LED Fidget Spinner zum Löten

Bauanleitung

Mit diesem Bausatz löten Sie einen Fidget Spinner, dessen LEDs beim Drehen Muster in die Luft zeichnen. Alle Bauteile sind SMD-Bauteile, also Bauteile, die direkt auf die Platine gelötet werden. Das braucht Geduld, ruhige Hände und gutes Licht. Nehmen Sie sich Zeit und prüfen Sie nach jedem Schritt Ihre Lötstellen.

Schwierigkeitsgrad: schwer. Grundkenntnisse im Löten und in der Elektronik sind nötig.

Das brauchen Sie

- Lötkolben, 20 bis 30 W, mit feiner Spitze oder Meißelspitze (am besten eine geregelte Lötstation mit Ablage)
- Lötzinn, 0,6 bis 0,8 mm, 63 % Zinn (niedrig schmelzend)
- Pinzette, am besten antistatisch (ESD)
- Kreuzschlitz-Schraubendreher für die Gehäuseschrauben
- helles Licht und ein weißes Blatt Papier als Unterlage für die Kleinteile
- 3 Knopfzellen CR1620 (nicht im Bausatz enthalten, bitte separat besorgen)

Das ist im Bausatz

Bauteil	Menge
Platine (dreiarmig)	1
SMD-LEDs (verschiedene Farben)	11
SMD-Widerstand 100 Ω (Aufdruck „101“)	11
SMD-Widerstand 10 kΩ (Aufdruck „103“)	1
SMD-Kondensator	1
Mikrocontroller-Chip (14 Pins)	1
Taster	1
Batteriefedern für CR1620	3
Kugellager	1
Gehäuse, Unterteil und Oberteil, durchsichtig	je 1
Kappen für das Lager	2
Schrauben	3



Die Bauteile im Überblick. Die abgebildeten Knopfzellen CR1620 gehören nicht zum Bausatz. Die chinesischen Beschriftungen im Foto können Sie ignorieren.

So löten Sie SMD-Bauteile

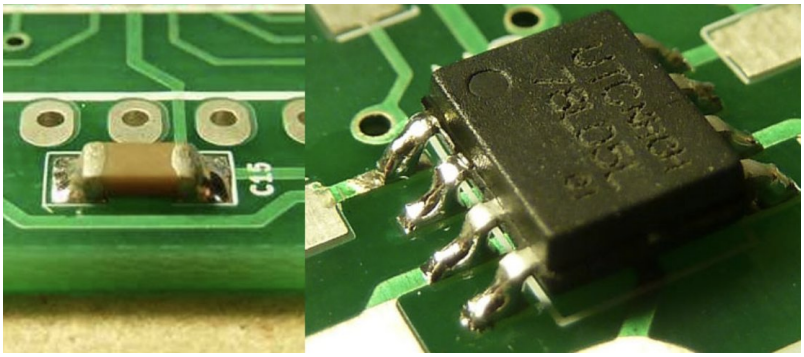
Kleine Bauteile mit zwei Anschlüssen (LEDs, Widerstände, Kondensator)

1. Geben Sie auf eine der beiden Lötflächen etwas Zinn.
2. Fassen Sie das Bauteil mit der Pinzette und legen Sie es auf. Halten Sie es fest, erhitzen Sie das Zinn und löten Sie so das erste Ende an.
3. Prüfen Sie, ob das Bauteil gerade sitzt. Wenn nicht, erhitzen Sie die Lötstelle erneut und richten es aus.
4. Löten Sie dann das zweite Ende an. Eine gute Lötstelle ist unten breit und läuft zum Bauteil hin spitz aus, wie ein kleiner Kegel.

Chip mit vielen Anschlüssen

1. Legen Sie den Chip mit der Pinzette vorsichtig auf, mit allen Pins genau auf den Lötflächen und in der richtigen Richtung.
2. Drücken Sie ihn fest und löten Sie zwei Pins an gegenüberliegenden Ecken mit wenig Zinn an. Der Chip darf sich nicht mehr verschieben.
3. Prüfen Sie die Lage noch einmal und korrigieren Sie, falls nötig.
4. Löten Sie dann die übrigen Pins. Halten Sie die Lötspitze dabei parallel zum Pin, so entstehen keine Zinnbrücken.

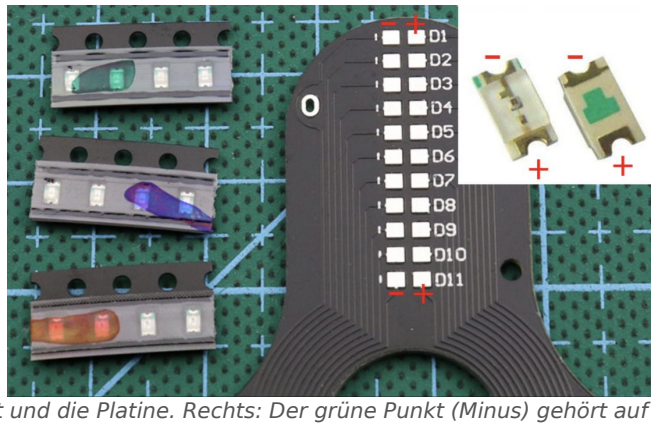
Wichtig: Nicht zu viel Zinn verwenden und keine Verbindung zwischen zwei Lötstellen zulassen. Die Lötkolbentemperatur nicht zu hoch einstellen und die Lötspitze nicht kräftig über die Lötfläche reiben.



So sehen saubere Lötstellen aus: wenig Zinn, keine Brücken zwischen den Anschlüssen.

Schritt 1: LEDs D1 bis D11 löten

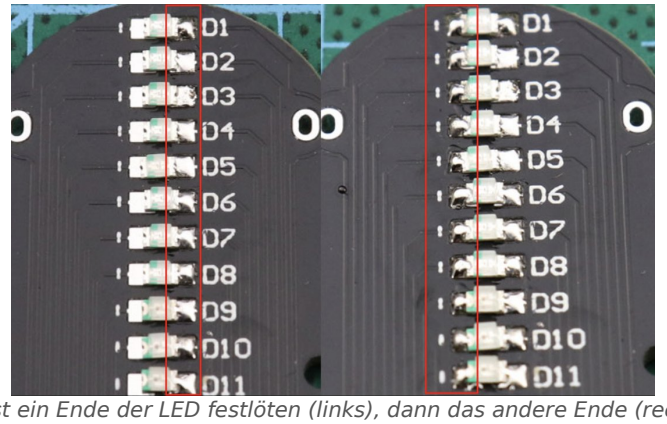
1. Die LEDs kommen in einem Gurt. Ziehen Sie die Folie ab und kippen Sie die LEDs auf ein weißes Blatt Papier. Mit leichtem Klopfen der Pinzette aufs Papier lassen sie sich bequem wenden.
2. Die Farben können Sie frei kombinieren. Im Beispiel sind D1 bis D4 blau, D5 bis D8 grün und D9 bis D11 rot.
3. **Achten Sie auf die Richtung:** Die Seite der LED mit dem grünen Punkt ist der Minuspol. Auf der Platine ist neben jeder LED-Position die Minusseite mit „–“ markiert, die Plusseite mit „+“.
4. Verzinnen Sie bei jeder Position eine Lötfläche, fixieren Sie die LED an diesem Ende und löten Sie dann das andere Ende fest.



Die LEDs im Gurt und die Platine. Rechts: Der grüne Punkt (Minus) gehört auf die Seite mit „–“.



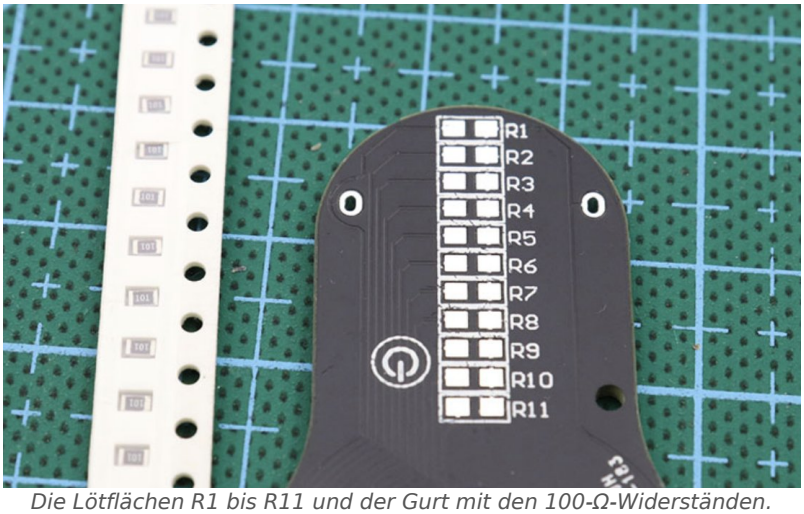
LEDs aus dem Gurt auf Papier kippen, eine Lötfläche vorverzinnen.



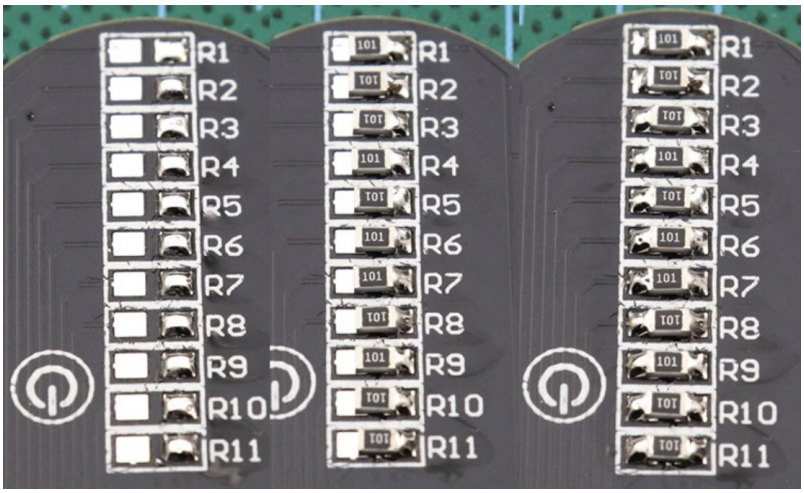
Zuerst ein Ende der LED festlöten (links), dann das andere Ende (rechts).

Schritt 2: Widerstände R1 bis R11 löten

1. Nehmen Sie die 100-Ω-Widerstände (Aufdruck „101“). Sie haben keine Richtung und können beliebig herum eingesetzt werden.
2. Gehen Sie vor wie bei den LEDs: eine Lötfläche verzinnen, Widerstand fixieren, zweites Ende löten.
3. Kontrollieren Sie danach alle elf Widerstände: Jede Lötstelle muss sauber sein, ohne Zinnbrücke.



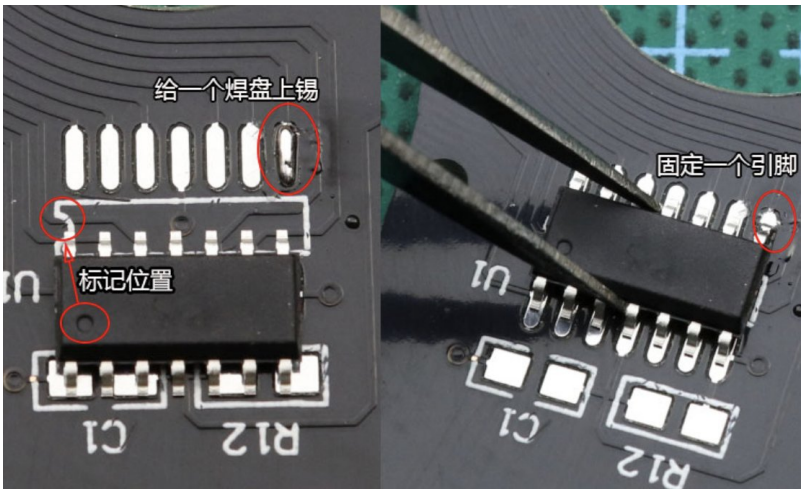
Die Lötflächen R1 bis R11 und der Gurt mit den 100-Ω-Widerständen.



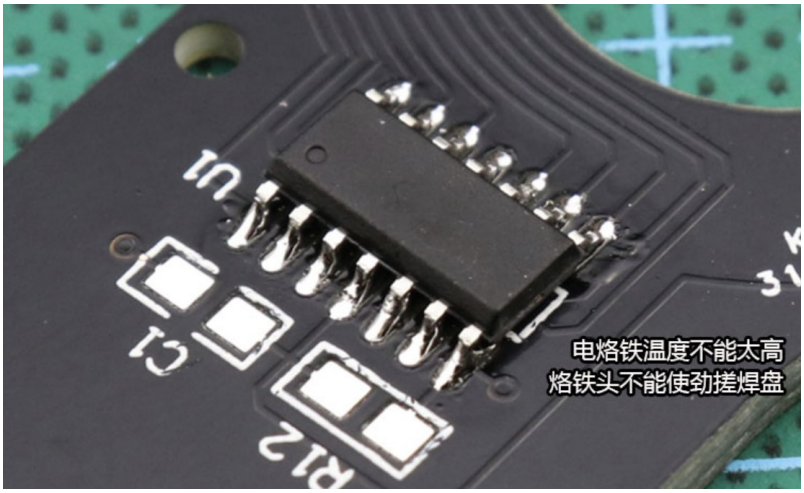
In drei Schritten zum fertigen Widerstand: leere Fläche, ein Ende fixiert, beide Enden gelötet.

Schritt 3: Chip U1 einsetzen

1. Verzinnen Sie eine Lötfläche am Rand der Chip-Position.
2. Legen Sie den Chip so auf, dass der Markierungspunkt am Chip zur Markierung auf der Platine zeigt.
3. Fixieren Sie zuerst einen Pin, dann die übrigen.
4. Kontrollieren Sie alle Lötstellen: keine Verbindung zwischen zwei Pins und keine Pins, die nur oberflächlich am Zinn hängen (kalte Lötstelle).



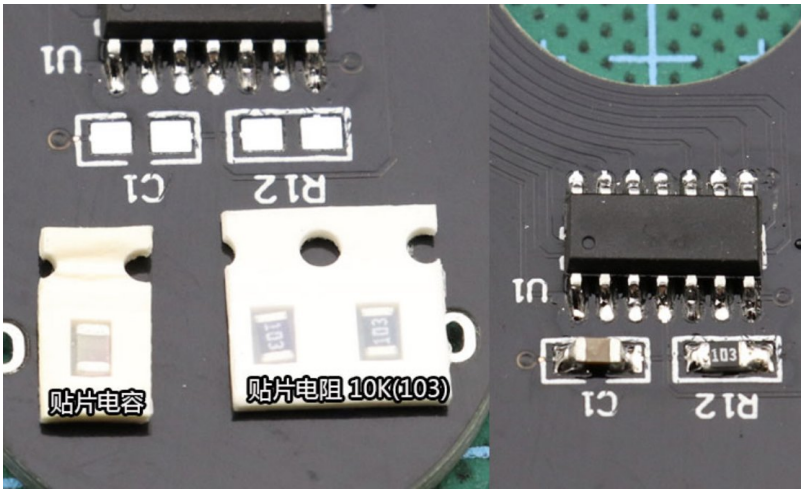
Links: eine Lötfläche verzinnen, Markierung beachten. Rechts: einen Pin festlöten.



Der fertig gelötete Chip. Die Lötkolbentemperatur nicht zu hoch einstellen und die Lötflächen nicht reiben.

Schritt 4: Kondensator C1 und Widerstand R12 löten

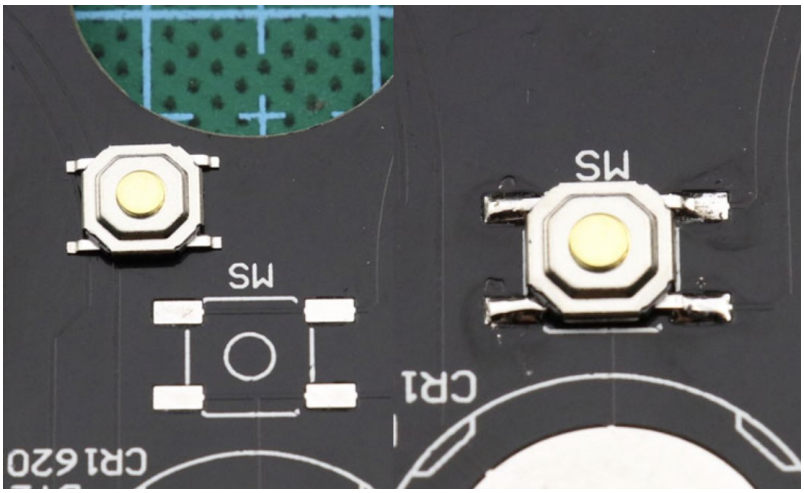
- Löten Sie den Kondensator an C1 und den 10-kΩ-Widerstand (Aufdruck „103“) an R12.
- Falls der Kondensator verloren geht, kann man ihn laut Hersteller auch weglassen.



Die beiden Bauteile (links) und ihre Position auf der Platine (rechts).

Schritt 5: Taster SW einlöten

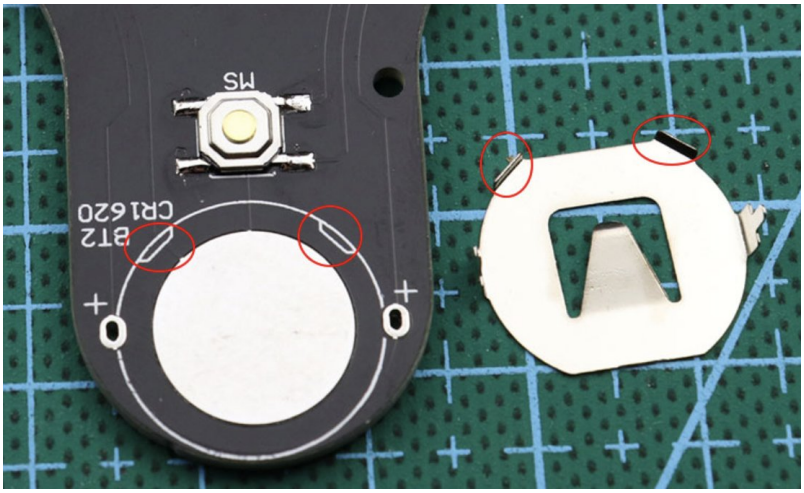
Der Taster hat keine Richtung. Setzen Sie ihn an der Position „SW“ auf und löten Sie alle vier Anschlüsse.



Taster vor (links) und nach dem Einlöten (rechts).

Schritt 6: Batteriefedern löten

1. Es gibt drei Batteriefedern. Setzen Sie sie so auf, dass die kleinen Haltenasen in die Markierungen auf der Platine passen.
2. **Achten Sie bei der Feder neben dem Taster auf die Richtung.** Sitzt sie falsch herum, lässt sich die Batterie nicht einlegen.
3. Löten Sie die Federn an den vorgesehenen Stellen fest.



Die Haltenasen der Feder gehören in die markierten Stellen der Platine.



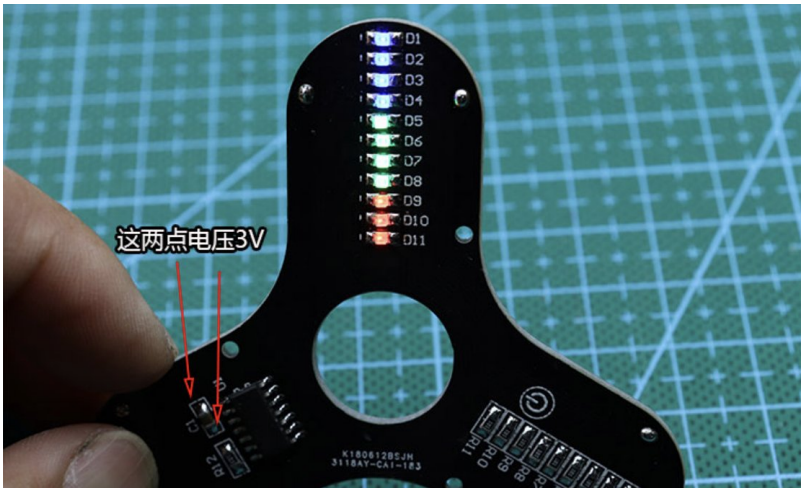
Alle drei Federn eingelötet. Die Federn an den Armspitzen müssen richtig herum sitzen.

Schritt 7: Batterien einsetzen und testen

1. Legen Sie die Knopfzellen CR1620 ein. Die Seite mit der Beschriftung (Pluspol) zeigt nach oben und berührt die Feder.
2. Einmal auf den Taster drücken schaltet ein, noch einmal drücken schaltet aus.
3. Prüfen Sie, ob alle LEDs leuchten. Schwenken Sie die Platine hin und her: Es sollte ein Muster zu sehen sein.
4. Wenn Sie ein Messgerät haben: An den beiden Lötflächen von C1 sollten 3 V anliegen.
5. Leuchtet eine LED nicht, kontrollieren Sie zuerst die Richtung der LED und ihre Lötstellen.



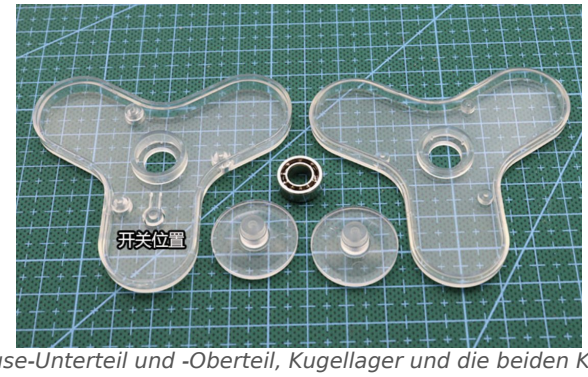
Batterie einschieben: Beschriftung nach oben. Der Taster schaltet ein und aus.



Funktionstest: Alle elf LEDs leuchten.

Schritt 8: Gehäuse zusammenbauen

1. Das Unterteil hat eine markierte Aussparung für den Taster.
2. Setzen Sie zuerst das Kugellager ins Unterteil, dann die Platine.
3. Legen Sie das Oberteil auf. Die Öffnung für den Taster muss genau über dem Taster liegen.
4. Schrauben Sie die drei Schrauben ein, nur bis sie fest sitzen. Zu viel Kraft beschädigt das Gehäuse.
5. Drücken Sie je eine Kappe oben und unten fest auf das Lager.



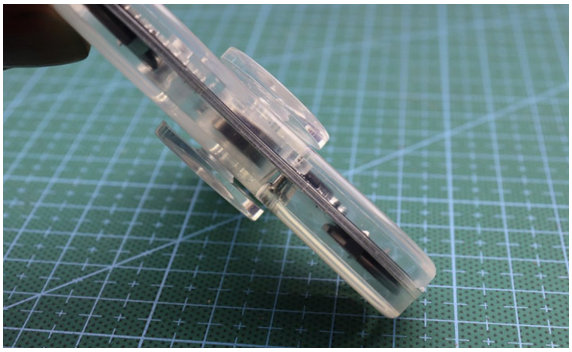
Gehäuse-Unterteil und -Oberteil, Kugellager und die beiden Kappen.



Kugellager einsetzen, dann die Platine auflegen.



Oberteil auflegen (die Taster-Öffnung muss über dem Taster liegen) und die Schrauben nur leicht anziehen.



Die Kappe auf das Lager aufdrücken.

Fertig: Drehen Sie den Spinner

Schalten Sie den Spinner mit dem Taster ein und versetzen Sie ihn in Drehung. Je schneller er sich dreht, desto deutlicher zeichnen die LEDs ihr Muster.



Der fertige LED Fidget Spinner. Rechts: die Lichtmuster beim Drehen.

Sicherheitshinweise

- Lötkolben und Lötstellen werden sehr heiß. Kinder bitte nur unter Aufsicht eines Erwachsenen löten lassen.
- Knopfzellen gehören nicht in Kinderhände und dürfen nicht verschluckt werden. Zellen immer richtig herum einlegen und leere Zellen entnehmen.
- Beim Löten für gute Belüftung sorgen und nach dem Löten die Hände waschen.
- Kleinteile (SMD-Bauteile, Schrauben) sind für Kinder unter 3 Jahren nicht geeignet.

Viel Freude beim Löten wünscht Ihr experimentis-Team.