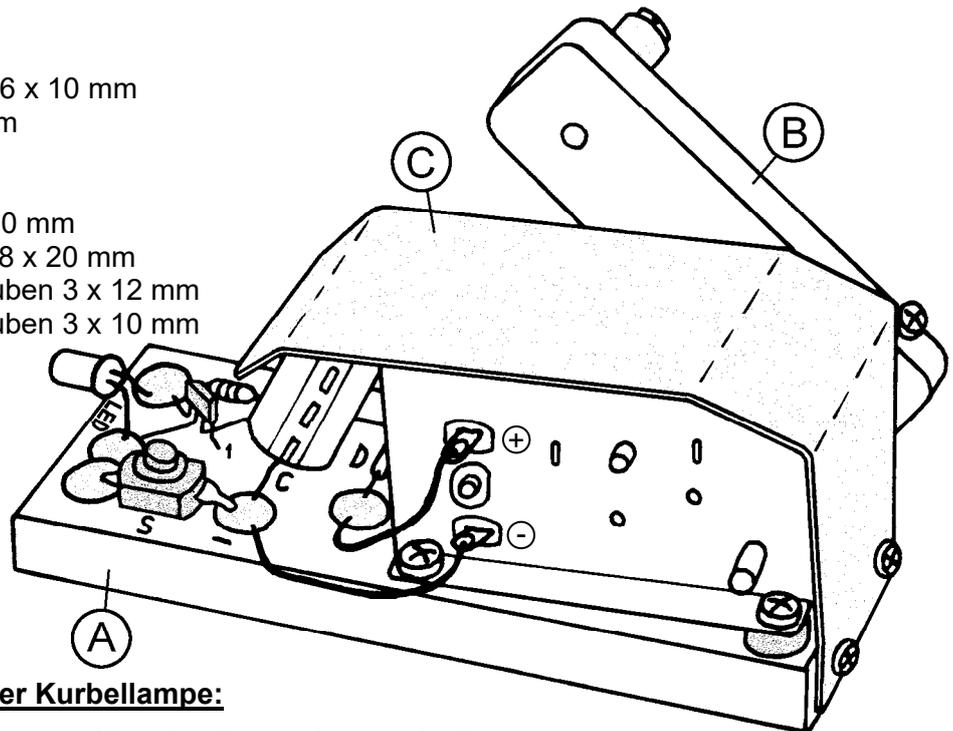


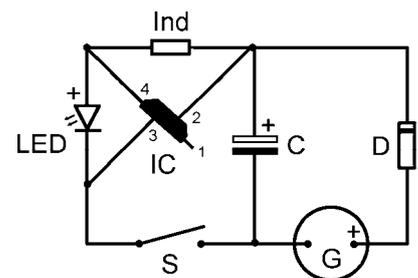
● Materialliste:

- 1 Pappelsperrholzbrett 110 x 46 x 10 mm
- 1 Buchenleiste 70 x 20 x 10 mm
- 1 Alublech 120 x 40 x 0,8 mm
- 1 Metall-Getriebemotor
- 1 Zylinderkopfschraube M4 x 30 mm
- 1 Kunststoff-Distanzrolle 4,3 x 8 x 20 mm
- 3 Rundkopf-Spanplattenschrauben 3 x 12 mm
- 4 Rundkopf-Spanplattenschrauben 3 x 10 mm
- 2 Gummischeiben
- 8 Messingreißnägel
- 80 mm Schaltdraht, isoliert
- 1 Druckschalter mit Lötflansen
- 1 Superkondensator 10 Farad
- 1 Schottky-Diode
- 1 IC (QX 5252F)
- 1 Induktivität 100 µH
- 1 LED, weiß (00)



● Schaltplan und Funktion der Kurbellampe:

Eine praktische Lampe besonders für Notfälle, denn schon nach einer Minute kurbeln leuchtet die weiße LED ca. 5 Minuten lang. Der Motor im Metallgetriebe funktioniert hier als Stromerzeuger (G = Generator). Über eine Schutzdiode (D) gelangt der Strom zu einem Superkondensator (C = 10 F), wo er gespeichert wird. Nach Drücken des Schalters (S) leuchtet die weiße LED, bis der Kondensator (C) entladen ist. Dann muss wieder gekurbelt werden. Eine weiße LED benötigt ca. 3,2 V, doch der Kurbelgenerator erzeugt nur max. 2 V. Das vierbeinige IC und die Induktivität (Ind) wirken als Spannungswandler und sorgen dafür, dass die weiße LED ausreichend mit Strom versorgt wird.



● 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.



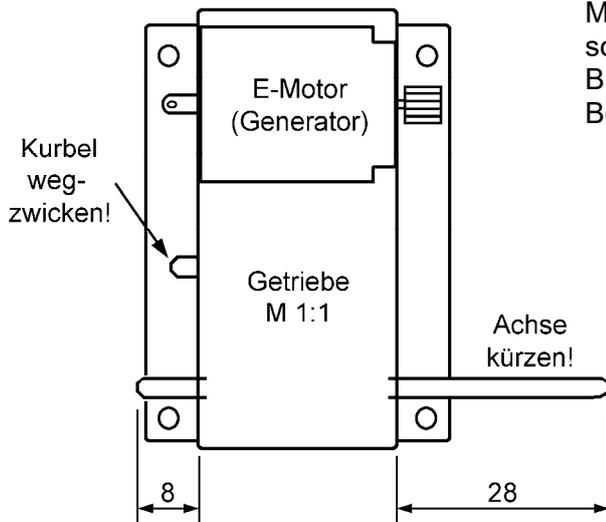
Beim Verzinnen der Reißnägel kann man das Löten anfangs üben. Man nimmt den LötKolben wie einen Kugelschreiber in die Hand und legt die heiße LötKolbenspitze möglichst flach auf die Reißnägel, um eine gute Wärmeübertragung zu erreichen. Nach etwa drei Sekunden führt man das Lötzinn an die Spitze des 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 Dioden sind wärmeempfindlich und dürfen nur kurz erhitzt werden! Bauteile beim Abkühlen der Lötstelle einige Sekunden nicht bewegen! Über die Lötstützpunkte hinaus ragende Bauteilanschlüsse müssen, wenn nicht anders beschrieben, nach dem Löten mit dem Seitenschneider gekürzt werden!

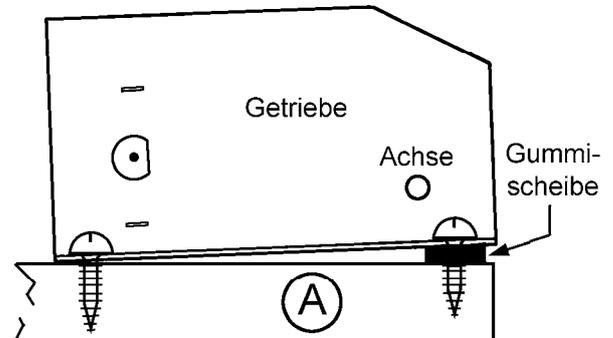
● Aufbau - Generator:

1. Entgrate die Ecken und Kanten des beiliegenden Sperrholzbrettchens (110 x 46 x 10 mm) mit feinem Schleifpapier. Schneide den **Aufbauplan** von Seite 3 aus und klebe ihn auf das Sperrholzbrett. Bohre die vier Ø 2 mm Bohrungen mit einer Ständerbohrmaschine ca. 6 mm tief. Drücke die sieben Messingreißnägel (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 sieben Reißnägel etwa zur Hälfte mit Lötzinn.

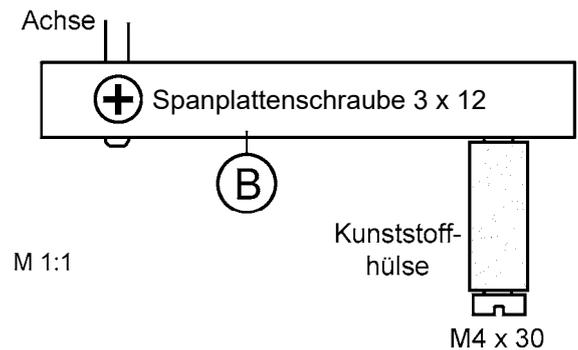
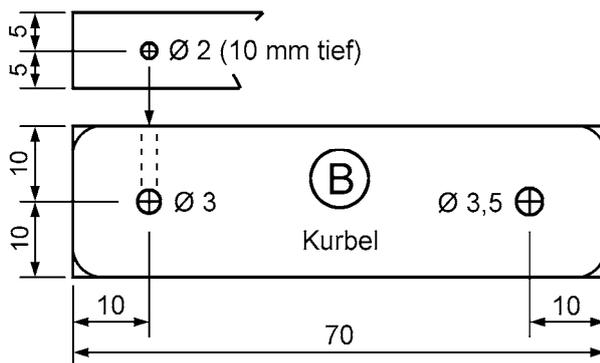
2. Kürze die **Antriebsachse** des Getriebes beiderseits laut Zeichnung mit einem Hebelvornschneider. Entgrate die Schnittkanten mit einer Schlichtfeile und zwicke die störende Drahtkurbel knapp am Gehäuse weg.



Montiere danach das Getriebe mit vier Spanplattenschrauben 3 x 10 mm an den vorgebohrten Löchern auf Brett (A). Lege bei den zwei äußeren Befestigungslöchern Gummischeiben bei.



3. Zeichne auf der Buchenleiste (B)-(70 x 20 x 10 mm) drei Bohrstellen an und bohre sie den Angaben entsprechend. Entgrate die Kanten und runde die vier Ecken mit einem Schleifklotz kräftig ab. Schiebe die Kunststoffhülse auf die Zylinderkopfschraube M4 x 30 mm und schraube diese so weit in die $\varnothing 3,5$ mm Bohrung von Leiste (B), dass sich die Hülse gerade noch locker drehen lässt. Setze die Kurbel (B) auf die Getriebeachse und fixiere sie durch Eindrehen einer Rundkopfschraube 3 x 12 mm in die seitliche $\varnothing 2$ mm Bohrung.



● Erklärung der Schaltzeichen und Bauteile:

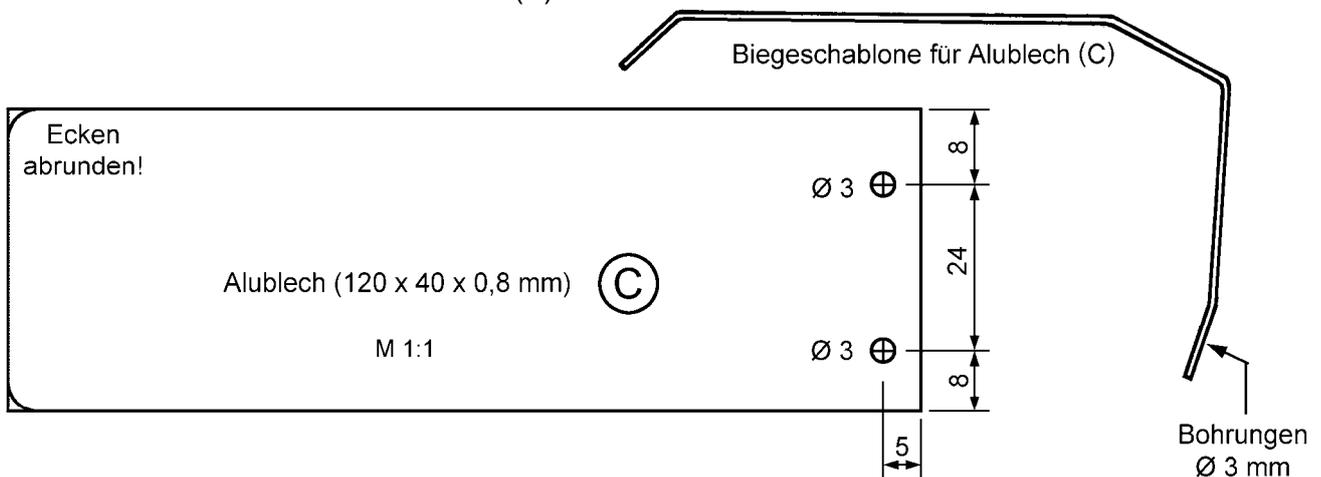
Druckschalter (S)	Induktivität (Ind)	Schottky-Diode (D)

● **Aufbau - Elektronik:**

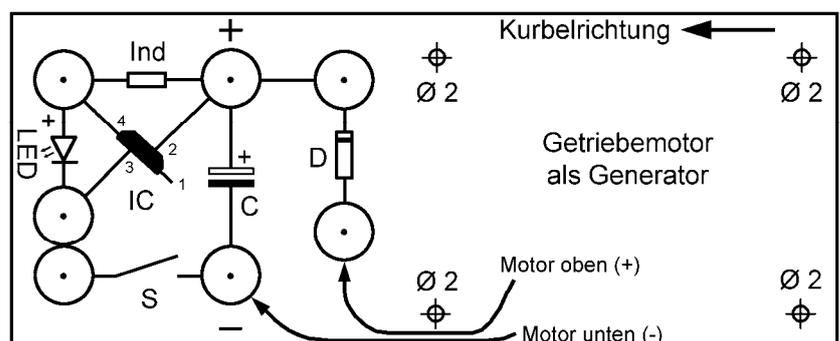
1. Biege die zwei Anschlusslaschen des Druckschalters (S) zurecht und löte sie auf die angegebenen Lötunkte. Biege die Anschlussdrähte des grünen Superkondensators (C) laut Zeichnung und löte ihn an. Achte dabei auf die richtige Polung!
2. Achte auch beim Anlöten der Schottky-Diode (D) auf die richtige Polung (Ring).
Achtung: Dioden sind wärmeempfindlich und dürfen nur kurzzeitig erhitzt werden!
3. Die Induktivität ist eine Minispule und sieht wie ein Festwiderstand mit Farbringen aus. Kürze die Anschlussdrähte der Induktivität ($Ind = 100 \mu H$) laut Zeichnung und löte sie an die entsprechenden Lötstützpunkte. Die Einbaurichtung spielt bei Induktivitäten keine Rolle.
4. Halbiere den beiliegenden Schaltdraht und isoliere alle Enden ca. 6 mm ab. Vor dem Anlöten sollten die abisolierten Enden vorverzinnt werden. Löte die Drähte an die zwei Anschlusslaschen des E-Motors. Der untere Draht wird zum Schalter und der obere zur Diode geführt und dort angelötet.
5. Biege die LED-Anschlussdrähte 5 mm unterhalb des Gehäuses 90° mit einer Spitzzange nach außen und löte sie an. Beachte dabei die richtige Polung.
6. 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, kürze Pin 1 und löte die drei restlichen Anschlussdrähte auf die Messingreißnägel. Ein Trapez am Aufbauplan zeigt die Lage des IC-Gehäuses von oben. Beachte, dass das IC wärmeempfindlich ist!
7. Kontrolliere nochmals alle Lötstellen und den polungsrichtigen Einbau der elektronischen Bauteile. Öle das Getriebe mit Nähmaschinenöl und drehe schließlich die Kurbel etwa eine Minute lang. Mit dem Druckschalter kann die weiße LED ein- und ausgeschaltet werden. Eine Minute kurbeln reicht für ca. fünf Minuten Licht. Beachte die Kurbelrichtung!
8. Fehlerbehebung: Funktioniert die fertig aufgebaute Schaltung nicht, sofort ausschalten und den Fehler systematisch suchen. Mögliche Fehlerquellen: Batterie zu schwach, schlechte Lötstellen, falsche Polung des ICs oder der LED, falsche Kurbelrichtung

● **Aluabdeckung:**

Körne die zwei Bohrstellen auf dem Alublech (C)-(120 x 40 x 0,8 mm) an und bohre sie mit einem $\varnothing 3$ mm Bohrer. Biege das Blech (C) anschließend im Schraubstock bzw. mit einer Flachzange in Anlehnung an die Biegeschablone und befestige es zuletzt mit zwei Spanplattenschrauben 3 x 12 mm an der hinteren Stirnseite von Grundbrett (A).



Aufbauplan ausschneiden und auf das Sperrholzbrett (A)-(110 x 46 x 10 mm) kleben!



Lehrmodell für didaktische Zwecke, Verwendung unter Aufsicht von Erwachsenen. Achtung: Verschluckbare Kleinteile.

Nicht geeignet für Kinder unter 3 Jahren. © Winkler Schulbedarf GmbH | www.winklerschulbedarf.com