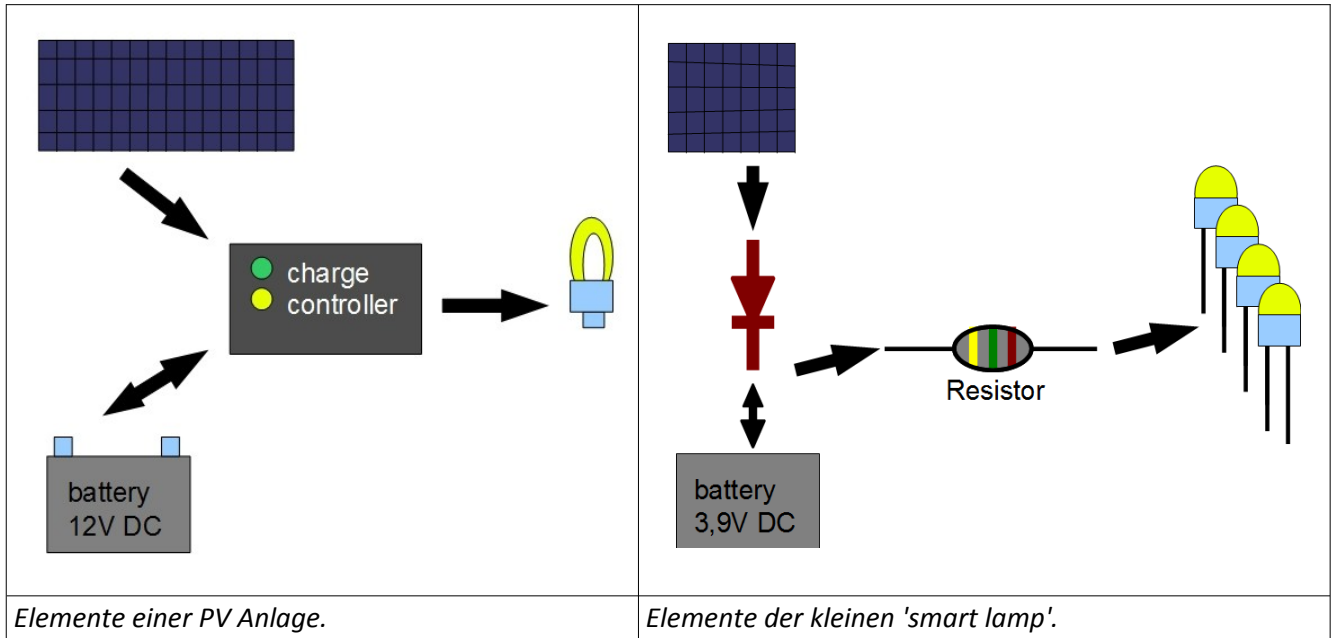


Bauanleitung 'smart lamp' MULTI LED

(Versionen '4 LEDs' und 'TURBO')

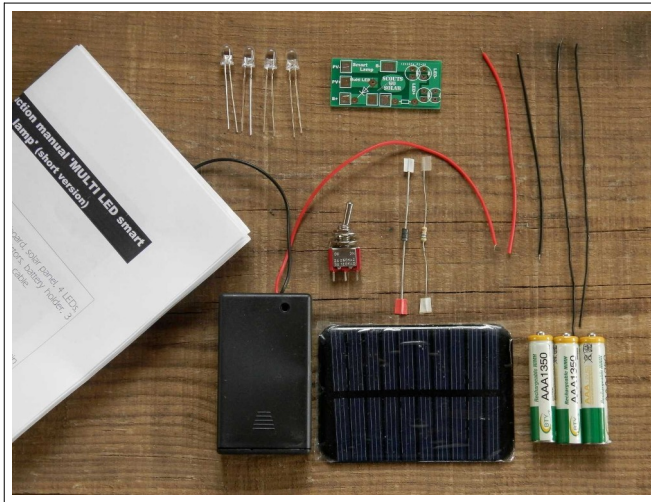
1. Einführung

Die kleine Solarlampe 'smart lamp' ist ein Modell einer autonomen Photovoltaikanlage, das alle Komponenten in ihrer einfachsten Form enthält: Solarpanel, Batterie (aus 3 Akkus zusammengesetzt), Verbraucher (=LEDs), Laderegler (= Diode):



Die Lampe dient in erster Linie als Hilfsmittel für Ausbildungen: als Abschluss einer Einführung in Solartechnik baut jeder TeilnehmerIn seine eigene Taschenlampe.

2. Der Bausatz



Der Bausatz enthält: Leiterplatte, Solarpanel, Leuchtdioden (LEDs)*, Diode, 5 oder 10 Ω Widerstand, Batteriebox, 3 Akkus (= wiederaufladbare Batterien) NiM:H, Kabel.

* Version '4 LEDs': 4 kleinere LEDs
Version 'TURBO': eine grössere LED

Was Sie noch brauchen: Einen LötKolben, Elektroniklot, ev. Lötpaste, Unterlage zum Löten (Holzbrettchen, Faserzementplatte, etc.), kleine Zange oder Pinzette, Nagelclip oder Kabelschneider, Klebeband.

Erste Warnung: Die Leuchtdioden sind sehr hell, nie direkt in den Strahl blicken oder die Lampe direkt auf die Augen anderer Personen richten!

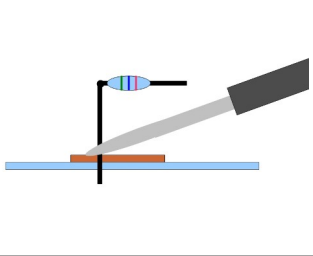
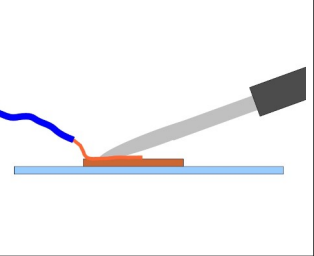
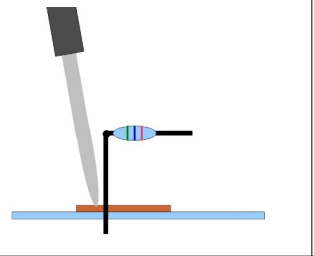
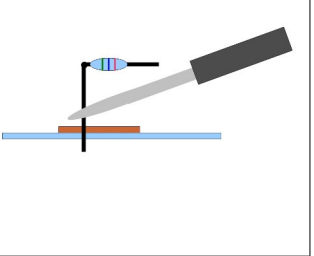
3. Löten generell

Löten ist eine Methode, mit Hilfe eines Metalls mit tiefem Schmelzpunkt (z.B. Zinn) zwei andere Metallteile (z.B. aus Kupfer oder Eisen) miteinander zu verbinden. Der neue Kontakt verbindet mechanisch und leitet den Strom. **Wichtig:** Zuerst werden die beiden zu verbindenden Teile mit dem Lötkolben stark erhitzt, erst dann kommt der Lötzinn dazu!

In der Elektronik werden oft Leiterplatten (Kunststoffplatten mit dünnen Kupferbahnen) mit elektronischen Komponenten 'bestückt'. Früher wurden die Beine der Komponenten von einer Seite her durch Löcher in der Platine gesteckt und dann auf der Gegenseite angelötet. Heute werden sie meist auf der gleichen Seite gelötet auf der die Komponente selbst liegt, das sogenannte 'surface mount'. Für unsere Lampe löten wir meistens nach der zweiten Methode.

So gehen wir vor:

1. Beide Metallteile müssen sauber sein (ev. mit Alkohol reinigen oder bei starker Oxidation mit Nagelfeile ankratzen).
2. Ev. Lötpaste auftragen. Die Paste zerstört chemisch die Oxidschicht der Metalle. In unserem Fall ist sie meist nicht erforderlich. Falls sie Paste verwenden, sollten die Reste davon diese am Schluss mit Alkohol entfernt werden.
3. Beide Teile zusammenhalten und mit dem Lötkolben erhitzen. Wichtig: Der Lötkolben muss auf beide Teile leichten Druck ausüben, damit die Wärme übertragen wird. Für die beste Übertragung drücken wir die Seite der Spitze des Lötkolbens an und halten den Kolben leicht schräg.

			
a) Gut: Kolben erhitzt 'Bein' und Kupferbahn.	b) Gut: Kolben erhitzt aufgelegtes Kabel und Kupferbahn.	c) Schlecht: Auflagefläche des Lötkolbens ist zu klein, der Kolben sollte schräg gehalten werden.	d) Schlecht: Der Kolben wird nicht angedrückt.

Im Fall unserer Lampe haben wir zwei Arten zu Löten: einige Male stecken wir die Beine eines Elements durch ein kleines Loch und verbinden 'Bein' und Kupferbahn, in anderen Fällen legen wir das 'blanke' Ende eines Kupferkabels auf die Kupferbahn und verbinden die beiden Elemente.

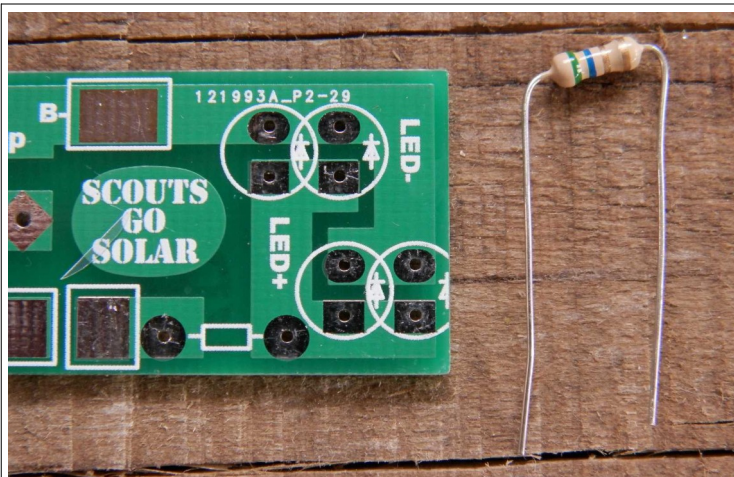
4. **Erst wenn die beiden Metalle ganz heiss sind**, geben wir den Lötzinn möglichst von unten her zu. Theoretisch sollte der Zinn nur die Metallteile berühren und nicht den Lötkolben, die Teile sollten so heiss sein, dass sie den Zinn direkt schmelzen. Der Lötkolben ist kein Pinsel, der flüssiges Zinn 'aufpinselt'!
5. Nun warten wir einen Moment, bis der Zinn schön geschmolzen ist.
6. Wir stabilisieren die Position der Elemente z.B. durch Aufdrücken eines Schraubenziehers, Küchenmessers oder einer Nagelfeile und entfernen den Lötkolben.
7. Nach einigen Sekunden ist der Lötzinn fest geworden und wir können den Schraubenzieher (etc.) entfernen.

8. Zum Test ziehen wir von Hand am angelöteten Element: wenn es mechanisch gut hält, ist der elektrische Kontakt normalerweise ok. Trotzdem schauen wir uns die Lötstelle genau an; falls der Zinn die beiden Teile nicht perfekt verbindet, erhitzen wir die Lötstelle noch einmal.

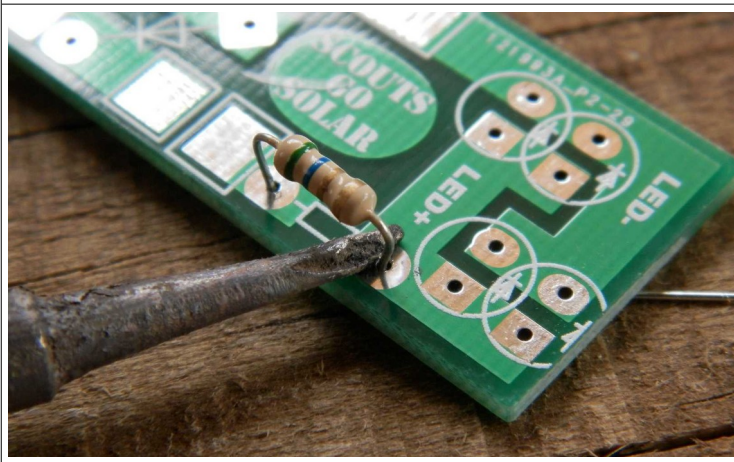
Löten erfordert mindestens 3 Hände! Am besten löten wir deshalb zuerst zu zweit. Später lernen wir, durch geschicktes Wechseln der Werkzeuge mit unseren zwei Händen auszukommen.

4. Jetzt geht's los!

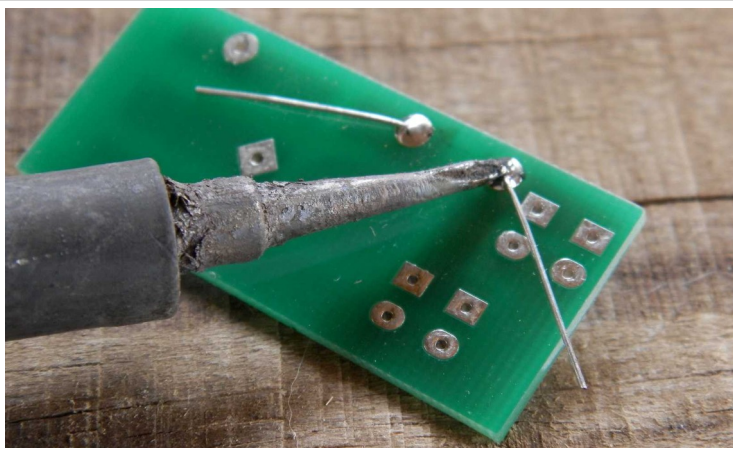
Nun löten wir Teil für Teil auf die kleine Platine:



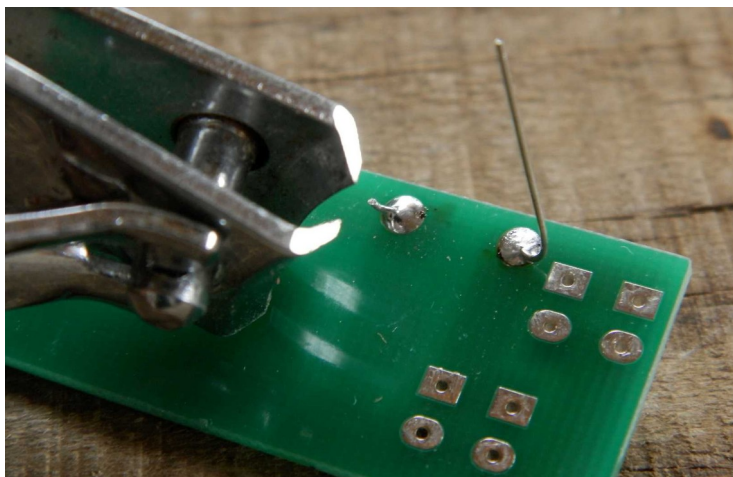
Unser erstes Bauteil ist der Widerstand. Er dient dazu, die Spannung leicht zu reduzieren damit wir die LEDs nicht 'durchbrennen'. Wir biegen die Beine des Widerstands nach unten wie es das Bild zeigt.



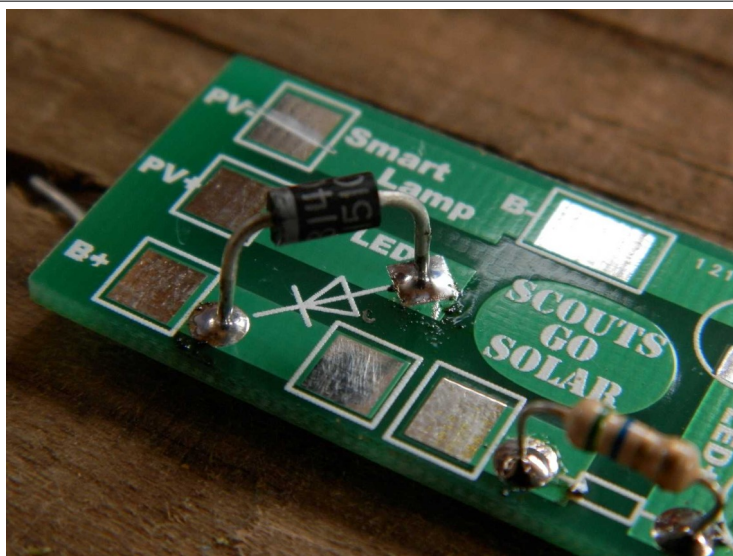
Wir schieben die Beine des Elements durch die beiden Löcher unter der Aufschrift 'SCOUTS GO SOLAR'. Der Widerstand ist nicht 'polar', d.h. es spielt keine Rolle, in welche Richtung er schaut. Wir biegen die Beine auf der Rückseite der Platine zur Seite um die Position während des Lötens zu stabilisieren. Nun löten wir auf der Vorderseite wie in Kapitel 3 beschrieben.



Wir können übrigens auch auf der Rückseite der Platine löten statt auf der Vorderseite; das Bild zeigt wie. Das gleiche gilt auch für die Diode und die LEDs.



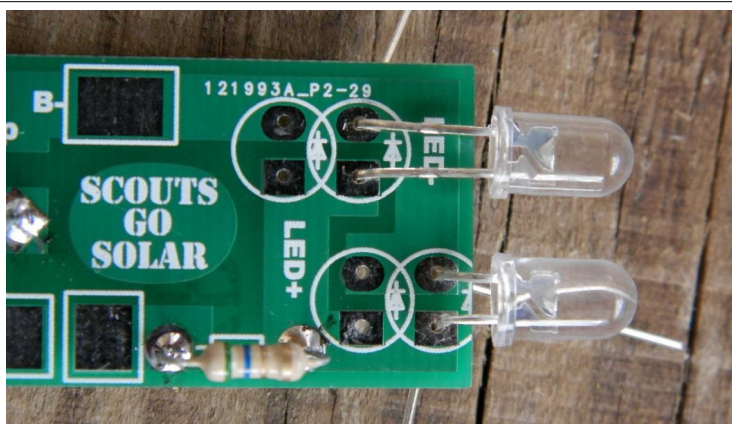
Mit einem 'Nagelclips' oder einer scharfen Zange schneiden wir die unten herausstehenden Drahtenden ab.



Unser zweites Element ist die Diode. Sie verhindert, dass in der Nacht Strom aus der Batterie in das Solarpanel zurückfließt. Wir biegen die Beine wie wir es mit dem Widerstand gemacht hatten. Die Diode kommt in die beiden Löcher in der Nähe von PV+ und B+.
Die Diode ist 'polar', die Seite mit dem grauen Ring zeigt gegen die Ecke der Leiterplatte (bei B+, runde Lötfläche).

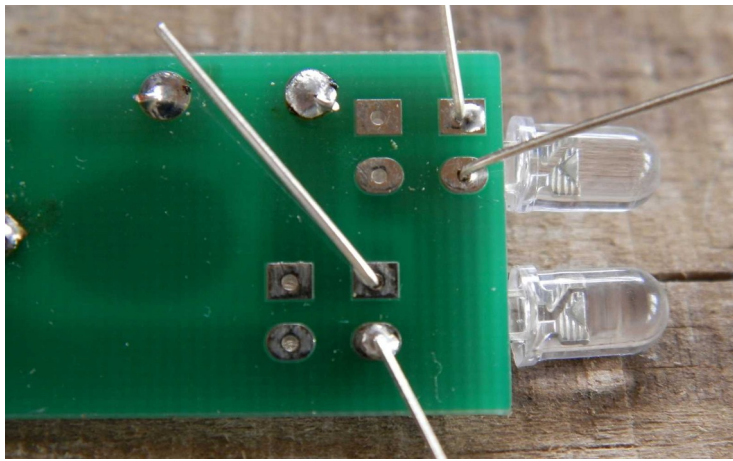
Beine unten gegen aussen biegen. Löten und abschneiden wie oben.

Nun installieren wir die LEDs. Falls der Bausatz 4 kleinere LEDs enthält, folgen wir den nächsten vier Fotos, falls der Bausatz eine einzelne grössere LED enthält ('TURBO' Version), überspringen wir diese vier Fotos.

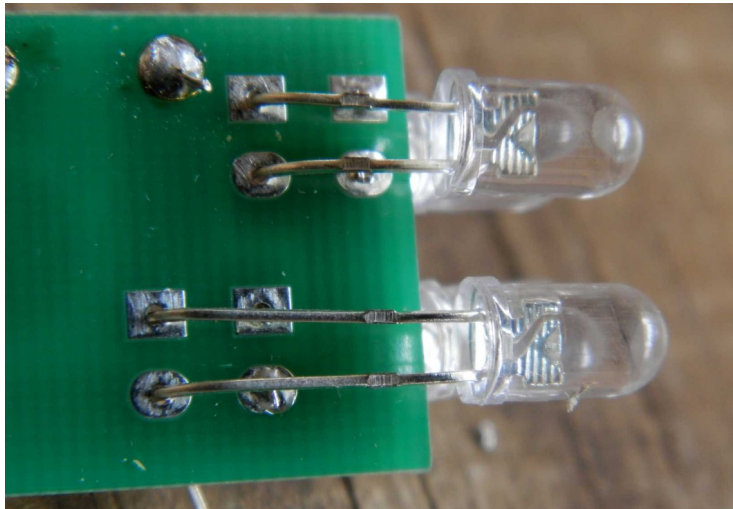


Die LEDs haben je ein längeres Bein (positiv / + / plus) und ein kürzeres (negativ / - / minus). Wir beginnen mit den beiden LEDs näher bei der kurzen Seite der Leiterplatte. Wir stecken sie je in ein Loch 'LED+' (quadratische Lötfläche) und in ein Loch 'LED-' (kreisförmige Lötfläche).

Bei jeder LED lassen wir so viel Abstand zwischen Leiterplatte und Diodenkopf dass – nach einer Biegung um 90° wie im Bild – ca. 1mm frei bleibt zwischen dem Rand der Platte und dem Kopf der Diode.

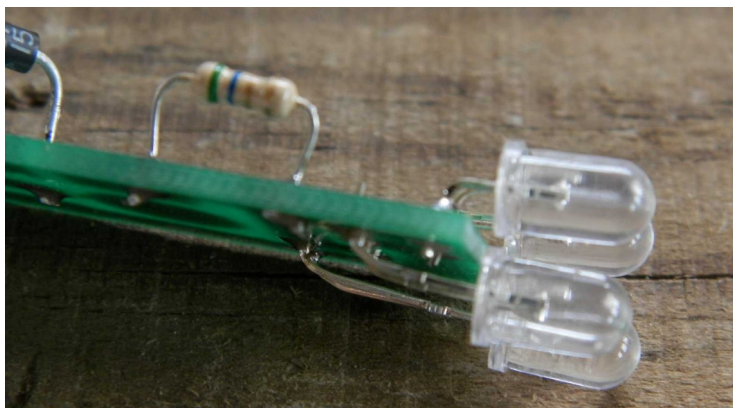


'Wie gewohnt' biegen wir die Beine unten zur Seite. Nun löten wir entweder auf der Ober- oder auf der Rückseite der Platte und schneiden die überstehenden Teile ab.



Nun installieren wir das zweite Paar von LEDs. Diese stecken wir **von unten her** in die Leiterplatte (siehe auch nächstes Bild). Wie gehabt: das längere Bein (+) geht in das Quadrat und das kürzere (-) in den Kreis. Nach einer Biegung um 90° sollte der Diodenkopf wiederum 1mm neben dem Rand der Platte sein.

Wir biegen die Beine nach aussen, löten von unten her und schneiden die überstehenden Teile ab.

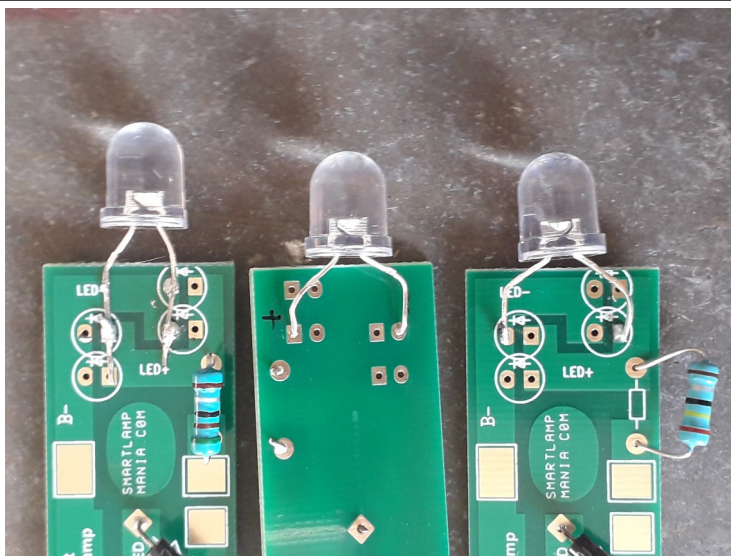


Mit allen vier LEDs fertig montiert sieht die Leiterplatte nun so aus.

Falls der Bausatz eine einzelne grössere LED enthält ('TURBO' Version), folgen wir den nächsten Bildern, ansonsten überspringen wir diese.



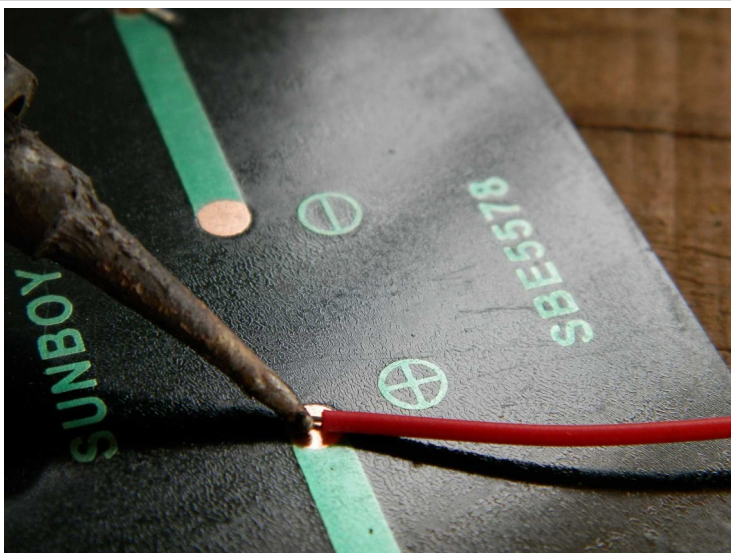
Die LED hat je ein längeres Bein (positiv / + / plus) und ein kürzeres (negativ / - / minus). Wir markieren das längere/positive Bein, biegen die Beine wie im Bild gezeigt und kürzen diese.



Nun haben wir mehrere Möglichkeiten, die LED anzulöten:
Mitte und rechts: Wir stecken die Beine der LED durch zwei der 'LED' Löcher (das positive durch ein Loch mit quadratischem Lötpad und das negative durch ein Loch mit rundem Lötpad) – entweder von der Unterseite der Platine nach oben (Beispiel Mitte) oder von der Oberseite nach unten (Beispiel rechts). Wir löten wie vorher.
Links: Wir können auch die LED flach auf der Platine auflegen und jedes Bein an eines oder zwei Löt pads anlöten. Das positive Bein darf nur quadratische Löt pads berühren, das negative Bein nur runde.

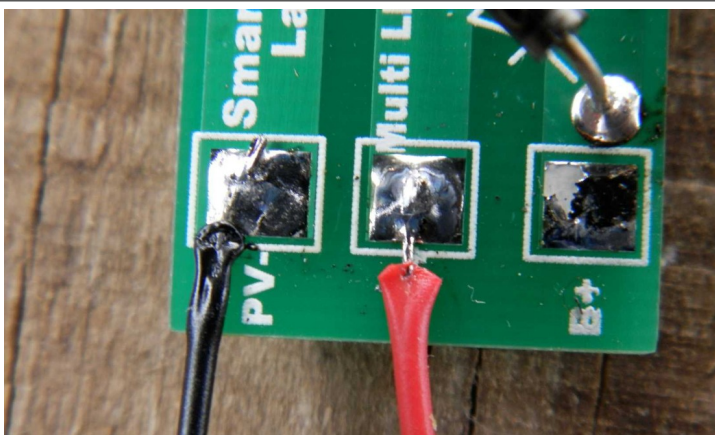
Ab hier gilt die Bauanleitung wieder für alle Bausätze.

Für die nächsten Schritte benötigen wir die Kabelabschnitte. Falls einige Kabelenden noch mit Kunststoff umhüllt sind, müssen wir diese vor dem Löten 'stripfen'. D.h. wir entfernen ca. 5mm der Kunststoffhülle mit einem Nagelclip, einem Messer oder einer Schere, etc..



Die Solarzelle benötigt Anschlusskabel. Wenn möglich löten wir ein rotes* Kabel an + der Solarzelle und ein schwarzes an - . Wir löten ab diesem Schritt gemäss Methode b) aus Kapitel 3, d.h. das Kabelende wird mit dem LötKolben direkt auf die Kontaktstelle gedrückt, gut erhitzt, und mit Lot versehen.

* Falls wir keine roten und schwarzen Kabel haben, können es auch andere Farben sein.



Nun werden die Anschlusskabel der Solarzelle an PV+ und PV- der kleinen Platine gelötet. (Das rote Kabel verbindet + der Solarzelle mit PV+ der Platine, das schwarze – der Solarzelle mit PV- der Platine).

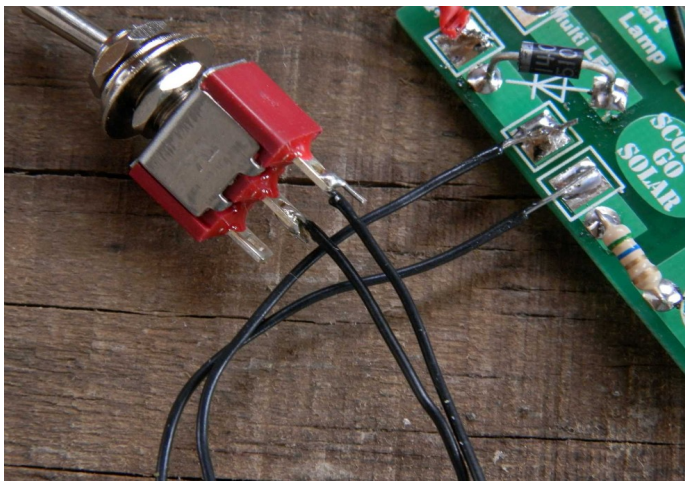
(Falls in unserem Lampendesign diese Kabel durch ein Loch im Gehäuse von innen nach aussen gehen führen wir sie **vor** dem Löten durch dieses Loch.)



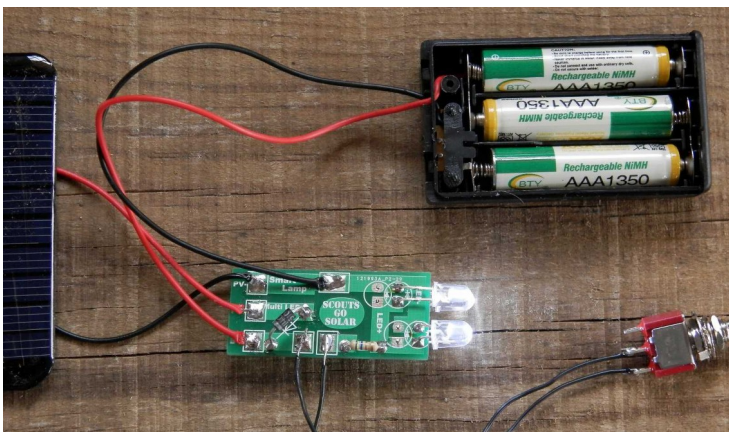
Unsere 'Meisterprüfung' im Löten: Der Schalter wird mit zwei Kabelstücken angeschlossen. **Er besteht aus Plastik**, deshalb dürfen wir ihn mit dem LötKolben **maximal 3 Sekunden lang** berühren, sonst schmilzt der Schalter! Damit es schnell geht, sorgen wir für eine perfekte Vorbereitung: wir feilen die Kontakte des Schalters mit einer Nagelfeile an, stecken die Kabel durch das Löchlein und verdrillen es, verwenden ev. Lötpaste.



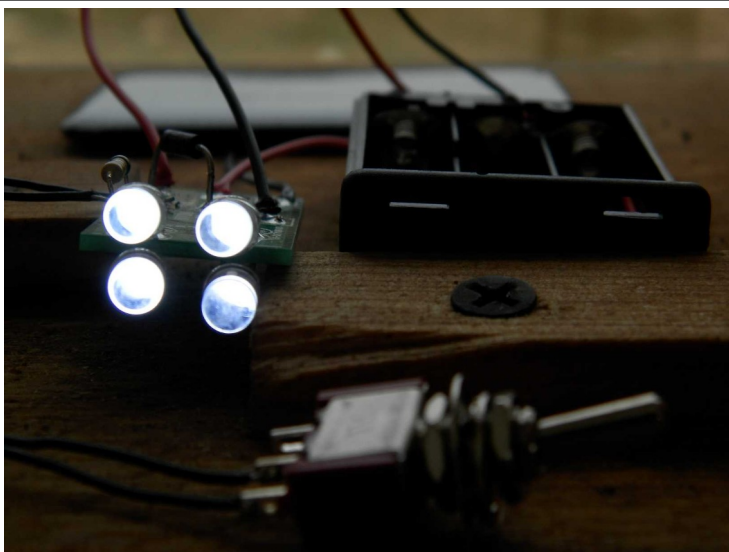
Falls der Schalter drei Kontakte hat: Wir kontaktieren den mittleren und einen der beiden äusseren (egal welchen). Kontakt und Draht **maximal 3 Sekunden** mit dem LötKolben erhitzen und gleichzeitig Lot dazugeben. Falls es beim ersten Mal nicht geklappt hat, kein Problem: wir warten einen Moment und löten noch einmal 3 Sekunden. Keinesfalls länger!



Die beiden freien Kabelenden werden an die Platine gelötet (aufliegend). Der Schalter ist nicht polar, es spielt keine Rolle, welches Kabel wo angelötet wird.

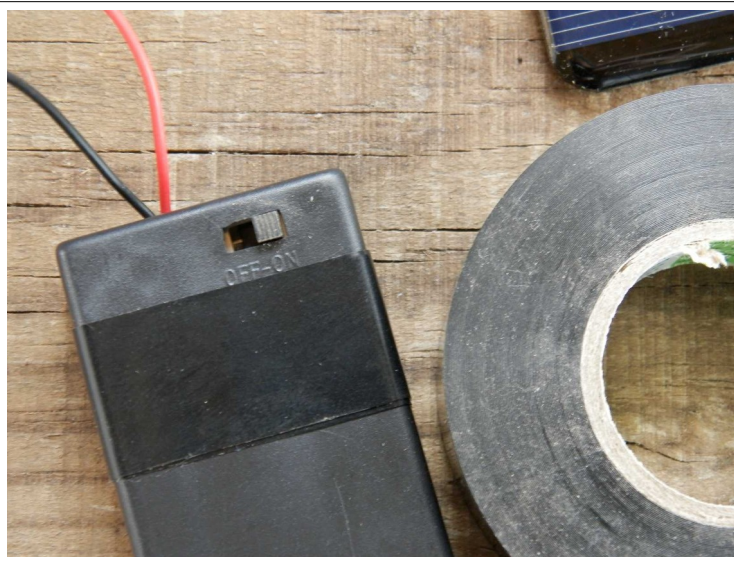


Ein Teil fehlt noch: die Batterienbox. Wir verbinden die **noch leere** Box mit der Leiterplatte: rotes Kabel and B+, schwarzes Kabel an B-.



Nach einer letzten Überprüfung der Lötstellen* probieren wir unser Lampe *zuerst ohne Akkus* aus: Wir halten das Solarpanel an einen hellen Ort in der Nähe eines Fensters. In einer der beiden Positionen des Schalters müssen die LEDs leuchten (wenn auch ev. nur schwach).

*Wir ziehen sanft an den Kabeln und 'inspizieren' die Lötstellen. Im Zweifelsfall löten wir etwas noch einmal, meist ist dann keine Lotzugabe mehr erforderlich..



Wenn das geklappt hat, setzen wir die Akkumulatoren ein und verschliessen die Box fest mit einem Klebeband rund herum.

Achtung: Die Batterienbox hat ihren eigenen ON/OFF Schalter. Dieser muss immer in der 'ON' Stellung sein, sonst kann das Solarpanel die Akkus nicht laden!

Nun testen wir die Lampe mit eingesetzten Akkus (in beiden Stellungen des Schalters). Falls die Akkumulatoren von Fabrik aus geladen sind, sehen wir Licht!! **Aber Vorsicht: nie direkt in den Strahl der Lampe blicken, die Leuchtdiode ist sehr hell!**

Falls wir noch kein Licht sehen, legen wir die Lampe (bzw. das Solarpanel) für einige Minuten in die Sonne und klappen dann den Schalter um. Ist immer noch nicht hell, war der Schalter in der falschen Stellung: der Strom des Solarpanels lief direkt in die LED statt die Batterie zu laden. Deshalb laden wir die Lampe noch einmal in der Sonne, mit dem Schalter in der anderen Position. Spätestens jetzt sollte die Lampe brennen.

Auf jeden Fall lohnt es sich, die Lampe für mehrere Stunden an einen sehr hellen Ort zu legen, damit die Akkumulatoren komplett gefüllt werden.

Einige Worte zur Ladung und zu den Akkus:

Es braucht die Ladung mindestens zwei Stunden vollen Sonnenlichts für eine Stunde Licht des Lämpchens. Ist der Akkumulator neu und komplett geladen, haben wir für max. 6 Stunden Licht. Stellen wir das Panel hinter einem Fenster in die Sonne, dauert die Ladung etwas länger. Auch helles Tageslicht ohne direkte Sonne lädt das Lämpchen (es dauert länger). Kunstlicht ist meist so schwach, dass es kaum Strom erzeugt.

Die Akkumulatoren halten *im Prinzip* 1'000 Ladungen aus. Diese Herstellerangaben sind allerdings mit Vorsicht zu geniessen. Einerseits werden sie dabei laufend 'schwächer', andererseits mögen sie Hitze nicht. Je heisser sie beim Laden in der Sonne werden, desto kürzer ist ihre Lebensdauer. **Aus diesem Grund empfehlen wir, die Lämpchen nur in das volle Sonnenlicht zu legen, wenn die Akkus wirklich leer sind.** Meist reicht es aus, die Lampe nahe eines Fensters (viel Licht, aber kein direktes Sonnenlicht) aufzubewahren und die Akkus sind immer genügend geladen.

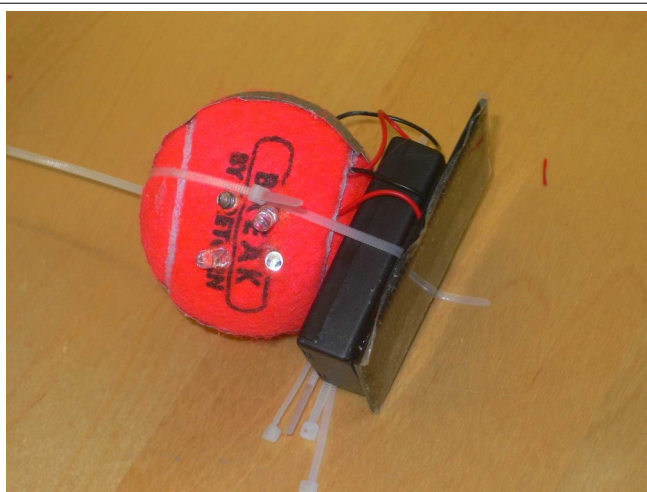
Sie können bei Bedarf mit jedem NiM:H Akkumulator der gleichen Grösse (AAA) ersetzt werden.

5. Das Gehäuse

Ihrer Fantasie sind keine Grenzen gesetzt, um ihrem neuen Lämpchen ein Gehäuse zu bauen. Bei uns können sie z.B. durchsichtige Plastikboxen beziehen. Auch mit Bambus haben wir viele tolle Lampen gebaut. Und natürlich geht es mit jeder Art Verpackung: Pillendose, grosse Zündholzschachtel, Bonbondose, Shampooflasche, PET Flasche, etc, etc. Wir müssen einfach zwei

Löcher bohren: ein grösseres für das Licht der LEDs und eines für den Schalter (6mm Durchmesser). Und einen Weg finden für die Kabel des Solarpanels. Es ist besser für die Batterie, wenn das Gehäuse nicht allzu klein ist: je weniger sich der Akkumulator in der Sonne aufheizt, desto länger lebt er nämlich. Sie können auch längere Kabel verwenden oder sogar die Leuchtdiode via ein Kabel anschliessen um LED, Akkumulator, Platine und Schalter räumlich zu trennen

Einige Ideen für das Fertigstellen ihrer Lampe*:



* Mehr Ideen auf unserer facebook Seite.

Falls Fragen auftauchen, schreiben Sie bitte an smartlamp@cusinesolaire.com oder konsultieren Sie www.facebook.com/SmartLampMania .

Es würden uns freuen, wenn Sie ein Bild ihrer eigenen Lampe auf der 'smartlamp mania' Seite in facebook veröffentlichen würden!

Viel Spass mit ihrer solaren Taschenlampe!



SOLAFRICA