ihr abwickelt, gut fest und zieht eine Schutzbrille auf, damit euch der Draht nicht ins Auge fliegt!

1 Brecht die Leiterplatten zunächst in zwei Teile.



2 Die 560-Ω-Widerstände (grün, blau, braun) werden an die Plätze R1...R7 gelötet. Der 1-MΩ-Widerstand (braun, schwarz, grün) auf R8.

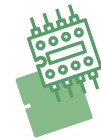


3 Der blaue Kondensator mit 100 nF wird auf Platz C1 gelötet. Bei diesem gibt es keine Polarität zu beachten.



4 IC-Socket auf Platz IC1.

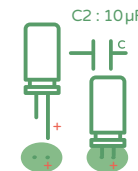
Achtet auf die richtige Position der Delle!



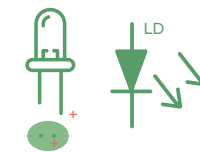
5 Lötet nun den Batteriehalter auf Platz E1.

6 Nun wird der „rolling ball switch“ aufgelötet. Wird der Schalter bewegt, rollt ein kleiner Ball in dem Zylinder hin und her und schaltet einen Kontakt. Der Schalter kann wie ein Widerstand aufgelötet werden. Es gibt keine Polarität zu beachten.

7 Kondensator II



8 LEDs



9 Mikrocontroller: Steckt nun den Mikrocontroller in seinen Socket. Achtet auf die richtige Position der Delle!

10 Zusammenbau



Blinken-Rocket

Wenn ihr die Blinken-Rocket baut, wendet ihr sowohl die SMT- als auch die PTH-Löttechnik an.

Eine Anleitung zum Zusammenbau der Blinken-Rocket findet ihr über die Website <http://blinkenrocket.de/>. Je nachdem, welche Version ihr habt, sind die Bauteile MCU (U1) und EEPROM (U2) schon vorbestückt. Bei der Miniversion sind alle SMD-Bauteile bereits angebracht.

Wenn ihr bei youtube „building the BLINKENROCKET“ sucht, findet ihr ein Video des Zusammenbaus.