

loulou

Looping Louie Erweiterung

Benjamin Rauser

10. Dezember 2017

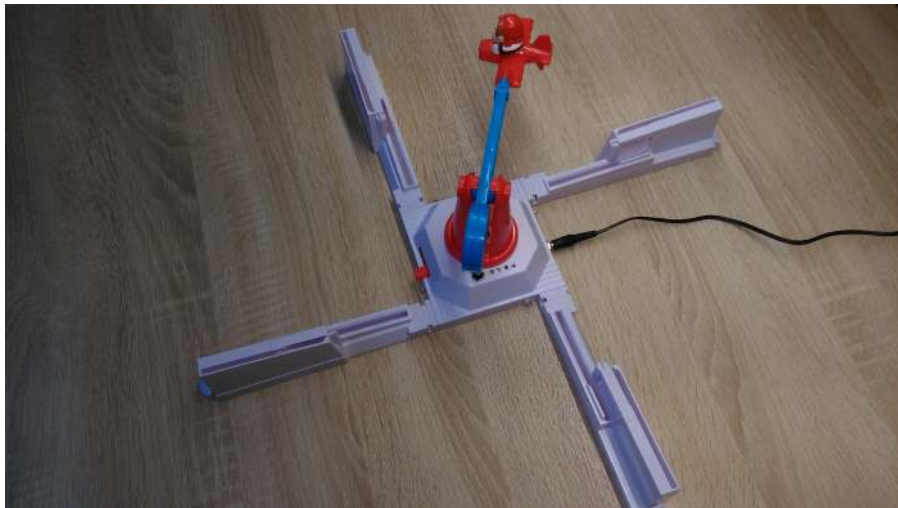


Abbildung 1: Looping Louie mit loulou Erweiterung

Inhaltsverzeichnis

1	Motivation	3
2	Tools	4
3	Hints	4
3.1	Revision 1	4
4	Instructions	5
4.1	Spielbasis	5
4.2	Platine	12
4.3	Zusammenbau	16
5	Program	18
5.1	Modes	18
5.2	Source code	18
5.3	How to programm the Attiny2313	18
6	Components	19

1 Motivation

tbd

2 Tools

tbd Werkzeug und Zeitaufwand

3 Hints

3.1 Revision 1

- Bohrlöcher für Drucktaster und Befestigungsschraube zu klein, sollte aufgebohrt werden.

4 Instructions

4.1 Spielbasis

Als erstes widmen wir uns der Spielbasis, zu sehen in Abbildung 2.

Dazu entfernen wir als erstes die 7 Schrauben an der Unterseite.

Die ersten 5 Schrauben sind mit bloßem Auge von aussen sichtbar. Die letzten zwei Schrauben sind nach dem öffnen des Batteriefaches zu sehen.

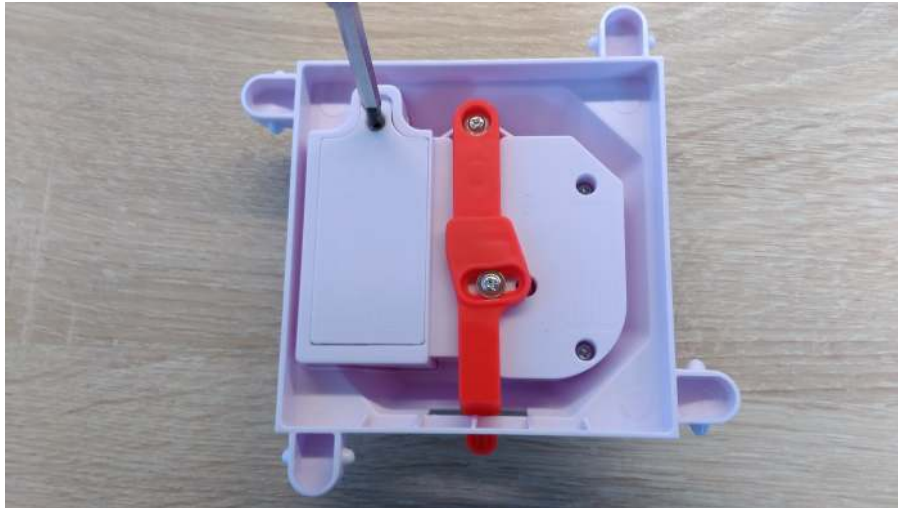


Abbildung 2: Spielbasis - Unterseite aufschrauben

Abbildung 3 zeigt die Spielebasis nach dem entfernen der 7 Schrauben.

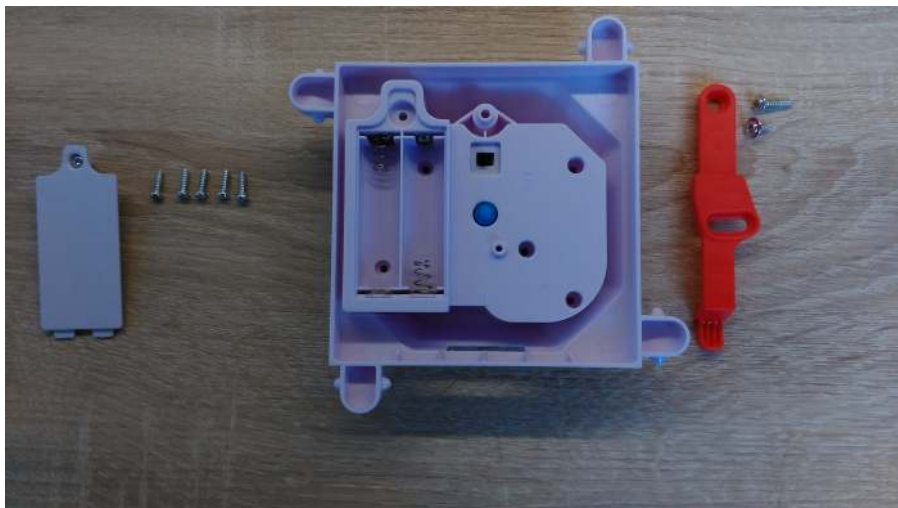


Abbildung 3: Spielbasis - geöffnet

Anschließend muss die Spielbasis geöffnet werden. Dazu zieht man das Innenteil der Spielbasis

heraus. Zu sehen ist nun das Getriebe, der Motor und der Stromschalter (siehe Abbildung 4 und 5).

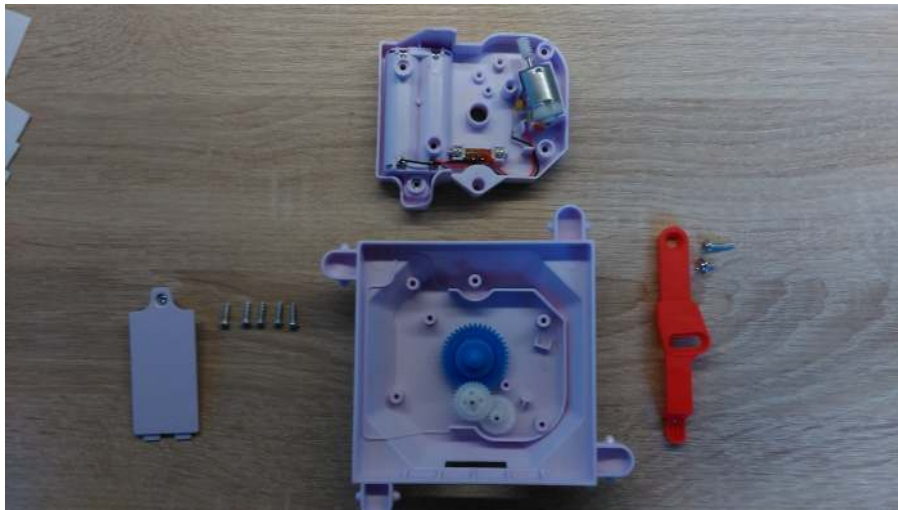


Abbildung 4: Spielbasis - geöffnet

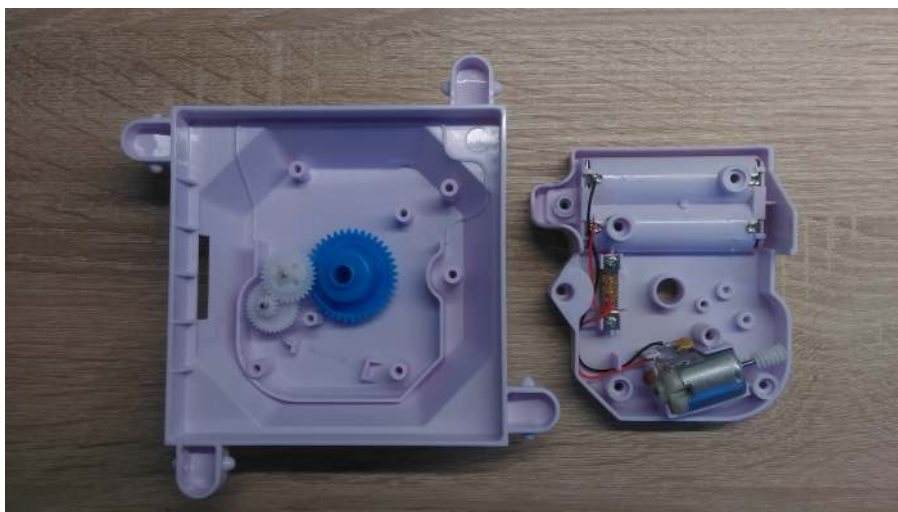


Abbildung 5: Spielbasis - Abdeckung

Nun muss der Motor, der Stromschalter und die Batteriekontakte entfernt werden. Am besten löst man hierfür zuerst die Stromkabel, mit einem Lötkolben, von den Batterie-Kontakten. Anschließend kann der Motor ganz einfach herausgezogen und der Stromschalter mittels eines Schraubenziehers entfernt werden. Danach können die Batteriekontakte mit einer Zange herausgezogen werden. Abbildung 6 zeigt die Abdeckung der Spielbasis ohne Motor, Stromschalter und Batteriekontakte.

Als nächstes muss Platz für die Platine geschaffen werden.



Abbildung 6: Spielbasis - Unterseite Abdeckung ohne Motor und Batteriekontakten

Dazu bohrt man an den 4 Ecken des Batteriefaches jeweils ein Loch in die Abdeckung und sägt mit einer Säge am Rand des Batteriefaches entlang (zu sehen in Abbildung 7).

Achte an dieser Stelle besonders auf das Gehäuse - Es sollte nicht brechen bzw. es sollte nicht weiter als die Umrandung des Batteriefaches gesägt werden. Ansonsten sieht man beim späteren zusammen bauen, des Gehäuses, die Schnitte der Säge. Ebenso sollten keine Gewinde für die Schrauben, mit Ausnahme der Gewinde im Batteriefach, abgesägt werden. Für die feineren Arbeiten kann eine Feile benutzt werden. Anschließend muss in den herausstehenden Seiten der Unterseite jeweils eine Ecker herausgefeilt werden (Gut zu sehen in der Abbildung 8). Diese werden später benötigt um die Stromkabel für die LEDs und des Netzgerätes aus der Spielbasis herauszuführen.



Abbildung 7: Spielbasis - Unterseite beim aussägen

Abbildung 8 zeigt die fertig vorbereitete Unterseite der Spielbasis. Gut zu sehen sind hier die abgefeilten Ecken für die Stromkabel und das ausgesägte Batteriefach. Wichtig an dieser Stelle ist auch, dass das Batteriefach vollständig entfernt und bis auf den letzten Millimeter abgefeilt wurde.

Ansonsten kann es vorkommen, dass das Gehäuse beim späteren Zusammenbau nicht richtig schließt.



Abbildung 8: Spielbasis - Unterseite ausgesägt und geschliffen

Nun kann die Unterseite der Spielbasis zur Seite gelegt werden. Es folgt die Vorbereitung der Oberseite.

Als erstes sollte hier das Gewinde im linken oberen Eck (siehe Abbildung 9) mit einem Bohrer entfernt werden. Dieses Gewinde ist der Platine im Weg und muss daher entfernt werden. Achte hierbei darauf das nicht durch das Oberteil gebohrt wird, lasse lieber ein bis zwei Millimeter überstehen.



Abbildung 9: Spielbasis - Oberseite mit Gewinde das entfernt werden muss

Als nächstes schneidet man zuerst die Schablonen (siehe Anhang ??) aus. Diese werden benötigt um die Löcher für die LEDs, den Taster und den Stromanschluß richtig zu positionieren. Abbildung 10 zeigt die Schablonen und das fertig Vorbereitete Gehäuse.

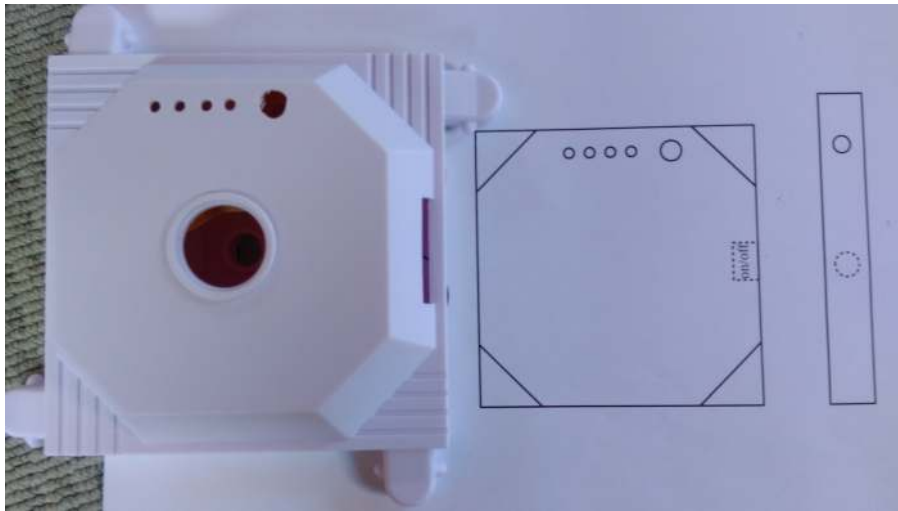


Abbildung 10: Schablonen und Oberteil der Spielbasis

Im nächsten Schritt nimmt man das große Teil der Schablone und legt dieses Auf die Oberseite der Spielbasis. Man sollte hier darauf achten das die Schrift “on/off“ über dem AN/AUS-Schalter der Spielbasis liegt. Anschließend kann zuerst mit einem spitzen Gegenstand (zum Beispiel einem Bohrer) die Löcher auf dem Oberteil der Spielbasis angekört werden. Die kleinen Löcher, für die LEDs, werden nun mit einem 3mm durchbohrt. Im Anschluss wird das Loch für den Drucktaster mit einem 7mm Bohrer in das Oberteil gebohrt. Abbildung 11 zeigt die gebohrten Löcher in dem Oberteil der Spielbasis. Zu sehen ist hier auch das die Löcher auf der rechten Seiten, vom AN/AUS-Schalter aus gesehen, liegen.



Abbildung 11: Spielbasis - Gebohrte Löcher für die LEDs und den Taster im Oberteil

Nun nimmt man das kleine Rechteckige Teil der Schablone und körnt damit an jeder der 4 Seiten das Loch für die 5mm großen LEDs an (Kreis mit durchgezogener Linie). Dabei muss der Kreis mit der durchgezogenen Linie zu dem Verbindungsstück, für die Arme des Looping Louie, zeigen (zu sehen in Abbildung 12). Der gestrichelte Kreis ist für den Stromanschluss. Dieser wird auf der gegenüberliegenden Seite des AN/AUS-Schalters gebohrt (zu sehen in Abbildung 12). Die Löcher für die LEDs werden mit einem Bohrer der Stärke von 5mm und das Loch für den Stromanschluss mit einen 7mm großen Bohrer gebohrt.



Abbildung 12: Spielbasis - Mit gebohrte Löcher in der Seite des Oberteils

Zum Abschluss können nun noch alle LEDs, der Drucktaster und der Stromanschluss in die Spielbasis gesteckt werden. Sollte hier noch etwas klemmen kann an dieser Stelle noch leicht nachgearbeitet werden.

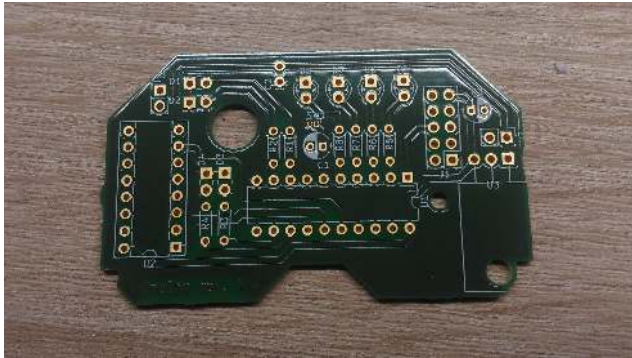


Abbildung 13: Spielbasis - Mit gesteckten LEDs, dem Drucktaster und dem Stromanschluss

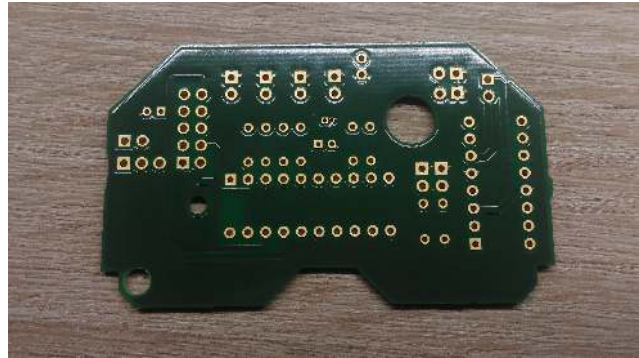
Die Abbildung 13 zeigt die Spielbasis mit den gesteckten LEDs, dem Drucktaster und dem Stromanschluss.

4.2 Platine

Nun widmen wir uns der Platine - dem Herzstück der Erweiterung von Looping Louie. Zu sehen ist diese in den Abbildungen 14 (a) und (b).



(a) Oberseite



(b) Unterseite

Abbildung 14: Originale Platine - Revision 1

Auf der Platine sind unter anderem ein kleiner Microcontroller (ATTINY2313), ein Treiberbaustein, ein Festspannungsregler sowie diverse LEDs und Widerstände verbaut. Der Schaltplan ?? und das Platinen-Layout ?? kann im Anhang gefunden werden. Die Referenzen der Bauteile können der Tabelle 2 entnommen werden.

Am einfachsten beginnt man an dieser Stelle mit den IC-Sockeln (U1 und U2), sowie dem Festspannungsregler (U3). Im Anschluss kann der 10polige Wannenstecker (J1), für den Programmer, aufgelötet werden, dieser ist Optional und wird nur benötigt wenn man den Attiny zum programmieren nicht herausnehmen möchte. Nachdem die IC-Sockel und der Festspannungsregler aufgelötet wurden, können die Widerstände (R1-R8) und die Kondensatoren (C1-C3) aufgelötet werden. Die Abbildung 15 zeigt die Platinen nach dem auflöten der Widerstände, der Kondensatoren, dem Festspannungsregler und den IC-Sockeln.

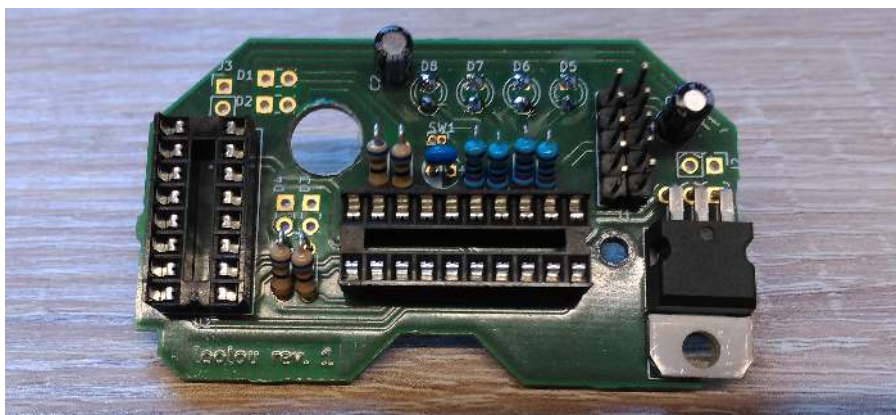


Abbildung 15: Platine mit aufgelöteten Widerständen und IC-Sockel

Nachdem nun die IC-Sockel (U1,U2), der Festspannungsregler (U3), die Widerstände (R1-R8) und die Kondensatoren (C1-C3) aufgelötet wurden, sollten die LEDs (D5-D8) aufgelötet werden. Dazu steckt man diese einzeln, von innen, in das Oberteil der Spielbasis und schraubt dann die Platine in den dafür vorgesehenen Platz im Oberteil der Spielbasis. Wie die Platine in das Oberteil der Spielbasis geschraubt wird zeigt die Abbildung 16

Nachdem nun die LEDs in die Spielbasis gesteckt und die Drähte der LEDs (D5-D8) durch die dafür vorgesehenen Löcher geführt wurden, können diese an der Platine festgelötet werden. Achte an dieser Stelle darauf das die LEDs richtig gepolt sind, ansonsten müssen diese später wieder entfernt und neu aufgelötet werden.



Abbildung 16: Platine festgeschraubt im Oberteil der Spielbasis

Nachdem nun auch die LEDs D5 bis D8 aufgelötet sind kann die Platine nun wieder aus der Spielbasis herausgenommen werden. Die Abbildung 17 zeigt die Platine mit den festgelöteten LEDs (D5-D8). Es empfiehlt sich an dieser Stelle die bisher festgelöteten Bauteile und die Lötstellen mit einem Durchgangsprüfer zu testen, um kalte Lötstellen und verpolte LEDs rechtzeitig zu erkennen.

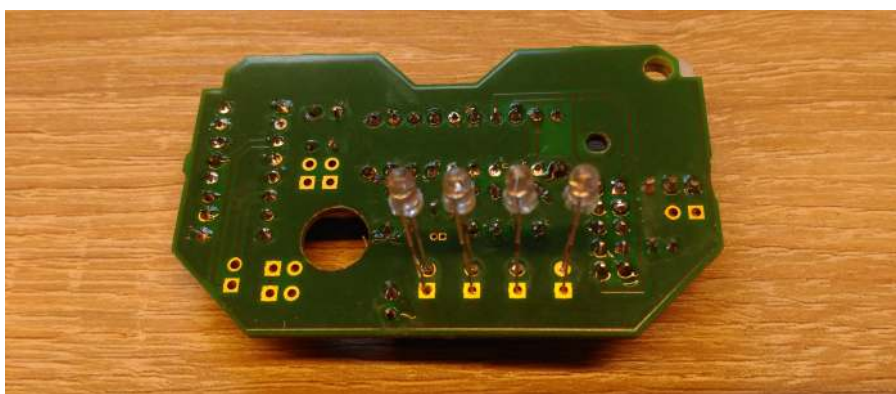


Abbildung 17: Platine mit LEDs auf der Unterseite

An dieser Stelle sollten die Litzen für die restlichen LEDs (D1-D4), den Drucktaster (SW1), den Hohlstecker-Buchse (J2) und den Motor vorbereitet werden. Die Länge der Litzen kann einfach der Tabelle 1 entnommen werden. Es werden jeweils eine rote und eine schwarze Litze benötigt.

Reference	Description	Length
D1	LED1, 5mm	9cm
D2	LED2, 5mm	13cm
D3	LED3, 5mm	13cm
D4	LED4, 5mm	13cm
SW1	Drucktaster	5cm
J1	Hohlstecker-Buchse	7cm
J3	Motor	16cm

Tabelle 1: Litzenlänge

Sobald diese vorbereitet wurden, können die Litzen bereits an die LEDs (D1-D4) gelötet werden. Dazu schneidet man am Besten die Drähte der LEDs auf einen Zentimeter herunter und lödet dann die Kabel an. Im Anschluss sollten noch die offenen Lötstellen mit einem Schrumpfschlauch verschlossen werden. Anschließend können auch die Litzen an den Drucktaster und die Hochstecker-Buchse gelötet und mit einem Schrumpfschlauch verschlossen werden.

Das Pin-Layout, der Hohlstecker-Buchse, kann dem Datenblatt entnommen werden. Für die Hohlstecker-Buchse "HEBL 21" (www.reichelt.com) ist das Pin-Layout in der Abbildung 18 zu sehen.

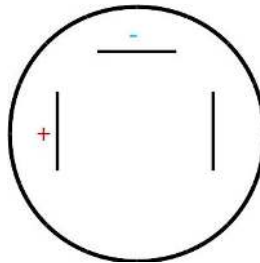


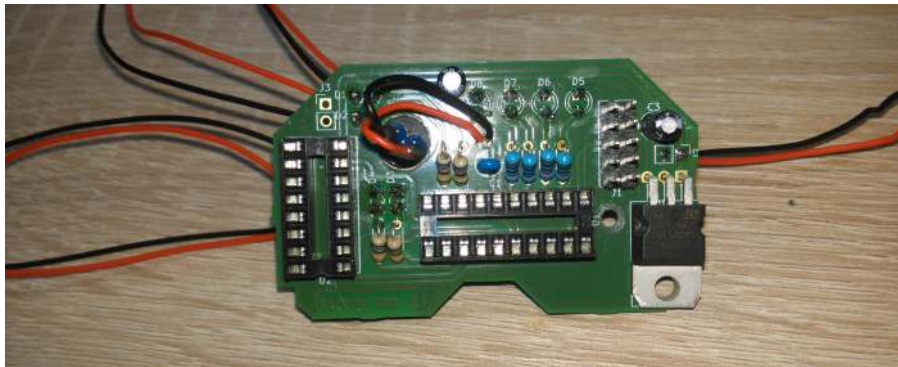
Abbildung 18: Pin-Layout Hohlstecker-Buchse "HEBL 21"

Die alten Litzen des Motors werden nun durch die neuen längeren Litzen ersetzt. Dabei müssen die rote Litze einmal durchtrennt und wie gehabt mit dem Stromschalter verbunden werden.

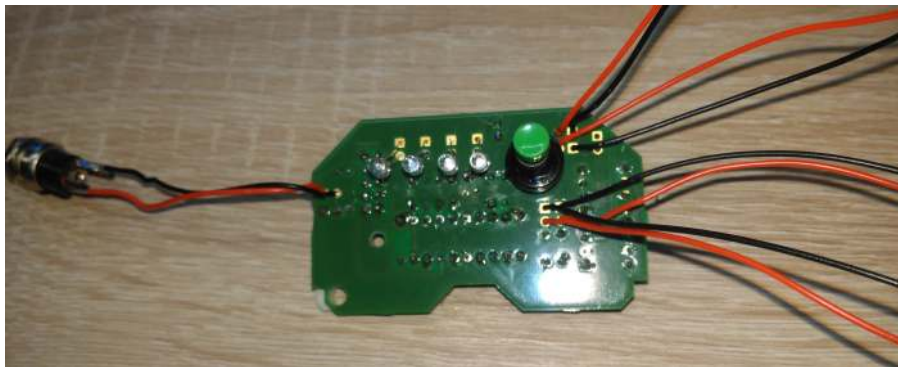
Im Anschluss wird der Drucktaster mit den angelöteten Litzen, von unten in das große Loch der Platine (zwischen R2 und D2) gesteckt. Die Litzen führt man dazu ebenfalls von unten nach oben durch das Loch. Die beiden Litzen (rot und schwarz) werden nun an den beiden Löchern von SW1 von oben festgelötet. Die Polung spielt hier keine Rolle.

Sobald der Drucktaster SW1 an der Platine festgelötet wurde, können die auch die LEDs (D1-D4), die Hohlstecker-Buchse (J2) und der Motor (J3) festgelötet werden. Hierbei muss auf die Polung der LEDs, der Hohlstecker-Buchse und des Motors geachtet werden - die schwarzen Litzen (Minus-Pol) müssen in die Löcher mit den quadratischen Kontakten. Im Fall einer Verpolung kann es zu Schäden

an der Platine, zu nicht funktionierenden LEDs oder einen Motor der in die falsche Richtung dreht kommen. In der Abbildung 19 ist die fertig gelötete Platine zu erkennen (ohne Motor).



(a) Oberseite



(b) Unterseite

Abbildung 19: Platine mit allen Bauteilen (ohne Motor)

Nun sollte die Platine nochmals mit dem Durchgangsprüfer, auf kalte Lötstellen und verpolte Bauteile, überprüft werden. Ist hier kein Fehler zu finden, dann kann zum testen das Netzteil angeschlossen werden. Wird der Festspannungsregler schnell sehr heiß dann deutet dies auf einen Kurzschluss oder eine Verpolung hin. Weiterhin sollte zwischen den Pins 1 und 2 des Festspannungsregler eine Spannung von 9 Volt und zwischen Pin 2 und Pin 3 ein Spannung von 5V anliegen.

Im Anschluss kann der Attiny2313 und der Treiberbaustein (L293D) auf die Sockel gesteckt werden. Die halbrunden Einkerbungen müssen dafür über den weißen halbrunden Kreisen des Zeichnung (bei U1 und U2) liegen.

Steckt man nun wieder das Netzteil ein, dann sollten die LEDs D1 bis D5 abwechselnd und die LED D8 dauerhaft leuchten. Der Motor kann über den Stromschalter, zwischen J3 und Motor, an bzw. ausgeschaltet werden. Durch den Druck auf den Drucktaster (SW1) können die LEDs D5 bis D7 getestet werden.

Ist bisher kein Fehler erkennbar, dann kann man die Platine ausschalten und zur Seite legen.

4.3 Zusammenbau

Nun werden alle Komponenten wieder zusammengebaut. Beginnen muss man beim Zusammenbau mit dem Getriebe. Dazu nimmt man das blaue Zahnrad und steckt es in das große Loch des Oberteils der Spielbasis. Anschließend müssen die weißen Zahnräder eingesetzt werden. Nachdem diese eingesetzt wurden, wird die Platine in das Oberteil geschraubt, dazu führt man die Litzen der LEDs, des Motors und der Hohlstecker-Buchse an der linken bzw. rechten Seite heraus. Der Stromschalter des Motors und der Motor selbst werden wieder in die Unterseite der Spielbasis eingesetzt bzw. festgeschraubt. Wie dies am Ende aussehen muss zeigt die Abbildung 20.



Abbildung 20: Spielbasis mit eingesetzter Platine

Im Anschluss wird die Unterseite auf die Oberseite gesetzt und die 5 Schrauben der Spielbasis wieder festschraubt. Nun sollte man prüfen, ob die Spielbasis wieder richtig schließt. Sollte beim Vorbereiten der Spielbasis nicht sauber gearbeitet worden sein, dann muss hier nochmals nachgearbeitet werden. Die Spielbasis darf keine Erhebungen aufweisen, ansonsten steht die Spielbasis nicht sicher oder der Arm des Looping Louie kann nicht richtig arretiert werden. Die Abbildung 21 zeigt die wieder zusammengebaute Spielbasis ohne Batteriefachabdeckung.

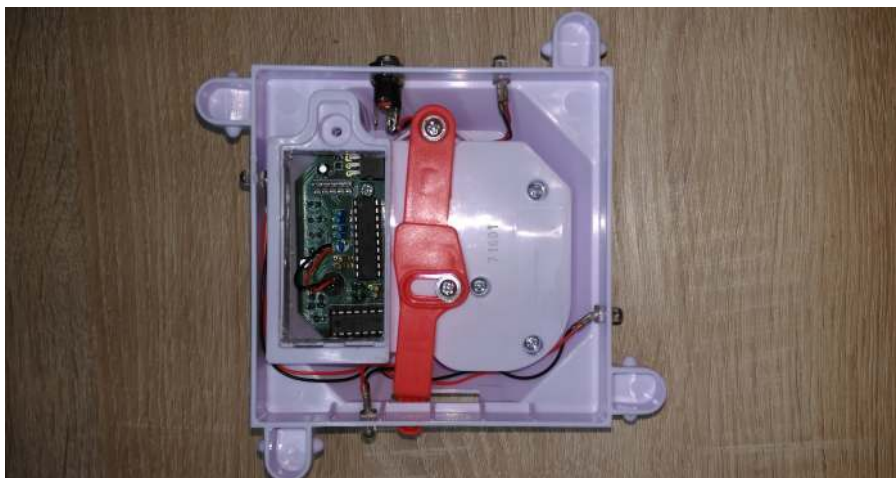
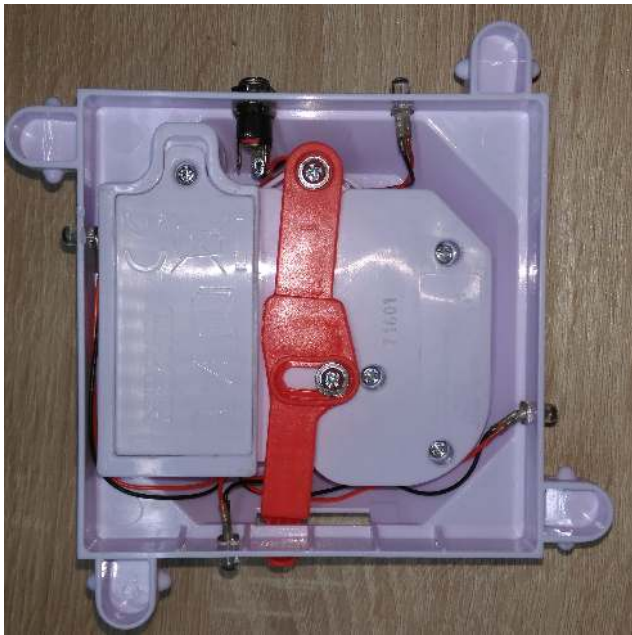


Abbildung 21: Zusammengebaute Spielbasis ohne Batteriefachabdeckung

In der folgenden Abbildung (Abbildung 22) ist die geschlossene Spielbasis von oben und unten zu sehen.



(a) Oberseite



(b) Unterseite

Abbildung 22: Platine mit allen Bauteilen

5 Program

5.1 Modes

tbd verschiedenen Modis beschreiben

5.2 Source code

tbd einzelnen wichtige code stellen beschreiben

5.3 How to programm the Attiny2313

tbd nicht die 9V anschliessen

6 Components

Reference	Description	-	-	
U1	IC-Sockel, 20polig	GS 20	0,25 €	
U2	IC-Sockel, 16polig	GS 16	0,18 €	
U3	Festspannungsregler	LF50CV	0,18 €	
J1	Wannenstecker, 10polig, gerade	WSL 10G	0,09 €	
J2	Hohlstecker-Buchse Ø2.1mm	HEBL 21	0,27 €	
J3	Motor-Anschluss		-	
SW1	Drucktaster		1,04 €	
C1	Keramik-Kondensator, 0.1µF		0,26 €	
C2	Elektrolyt-Kondensator, 0.1µF		0,06 €	
C3	Elektrolyt-Kondensator, 2.2µF		0,17 €	
D1	LED, 5mm, rot		0,36 €	
D2	LED, 5mm, gruen		0,53 €	
D3	LED, 5mm, blau		0,53 €	
D4	LED, 5mm, gelb		0,41 €	
D5	LED, 3mm, rot		0,21 €	
D6	LED, 3mm, rot		0,21 €	
D7	LED, 3mm, rot		0,21 €	
D8	LED, 3mm, rot		0,21 €	
R1	Widerstand, 68Ω		0,09 €	
R2	Widerstand, 68Ω		0,09 €	
R3	Widerstand, 68Ω		0,09 €	
R4	Widerstand, 68Ω		0,09 €	
R5	Widerstand, 120Ω		0,09 €	
R6	Widerstand, 120Ω		0,09 €	
R7	Widerstand, 120Ω		0,09 €	
R8	Widerstand, 120Ω		0,09 €	
-	Microcontroller ATTINY2313-20PU	ATTINY 2313V20PU	3,45 €	
-	Kupferlitze isoliert, 90cm, 1x0,14mm, rot			
-	Kupferlitze isoliert, 90cm, 1x0,14mm, schwarz			
-	Steckernetzteil, 9V	HNP 06-090L6	7,20 €	

Tabelle 2: Components

Abbildungsverzeichnis

1	Looping Louie mit loolou Erweiterung	1
2	Spielbasis - Unterseite aufschrauben	5
3	Spielbasis - geöffnet	5
4	Spielbasis - geöffnet	6
5	Spielbasis - Abdeckung	6
6	Spielbasis - Unterseite Abdeckung ohne Motor und Batteriekontakten	7
7	Spielbasis - Unterseite beim aussägen	7
8	Spielbasis - Unterseite ausgesägt und geschliffen	8
9	Spielbasis - Oberseite mit Gewinde das entfernt werden muss	8
10	Schablonen und Oberteil der Spielbasis	9
11	Spielbasis - Gebohrte Löcher für die LEDs und den Taster im Oberteil	9
12	Spielbasis - Mit gebohrte Löcher in der Seite des Oberteils	10
13	Spielbasis - Mit gesteckten LEDs, dem Drucktaster und dem Stromanschluss	10
14	Originale Platine - Revision 1	12
15	Platine mit aufgelöteten Widerständen und IC-Sockel	12
16	Platine festgeschraubt im Oberteil der Spielbasis	13
17	Platine mit LEDs auf der Unterseite	13
18	Pin-Layout Hohlstecker-Buchse "HEBL 21"	14
19	Platine mit allen Bauteilen (ohne Motor)	15
20	Spielbasis mit eingesetzter Platine	16
21	Zusammengebaute Spielbasis ohne Batteriefachabdeckung	16
22	Platine mit allen Bauteilen	17

Tabellenverzeichnis

1	Litzenlänge	14
2	Components	19

Listings