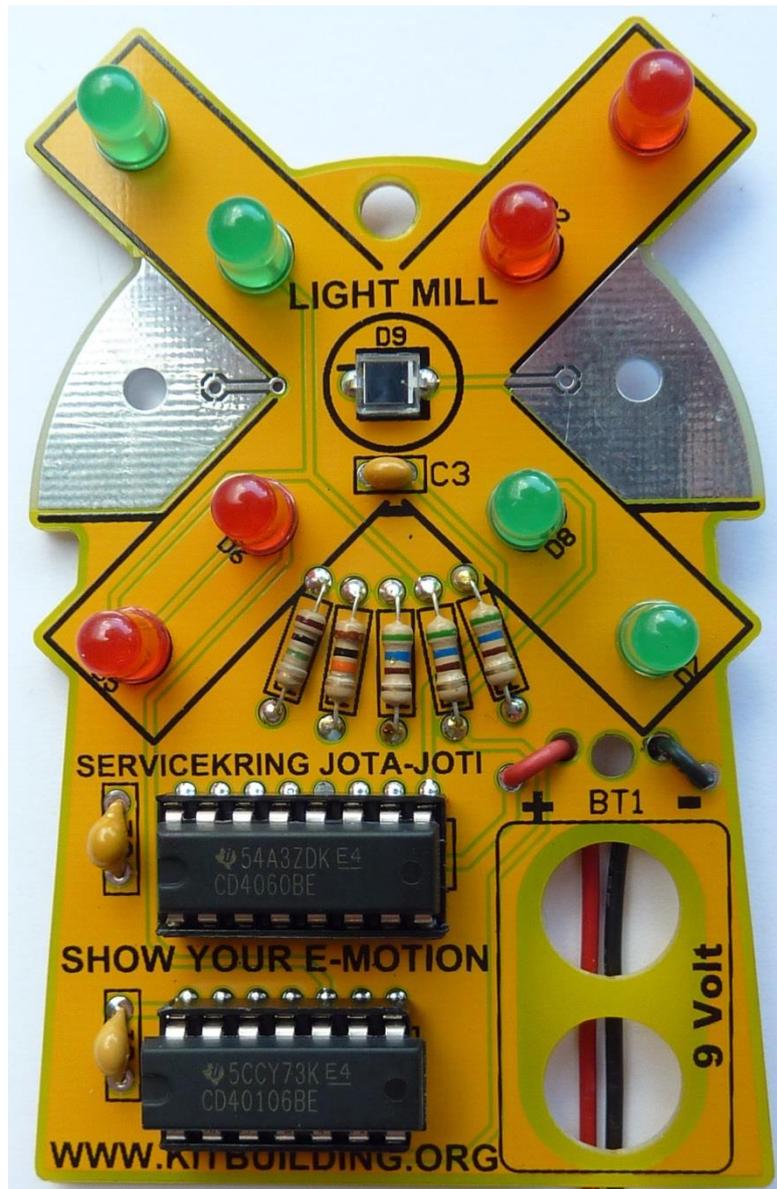


Light Mill 2016

Anleitung für den Bausatz der Licht-Windmühle



Ein Projekt von Service Kring JOTA-JOTI

Wie findest du die Light Mill? Hast du eine geniale Idee?
Bitte informiere uns. Infos zur Rückmeldung auf der letzten Seite.

Light Mill 2016



Inhalt

Anleitung für den Bausatz der Licht-Windmühle	1
Hinweis	2
Einführung	3
Die Idee.....	3
Inhalt des Bausatzes	4
Bauteilenummern und ihre Werte	5
Bauanleitung der Licht-Windmühle	6
Bestückungsreihenfolge	6
Schaltbild	8
Anordnung der Bauteile	9
Fertig aufgebauter Bausatz	10
Löten mit Kindern.....	11
Rückmeldung.....	11

Hinweis

An die Gruppenleiter, Helfer und Ausbilder: Wir empfehlen die gesamte Anleitung zur Vorbereitung sorgfältig durchzulesen. Es genügt nur die Seiten 6 und 7 für den Zusammenbau auszudrucken.

TIPP: Selbst vor dem JOTA-JOTI einen Bausatz zusammenzubauen macht Spaß und bringt Praxis.

Achtung: Die verwendeten IC's sind empfindlich gegen elektrostatische Entladungen. Baue sie erst ganz zum Schluss ein.

Light Mill 2016



Einführung

Dieses Jahr hat Service Kring JOTA-JOTI wieder einen unterhaltsamen und lehrreichen Bausatz entwickelt, die "Light-Mill". Wie in den Vorjahren ist dieser Bausatz für die Verwendung von Kindern (unter Aufsicht) entwickelt worden, um zusammen gelötet zu werden und auf diese Weise in die technische Welt der Elektronik einzuführen. Die Geschwindigkeit der Drehung kann durch Berühren und Halten der zwei silbernen Flächen neben der Photodiode oder durch Beleuchten mit einer Lampe oder einer IR-Fernbedienung auf die Photodiode D9 beschleunigt werden.

Die Idee

Die Licht-Windmühle wurde inspiriert durch die sogenannte „Lichtmühle“. Dies ist ein physikalisches Demonstrationsmodell in dem ein Flügelrad in eine Glaskugel eingebaut ist. Die Flügel sind auf einer Seite silbern und auf der anderen Seite schwarz. Wenn Licht auf die Flügel fällt, bewegt sich die Mühle. Je mehr Licht, desto schneller dreht sich die Mühle.

Mehr Information findest du beispielsweise bei [Wikipedia:](https://de.wikipedia.org/wiki/Lichtmühle)
<https://de.wikipedia.org/wiki/Lichtmühle>

Einmal zusammengebaut kann man den Bausatz an einem Stück Schnur um den Hals hängen, wenn man sich an ein schönes Lagerfeuer setzt. Es gibt viele weitere Möglichkeiten:

- Mit einer größeren Anzahl an Licht-Windmühlen kann man einen Weg durch den Wald markieren, dem andere folgen können.
- Durch Halten der silbernen Kontaktstellen kann die Drehzahl verändert werden. Wenn zwei Pfadfinder mit einer Hand einen Kontaktpunkt der Licht-Windmühle festhalten und mit der anderen Hand denselben Gegenstand berühren, kann man testen ob der Gegenstand elektrisch leitfähig ist (Mühle dreht schneller) oder nicht.
- Statt irgendwelcher Gegenstände kann man ein Knäuel aus mehreren Kabeln machen (mit abisolierten Enden) und dann müssen die Pfadfinder zwei Enden desselben Kabels finden. Das ist die elektrische Version von "Fäden ziehen".
- Die Kontaktflächen haben kleine Löcher, an die man zwei Kabel mit einer Büroklammer am anderen Ende befestigen kann. Die Büroklammer wird an ein Blatt Papier gesteckt. Zeichne eine Linie, ein Labyrinth oder eine Strichzeichnung - ein schwarzer weicher Bleistift funktioniert am Besten - und verbinde zwei unabhängige Linien mit je einer der Büroklammern. Sobald beide Linien verbunden sind dreht sich die Mühle schneller.
- Sie können ein eigenes Elektro-Brettspiel basteln. Mit Alufolie verbindet man auf der Unterseite die Fragen mit den richtigen Antworten. Die Enden der Folien müssen durch kleine Schlitze nach oben geführt werden und die Alustreifen auf der Unterseite mit etwas Papier gegeneinander isoliert werden. Berührt man eine Frage und die richtige Antwort dreht die Mühle schneller.

Hast du Freude am Bau und der Benutzung der Light Mill?

Hast du weitere Ideen? Bitte schreibe an info@kitbuilding.org

Light Mill 2016

Inhalt des Bausatzes

Die folgende Tabelle kann verwendet werden, um den Inhalt des Bausatzes zu überprüfen. Zusätzlich braucht man Lötkolben, Lötzinn, einen Kopfhörer und eine 9-Volt-Batterie.

Bauteil	Wert	Anzahl	Pos. auf Platine	Bemerkung
Widerstand	560 Ω	3	R1, R2, R3	grün, blau, braun, gold
Widerstand	10 K Ω	1	R4	braun, schwarz, orange, gold
Widerstand	1 M Ω	1	R5	braun, schwarz, grün, gold
Kondensator	100 nF	2	C1, C2	gelb, Aufdruck: 104, 5 mm pitch
Kondensator	390 pF	1	C3	gelb, Aufdruck: 391, pitch 2.5 mm
LED	rot, 5mm	4	D1, D2, D5, D6	Polarität beachten
LED	grün, 5 mm	4	D3, D4, D7, D8	Polarität beachten
Fotodiode	BPW34	1	D9	
IC Sockel	14 Pins	1	U1	Ausrichtung beachten
IC Sockel	16 Pins	1	U2	Ausrichtung beachten
IC	40106	1	U1	Ausrichtung beachten
IC	4060	1	U2	Ausrichtung beachten
Batterieclip	9 Volt	1	BT1	Siehe Abbildung auf Seite 7
Platine		1		

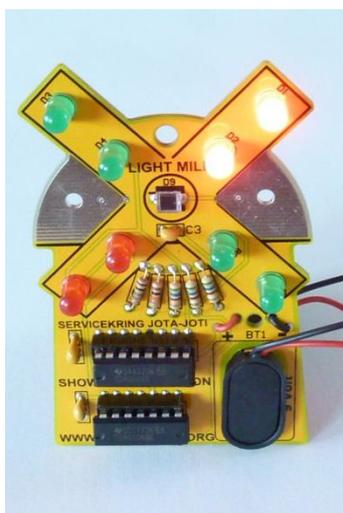


Bild 1: Fertig aufgebauter Bausatz

Light Mill 2016

Bauteilenummern und ihre Werte

Position	Bauteil	Position	Bauteil
R1	560 Ω	D1	LED rot
R2	560 Ω	D2	LED rot
R3	560 Ω	D3	LED grün
R4	10 K Ω	D4	LED grün
R5	1 M Ω	D5	LED rot
C1	100 nF	D6	LED rot
C2	100 nF	D7	LED grün
C3	390 pF	D8	LED grün
U1	IC Socket 14 Pins	D9	BPW34 Photodiode
U2	IC Socket 16 Pins	BT1	Batteryclip 9V
U1	40106		
U2	4060		

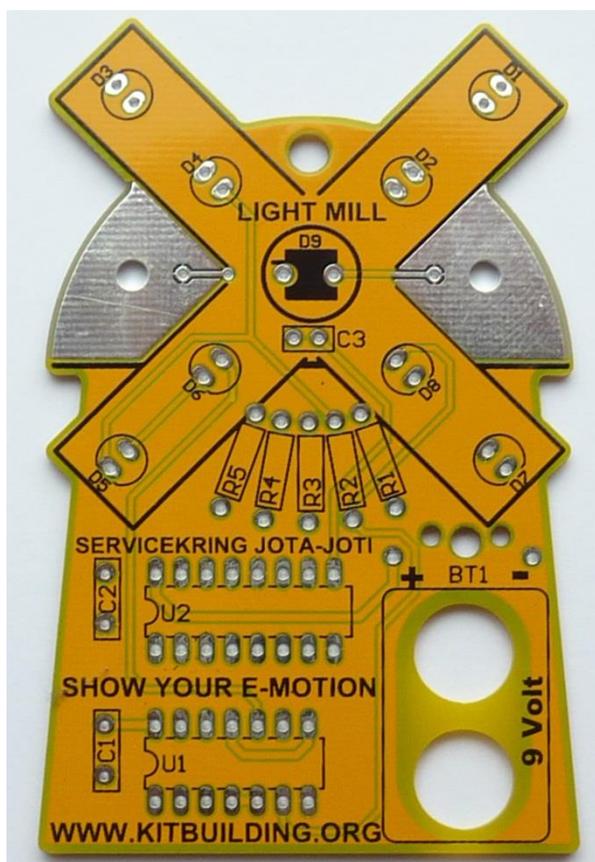


Bild 2: Unbestückte Platine

Light Mill 2016

Bauanleitung der Licht-Windmühle

Es ist leicht die Komponenten von unten nach oben einzubauen. Alle Widerstände und die Diode D2 sollen eng anliegend auf die Platine gelötet werden. Dazu biegt man beide Drähte in einem Winkel von 90 Grad unter Berücksichtigung des Abstands zwischen den Löchern auf der Platine.

Führe den Widerstand durch die Löcher der Platine und biege die Drähte auf der Kupferseite der Platine vorsichtig leicht nach außen. Die Platine kann jetzt zum Lötten umgedreht werden ohne dass Widerstände oder Diode herausfallen. Nach dem Lötten alle überschüssigen Drähte direkt über der Lötstelle abschneiden und den Vorgang mit allen anderen Komponenten mit längeren Drähten wie Kondensatoren und LEDs wiederholen.

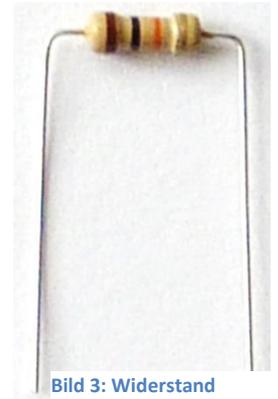


Bild 3: Widerstand

Tipp 1: Hake die bereits montierten Komponenten ab oder male die Punkte am Anfang der Zeile an.

Tipp 2: Wenn Zweifel an der Montage eines Bauteils aufkommen, schaue auf das Bild der fertig bestückten Platine auf dem Deckblatt oder Seite 10. Die Reparatur eines einmal falsch eingelöteten Bauteils kann knifflig sein.

Bestückungsreihenfolge

Baue die folgenden Widerstände in dieser Reihenfolge ein:

- R1, R2, R3: 560 Ω (grün, blau, braun, gold)
- R4: 10 K Ω (braun, schwarz, orange, gold)
- R5: 1 M Ω (braun, schwarz, grün, gold)

(Das Foto ist von einer anderen Platine und soll das Prinzip zeigen.)

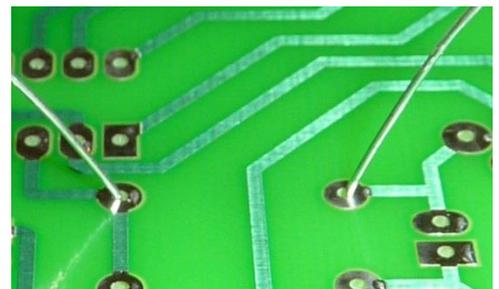


Bild 4: Beispiel für gesteckten Widerstand

- Die Photodiode D9 einbauen.

Hinweis: Im Gegensatz zur Verwendung anderer Dioden ist es in dieser Schaltung egal in welcher Richtung die Diode eingebaut ist. Wollen Sie es nach Lehrbuch machen, dann ist auf der Platine auf der linken Seite der Diode eine kleine Markierung aufgedruckt.

Die beiden Kondensatoren nacheinander einbauen:

- C1, C2: 100 nF (gelb, Aufdruck: 104, pitch 5 mm)
- C3: 390 pF (gelb, Aufdruck: 391, 2.5 mm pitch)

Beide IC-Sockel einbauen:

- U1: 14 Pins (Ausrichtung beachten)
- U2: 16 Pins (Ausrichtung beachten)

Bitte stellen Sie sicher, dass der Sockel auf der Platine eng anliegt.

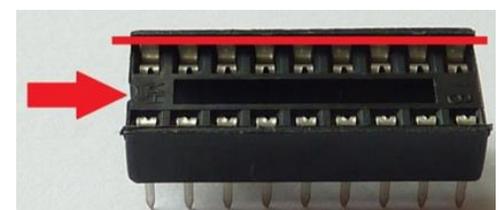


Bild 5: IC Sockel

Achtung: In einem Ende des IC Sockels ist eine Kerbe, die mit der Zeichnung auf der Platine übereinstimmen muss. Vergewissere dich, dass alle Pins ordentlich in die Platine eingesteckt sind bevor du mit dem Lötten beginnst. Auf der Lötseite müssen alle Pins gerade und ausgerichtet sein.

Light Mill 2016

Die LEDs einbauen:

- D1, D2, D5, D6: LED rot, 5 mm
- D3, D4, D7, D8: LED grün, 5 mm

Achtung: Die LEDs haben ein kurzes und ein längeres Bein. Die längeren Beine kommen Richtung Mittelpunkt, auf die Seite mit dem Aufdruck D1 bis D8 gehören die kurzen Beine. Wenn die LEDs falsch herum eingebaut sind, funktionieren sie nicht!

TIPP: Löte zuerst ein Bein an, sodass die LEDs sauber sitzen und löte dann die übrigen Beine an.

- Den Batteryclip einbauen.

Je nachdem auf welcher Seite der Clip mit der Batterie am Ende zu liegen kommen soll, sind die beiden Drähte ein oder zweimal durch die Löcher zu führen und anzulöten. Nach dem Löten, können die Drähte eng gezogen werden. Die zwei möglichen Arten, je nach Seite der Verbindung, sind auf den Bildern gezeigt.

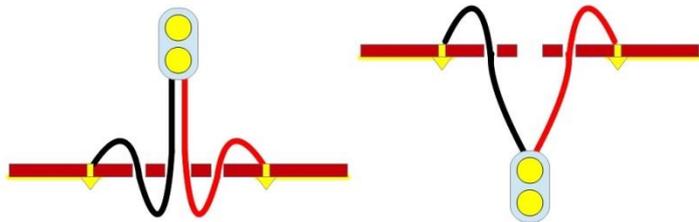


Bild 6: Einbaumöglichkeit des Batterieclips

Stecke beide IC's in die Sockel:

- U1: 40106, 14 Pins (Ausrichtung beachten)
- U2: 4060, 16 Pins (Ausrichtung beachten)

Achtung: Auf der einen Seite des IC's befindet sich eine kleine Kerbe, die muss mit der Kerbe auf dem Sockel übereinstimmen. **Die IC's sind empfindlich gegen elektrostatische Entladungen!**

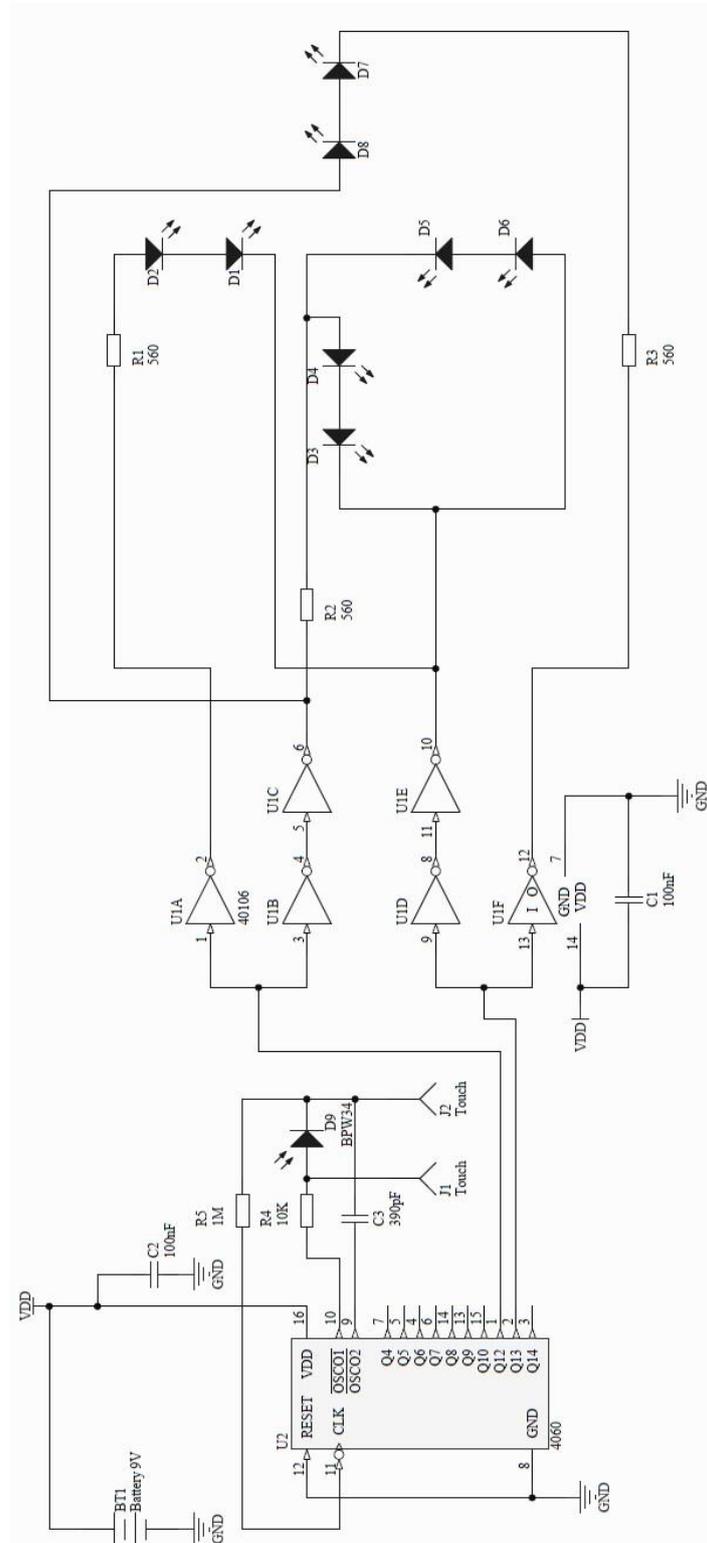
- Verbinde die Batterie und die Licht-Windmühle kann getestet werden!

Wenn alles richtig gebaut ist, drehen sich die Flügel der Windmühle. Durch Bestrahlen der Photodiode D9 mit einer Lampe oder einer Infrarot-Fernbedienung oder Berühren bzw. Halten der beiden Silber-Flächen kann die Geschwindigkeit gesteigert werden. Verbindet man den Batterieclip von vorne durch die beiden Löcher mit der hinten liegenden Batterie, dann kann man die Mühle hinstellen (siehe Seite 4).



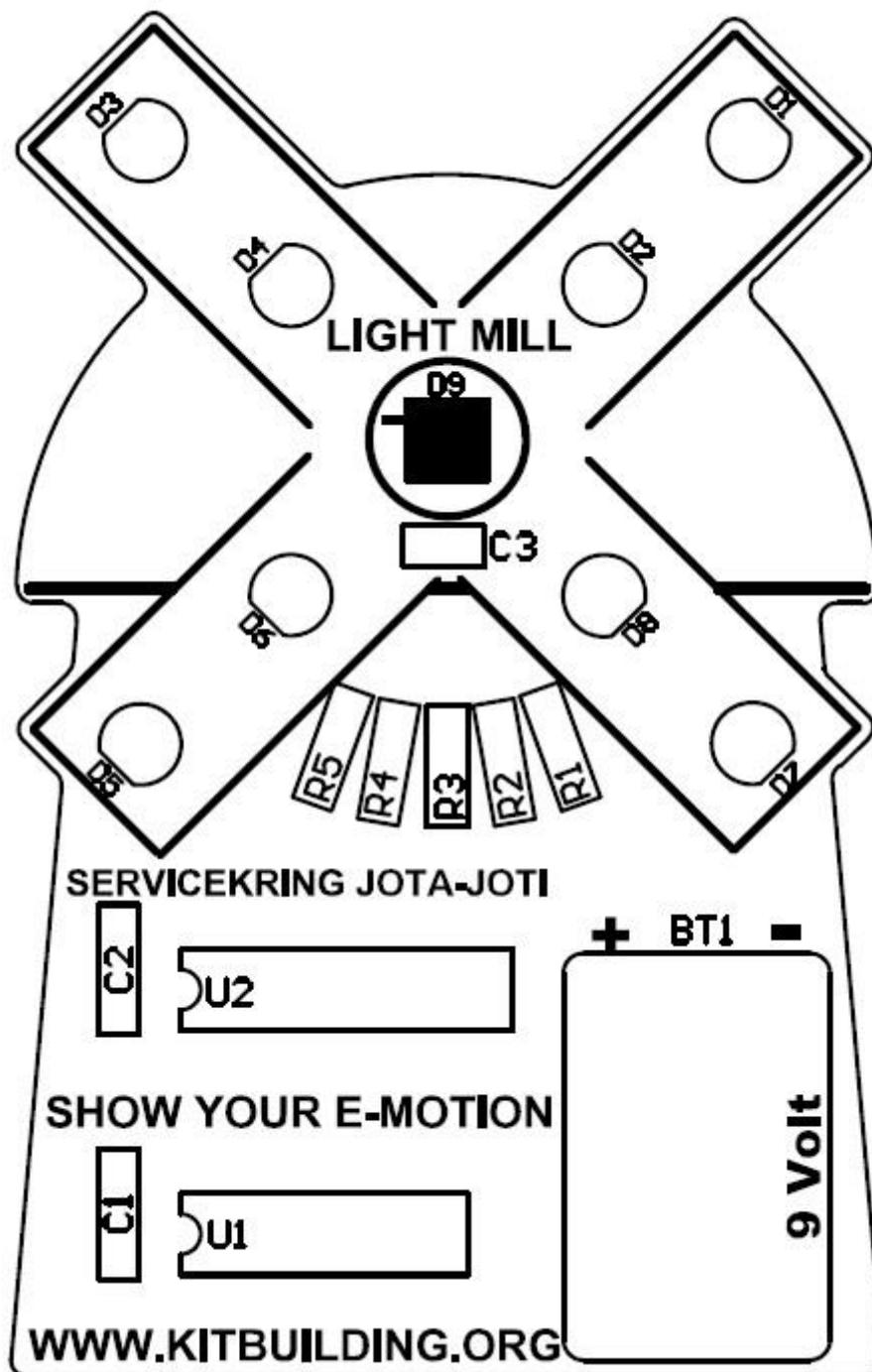
Light Mill 2016

Schaltbild



Light Mill 2016

Anordnung der Bauteile



Light Mill 2016

Fertig aufgebauter Bausatz



Light Mill 2016



Löten mit Kindern

Bei Löten mit Kindern gibt es einige denkbare Tücken, die man vermeiden sollte, um das neue kleine Projekt erfolgreich abzuschließen.

Die folgenden Punkte fallen uns regelmäßig auf:

- Die Herstellung der Lötverbindung dauert (viel) zu lange, eine gute Lötstelle macht man in etwa 3 Sekunden. Ungefähr 1,5 Sekunden für das Vorheizen (mit etwas Lötzinn an der Spitze für eine gute Wärmeleitung), Lötzinn zuführen, löten und den LötKolben wieder wegnehmen. Kinder haben diese Fähigkeit noch nicht, daher werden die Materialien zu lange erhitzt und somit zu heiß mit dem Risiko, sie unwiederbringlich zu beschädigen.
 - Kinder neigen häufig dazu Lötzinn auf den LötKolben zu geben und dann einen "Klumpen" zu bilden. Das Flussmittel ist dann bereits verbrannt und das Ergebnis ist eine schlechte Lötverbindung. Beim Versuch, es richtig zu machen wird die Lötverbindung zu lange erhitzt, sodass Bauteile beschädigt werden usw..
 - Temperaturgeregelte LötKolben sind auf eine zu hohe Temperatur eingestellt. Für bleihaltiges Lötzinn ist etwa 320 °C eine gute Temperatur zum Löten.
 - Nicht-temperaturgeregelte LötKolben haben oft eine zu hohe Leistung, wodurch die Stift Temperaturen auf 450 bis 500 °C ansteigen kann. Ein LötKolben mit einer Leistung von etwa 15 bis 20 W ist dafür am besten geeignet.
 - Die Helfer haben vorher das Handbuch nicht gelesen und wissen nicht genau, was zu tun ist.
 - Es gibt zu wenig Anleitung in Verhältnis zur Anzahl der Teilnehmer. Sicherlich benötigen die jüngsten Kinder viel Anleitung.
- Bei den kleinsten Wölflingen sollte jeder einen Helfer haben, mit Jungpfadfindern genügt ein Helfer beim Löten (2 Pfadfinder pro Lötstation). Bei älteren Pfadfindern ist das Verhältnis ein Betreuer auf 4 Pfadfinder. Wenn die Mitglieder Erfahrung haben, kann dies natürlich angepasst werden.
- Es ist empfehlenswert zusätzlich zum Löten eine Führung zu haben. Ein Leiter, der die Platine mit eingebauten Komponenten prüft und (gegebenenfalls) IC's steckt. Dieser Fehler-Sucher kann sich auch fehlerhaft bestückte Platinen ansehen, die nicht richtig funktionieren.

Rückmeldung

Hast du Anmerkungen oder möchtest du uns Rückmeldung zur Light Mill geben?

Hast du Anmerkungen oder Fragen zu Service Kring JOTA-JOTI?

Bitte kontaktiere uns über das Kontaktformular der Webseite www.kitbuilding.org.

Im Namen von Service Kring JOTA-JOTI wünschen wir jedem viel Spaß beim Bau und besonders bei der Verwendung der Licht-Windmühle.