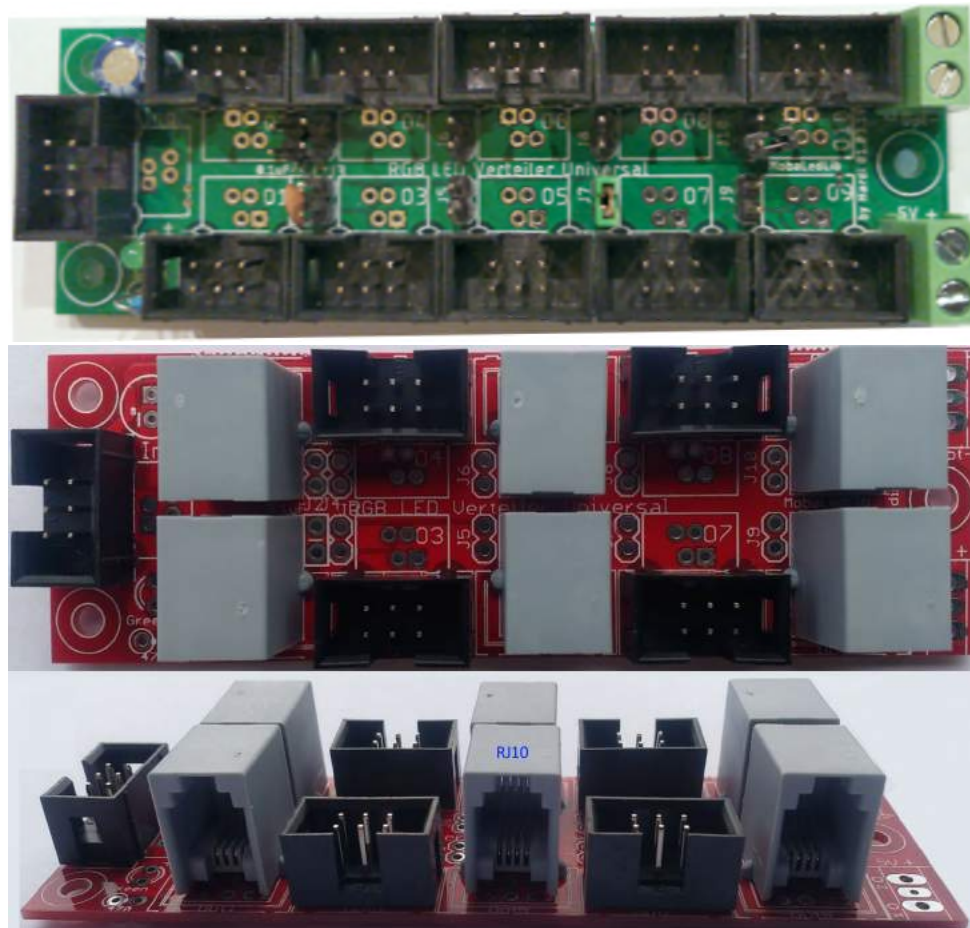
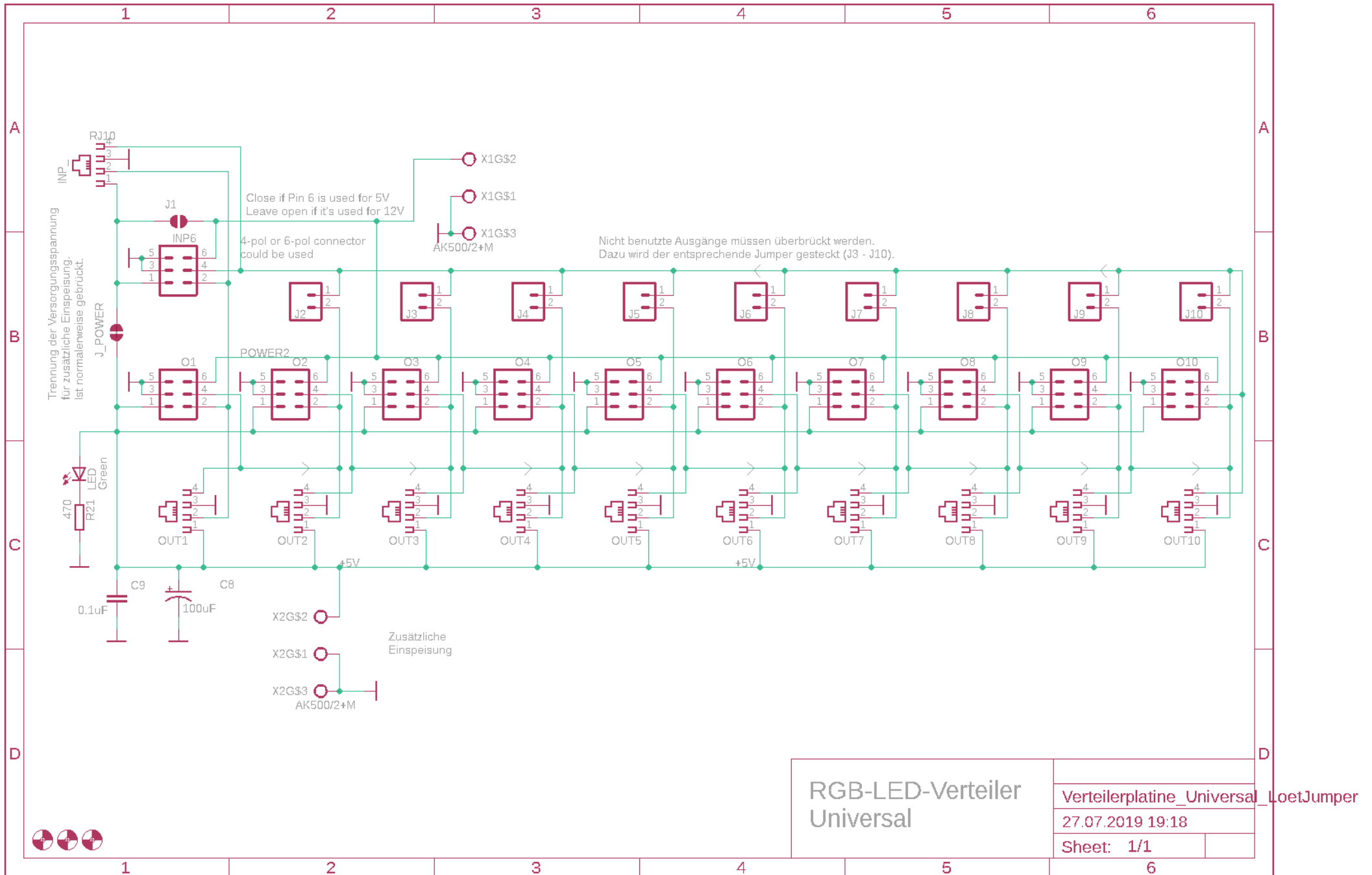


200-DE Verteilerplatine Universal LötJumper Bestückungsanleitung Verteilerplatine

Stecker 6-P (alternativ: Stecker 4-P oder RJ10)





Stückliste

| Qty | Description | erhältlich | Reichelt | € | Summe | Remarks |
|-----|--|------------|-----------------|--------|--------|---|
| 1 | 200-DE_Verteilerplatine | Alf | | 3,00 € | 3,00 € | https://github.com/Hardi-St/MobaLedLib/blob/master/extras/RGB_LED_Verteiler.zip |
| 11 | Wannenstecker 6-P | | WSL 6G | 0,18 € | 1,98 € | |
| 11 | Pfostenbuchse 6-P | | PFL 6 | 0,29 € | 3,19 € | |
| 1 | LED, 3 mm, grün, 20 mcd, 40° | | KBT L-7104GD | 0,12 € | 0,12 € | |
| 1 | Widerstand, Metallschicht, 470 Ohm, 0207, 0,6W, 1% | | METALL 470 | 0,08 € | 0,08 € | |
| 1 | Keramik-Kondensator 100P | | KERKO 100P | 0,05 € | 0,05 € | |
| 1 | Subminiatur-Elko, radial, 100 µF, 16 V, RM 2,5, 85°C, 1000h, 20% | | SM 100/16RAD | 0,05 € | 0,05 € | |
| 2 | Lötbare Schraubklemme 2-pol, RM 5 mm, 90° | | RND 205-0045 | 0,23 € | 0,46 € | |
| 9 | Stiftleisten 2,54 mm, 1X02, gerade | | MPE 087-1-002 | 0,05 € | 0,45 € | |
| 9 | Jumper 2,54 mm, geöffnet, Schwarz | | MPE149-1-002-F0 | 0,03 € | 0,27 € | alternativ farbige Jumper |

Gesamtsumme: 9,65 €

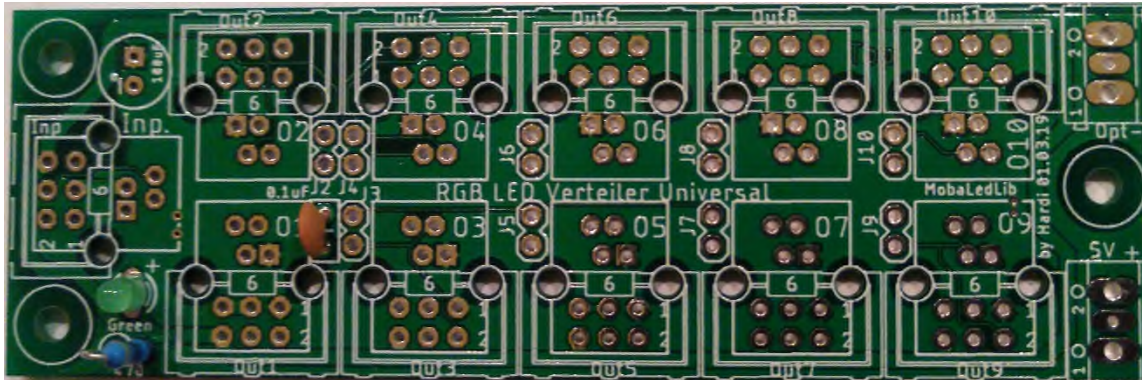
Die ersten drei Positionen können auch von Alf bezogen werden, siehe Stummiforum.

Ab der 4. Position steht ein Reichelt-Warenkorb zur Verfügung: <https://www.reichelt.de/my/1591281>

Alternativ können Wannenstecker 4-P oder RJ10 verwendet werden, sind aber nicht Teil der Aufbauanleitung.

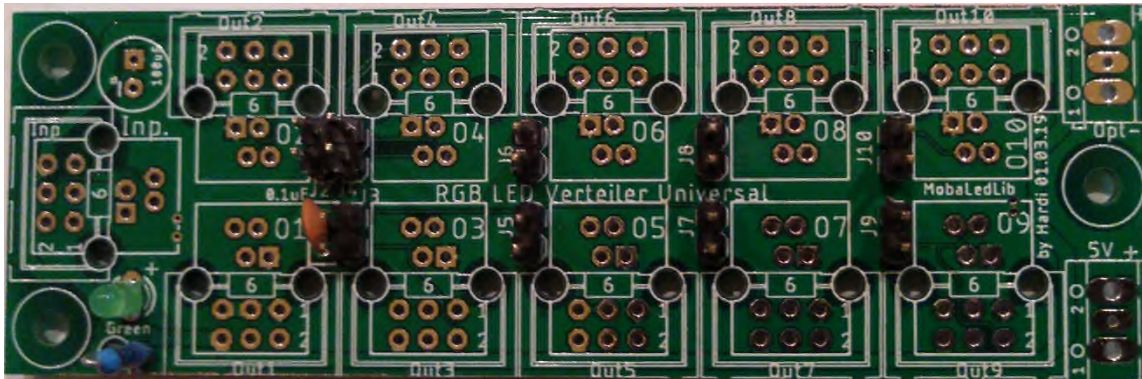
Aufbauanleitung

Grundsätzlich sollte man zuerst die niedrigen/flachen Bauteile einlöten.



Platinenoberseite

- **KBT L-7104GD**, LED 3 mm, grün, (*Anode = langes Anschlussbein ist oben, mit „+“ auf der Platine markiert*)
- **METALL 470**, Widerstand 470 Ohm
- **KERKO 100P**, Keramik-Kondensator 100P



Platinenoberseite

- 9x **MPE 087-1-002**, Stiftheisen 2,54 mm, 1X02, gerade



Platinenoberseite

- **SM 100/16RAD**, Subminiatur-Elko, radial, 100 μ F, 16V, RM 2,5, 85°C, 1000h, 20% („-“ ist auf der Platine und dem Bauteil markiert)
- 11x **WSL 6G**, Wannenstecker 6-P (*Ausbuchtung nach innen zeigend*)

Alternativ: Wannenstecker 4-P oder RJ10 möglich, siehe Hinweis auf Seiten 5, 7 und 10.

- 2x **RND 205-0045**, Lötbarer Schraubklemme 2-polig, RM 5 mm, 90°

Bitte unbedingt die Hinweise zu Netzteilen und Stromversorgung im Stummi-Forum beachten, insbesondere Beitrag #342 „Tabu“.

<https://www.stummiforum.de/viewtopic.php?f=7&t=165060&start=342>

Der entscheidende Satz lautet: „Es ist ganz wichtig, dass Ihr genau wisst was Ihr macht. Wenn Ihr euch unsicher seid, dann lasst die Finger davon.“

Die Platine kann mit 4- oder 6-poligen Wannensteckern oder mit RJ10 Steckern bestückt werden. Bei den 4-poligen Steckern muss darauf geachtet werden, das Pin 1 und 2 benutzt werden und Pin 5 und 6 frei bleiben. Achtet auch auf die Einbaurichtung. Die Öffnung zeigt zum Platineninneren.

Grundsätzlich müssen die Stecker immer in aufsteigender Reihenfolge benutzt werden. Dabei darf keine Lücke entstehen.

Wenn Ihr nicht alle Stecker nutzen wollt, dann müssen die Pins überbrückt bzw. mit Jumpern versehen werden.

Es gibt zwei Möglichkeiten wie man die Jumper setzt:

1. Alle ungenutzten Wannenstecker werden mit einem Jumper auf den Pins 2 und 4 gebrückt. Im Bild sind die Wannenstecker Nr. 03, 06 und 07, jeweils auf Pin 2 und 4 gebrückt (grüner Jumper). Die Pin-Reihenfolgen sieht man auf Seite 6 und ist ebenfalls auf der Platine aufgedruckt (Pins 1 und 2). Nach der Wannenstecker-Bestückung ist der Aufdruck allerdings verdeckt.



2. Einen der Jumper J2 bis J10 setzen, abhängig wie viele Buchsen in Folge nicht benutzt werden sollen. Wenn der Jumper (grün) wie im Beispiel auf J7 steckt, dann können die Buchsen 07 bis 10 nicht benutzt werden.



Beide Methoden haben Vor- und Nachteile.

Bei 1. benötigt man evtl. viele Jumper, kann aber auch einen Anschluss zwischen drinnen überbrücken. Außerdem kann man den Jumper nicht vergessen da der Stecker nicht passt wenn ein Jumper gesetzt ist. Farbige Jumper erleichtern die Erkennung, soweit die Platine unter der Anlage verbaut ist. Achtung: In der Stückliste sind schwarze Jumper angegeben.

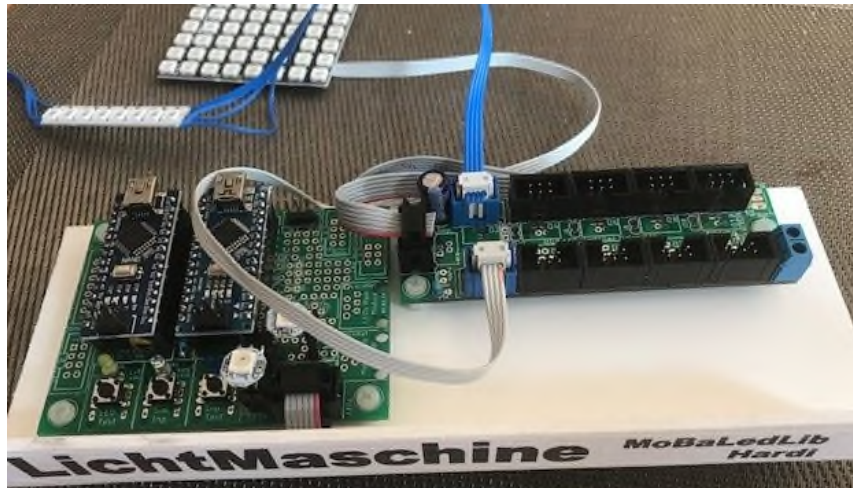
2. ist für Faule, birgt aber das Risiko, dass man beim Einstecken eines neuen Verbrauchers lange sucht warum es nicht geht. Wenn man die RJ10 Stecker benutzt ist das die einzige Möglichkeit. Wie bereits geschrieben: Vorteilhaft sind farbige Jumper.

Netzteile, Lötbrücken und lötbare Schraubklemmen

Bitte unbedingt die Hinweise zu Netzteilen und Stromversorgung im Stummi-Forum beachten, insbesondere Beitrag #342 „Tabu“.

<https://www.stummiforum.de/viewtopic.php?f=7&t=165060&start=342>

Der entscheidende Satz lautet: „Es ist ganz wichtig, dass Ihr genau wisst was Ihr macht. Wenn Ihr euch unsicher seid, dann lasst die Finger davon.“

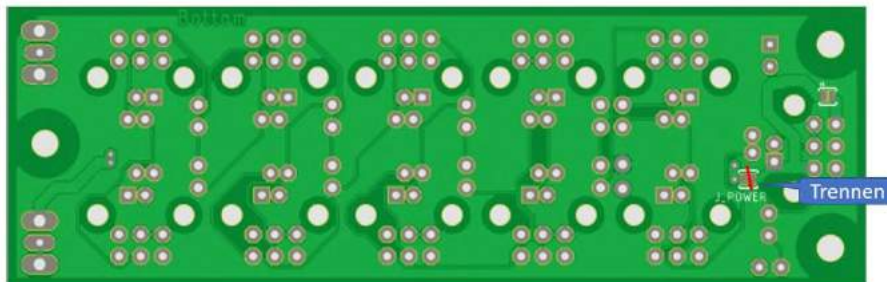


Für die LEDs welche mit der MobaLedLib angesteuert werden sollen benötigen wir 5V. Eine RGB LED verbraucht nur maximal 60mA. Mit der Bibliothek können aber bis zu 256 RGB LEDs angesteuert werden. In Summe können diese etwas **über 15A** verbrauchen!

Einzelne Abschnitte bilden:

Darum ist es sinnvoll, wenn man die Versorgung der LEDs in einzelne Abschnitte unterteilt. Jeder Bereich sollte mit einem eignen kleinen Netzteil versorgt werden. Mit 2A kann man 33 RGB LEDs betreiben. Normalerweise werden nicht alle LEDs gleichzeitig aktiv sein. Das ist ja gerade der Sinn der MobaLedLib. Wenn man davon ausgeht, dass höchstens die Hälfte der LEDs gleichzeitig leuchten dann reicht ein 2A Netzteil für 66 RGB LEDs. Bei der Bestimmung der Abschnitte sollte man auch berücksichtigen, dass die LEDs meistens nicht mit voller Helligkeit betrieben werden. Auf der anderen Seite gibt es auch stromhungrige Verbraucher wie Servos. Diese können kurzzeitig bis zu ein Ampere ziehen.

In den Abschnitten sollte eine ausreichende Reserve für Erweiterungen eingeplant werden.



Zur Unterteilung der Bereiche ist auf der Verteilerplatine, der mit schmalen Steg verbundene Lötjumper „J_Power“ vorgesehen. Wenn dieser Jumper mit einem scharfen Messer getrennt wird, dann trennt man damit den Bereich vom vorangegangenen.

Die Versorgung aller an diesen und die folgenden Verteiler angeschlossener LEDs muss über ein eigenes Netzteil erfolgen. Diese Trennung wiederholt man bei Bedarf bei den nachfolgenden Verteilern und erhält so verschiedene Abschnitte welche mit kleineren und damit weniger gefährlichen Netzteilen versorgt werden können. Aber Achtung: Auch 1.5A können großen Schaden anrichten.



Zum Anschluss eines Netzteils sind auf der Verteilerplatine Schraubklemmen vorgesehen. Die untere Klemme ist für die 5V Einspeisung gedacht.

Strombelastbarkeit der Flachkabel und Wannenstecker

Die Flachkabel und die Wannenstecker sind mit einer Strombelastbarkeit von 1A spezifiziert. Wenn zwischen zwei Verteilern ein größerer Strom fließt oder die Kabellänge größer als 1.5 Meter ist, dann sollte, parallel zum Flachkabel, eine zweiadrige Litze mit 0.75mm² verlegt werden. Diese wird über die Schraubklemmen mit der Verteilerplatine verbunden. Die unteren Klemmen sind für 5V vorgesehen. Die oberen Schraubklemmen (beschriftet mit „Opt“) können entweder für 5V oder für eine zusätzliche Spannung (z.B. 12V) benutzt werden. Die zusätzliche Spannung kann allerdings nur in Verbindung mit 6-poligen Kabeln und Wannensteckern genutzt werden. Wenn keine zusätzliche Spannungsebene benutzt werden soll, dann wird der Lötjumper J1 auf der Unterseite der Platine verbunden. Dann können die oberen Schraubklemmen als 5V Ausgang zur Speisung der nächsten Verteilerplatinen verwendet werden. Bei der Verwendung von 6-poligen Kabeln werden die beiden zusätzlichen Leitungen dann zur Erhöhung der Strombelastbarkeit genutzt. Wenn J1 geschlossen ist können 2A zwischen den Verteilern fließen. Bei 6-poligen Leitungen verringert sich auch der Spannungsabfall weshalb die Abstände zwischen den Verteilern vergrößert werden kann.

Man sollte den Spannungsabfall auf den Verbindungsleitungen in jedem Fall überprüfen. Dazu kann man sich ein Testkabel erstellen mit dem Wannenbuchse auf der einen Seite und Bananensteckern auf der anderen Seite welche man mit einem Spannungsmessgerät verbindet. Während die WS2812 LEDs mit einer Spannung von 4V auskommen kann es z.B. bei den Sound Modulen schon problematisch werden.

Auswahl der Netzteile

Jetzt komme ich endlich zu dem Tabu Thema. Es gibt sehr viele 5V Steckernetzteile die für die Versorgung der LEDs geeignet sind. Allerdings kann man auch, wie das Video mit dem Kondensator zeigt (siehe Stummi-Forum, Beitrag # 343), Komponenten bekommen die nicht das halten was die Beschreibung verspricht. Hier kann ich keinen Rat geben. Die meisten Netzteile werden vermutlich in China produziert. Wenn man einen europäischen Lieferanten auswählt, dann kann man hoffen, dass dieser das Netzteil entsprechend geprüft hat.

In jedem Fall muss das Netzteil Schutzisoliert sein



und ein CE Zeichen



besitzen. Das entsprechende Logo kann natürlich auch einfach so aufgedruckt werden. Darum sollte man diese kritischen Teile nicht direkt in China erwerben.

Die Netzteile sollten wie oben erläutert einen Strom von ein bis zwei Ampere liefern.

Parallelschaltung mehrerer Netzteile

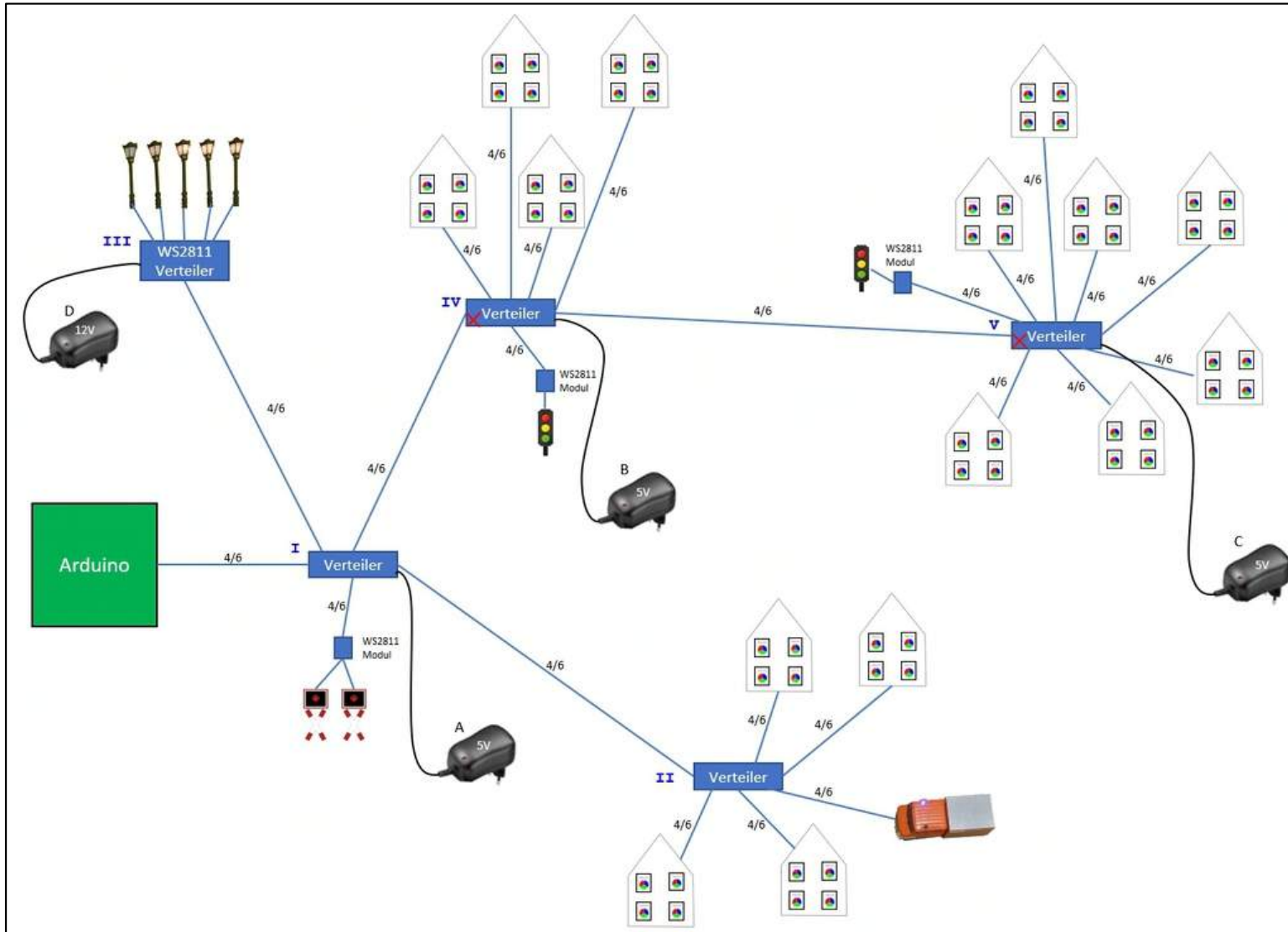
Bei der Parallelschaltung mehrerer Schaltnetzteile kommt es zu einer Addition der Entstörkondensatoren. Das wird in dem Thread von Jürgen ausgiebig diskutiert (<https://www.stummiforum.de/viewtopic.php?f=21&t=165906#p1922746>). Trotz der Trennung über den Jumper „J_Power“ auf den Verteilerplatinen sind die Minus Pole der Netzteile miteinander verbunden. Das ist auch unbedingt nötig damit die Daten übertragen werden können. Damit addieren sich die Ableitströme auch hier. Darum darf man die Anschlüsse nicht berühren wenn Spannung anliegt. Diese Forderung ist nicht so wirklichkeitsfremd wie die Anweisung, das die Schienen nicht berührt werden dürfen weil die meisten Verbindungen nicht so offen zugänglich sind wie die Schienen. Zum Schutz der Bauteile (und des Menschen) sollte auf keinen Fall an den LEDs gearbeitet werden wenn die Versorgungsspannung angeschaltet ist.

Achtung: Wenn die MobaLedLib mit der Steuerung per CAN Bus oder LocoNet verbunden ist, dann werden beide Stromkreise galvanisch miteinander verbunden. Bei der Anbindung per DCC ist das nicht der Fall.

Sicherheit

Generell sollte man einen Hauptschalter vorsehen mit dem die gesamte Anlage abgeschaltet wird. Diesen sollte man immer betätigen wenn man an der Anlage arbeitet oder den Raum verlässt. Ich habe es selber erlebt, das eine Komponente eines namhaften Eisenbahnherstellers Rauchzeichen abgegeben hat währen ich nur kurz den Raum verlassen habe. Zum Glück ist dabei kein größerer Schaden entstanden.

Nach den Berichten im Thread von Jürgen habe ich mir außerdem sofort einen FI-Schalter besorgt. Dieser kann im Fehlerfall Leben retten! Denkt daran: Spannung und Strom können sehr gefährlich sein!



Das Bild oben zeigt eine mögliche Unterteilung in verschiedene Bereiche.

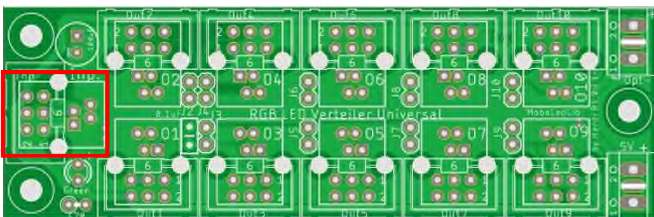
Die Unterteilung kann sich auch an der Anordnung der LEDs auf der Anlage orientieren. Man kann für jeden Bereich ein eigenes kleines Netzteil vorsehen. Im Bild oben versorgt das Steckernetzteil A den Arduino und den Verteiler I und II. Die Straßenlaternen sollen mit 12-16V versorgt werden. Sie bekommen ihre Versorgungsspannung über das 12V Netzteil D. Die Häusergruppe an Verteiler IV werden von der Spannungsquelle B gespeist. Das rote X auf der Verteilerplatine symbolisiert das der Jumper „J_Power“ hier getrennt wurde. Auch der Verteiler V ist getrennt. Damit wird die dritte „Stadt“ separat versorgt. Die LEDs auf den Verteilerplatinen leuchten, wenn die Versorgungsspannung anliegt. Sie sind hinter dem Jumper „J_Power“ angeschlossen.

Möglichkeiten der Spannungsversorgung

Platinenoberseite

A. Test am PC (über USB-Anschluss der Hauptplatine. Hauptplatine an Verteiler über Eingang „Inp.“) mit wenigen, max. 8 LEDs bei voller Helligkeit.

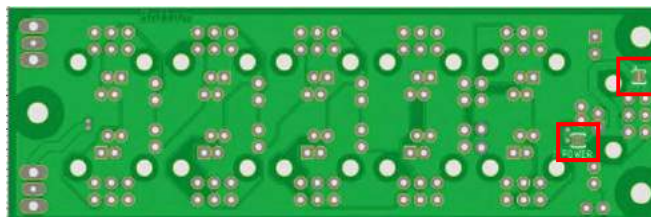
Eingang: Inp.



Inp.
Über 6-P
Wannenstecker,
(alternativ 4-P
oder RJ10)
verbinden

Platinenunterseite

Status Lötbrücken: J1 = verbunden, J_POWER = verbunden.



J1
Über Lotbrücke
verbinden

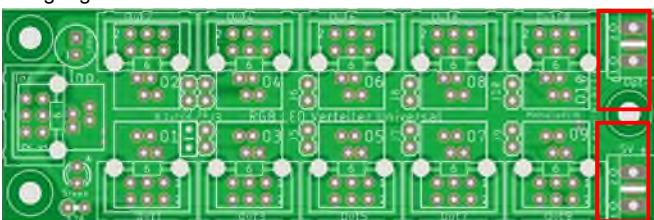
J_POWER
Über Lotbrücke
verbinden

B. Kleine Anlage mit ca. 30 LEDs über eine oder mehrere Verteilerplatinen.

Anschluss 1x 5V/2A über lötbare 2-pol. Schraubklemmen, Eingang „5V“, Ausgang „Opt.“ zur nächsten Verteilerplatine.

Wenn weitere Verteilerplatinen verwendet werden und die Leitungslängen größer sind sollten die Verteiler mit 0.75mm² Leitungen über die Schraubklemmen untereinander verbunden werden. Die zusätzliche Verbindung sollte auch bei C gemacht werden, siehe unten.

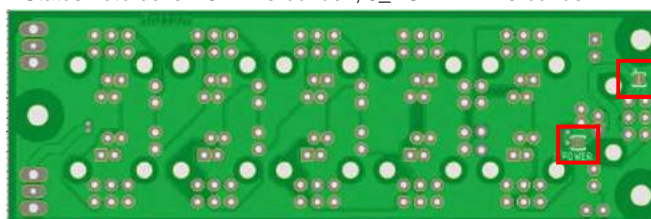
Eingang: 5V



Opt. = Ausgang
zur nächsten
Verteilerplatine

5V = Eingang
Über lötbare
Schraubklemme,
2-pol. verbinden

Status Lötbrücken: J1 = verbunden, J_POWER = verbunden.



J1
Über Lotbrücke
verbinden

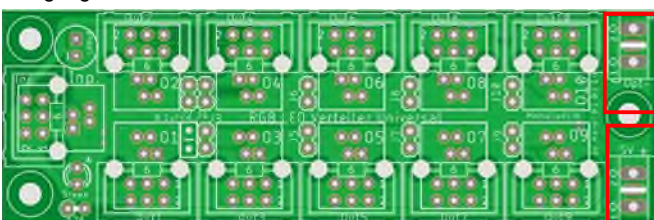
J_POWER
Über Lotbrücke
verbinden bei
einem Netzteil

C. Größere Anlage mit >30 LEDs. Sind 2A erreicht, mittels weiterer Netzteile 5V/2A, über lötbare 2-pol. Schraubklemmen versorgen.*

Eingang „5V“, Ausgang „Opt.“ zur nächsten Verteilerplatine.

Die Verteilerplatinen sollten mit 0.75mm² Leitungen über die Schraubklemmen untereinander verbunden werden.

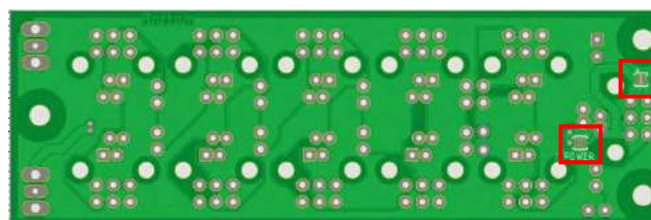
Eingang: 5V



Opt. = Ausgang
zur nächsten
Verteilerplatine

5V = Eingang
Über lötbare
Schraubklemme,
2-pol. verbinden

Status Lötbrücken: J1 = verbunden, J_POWER = trennen.



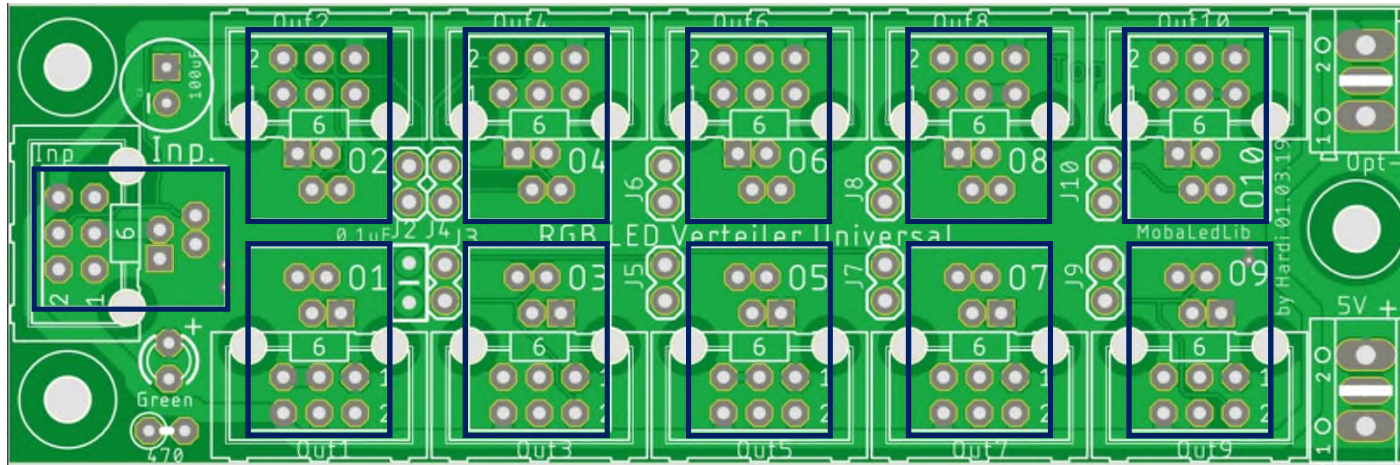
J1
Über Lotbrücke
verbinden

J_POWER
Verbindungssteg
bei weiteren
Netzteilen trennen.

D. Die 12V-Versorgung ist vorerst nicht Bestandteil dieser Anleitung.

* Bis 2A erreicht sind, können die Verteilerplatinen wie in Möglichkeit B. versorgt werden (1 Netzteil für mehrere Verteilerplatinen). Sind 2A erreicht, so ist die nachfolgende Verteilerplatine wie in C. mit einem weiteren Netzteil zu versorgen (bis erneut 2A erreicht sind). Siehe auch Aufteilung auf Seite 8.

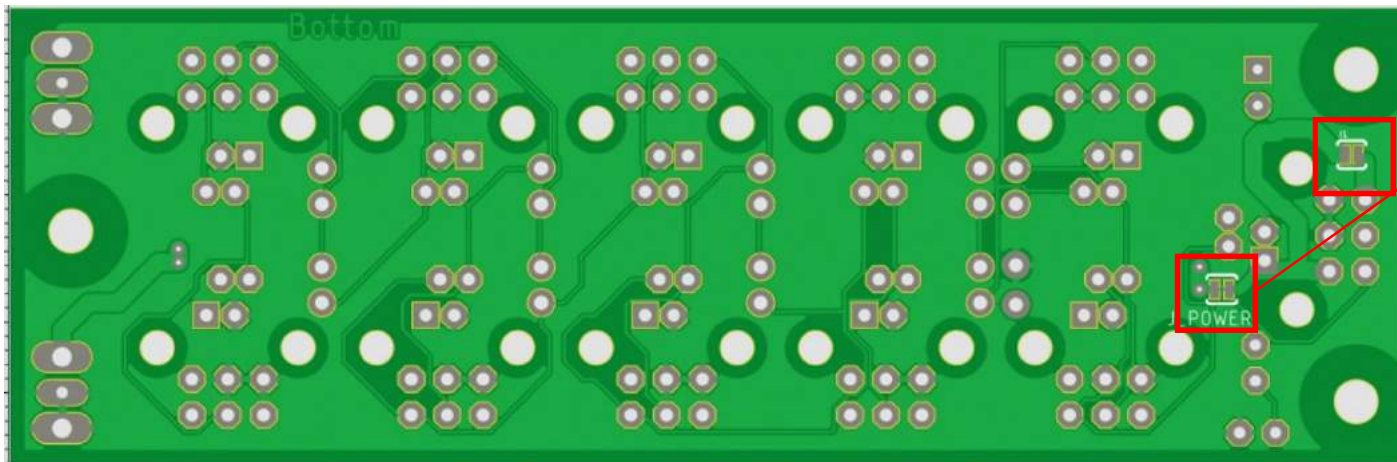
Oberseite



- Bestückungsbereiche für 11x Wannenstecker 6-P (Standard). Alternativ Wannenstecker 4-P oder RJ10 möglich, siehe auch Hinweis auf Seiten 5 und 7.

Achtung: Bei RJ10-Steckern ist der Querschnitt der Verbindungen sehr dünn. Parallel sollten 0,75 mm² Leitungen über die lötbaren 2-pol. Schraubklemmen verwendet werden.

Unterseite



Lötbrücken beachten

- J1
- J_Power (Zur Unterteilung der Bereiche ist auf der Verteilerplatine, der mit **schmalem Steg verbundene Lötjumper** „J_Power“ vorgesehen. Wenn dieser Jumper mit einem scharfen Messer getrennt wird, dann trennt man damit den Bereich vom vorangegangenen. Umgekehrt kann der schmale Steg im Bedarfsfall mit Lot verstärkt werden).

Viel Spaß beim Basteln

Bei Rückfragen, bitte eine PM schreiben an Hardi

Erreichbar per PM im Stummi-Forum

(<https://www.stummiforum.de/viewtopic.php?f=7&t=165060#p1910894>)