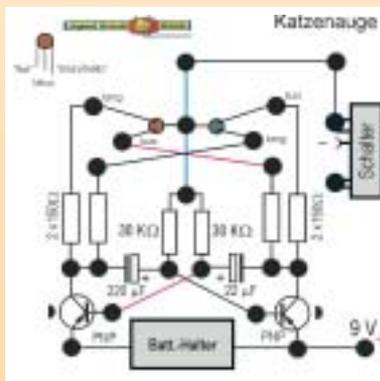


Farbe	1. Ring	2. Ring	3. Ring	4. Ring
	Ziffer 1	Ziffer 2	Anzahl der Nullen (Multiplikator)	Toleranz
schwarz	—	0	—	—
braun	1	1	1	—
rot	2	2	2	—
orange	3	3	3	—
gelb	4	4	4	—
grün	5	5	5	—
blau	6	6	6	—
violett	7	7	7	—
grau	8	8	8	—
weiß	9	9	9	—
silber	—	—	—	-10%
gold	—	—	—	-5%



INHALT

- 2 Vom richtigen Lötén
- 4 Grüße aus dem All - ein Leuchtbild
- 6 Blinkender Eiffelturm
- 8 Katzenaugen - raffinierte Lichteffekte
- 10 Der Blumentopfwächter
- 12 Ein elektronisches Feuerwerk
- 14 Der Morsepieper
- 16 Service

Die Reißzwecken-Technologie

Einfache elektronische Schaltungen realisiert

Elektronikbasteln macht Spaß! Vor allem, wenn man als Ergebnis ein funktionsfähiges Gerät besitzt und es voller Stolz seinen Freunden vorführen kann. Jedoch vom Schaltplan bis zur funktionierenden Schaltung ist es ein weiter Weg. Elektronische Bauteile müssen in einer Schaltung irgendwie elektrisch verbunden werden, sei es durch Stecksysteme oder Löttechnik. Letztere ist zweifelsohne die sicherste und stabilste Lösung. Für Schülerinnen und Schüler der Grundschule, beginnend mit der Klassenstufe 3 und 4, eignet sich das Lötstützpunktverfahren mit Hilfe von Reißzwecken – die Reißzwecken-Technologie – am besten. Dieses Verfahren ist für Elektronik-einsteiger dieser Altersgruppe, die im Allgemeinen weder über theoretische noch praktische Kenntnisse verfügen, ideal.

Es kommen weder Chemikalien noch Maschinen zum Einsatz. Das Verfahren ist preiswert, da für die Trägerplatten Holzreste verwendet werden können. Reißzwecken lassen sich gut auf ein Brett aufbringen und sind gut verzinnbar. Sie können so angeordnet werden, dass das Schaltbild leicht zu verfolgen ist. Es entsteht kein großes Kabelgewirr und die aufgebaute Schaltung ist mechanisch stabil. Eventuelle Messungen lassen sich von oben gut realisieren, eine Fehlersuche ist einfach. Schnelle Versuchsschaltungen sind auch für den fortgeschrittenen Amateur realisierbar. Darüber hinaus sind die Materialien preiswert und überall erhältlich.

Als Montagebretter dienen einfache Sperrholzbrettchen mit etwa 8 bis 10 mm Dicke. Länge und Breite richten sich nach dem Platzbedarf der elek-

tronischen Schaltung. Darauf ist dann die maßstabgerechte „Kopie“ der Schaltung zu kleben und anschließend sind die Reißzwecken an den markierten Punkten einzuschlagen.

Zum Schluss brauchen wir sie nur noch zu verzinnen – fertig ist unsere Montageplatte.

Wichtigstes Werkzeug zum Aufbau der Schaltungen ist neben Zange, Schraubendreher, Pinzette usw. der LötKolben. Die Lötverbindungen sollen elektrisch gut leiten und mechanisch stabil sein. Dabei dürfen die Bauelemente durch die Hitze nicht zerstört werden.

Trotz aller theoretischen Hinweise: Das Lötén ist ausschließlich eine Frage praktischer Übungen. Hierbei sollen die Bauanleitungen in unserem Arbeitsheft helfen und von der Reißzwecken-Technologie überzeugen.

UNSERE AUTOREN

Jörg Wernicke (Text) und **Detlef Nebel** (Fotos/Grafik) sind Mitarbeiter in der JugendTechnikSchule im Technischen Jugendfreizeit- und Bildungsverein (tjfbv) e.V. in Berlin

KONTAKT

Tel. (030) 206 08 90
j.wernicke@tjfbv.de

ANLEITUNG 1

Vom richtigen Löten

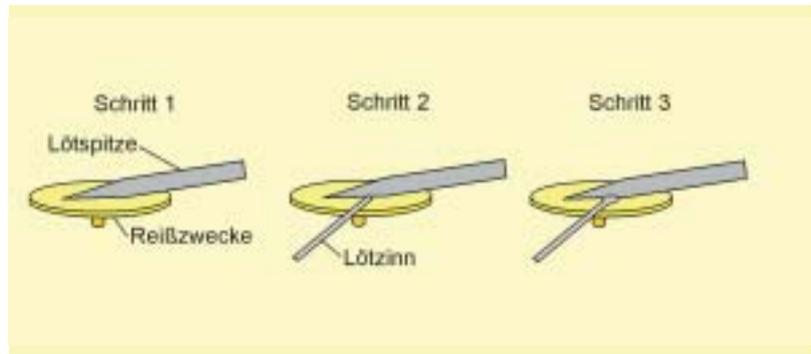
Neben einigen mechanischen Arbeiten wie Sägen, Hämmern oder Bohren, die wir bei unseren Projekten gelegentlich ausführen müssen, steht das Löten an erster Stelle. Immerhin müssen ja alle Bauteile miteinander verbunden werden und die beste Lösung hierfür ist das Weichlöten.



DAS PRINZIP

Beim Lötvorgang werden Metalle mit Hilfe eines geschmolzenen Lots – in unserem Fall weiches Lötzinn – miteinander verbunden. Die Spitze des LötKolbens erreicht eine Temperatur zwischen 350 und 400 °C, so dass das Zinn gut schmelzen kann. Im Lot selbst befindet sich eine Ader aus Kolophonium, das als Flussmittel dient und das Zinn besser mit den Metallen verbindet, indem es während des Lötvorganges die Lötstellen von Oxidstellen säubert.

VORSICHT: Da Verbrennungsgefahr bei Unachtsamkeit besteht, sollte erst einmal mit kaltem LötKolben die Handhabung dieses Werkzeugs geprobt werden. Man achte immer auf eine saubere Lötspitze und eine ausreichende Betriebstemperatur des LötKolbens! Am besten beginnen wir mit dem einfachen Verzinnen der Reißzwecken. Man nimmt den LötKolben, der eine Leis-



tung von etwa 30 W haben sollte, in die Hand wie einen Kugelschreiber. Die heiße Spitze des LötKolbens wird möglichst flach auf die Reißzwecke aufgelegt, um eine gute Wärmeübertragung zu ermöglichen. Man wartet etwa drei bis vier Sekunden und berührt mit dem Lötzinn die Spitze so lange, bis das Zinn flüssig wird. Nun wird so viel Zinn an die Stelle abgegeben, wie man für die gesamte Fläche benötigt. Die Menge ist Gefühlsache, es reichen je nach Durchmesser des Zinns etwa 2 bis 3 Millimeter.

Nun verteilen wir das Zinn, indem die LötKolbenspitze unter leichtem Druck auf der Reißzwecke hin und her bewegt wird, bis die gesamte Oberfläche mit einer glänzend silbrigen Schicht überzogen ist. Damit ist das Verzinnen schon beendet.

Das anschließende Anlöten der Brücken (schwarze Linien auf den Kopiervorlagen zwischen den Reißzwecken) ist ebenfalls mit etwas Übung beherrschbar. Der verwendete Draht sollte möglichst gerade sein, um flach aufzuliegen.

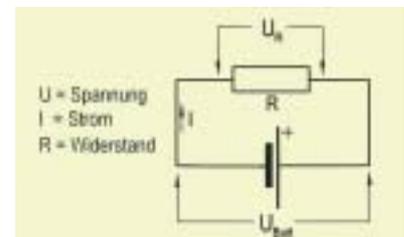
ACHTUNG: Beim Löten wird auch der Draht heiß. Wir sollten in jedem Fall die Wärme mit einem geeigneten Werkzeug, z.B. einer kleinen Flachzange, ableiten. Beim Abkühlen der Lötstelle so lange nicht wackeln, bis das Zinn erstarrt ist! Sonst kann es eine so genannte kalte Lötstelle geben, die nicht glänzt und geringen Kontakt gibt.

WICHTIG: Dort, wo sich Leitungen kreuzen, dürfen sie sich nicht berühren, da sonst die Gefahr eines Kurzschlusses besteht. Notfalls muss eine Leitung mit einem Stück Isolierschlauch überzogen werden.

Die wichtigsten Bauelemente

WIDERSTÄNDE

Widerstände leiten den Strom schlechter als normaler Draht. Sie haben die Aufgabe, den Strom zu begrenzen, so dass über dem Widerstand eine bestimmte Spannung abfällt. Je höher der Widerstandswert ist, desto geringer ist bei gleicher Batteriespannung der Strom und umso höher die über dem Widerstand abfallende Spannung.



Die gebräuchlichen Typen bestehen aus einem Keramikrohr, auf dem eine Kohleschicht aufgedampft ist. Je nach Schichtdicke besitzen sie unterschiedliche Widerstandswerte, die international in Ohm (Ω) angegeben werden. Außer Ohm sind auch Werte in $k\Omega$ (Kiloohm) und $M\Omega$ (Megaohm) üblich. Widerstände sind je nach Baugröße für verschieden starke Ströme bzw. Spannungen ausgelegt. Deshalb ist auch deren Leistungsangabe in W (Watt) entscheidend. In normalen Elektronikschaltungen sind kleine Typen zwischen 0,1 W und 0,25 W sehr gebräuchlich.

Es gibt Typen, bei denen die Werte als Zahlen aufgedruckt und direkt ablesbar sind. Anders bei denen, die mit einem so genannten Farbcode

ANLEITUNG 1

Farbe	1. Ring Ziffer 1	2. Ring Ziffer 2	3. Ring Anzahl der Nullen (Multiplikator)	4. Ring Toleranz
schwarz	—	0	—	
braun	1	1	1	
rot	2	2	2	
orange	3	3	3	
gelb	4	4	4	
grün	5	5	5	
blau	6	6	6	
violett	7	7	7	
grau	8	8	8	
weiß	9	9	9	
silber				±10 %
gold				±5 %

DIODEN

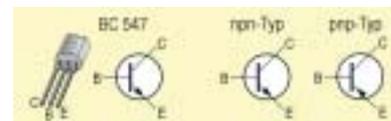
Dioden sind zweipolige Halbleiter, die den Strom nur in eine Richtung hindurch lassen. Deshalb ist das Schaltzeichen auch so gestaltet wie bei den LEDs, allerdings ohne Pfeile. Je nach verwendetem Halbleitermaterial unterscheidet man Silizium- oder Germaniumdioden, wobei hauptsächlich die erstgenannten Typen als Universaldioden in Elektronikschaltungen verwendet werden.



An jeder Diode entsteht in Durchlassrichtung ein kleiner Spannungsabfall. Er beträgt bei Siliziumdioden zwischen 0,6 V und 0,8 V, etwas geringer ist er bei Germaniumtypen. Dioden lassen sich hervorragend als Gleichrichter für Wechselspannungen einsetzen. So findet man sie auch in Netzteilen.

TRANSISTOREN

Diese Bauelemente bilden sozusagen das Herzstück unserer Schaltung. Man unterscheidet grundsätzlich zwei Transistortypen (siehe Schaltzeichen), die sich in der Polarität unterscheiden. Bedingt durch die Reihenfolge der internen Halbleiterschichten (nnp = negativ-positiv-negativ, pnp = positiv-negativ-positiv), fließen die Ströme in jeweils entgegengesetzter Richtung. Das Prinzip heißt komplementär. Im Grunde ist das Funktionsprinzip von npn- bzw. pnp-Transistoren aber gleich.



Sie besitzen in der Regel drei Anschlüsse, die als Basis (B), Emitter (E) und Kollektor (C) bezeichnet werden. Diese Bauelemente können entweder als Verstärker oder wie in unserem Fall als Schalter arbeiten und werden als bipolare Transistoren bezeichnet.

Beim pnp-Transistor zeigt der Stromrichtungspfeil des Emitters zur Basis, beim npn-Transistor zeigt er von der Basis weg. Die Transistoren und deren Anschlüsse dürfen nicht verwechselt werden, da sonst Zerstörungsgefahr besteht!

gekennzeichnet sind: Dieser wird in der abgebildeten Tabelle erklärt. Die ersten beiden farbigen Ringe geben den Zahlenwert an, der dritte ist der Multiplikator (Anzahl der Nullen).

KONDENSATOREN

Das einfachste Bauelement dieser Gruppe besteht aus zwei gegenüberliegenden Metallplatten. Legt man an sie eine Gleichspannung an, so fließt kein Strom, sondern die Platten laden sich auf und wirken sozusagen als Speicher, der eine bestimmte Kapazität aufnehmen kann. Je größer die Fläche der Platten, umso mehr Kapazität – die übrigens in Farad (F) angegeben wird – können sie speichern. Wenn man die Spannung vom Kondensator trennt und die Platten mit einem Draht kurzschließt, entladen sie sich wieder. Das Bild zeigt zwei unterschiedliche Bauformen: Links der normale Kondensator, rechts der Elektrolytkondensator, auch kurz als Elko bezeichnet. Dieser kann durch seine Aufbauweise wesentlich mehr Kapazität aufnehmen und speichern, da ein chemisches Substrat (Elektrolyt) integriert ist.

WICHTIG: Die Anschlüsse des Elkos sind gepolt, d.h., sie dürfen nicht vertauscht werden. Deshalb ist auch

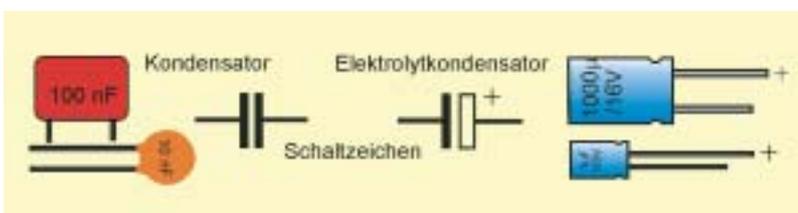
das Schaltzeichen anders. Die positive (Plus-)Seite besitzt ein weißes Feld, die negative ist schwarz.

Außer der Kapazität ist auch die Spannungsfestigkeit von Bedeutung. Bei Elektrolytkondensatoren wird sie stets in Volt angegeben. Zum Beispiel bedeutet 100/16, dass das Bauteil eine Kapazität von 100 µF besitzt und für eine maximale Spannung von 16 V ausgelegt ist.

LICHTEMITTERDIODEN – LEDs

LEDs sind Dioden, bei denen das Licht durch Elektronenübergänge an Halbleitern zu Stande kommt. Geht ein Elektron von einem höheren in einen niedrigeren Energiezustand über, wird dabei Energie in Form von farbigem Licht frei.

Eine LED verhält sich im Stromkreis wie jede andere Diode, sie lässt den Strom nur in eine Richtung durch (Durchlassrichtung); anders herum sperrt sie (Sperrrichtung). Das Schaltzeichen deutet die Richtung ziemlich eindeutig an. Die LED leuchtet, wenn in Durchlassrichtung Strom fließt. Deshalb auf richtige Polung achten! Da sie zum Betrieb nur eine Spannung zwischen 1,6 und 3,5 V braucht, benötigt sie meist einen Vorschaltwiderstand, der den Strom begrenzt.



KURZ ERKLÄRT

Elektrische Einheiten

Spannung
Formelzeichen U
Einheit in Volt V

Widerstand
Formelzeichen R
Einheit in Ohm Ω

Strom
Formelzeichen I
Einheit in Ampere A

Kapazität
Formelzeichen C
Einheit in Farad F

Leistung
Formelzeichen P
Einheit in Watt W

ANLEITUNG 2

Grüße aus dem All – Ein Leuchtbild mit dem Space-Shuttle

Lichteffekte sind bei Dunkelheit immer eine interessante Sache. Sie ziehen Blicke fast magisch an. Bei unserem ersten Vorhaben geht es darum, ein Bild von hinten anzuleuchten, wobei Aussparungen im Motiv farbig leuchten. Unser einfachstes und leicht aufzubauendes Projekt erfordert nicht viel Material, da die gesamte Schaltung nur aus einem einfachen Grundstromkreis besteht.

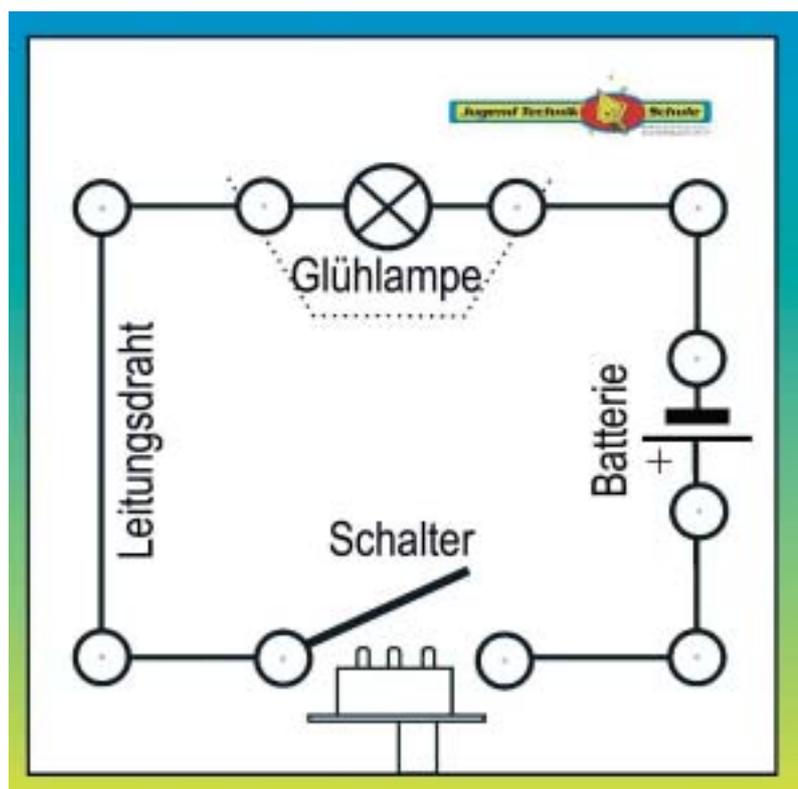


Fertiges Projekt

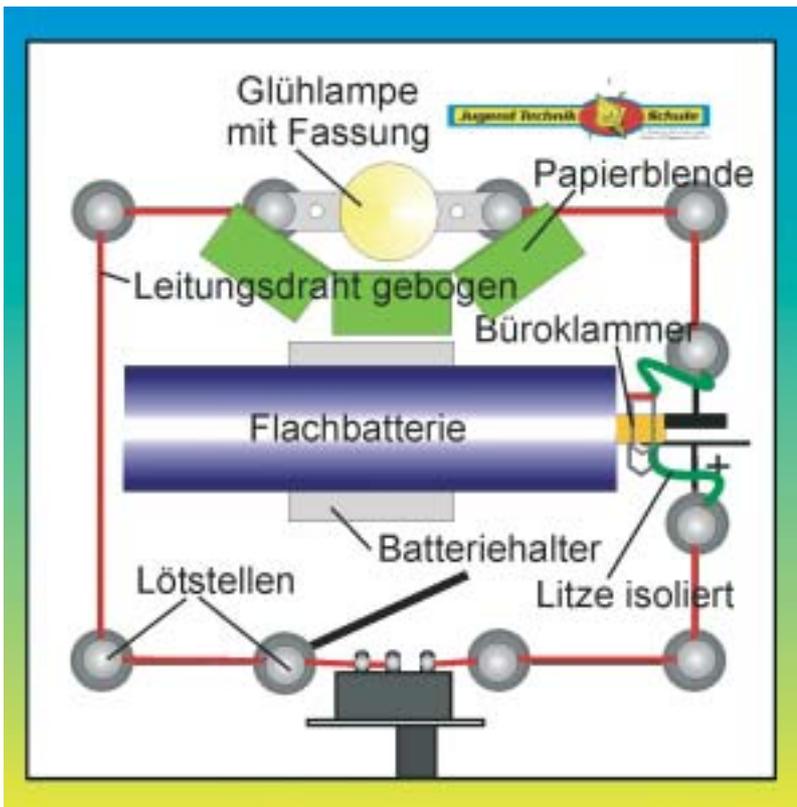
THEORIE

Schauen wir uns einmal die Kopiervorlage an, die vor dem Löten auf ein passendes Sperrholzbrettchen geklebt wird. Drei Symbole – die man als elektrische Schaltzeichen bezeichnet – sind zu erkennen: oben die Glühlampe, rechts die Batterie mit dem Pluszeichen und unten schließlich der Schalter. Die schwarzen Verbindungslinien zwischen den Bauteilen zeigen uns, wie wir die Leitungsdrähte legen und anschließend verlöten sollen. Die Kreise geben uns an, wo wir die Reißzwecken einschlagen müssen, die später unsere Lötstützpunkte bilden.

Genau kann man erkennen, dass alle Teile eine Einheit bilden, die bis auf den Schalter geschlossen ist. Wird dieser eingeschaltet, schließt das den Kreis, so dass von einem Pol (Anschluss) der Batterie zum anderen Strom fließen kann. Da sich in der Lampe ein Glühfaden befindet, der zu glühen beginnt, wenn eine Spannung angeschlossen wird, leuchtet das Gebilde. Man spricht in diesem Fall von einem einfachen geschlossenen Stromkreis. Öffnen wir den Schalter, so wird der Stromkreis unterbrochen und die Lampe erhält keine Spannung mehr von der Batterie. Sie verlischt.



ANLEITUNG 2



PRAXIS

Als erstes müssen wir ein Holzbrettchen mit den Maßen 100 x 100 mm anfertigen. Darauf wird dann die Kopie des Schaltschemas geklebt. Am besten verwendet man einen handelsüblichen Klebestift. Dann setzt man die Reißzwecken ein, indem man sie in die Mitte der Kreise etwas eindrückt und anschließend mit einem kleinen Hammer festschlägt. Sind alle zehn positioniert, kann man den Miniaturschiebeschalter vorsichtig mit Hilfe einer Heißklebepistole auf das entsprechende Symbol kleben.

Nun kann mit dem Verzinnen der Reißzwecken begonnen werden. Sind alle gut verzinnt, können die Leitungsdrähte verlegt und auf die Stützpunkte gelötet werden. Das Aufbaubild zeigt, wie es gemacht wird. Da sind wegen der besseren Ansicht die Drähte rot gekennzeichnet. Am besten fängt man an einem Kontakt der Lampe an, biegt den Draht an der Ecke um und verlötet ihn mit den entsprechenden Reißzwecken. Wir folgen dabei den Strichen bis zum nächsten Bauteil. Insgesamt sind drei Leitungen zu „verlegen“, wobei an den Schalterpunkten noch etwas Draht überstehen sollte, da diese Enden an die Schalteranschlüsse zu löten sind.



Nun können wir die Lampenfassung einbauen.

TIPP: Die beiden Kontakte lassen sich besser auf die Reißzwecken auflöten, wenn man sie vorher separat verzinnt. Die Fassung ist dann mittig auf die Stelle aufzulöten und anschließend kann man die Glühlampe einschrauben.



Jetzt kommt nur noch der Batterieanschluss. Er wird mit zwei isolierten Litzen realisiert, deren Enden abisoliert und anschließend verzinnt werden. An einem der Enden sind Büroklammern anzulöten, mit denen die Verbindung zu den Batteriekontakten hergestellt wird. Die Stellen, an denen bei den Klammern zu löten ist, sollten vorher verzinnt werden.

Die beiden anderen Seiten der Drähte sind auf die entsprechenden Reißzwecken zu löten. Schließen wir nun die Batterie an, deren Kontakte vorher etwas umgebogen werden, dann müsste nach der Betätigung des Schalters unsere Lampe leuchten. Es fehlt nur noch eine Blende aus dünner Pappe, die hinter die Lampe geklebt wird. Die Anordnung zeigt uns die Aufbauzeichnung.

Wenn die Grundplatte so weit fertig ist, kommt das Leuchtbild an die Reihe. Das Bild kleben wir auf eine starke Pappe und legen es auf eine starke Holzplatte. Mit einem Locheisen und einem kleinen Hammer werden nun die Aussparungen ausgestanzt, wo später das Licht durchscheinen soll. Ist das geschafft, muss nur noch eine passende farbige Folie dahinter geklebt und die Pappe an die Grundplatte angeklebt werden.



TIPP: Keinesfalls ist man auf das Motiv Space-Shuttle festgelegt. Hier kann sich jeder sein eigenes individuelles Leuchtbild anfertigen. Es muss allerdings dafür geeignet sein. Denkbar sind Bilder aus Zeitschriften oder eigene Fotografien. Man muss sich nur überlegen, wo die entsprechenden Lichtdurchbrüche hinkommen, so dass das beleuchtete Hintergrundbild später einen guten Eindruck macht. Der Kreativität sind bei der Gestaltung keine Grenzen gesetzt.

MATERIALIEN

- 1 Holzbrett, etwa 100 x 100 x 8 mm
- 10 Reißzwecken mit Metallkopf
- 1 Glühlampe 3,5 V
- 1 Lampenbrückenfassung E 10 mit Lötanschluss
- 1 Miniaturschiebeschalter, 3-polig
- 1 Flachbatterie 4,5 V
- 2 Büroklammern
- 1 Plastikrohrschelle für die Batteriehalterung
- Schalt draht, blank, etwa 0,8 mm
- Litze, isoliert
- Lötzinn
- Heißklebesticks
- Starke Pappe, Breite 100 mm, eine Bildvorlage (Shuttle o.a.), durchsichtige Folie nach Geschmack für das Hintergrundbild
- kleine Pappe, Klebestift

WERKZEUGE

- Kleinlöt Kolben, etwa 30 W oder Lötstation
- Seitenschneider
- kleine Flachzange
- kleine Säge für das Holzbrett
- kleiner Hammer
- Locheisen für die Aussparungen im Bild
- Heißklebepistole für Schalter und Batteriehalterung

ANLEITUNG 3

Der blinkende Eiffelturm – Schaltung zur Beleuchtung eines Turms



Der nachfolgend beschriebene Lichtblitzer gibt in Abständen von etwa anderthalb Sekunden kurze Lichtimpulse ab, die ziemlich echt wirken. Er bildet die Grundlage für eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten, z.B. als blinkender Fernseh- oder Leuchtturm oder auch als Warnlampe bei Gefahr. Die Steuerung übernimmt ein Fotowiderstand als „elektronisches Auge“, d.h., der Blitzler arbeitet nur bei Dunkelheit und schaltet sich am Tage automatisch ab.

THEORIE

Diese Variante einer astabilen Kipperschaltung (Multivibrator) ist mit zwei Transistoren aufgebaut und besteht im Wesentlichen aus einem elektronischen Ein- bzw. Ausschalter (BC 547A) und einem Zeitglied, bestehend aus dem Transistor BC 557A und dem Elko $C = 5 \mu\text{F}$. Erreicht die Spannung am Kondensator ihr Maximum, schaltet der Transistor T2 und lässt die Leuchtdiode solange aufleuchten, bis sich der Elko wieder entladen hat. Die Folge ist ein ständiges Auf- und Entladen und somit ein stetiges Blitzen. Dabei bestimmt die Kapazität des Elektrolytkondensators die Blinkdauer. In diese Funktionsweise greift der Fotowiderstand ein. Wenn genügend Licht auf ihn fällt, verhindert er das Einschalten von T1. Damit schaltet auch T2 nicht. Deshalb blinkt der Turm erst, wenn es dunkel ist.

Noch ein Wort zum Fotowiderstand, da er nicht in den Bauelemente-Grundlagen beschrieben ist: Es ist ein lichtabhängiger Spezialwiderstand, bei dem durch Licht (auch Infrarotlicht), das so genannte Photonen aussendet, freie Ladungsträger im Halbleitermaterial des Bauele-

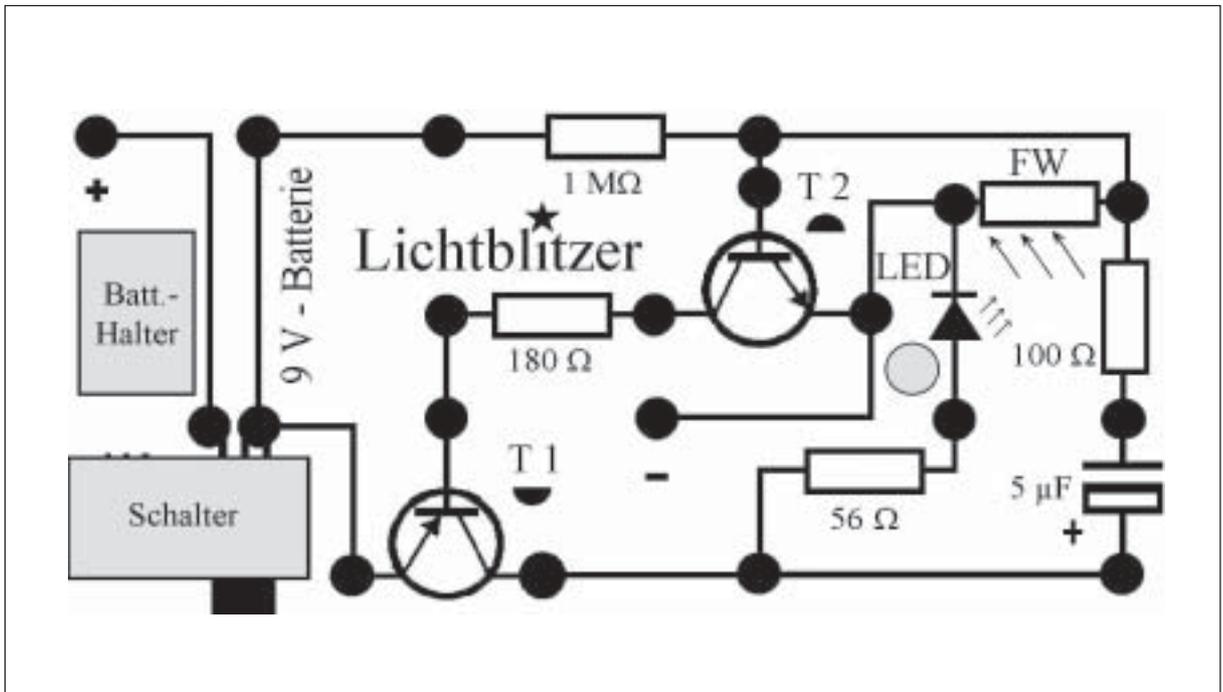
ments erzeugt werden. Dadurch wird es leitender und es verringert sich der Widerstand. Somit kann mehr Strom fließen. Fotowiderstände werden in Lichtschranken und Dämmerungsschaltern (z.B. zur automatische Straßenbeleuchtung) eingesetzt.

PRAXIS

Wir kopieren das Schaltbild im Maßstab 1 : 1 (etwa 140 x 70 mm). Die Kopie kleben wir dann mit einem Klebestift auf ein etwa 8 mm dickes Holzbrett. Dann sind nach und nach alle Reißzwecken mit einem kleinen Hammer in die mit einem schwarzen Kreis markierten Stellen einzuschlagen. Sie dienen uns bei den nachfolgenden Arbeiten als Bauelementeträger. Nun muss nur noch die Bohrung für die Leuchtdiode geschaffen werden. Mit einem 3- oder 5-mm-Bohrer (je nach LED) ist das schnell realisiert.

Sind alle Reißzwecken richtig positioniert, beginnen wir mit dem Verzinnen derselben. Haben wir alle gut verzinnt, können die blanken Leitungsdrähte verlegt und auf unsere Lötstützpunkte gelötet werden. Das sind alle schwarzen Linien zwischen

Kopiervorlage



ANLEITUNG 3

den Punkten. Sind alle Drähte verlegt, kontrollieren wir noch einmal deren Position, denn sind erst alle Bauelemente aufgelötet, ist eine nachträgliche Korrektur recht schwierig. Jetzt kann man den Schalter einlöten. Dazu wird er so auf die Platte geklebt, dass die Kontakte die beiden benachbarten Reißzwecken leicht berühren. Sitzt der Miniaturschalter fest, können die Anschlüsse angelötet werden.

Nun kommen die normalen Widerstände an die Reihe. Sie werden liegend von Reißzwecke zu Reißzwecke verlötet. Nur bei dem 56- Ω -Widerstand winkeln wir die Anschlussdrähte vorher ab. Wenn alle vier fertig sind, ist der Fotowiderstand (FW) auf seine Position zu löten. Die Anschlüsse kann man je nach Länge etwas kürzen, so dass sie sich im eingebauten Zustand nicht berühren (Kurzschlussgefahr). Dann folgt die Leuchtdiode (LED), die wir korrekt in die Bohrung stecken und an die Stützpunkte anlöten (**ACHTUNG:** Verpolungsgefahr!). Anschließend der Elektrolytkondensator 5 μ F, bei dem wir auch auf korrekte Polung achten müssen.

Die Transistoren T1 und T2 besitzen drei Anschlüsse, die nicht verwechselt werden dürfen. Als Hilfe dienen die kleinen schwarzen Halbkreise, die die Transistorgehäuse von oben darstellen.

In der gleichen Position müssen auch unsere anderen Bauelemente eingelötet werden. Zum Schluss brauchen wir nur noch den Batterieclip anzulöten, wobei darauf zu achten ist, dass Plus durch die rote Litze gekennzeichnet ist.

Wenn die Grundplatte so weit fertig ist, kommt das Bild an die Reihe. Wer den Eiffelturm nehmen möchte, kopiert die Vorlage einfach ab oder schneidet sie aus. Denkbar sind aber auch andere Motive wie Fernseh- oder Leuchttürme. Oder man nimmt ein Bild von einem Flugzeug und lässt es am Heck dann blinken.

Nachdem wir das gewünschte Bild auf die Vorderseite geklebt haben, geschieht gleiches auf der Bestückungsseite mit der Batteriehalterung. Allerdings nimmt man dafür besser die Heißklebepistole zur Hand.

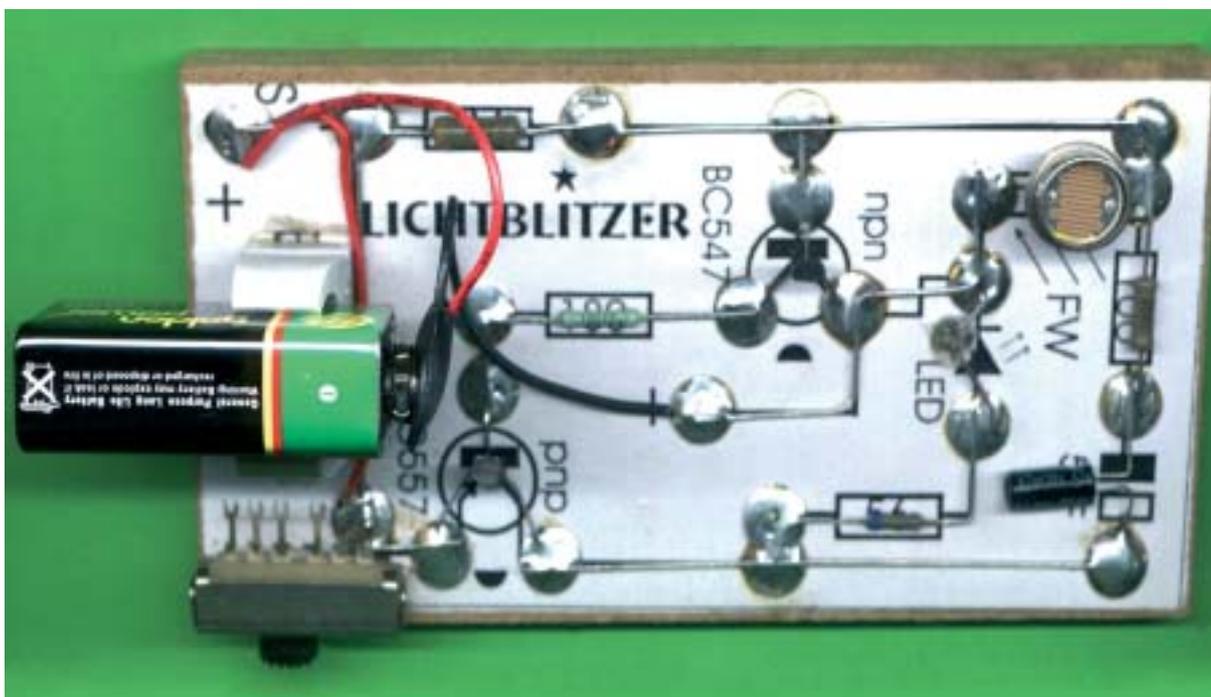


MATERIALIEN

- 1 Holzbrett etwa 140 x 70 x 8 mm
- 1 Bild für Vorderansicht (z.B. Eiffel- oder Fernsehturm)
- 22 Stück Reißzwecken mit Metallkopf
- 1 npn-Siliziumtransistor, z.B. BC 547A
- 1 pnp-Siliziumtransistor, z.B. BC 557A
- 1 Leuchtdiode (LED), 3 bzw. 5 mm Durchmesser
- 1 Fotowiderstand (FW oder LDR)
- 1 Widerstand 56 Ω
- 1 Widerstand 100 Ω
- 1 Widerstand 180 Ω
- 1 Widerstand 1 M Ω
- 1 Elektrolytkondensator 5 μ F/16 V
- 1 Miniaturschalter
- 1 9-V-Blockbatterie
- 1 Batterieclip, evtl. eine Plastikrohrschelle zur Halterung
- Blanker Schalterdraht mit etwa 0,5 mm Durchmesser
- Isolierschlauch und Lötzinn

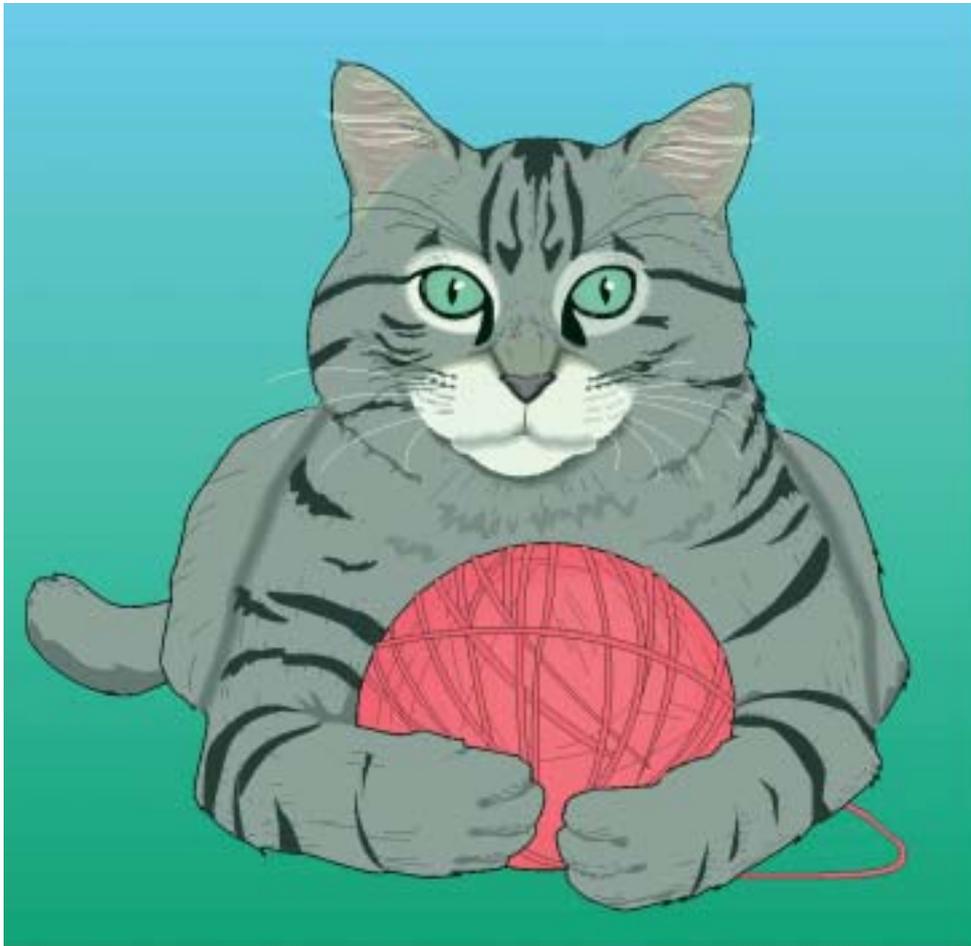
WERKZEUGE

- KleinlötKolben, etwa 30 W oder Lötstation
- Seitenschneider
- Abisolier- und Flachzange
- kleine Säge für das Holzbrett
- kleiner Hammer
- Bohrmaschine und passender Bohrer 3 mm oder 5 mm
- Schere und Klebestift
- Heißklebepistole mit Sticks



ANLEITUNG 4

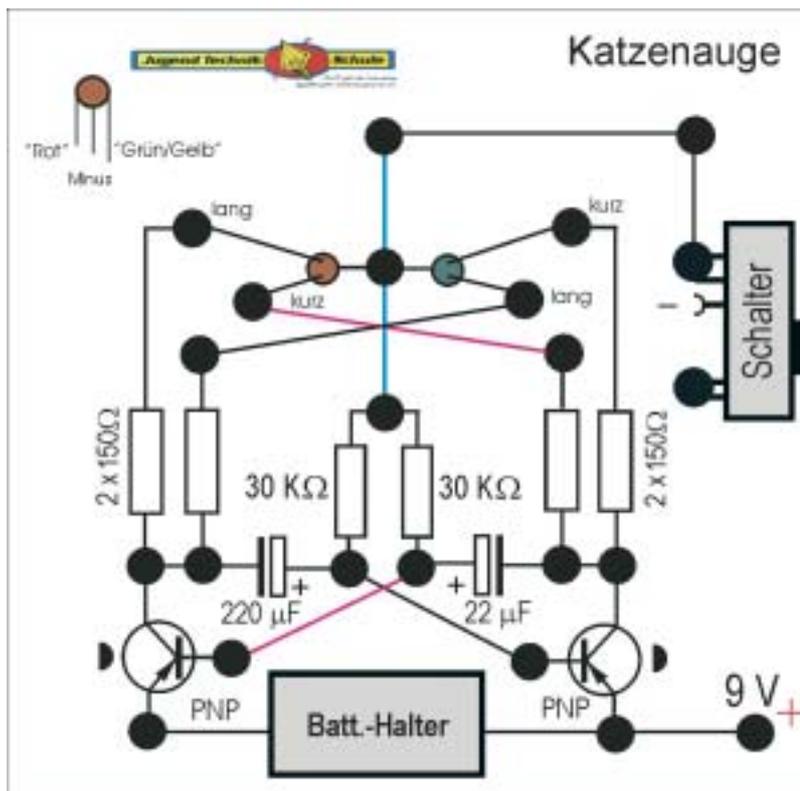
Leuchtende Katzenaugen – raffinierte Lichteffekte entstehen



Wenn man abends mit einer Taschenlampe in die Augen einer Katze strahlt, funkelt es einem regelrecht entgegen. Ähnlich wie in der Natur leuchten die Katzenaugen unseres Bildes grün, wobei die Farbe nach kurzer Zeit wiederkehrend kurz in Rot wechselt. Selbstverständlich lassen sich auch andere Effekte erzeugen, die man beispielsweise für die eigene Party verwenden kann.



Kopiervorlage



THEORIE

Diese Variante einer astabilen Kipperschaltung (Multivibrator) besteht im Wesentlichen aus zwei pnp-Transistoren, ein paar Widerständen und zwei Elektrolytkondensatoren. Je nach Kapazitätsgröße der Elkos kann man die Blink- und Wechselfrequenzen der Zweifarb-Leuchtdioden variieren. Je größer deren Kapazität, desto langsamer sind die Wechselfrequenzen.

Das Prinzip dieser Schaltung ist, dass sich die Elkos ständig wechselseitig laden bzw. entladen. Dadurch entsteht ein kontinuierlicher Blink-effekt, der durch den Einsatz der Zweifarb-LEDs noch gesteigert wird. Da außerdem die beiden Elektrolytkondensatoren noch unterschiedliche Werte (22 μF und 220 μF) besitzen, leuchtet eine der Farben wesentlich länger. Man kann ruhig mit den Werten experimentieren.

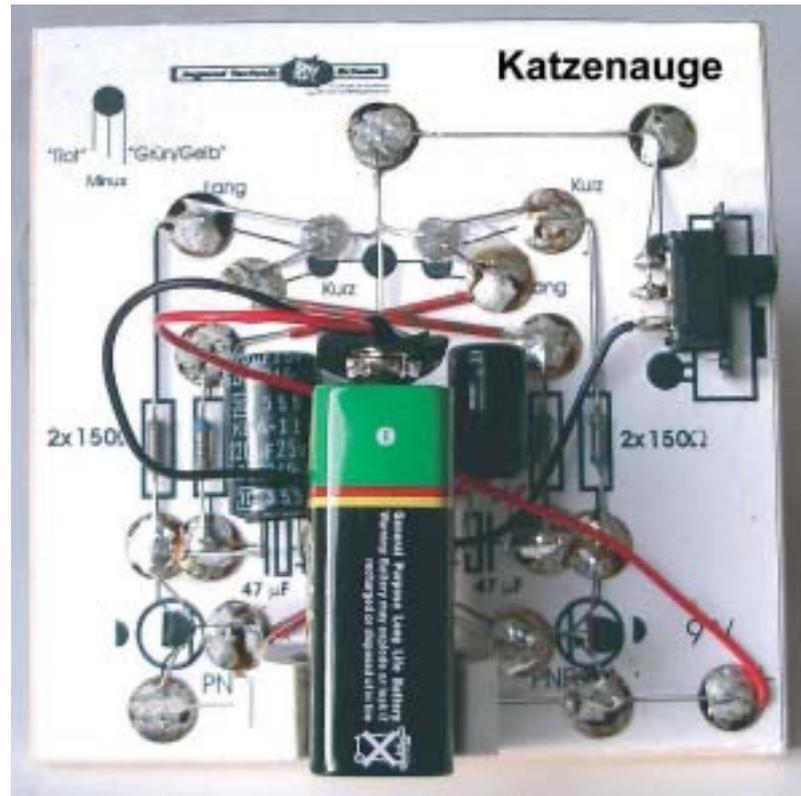
ANLEITUNG 4

PRAXIS

Wir kopieren das Schaltbild im Maßstab 1 : 1 (etwa 100 x 100 mm). Die Kopie kleben wir dann mit einem Klebestift auf ein etwa 8 mm dickes Holzbrett. Es sollte in Länge und Breite etwas größer als das Schaltbild sein. Dann sind nach und nach alle Reißzwecken mit einem kleinen Hammer in die mit einem schwarzen Kreis markierten Stellen einzuschlagen. Sie dienen uns bei den nachfolgenden Arbeiten als Bauelementeträger und Lötstützpunkte. Nun müssen nur noch die beiden Bohrungen für die Leuchtdioden geschaffen werden. Mit einem 5-mm-Bohrer ist das schnell realisiert.

Sind alle Reißzwecken richtig positioniert, beginnen wir mit dem Verzinnen derselben. Haben wir alle gut verzinkt, können die blanken Leitungsdrähte verlegt und auf unsere Lötstützpunkte gelötet werden. Das sind alle schwarzen und farbigen Linien zwischen den Punkten. Man achte darauf, dass dort, wo sich Leitungen kreuzen, Isolierschlauch verwendet wird. In unserem konkreten Fall sind diese Drähte mit rot bzw. blau gekennzeichnet. **Es darf keinen Kurzschluss geben!** Sind alle Drähte verlegt, kontrollieren wir noch einmal deren Position.

Jetzt kann man den Schalter auf die markierte Stelle mit Hilfe einer Heißklebepistole aufkleben. Den äußeren Kontakt verlöten wir direkt mit der



Reißzwecke, der andere daneben wird später mit einer Leitung des Batterieclips verbunden.

Nun kommen die Widerstände an die Reihe. Sie werden liegend von Reißzwecke zu Reißzwecke verlötet. Wenn alle sechs fertig sind, folgen die Lichtemitterdioden (LEDs), die wir korrekt in die Bohrung stecken (**ACHTUNG:** Verpolungsgefahr!) und an die Stützpunkte anlöten. Auf der Kopiervorlage ist vermerkt, wo die lan-

gen und kurzen Enden zu verlöten sind. Anschließend werden die Elektrolytkondensatoren 22 µF und 220 µF auf die Lötstützpunkte gebracht, bei denen wir auch auf korrekte Polung achten müssen.

Bis auf die beiden Transistoren sind alle Bauelemente fertig verdrahtet. T1 und T2 besitzen drei Anschlüsse, die nicht verwechselt werden dürfen. Als Hilfe dienen die kleinen schwarzen Halbkreise, die die Transistorgehäuse von oben darstellen. In der gleichen Position müssen auch unsere Bauelemente eingelötet werden. Zum Schluss brauchen wir nur noch den Batterieclip anzulöten, wobei darauf zu achten ist, dass Plus durch die rote Litze gekennzeichnet ist.

Die Schaltung erhält ein Bild

Wenn die Grundplatte so weit fertig ist, kommt das Bild an die Reihe. Wer die Katze nehmen möchte, kopiert die Vorlage einfach ab. Denkbar sind aber auch andere Motive wie Eulen oder Fantasiefiguren. Nur die Positionen der Leuchtdioden müssen in etwa stimmen.

Nachdem wir das gewünschte Bild auf die Vorderseite geklebt haben, geschieht Gleiches auf der Bestückungsseite mit der Batteriehalterung. Allerdings nimmt man dafür besser die Heißklebepistole zur Hand.

MATERIALIEN

- 1 Holzbrett etwa 100 x 100 x 8 mm
- 1 Bild für Vorderansicht (z.B. Katze)
- 23 Stück Reißzwecken mit Metallkopf
- 2 pnp-Siliziumtransistoren, z.B. BC 557 C
- 2 Zweifarb-Leuchtdioden, rot/grün, 5 mm Durchmesser
- 4 Widerstände 150 Ω
- 2 Widerstände 100 kΩ
- 1 Elektrolytkondensator 22 µF/16 V
- 1 Elektrolytkondensator 220 µF/16 V
- 1 Miniaturschalter
- 1 9-V-Blockbatterie
- 1 Batterieclip, evtl. eine Plastikrohrschelle zur Halterung
- Blanker Schaltdraht mit etwa 0,5 mm Durchmesser
- Isolierschlauch und Lötzinn

WERKZEUGE

- Kleinlötkolben, etwa 30 W oder Lötstation
- Seitenschneider
- Abisolier- und Flachzange
- kleine Säge für das Holzbrett
- kleiner Hammer
- Bohrmaschine und passender Bohrer 3 mm oder 5 mm
- Schere und Klebestift
- Heißklebepistole mit Sticks



ANLEITUNG 5

Der Blumentopfwächter – einfache Steuerungen mit großer Wirkung



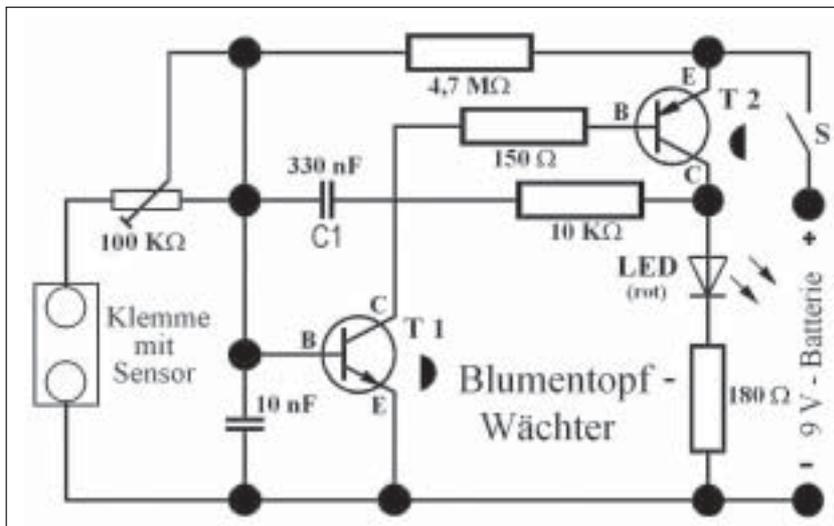
Diese Schaltung bildet die Grundlage für eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten, z.B. als Blumentopfwächter, Bodenfeuchtigkeitstester oder Wasserindikator. Der Wächter arbeitet mit nur zwei Transistoren und wenigen passiven Bauelementen. Die Stromaufnahme ist sehr gering, das schont die Batterie. Zur Steuerung dient ein selbst gebauter Sensor, der den Feuchtegrad der Blumentopferde überwacht.

THEORIE

Der Stromlaufplan des Wächters ist recht simpel: Zwei komplementäre Transistoren T1 und T2 (bei Bauelementen erläutert) bilden eine so genannte Kippschaltung mit niedrigem Stromverbrauch. Wird am Sensor zwischen beiden Messingstäben ein entsprechender Übergangswiderstand durch genügende Feuchte unterschritten, sperrt Transistor T1. Transistor T2 bewirkt, dass dann auch die Leuchtdiode (LED) nicht leuchtet. Sobald aber die Umgebung des Sensors trocken wird (großer Übergangswiderstand), blinkt die LED, da T1 und T2 in einem Rhythmus, der durch den Lade- und Entladezyklus von Kondensator C1 bestimmt wird, öffnen und sperren. Mit dem Einstellwiderstand kann die Empfindlichkeit justiert werden.



Kopiervorlage



ANLEITUNG 5

PRAXIS

Der Aufbau erfolgt auf einem etwa 8 mm dicken Holzbrett in Reißzwecken-Technologie. Wir kopieren das Vorlagenbild auf ein Blatt Papier. Die Kopie wird dann auf das Holzbrett geklebt. Beachte: Das Holzbrett sollte in Länge/Breite etwas größer als die Vorlage sein. Dann Reißzwecken mit einem Hammer in die mit einem schwarzen Kreis markierten Stellen einschlagen und anschließend mit einem LötKolben verzinnen.

Danach alle Verbindungen, die mit schwarzen Linien gekennzeichnet sind, zwischen den Lötunkten (Reißzwecken) mit Schmelzdraht verlöten.

Bauelemente auf die Reißzwecken löten. Folgende Reihenfolge ist dabei zweckmäßig: Zuerst die Widerstände, dann Kondensatoren, Transistoren, d.h., die Bauhöhe und Temperaturempfindlichkeit der Bauelemente bestimmen die Reihenfolge. Beachte die Einbaulage der Transistoren. Als Hinweis dient der schwarze Halbkreis. Die Form entspricht in etwa den Bauteilen.

Zum Frontbild: Ein in der Größe passendes Bild (z.B. Blumentopf) ausschneiden und auf die andere Seite des Holzbrettes kleben. Die Position der Leuchtdiode (LED) auswählen und ein passendes Loch von der Vorderseite bohren, anschließend von

der Rückseite etwa 4 mm zylindrisch einsenken. (Durchmesser der LED beachten). Anschlüsse der Leuchtdiode auf der Schaltungsseite anlöten. Bei Kurzschlussgefahr Isolierschläuche verwenden. Beachte: kurzes Bein = Kathode; langes Bein = Anode (siehe Hinweise zu Bauelementen). Anschließend den Batterieclip an den Schalter (rotes Kabel) sowie an die mit **Minus** bezeichnete Reißzwecke anlöten. Als Spannungsquelle dient vorzugsweise eine 9 V-Blockbatterie.

Noch ein Hinweis zur Frontgestaltung. Hier kann jeder seiner Fantasie freien Lauf lassen. Ob man ein fertiges Blumenfoto, ein selbstgemaltes Bild oder eine Grafik aus einer Zeitschrift nimmt, bleibt jedem selbst überlassen. Hauptsache, es sieht schick aus.

Anfertigen des Sensors

Wir verwenden zwei dünne Messingrohre oder -stäbe mit einem Durchmesser von 2 mm, die in einem Abstand von etwa 6 mm parallel angeordnet sind. Die Halterung übernimmt eine kleine Lüsterklemme, die auf unserem Holzbrett angeschraubt wird. Wer möchte, kann aber auch, wie im Bild sichtbar, die Verbindungen über ein Kabel realisieren (externer Anschluss). Nun haben wir alle Komponenten fertig aufgebaut und unser erster Test kann erfolgen.

Praxistest

Schauen wir noch einmal: Sind alle Bauteile richtig eingelötet? Besteht bei Leitungen, die sich kreuzen, eventuell Kurzschlussgefahr? Sind die richtigen Werte an passender Stelle eingelötet worden? Sind alle Fragen positiv beantwortet, kann die Schaltung in Betrieb genommen werden.

Nachdem wir die Batterie angeschlossen und den Schalter betätigt haben, sollte die LED blinken. Erst, wenn der Sensor in feuchte Erde oder in Wasser getaucht wird, darf sie es nicht mehr. Mit dem Einstellwiderstand kann die Empfindlichkeit nach unseren Vorstellungen justiert werden.

Zum Schluss kleben wir den Batteriehalter mit einer Heißklebepistole oder einem Sekundenkleber auf die Rückseite der Platte.

MATERIALIEN

Holzbrett etwa 110 x 70 x 8 mm

ein Bildmotiv für die Vorderansicht

24 Reißzwecken mit Metallkopf

1 Stück npn-Siliziumtransistor T1, z.B. BC 547A

1 Stück pnp-Siliziumtransistor T2, z.B. BC 557A

1 Stück Leuchtdiode (LED), vorzugsweise mit 5 mm Durchmesser

1 Stück Widerstand 150 Ω

1 Stück Widerstand 180 Ω

1 Stück Widerstand 10 k Ω

1 Stück Widerstand

4,7 M Ω

1 Stück Einstellwiderstand 100 k Ω

1 Stück Kondensator 10 nF

1 Stück Kondensator 330 nF

1 Stück 9 V-Blockbatterie

1 Stück Batterieclip, evtl. eine Plastikrohrschelle zur Halterung

Schmelzdraht mit etwa 0,5 mm Durchmesser, 2-mm-Messingrohr oder -draht

Lüsterklemme

Isolierschlauch und Lötzinn

WERKZEUGE

BügelSäge (o.ä.) zum Aussägen des Brettes

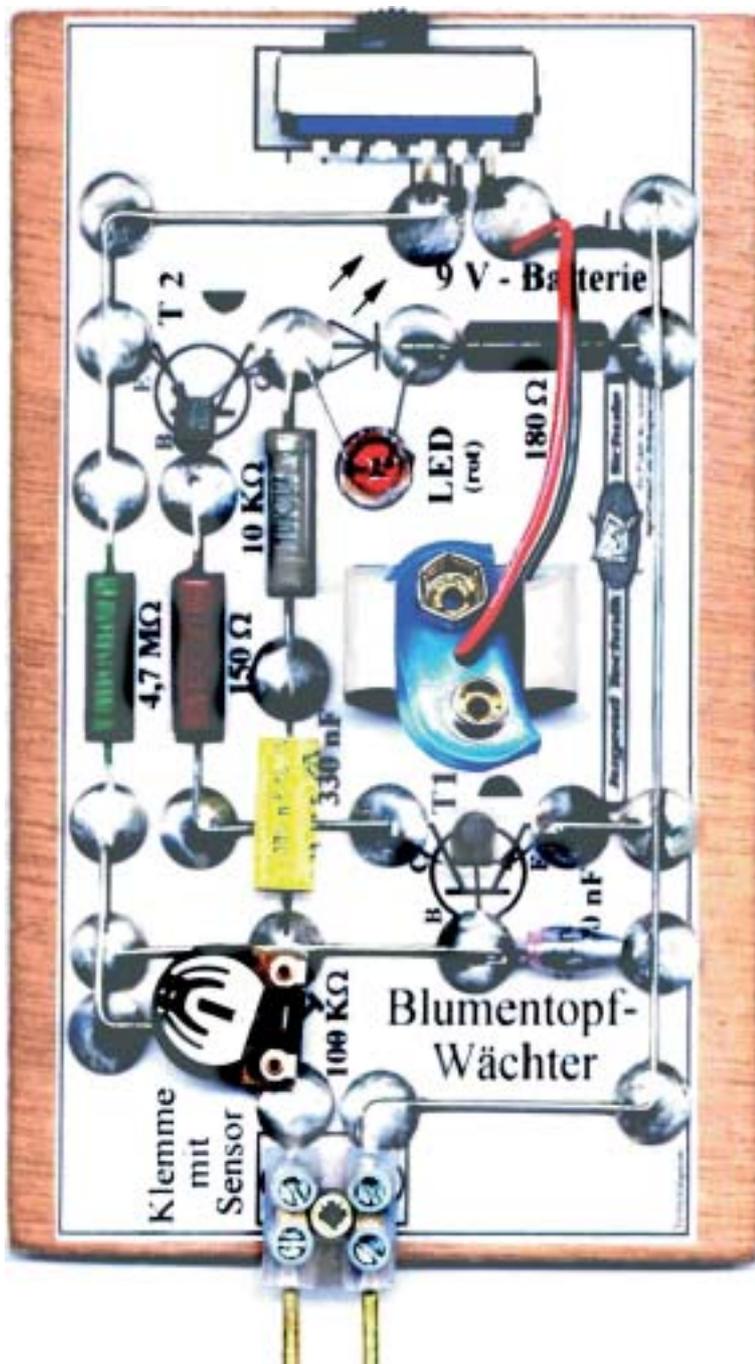
LötKolben mit Ständer Seitenschneider

Abisolier- und kleine Flachzange

Schraubendreher

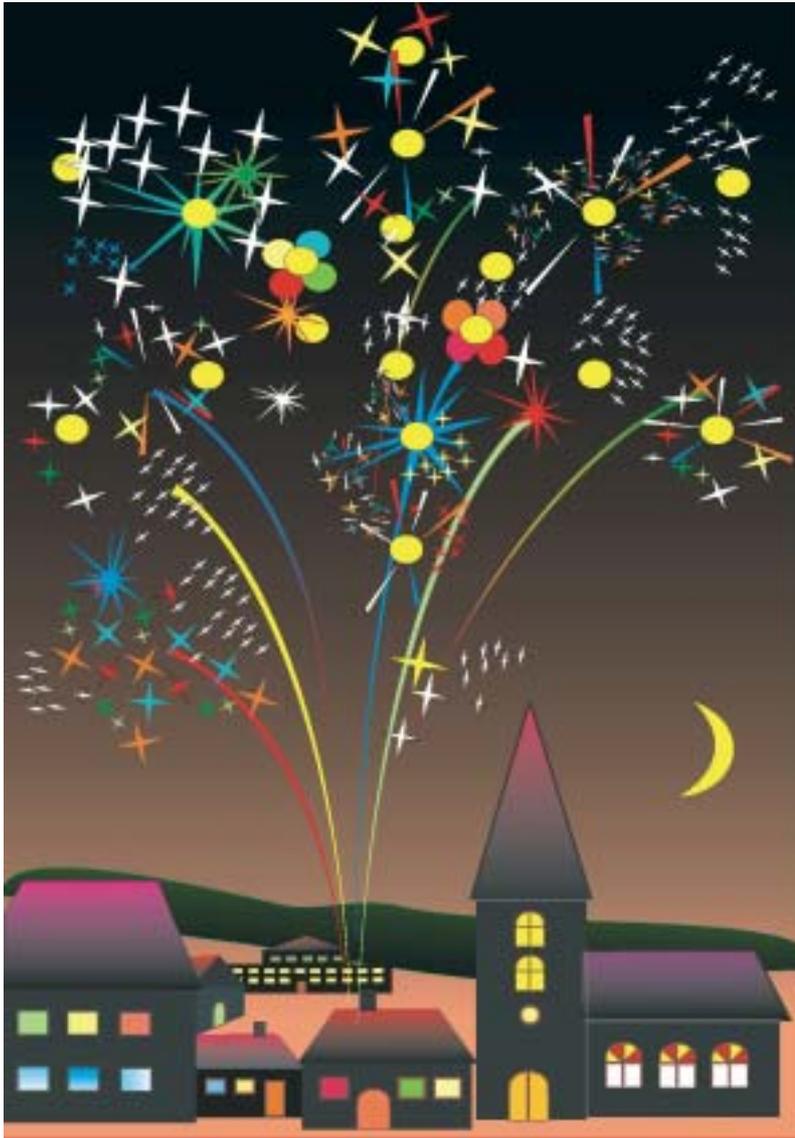
Hammer

Bohrmaschine mit Bohrer (Durchmesser wie LED)



ANLEITUNG 6

Ein elektronisches Feuerwerk

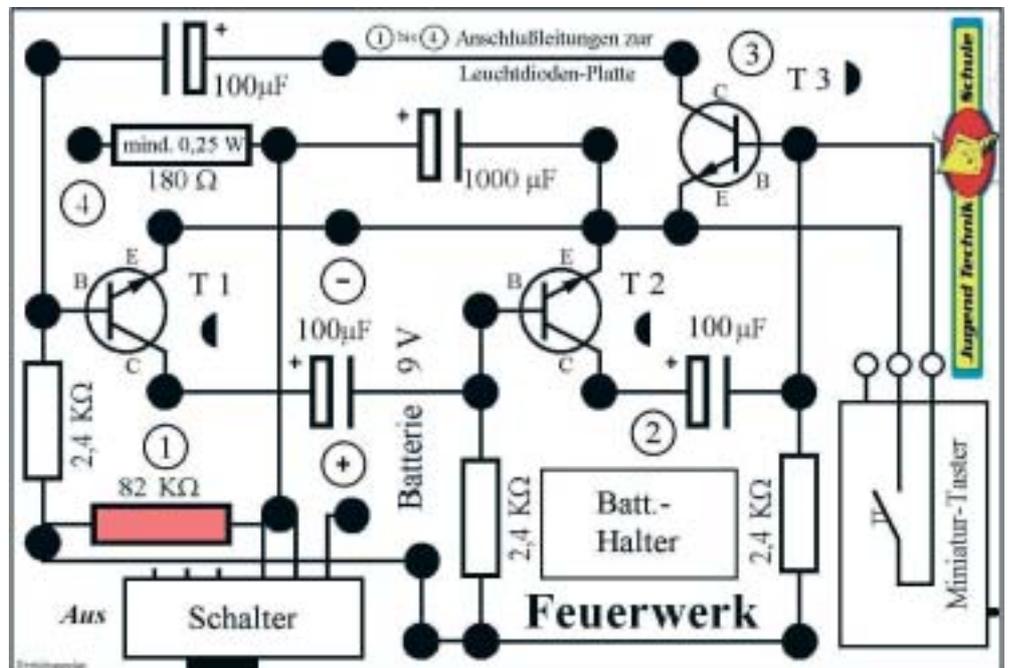


Mit diesem Bausatz kann ein elektronisches Feuerwerk gebastelt werden, das verschiedenfarbige Leuchtdioden abwechselnd blinken lässt. Es entsteht ein reizvoller Effekt, der bestimmt Staunen bei Freunden erregen wird.

THEORIE

Diese Lauflichtschaltung besteht aus drei gleichartigen Kippstufen mit den Transistoren T1 bis T3. Nach einer kurzen Synchronisationsphase steuern sich die Stufen der Reihe nach an. Die Ansteuerungszeiten werden dabei durch die 100-µF-Elkos und die 2,4-kΩ-Widerstände bestimmt. Die Lauflichtkette wird geschlossen, indem der Steuerimpuls vom Kollektor des letzten Transistors T3 auf die Basis des ersten Transistors T1 zurückgeführt wird. Wenn wir den Strom einschalten, leuchten die LEDs zunächst unregelmäßig auf, weil sich die Elektrolytkondensatoren unterschiedlich aufgeladen haben. Danach leuchten die LEDs der Reihe nach auf. Durch den Einsatz eines gemeinsamen Vorwiderstandes für alle LEDs erreichen wir einen faszinierenden „Nachleuchteffekt“.

Kopiervorlage



ANLEITUNG 6

PRAXIS

Der Aufbau erfolgt auf einem etwa 8 mm dicken Holzbrett in Reißzwecken-Technologie. Wir kopieren die Brettvorlage in der Größe 150 x 90 mm auf ein Blatt Papier. Die Kopie wird dann auf das Holzbrett geklebt. Danach Reißzwecken mit einem Hammer in die mit einem schwarzen Kreis markierten Stellen einschlagen und anschließend mit einem LötKolben verzinnen.

Nun alle Verbindungen, die mit schwarzen Linien gekennzeichnet sind, zwischen den Lötunkten (Reißzwecken) mit Schaltdraht verlöten. Dort, wo sich Leitungen kreuzen, muss eine mit Isolierschlauch überzogen werden.

Bauelemente auf die Reißzwecken löten. Folgende Reihenfolge ist dabei zweckmäßig: Zuerst die Widerstände, dann Kondensatoren, Transistoren, d.h., die Bauhöhe und Temperaturempfindlichkeit der Bauele-

mente bestimmen die Reihenfolge. Beachte die Polung der Elektrolytkondensatoren 100 µF und die Einbaulage der Transistoren. Als Hinweis dient der schwarze Halbkreis. Die Form entspricht in etwa den Bauteilen.

Zum Frontbild

Das Bild mit den Abmessungen von etwa 150 x 90 mm auf die Vorderseite eines Holzbrettes oder starke Pappe kleben. Auf die Rückseite kleben wir die LED-Kopiervorlage mit der Anordnung und der Leitungsführung der LEDs bzw. der Ansteuerungspunkte (1-4). Von der Rückseite der LED-Platte werden Löcher gebohrt (Baugröße 3,0 mm für die LED beachten). Die Lage der Kreise im LED-Symbol dient als Bohrschablone. Zum Ausstanzen der Öffnung der LED im Vor-



Gesamtansicht

derseitenlayout verwenden wir ein der LED-Größe entsprechendes Locheisen.

Reißzwecken mit Hammer in die mit einem schwarzen Kreis markierten Stellen einschlagen, verzinnen und Verbindungen zwischen den Fixpunkten (Reißzwecken) mit Schaltdraht herstellen (verlöten). Anschlüsse der Leuchtdiode auf der Schaltungsseite anlöten. Bei Kurzschlussgefahr Isolierschläuche verwenden.

BEACHT: kurzes Bein = Katode; langes Bein = Anode. Anschließend den Batterieclip an den Schalter (rotes Kabel) sowie an die mit - bezeichnete Reißzwecke anlöten. Als Spannungsquelle dient vorzugsweise eine 9 V-Blockbatterie.

Praxistest

Schauen wir noch einmal: Sind alle Bauteile richtig eingelötet? Besteht bei Leitungen, die sich kreuzen, eventuell Kurzschlussgefahr? Sind die richtigen Werte an passender Stelle eingelötet worden? Wenn man alle Fragen richtig beantworten kann, darf die Schaltung in Betrieb genommen werden.

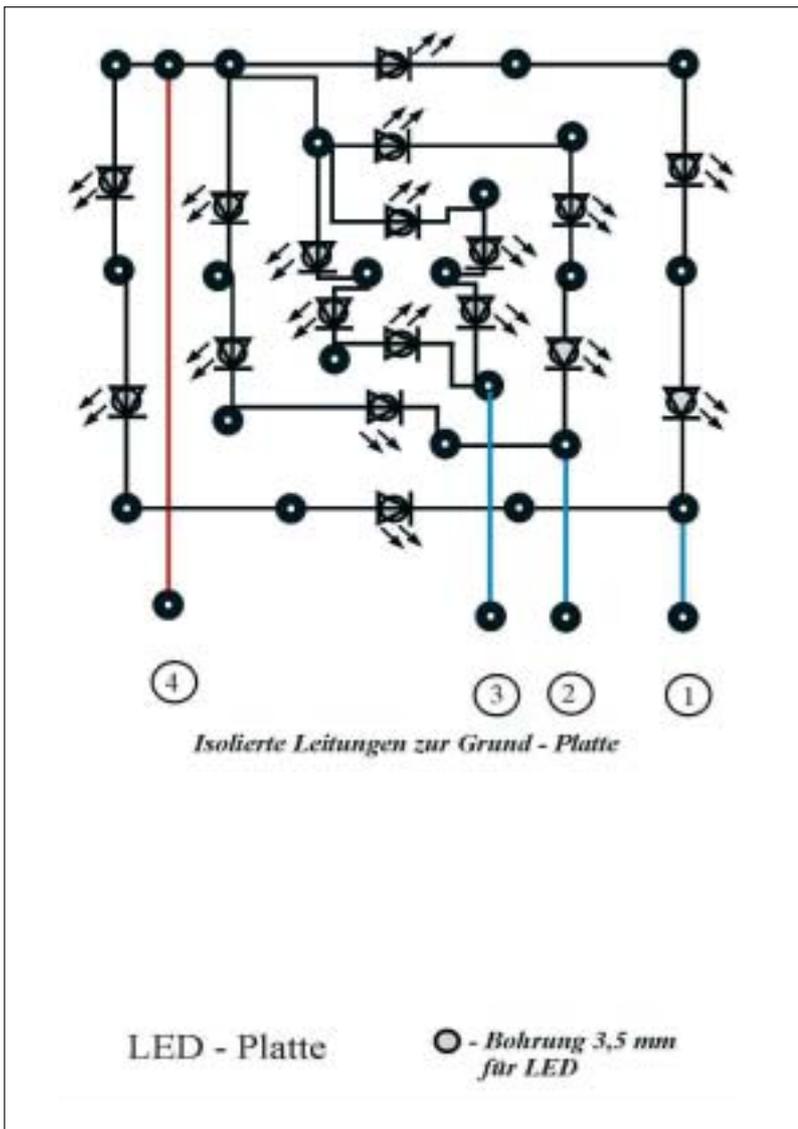
Nachdem wir die Batterie angeschlossen und den Schalter betätigt haben, sollten die LEDs blinken. Zum Schluss kleben wir den Batteriehalter mit einer Heißklebepistole oder einem Sekundenkleber auf die Rückseite der Platte.

MATERIALIEN

- 1 Holzbrett, etwa 150 x 90 x 8 mm
- 1 Holzbrett oder starke Pappe etwa 130 x 90 x 8 mm
- 1 Vorderseitenlayout
- 24 Reißzwecken mit vermessingten Metallköpfen
- 3 Stück npn-Siliziumtransistoren (z.B. BC 547 C)
- 18 Stück LEDs mit 3,0 mm Durchmesser, verschiedene Farben
- 1 Stück Widerstand 180 Ω, mind. 0,25 Watt
- 3 Stück Widerstände 2,4 kΩ
- 1 Stück Widerstand 82 kΩ
- 3 Stück Elektrolytkondensatoren 100 µF/16V
- 1 Stück Elektrolytkondensator 1000 µF/16V
- 1 Stück Miniaturschalter
- 1 Stück Miniaturtaster
- 1 Stück Blockbatterie 9 V
- 1 Stück Batterieclip
- evtl. eine Plastikroherschelle zur Batteriehalterung
- Schaltdraht mit etwa 0,5 mm Durchmesser
- Isolierschlauch und Lötzinn

WERKZEUGE

- Eine Bügelsäge (o.ä.) zum Aussägen des Brettes
- LötKolben mit Ständer
- Seitenschneider
- Abisolier- und kleine Flachzange
- Schraubendreher



ANLEITUNG 7

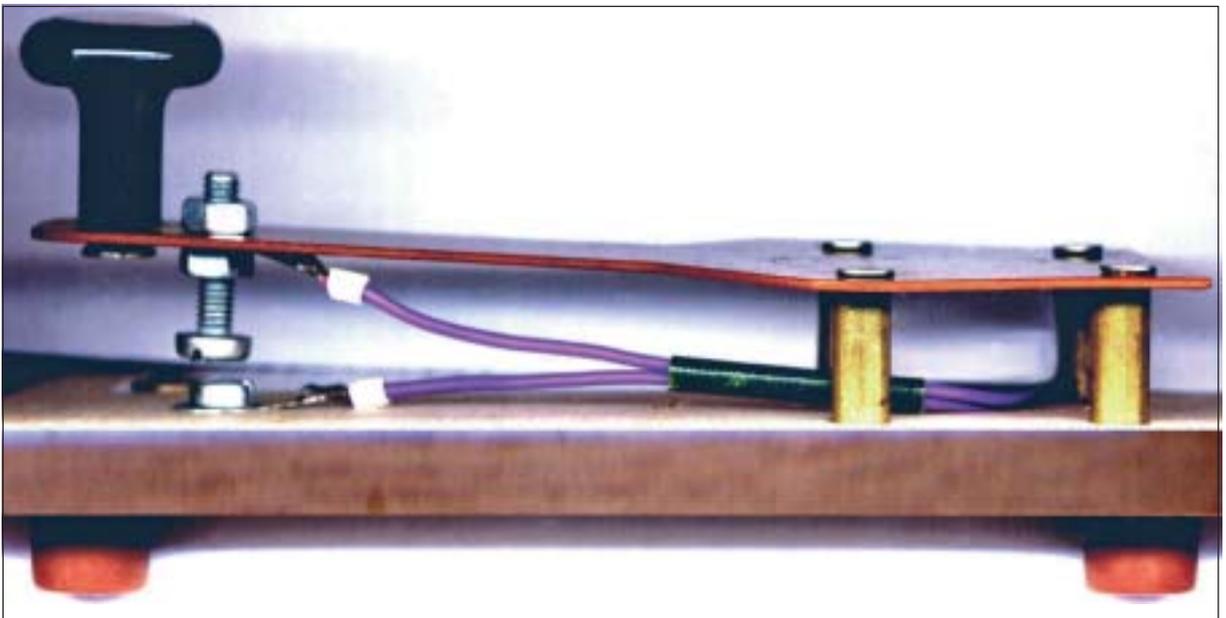
Jetzt funkt es – ein Morsepieper in Aktion



Die Übermittlung von Nachrichten mittels elektrischer Impulse wird schon seit über 150 Jahren praktiziert. Der amerikanische Maler und Erfinder Samuel F. B. Morse ließ im Jahre 1844 den Morseapparat patentieren und entwickelte ein spezielles Alphabet, das die Buchstaben und Zahlen durch eine Kombination von Punkten und Strichen ausdrückt. Er errichtete 1843 die erste Telegrafienlinie, über die 1844 das erste Telegramm übermittelt wurde.

THEORIE

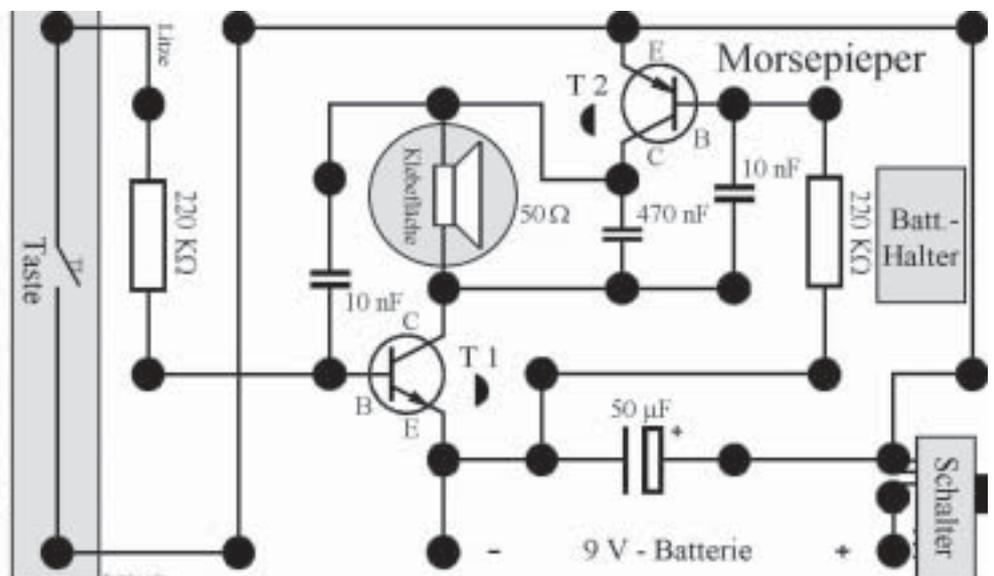
Der Vorteil einer Kombination von npn- und pnp-Transistoren zu einem astabilen Multivibrator liegt neben einer kompakten Bauweise in einem sehr kleinen Strombedarf. Beide Emitter sind mit der Betriebsspannung verbunden. Als gemeinsamer Arbeitswiderstand dient der Lautsprecher LS = 50 Ω. Die Rückkopplung erfolgt durch die Kollektor und Basis verbindenden beiden 10-nF-Kondensatoren. Der parallel zum Lautsprecher liegende 47-nF-Kondensator erhöht die Lautstärke.



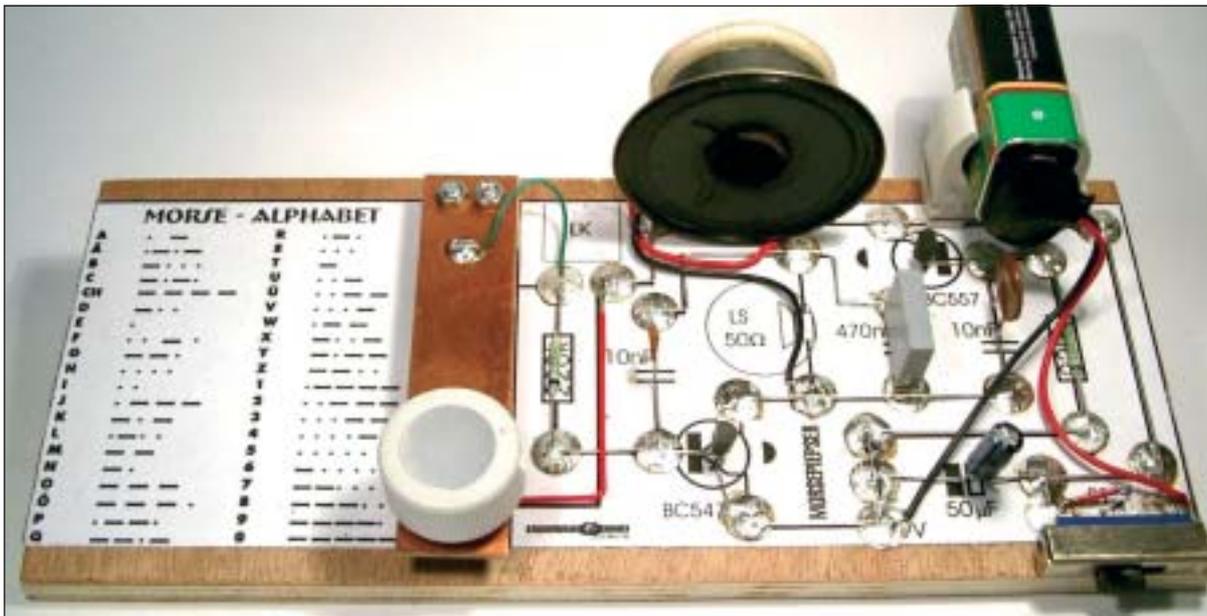
Komfortable Taste, die man sich mit etwas Geschick selbst bauen kann, erleichtert das Morsen

Kopiervorlage

MORSE - ALPHABET			
A	· -	R	· · · -
B	· · · - ·	S	· - -
C	· - - -	T	· - ·
D	· - · -	U	· - · -
E	·	V	· - · - -
F	· · - ·	W	· - - ·
G	· - · - -	X	· - · - ·
H	· · · - · -	Y	· - · - - ·
I	· ·	Z	· - - · -
J	· - · - - ·	1	· - - - -
K	· - · - ·	2	· - - - ·
L	· - · - · -	3	· - - · -
M	- -	4	· - - · - -
N	- ·	5	· - - - - ·
O	- - -	6	· - - - - · -
P	· - - ·	7	· - - - - · - -
Q	· - - - ·	8	· - - - - · - - -
		9	· - - - - · - - - -
		0	· - - - - · - - - - -



ANLEITUNG 7



MATERIALIEN

- 1 Stück Holzbrett, etwa 210 x 80 x 8 mm
- 25 Stück Reißzwecken mit vermessigten Metallköpfen
- 1 Stück pnp-Siliziumtransistor (z.B. BC 557a)
- 1 Stück npn-Siliziumtransistor (z.B. BC 547a)
- 2 Stück Widerstände 220 kΩ
- 1 Stück Elektrolytkondensator 50 µF/16 V
- 2 Stück Kondensatoren 10 nF
- 1 Stück Kondensator 470 nF
- 1 Stück 9-V-Blockbatterie
- 1 Stück Batterieclip, evtl. eine Plastikrohrschelle zur Batteriehalterung
- 1 Stück Miniaturlautsprecher mit einer Impedanz von etwa 50 Ω
- Schaltdraht mit etwa 0,5 mm Durchmesser
- Isolierschlauch und Lötzinn

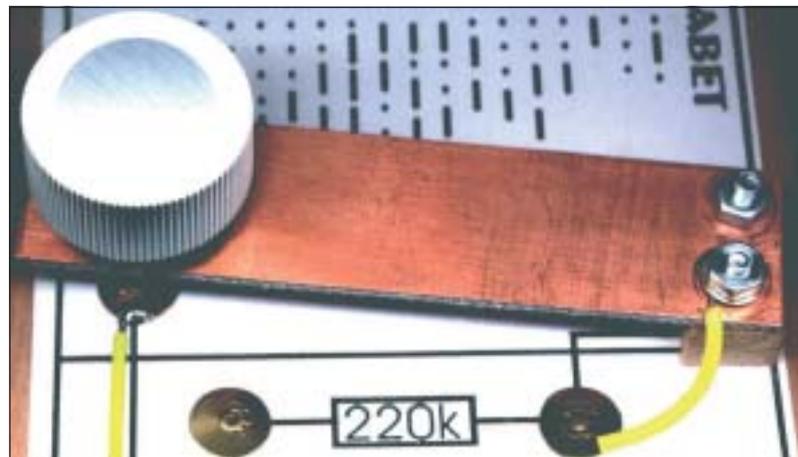
PRAXIS

Wir kopieren die Brettvorlage in der Größe 210 x 80 mm auf ein Blatt Papier. Die Kopie wird dann auf das Holzbrett geklebt. Dann Reißzwecken mit einem Hammer in die mit einem schwarzen Kreis markierten Stellen einschlagen und anschließend mit einem LötKolben verzinnen.

Danach alle Verbindungen, die mit schwarzen Linien gekennzeichnet sind, zwischen den Lötunkten (Reißzwecken) mit Schaltdraht verlöten. Dort, wo sich Leitungen kreuzen, muss eine mit Isolierschlauch überzogen werden.

Bauelemente auf die Reißzwecken löten. Folgende Reihenfolge ist dabei zweckmäßig: Zuerst die Widerstände, dann Kondensatoren, Transistoren, d.h., die Bauhöhe und Temperaturempfindlichkeit der Bauelemente bestimmen die Reihenfolge. Beachte die Polung der Elektrolytkondensatoren 100 µF und die Einbaulage der Transistoren. Als Hinweis dient der schwarze Halbkreis. Die Form entspricht in etwa den Bauteilen. Zum Schluss wird die Lautsprecherrückseite (Dauermagnet) auf die vorgezeichnete Position geklebt. Dabei ist auf einen genügenden Abstand zwischen Dauermagneten und Drahtverbindungen zu achten.

Für unsere Eigenbaumorsetaste benötigen wir Platinen-Basismaterial mit den Abmessungen von 70 x 15 x



Tastendetail

1,5 mm, ein etwa 7 mm dickes quadratisches Holzklötzchen mit einer Kantenlänge von 15 mm, 2 Linsenkopfschrauben M3 x 25 und 2 Muttern M3, 1 Zylinderkopfschraube M4 x 16 und 2 Muttern M4 und einen Radiodrehknopf.

Nach dem Vorbohren werden Grundbrett, Leiterplattenstück und Holzklötzchen mittels der 2 Linsenkopfschrauben verbunden.

Die Kontaktabnahme erfolgt über abisolierte Drahtenden, die zu einer Öse geformt und angeschraubt bzw. angelötet werden.

An einem Ende des vorgebohrten Leiterplattenstückes wird ein Radiodrehknopf o.ä. mit der Zylinderkopfschraube und 2 Kontermuttern M4 befestigt.

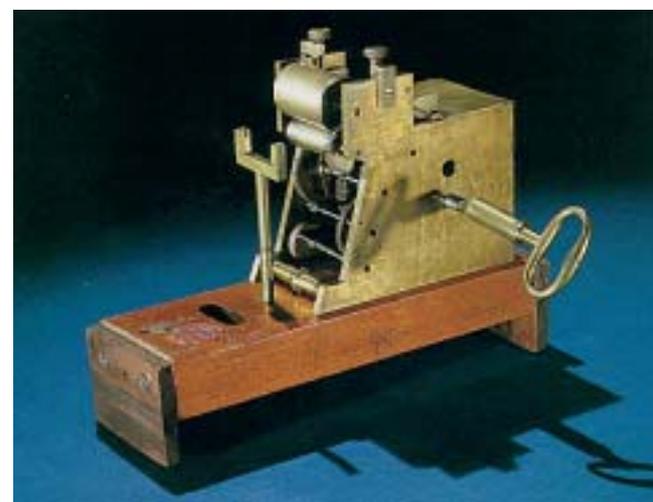
Mit den Kontermuttern wird der Kontaktabstand eingestellt. Genau unterhalb des Zylinderkopfes

wird auf dem Grundbrett die Reißzwecke mit dem angelöteten Draht als Gegenkontakt verwendet.

Bei nicht gedrückter Morsetaste ist dieser Kontakt offen (Zwischenraum etwa 1 bis 2 mm).

WERKZEUGE

- LötKolben
- Seitenschneider
- kleine Säge
- Bohrmaschine und Bohrer
- Abisolier- und Flachzange



Telegraf von 1880. Mit ihm wurden die Informationen (Telegramme) in Form von Morsezeichen übermittelt.

SERVICE

Die JugendTechnikSchule im tjfbv e.V.

INFO & KONTAKT

Unter www.jugendtechnikschnule.de gibt es stets die neuesten Infos und Angebote. Immer eine aktuelle Bauanleitung der JugendTechnikSchule findet man auch bei www.qsl.net/dl0fez unter „Basteln für Kids“.

Sämtliche Bauanleitungen, die auf den vorigen Seiten zu finden sind, wurden in der JugendTechnikSchule erarbeitet und in der Praxis erprobt. Bei der Auswahl wurden die Projekte berücksichtigt, die zu den Favoriten bei unseren Besuchern zählen. Wenn Kinder und Jugendliche die Reißzweckentechnik in der Praxis kennen lernen, indem sie zum LötKolben greifen, dann wollen sie solche Schaltungen aufbauen, die ihnen einen praktischen Nutzen bringen oder dekorative Effekte ermöglichen. Wir haben diese Wünsche aufgegriffen – und der Erfolg gibt uns Recht. Jahr für Jahr kommen mehrere Tausend Schülerinnen und Schüler zu uns, um über die Reißzweckentechnik den Einstieg in die Elektronik zu wagen. Damit dieser Einstieg nicht nur Spaß macht, sondern auch gesundheitlich unbedenklich ist, legen wir großen Wert auf

den Umweltschutz. So kommt z.B. bei uns seit Jahren nur bleifreies Lötzinn zum Einsatz, womit wir eine 2006 in Kraft tretende diesbezügliche Verordnung der EU bereits heute verwirklicht haben. Weitere umweltschützende Maßnahmen sind unter anderem die Verwendung von lösungsmittelfreien Farben (Dispersionsfarben) und Klebern (z.B. Latex), so dass keine schädigenden Dämpfe auftreten können. Bei Werkstoffen kommen hauptsächlich Naturmaterialien zur Anwendung. Wer sich davon überzeugen und auch einmal selbst zum LötKolben greifen möchte, kann das unter anderem im Rahmen unseres schuljahrbegleitenden Kursprogramms tun. Es warten interessante Angebote auf Kinder und Jugendliche. Und wer keine Lust am Löten hat und sich mehr für Robotertechnik interessiert,

Jugend Technik Schule



Ein Projekt des technischen Jugendfreizeit- und Bildungsvereins e.V.



für den öffnet sich in unserem Robotikzentrum die faszinierende Welt von RobiFlitz und LEGO Mindstorms.

Ein einfaches Prinzip mit großer Wirkung

INFO & KONTAKT

Die Reißzweckentechnologie, Dr. Ingo Goltz

Das Buch kann im Onlineshop unter www.kontexis.de oder KON TE XIS, c/o tjfbv e.V., Wilhelmstr. 52, 10117 Berlin, Tel. (030) 979 91 30, Fax (030) 97 99 13 22 bestellt werden. Die Schutzgebühr beträgt 10 € zzgl. Versandkosten.

Für Einsteiger gibt es im Handel eine Vielzahl von Elektronik-Baukästen. Diese haben in der Regel nicht nur den Nachteil, recht teuer zu sein, man lernt auch mit diesen Stecksystemen das für angehende Elektroniker sehr wichtige Löten nicht. Die Vorteile der Arbeit mit Reißzwecken-Brettschaltungen liegen klar auf der Hand: Sie sind preiswert und man erwirbt außer den elektronischen Kenntnissen auch noch mechanische Fertigkeiten. Zudem entstehen Geräte, die nicht gleich wieder auseinander genommen werden müssen.

Gerade dieser Realitätsfaktor ist es, der Kinder und Jugendliche für die Reißzwecken-Technologie einnimmt. Dr. Ingo Goltz hat es in seiner langjährigen pädagogischen Praxis immer wieder erlebt, dass besonders solche Projekte gut laufen, bei denen sich ein sichtbarer Erfolg in einem



von der Zielgruppe akzeptierten Zeitrahmen einstellt. Das ist bei der Nutzung der Reißzweckentechnologie der Fall.

Wer sich diese didaktisch wertvolle Verfahrensweise aneignen möchte, findet in einem übersichtlichen Buch

auf 116 Seiten nicht nur eine Einführung, sondern einen Grundstock interessanter Anleitungen zum Nachbauen. Zusätzlich ist ein Kapitel über die wichtigsten Bauelemente angefügt.

Jede Baubeschreibung ist sehr ausführlich dargestellt, fängt bei der Stückliste an, gibt Hinweise zum Aufbau und schließt mit Fragen zur Fehlersuche ab. Bestückungskopien im Maßstab 1 : 1 erleichtern den Weg zur Vorlage und großformatige farbige Fotos zeigen das fertige Bauprojekt.

Insgesamt sind zehn umfangreiche Bauanleitungen zu finden. Blinkende Lichteffekte, einfache Testschaltungen, ein Geschicklichkeitsspiel und simple Rundfunkempfänger gehören ebenso dazu wie eine Sirene. Alles in allem ein nützliches Buch für interessierte Elektronikneinsteiger aller Altersgruppen.

Impressum

Herausgeber: Technischer Jugendfreizeit- und Bildungsverein (tjfbv) e.V., Geschäftsstelle: Grundschule am Brandenburger Tor, Wilhelmstraße 52, 10117 Berlin Tel. (030) 9 79 91 30, Fax (030) 97 99 13 22, kontakt@kontexis.de

Redaktion: Thomas Hänsgen (V.i.S.d.P.), Sieghard Scheffczyk, Dr. Carmen Kunstmann

Layout: Journalisten&Grafikbüro am Comeniusplatz, Gabriele Lattke, Tel.: (030) 2 79 37 68 | Druck: Druckerei THIEME, Meißen

KON TE XIS wird gefördert vom Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend und dem Europäischen Sozialfonds (ESF).

