

# TESTPROTOKOLL

## SolarCharger

Iteration: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

– Leerlaufbetrieb –

Eingangsspannung: \_\_\_\_\_ Ausgangsspannung: \_\_\_\_\_

Stromaufnahme: \_\_\_\_\_ Restwelligkeit: \_\_\_\_\_

– Unter Last –

Belastung: \_\_\_\_\_ Ausgangsspannung: \_\_\_\_\_

Stromaufnahme: \_\_\_\_\_ Restwelligkeit: \_\_\_\_\_

Notizen: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

# BENOTUNG

## SolarCharger

**SEHR GUT** – Selbstständig die Schaltung gezeichnet und das Platinenlayout entworfen. Geraet funktioniert nach dem selbstständigen Aufbau auf Anhieb. Umfangreiche Dokumentation der Schaltung und des Aufbaus.

**GUT** – Geraet funktioniert nach dem selbstständigen Aufbau auf Anhieb; oder Fehler wurden selbstständig erkannt und behoben.

**BEFRIEDIGEND** – Geraet funktioniert nicht. Fehler konnten nicht behoben werden. Dennoch solide Loetstellen.

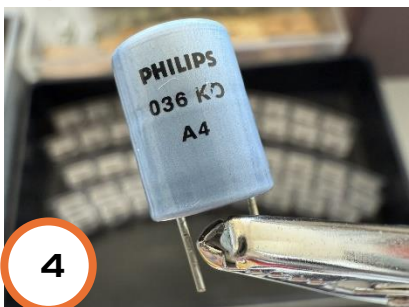
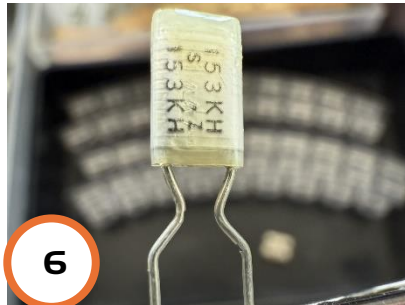
**GENUEGEND** – Die Bauteile haben irgendwie ihren Weg auf die Platine gefunden. Mangelhafte Loetstellen.

**NICHT GENUEGEND** – Platine mangelhaft bestueckt.

# ARBEITSVORBEREITUNG

## SolarCharger

### BENOETIGTE KOMPONENTEN



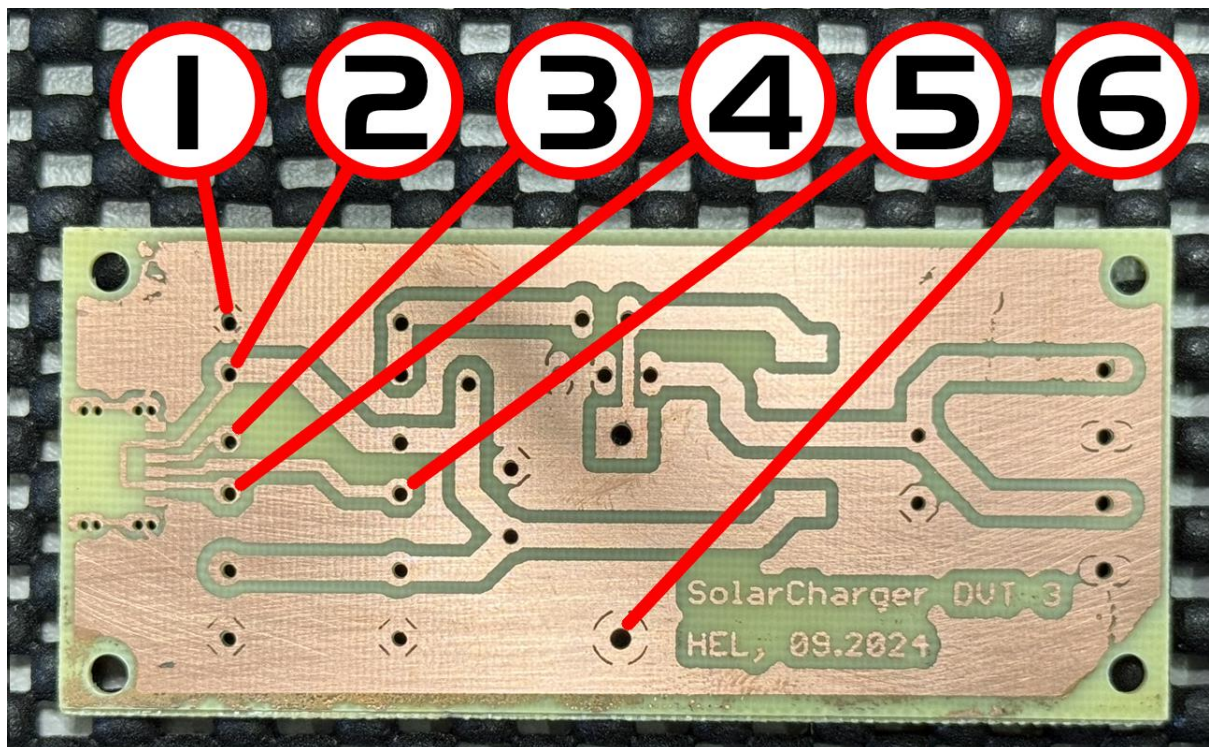
(I) Schraubklemmen XI; (2) Schaltregler ICI; (3) Elko C1 100 uF >40 V; (4) Elko C2 220 uF >6 V; (5) Elkos C3 & C4 100 uF >6 V; (6) Folko CFF 15 nF >16 V; (7) Diode DI IN5822; (8) Induktivitaet LI 33 uH 3 A; (9) USB Typ C-Buchse; (10) Widerstand RI 1.5 kOhm; (11) Widerstand R2 4.7 kOhm; (12) Widerstaende R3 & R4 10 kOhm

# FERTIGUNGSANLEITUNG

## SolarCharger

Visuelle Inspektion – Die sichtbaren Maengel der Leiterplatte beheben.  
Aufgerissene Leiterbahnen flicken und Kurzschluesse auftrennen.

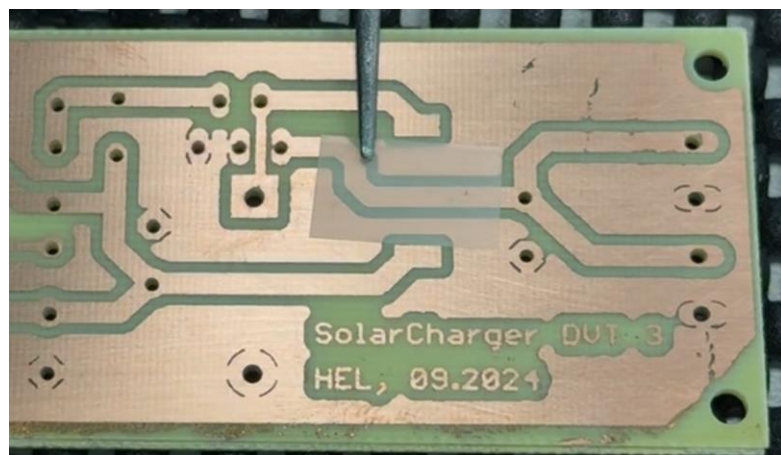
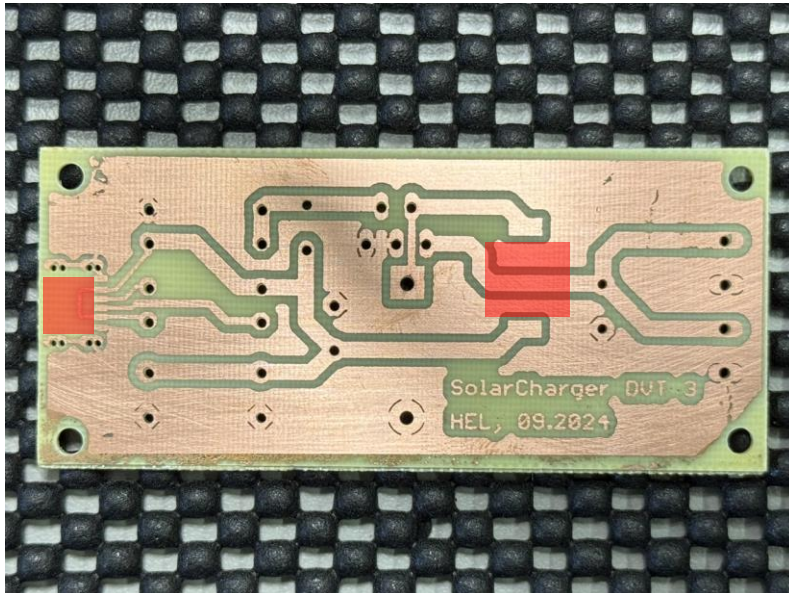
Entsprechend folgender Matrix die Leiterplatte auf Durchgang und  
Isolation pruefen.



	1	2	3	4	5	6
1		O.L	O.L	O.L	O.L	0 Ohm
2	O.L		O.L	0 Ohm	O.L	O.L
3	O.L	O.L		O.L	O.L	O.L
4	O.L	0 Ohm	O.L		O.L	O.L
5	O.L	O.L	O.L	O.L		O.L
6	0 Ohm	O.L	O.L	O.L	O.L	



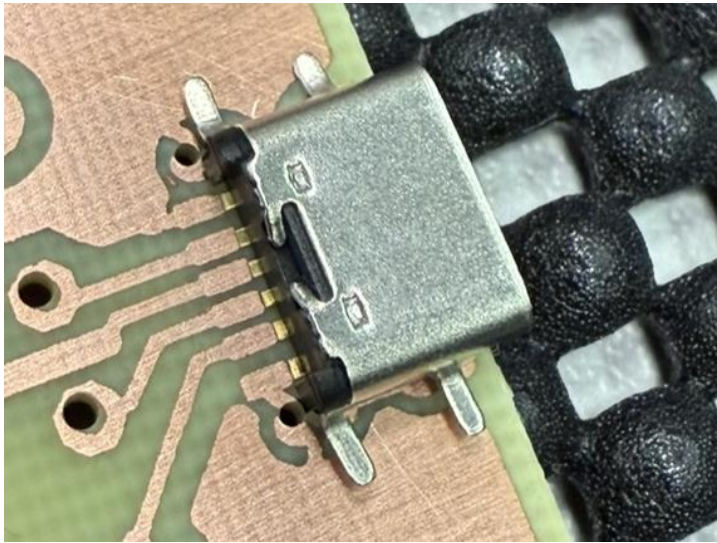
Isolierendes Klebeband nach Naturmaß zuschneiden und damit die Flächen unterhalb der USB-Buchse und der Induktivität bedecken. Loet-Augen und -Pads freihalten.



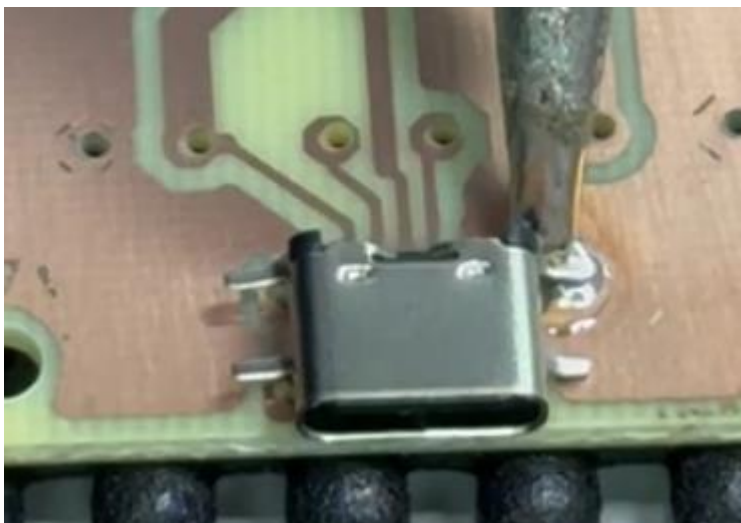
Die Loet-Laschen der USB-Buchse um 90 Grad nach außen biegen, sodass sie flach auf der Platine aufliegen.



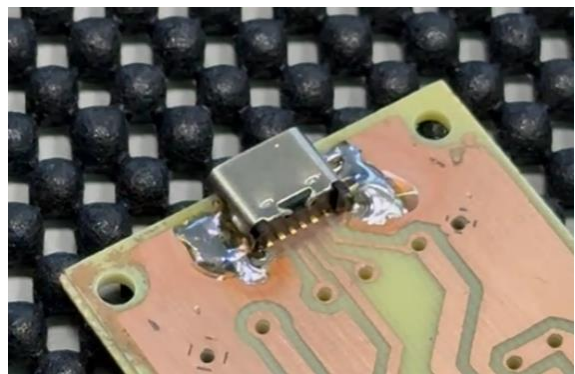
**USB-Buchse auf der Platine so positionieren, dass die SMD-Anschlüsse der Buchse mit den Loet-Pads der Platine ausgerichtet sind.**



**Das Gehäuse der Buchse an einer Stelle loeten.**



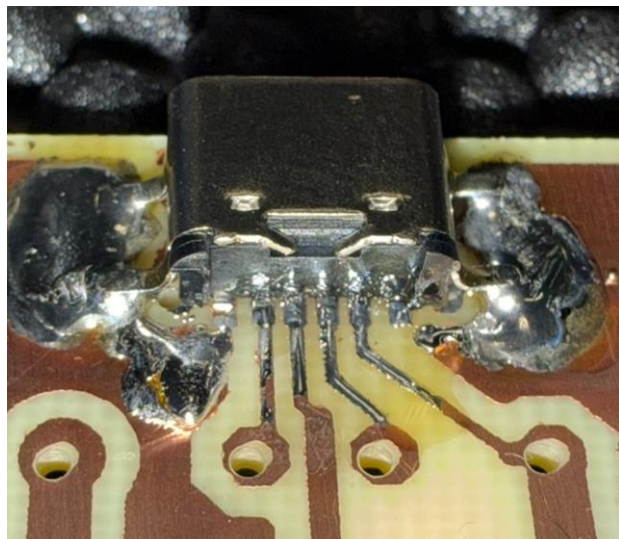
**Sollten die Pads nicht mehr ausgerichtet sein: Die Loetstelle aufwaermen, die Buchse vorsichtig ausrichten und danach wieder abkuehlen lassen.**



**Schnell Arbeiten bei diesem Schritt: Loetkolben auf ein seitliches SMD-Pad platzieren. 2 cm bis 3 cm Loetzinn auftragen. Loetkolben ueber alle Pads zur anderen Seite ziehen. Ggf. wiederholen.**



**Kontakte kontrollieren. Ein Foto mit Blitz wird empfohlen.**

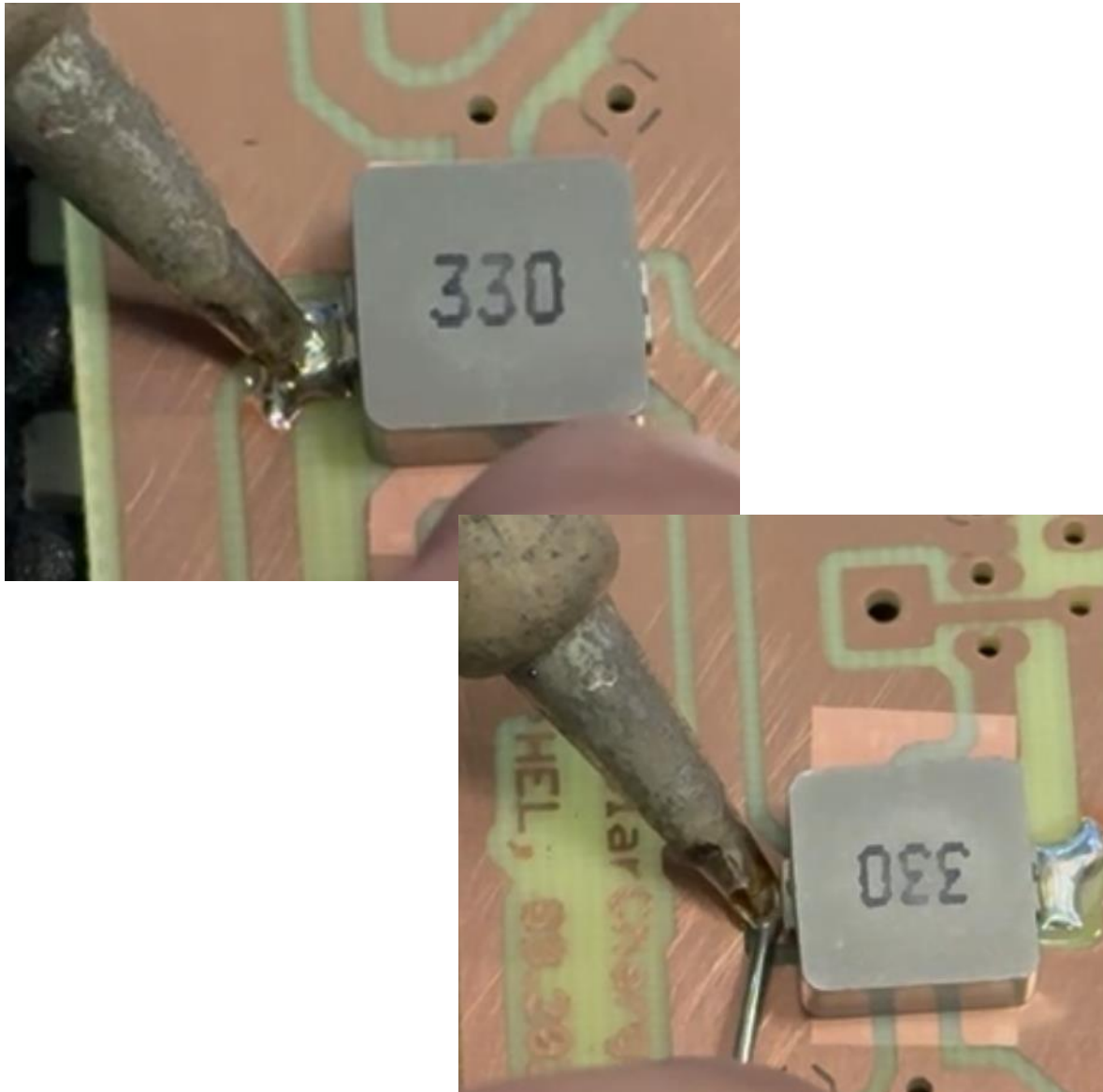




Kurzschlüsse können behoben werden, indem der LötKolben entlang den Leiterbahnen gezogen wird.

Nach Einbau der Buchse erneut Durchgänge und Isolationen laut Matrix prüfen!

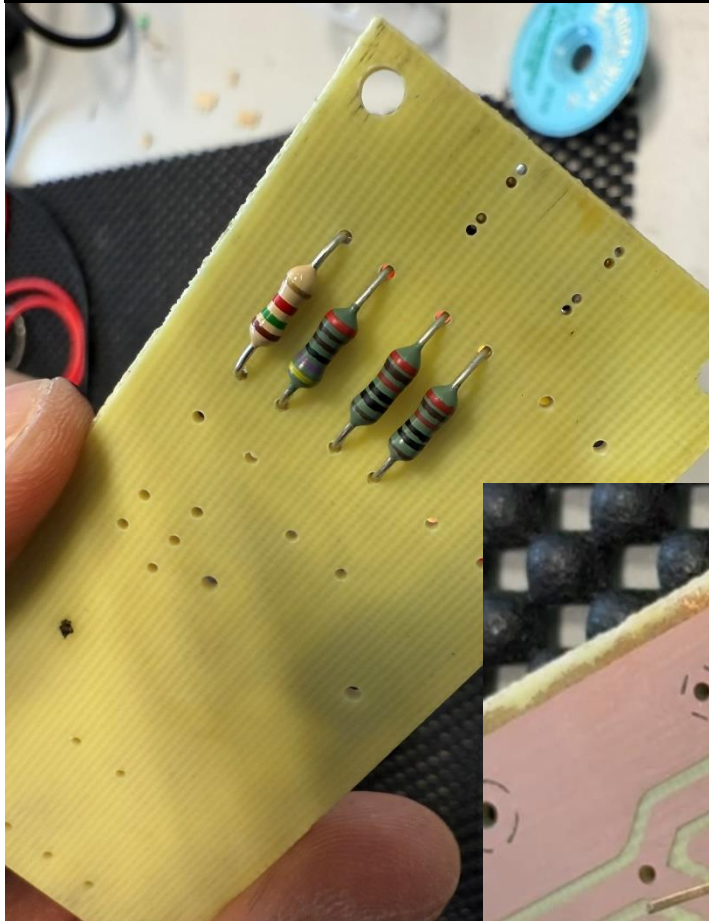
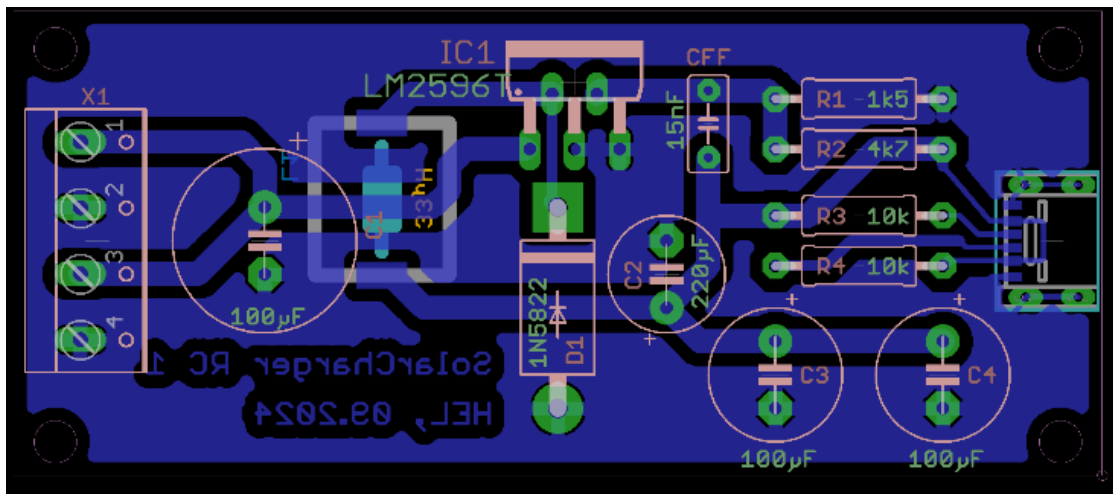
Induktivität mit der Platine verlöten.



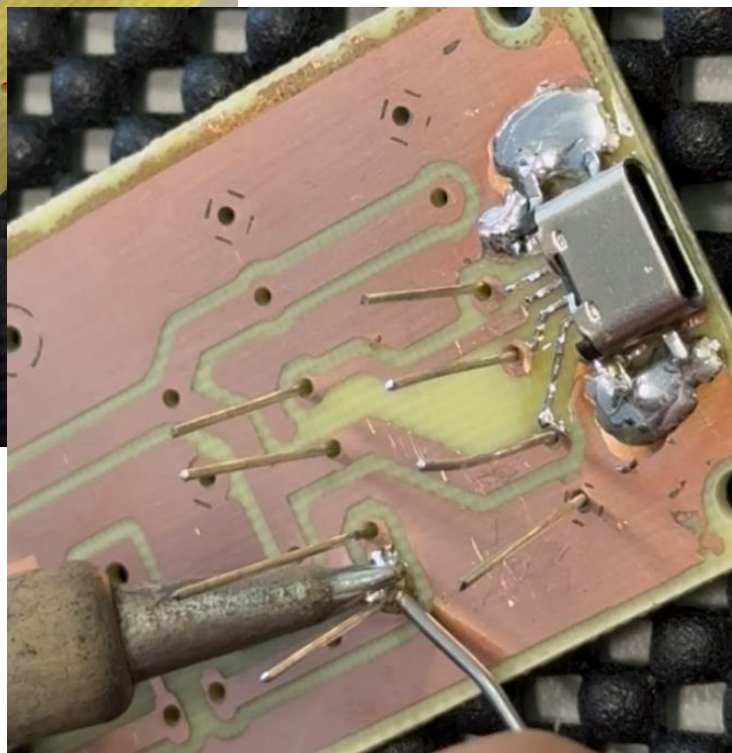
Erneut Durchgänge und Isolationen laut Matrix prüfen!



Anschließend koennen alle verbliebenen Bauteile wie gewohnt bestueckt werden. Es ist empfehlenswert mit den kleinen Teilen zu beginnen.



Ansicht von oben  
(Bauteilseite)

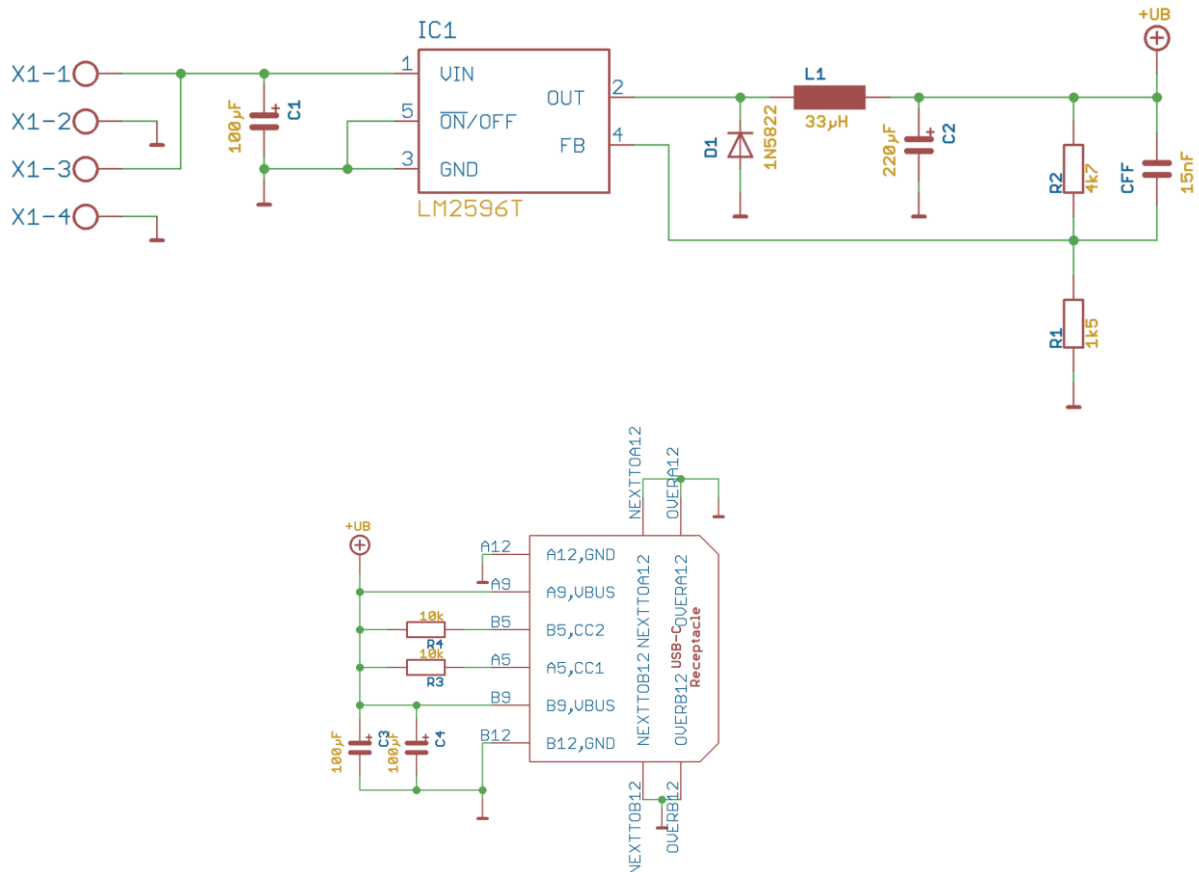


# TECHNISCHE DOKUMENTATION

## SolarCharger

Die aktuellen Unterlagen sind unter

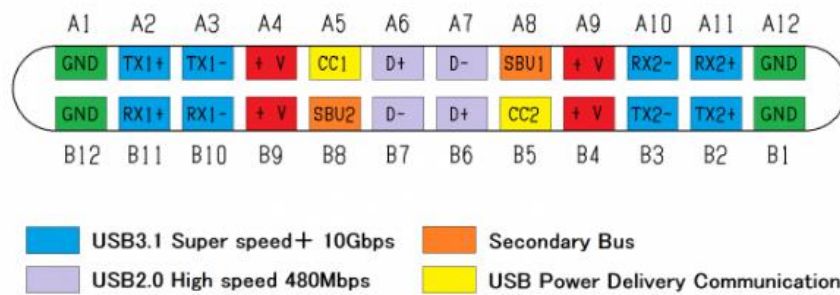
<https://github.com/MisterDickson/SolarCharger> abrufbar.



Das Geraet basiert auf eine Grundschialtung des LM2596T-Reglers. In dieser Schaltung wurde die Variante vom Regler mit der variablen Ausgangsspannung verwendet. In den meisten Faellen ist diese Schaltung auf der ersten Seite des Datenblattes zu finden. Das Geraet kann versorgt werden mit einer Gleichspannung von rund 7 Volt bis 40 Volt, wodurch der Betrieb mit Solarzellen geeignet ist. Der Ausgang des ICI „+UB“ wird auf 5 Volt mit bis zu 3 Ampere geregelt.

Mit der Ausgangsspannung des Schaltreglers +UB wird eine USB Typ C-Buchse versorgt. Die Pins A9 und B9 sind miteinander verbunden, wodurch das USB-Kabel in beiden Orientierungen angeschlossen werden kann. Die Reihen A und B repräsentieren jeweils eine von zwei Seiten eines Symmetrischen Anschlusses.

### USB Type-C Connector Pin Assign



<https://electronics.stackexchange.com/>

Fuer die meisten Endgeraete reicht es aus, wenn an den Pins A9 oder B9 fuenf Volt anliegen, um einen Ladevorgang zu starten. Dieser Ladevorgang erlaubt jedoch nur einen Maximalstrom von einem Ampere, also 5 Watt. Fuer groeßere Leistungen muss vom USB Power Delivery-Protokoll (USB PD) Gebrauch gemacht werden. Damit kann dem Endgeraet mitgeteilt werden, wie viel Leistung zur Verfuegung steht. In diesem Fall sollen 3 A bei 5 V ans Endgeraet angeboten werden, also 15 Watt. Hierfuer reicht es aus, die „Configuration Channel“-Pins CCI und CC2 ueber jeweils 10 kOhm an die 5 Volt „+UB“ zu haengen.

Genauere Informationen zu USB PD sind zu finden unter

<https://community.infineon.com/t5/Knowledge-Base-Articles/USB-Type-C-connector-Rp-Rd-and-Ra-termination-resistors/ta-p/253544#>.

<https://www.ti.com/lit/wp/slyy109b/slyy109b.pdf>

sowie <https://usb.org/documents>



Verbraucher, also angeschlossene Endgeraete wie z.B. Smartphones werden als Upstream Facing Port (UFP) bezeichnet. Versorger wie z.B. Powerbanks oder dieses Ladegeraet werden als Downstream Facing Port (DFP) bezeichnet. Diese Rollen teilen die Geraete einander mit, wenn sie mit einem USB-Kabel verbunden werden.

Damit ein UFP als solches erkennbar ist, haengt sein CC-Pin ueber 5.1 kOhm auf Masse. Dieser Pull Down-Widerstand wird meistens als „Rd“ bezeichnet. Dieser Wert ist konstant.

Ein DFP teilt seine Rolle am selben CC-Pin durch einen Pull Up-Widerstand „Rp“ mit. Dieser Wert ist variabel, abhaengig von der Leistung, die ein DFP ausgeben kann.

Wenn zwei USB-Geraete miteinander verbunden werden, treffen sich der Rp vom DFP und der Rd vom UFP am CC-Pin und bilden dadurch einen Spannungsteiler.

Anhand der Spannung, die sich am CC-Pin ergibt, weiß der UFP wie viel Leistung aufgenommen werden kann.



Developer Community

Ask the Community



Account



## What values are used for Rp, Rd, and Ra resistors?

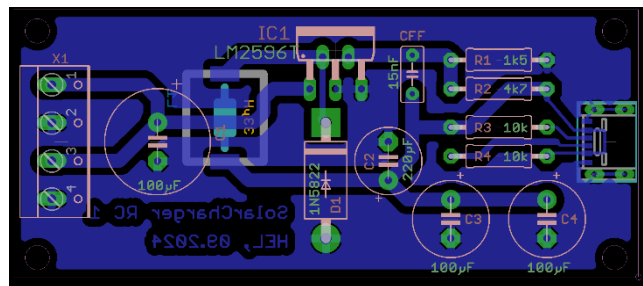
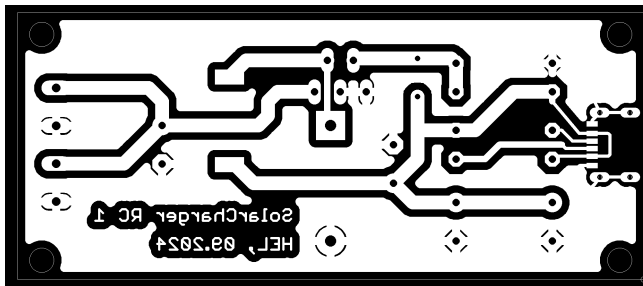
**UFP's Rd value** is fixed at 5.1 kΩ. The following table provides the values used for the **DFP's Rp** based on the current sourcing capability of the Type-C port and the voltage that is connected to the Rp.

Table 1: Values used for DFP's Rp resistor

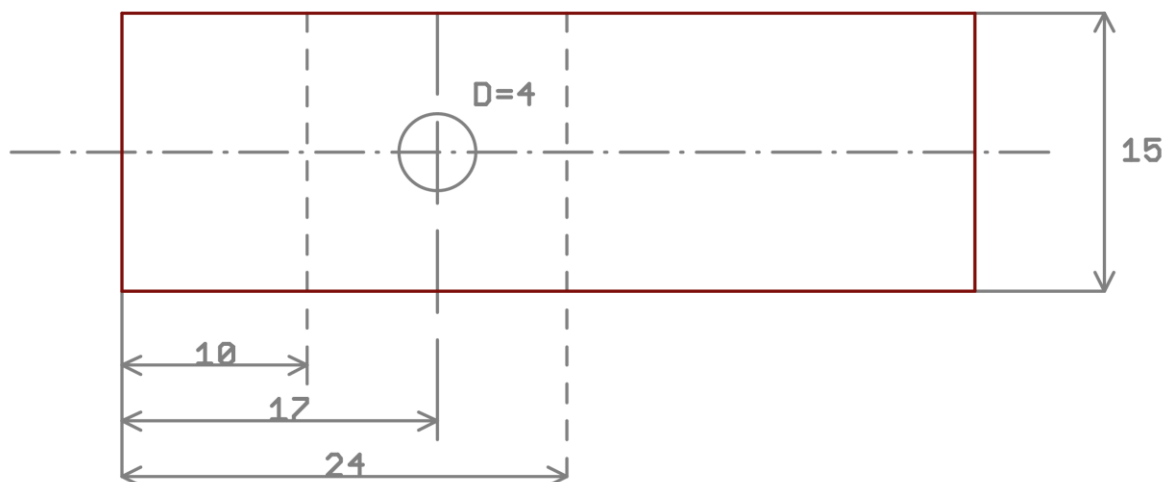
DFP Advertisement	Resistor Pull-up to 4.75 V – 5.5 V	Resistor Pull-up to 3.3 ± 5%
Default USB power	56 kΩ ± 20%	36 kΩ ± 20%
1.5 A at 5 V	22 kΩ ± 5%	12 kΩ ± 5%
3.0 A at 5 V	10 kΩ ± 5%	4.7 kΩ ± 5%

The [Type-C cable](#) needs to expose a pull-down termination, Ra, on its VCONN pin to signal to the DFP that it needs power. The DFP must be able to differentiate between the presence of Rd and Ra to know whether there is a UFP attached and where to apply VCONN. The DFP is not required to source VCONN unless Ra is detected.

Das Layout entspricht nicht zwingend dem Datenblatt, funktioniert aber trotzdem.



Der Kuehlkoerper fuer den IC kann aus Blech(-Resten) mit einer Staerke bis 3 mm gefertigt werden. Die Maße sind in Millimeter angegeben.



## Partlist

Exported from SolarCharger.sch at 25.09.2024 09:10:29

EAGLE Version 5.12.0 Copyright (c) 1988-2011 CadSoft

Part	Value	Device	Package	Library
C1	100µF	CPOL-EUE5-13	E5-13	HTL-RCL
C2	220µF	CPOL-EUE5-8.5	E5-8,5	HTL-RCL
C3	100µF	CPOL-EUE5-10.5	E5-10,5	HTL-RCL
C4	100µF	CPOL-EUE5-10.5	E5-10,5	HTL-RCL
CFF	10nF	C-EU050-030X075	C050-030X075	HTL-RCL
D1	1N5822	1N5624	D0201-15	HTL-diode
IC1	LM2596T semiconductor	LM2596T	T05D	national-
L1	33µH	L	AMRM00101040	hel-diverses
R1	1k5	R-EU_0309/12MM-5E	0309/12	HTL-RCL
R2	4k7	R-EU_0309/12MM-5E	0309/12	HTL-RCL
R3	10k	R-EU_0309/12MM-5E	0309/12	HTL-RCL
R4	10k	R-EU_0309/12MM-5E	0309/12	HTL-RCL
U\$1	USB-C-RECEPTACLE	USB-C-RECEPTACLE	6-PIN-USB-C-RECEPTACLE	hel-diverses
X1		W237-4	W237-4	con-wago-500



# EINVERSTAENDNISERKLAERUNG

## SolarCharger

### Haftungsausschluss fuer USB-C Solar-Netzteil

Dieses Werkstueck wurde ausschließlichs zu Ausbildungszwecken hergestellt und entspricht nicht den Sicherheits- oder Qualitaetsstandards handelsueblicher elektronischer Geraete. Es wurde keine kommerzielle Pruefung oder Zertifizierung vorgenommen.

### Verwendung durch Schueler:

Die Inbetriebnahme und Verwendung dieses Werkstuecks ist nur fuer den Unterricht vorgesehen. Eine Nutzung außerhalb der Schule, insbesondere durch Personen ohne entsprechende elektrotechnische Ausbildung, ist strengstens untersagt. Eine gewerbliche Nutzung oder Weitergabe des Werkstuecks ist verboten.

### Gefahrenhinweis:

Die unsachgemaße Verwendung des Werkstuecks kann zu ernsthaften Schaeden fuehren, darunter:

- Zerstoeerung des angeschlossenen Endgeraets
- Brandgefahr
- Koerperverletzungen durch elektrische Defekte

### Haftungsausschluss:

Fuer jegliche Schaeden oder Verletzungen, die aus der Nutzung dieses Werkstuecks resultieren, wird keinerlei Haftung bernommen. Jegliche Verwendung erfolgt ausschließlichs auf eigenes Risiko.

### Bestaetigung der Erziehungsberechtigten:

Ich, \_\_\_\_\_ (Name der erziehungsberechtigten Person), vertretend als erziehungsberechtigte Person fuer den Schueler \_\_\_\_\_, geboren am \_\_\_\_\_, erklære hiermit, dass ich ueber die Gefahren der Nutzung dieses Werkstuecks informiert wurde und die Haftungsbeschraenkungen anerkenne.

### Bestaetigung des Schuelers (falls volljaehrig):

Ich, \_\_\_\_\_, geboren am \_\_\_\_\_, bestaetige hiermit, dass ich ueber die Gefahren und Haftungsbeschraenkungen aufgeklaert wurde und mir dieser bewusst bin.

---

Ort, Datum

---

Unterschrift