

Adapterplatine V.4.1 für den Bau eines KW-Transceiver mit dem Red Pitaya.

Aktualisierte Version 28.09.2020

Vorwort:

Der Red Pitaya erfreut sich in Amateurfunkkreisen zunehmender Beliebtheit, inzwischen gibt es eine auf die Bedürfnisse der Funkamateure verbesserte 16 Bit Version mit 50 Ohm Ein- und Ausgängen. Die nachfolgend beschriebene Platine ist zur neuen 16 Bit Red Pitaya Version kompatibel.

Wer bereits schon einmal mit dem Red Pitaya gearbeitet hat, kennt sicher das Problem mit den nicht gerade eleganten Verbindungsleitungen der zwei Extension-Buchsen E1 und E2. Ich habe bereits einige Transceiver aufgebaut und kenne das Problem nur zu gut. Für einen Betrieb als KW-Transceiver müssen diverse Anschlüsse von E 1 und E 2 herausgeführt werden und mit der Peripherie verbunden werden. Dazu gibt es mehrere Möglichkeiten an die Anschluss Pins zu kommen, leider sind die meisten davon sehr unbefriedigend. Wackelkontakte oder gar Kurzschlüsse können die Funktion einschränken. Man kann dabei nur hoffen, dass der RP nicht abraucht. Löten ist auch keine gute Lösung. Die Verbindung mit den vorgegebenen 26 poligen Flachkabeln und den Wannensteckern ist gleichfalls unbefriedigend. Das Verpressen der Stecker mit dem Kabel erfordert das passende Flachkabel, Stecker, Werkzeug und hohe Genauigkeit. Das eine oder andere Kabel landet dann im Abfall, weil es nicht korrekt in den Stecker eingepresst wurde. Eine optisch elegante Lösung ist es außerdem nicht. So entstand der Wunsch, den RP direkt und ohne Kabelverbindungen auf eine Europakarte zu setzen und einen Teil der notwendigen Peripherie für die Steuerung externer Baugruppen gleich mit zu integrieren. So wurde auf einfachen Aufbau mit leicht zu beschaffenden Bauteilen großer Wert gelegt. Der Nachbau erfordert keine Spezialkenntnisse oder Fertigkeiten. Spezielle Werkzeuge werden auch nicht benötigt.

Der Vorteil eines solchen Aufbaues ist, dass die komplette Verdrahtung des Red Pitaya direkt über die Pfostenstecker auf die Platine erfolgt und Verdrahtungsfehler ausgeschlossen sind. Man muss keine Anschlussbelegung mehr im Internet suchen und Verdrahtungspläne studieren und das unmögliche Flachband-Anschlusskabel entfällt total.

Es steht sofort eine kompakte Einheit zur Verfügung und kann für einen Test mit allen Funktionen sofort in Betrieb genommen werden. Ich denke, das sollte auch für Neueinsteiger ein Anreiz sein sich näher mit dem Red Pitaya zu befassen.

Die Vorgaben für das Board waren, eine einfache und variable Zugänglichkeit der erforderlichen Anschlüsse, sowie Teile der notwendigen Peripherie gleich mit auf der Platine integrieren.

Eigenschaften des Adapters:

- Zuführung der 5 V Betriebsspannung über ext. Steckverbinder.
(nicht über den kleinen Micro-USB-Stecker.)
- Zwei separate 5 V Ausgänge. (für Relaissteuerung und Zusatzmodule, wie Filter usw.)
- Hochwertiger integrierter Lüfter für den FPGA
- Spannungsanschlüsse für integrierten und externen 5 V Lüfter.
- Zwei potentialfreie PTT-Ausgänge für PA-Tastung und - oder Antennenrelais.
- Zwei PTT geschaltete 5 V Ausgänge für On Air LED oder sonstige Anwendung.
- Zwei PTT Ausgänge die über Brücken wahlweise gegen Masse oder +5V geschaltet werden können
- Ext. PTT-IN Eingang für PTT-Schalter vom Mikro, oder externen Fußschalter.
- BCD-Code Ausgang für die Steuerung der Tiefpass- und Bandpass-Filter für TX und RX.
- Ausgang I²C Bus für Vorverstärker und Audio-Codec-Board.
- Das Audio-Codec-Board ist auf der Platine fest integriert.
- Mikrofoneingang geeignet für Electret-Mikrofone.
- Stereo-Kopfhörer-Ausgang.
- Wegfall der zwei 26 poligen Flachkabel.
- **Neu in der Version 4.1**
- CW-Anschluss für Paddle.
- Anschlüsse für Vorverstärker DC6HL (-10 dB und -20dB für Abschwächer)

Beschreibung:

Auf der Platine befinden sich zwei Miniatur Relais 2 x Um incl. des Steuertransistors sowie eine Status LED für PTT. Relais 1 ist mit zwei potentialfreien Ausgängen für die PTT-Steuerung vorgesehen. Mit dem Relais 2 werden direkt 5 V für die Ansteuerung weitere Relais geschaltet. Der 5 V Spannungseingang wird mit einer LED angezeigt und ist mit einer TVS-Diode 1N5908 und einer Micro-Fuse 1,6 A abgesichert. Die Diode schützt vor Überspannung und Verpolung.

Der Red Pitaya wird mit 4 Stück 25 mm hohe Distanzbolzen montiert und ist über die zwei Pfostenstecker direkt mit dem Board verbunden, so das keine Kabel mehr erforderlich sind.

Diese hierzu benötigten Stecker sind leider nicht überall zu beziehen.

Es handelt sich um sogenannte „GPIO Header- Extra tall 2x13 Pin. Female “ 25 mm für den Raspberry Pi.

Bei dieser Lösung ist es notwendig, die Lötunkte auf der Leiterbahnseite beim Einsetzen des Red Pitaya, zu entlasten. Das geschieht durch Einfügen von zwei dünnen Plexiglasstreifen. Die Streifen mit den Abmessungen 33 x 12 x 2 mm werden zwischen die zwei Kontaktreihen geschoben. Abschließend werden die kleinen, bei der Stiftleiste mitgelieferten schwarzen Plastikstreifen, wieder aufgesteckt und mit etwas Sekundenkleber fixiert. Damit wird sicher verhindert, dass beim Einstecken des RP die Lötungen auf der Adapterplatine nicht durchgedrückt werden. Der FPGA des Red Pitaya hat einen Abstand von 15 mm von der Adapterplatine, so dass ein 10 mm hohe Lüfter dazwischen noch genügend Platz findet. Als Lüfter wird eine Ausführung 40 x 40 x 10 mm mit 12 Volt verwendet. Dieser wird nur mit 5 V betrieben und läuft daher nahezu geräuschlos und die Kühlung ist völlig ausreichend. Für die Befestigung eignen sich die kleinen Isolierringe wie man sie für Leistungs-Transistoren benötigt. Damit ergibt sich eine exakte Zentrierung des Lüfters mit den 3 mm Schrauben in den 4 mm Löchern des Lüfters.

Für die weiteren Anschlüsse wurden mehrlötlige Stiftleisten der Serie PSS 254 mit dem Rastermaß 2,54 mm verwendet. Diese sind preiswert und leicht zu beschaffen. Damit ist gewährleistet, dass die benötigten Verbindungen problemlos herzustellen sind. Das Audio-Codex-Board ist auf einer 10 poligen Stift-Kupplung montiert. Es kann aber auch direkt auf der Platine aufgelötet werden. Mit 10 mm hohen Abstandsbolzen wird das Board befestigt. Der Red Pitaya selbst wurde bewusst ganz nach hinten auf der Platine platziert. Dadurch ist es möglich, beim Einbau in ein Gehäuse, ihn so zu montieren, dass man den Netzwerkstecker direkt anschließen kann. Bei entsprechend großen Ausschnitten in der Rückwand vom Gehäuse sind dann auch die USB-Anschlüsse zugänglich und ein Auswechseln der Micro-SD-Card ist möglich, ohne das Gehäuse zu öffnen.

Ich habe für das Projekt eine entsprechende Platine entwickelt. Diese professionell gefertigte Platine kann bei genügend Interesse von mir, incl. der beiden Steckverbinder mit den Plexiglas-Streifen, bezogen werden. Bei Bedarf kann ich auch diverse Bauteile oder fertig bestückte und betriebsbereite Platinen liefern.

Anfragen diesbezüglich bitte an: info@dc5ww.de Bezahlung per PayPal erwünscht.

Mein besonderer Dank gilt Sandor DM4DS für die Unterstützung und die zahlreichen und hilfreichen Tipps.

Der Aufbau:

Zahlreiche nützliche Informationen zum Red Pitaya, sowie eine Anleitung zum Bau eines Kurzwellentransceivers mit dem RP und Downloads finden sie unter: www.dc5ww.de/red_pitaya.html

Bestücken Sie die Platine mit Sorgfalt, das Auslöten von Bauteilen ist schwierig und gelingt nur mit einer Heißluft-Entlötstation.

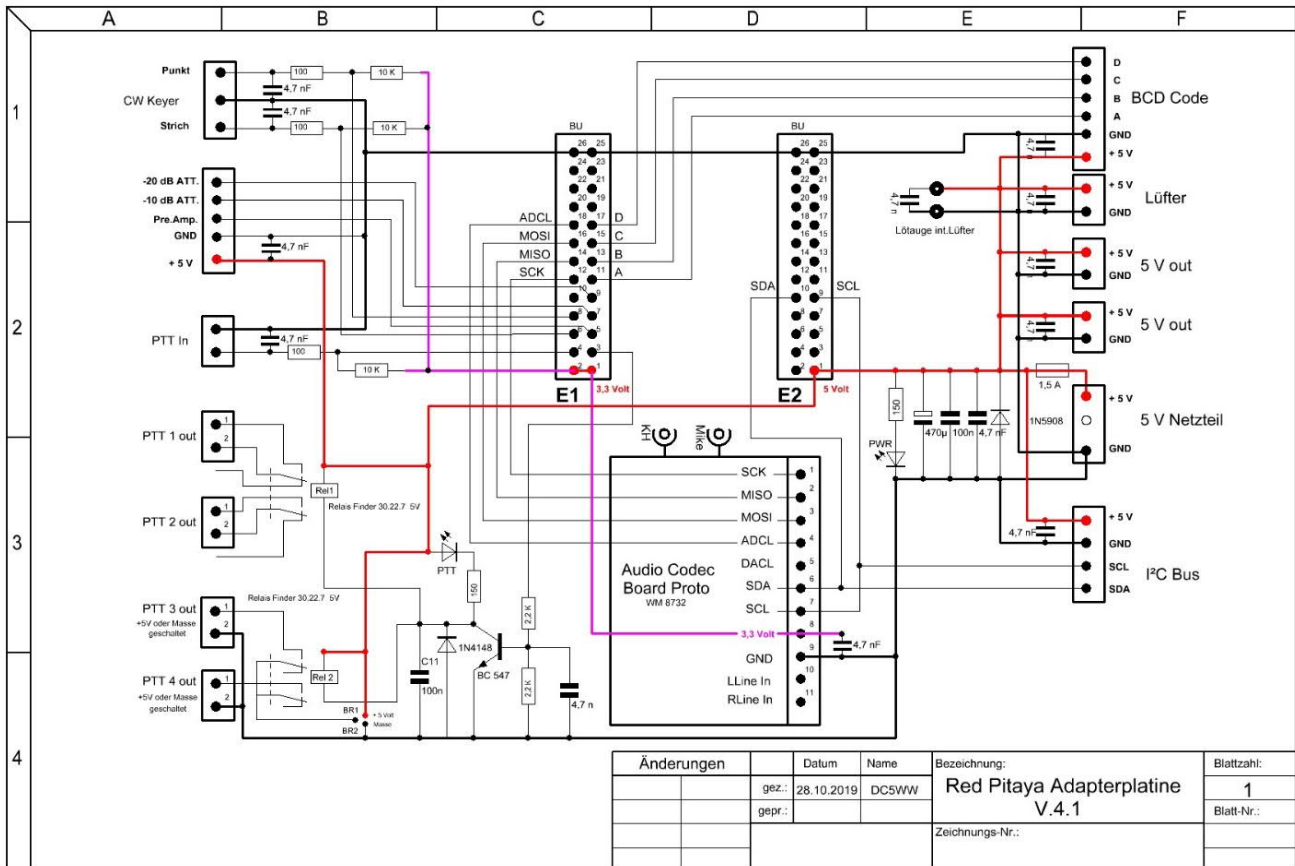
1. Der Aufbau mit handelsüblichen Bauteilen ist relativ einfach und in gut 90 min. durchzuführen. Zuerst werden alle Widerstände, Kondensatoren, Platinenstecker, Relais, usw. verlötet. Bauen Sie danach den Lüfter mit vier 3 mm (3x15) Schrauben ein. Er wird so herum montiert, dass der Luftstrom den Kühlkörper anbläst, also Luftstrom nach oben zum RP. Vor dem Einbau testen! Auf der Platine befinden sich zwei Lötungen für den internen Lüfter. (Auf die Polung achten). Jetzt werden die 4 Stück 25 mm hohen Distanzbolzen eingeschraubt und zwar so, dass die Gewinde den Red Pitaya aufnehmen, d.h. Bolzen sind von unten mit kurzen 3 mm Schrauben zu befestigen.
2. Am Codec-Board ist vor dem Einbau noch eine kleine Hardwareänderung vorzunehmen. Der Kondensator im Mikrofoneingang ist mit 1 nF viel zu klein bemessen und für die tiefen Frequenzen nicht geeignet. Es ist daher erforderlich, parallel zu C 23 einen 4,7 nF zu löten. (Vorzugsweise ein SMD) Bei dem von mir gelieferten Codec-Board wurde die Modifikation bereits durchgeführt.

3. Montieren sie nun das Audio-Codec-Board. Befestigen Sie die 10 mm Distanzbolzen auf der Platine.
Die 10 polige Buchsenleiste wird auf die Platine gelötet. Die mit dem Audio-Codec-Board mitgelieferte Stiftleiste einlöten und das Board in die Buchsenleiste einstecken. Achten Sie darauf, dass alles korrekt und bündig sitzt.
Bei der späteren Benutzung beachten Sie, dass die 3.5mm Buchsen mechanisch nicht zu sehr belastet werden, da sich die Lötstellen an den Buchsen lösen können und es dann zu Fehlfunktionen kommen kann.
4. Jetzt werden die, mit den Plexiglasstreifen vorbereiteten Steckverbinder wie oben beschrieben, auf die Steckerleiste E1 und E2 vom Red Pitaya „mittig“ aufgesteckt. Die Pfostenstecker lassen sich etwas schwergängig auf die Stiftleisten setzen, gehen Sie hier vorsichtig vor damit sie keine Kontaktstifte verbiegen.
Der Red Pitaya wird nun auf die Gewinde der Abstandsbolzen gesteckt und gleichzeitig werden die Lötstifte vorsichtig in die Lötaugen auf der Platine eingeführt. Achten Sie auch hier wieder darauf, dass alles bündig sitzt. Es darf keinen Versatz zwischen Buchsenleiste und den Bolzen geben. Kontrollieren Sie auf der Lötseite der Platine, ob alle Kontakte durch die Lötaugen herauschauen.
Löten Sie zu Beginn nur einige Pin's an. Wenn alles korrekt sitzt, kann man die Leisten komplett verlöten.
5. Ziehen Sie den Red Pitaya nochmals vorsichtig heraus. Schließen Sie jetzt das 5 Volt Netzteil an der Platine an und prüfen Sie, ob die Spannung korrekt anliegt.
Wenn die 5V Kontroll-LED leuchtet, kann der Red Pitaya wieder aufgesetzt und verschraubt werden.
6. Es ist zu empfehlen, eine kleine dünne Abdeckung aus Plexiglas oder Platinenmaterial, in der Größe des Red Pitaya anzufertigen, um die Leiterbahnseite der Platine zu schützen. Da die Leiterbahnseite nach oben zeigt, sollte diese gegen Berührung (oder herabfallende Schrauben, Stecker etc.) geschützt werden.
Denken Sie daran, dass die SMA-Buchsen nun spiegelverkehrt liegen.
Eine Beschriftung auf der Plexiglasabdeckung verhindert das Verwechseln der Buchsen.

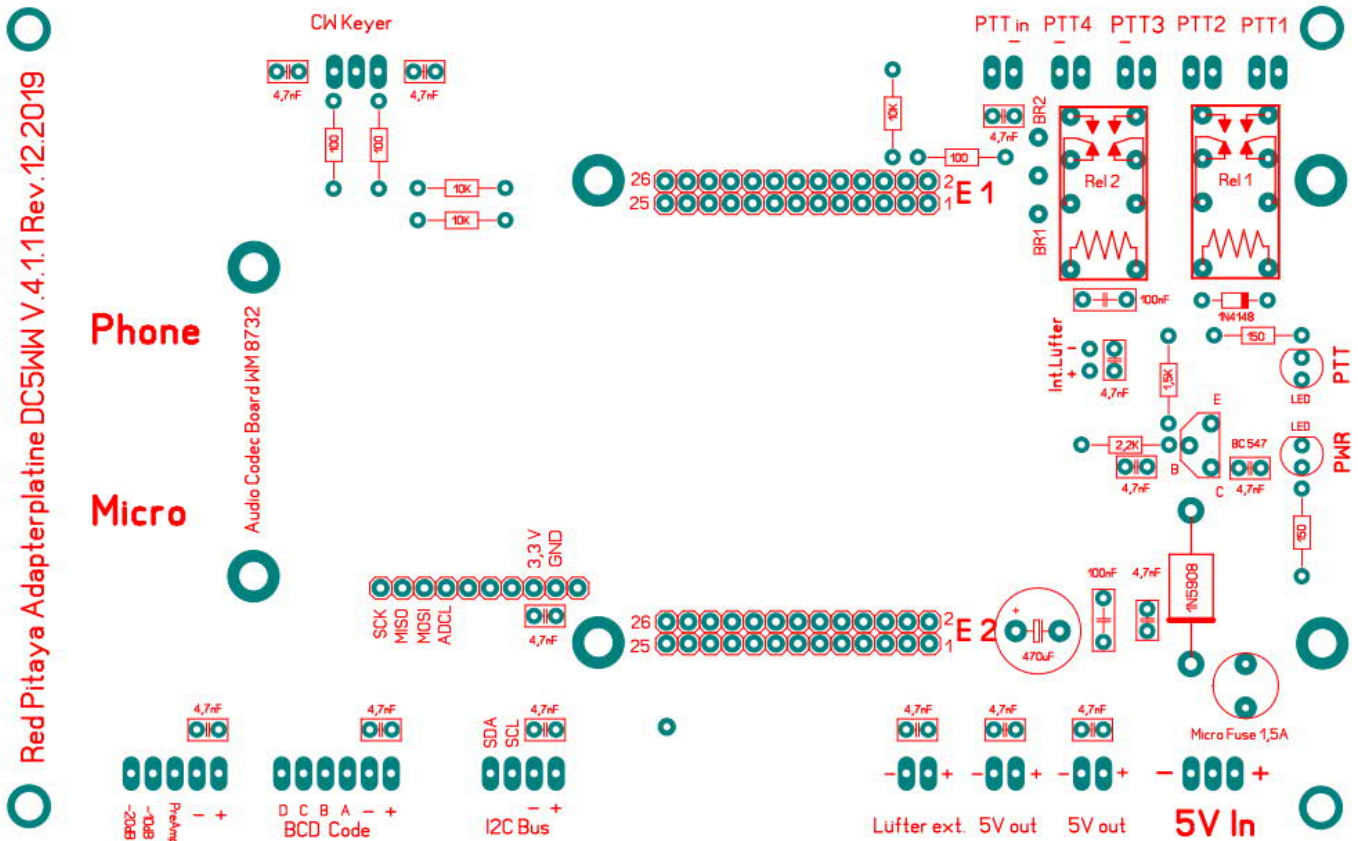
Bauteileliste und Bezugsquellen.

Menge	Bezeichnung	Lieferant	Bestell-Nr.
1	Adapterplatine für Red Pitaya	www.dc5ww.de	
2	Stapelleisten 2 x 13 pol. 25 mm hoch	www.horter.de	RPI-PLs26
1	Audio-Codec-Board WM8732 Entwicklungsboard MikroElektronika MIKROE-506	www.voelkner.de	A592471
Alternativ Lieferant.	Audio Codec-Board WM8732 Entwicklungsboard MikroElektronika MIKROE-506	www.conrad.de	1221370 - 62
1	Lüfter 12 V 40x40x10 mm Hersteller (Sunon EE40101S1-000U-999)	www.voelkner	Q62485
2	Finder Relais 2 x Um Typ 30.22.7.005 5Volt	www.voelkner.de	S75677
4	Distanzhülsen 3 x 25 mm 1 x Innengewinde / 1 x Außengewinde	www.reichelt.de	DA 25MM
2	Distanzhülsen 3 x 10 mm 2 x Innengewinde	www.reichelt.de	DI 10MM
6	2 pol. Stecker	www.reichelt.de	PSS 254/2G
6	2 pol. Kupplung	www.reichelt.de	PSK 254/2W
1	3 pol. Stecker	www.reichelt.de	PSS 254/3G
1	3 pol. Kupplung	www.reichelt.de	PSK 254/3W
1	4 pol. Stecker	www.reichelt.de	PSS 254/4G
1	4 pol. Kupplung	www.reichelt.de	PSK 254/4W
1	6 pol. Stecker	www.reichelt.de	PSS 254/6G
1	6 pol. Kupplung	www.reichelt.de	PSK 254/6W
30	PSK Kontakte für Kupplungen	www.reichelt.de	PSK Kontakte
1	Buchsenleiste 10 polig RM 2,54 Höhe 5,0 mm	www.reichelt.de	BL 1X10G 2,54
1	Kleinst-Sicherung 1,5 A Flink RM 5,0	www.reichelt.de	FRT-F 1,6A
1	TVS Diode 1N5908	www.reichelt.de	1N5908
10	Ker. Kondensatoren 4,7 nF RM 2,5	www.Reichelt.de	Kerko 4,7 N
2	Ker. Kondensatoren 100 nF RM 5,0	www.Reichelt.de	Kerko 100 N
1	NV-Elko 470 µF /16V Ø 10 mm H12,5 mm RM 5,0	www.Reichelt.de	RUBY 35PX470MT81
1	Universal-NPN-Transistor BC 547 o-Ahnl.	Bastelkiste	
Div.	Widerstände ¼ W RM 10	Bastelkiste	

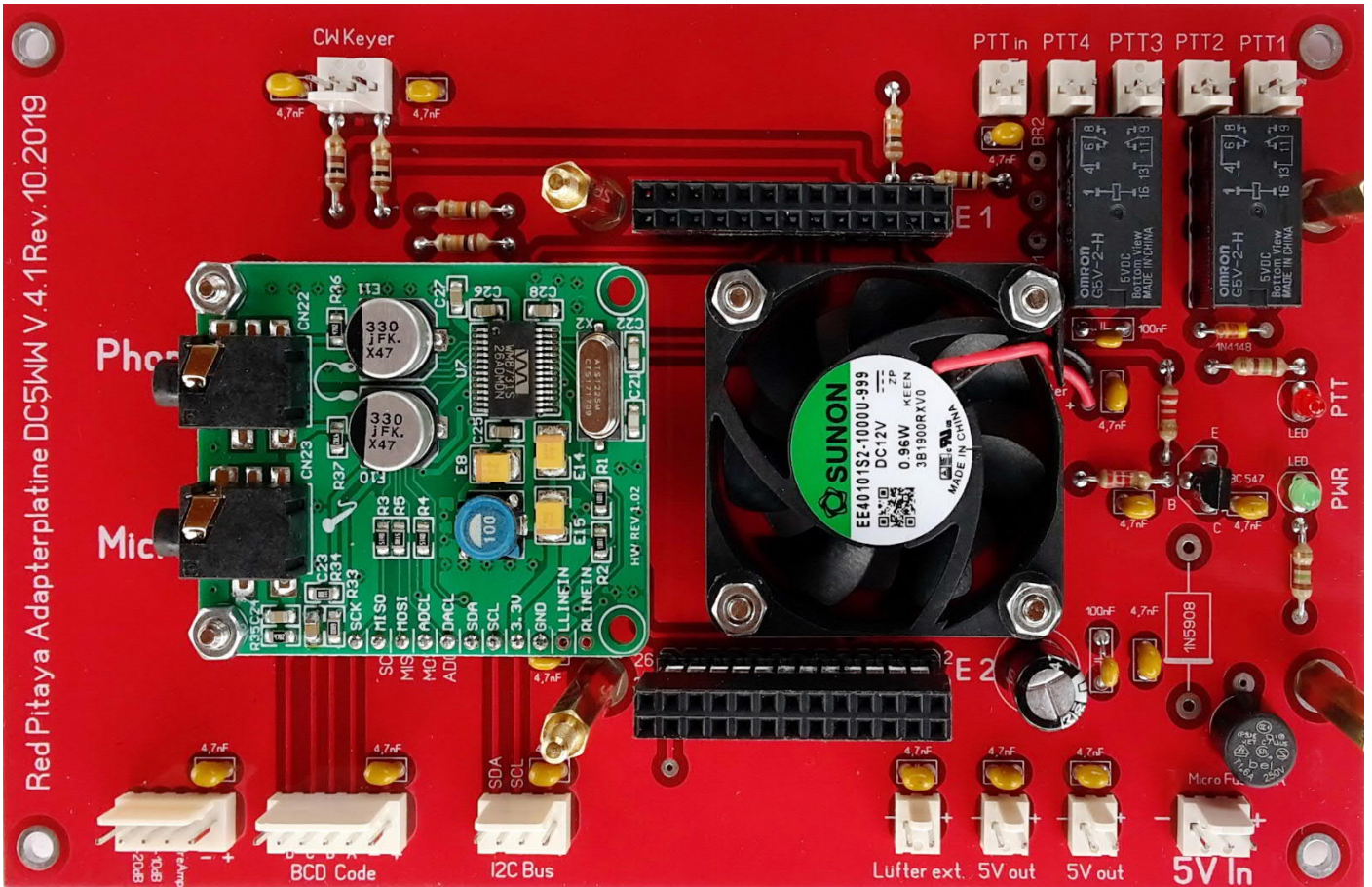
Schaltplan V.4.1



Bestückungsplan V.4.1



Die fertig bestückte Platine.



Platine mit Red Pitaya

