

SMD-Lötübung „Eule“

// Der Bausatz

haxko



Hacker- & Makerspace Koblenz

Was brauche ich?

// Die nötigen Werkzeuge

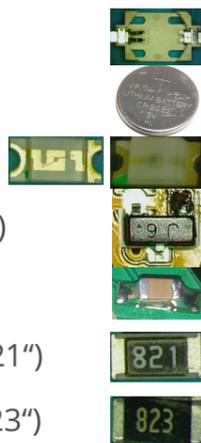


LötKolben, Lötzinn und Pinzette

Was bekomme ich?

// Die Bauteile

- 1 × Platine „Eule“
- 1 × Batteriehalter
- 1 × Batterie CR2032
- 2 × LED
- 2 × Transistor S9014 („J6.“)
- 2 × Kondensator 10µF
- 2 × Widerstand, 820Ω („821“)
- 3 × Widerstand, 82kΩ („823“)



Bauteil weg?

Keine Problem, die kleinen Dinger gehen schnell verloren. Wir haben ein paar als Ersatz dabei. Frage einfach unsere Helfer.

Was ist gefährlich?

// Die Sicherheitshinweise

Verbrennungsgefahr!

- Der LötKolben wird ~350°C heiß
- Nur über dem Tisch lötten
- Bei Pausen Lötständer nutzen
- Nicht genutzte LötKolben ausschalten
- Kleidung, Finger, Kabel, etc. von Lötspitze fernhalten
- Ruhig und konzentriert arbeiten

Achtung, giftig!

- Lötzinn nicht in den Mund nehmen
- LötDämpfe nicht direkt einatmen
- Nach dem Lötten Hände waschen
- Am Lötplatz nicht essen oder trinken

Folge den Anweisungen der Helfer!

Wie baue ich es auf?

// Die Anleitung

1 Ein Wort vorab

Es ist noch kein Meister vom Himmel gefallen! Wenn du einen Schritt nicht verstehst, Hilfe möchtest oder nicht ganz sicher bist, sprich bitte unsere Helfer an!

2 Vorbereiten

Prüfe mit der Liste oben, ob du alle Bauteile und Werkzeuge hast. Schalte den LötKolben ein.

3 Vorverzinnen

In den Augen und an den Armen sind 8 Stellen mit je zwei silbernen Lötflächen. Nun wird eine Lötfläche pro Stelle verzinnt. Nimm den LötKolben in eine und das Lötzinn in die andere Hand. Halte die Lötspitze auf eine Fläche, warte etwa eine Sekunde und gib dann etwas Lötzinn dazu. Dieser sollte nun schmelzen und die Fläche bedecken. Warte noch eine Sekunde und nimm den LötKolben weg.



Glückwunsch: Deine erste Lötstelle. Jetzt wiederhole dies so, dass immer eine Fläche der Gruppen mit Lötzinn bedeckt ist. Lege den LötKolben in den Halter und lies dann weiter.

4 Die Widerstände: 820Ω („821“)

Nimm die beiden 820Ω-Widerstände. Diese sind schwarz und haben „821“ aufgedruckt. Sie gehören auf R1 und R2 am Flügel oben. Halte das Bauteil mit der Pinzette fest und nimm den LötKolben in die andere Hand.

Erhitze nun die bereits mit Lötzinn bedeckte Lötstelle und schiebe eine Metallseite des Widerstands hinein. Die Richtung ist egal, nur sollte der Beschriftung oben sein. Nimm den LötKolben weg und halte das Bauteil noch etwa 2 Sekunden fest. Alles OK? Dann nimm jetzt Lötzinn und -Kolben und verlöte die andere Seite des Bauteils. Die Lötspitze also an Bauteil und Lötfläche halten, eine Sekunde warten, Lötzinn dazu geben, wieder eine Sekunde warten und wegnehmen. Wiederhole das Ganze mit dem anderen Widerstand.

5 Die Widerstände: 82kΩ („823“)

Nun kommen die 82kΩ-Widerstände dran, die haben „823“ aufgedruckt und gehören auf R3 und R4. Der Dritte kommt später dran. Das Vorgehen kennst du jetzt ja schon.



6 Die Kondensatoren

Die Kondensatoren sind etwas größer und braun. Diese gehören auf C1 und C2. Auch hier ist die Richtung egal.

7 Die LEDs

Die LEDs sind leicht durchsichtig und gehören in den Augen auf D1 und D2. Achtung: Hier ist die Richtung wichtig! Die LEDs haben einen kleinen, grünen Punkt - dieser muss nach links zeigen!



8 Die Transistoren

Etwas Herausforderung gefällig? Die Transistoren in den Füßen haben gleich 3 Beinchen! Auch hier solltest du erst eine Fläche vorverzinne, dann das Bauteil mit diesem Beinchen festmachen und anschließend die anderen beiden Seiten fertig verlöten.

9 Der letzte Widerstand

Ein Widerstand mit 82kΩ („823“) ist noch übrig. Das ist R5, du findest ihn auf der Rückseite.

10 Batteriehalter

Fehlt noch der Batteriehalter. Gebe hier vorab auf beide Flächen Lötzinn. Die Richtung erkennst du an einer schrägen Ecke im Aufdruck und am Halter selbst. Lege den Halter passend auf und erhitze die Lötstellen. Durch die Größe kann das ein paar Sekunden länger dauern.



11 Die Batterie

Schon Fertig? Schauen wir mal, ob die Eule wirklich blinkt. Lege die Batterie in den Halter ein. Die große Fläche kommt nach oben.

Probleme? Frag unsere Helfer!



BitBastelei
youtube.com/adlerweb

haxko

haxko.space
Hacker- und
Makerspace
Koblenz



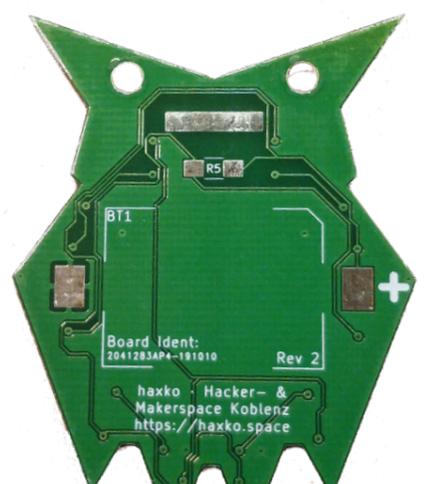
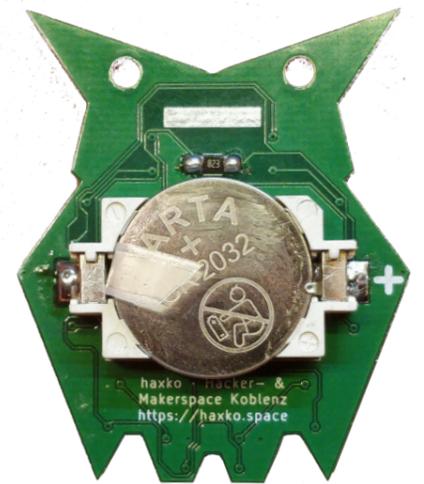
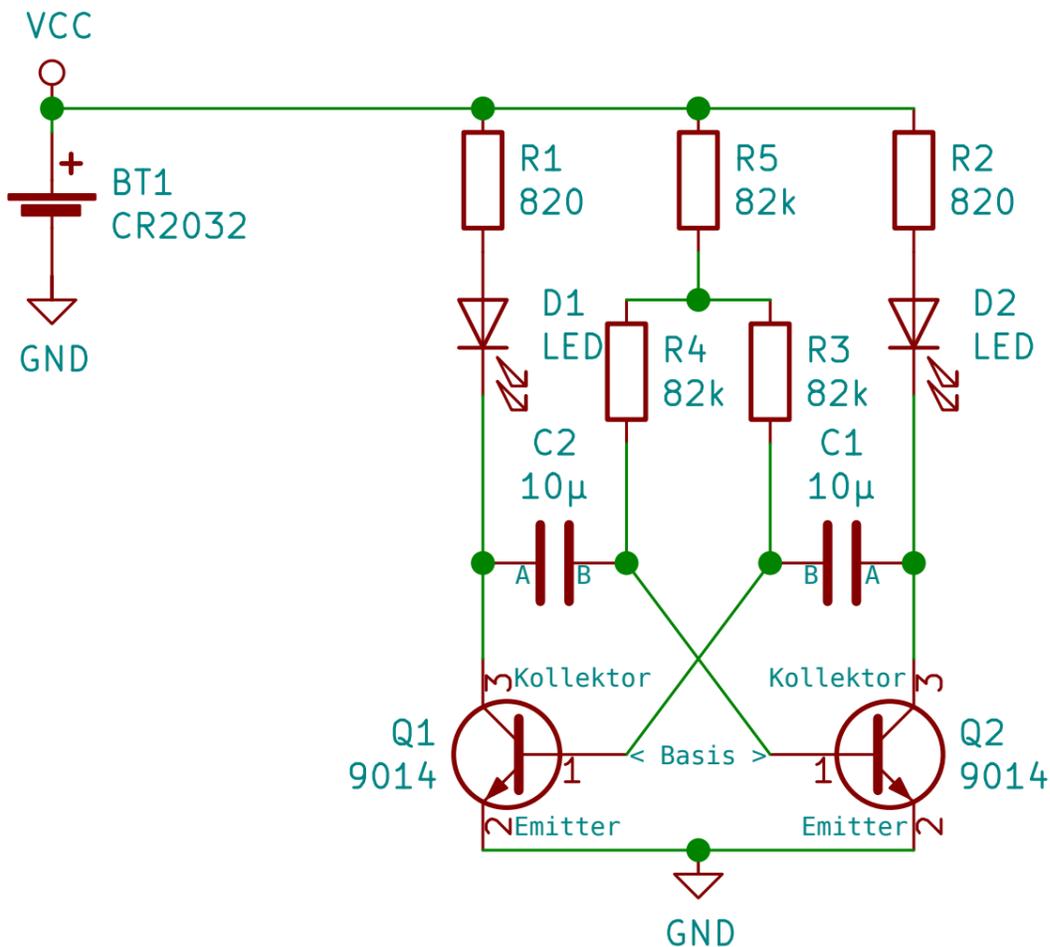
Eulen-Schaltplan

// Die Technik dahinter

haxko



Hacker- & Makerspace Koblenz



Theorie für Neugierige

// Warum blinkt die Eule?

Vorsicht: Hier wird es kompliziert. Du solltest etwas Elektronik-Wissen mitbringen, wenn du die Funktionsweise verstehen möchtest. Die Schaltung arbeitet mit vielen Potentialsprüngen, welche mit einfachem Schulwissen nur schwer nachzuvollziehen sind. Noch nicht so weit? Kein Problem: Experimentiere einfach in der Elektronik weiter und versuche immer wieder etwas dazu zu lernen. Wie schon gesagt: Niemand weiß alles sofort.

Die verwendete Schaltung nennt sich astabile Kippstufe oder astabiler Multivibrator. Die folgende Beschreibung ist leicht vereinfacht, insbesondere werden einige Spannungsabfälle und kleinere Umladungen, welche das Gesamtverhalten nur wenig beeinflussen, nicht berücksichtigt.

Start

Fangen wir ganz am Anfang an: Die Schaltung ist aus und wir legen gerade die Batterie ein. Links und rechts kommt die Spannung durch die Vorwiderstände (R1, R2) und LEDs (D1, D2) bis zu den beiden Kondensatoren (C1, C2). Da die Transistoren (Q1, Q2) zu diesem Zeitpunkt noch ausgeschaltet sind fließt aber kein größerer Strom und die LEDs bleiben aus. Gleichzeitig kommt jedoch über R5 Spannung zu den beiden Timing-Widerständen R3 und R4. Sowohl der Strom, welcher durch die Kondensatoren fließt, als auch jener über die Timing-Widerstände beginnt nun die Basis der Transistoren zu versorgen. Der Kondensator wird hierbei nicht sonderlich geladen, da beide Seiten sich einem ähnlichen Potential annähern. Da kein Bauteil perfekt ist und jedes beteiligte Bauteil kleine Herstelltoleranzen hat schaltet einer der beiden Transistoren als Erster ein und startet die Oszillation. Gehen wir hier von Q1 aus. Der Transistor beginnt zu leiten und zieht somit die Seite A des am Kollektor angeschlossenen Kondensators C2 auf GND (bzw. etwa 0.2V). Hierdurch sinkt auch das Potential der Seite B um die selbe Differenz ab und sorgt so dafür, dass Q2 nicht einschaltet. Gleichzeitig beginnt D1 zu leuchten, da der Strom über Q1 fließen kann.

Oszillation

Der Kondensator C2 nimmt den durch R4 fließenden Strom in Seite B auf und beginnt sich umzuladen. Hierbei steigt die Spannung an Platte B des C2 langsam wieder an. Bei etwa 0,6V ist die Durchlassspannung der Basis des Transistors Q2 erreicht und dieser schaltet ein. Hierdurch beginnt D2 zu leuchten, gleichzeitig wird die Platte A von C1 von VCC auf GND umgeladen. Auch hier sinkt das Potential der Platte B gleichsam ab und schaltet Q1 inklusive D1 ab. Nun beginnt sich Seite B des C1 über R3 zu laden, auch hier wird nach einiger Zeit die Durchlassspannung des Transistors erreicht und die Schaltung "kippt" wieder zurück.

Eine genauere Beschreibung findet sich zum Beispiel in der Wikipedia:

https://de.wikipedia.org/wiki/Astabile_Kippstufe

https://de.wikibooks.org/wiki/Interessante_Messungen/_Astabiler_Multivibrator



BitBastelei
youtube.com/adlerweb



haxko.space
Hacker- und
Makerspace
Koblenz

