

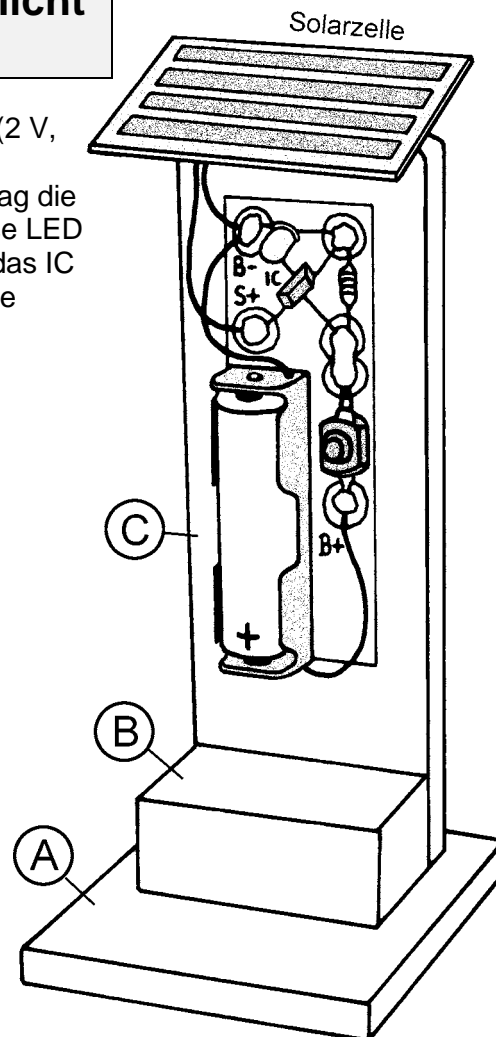
SOLAR-AKKULADESTATION mit Nachtlcht

WINKLER - Nr. 102247

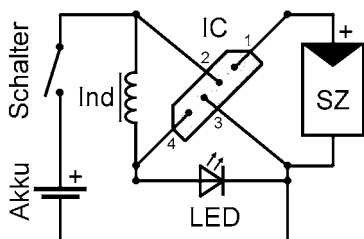
Diese Solar-Akkuladestation enthält eine hochwertige Solarzelle (2 V, 120 mA), die bei Tag den beiliegenden Akku (1,2 V) auflädt. Das Herzstück dieser Schaltung ist ein vierbeiniges IC, das bei Tag die Aufladung des Akkus regelt und bei Nacht automatisch eine weiße LED einschaltet, wenn der Akku nicht entfernt wird. Gleichzeitig wirkt das IC auch als DC-Spannungswandler, der aus 1,2 V Akkuspannung die notwendigen 3,4 V für die weiße LED produziert.

Materialliste:

- 1 Pappelsper Holz 145 x 50 x 10 mm
- 1 Pappelsper Holz 80 x 70 x 8 mm
- 1 Fichtenholzklotz 50 x 30 x 20 mm
- 2 Metall-Lochstreifen - 7 Loch
- 1 Solarzelle 2 V, 120 mA
- 1 Batteriekasten - 1 x Mignon mit Litzen
- 1 Solar-Akku
- 1 Druckschalter mit Lötflansen
- 5 Spanplattenschrauben 3 x 12 mm
- 6 Messingreißnägel
- 1 LED, weiß
- 1 IC (QX 5252F)
- 1 Induktivität 100 mH



So funktioniert die Schaltung:



Das Herzstück der Schaltung ist ein vierbeiniges IC (QX 5252F) mit mehreren Funktionen:

- Das IC wirkt als Laderegler, wenn der Akku (1,2 V) bei Tag von der Solarzelle (SZ = 2 V, 120 mA) aufgeladen wird.
- Bei Nacht unterbricht es die Verbindung zur Solarzelle und schaltet die weiße LED automatisch ein bzw. bei Tagesanbruch wieder aus.
- Das IC ist gleichzeitig ein DC-Spannungswandler (Gleichstromtrafo), der aus 1,2 V Akkuspannung die notwendigen 3,4 V für die weiße LED produziert.

Das IC benötigt dazu nur noch eine Induktivität (Ind. = Minispule), die wie ein Festwiderstand mit Farbringen aussieht. Da die Schaltung schon ab einer Spannung von etwa 0,8 V funktioniert, kann man die LED auch mit sehr schwachen Akkus betreiben.

Löten:

Beim Lötvorgang werden Metalle mit Hilfe eines geschmolzenen Lots - in unserem Fall Lötzinn - miteinander verbunden. Im Elektroniklot befindet sich eine Ader aus Kolophonium (Harz), das als Flussmittel dient. Zum Elektroniklöten eignen sich LötKolben bis maximal 35 Watt.

Die Lötspitze sollte nach jedem Lötvorgang gereinigt werden (Stoff, Schwamm, usw.). Es darf nur hochwertiges Elektroniklötzinn (Ø 1 mm) mit integriertem Flussmittel verwendet werden.

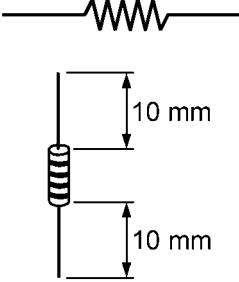
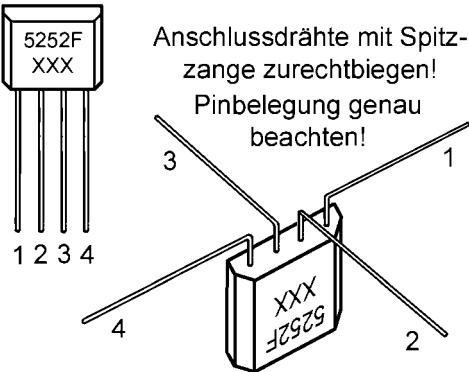
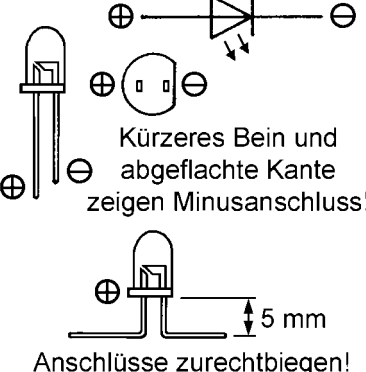


Beim Verzinnen der Reißnägel kann man das Löten anfangs üben. Man nimmt den LötKolben wie einen Kugelschreiber in die Hand und legt die heiße LötKolbenspitze möglichst flach auf die Reißnägel, um eine gute Wärmeübertragung zu erreichen. Nach etwa drei Sekunden führt man das Lötzinn an die Spitze des Kolbens und lässt es auf dem Reißnagelkopf verfließen.

Achtung: Drähte und Bauteilanschlüsse beim Anlöten mit einer Zange festhalten, denn sie werden sehr heiß! Das IC und die Leuchtdiode sind wärmeempfindlich und dürfen nur kurz erhitzt werden!

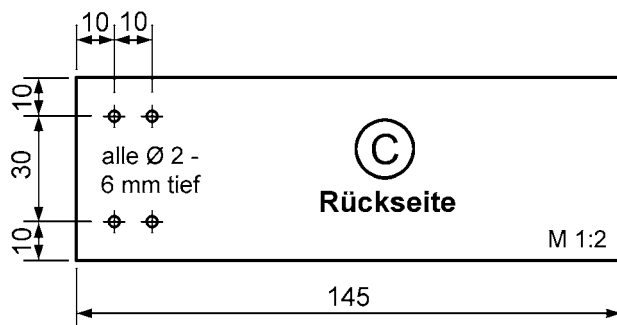
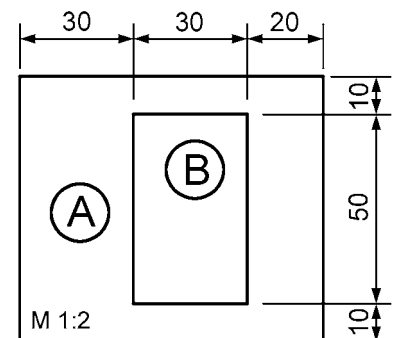
Bauteile beim Abkühlen der Lötstelle einige Sekunden nicht bewegen! Andernfalls kann es so genannte kalte Lötstellen geben, die nicht glänzen und einen schlechten Kontakt haben. Über die Lötstützpunkte hinaus ragende Bauteilanschlüsse müssen, wenn nicht anders beschrieben, nach dem Löten mit dem Seitenschneider gekürzt werden!

● **Erklärung der Schaltzeichen und Bauteile:**

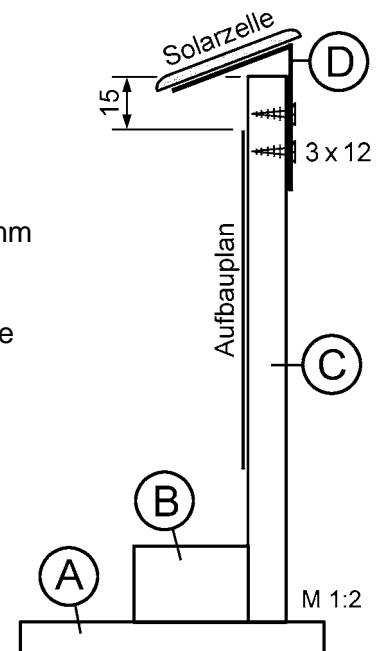
Induktivität (Ind)	LED-Treiber-IC (IC)	Leuchtdiode, weiß (LED)
 <p>Ind: braun-schwarz-braun-silber Wert: 100 μH (+/- 5%)</p>	 <p>Anschlussdrähte mit Spitzzange zurechtbiegen! Pinbelegung genau beachten!</p>	 <p>Kürzeres Bein und abgeflachte Kante zeigen Minusanschluss! Anschlüsse zurechtbiegen!</p>

Arbeitsanleitung:

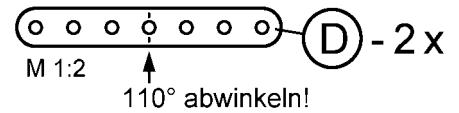
1. Entgrate die Ecken und Kanten vom Sperrholzbrett (A)-(80 x 70 x 8 mm) und vom Holzklötz (B)-(50 x 30 x 20 mm) mit feinem Schleifpapier und leime Teil (B) laut Plan auf das Brettchen (A).
2. Bohre das Sperrholzbrett (C) den Angaben entsprechend mit einem \varnothing 2 mm Bohrer ca. 6 mm tief.



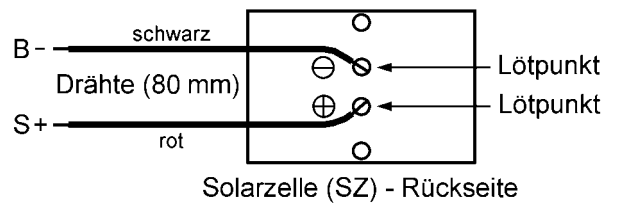
3. Schneide den Elektronik-Aufbauplan von Seite 3 aus und klebe ihn 15 mm von oben eingerückt mittig auf die Vorderseite von Brett (C). Bohre das angegebene \varnothing 2 mm Loch ca. 6 mm tief. Drücke die sechs Messingreißnägeln (Reißzwecken) nach und nach in die kreisförmig markierten Stellen und schlage sie mit einem Hammer ein. Sie dienen beim Aufbau der Schaltung als Lötstützpunkte. Verzinne danach die Köpfe aller sechs Reißnägeln etwa zur Hälfte mit Lötzinn.
4. Die Induktivität ist eine Minispule und sieht wie ein Festwiderstand mit Farbringen aus. Die Einbaurichtung spielt bei Induktivitäten keine Rolle. Kürze die Anschlussdrähte der Induktivität (Ind = 100 μ H) laut obiger Zeichnung und löte sie an die Lötstützpunkte. Biege die LED-Anschlussdrähte 5 mm unterhalb des Gehäuses 90° mit einer Spitzzange nach außen und löte sie an. Beachte dabei die richtige Polung.
5. Das IC hat vier Anschlüsse (Pin 1 - 4), die beim Einbau nicht verwechselt werden dürfen. Biege die vier Anschlussdrähte mit einer Spitzzange genau der Zeichnung entsprechend und löte sie ebenfalls auf die Messingreißnägeln. Ein Trapez am Aufbauplan zeigt die Lage des IC-Gehäuses von oben.
6. Befestige den Batteriekasten mit einer Spanplattenschraube 3 x 12 mm auf dem Brett. Kürze beide Anschlussdrähte auf eine Länge von ca. 50 mm und isoliere die Enden 6 mm ab. Verdrehe die Litzen, verzinne sie und löte sie an: Rote Litze an B+ und schwarze Litze an B-. Biege die zwei Anschlusslaschen des Druckschalters zurecht und löte sie laut Plan auf die entsprechenden Lötunkte. Setze einen geladenen Akku in den Halter. Mit dem Schalter muss sich nun die weiße LED ein- und ausschalten lassen. Leime schließlich Brett (C) laut Zeichnung an Klotz (B) und Grundplatte (A).



7. Biege die zwei Metall-Lochstreifen (D) am 4. Loch mit einer Flachzange ca. 110° um und befestige sie mit je zwei Spanplattenschrauben 3 x 12 mm an den vorgebohrten Löchern auf der Rückseite von Brett (C).



8. Kürze die zwei Restdrähte auf eine Länge von jeweils 80 mm und isoliere alle Enden 5 mm ab. Verdrille die Litzen und verzinne sie. Löte die zwei Lötunkte (+,-) auf der Rückseite der Solarzelle vor und löte die rote Litze an Plus (+) und die schwarze an Minus (-).



9. Klebe die Solarzelle (SZ)-(60 x 40 mm) mit Heißkleber oder mit einem doppelseitigen Klebeband laut Zeichnung auf die Oberseite der Metallwinkel (D). Löte anschließend die Drähte an die entsprechenden Lötstützpunkte der Schaltung: rote Litze → S+ / schwarze Litze → B-
Setze den Akku ein und stelle die Station zum Laden in Richtung Sonnenlicht. Die Ladedauer hängt stark vom Ladezustand des Akkus und von der einfallenden Lichtmenge ab.

Informationen zur Photovoltaik (= Stromerzeugung durch Solarzellen):

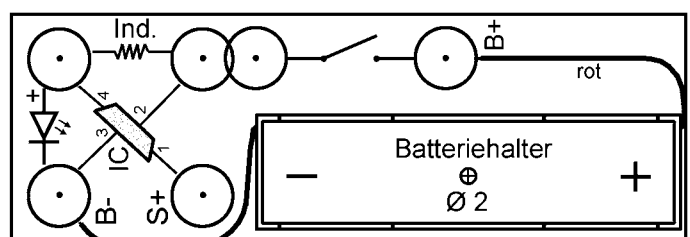
- Wie funktioniert eine Solarzelle: Solarzellen bestehen aus dem Halbleitermaterial Silizium. Bei Lichteinfall werden an zwei speziellen Siliziumschichten (N, P) Elektronen in Bewegung gesetzt. Es entsteht Gleichstrom, der über zwei Kontakte (+/-) abgenommen werden kann. Nicht zu verwechseln sind Solarzellen mit Sonnenkollektoren, die mit Hilfe der Sonne Warmwasser für Heizung und Dusche erzeugen.
- Wieviel Strom erzeugt eine Solarzelle: Eine einzelne Solarzelle erzeugt eine Spannung von etwa 0,5 Volt. Die Stromstärke (Ampere) hängt von der Größe der Zelle und vom Lichteinfall ab. Für höhere Spannungen werden einzelne Zellen durch Serienschaltung miteinander verbunden. Die beiliegende Solarzelle erzeugt 2 V (max. 120 mA); d.h. es sind intern schon vier Zellen mit je 0,5 V zusammengeschaltet, was an der Oberseite erkennbar ist. Um ein Einfamilienhaus mit Strom versorgen zu können, benötigt man eine Photovoltaikanlage mit einer Fläche von mind. 35 m² und einen Wechselrichter, der aus Gleichspannung eine Wechselspannung von 230 V erzeugt.
- Wovon hängt es ab, wieviel Strom eine Solarzelle erzeugt:
 - **Strahlungsstärke:** An sonnigen Tagen wird natürlich mehr Strom erzeugt als bei Regen.
 - **Neigung der Zellen:** Bei einer Neigung von ca. 30° hat man die beste Stromausbeute.
 - **Ausrichtung zur Sonne:** Normalerweise sollten die Solarzellen nach Süden ausgerichtet sein oder mit der Sonne mitwandern (Nachführung).
 - **Verschattung:** Durch Schatten, Schmutz und Schnee wird der Stromertrag stark vermindert.
- Welche Solarzellentypen gibt es:
 - **amorph:** Billige Herstellung; Wirkungsgrad 5 – 8 %, der mit der Zeit noch abnimmt; Einbau in kurzlebigen Billigsolarprodukten (z.B. Solar-Nachtleuchten) meist aus Fernost.
 - **polykristallin:** Mittlere Herstellungskosten; Wirkungsgrad 12 – 14 %
 - **monokristallin:** Aufwändige Herstellung; Wirkungsgrad 15 – 18 %
- Vor- und Nachteile der Stromerzeugung aus Solarzellen:

Vorteile: Umweltfreundliche Energie, denn es wird kein schädliches CO₂ oder Müll erzeugt / die Sonne scheint gratis / überschüssigen Solarstrom kann man verkaufen ...

Nachteile: Die Anschaffung einer PV-Anlage ist teuer / bei Schlechtwetter wird wenig Strom erzeugt und bei Nacht gar keiner ...

Aufbauplan:

Aufbauplan ausschneiden und 15 mm von oben eingerückt mittig auf die Vorderseite von Brett (C) kleben.



Die Solar-Anwendung funktioniert nicht wie gewünscht? Hinweise und Tipps zum Gelingen:

Sonnenlicht:

Die Solarzellen brauchen direktes und kräftiges Sonnenlicht. Im Herbst / Winter gibt es oft nur schwache oder gedämpfte Sonnenstrahlung, die eventuell nicht ausreicht.

Auch hinter Glasscheiben ist das Sonnenlicht gedämpft.

Ein Testbetrieb mit künstlichen Lichtquellen ist mit Glüh- oder Halogenlampen ab ca. 75 Watt möglich, jedoch wird die Solarzelle dadurch sehr schnell warm und verliert an Leistung.

Energiesparlampen und Leuchtstoffröhren sind für einen Testbetrieb nicht geeignet!

Stromleitende Kontakte:

- Alle Enden der Drähte müssen abisoliert sein.
- Beim Anschluss der abisolierten Drähte an die Zelle müssen die Schrauben gut und fest angezogen werden.
- Die Isolierung der Drähte darf nicht mitgeklemmt werden. Wird die Isolierung mitgeklemmt, kann kein Strom fließen.
- Ebenso beim Anschluss der Drähte an den Motor darauf achten, dass die abisolierten Drahtenden im Silikonschlauch einen direkten Kontakt zu den Motoranschlüssen haben.
- Am sichersten sind gelötete Verbindungen.

Leichtgängigkeit:

- Die Motorachse muss sich frei drehen können.
- Wird auf der Motorachse als Kupplung ein Silikonschlauch verwendet, achte darauf, dass er nicht zu weit aufgeschoben wird. Wenn der Schlauch am Motorgehäuse ansteht, kann sich der Motor nicht drehen.
- Achte auch beim Aufstecken von Luftschrauben, Rädern, Scheiben, usw. auf den Motor darauf, dass diese nicht am Motorgehäuse anstehen.
- Die drehenden Teile dürfen auch nicht an anderen Bauteilen anstehen oder streifen.

Kombinieren von Solarzellen:

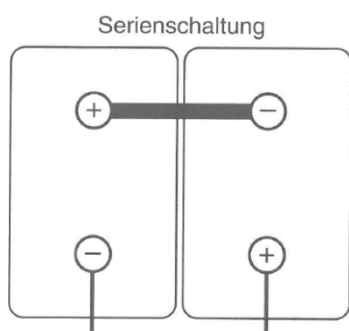
Durch Kombinieren mehrerer Solarzellen kann man die Leistung der Solarmodelle erhöhen:

Serienschaltung

zur Erhöhung der Spannung

→ besserer Anlauf und höhere Drehzahl

Pluspol an Minuspol und umgekehrt



Parallelschaltung

zur Erhöhung der Stromstärke

→ Motor hat mehr Kraft

Pluspol an Pluspol und Minuspol an Minuspol

