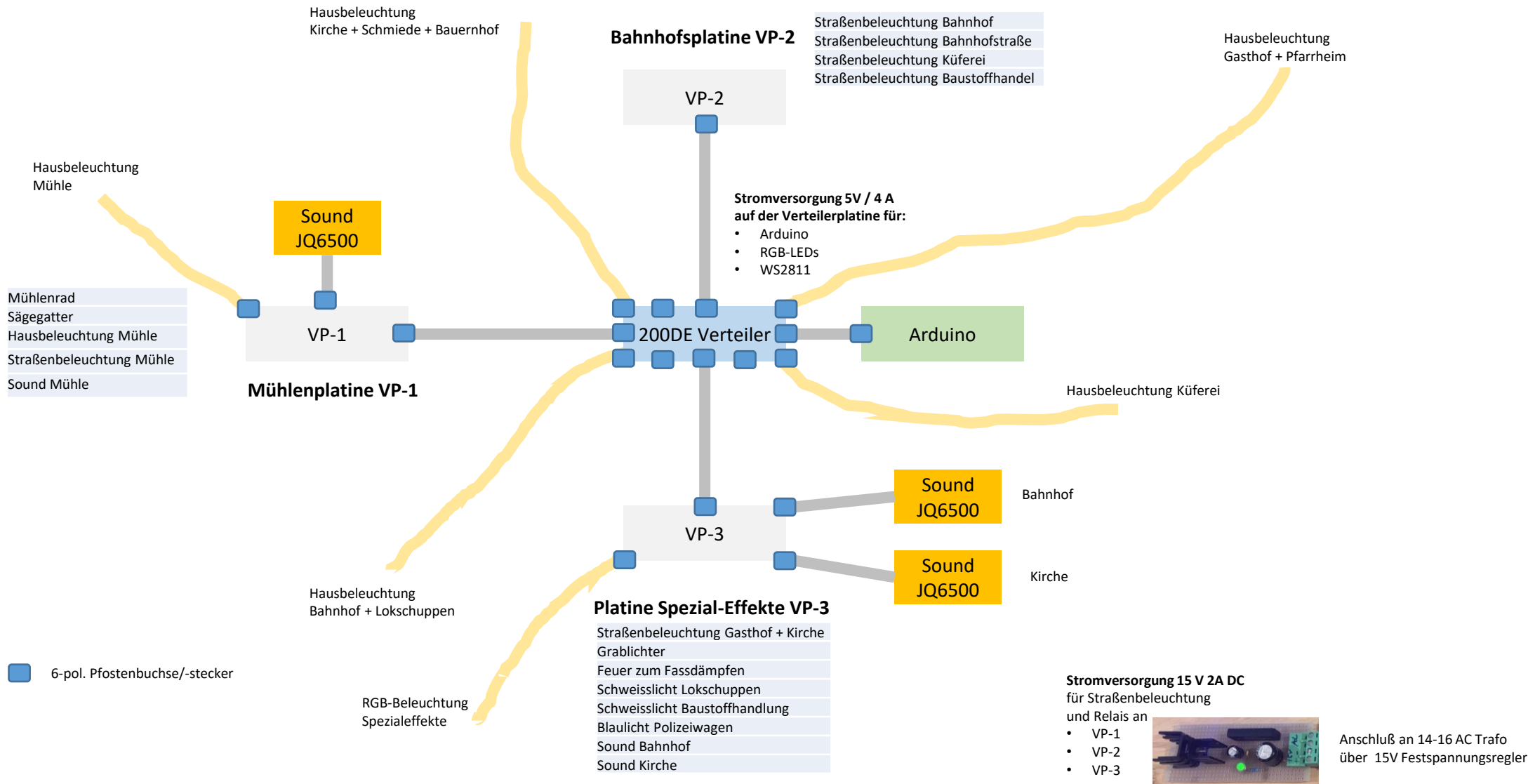


## Beispiel für die Verwendung der MobaLedLib auf einer Modellbahnanlage

- Wenn man die MLL auf der eigenen Anlage einsetzen möchte, muss man sich zunächst überlegen, was alles damit gesteuert werden soll und wie die einzelnen Komponenten über Verteiler verbunden werden sollen. Weiterhin muss man sich über die Stromversorgung Gedanken machen.
- Auf meiner Anlage werde ich voraussichtlich 3 bis 4 Hauptplatinen mit entsprechenden Verteilern und jeweils separater Stromversorgung nutzen.
- Folgende Funktionen sollen z.B. auf meiner Nebenstrecke genutzt werden:
  - Häuserbeleuchtung direkt mit WS2812-RGB-LED
  - Straßenbeleuchtungen mit vorgeschalteten WS2811-LED-Treibern
  - Anschluss eines DC-Motors über Transistor und WS2811
  - Anschluss eines AC-Motors über WS2811 und ein Relais
  - Anschluss mehrerer JQ6500 Soundmodule
  - Spezialeffekte, teilweise direkt über WS2811-RGB-LED (z.B. Schweißlichter) oder über WS2811 und separat angeschlossene LEDs (z.B. Blaulicht in einem Einsatzfahrzeug)
- Die Stromversorgung der WS28xx-Module erfolgt über ein 5V DC, 4A Steckernetzteil, angeschlossen an die MLL- Verteilerplatine.
- Die Stromversorgung der Straßenbeleuchtungen nutzt 15V DC. Diese werden aus einem handelsüblichen Modellbahntrafo (AC-Ausgang), einem Brückengleichrichter, einem LM7815 Spannungsregler und weiteren Komponenten erzeugt. Die 15 V haben sich als hell genug herausgestellt und entsprechen in etwa der Helligkeit, die die Leuchten beim Betrieb an 14 – 16 V AC haben.
- Für den Anschluss der diversen Effekte werden mehrere Spezialverteiler verwendet. Diese werden mit Pfostensteckern an die MLL-Verteilerplatine angeschlossen.
- WS2812-RGB-LED-Ketten werden direkt an die MLL-Verteilerplatine angeschlossen.

# MobaLedLib - Topografie – Effekte Nebenbahn



# MobaLedLib - Anschluss von Effekten an das WS2811

Das WS2811 liefert an den RGB-Ausgängen GND (= 0V), wenn der jeweilige Kanal vom Arduino eingeschaltet ist.

## Folgende Anschlussmöglichkeiten bestehen u.a.:

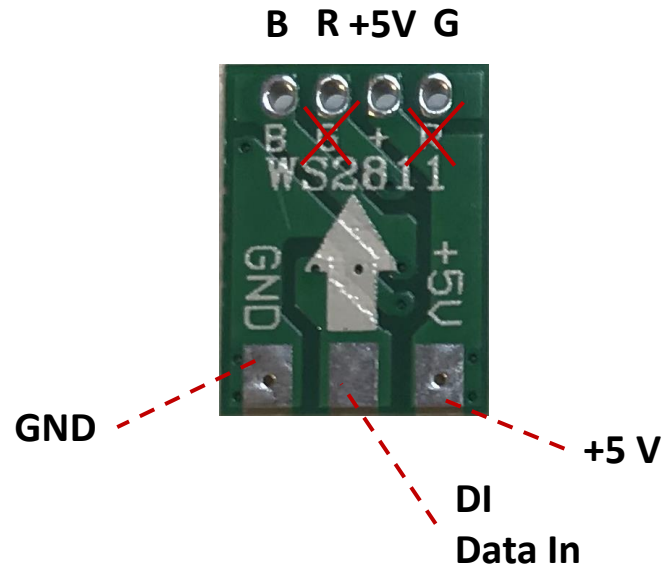
1. Eine LED-Leuchte wird direkt am WS2811-Ausgang ohne Vorwiderstand betrieben mit 5V, Kathode an WS2811-Ausgang, Anode an +5V. Hierbei kann über die MLL die Leuchte in der Helligkeit gedimmt werden. Die Spannung darf bis 12V betragen.
2. LED über einen Transistoren (BC557) an die gleiche Spannung wie das WS2811 (5V). PWM für Dimmen der Helligkeit funktioniert.
3. LED oder andere Verbraucher über zwei Transistoren (BC547) an eine höhere Spannung, z.B. 15V. PWM für Dimmen der Helligkeit ok.
4. Statt der Transistoren können auch Treiber-ICs, z.B. ULN2803 verwendet werden, auch an höherer Spannung.
5. Weiterhin können MOSFET verwendet werden.
6. Relais zur Ansteuerung von Verbrauchern mit hohem Stromverbrauch oder Wechselstrom (z.B. Faller Motor) über PNP-Transistor. Hierbei kein Dimmen verwendbar! Ein 100nF Kondensator an +5V vom WS2811 reduziert Pfeifen des Relais, da Rest-PWM am Ausgang anliegt!

## Achtung:

- Die Ein- und Ausgänge der WS2811-Module unterscheiden sich ggf. von Hersteller zu Hersteller. Teilweise stimmt auch die Beschriftung der Module nicht!
- Hier hilft nur, die WS2811-Module auf dem Steckbrett zu testen. Hierzu ein WS2811 bedrahten, d.h. 5V, GND und DI (Data in) sowie die R-, G-, B-Ausgänge.
- Um herauszufinden, welcher Output R, G oder B ist, muss man mit dem Programm Generator einfach das WS2811 unterschiedlich ansteuern, einmal mit dem R-, dann B- und G-Kanal. Dann sieht man, welcher Ausgang was ist. „Const(#LED, C2, #InCh, 0, 255)“ steuert z.B. den 2. Kanal = G(reen) an.
- Falls gar nichts leuchtet, hat man u.U. eine WS2811 mit vertauschtem GND und 5V erwischt.

## MobaLedLib - Anschluss eines WS2811 mit falschen Anschlüssen

Unterseite



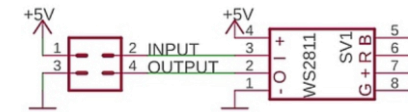
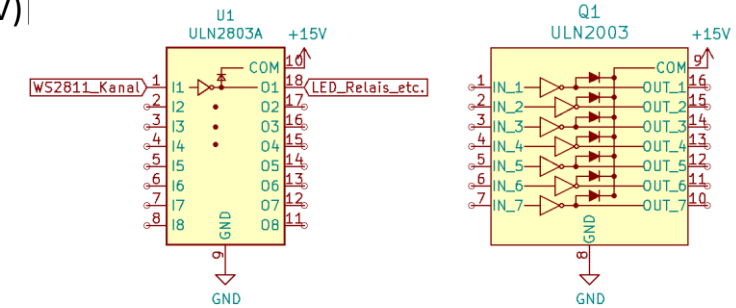
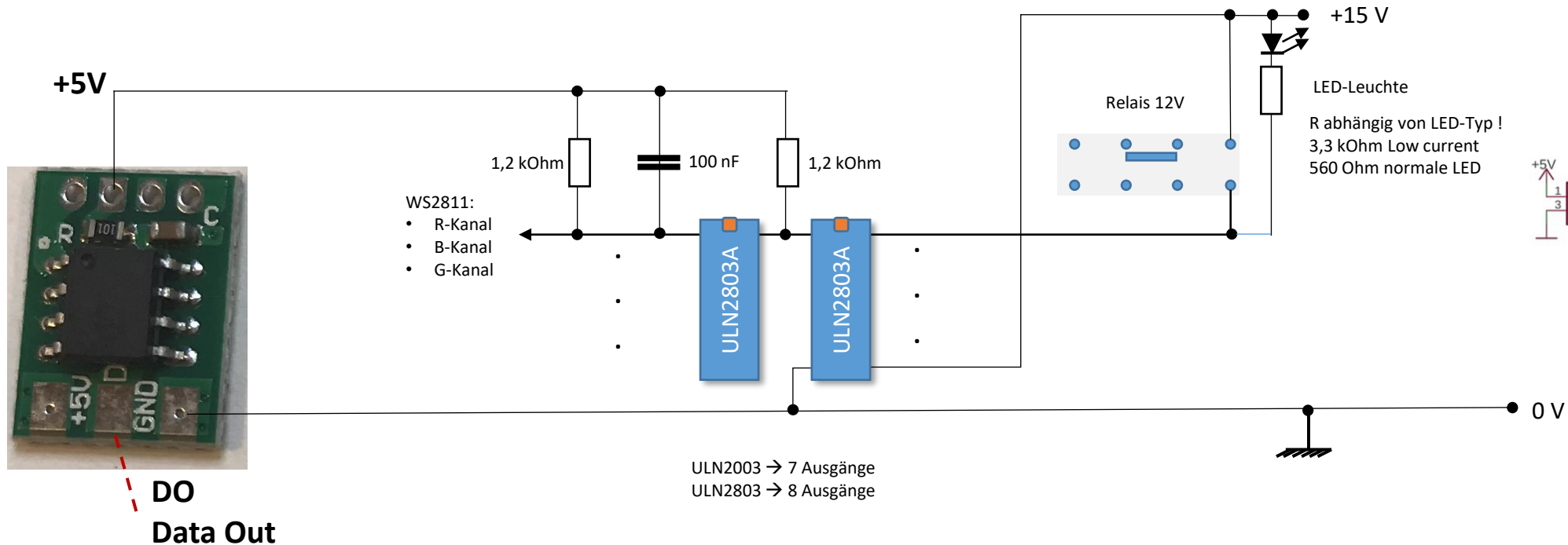
Oberseite



Bei diesem Modul passt die Beschriftung auf der Platine nicht zum Ausgang. R und G sind vertauscht!

# MobaLedLib - Anschluss von mehreren Straßenbeleuchtungen an WS2811 über ULN2x03

- Das WS2811 liefert an den RGB-Ausgängen GND (= 0V), wenn der jeweilige Kanal vom Arduino eingeschaltet ist.
- Das WS2811-Signal wird über 2 x ULN2xxx hintereinander verstärkt. Mit mehreren WS2811 können mehrere ULN2x03 Kanäle genutzt werden, um separate Verbraucher (Leuchte etc.) an einer höheren Spannung (15V) anzusteuern.
- GND von MLL und 0V von der 15V Spannungsversorgung miteinander verbinden (gem. Masse)!
- Für den Anschluss eines Relais haben die ULN2x03 bereits eine integrierte Freilaufdiode.
- 100nF an +5V vom WS2811 nur bei Relais notwendig, reduziert Pfeifen des Relais, da Rest-PWM am Ausgang anliegt!
- Bei mehreren Ausgängen für den 1,2 kOhm Pullup-Widerstand ggf. ein Widerstandsnetzwerk verwenden.



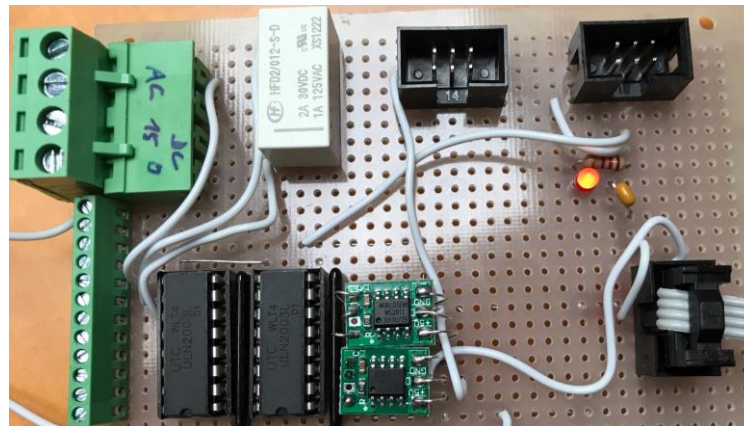
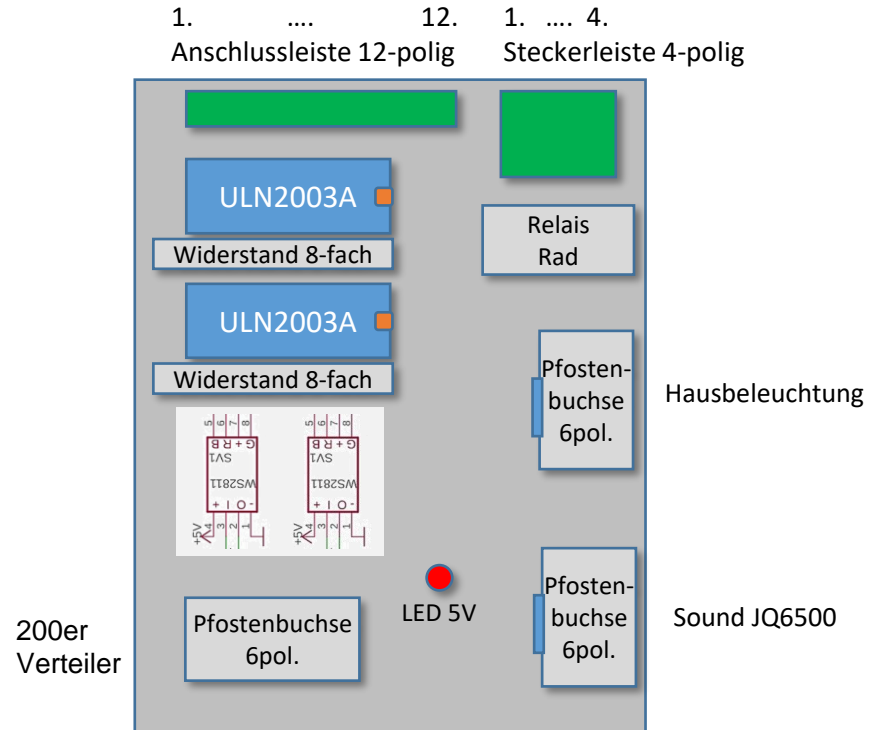
## Verteilerplatine VP-1 (Mühlenrad, Sägegatter, Straßenbeleuchtung, Hausbeleuchtung, Sound)

**Anschlüsse:**

1. Leuchte 1
2. Leuchte 2
3. Leuchte 3 (Reserve)
4. Leuchte 4 (Reserve)
5. Sägegatter +
6. Sägegatter GND
7. Mühlenrad (AC)
8. Mühlenrad (AC)
9. +15 V
10. +15 V
11. +15 V
12. +15 V

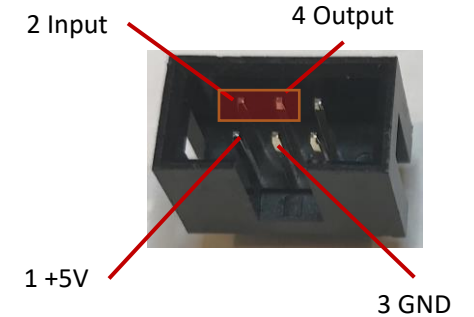
### Steckerleiste:

1. GND
2. DC +15V
3. AC 14-16V (schwarz)
4. AC 14-16V (weiß)

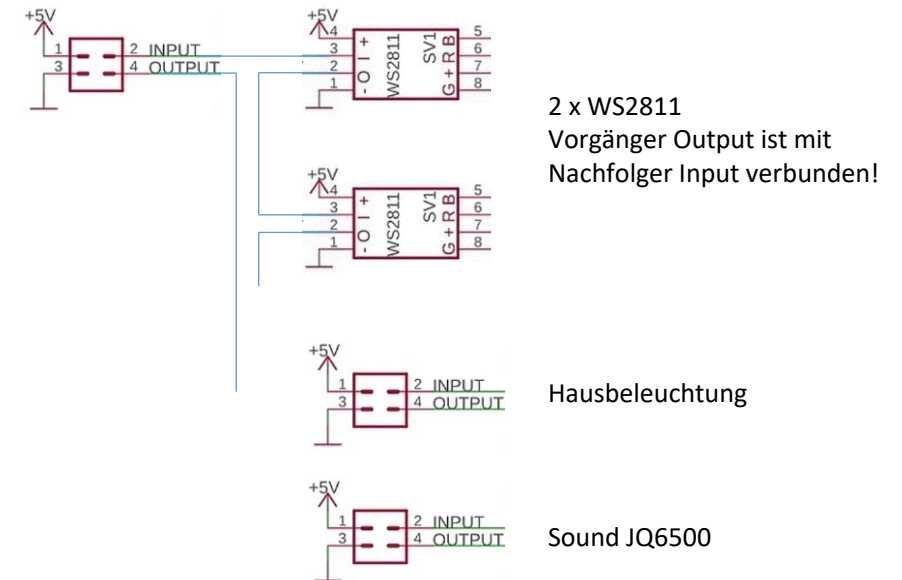


## Pfostenbuchse 6polig

1. +5V
2. Input
3. GND
4. Output
5. -
6. -

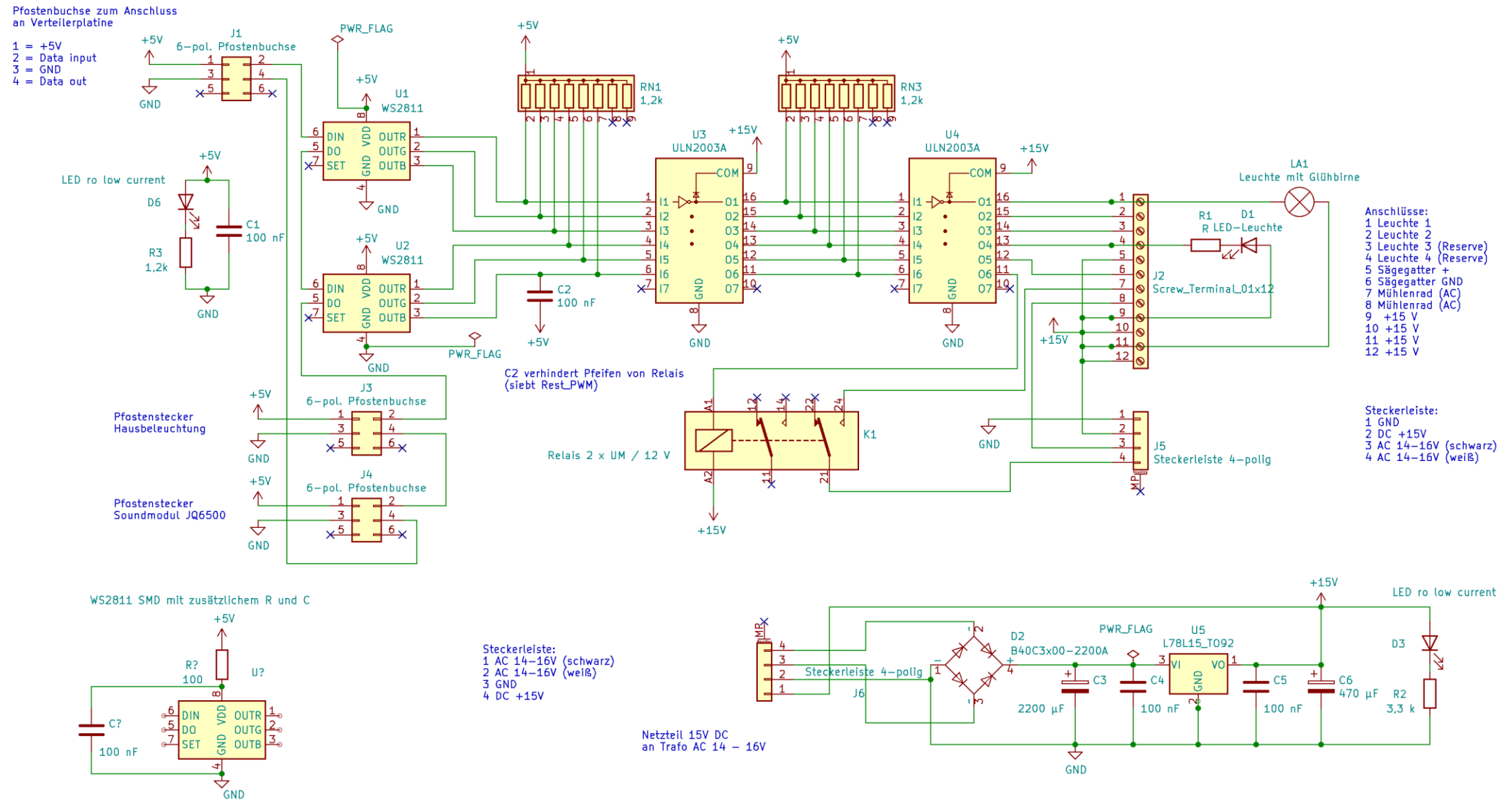


Nicht benötigte Ausgänge:  
In Pfostenbuchse Kontakte 2 und 4  
mit Jumper überbrücken!



Output des 2. WS2811 an Pfostenbuchse für Hausbeleuchtung,  
Von dort zur Buchse des Soundanschlusses und dann zurück zum  
Verteiler und den nächsten WS2812/WS2811

# Verteilerplatine VP-1 (Mühlenrad, Sägegatter, Straßenbeleuchtung, Hausbeleuchtung, Sound)

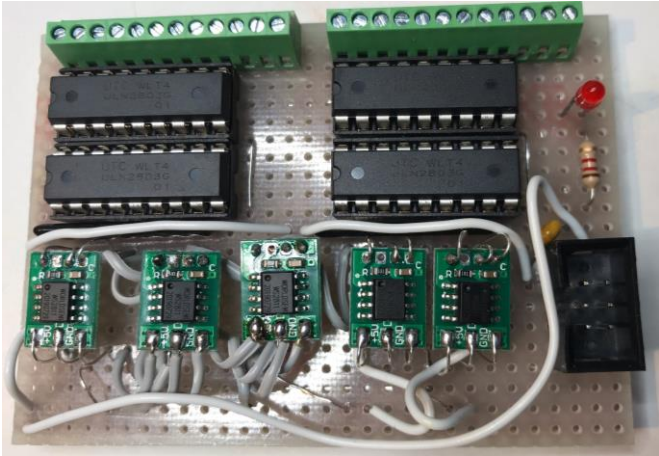
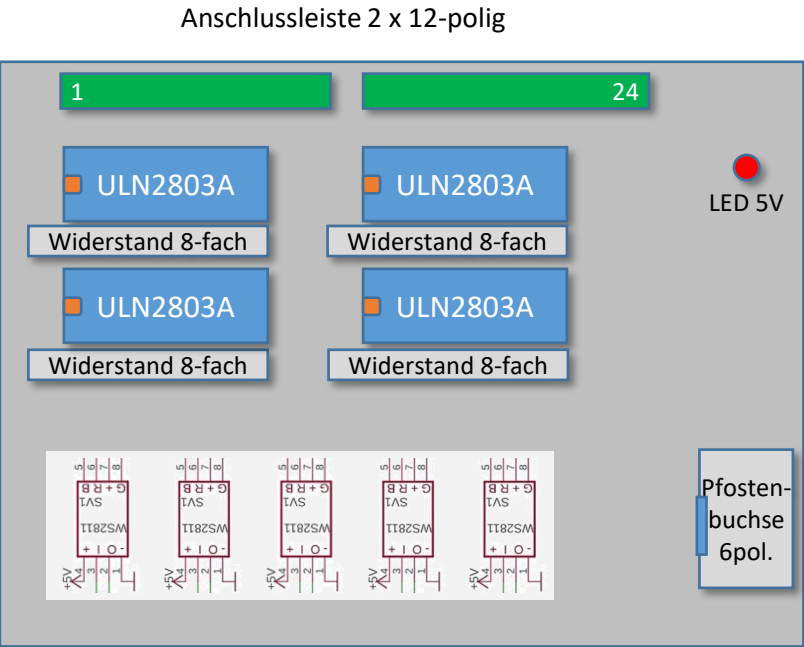




# Verteilerplatine VP-2 (15 x Straßenbeleuchtung)

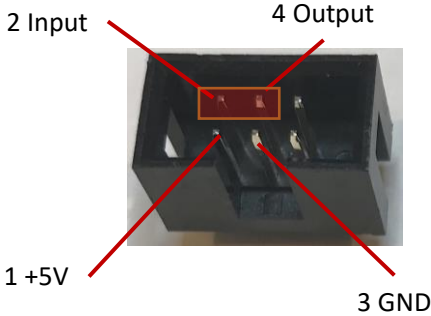
### Anschlüsse:

- 1. Leuchte 1 (R-Kanal vom WS2811)
- 2. Leuchte 2 (B)
- 3. Leuchte 3 (G)
- 4. Leuchte 4
- 5. Leuchte 5
- 6. Leuchte 6
- 7. Leuchte 7
- 8. Leuchte 8
- 9. +15 V
- 10. +15 V
- 11. +15 V
- 12. +15 V
- 13. Leuchte 9
- 14. Leuchte 10
- 15. Leuchte 11
- 16. Leuchte 12
- 17. Leuchte 13
- 18. Leuchte 14
- 19. Leuchte 15
- 20. -
- 21. +15 V
- 22. +15 V
- 23. +15 V
- 24. GND



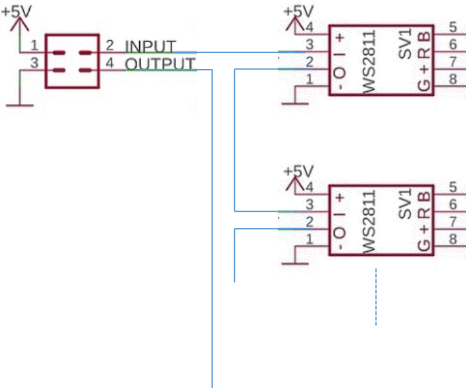
### Pfostenbuchse 6polig

- 1. +5V
- 2. Input
- 3. GND
- 4. Output
- 5. -
- 6. -



Nicht benötigte Ausgänge:  
In Pfostenbuchse Kontakte 2 und 4  
mit Jumper überbrücken!

200er Verteiler



5 x WS2811  
Vorgänger Output ist mit  
Nachfolger Input verbunden!

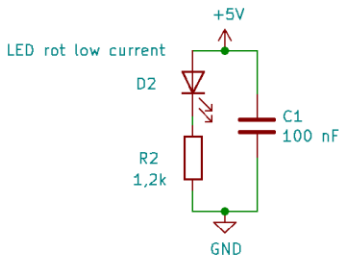
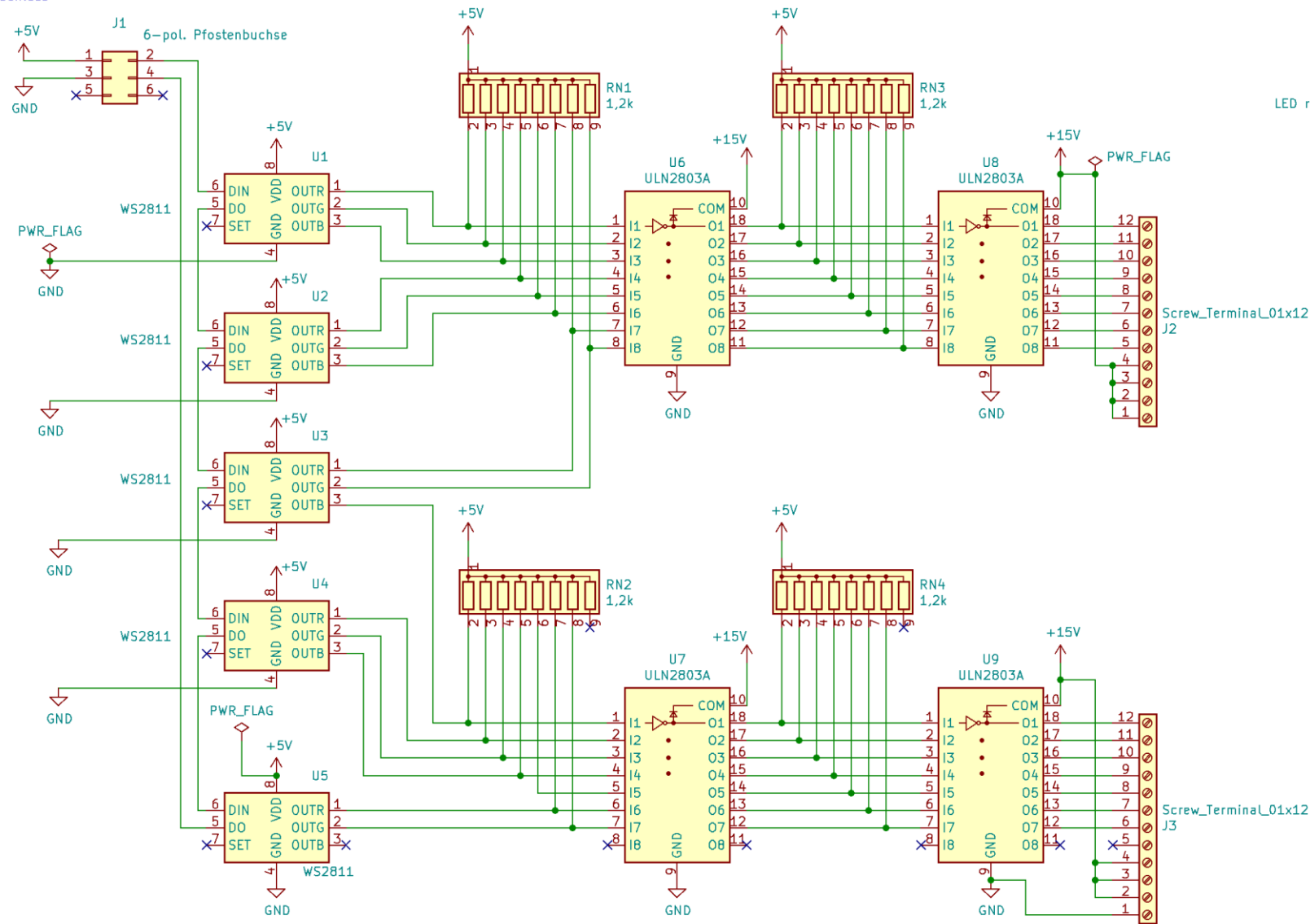
Output des letzten WS2811 an Pfostenbuchse (4)  
und zurück zum Verteiler und den nächsten WS2812/WS2811



# Verteilerplatine VP-2 (15 x Straßenbeleuchtung) - Schaltplan

Pfostenbuchse zum Anschluss  
an Verteilerplatine

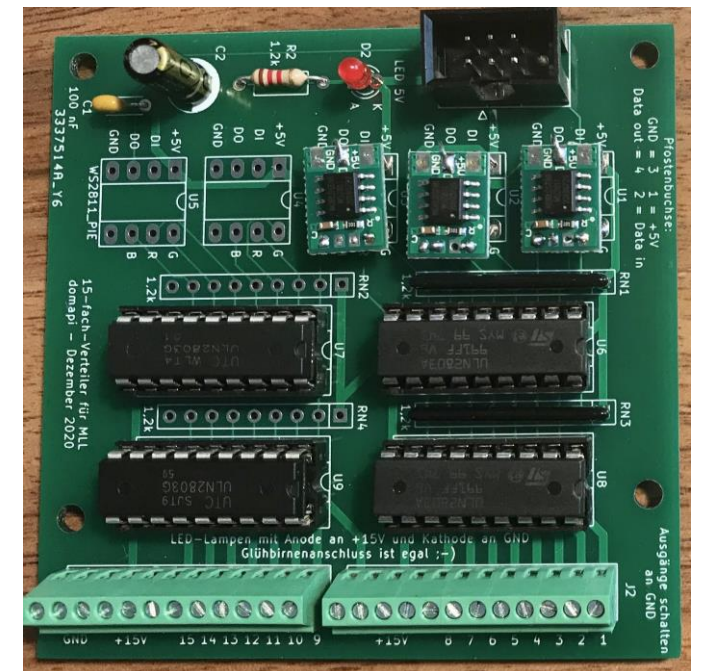
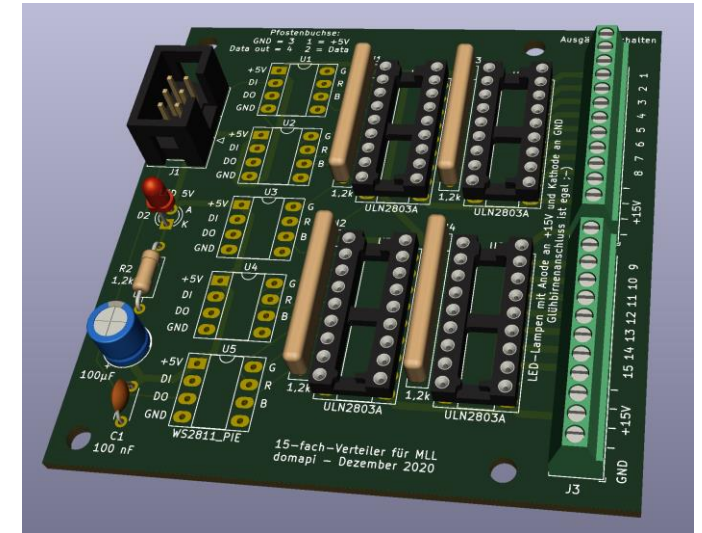
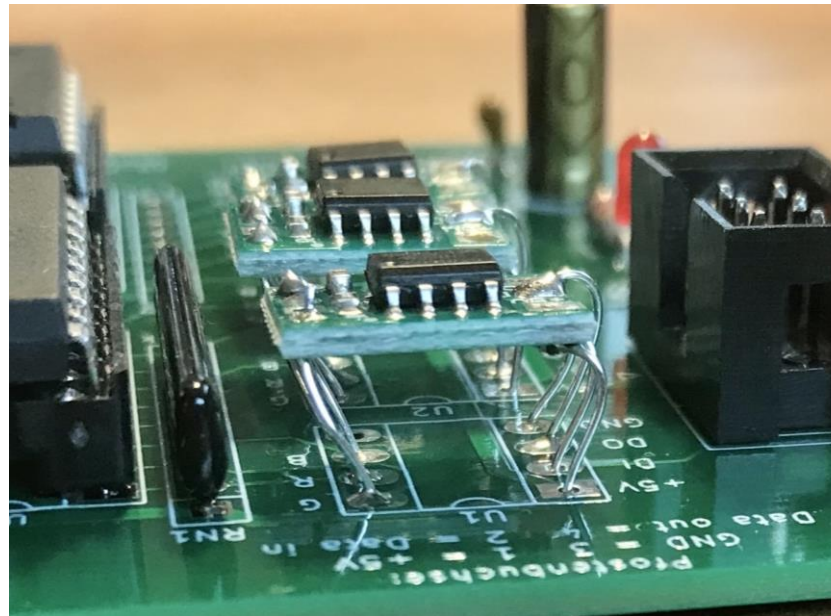
- 1 = +5V
- 2 = Data input
- 3 = GND
- 4 = Data out



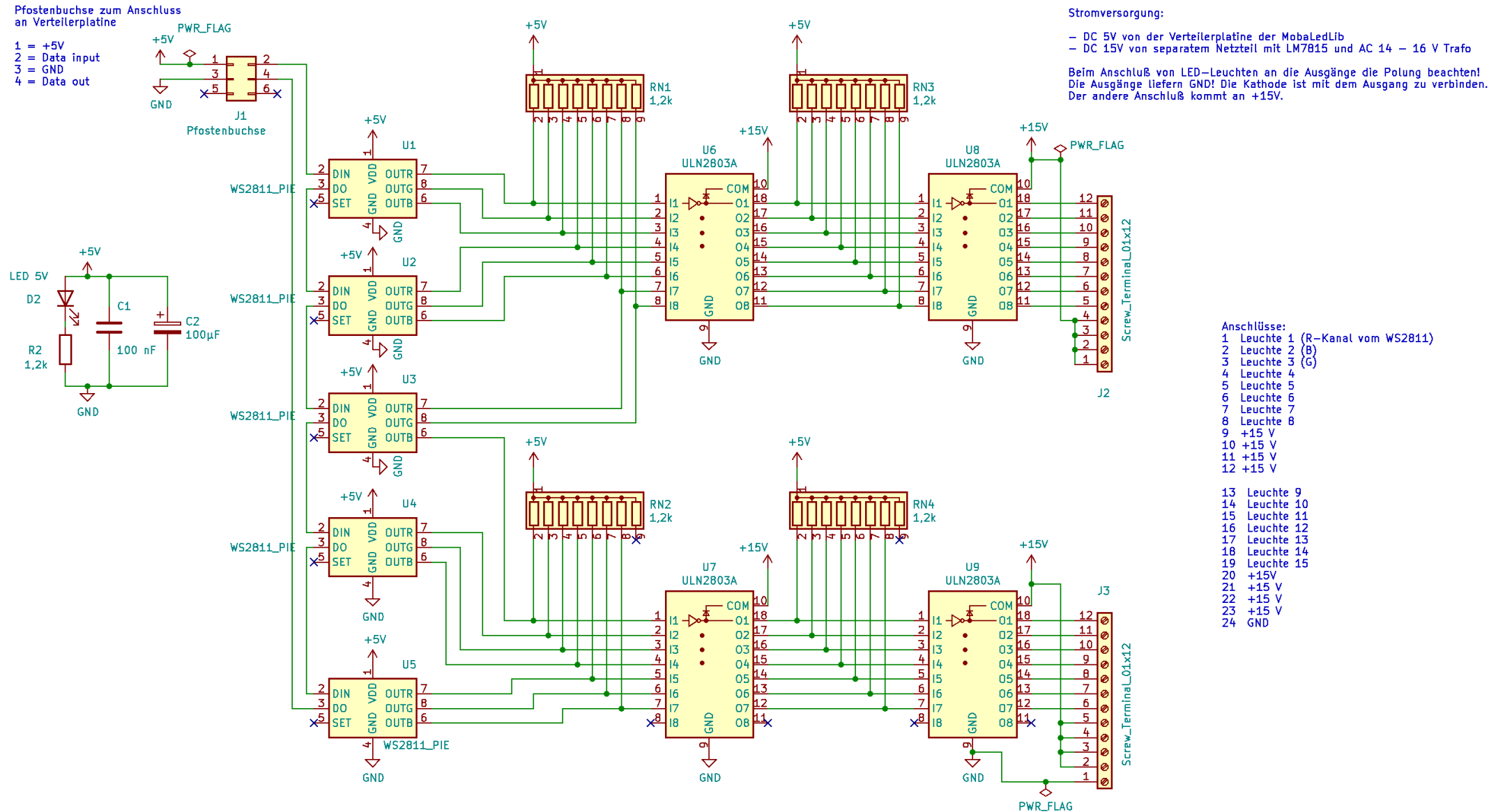
- Anschlüsse:
- 1 Leuchte 1 (R-Kanal vom WS2811)
  - 2 Leuchte 2 (B)
  - 3 Leuchte 3 (G)
  - 4 Leuchte 4
  - 5 Leuchte 5
  - 6 Leuchte 6
  - 7 Leuchte 7
  - 8 Leuchte 8
  - 9 +15 V
  - 10 +15 V
  - 11 +15 V
  - 12 +15 V
  - 13 Leuchte 9
  - 14 Leuchte 10
  - 15 Leuchte 11
  - 16 Leuchte 12
  - 17 Leuchte 13
  - 18 Leuchte 14
  - 19 Leuchte 15
  - 20 - (n.c.)
  - 21 +15 V
  - 22 +15 V
  - 23 +15 V
  - 24 GND

## Verteilerplatine VP-4 (15 x Straßenbeleuchtung) - Schaltplan

- Platine zum Anschluss von 15 Straßenbeleuchtungen oder anderen Gleichstrom-Verbrauchern an 15V DC. Betrieb über DC-Netzteil oder Spannungsregler LM7815 etc. Anschluss Netzteil an die GND- und +15V-Klemmen.
- GND vom Netzteil ist mit GND der MLL-Stromversorgung verbunden.
- Pro Ausgang max. mit 500mA belasten (kurzfristig). Der Strom durch alle Ausgänge sollte 900 mA nicht überschreiten, sonst wird das IC zu heiß oder geht kaputt.
- Betrieb auch an niedrigeren oder höheren DC-Spannungen möglich ( 9 – 24 V).
- Über den Pfostenstecker wird die Platine entweder direkt an die MLL-Hauptplatine oder die MLL-Verteilerplatine angeschlossen. Hierüber erhält die Platine auch die 5V-Versorgung.
- Die Beleuchtungen selbst kommen zwischen +15V und dem jeweiligen Ausgang 1 – 15.
- LED-Leuchten mit der Kathode an der Ausgang anschließen; die Anode kommt an +15V.
- **Achtung:** auf die U1 – U5 Pads  
keine WS2811 im DIP-Gehäuse einlöten.  
Die Reihenfolge der Anschlüsse ist nicht hierfür geeignet!!!
- Die Platine eignet sich nur für WS2811-Module aus einer „Schokoladentafel“. Diese am besten bedrahten (siehe Bild) und ohne IC-Sockel direkt auf die Pads löten.
- Die Löt pads für die WS2811 sind entsprechend beschriftet. Damit können auch Module mit vertauschten oder anders sortierten Anschlüssen platziert werden.
- Die Gerber-Dateien für eine Bestellung der Platinen beim freundlichen Chinese um die Ecke werden auf Anfrage zur Verfügung gestellt.



# Verteilerplatine VP-4 (15 x Straßenbeleuchtung) - Schaltplan



- Anschlüsse:**
- 1 Leuchte 1 (R-Kanal vom WS2811)
  - 2 Leuchte 2 (B)
  - 3 Leuchte 3 (G)
  - 4 Leuchte 4
  - 5 Leuchte 5
  - 6 Leuchte 6
  - 7 Leuchte 7
  - 8 Leuchte 8
  - 9 +15 V
  - 10 +15 V
  - 11 +15 V
  - 12 +15 V
  - 13 Leuchte 9
  - 14 Leuchte 10
  - 15 Leuchte 11
  - 16 Leuchte 12
  - 17 Leuchte 13
  - 18 Leuchte 14
  - 19 Leuchte 15
  - 20 +15V
  - 21 +15 V
  - 22 +15 V
  - 23 +15 V
  - 24 GND



## Verteilerplatine VP-4 (15 x Straßenbeleuchtung) – Anschluss an MLL

