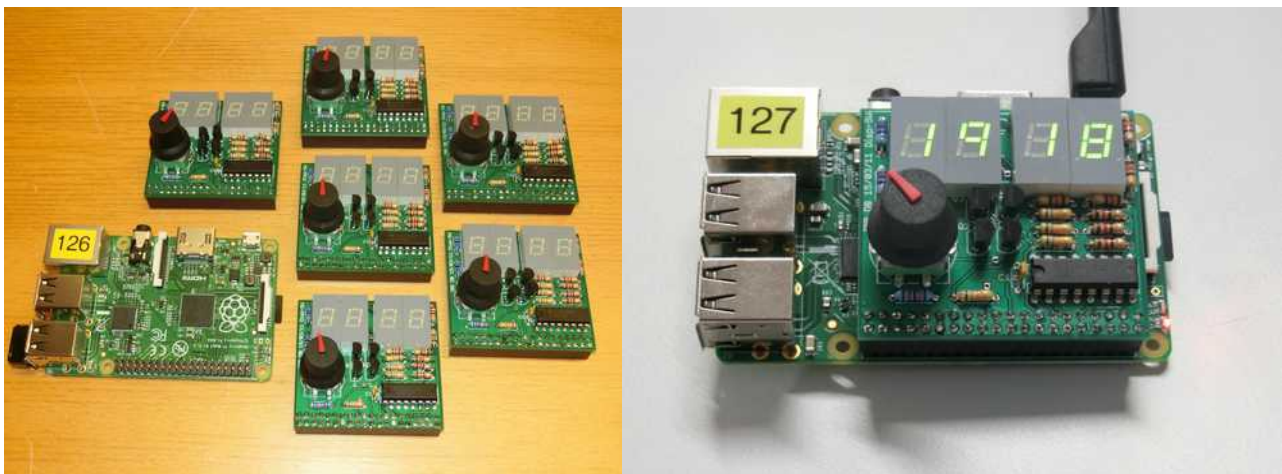


Bausatz

Erweiterungsplatine DISP-SW

für den Raspberry PI *



Ingenieurbüro Binder
Fernecker Tal 21
79364 Malterdingen

Email: dennis.binder@gmx.de

* Der Aufbau, die Benutzung und Inbetriebnahme dieses Bausatzes erfolgt auf eigene Verantwortung und Gefahr. Der Ersteller dieser Dokumentation wie auch der Ersteller des Bausatzes übernehmen keinerlei Verantwortung für etwaige Folgekosten die sich durch die Benutzung oder den Zusammenbau dieses Bausatzes ergeben.
Es wird keine Gewährleistung für dieses Produkt übernommen.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung und Überblick.....	3
1.1 Funktionsumfang und Ausstattung.....	3
2 Montage des Bausatz.....	4
2.1 Notwendiges Werkzeug.....	4
2.2 Löten.....	4
2.3 Bestückung der Platine.....	5
2.3.1 Widerstände.....	5
2.3.2 Kondensatoren.....	6
2.3.3 7-Segment Anzeige.....	6
2.3.4 Transistoren.....	7
2.3.5 Weitere ICs.....	7
2.3.6 Encoder.....	8
2.3.7 Buchsenleiste.....	8
2.3.8 Drehknopf.....	8
2.3.9 Abstandhalter.....	9
2.4 Optische Überprüfung der Platine.....	9
3 Ausschalten des Raspberry Pi und Stecken der Erweiterungsplatine.....	10
4 Vorbereiten des Raspberry Pi.....	10
4.1 Installieren der Bibliothek wiringPi.....	10
4.2 Installieren der Bibliothek dispw.....	10
5 Inbetriebnahme der Erweiterungsplatine.....	11
5.1 Python Beispiel 1.....	11
5.2 Python Beispiel 2.....	11
5.3 C Beispiel 1.....	12
5.4 C Beispiel 2.....	12
6 Schaltung.....	13

1 Einleitung und Überblick

Durch diesen Bausatz wird der Einsatzbereich eines Raspberry Pi erweitert. Der Bausatz verfügt über eine Anzeigeeinheit (bestehend aus 4 7-Segment Elementen) sowie einem Drehencoder mit integriertem Schalter.

Durch die Anzeigeeinheit kann der Raspberry aktuelle Informationen direkt sichtbar machen.

In Verbindung mit dem Drehencoder sind komplexe Menuimplementierungen möglich, die eine vollständige Steuerung des Raspberry ermöglichen.

Video verfügbar auf Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=MtWn9esdVoY>

1.1 Funktionsumfang und Ausstattung

Technische Daten:

- Abmessungen (L x B x H) 53 x 49 x 33
- Gewicht 30g
- Spannungsversorgung: 3.3V
- Aufgenommene Leistung: $P = 120 \text{ mW}$
- CPU Last in Betrieb < 5%
- Kompatibel mit Raspberry Pi B+, A+ und Raspberry Pi 2

Ausstattung:

- 4 7-Segment Anzeigen
- 1 Drehencoder
- 1 Schalter (integriert im Drehencoder)
- 40 pol. Buchsenleiste zur direkten Verbindung mit dem Raspberry Pi
- vollständig steuerbar durch Programmierung vom Raspberry Pi
- Bibliothek zur Ansteuerung der Platine verfügbar
- Beispielanwendung vorhanden für die Programmiersprachen Python und C.

Lieferumfang:

- unbestückte Platine DISP-SW
- alle zum Aufbau und Betrieb notwendigen Bauteile (ohne Raspberry Pi)

2 Montage des Bausatz

Der folgende Abschnitt beschreibt den Zusammenbau der Erweiterungsplatine.

Lesen Sie dieses Kapitel bitte zuerst vollständig durch, bevor Sie mit dem Zusammenbau beginnen.

2.1 Notwendiges Werkzeug

Für die Montage des Distanzmoduls werden folgende Werkzeuge benötigt:

- Lötkolben mit Schwämmchen
- Elektroniklötzinn
- Entlötlitze
- Multimeter (mit Durchgangsprüfer)
- Seitenschneider

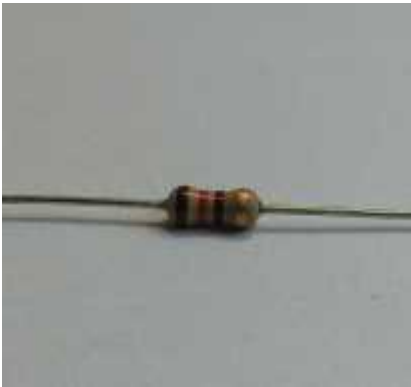
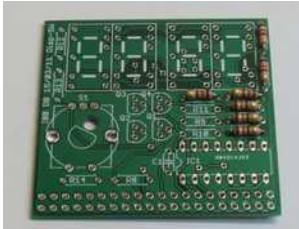
2.2 Löten

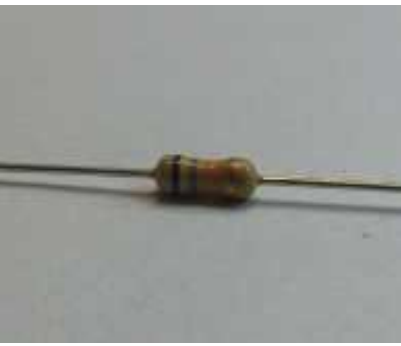
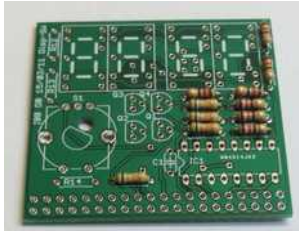
Zum Löten sollten Sie am besten einen Lötkolben oder eine Lötstation mit 50 Watt und feiner Spitze verwenden. Falls Sie eine regelbare Lötstation benutzen, sollten Sie eine hohe Temperatur von 370 °C wählen, da die Platine wie alle heutigen Platinen bleifrei verzinnt ist. Als Lötdraht sollten Sie flussmittelhaltiges Elektroniklötzinn mit einem Durchmesser von 0,5 mm verwenden. Die Lötzeit sollte nur wenige Sekunden betragen, da die meisten Bauteile empfindlich auf die hohe Temperatur reagieren.

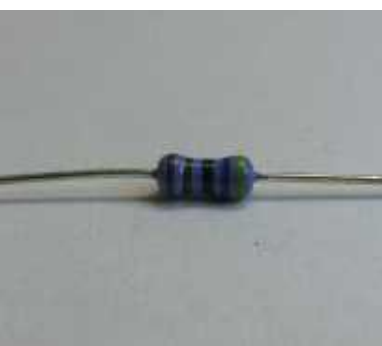
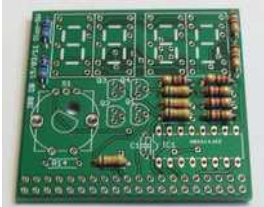
2.3 Bestückung der Platine



In diesem Abschnitt wird die Bestückung der Platine mit den vorhandenen Bauteilen beschrieben. Es ist wichtig, dass Sie diese Reihenfolge einhalten, da niedrige Bauteile unbedingt zuerst bestückt werden sollten.

2.3.1 Widerstände



	Bauteile	R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7
	Bauteilwert	120 Ohm
	 <p>Es werden die Widerstände R1, R2, R3, R4, R5, R6 und R7 eingelötet.</p>	

	Bauteile	R8, R9, R10, R11
	Bauteilwert	75 kOhm
	 <p>Es werden die Widerstände R8, R9, R10, R11 eingelötet.</p>	

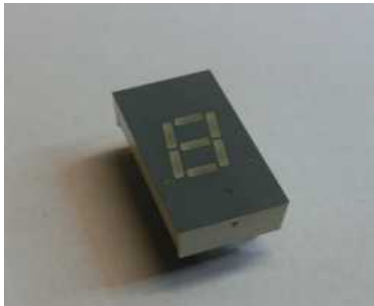
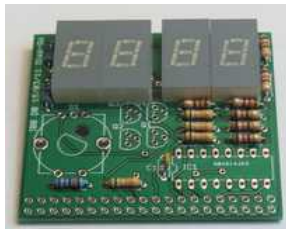
	Bauteile	R12, R13
	Bauteilwert	4,7 kOhm
	 <p>Es werden die Widerstände R12, R13 eingelötet.</p>	

	Bauteile	R14
	Bauteilwert	13 kOhm
	 <p>Es wird der Widerstand R14 eingelötet.</p>	


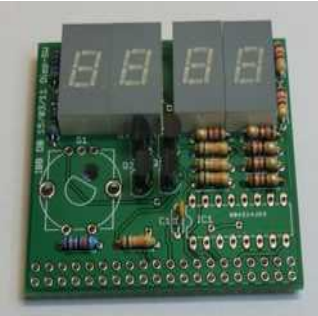
2.3.2 Kondensatoren

	Bauteile	C1
	Bauteilwert	100nF
	 <p>Es wird der Kondensator C1 eingelötet.</p>	


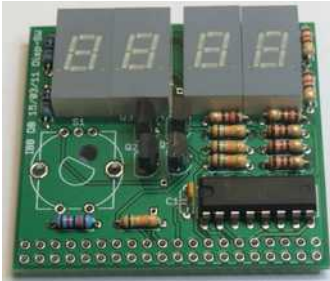
2.3.3 7-Segment Anzeige

	Bauteile	IC3, IC4, IC5, IC6
	Bauteilwert	Kingbright 7-Segment
	 <p>Es werden die 7-Segment Displays eingelötet.</p>	



2.3.4 Transistoren

	Bauteile	IC1
	Bauteilwert	CD4511
	 <p>Es werden die Transistoren Q1, Q2, Q3 und Q4 eingelötet.</p> <p>Achtung: Die abgeschrägte Seite des Transistorgehäuses muss mit dem Aufdruck der Platine übereinstimmen !</p>	

2.3.5 Weitere ICs

	Bauteile	IC1
	Bauteilwert	CD4511
	 <p>Es wird das IC1 CD4511 eingelötet.</p> <p>Achtung: Das IC muss wie im Bild dargestellt in die Platine eingesetzt werden. Einkerbung des IC mit dem Aufdruck der Platine vergleichen !</p>	


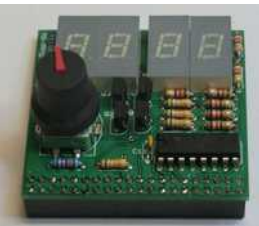
2.3.6 Encoder

	Bauteile	S1
	Bauteilwert	AB-Encoder
	 Es wird der AB Encoder eingelötet. A	

2.3.7 Buchsenleiste

	Bauteile	JP1
	Bauteilwert	40 pol. Buchsenleiste
	 Es wird die Buchsenleiste eingelötet. Achtung: Die Buchsenleiste wird auf der Platinenunterseite gesteckt und auf der Oberseite gelötet. !	

2.3.8 Drehknopf

	Bauteile	Drehknopf
	Bauteilwert	-
	 Der Drehknopf wird auf den Encoder gesteckt.	

2.3.9 Abstandhalter

	Bauteile	Korkabstandshalter
	Bauteilwert	-
	Der Abstandshalter wird auf die Unterseite gedrückt. Der Abstandshalter muss wie im Bild veranschaulicht positioniert werden !	

2.4 Optische Überprüfung der Platine

Bevor die Platine erstmalig auf den Raspberry Pi gesteckt wird, müssen erst sämtliche Bauteile auf die richtige Bestückung überprüft werden.

Dazu müssen zunächst sämtliche Bauteilwerte überprüft werden.

Anschließend müssen der korrekte Einbau und insbesondere die richtige Orientierung beziehungsweise Polung überprüft werden.

Danach sollte man alle Lötstellen auf Kurzschlüsse prüfen und sich vergewissern, dass weder auf der Ober- noch auf der Unterseite der Platine Lötzinn- oder Drahtreste vorhanden sind.

3 Ausschalten des Raspberry Pi und Stecken der Erweiterungsplatine

Die Erweiterungsplatine darf nur im Auszustand des Raspberry PI auf die 40 pol. Steckerleiste gesteckt werden.

4 Vorbereiten des Raspberry Pi

Für die Ansteuerung des Raspberry Pi ist es notwendig 2 Bibliotheken zu installieren, die Sie über eine funktionierende Netzwerkverbindung mit dem Internet bekommen.

4.1 Installieren der Bibliothek wiringPi

Installieren Sie die Bibliothek wiringPi auf Ihrem Raspberry Pi wie folgt.

```
pi@raspberrypi $ cd ~
```

```
pi@raspberrypi $ git clone git://git.drogon.net/wiringPi
```

```
pi@raspberrypi $ cd wiringPi
```

```
pi@raspberrypi $ sudo ./build
```

Die Bibliothek wiringPi ist nun installiert und kann verwendet werden.

4.2 Installieren der Bibliothek dispw

Installieren Sie die Bibliothek dispw auf Ihrem Raspberry Pi wie folgt.

```
pi@raspberrypi $ cd ~
```

```
pi@raspberrypi $ git clone https://github.com/debind/dispw
```

```
pi@raspberrypi $ cd dispw
```

```
pi@raspberrypi $ make all
```

```
pi@raspberrypi $ sudo make install
```

Die Bibliothek dispw ist nun installiert und kann verwendet werden.

5 Inbetriebnahme der Erweiterungsplatine

Alle notwendigen Voraussetzungen für die Inbetriebnahme der Platine sind nun abgeschlossen. Jetzt kann die Platine nach eigenem Gusto gesteuert werden.

Da aller Anfang schwer ist befinden sich zusätzlich zur Bibliothek dispsw zwei Beispielanwendungen im gleichen Ordner (~/.dispsw) wie die Quellen der Bibliothek.

Die Beispiele sind jeweils in Python oder C verfügbar.

5.1 Python Beispiel 1

```
pi@raspberrypi $ cd ~/.dispsw
```

```
pi@raspberrypi $ sudo python example1.py
```

Daraufhin erscheinen auf dem Display die Zahlen 1, 2, 3, 4. Das Drücken des Encoders aktiviert das Blinken des Displays oder schaltet dieses wieder aus.

Alle Aktivitäten am Encoder (Drücken, Drehen) werden auf der Console ausgegeben.

5.2 Python Beispiel 2

```
pi@raspberrypi $ cd ~/.dispsw
```

```
pi@raspberrypi $ sudo python example2.py
```

Beispiel 2 implementiert ein Menu mit einer Menutiefe von 9. Durch Drehen am Drehencoder kann ein entsprechendes Menu ausgewählt werden. Durch Drücken wird der Editiermodus des Menu betreten und die einzustellende Zahl beginnt zu blinken. Durch nochmaliges Drehen kann nun der Zahlenwert geändert werden. Nochmaliges Drücken ermöglicht das Beenden der Eingabe und den Wechsel zu einem weiteren Menu.

Auch hier werden alle Aktivitäten am Drehencoder auf der Console widergegeben.

5.3 C Beispiel 1

```
pi@raspberrypi $ cd ~/dispsw
```

```
pi@raspberrypi $ gcc example1.c -ldispsw -o example1
```

```
pi@raspberrypi $ sudo ./example1
```

Daraufhin erscheinen auf dem Display die Zahlen 1, 2, 3, 4. Das Drücken des Encoders aktiviert das Blinken des Displays oder schaltet dieses wieder aus.

Alle Aktivitäten am Encoder (Drücken, Drehen) werden auf der Console ausgegeben.

5.4 C Beispiel 2

```
pi@raspberrypi $ cd ~/dispsw
```

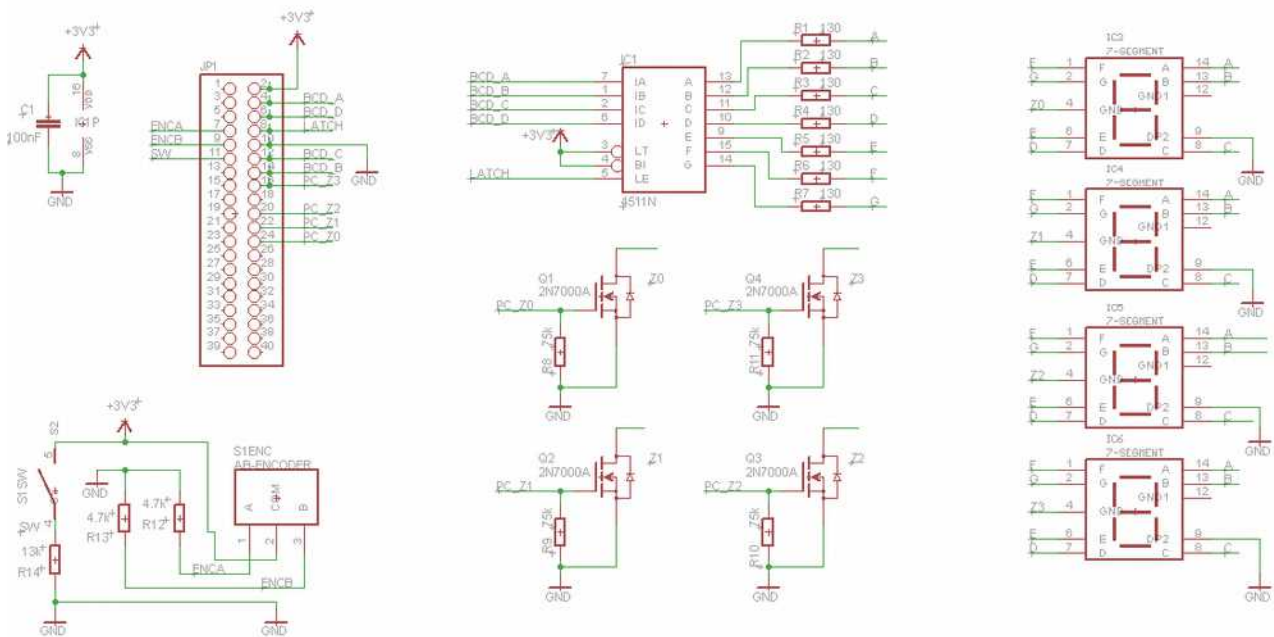
```
pi@raspberrypi $ gcc example2.c -ldispsw -o example2
```

```
pi@raspberrypi $ sudo ./example2
```

Beispiel 2 implementiert ein Menu mit einer Menutiefe von 9. Durch Drehen am Drehencoder kann ein entsprechendes Menu ausgewählt werden. Durch Drücken wird der Editiermodus des Menu betreten und die einzustellende Zahl beginnt zu blinken. Durch nochmaliges Drehen kann nun der Zahlenwert geändert werden. Nochmaliges Drücken ermöglicht das Beenden der Eingabe und den Wechsel zu einem weiteren Menu.

Auch hier werden alle Aktivitäten am Drehencoder auf der Console widergegeben.

6 Schaltung



Bauteilliste:

Widerstand (braun - rot - braun - gold)
 Widerstand (blau - grau - orange - gold)
 Widerstand (gelb - lila - schwarz - braun)
 Widerstand (braun - orange - schwarz - rot)
 Kondensator
 Transistor
 Integrierte Schaltung
 7-Segment Anzeige
 Buchsenleiste 2 x 20
 Drehencoder + Schalter
 Drehknopf
 Gummi Abstandshalter

R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7
 R8, R9, R10, R11
 R12, R13
 R14
 C1
 Q1, Q2, Q3, Q4
 IC1
 IC3, IC4, IC5, IC6
 JP1
 S1
 Schwarz, Roter Strich
 -

120 Ohm
 68k Ohm
 4.7k Ohm
 13 kOhm
 100nF
 2N7000A
 CD4511BE
 -
 -
 -
 -
 -