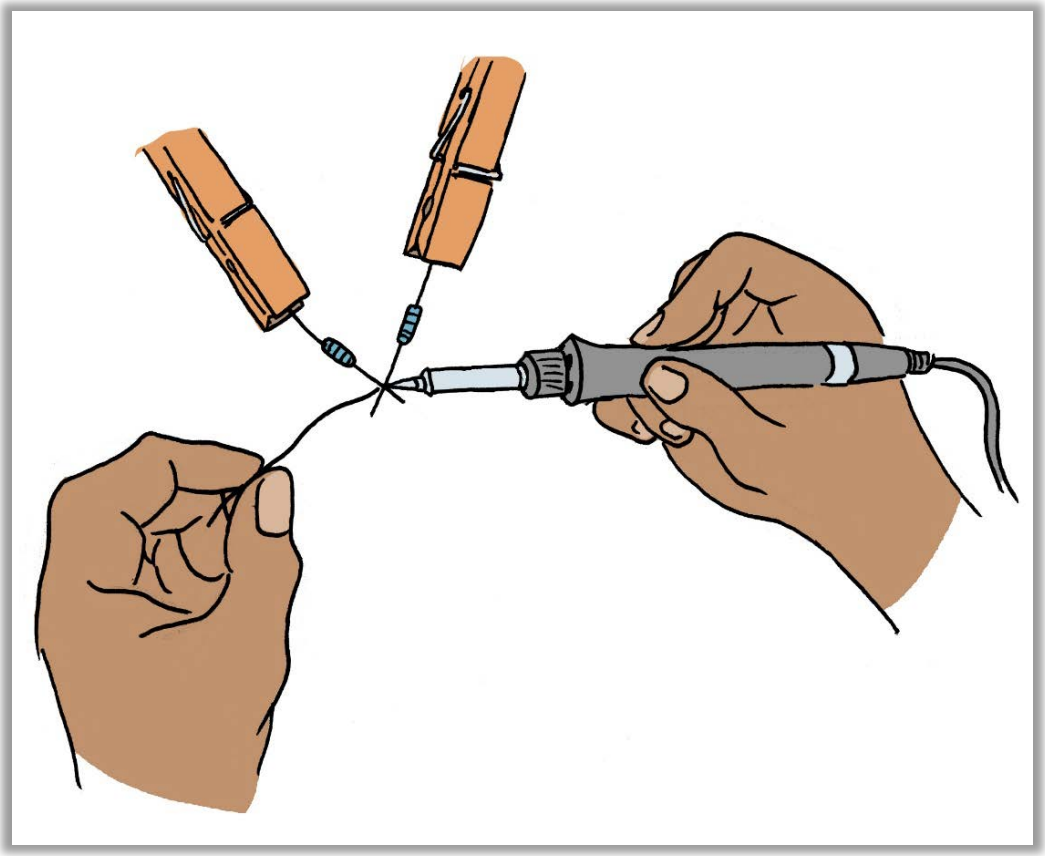
# Löten: Einfacher als du denkst



**In den TU-it-yourself-Projekten werden elektronische Bauteile dauerhaft leitend verbunden.** Dadurch werden die Schaltungen stabiler und sehen auch schöner aus. Das geht aber nicht mit normalem Kleber, weil der keinen Strom leitet. Wir verwenden daher zum »Verkleben« von elektronischen Bauteilen flüssiges Metall (*Lötzinn*), das wir vorher durch Heißmachen geschmolzen haben. Das heißt »*Löten*«.

Was du dafür alles brauchst, findest du unter dem Link »http://www.dein-labor.tu-berlin.de/sites/default/files/TU-it-yourself-Grundausstattung.pdf «.

Wie du gut und sicher lötest, ohne dir die Finger dabei zu verbrennen, lernst du mit dieser Anleitung.

## Kinder betet, Vater lötet!

Dieser Ausruf einer besorgten Mutter lässt vermuten, dass nicht jeder gut mit dem Löten zurechtkommt. Entweder war die Mutter übermäßig besorgt, oder der Vater hat unsere Lötanleitung nicht gelesen: Löten ist nämlich ganz einfach, wenn man es richtig macht und ein paar Sicherheitshinweise beachtet. Dann bist du gut vorbereitet und kannst loslegen.

- ✓ Die Lötspitze wird heiß. Sie kann Temperaturen bis zu 400°C erreichen. Dieser Hinweis genügt eigentlich schon. Du wirst nie freiwillig die Lötspitze anfassen. Geschieht dies doch einmal unfreiwillig, dann wirst du sie sehr schnell wieder loslassen, bevor du dich ernsthaft verbrennst. Dafür sorgen deine Reflexe. Größer ist die Gefahr, dass du andere Leute verbrennst. **Lege niemals einen eingeschalteten Lötkolben auf den Tisch.**

  Gewöhne dir an, immer den Lötkolbenhalter zu benutzen, auch wenn du nur eine Sekunde lang den Lötkolben aus der Hand legen willst.

- ✓ Wenn du lange Haare hast, dann **binde dir die Haare vor dem Löten zu einem Pferdeschwanz nach hinten**. Angebrannte Haare riechen nämlich nicht gut!

- ✓ Lötzinn enthält Flussmittel (Kolophonium), damit es besser fließt. Beim Erhitzen entstehen Dämpfe. Sie sind beim Hobbylöten nicht gefährlich, aber trotzdem: **Atme die Dämpfe nicht tief ein**, sonst musst du husten. Öffne beim Löten am besten ein Fenster.

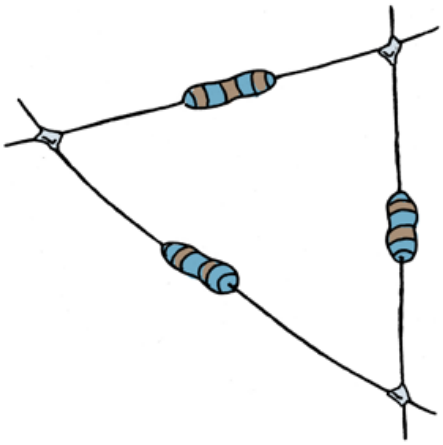
- ✓ Lötzinn enthält Blei. Blei ist giftig. Es gibt zwar auch bleifreies Lötzinn, und das ist in der Industrie auch vorgeschrieben, aber das lässt sich viel schwerer verarbeiten. Im privaten Bereich ist bleihaltiges Lötzinn erlaubt, und wir empfehlen dir, es auch zu benutzen. Das ist nicht gefährlich, wenn du folgendes beachtest: **Nimm das Lötzinn nicht in den Mund und wasche dir nach dem Löten immer die Hände**. Blei ist ein Kontaktgift und lässt sich gut abwaschen.

- ✓ Entferne Lötzinnreste indem du die heiße Lötspitze vorsichtig und ohne großen Druck auf dem angefeuchteten Schwämmchen abstreichst. **Feuchte das Schwämmchen vor Gebrauch immer an und bleibe mit der heißen Lötspitze nicht zu lange auf dem feuchten Schwamm**, das schadet auf Dauer der Lötspitze.

- ✓

## Lötanleitung »Drähte verbinden«

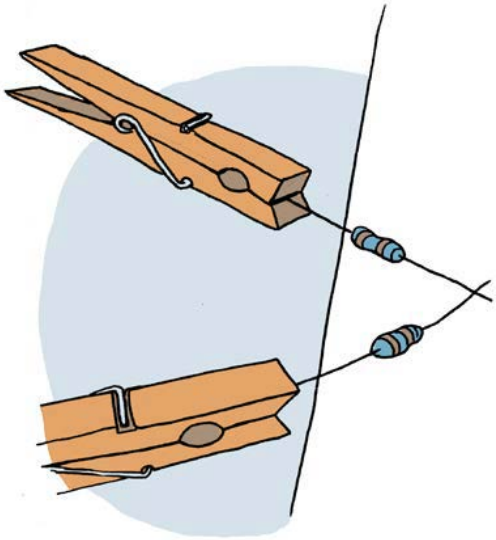
Verwende für die erste Lötübung drei billige Bauteile (zum Beispiel drei Widerstände). Das Ziel ist, sie zu einem Dreieck zu verlöten.



1. **Stecke zwei Widerstände so in die Dritte Hand, dass ein Beinchen (eigentlich »Anschlussdraht«) des einen Widerstands ein Beinchen des anderen Widerstands berührt.**

   Wenn du keine Dritte Hand aus zwei Wäscheklammern oder Krokodilklemmen hast, kannst du die Widerstände auch in einen Kneteklumpen stecken.

   Die Stelle, an der sich die Beinchen berühren, wollen wir nun mit Lötzinn dauerhaft leitend verbinden.



2. **Schalte den Lötkolben ein und warte, bis er heiß ist.**

   Wenn du eine Lötstation mit Temperaturregler hast, stelle ihn auf ca. 350°C ein. Es dauert ungefähr zwei Minuten, bis die Temperatur erreicht ist.

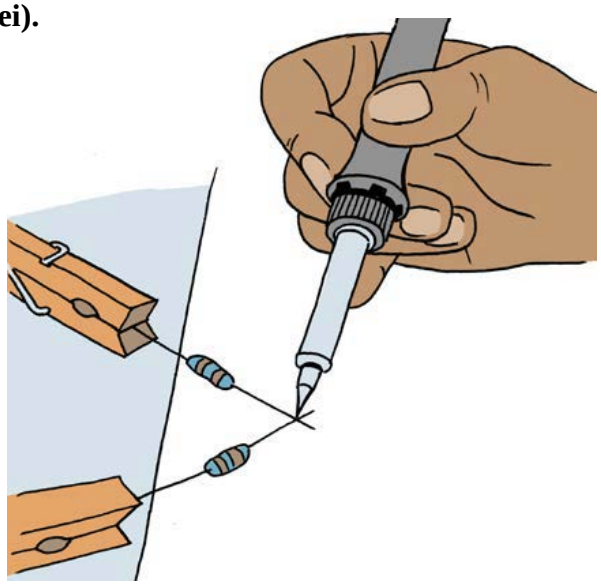
3. **Nimm den Lötkolben in die Hand, mit der du auch schreibst.**

   Fasse ihn dabei an wie einen Kugelschreiber oder Füller.

4. **Nimm ein Stück Lötzinn in die andere Hand, so dass zwischen Daumen und Zeigefinger ca. 10 cm Lötzinn herausragen.**

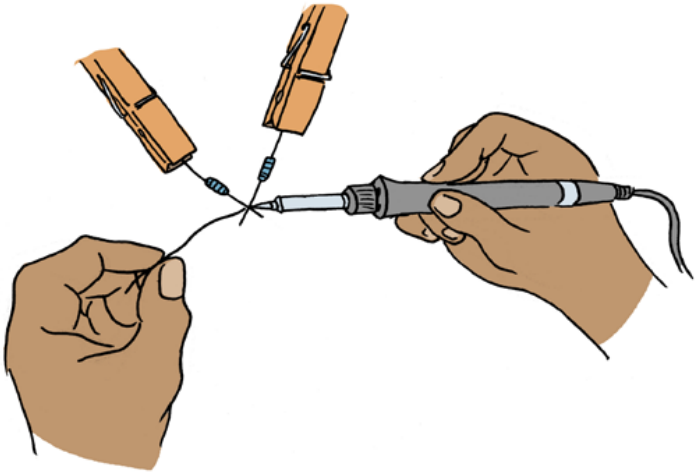
5. 

6. **Halte die Lötspitze an die Berührungsstelle der beiden Anschlussdrähte und warte drei Sekunden (zähle langsam bis drei).**

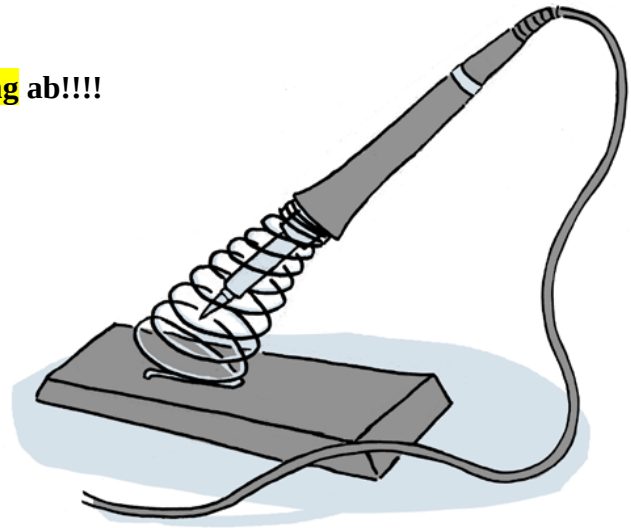


7. **Lass die Lötspitze, wo sie ist, und halte mit der anderen Hand die Spitze vom Lötzinn für ca. zwei Sekunden an die Berührungsstelle.**

   Du merkst, wie dein Lötzinn-ende vorne kürzer wird, weil es schmilzt. Idealerweise fließt das flüssige Lötzinn jetzt über die Berührungsstelle.

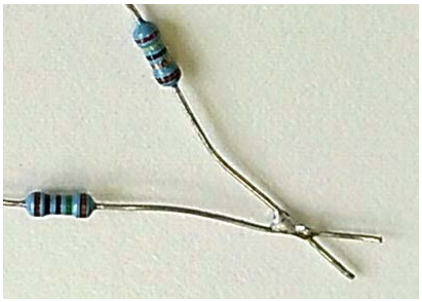


8. **Nimm zuerst das Lötzinn wieder weg von der Stelle; lass dabei den Lötkolben noch kurz dran.**
9. **Nimm nun auch den Lötkolben weg.**
10. **Putze hängengebliebene Reste vorne an der Lötspitze am feuchten Schwämmchen ab, indem du die Lötspitze vorsichtig über das Schwämmchen nach hinten wegziehst.**
11. **Stelle den Lötkolben in der Halterung ab!!!!**



12. **Warte 4–5 Sekunden, dann hat sich die gelötete Stelle abgekühlt.**

    Nun kannst du sie gefahrlos anfassen. Idealerweise ist das Lötzinn schön um beide Anschlussdrähte herumgeflossen.



**13. Prüfe deine Lötstelle, indem du versuchst, die beiden Widerstände an der Lötstelle auseinander zu reißen.**

Hast du gut gelötet, sollte es dir nicht gelingen!

**14. Löte nun die beiden anderen Verbindungen, bis das Dreieck fertig ist.**

Du kannst natürlich aus mehr Widerständen noch ganz andere Kunstwerke löten.

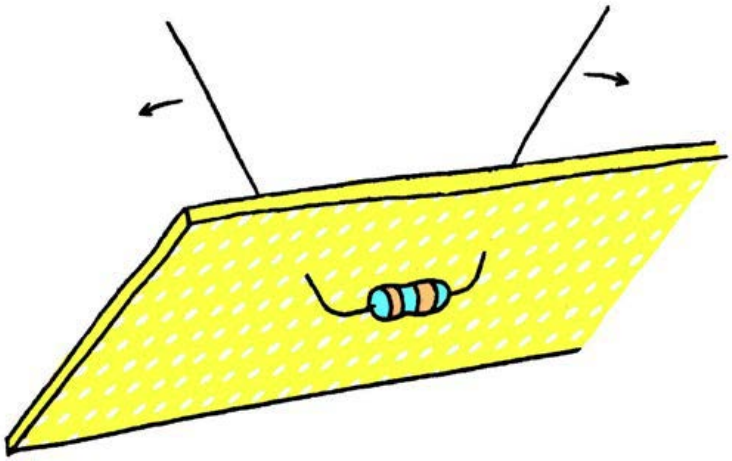
*Rätsel*: Welches berühmte Berliner Bauwerk wurde hier künstlerisch neu erschaffen?

# Lötanleitung »Bauteil auf Platine löten«

Verwende für diese Lötübung drei billige Bauteile (z.B. drei *Widerstände*) und eine *Streifenrasterplatine* und löte alle Bauteile nach folgender Anleitung auf die Platine, bis du dir beim Löten sicher genug bist, dass du es kannst.

1. **Stecke einen Widerstand so auf die Platine, dass seine Beinchen auf der mit Kupfer beschichteten Seite herausschauen.**

   Der Keramikkörper sitzt auf der Kunststoffseite. Spreize die Beinchen ein wenig nach außen, damit der Widerstand nicht wieder herausrutscht.



2. **Schalte den Lötkolben ein und warte, bis er heiß ist.**

   Wenn du eine Lötstation mit Temperaturregler hast, stelle ihn auf ca. 350°C ein.

3. **Nimm den Lötkolben in die rechte Hand (Linkshänder: in die linke).**

   Fasse ihn dabei an wie einen Kugelschreiber oder Füller.

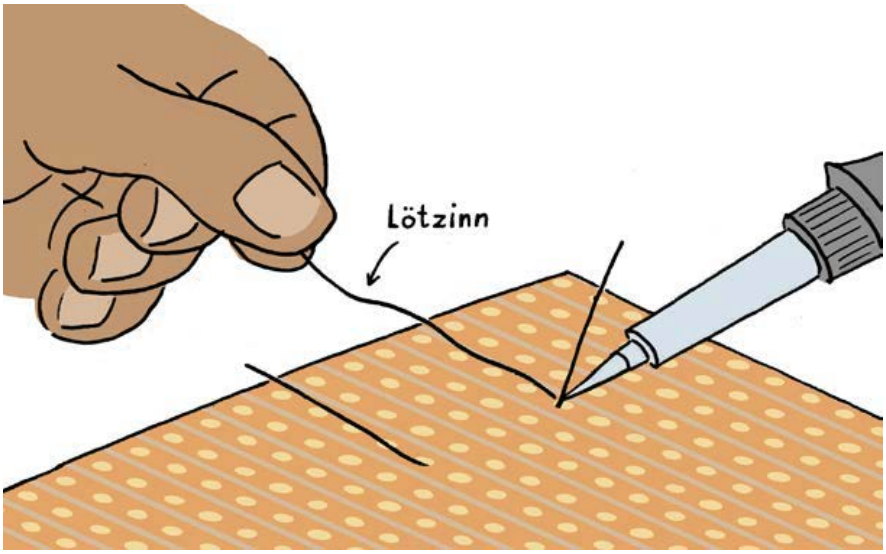
4. **Nimm ein Stück Lötzinn in die andere Hand, so dass zwischen Daumen und Zeigefinger ca. 10 cm Lötzinn herausragen.**

5. **Halte die Lötspitze an die Berührungsstelle der beiden Anschlussdrähte.**

6. **Warte drei Sekunden (zähle langsam bis drei).**

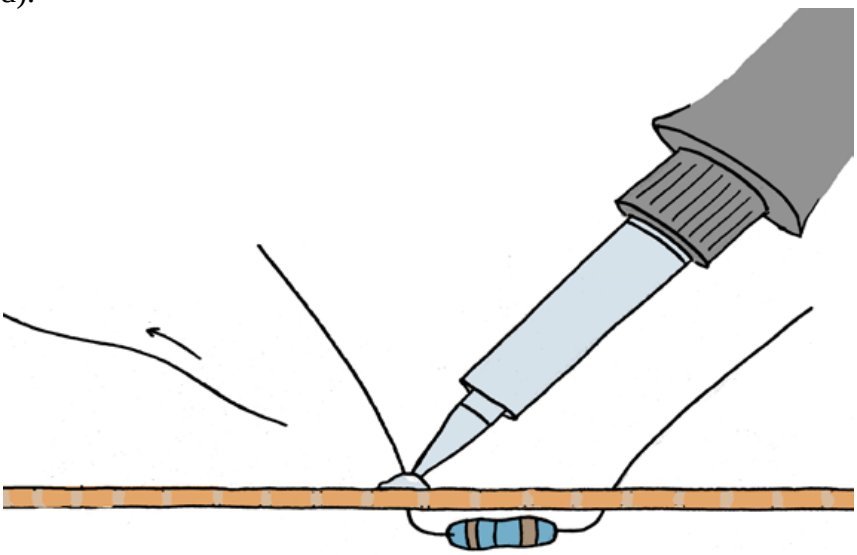
7. **Lass die Lötspitze, wo sie ist, und halte mit der anderen Hand das Ende vom Lötzinn für ca. zwei Sekunden an die Stelle, an der der Anschlussdraht aus der Platine kommt.**

   Berühre dabei die Platine UND das Drahtbeinchen mit der Lötspitze. Du merkst, wie dein Lötzinnende vorne kürzer wird, weil es schmilzt. Idealerweise fließt das flüssige Lötzinn jetzt über den Anschlussdraht und den Kupferstreifen.




8. **Nimm zuerst das Lötzinn wieder weg von der Stelle.**

   Halte den Lötkolben aber noch für ca. eine Sekunde dran (sonst klebt das Lötzinn fest, weil es hart wird).

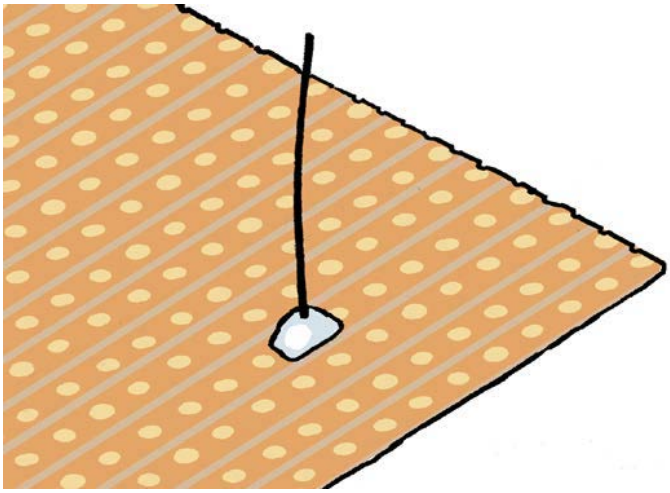


9. **Nimm nun auch den Lötkolben weg.**
10. **Putze hängengebliebene Reste vorne an der Lötspitze am feuchten Schwämmchen ab, indem du die Lötspitze vorsichtig über das Schwämmchen nach hinten wegziehst.**
11. **Stelle den Lötkolben in der Halterung ab!!!!**

**12. Warte 4-5 Sekunden, dann hat sich die gelötete Stelle abgekühlt.**

**13. Nun kannst du die neue Lötstelle gefahrlos anfassen und bewundern.**

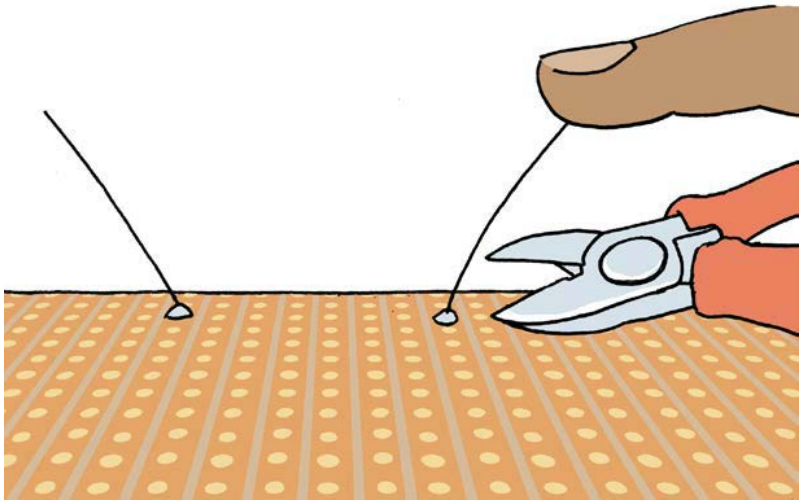
Sie sollte am besten aussehen wie ein kleiner Vulkankegel, in dessen Mitte das Bauteilbeinchen herausragt. Der Vulkankegel kann größer oder auch flacher sein, Hauptsache, er umschließt das Beinchen vollkommen.



Bei schlechten Lötstellen ist das Lötzinn nicht richtig um die Lötstelle herumgeflossen. Am besten, du hältst dann den Lötkolben noch einmal an die Lötstelle, damit das Zinn richtig gut fließen kann. Meistens brauchst du dafür kein neues Lötzinn, es reicht, das vorhandene wieder zu erhitzen. Bei einer guten Lötstelle glänzt das Lötzinn, umschließt das Beinchen komplett, verlässt aber nicht den Streifen.

**14. Schneide den Anschlussdraht direkt über der Lötstelle ab, sonst kommt es dir bei der nächsten Lötstelle in die Quere.**

Benutze dazu den Seitenschneider und halte einen Finger an das obere Drahtende, damit der Draht beim Abschneiden nicht herumfliegt.



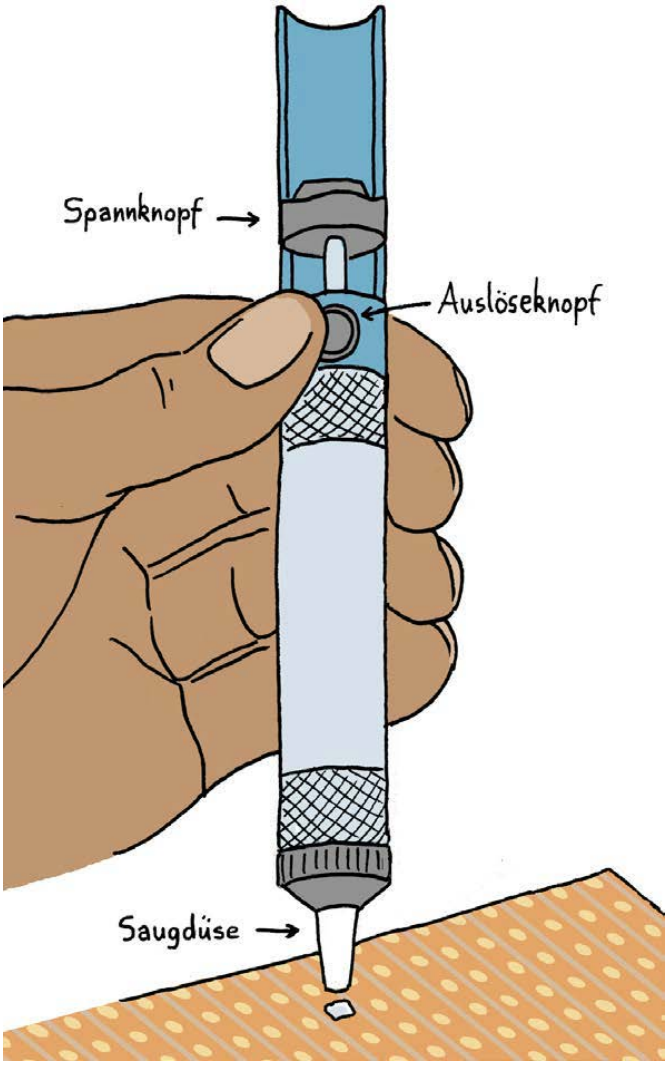
**Fertig**. Jetzt hast du gelernt, wie man lötet. Gar nicht so schwer, oder?

# Alles wieder ab: Anleitung zum »Entlöten«

Manchmal muss man ein Bauteil allerdings auch wieder entfernen, wenn man merkt, dass es an der falschen Stelle sitzt oder falsch herum eingelötet wurde. Das ist nicht so leicht, denn Löten ist ja für eine dauerhafte und super-stabile Verbindung von Bauteilen gedacht und nicht zum einfachen Auseinandernehmen. Dafür gibt es schließlich das Steckbrett!

Trotzdem gibt es auch für dieses Problem eine Lösung: Die »*Entlötpumpe*«. Sie arbeitet wie ein kleiner Staubsauger und kann flüssiges Lötzinn auf Knopfdruck durch eine Saugdüse absaugen. Das nennt man dann *Entlöten*.

So entfernst du das Lötzinn von einer Lötstelle:




1. **Spanne die Entlötpumpe.**

   Dafür musst du den großen *Spannknopf* fest herunterdrücken bis er einrastet. Manchmal kommt dabei etwas altes Lötzinn aus der *Saugdüse* an der Spitze der Pumpe heraus.

2. **Halte die gespannte Entlötpumpe in der linken Hand und erhitze mit dem Lötkolben die Lötstelle, die abgesaugt werden soll, bis das Zinn schön flüssig ist.**

3. **Jetzt ist schnelles Handeln erforderlich: Nimm den Lötkolben ein Stück zur Seite, halte die Saugdüse der Entlötpumpe direkt über die Lötstelle und drücke den *Auslöseknopf*, um das flüssige Zinn abzusaugen.**

Dabei kannst du die Entlötpumpe für besseren Halt auf die Platine stützen.

Weil die Lötstelle schnell kalt und das Lötzinn dann hart wird, musst du das Entlöten bestimmt öfter als einmal üben, bis es schnell genug klappt.

Wenn du es geschafft hast, dann kannst du das Bauteilbeinchen aus der entlöteten Stelle gut herausziehen.

Und dir auf die Schulter klopfen!