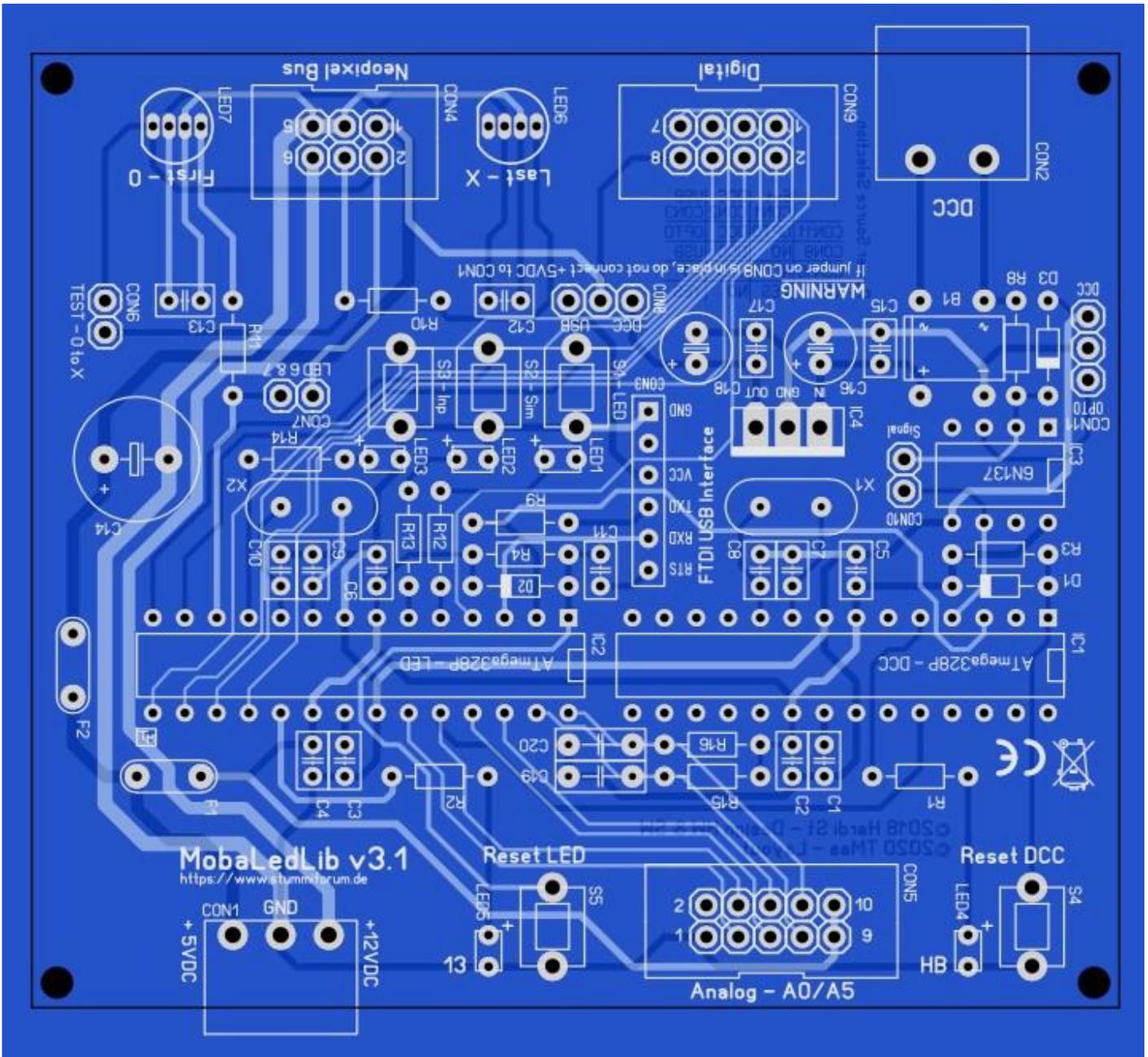


# Alternative MLL Hauptplatine mit zwei ATmega328P - v3.1

- Kompakte Bauform
- Standardgehäuse (Littfinski LDT-01)
- Serielle USB-Schnittstelle ohne Probleme
- Montagefreundliches Layout
- Versorgungsspannung
  - Extern
    - 5V MLL-Bus abgesichert mit 2,7A / Komponenten abgesichert mit 400mA
    - 12V (nur verfügbar auf MLL-Bus)
  - Intern
    - DCC (**relativ teuer, DCC-Booster + Netzteil für Beleuchtung?**)
    - USB (über die FTDI-Schnittstelle - **Max. 400mA**)
- DCC Interface (galvanisch getrennt)
- 100 % kompatibel mit der Original-MobaLedLib Software
- Die drei bekannten Taster mit zugehörigen LED's
- Analoge Verbindung (5V, GND und A0 bis A5)
- Digitale Verbindung (GND, D2 und D7 bis D12)
- Und ... MLL-Bus (D6)



**Bauanleitung**



Um die Teile zu platzieren, ist es ratsam, immer mit den kleinsten (Bauform) Teilen zu beginnen !  
*Widerstände > Dioden > Kondensatoren > LED's, > und so weiter ...*

Platzieren Sie die Komponenten gemäß der Stückliste.

## Stückliste v3.1

Anzahl	Bezeichnung	Beschreibung	Bestellnummer	Bemerkungen	Montagereihenfolge
1	Platine	MobaLedLib LDT-01 v3.1	Theo <sup>2)</sup>		
1	B1	Brückengleichrichter, 200 V, 1 A	<a href="#">HDBL 103G</a>		4

Anzahl	Bezeichnung	Beschreibung	Bestellnummer	Bemerkungen	Montagereihenfolge
11	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C11, C12, C13, C15, C17	Vielschicht-Kerko 100 nF, 50/100 V, Z5U 20%, RM 2,5	Z5U-2,5 100N		3
4	C7, C8, C9, C10	Keramik-Kondensator 22 pF, 5 %, NPO, 100 V, RM 2,54	KERKO 22P		3
1	C14	Elko, radial, 1,0 mF, 16 V, RM 5,0, 85°C, 2000h, 20%	RAD 1.000/16	Achten Sie auf die richtige Ausrichtungsrichtung	15
2	C16, C18	Elko, radial, 100 µF, 25 V, RM 2,5, 85°C, 2000h, 20%	RAD 100/25	Achten Sie auf die richtige Ausrichtungsrichtung	14
2	C19, C20	Vielschicht-Keramik Kondensator 1,0µ, 20%	Z5U-5 1,0µ		3
1	CON1	Wannenstecker für AKL 369, 3-pol, RM3,81	AKL 382-03		13
1		Anschlussklemmsystem 3-pol, RM3,81	AKL 369-03		-
1	CON2	Wannenstecker für AKL 249, 2-pol, RM5,08	AKL 230-02		13
1		Anschlussklemmsystem 2-pol, RM5,08	AKL 249-02		-
1	CON3	Buchsenleisten 2,54 mm, 1×06, gerade	MPE 094-1-006		12
1		FTDI USB Interface	FT232RL	Jumper auf 5V-Auswahl stellen!	-
1	CON4	Wannenstecker, 6-polig, gerade	WSL 6G	Achten Sie auf die richtige Ausrichtungsrichtung	10
1	CON5	Wannenstecker, 10-polig, gerade	WSL 10G	Achten Sie auf die richtige Ausrichtungsrichtung	10
1	CON9	Stiftwanne, 8-pol., Kontakte vergoldet, 2,54mm	BKL 10120552	Achten Sie auf die richtige Ausrichtungsrichtung	10

Anzahl	Bezeichnung	Beschreibung	Bestellnummer	Bemerkungen	Montagereihenfolge
2	CON6, CON10	Stiftleisten 2,54 mm, 1×02, gerade	MPE 087-1-002		11
1	CON7			Unnötig	-
2	CON8, CON11	Stiftleisten 2,54 mm, 1×03, gerade	MPE 087-1-003		11
4		Jumper 2,54 mm, geöffnet, rot	MPE 149-1-002-F1	Für CON6, CON8, CON10, CON11	-
3	D1, D2, D3	Schalt-Diode, 100 V, 150 mA, DO-35	1N 4148	Achten Sie auf die richtige Ausrichtungsrichtung	2
1	F1	Rückstellende Sicherungen, max. 40A-60V, 2,2s	PFRA 020		9
1	F2	Rückstellende Sicherungen, max. 40A-30V, 7,3s	PFRA 135		9
2	IC1, IC2	Arduino - ATmega328 mit Arduino Bootloader	ARD ATMEGA 328	Achten Sie auf die richtige Ausrichtungsrichtung	17
2		IC-Sockel, 28-polig, doppelter Federkontakt	GS 28-S	Achten Sie auf die richtige Ausrichtungsrichtung	5
1	IC3	HIGH SPEED 10MBit/s Logic Gate Optokoppler, DIP-8	6N137 EVL	Achten Sie auf die richtige Ausrichtungsrichtung	17
1		IC-Sockel, 8-polig, doppelter Federkontakt	GS 8	Achten Sie auf die richtige Ausrichtungsrichtung	5
1	IC4	DC/DC-Wandler 5V, 5W	5V/1A Spannungsregler	Ersatz für L7805CV – benötigt keinen Kühlkörper! - Achten Sie auf die richtige Ausrichtungsrichtung	16
1	LED1, LED2, LED3,	LED 2x3x4 mm	LED Kit primäre farbe	LED1-Gelb, LED2-Weiss, LED3-Blau,	7

Anzahl	Bezeichnung	Beschreibung	Bestellnummer	Bemerkungen	Montagereihenfolge
	LED4, LED5			LED4 und LED5-Rot (kompakte Bauform für RM 2,54, nebeneinander auf einem Raster platzierbar) Achten Sie auf die richtige Ausrichtungsrichtung	
2	LED6, LED7	WS2812D rgb 5mm led Diffuus	WS2812D	Achten Sie auf die richtige Ausrichtungsrichtung	8
2	R1, R13	Widerstand, Kohleschicht, 470 Ohm, 0207, 250 mW, 5%	1/4W 470		1
1	R2	Widerstand, Kohleschicht, 330 Ohm, 0207, 250 mW, 5%	V		1
3	R3, R4, R9	Widerstand, Kohleschicht, 10 kOhm, 0207, 250 mW, 5%	1/4W 10K		1
3	R8, R12, R14	Widerstand, Kohleschicht, 1,0 kOhm, 0207, 250 mW, 5%	1/4W 1,0K		1
2	R10, R11	Widerstand, Kohleschicht, 75 Ohm, 0207, 250 mW, 5%	1/4W 75		1
1	R15	Widerstand, Kohleschicht, 22 kOhm, 0207, 250 mW, 5%	1/4W 22K		1
1	R16	Widerstand, Kohleschicht, 4,7 kOhm, 0207, 250 mW, 5%	1/4W 4,7K		1
5	S1, S2, S3, S4, S5	Schalter DIP 2 Pins 3mmx 6mmx 4,3mm	PCB Taster	Kompakte Bauform, platzsparend	6

Anzahl	Bezeichnung	Beschreibung	Bestellnummer	Bemerkungen	Montagereihenfolge
2	X1, X2	Standardquarz, Grundton, 16,000000 MHz	16,0000- HC49U-S		4

## Programmierung Bootloader

Glücklicherweise muss Folgendes nur einmal passieren !

Im Gegensatz zu einem Arduino Nano, bei dem das erstellte Programm über den **Program Generator** in den Mikroprozessor geladen wird, ist dies mit dieser Version, mit einem ATmega328p, nicht möglich. Der Grund dafür ist, dass im Mikroprozessor kein Bootloader installiert ist. Ein Bootloader ist eine Art Übersetzer, der die für den Mikroprozessor erforderlichen maschinensprache aus den vom Program Generator angebotenen Anweisungen extrahiert.

Aber keine Sorge, zum Glück haben wir dafür eine Lösung. Man kann den beide ATmega328p (LED - IC1 und DCC - IC2) mit bereits installiertem Bootloader kaufen, etwas teurer, oder ihn selbst in den Mikroprozessor brennen. (Preisunterschied ca. € 2,-) In der Teileliste habe ich die Version mit Bootloader. Sich selbst hochzuladen, ist gar nicht so schwer – schauen Sie sich dazu die Arduino-Seite an. ([From Arduino to a Microcontroller on a Breadboard](#))

Aber wir sind noch nicht am Ziel! Der ATmega328p-DCC (IC2), verfügt nun über einen Bootloader, allerdings muss auch das DCC-Programm geladen werden ... Auch hierfür gibt es eine Lösung. Tauschen Sie beide ATmega328p-ICs untereinander aus und verwenden Sie die MLL-LED-Position zum Programmieren des MLL-DCC, wie Sie es mit der Original-MLL-Hauptplatine tun. Für den MLL-LED IC ist dies nicht notwendig, er wird bei korrekter Positionierung vom Program Generator mit Daten versorgt.

Vergessen Sie nicht, anschließend alles wieder in die richtige Position zu bringen!

## Jumper-Einstellungen für 5V-Stromversorgung

### Power (+5VDC Source Selection)

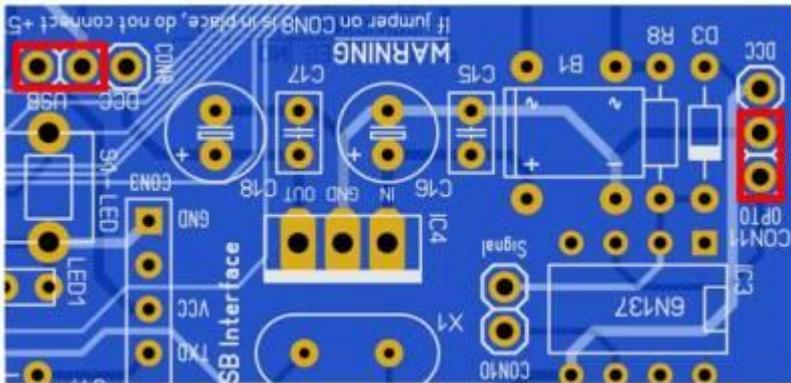
	Ext. CON1	DCC CON2	USB (FTDI) CON3
CON11	OPTO	DCC	OPTO
CON8	<b>NO</b>	DCC	USB
CON10	<b>NO</b>	YES	<b>NO</b>
IC3	YES	<b>NO</b>	YES

(NO = Not Placed !)

Erfolgt die Versorgungsspannung (5V) beispielsweise über die FTDI-Schnittstelle, müssen folgende Einstellungen vorgenommen werden (Siehe auch Layout unten):

- Platzieren Sie den Jumper auf CON11, auf Position **Opto**
- Stecken Sie den Jumper auf CON 8, auf Position **USB**
- Platzieren Sie **keinen** Jumper auf CON10

- IC3 muss installiert sein



Wird die Einspeisung über DCC nicht genutzt, können **C15, C16, C17, C18** und **IC4** entfallen.

## Gerber-Dateien

Zur Eigenfertigung der Leiterplatten, z. B. bei [JLCPCB](#), stehen die Gerber-Dateien zur Verfügung:

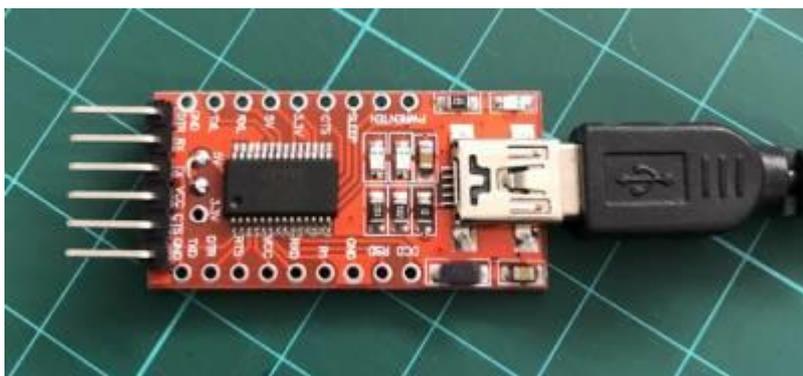


[MobaLedLib\\_LDT-01\\_v31.zip](#)

## Weitere Infos

Um die Daten aus der Excel Anwendung **Program Generator** in den LED ATmega328p (IC2) laden zu können, wurde eine „separate“ serielle USB-FTDI-Schnittstelle verwendet. Der ATmega328p verfügt standardmäßig nicht über eine integrierte USB-Schnittstelle.

Wenn diese FTDI-Schnittstelle mit einem „schwarzen“ Kondensator ausgestattet ist, unten rechts direkt neben den Löchern, ist es möglich, die Schnittstelle mit Ihren persönliche Einstellungen zu programmieren. (dies ist mit einem braun/gelben Kondensator Ausführung nicht möglich!) Hierfür können Sie das Tool verwenden, das von der FTDI-Site ([FT\\_Prog](#)) heruntergeladen werden kann. Die Schnittstelle darf dann nicht mit der MobaLedLib-Anwendung verbunden werden.



Die Pinbelegung ist auf der Hauptplatine am Anschluss CON3 und auf der FTDI-Platine angegeben.

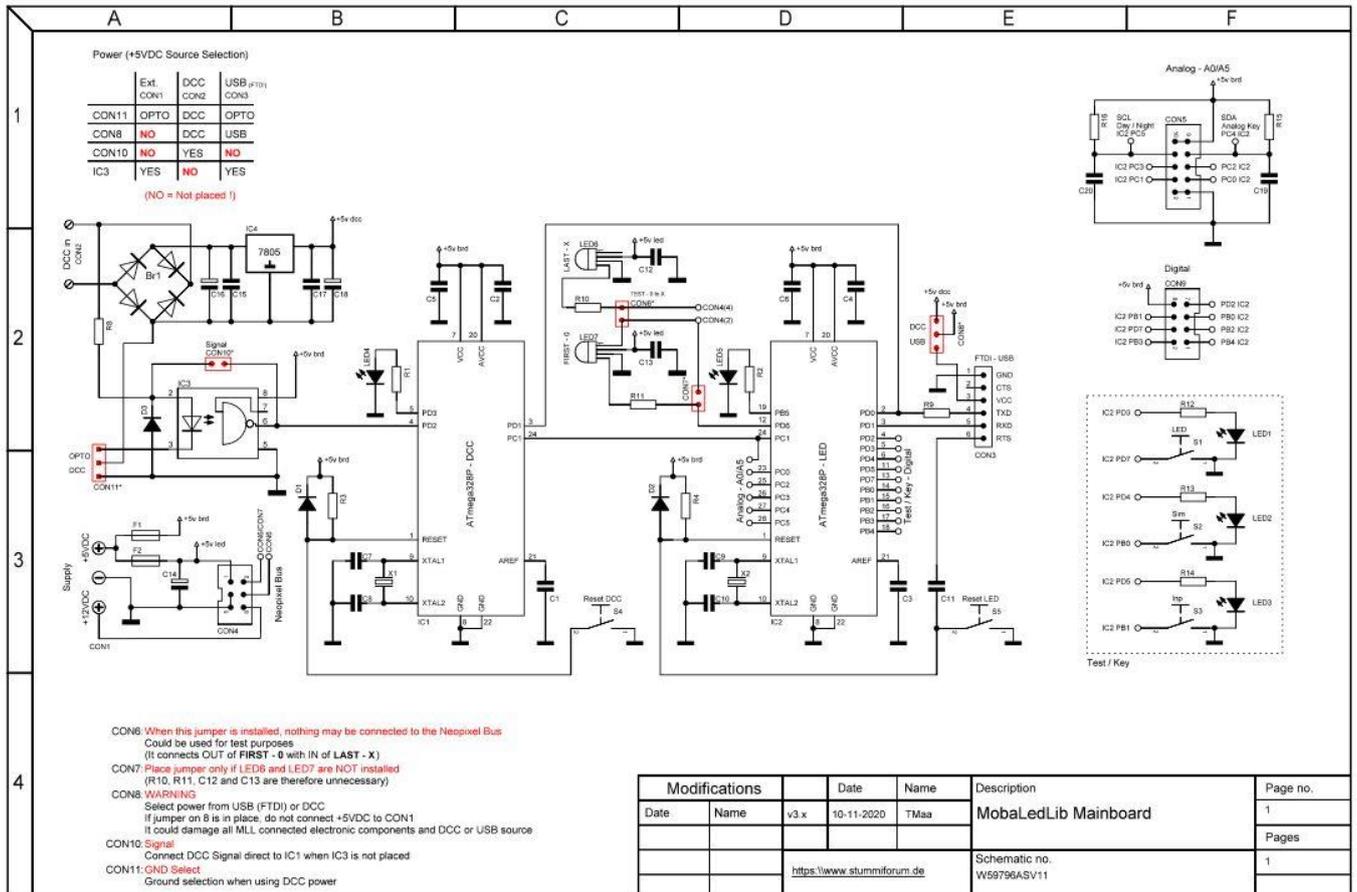
**Achten Sie also auf die Ausrichtung!**

## Problemanalyse

Keine Interaktion der am MLL-Bus angeschlossenen Anwendungen ?

- Überprüfen Sie die Versorgungsspannung, es darf nur **eine** (Extern, FTDI oder DCC) davon angeschlossen sein!
- Leuchtet die „Heartbeat“-LED (LED7) ?
  - Ja → *RGB\_Heartbeat(#LED)* - Erster vom Programmgenerator generierter Befehl
    - Trennen Sie die Stromversorgung
    - Verbindung von externen Anwendungen zum MLL-Bus CON5 entfernen
    - Stecke den Jumper auf CON7 ein
    - Platzieren Sie an CON8 einen Jumper auf der USB-Position
    - Stromversorgung über FTDI-Schnittstelle (CON3) herstellen
    - Als zweite Zeile *RGB\_Heartbeat(#LED)* im Programmgenerator hinzufügen und in MLL LED schreiben
    - Leuchtet die „Heartbeat“-First-0 (LED7) und 'zweite' Heartbeat-Last-X (LED6) ?
      - Ja → Problem wahrscheinlich in einer der angeschlossenen externen MLL-Anwendungen
      - Nein → Der richtige „Code“, der mit dem Programmgenerator eingestellt wurde?
  - Nein → *RGB\_Heartbeat(#LED)* - Erster vom Programmgenerator generierter Befehl
    - Trennen Sie die Stromversorgung
    - Verbindung von externen Anwendungen zum MLL-Bus CON5 entfernen
    - Jumbereinstellungen korrekt ?
    - Warten Sie einige Minuten, damit sich die möglicherweise defekte Sicherung (F1 und F2) zurücksetzen kann.
    - Stromversorgung wieder herstellen
    - Anwendung über Programmgenerator neu laden
      - Wenn dies nicht möglich ist, ersetzen Sie die FTDI-Schnittstelle
      - Immer noch nicht möglich, dann ersetzen Sie IC1 und versuchen Sie es erneut (verwenden Sie hierfür vorübergehend IC2 – erstellen Sie später erneut das Original).
    - Leuchtet die „Heartbeat“-LED (LED7) ?
      - Ja → Problem wahrscheinlich in einer der angeschlossenen externen MLL-Anwendungen
      - Nein → Der richtige „Code“, der mit dem Programmgenerator eingestellt wurde?
        - Platine mechanisch beschädigt, Überprüfen Sie die Lötstellen und ist das richtige Bauteil an der richtigen Stelle (und in der richtigen Ausrichtung platziert) ?

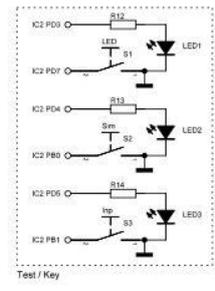
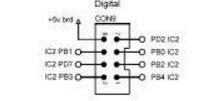
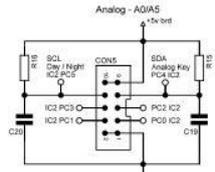
## Schaltplan



Power (+5VDC Source Selection)

	Ext. CON1	DCC CON2	USB (P701) CON3
CON11	OPTO	DCC	OPTO
CON8	NO	DCC	USB
CON10	NO	YES	NO
IC3	YES	NO	YES

(NO = Not placed !)



- CON6: When this jumper is installed, nothing may be connected to the Neopixel Bus. Could be used for test purposes (It connects OUT of FIRST - 8 with IN of LAST - X)
- CON7: Place jumper only if LED6 and LED7 are NOT installed (R10, R11, C12 and C13 are therefore unnecessary)
- CON8: WARNING. Select power from USB (FTDI) or DCC. If jumper on 8 is in place, do not connect +5VDC to CON1. It could damage all MLL connected electronic components and DCC or USB source.
- CON10: Signal. Connect DCC Signal direct to IC1 when IC3 is not placed
- CON11: GND Select. Ground selection when using DCC power

Modifications		Date	Name	Description	Page no.
Date	Name	v3.x	10-11-2020	TMaa	MobaLedLib Mainboard
					Pages
				<a href="https://www.stummforum.de">https://www.stummforum.de</a>	1
				Schematic no. W59796ASV11	