

Dipl.-Ing. Michael Zimmermann

Buchenstr. 15
42699 Solingen

☎ 0212 46267

🌐 <https://kruemelsoft.hier-im-netz.de>

✉ BwMichelstadt@t-online.de

Michelstadt (Bw)

Lichtcomputer

Hardware Version 1.3

© 2020 – heute Michael Zimmermann



Wichtige Hinweise

Die hier beschriebenen elektrischen Schaltungen sind nur für den Einsatz auf Modelleisenbahnanlagen vorgesehen. Der Autor dieser Anleitung übernimmt keine Haftung für Aufbau und Funktion von diesen Schaltungen bei unsachgemäßer Verwendung sowie für beliebige Schäden, die aus oder in Folge Aufbau oder Betrieb dieser Schaltungen entstehen.

Für Hinweis auf Fehler oder Ergänzungen ist der Autor dankbar.

Ein Nachbau ist nur zum Eigenbedarf zulässig, die kommerzielle Nutzung Bedarf der schriftlichen Zustimmung des Autors.

Inhalt

1	Lichtcomputer	3
1.1	Was ist neu?	3
1.1.1	Hardware-Version 1.1.....	3
1.1.2	Hardware-Version 1.2.....	3
1.1.3	Hardware-Version 1.3.....	3
1.1.4	Versionsgeschichte	3
2	Schaltbild.....	4
2.1	Stückliste	5
3	Variationen zur Verwendung	6
3.1	Spannungsversorgung	6
3.2	Prozessorwahl und verwendbare Software.....	6
3.2.1	Jumpereinstellungen (Lötjumper J1 und J2)	7
3.2.2	HEX-Dateien.....	8
3.2.3	Quellcode	8
3.2.4	Den Prozessor flashen	8
3.3	Anschlussbelegung der 10poligen Stiftleiste	9
3.3.1	JP1	9
3.3.2	JP2 und JP3	9
3.3.3	JP3 als Eingang.....	9
3.3.4	JP4	10
3.3.5	JP5	10
4	Anschlussbeispiele	11
4.1	ATtiny	11
4.1.1	5fach Blinker.....	11
4.1.2	Absperrgitter (einfach)	11
4.1.3	Absperrgitter (dreifach).....	12
4.1.4	Blitz & Blinker - Blitz für Fotograf / Radar.....	12
4.1.5	Signal-Bü.....	13
4.1.6	Signal-Zs2, Zs3	13
4.1.7	Signal-Ne1-Zp11	13
4.2	PIC	14
4.2.1	Gaslaternen	14
4.2.2	FotoMichel - Blitz für Fotograf / Radar	14
5	Ansteuerung mit LocoIO.....	15
6	Einsatz im Merscheider Schacht.....	16

All Schematic and Board are licensed under a
Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported License,
see <<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/legalcode>>.

This program is free software: you can redistribute it and/or modify
it under the terms of the GNU General Public License as published by
the Free Software Foundation, either version 3 of the License, or
(at your option) any later version.

This program is distributed in the hope that it will be useful,
but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of
MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the
GNU General Public License for more details.

You should have received a copy of the GNU General Public License
along with this program. If not, see <<http://www.gnu.org/licenses/>>.

1 Lichtcomputer

Auf der Suche nach einer kleinen elektronischen Schaltung für Lichteffekte bin ich auf den **Lichtcomputer** der Firma TAMS gestoßen:

https://tams-online.de/epages/642f1858-c39b-4b7d-af86-f6a1feaca0e4.sf/de_DE/?ObjectPath=/Shops/642f1858-c39b-4b7d-af86-f6a1feaca0e4/Categories/Produkte/Beleuchten/%22Light%20Computer%22

Da Tams auch die PIC-Prozessoren als Ersatzteile vertreibt, habe ich eine Platine mit zusätzlichen Möglichkeiten entworfen. Das dabei die Platine letztendlich etwas größer als sein Vorbild wurde, ist für mich kein Problem – der Einsatz erfolgt unter meinen Modulen, da ist Platz genug.

Änderungen gegenüber dem Original:

- Aufbau weitgehend mit SMD-Komponenten anstelle von THT-Bauteilen
- Wahlweise Einsatzmöglichkeit eines 8-Pin-AVR oder eines 8-Pin-PIC
- Wahlweise Einsatz eines 78L05 anstelle einer Zenerdiode mit Vorwiderstand für die Spannungsversorgung
- Optionale Anzeige der Schaltzustände an den Ausgängen über LEDs (der hierfür verwendete untere Platinenteil kann bei Nichtgebrauch an der Trennlinie abgetrennt werden)

Der ursprüngliche **Lichtcomputer** von Tams ist nicht mehr verfügbar, hier gibt es jetzt den Nachfolger **Light Computer Next Generation**.

Immerhin: die PICs für den **Lichtcomputer** sind aktuell noch erhältlich:

https://tams-online.de/epages/642f1858-c39b-4b7d-af86-f6a1feaca0e4.sf/de_DE/?ObjectPath=/Shops/642f1858-c39b-4b7d-af86-f6a1feaca0e4/Products/53-02xx9-IC

1.1 Was ist neu?

1.1.1 Hardware-Version 1.1

JP5 hinzugefügt: zusätzlicher Anschluss für +5V

1.1.2 Hardware-Version 1.2

J3 hinzugefügt: Jumper zur Trennung von JP5; standardmäßig offen, damit eine Verpolung der großen Stiftleiste nicht zur Zerstörung des Prozessors führt.

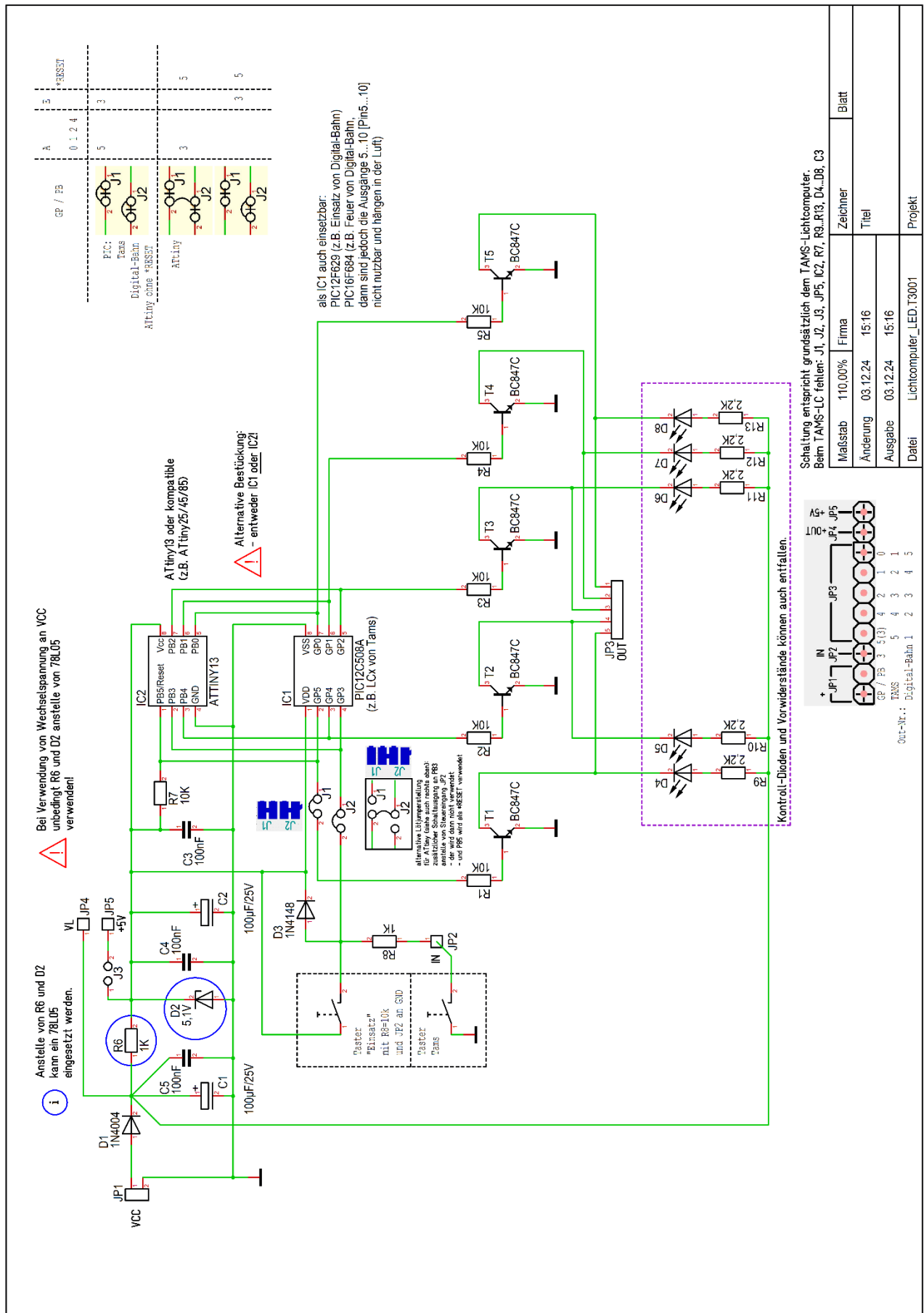
1.1.3 Hardware-Version 1.3

C3 und C5 hinzugefügt: werden bei Einsatz eines Spannungsreglers als Stützkondensatoren benötigt.

1.1.4 Versionsgeschichte

01.12.2024	initiale Dokumenterstellung
03.12.2024	V1.3: C4, C5 ergänzt
16.12.2024	Abschnitt 1.1 hinzugefügt, Abschnitt 3.3.3 erweitert
11.10.2025	Abschnitt 3.3.3 erweitert
15.10.2025	Redaktionelle Überarbeitung, zusätzliche Schaltbeispiele hinzugefügt
24.01.2026	neu: Abschnitt 5 „Ansteuerung mit LocoIO“

2 Schaltbild



2.1 Stückliste

Anzahl	REF	Beschreibung	Reichelt ¹
1		Platine V1.3 (26*37mm), doppelseitig	
2	C1, C2	Elko 100µ/25V radial RM2,5	Rad 100/25
3	C3...C5	100nF keramisch SMD 1206 C4, C5 zusammen mit 78L05 (optional, siehe hier)	X7R-G1206 100N
1	D1	1N4004	1N 4004 SMD
1	D2	Zenerdiode 5,1V	ZMM 5,1 DIO
1	D3	1N4148 SMD 1206	1N4148 SMD
5	D4...D8	Kontroll-LED (optional)	SMD-LED 1206 GE
1	IC1	PIC 12C508A-04P (o.ä.) ²	PIC 12C508A-04P
1	IC1 oder IC2	DIL-8	GS 8P
1	IC2	ATTiny13 (o.ä.) ²	ATTINY 13-20 DIP
		78L05 (optional)	µA 78L05
1	JP1...JP5	Stiftleiste, 10polig (es werden 10 Stifte benötigt)	SL 1X40G 2,54
6	R1...R5, R7	Widerstand 10kOhm SMD 1206	SMD 1/4W 10K
2	R6, R8	Widerstand 1kOhm SMD 1206	SMD 1/4W 1,0K
5	R9...R13	Widerstand 2,2kOhm SMD 1206 (optional)	SMD 1/4W 2,2K
5	T1...T5	BC847C SMD	BC 847C SMD

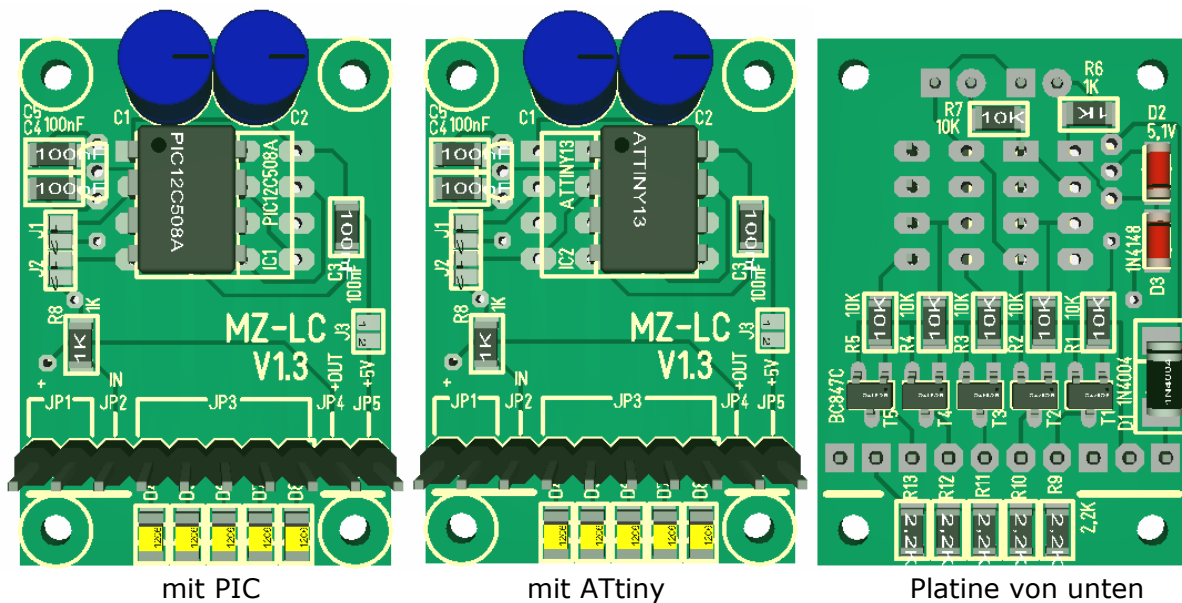
Hinweise:

- Es wird entweder IC1 oder IC2 eingesetzt (Position auf der Platine und Jumperstellungen beachten, siehe auch [hier](#))
- SMD-Bauteile sind in der Stückliste farblich hervorgehoben
- Die Bauteile D4...D8 und R9...R13 dienen der Ausgangskontrolle und können entfallen
- D2 und R6 können durch einen 78L05 ersetzt werden (siehe [hier](#))

¹ Die in den Stücklisten genannten Bestellnummern können aktuell geändert worden bzw. der Artikel nicht mehr lieferbar sein.

² Siehe im Abschnitt [Prozessorwahl und verwendbare Software](#)

3 Variationen zur Verwendung



3.1 Spannungsversorgung

Anstelle von R6 und D1 kann ein 78L05 verwendet werden. Bei Einsatz eines 78L05 werden auch C4 und C5 (jeweils 100nF) bestückt.

Hinweis: nicht bei Versorgung mit Wechselspannung anstelle von Gleichspannung!

Soll der Lichtcomputer nur mit 5V betrieben werden, dann werden auf der Platine des Lichtcomputers nachfolgende Bauteile nicht bestückt:

- C1, C4, C5, C6
- D1, D2
- R6

Die Versorgungsspannung von 5V wird an JP5(+5V) und JP1.2(GND) angeschlossen, J3 wird geschlossen (siehe auch [hier](#)).

3.2 Prozessorwahl und verwendbare Software

Es kann entweder ein

- PIC: z.B.
 - o PIC12C508A (z.B. "LCxx" von [Tams](#))
 - o PIC12F629 (z.B. "Einsatz" von [Digital-Bahn](#))
mit Einschränkungen bzw. Anpassungen an der Hardware (siehe [Kapitel 4.2](#))
auch:
 - Software des [FotoMichel](#)
 - o PIC16F684 (z.B. „Feuer“ von [Digital-Bahn](#), dann sind jedoch die Ausgänge 5...10 [Pin5...10] nicht nutzbar und hängen in der Luft)
- AVR: z.B.
 - o ATtiny13 oder kompatible (z.B. ATtiny25/45/85)
mit Einschränkungen bzw. Anpassungen an der Hardware (siehe [Kapitel 4.1](#))
auch aus dem Bereich [Signalisierung](#):
 - Software [Signal-Bü](#)
 - Software [Signal-Ne1/Zp11](#)
 - Software [Signal-Zs2/Zs3](#)

Durch die Möglichkeit, verschiedene Prozessorfamilien und -typen einzusetzen, ist auch die Erstellung von eigener Software auf eine breite Basis gestellt.

Auf GitHub stehen einige kleinere Softwarepakete von mir zur Verfügung:

<https://github.com/Kruemelbahn/LightControl>

3.2.1 JumperEinstellungen (Lötjumper J1 und J2)

PIC bzw. ATtiny ohne Reset

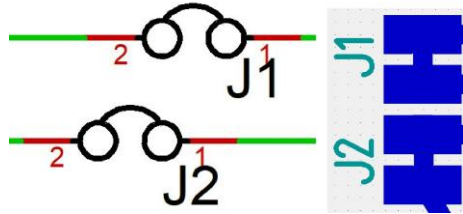


Abb. 3.2.1 a

ATtiny

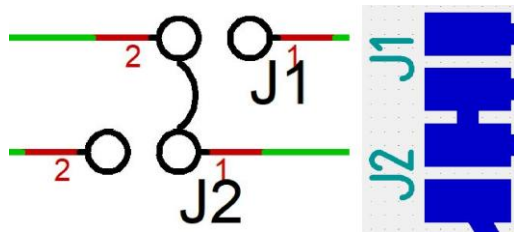


Abb. 3.2.1 b

Nutzen hier: zusätzlicher Schaltausgang an PB3 anstelle von Steuereingang JP2:

- der wird dann nicht verwendet
- und PB5 wird als *RESET verwendet

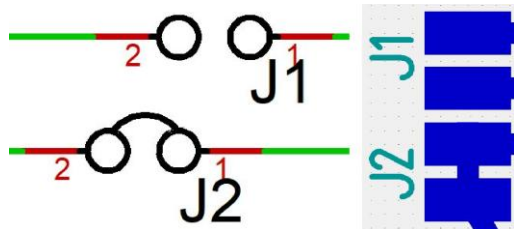


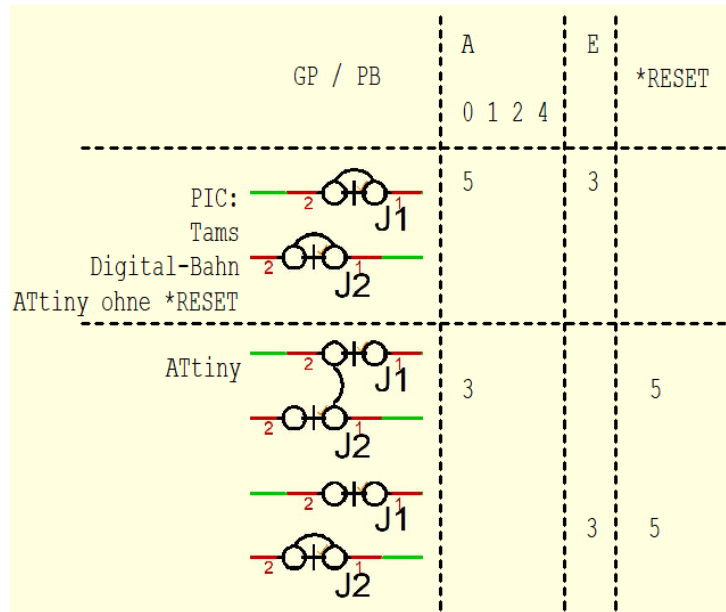
Abb. 3.2.1 c

Mit Hilfe dieser Jumperstellung wird

- PB3 als Eingang und
- PB5 als *RESET

verwendet.

Zusammenfassung der Ein- und Ausgangsnutzung



3.2.2 HEX-Dateien

Im GitHub-Repository befinden sich jeweils im Ordner „Hexfiles“ die bereits mit dem Quellcode kompilierten HEX-Dateien. Diese Hex-Dateien können mit einem entsprechenden Programmiergerät auf den Prozessor geladen werden (siehe „[Den AVR flashen](#)“).

3.2.3 Quellcode

Der Quellcode im Hauptverzeichnis ist genau wie meine zugehörigen Bibliotheken unter GitHub verfügbar.

Der Quellcode wird nur benötigt, wenn

- Man neugierig ist
- Oder den Quellcode ändern und somit neu kompilieren möchte.

Zum Kompilieren wird

- o für einen AVR die aktuelle [Arduino-IDE](#) bzw. das [AVR-Studio](#)
- o und für einen PIC die [MPLAB IDE v8.92](#)

benötigt.

3.2.4 Den Prozessor flashen

Hierzu kann jeder passende Brenner verwendet werden, der den verwendeten Prozessor unterstützt:

- meine AVR-Prozessoren brenne ich mit AVRDude und *USB AVR Prog* von U.Radig (<http://www.ulrichradig.de/>), meine Software auf dem ATtiny13 läuft mit den Default-Fuses: low=0x6A high=0xFF
- die PICs brenne ich mit dem Brenner8 von Jörg Bredendiek (<http://www.sprut.de>), Unterlagen zum Brenner sind nicht mehr verfügbar).

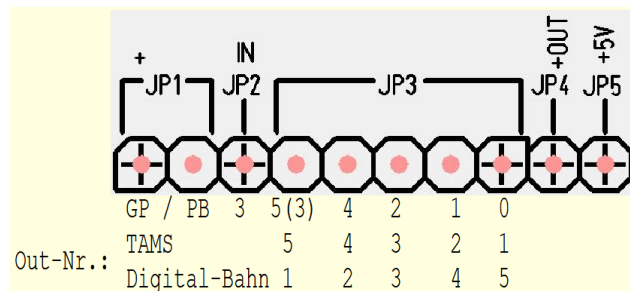
3.3 Anschlussbelegung der 10poligen Stiftleiste

3.3.1 JP1

Einspeisung der Versorgungsspannung, empfohlen werden hier 12V-Gleichspannung (die ist oftmals in einer Anlage vorhanden).

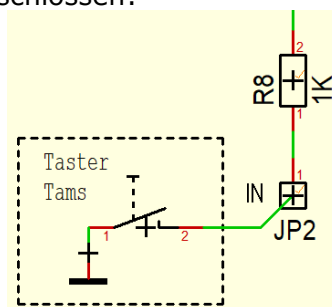
Bei Versorgung mit Gleichspannung ist der positive Anschluss links.

3.3.2 JP2 und JP3



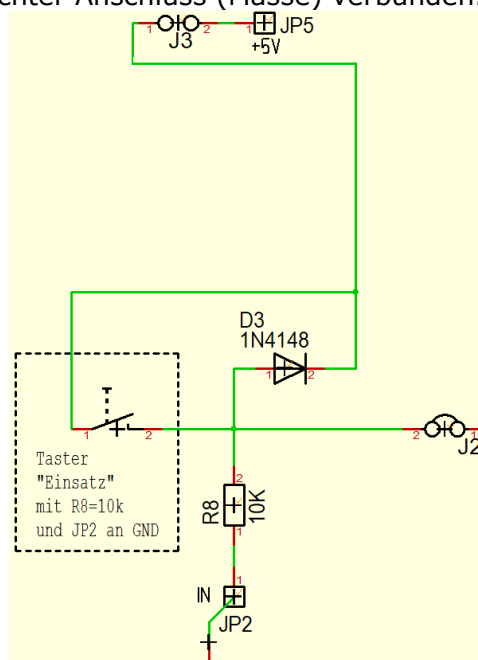
3.3.3 JP3 als Eingang

Wird JP2 (PB3) als Eingang benötigt / verwendet, so wird der Taster zwischen JP2 und JP1 rechter Anschluss (Masse) angeschlossen:



Eine Besonderheit ist beim Einsatz der Software von Digital-Bahn zu beachten:

- das Einschaltelement (Taster) wird zwischen JP5 (Jumper J3 schließen!) und J2.2 angeschlossen
- R8 wird auf 10k vergrößert
- JP2 wird mit JP1 rechter Anschluss (Masse) verbunden.



3.3.4 JP4

JP4 ist der gemeinsame positive Anschluss der angeschlossenen Leuchtmittel. Alle Leuchtmittel werden durch die Transistoren nach Masse geschaltet (JP1 rechter Anschluss)

3.3.5 JP5

JP5 ist nutzbar, wenn J3 geschlossen ist. Dann kann an JP5 entweder

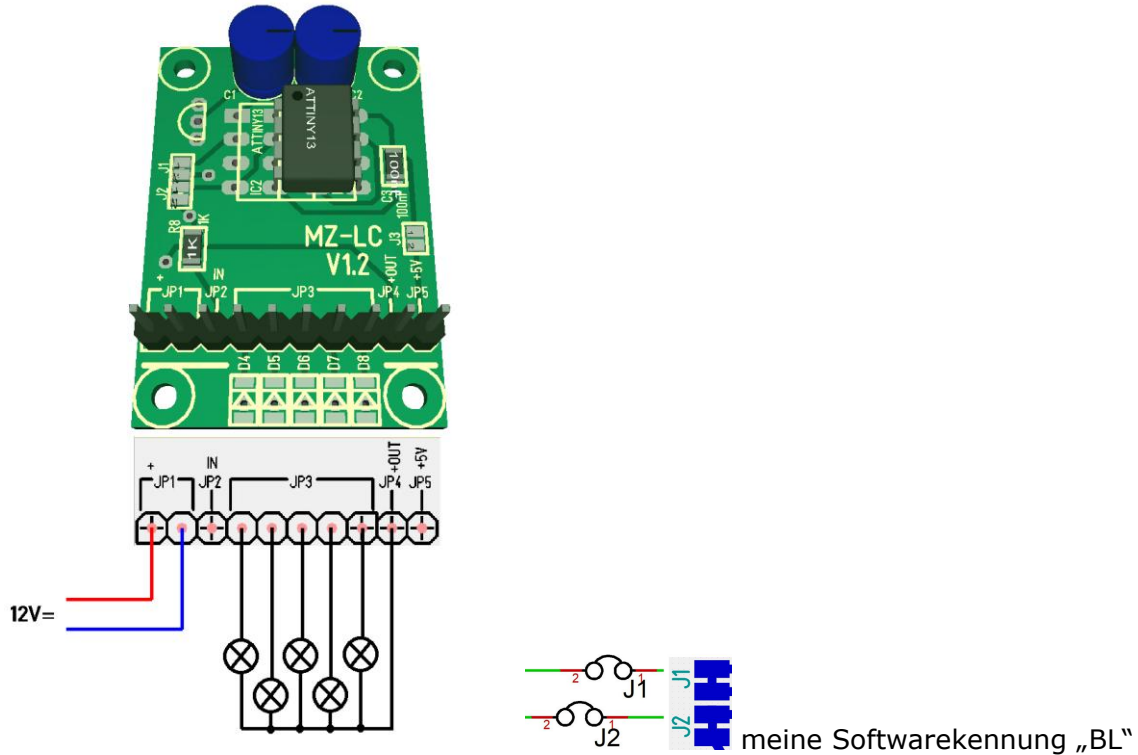
- die interne 5V-Spannung genutzt werden
- oder 5V anstelle der 12V an JP1 eingespeist werden. Der Masseanschluss ist dann JP1 rechter Anschluss.

Hinweis: die Bauteile C1, D1, D2, R6 (bzw. der 78L05) dürfen dann nicht bestückt sein!

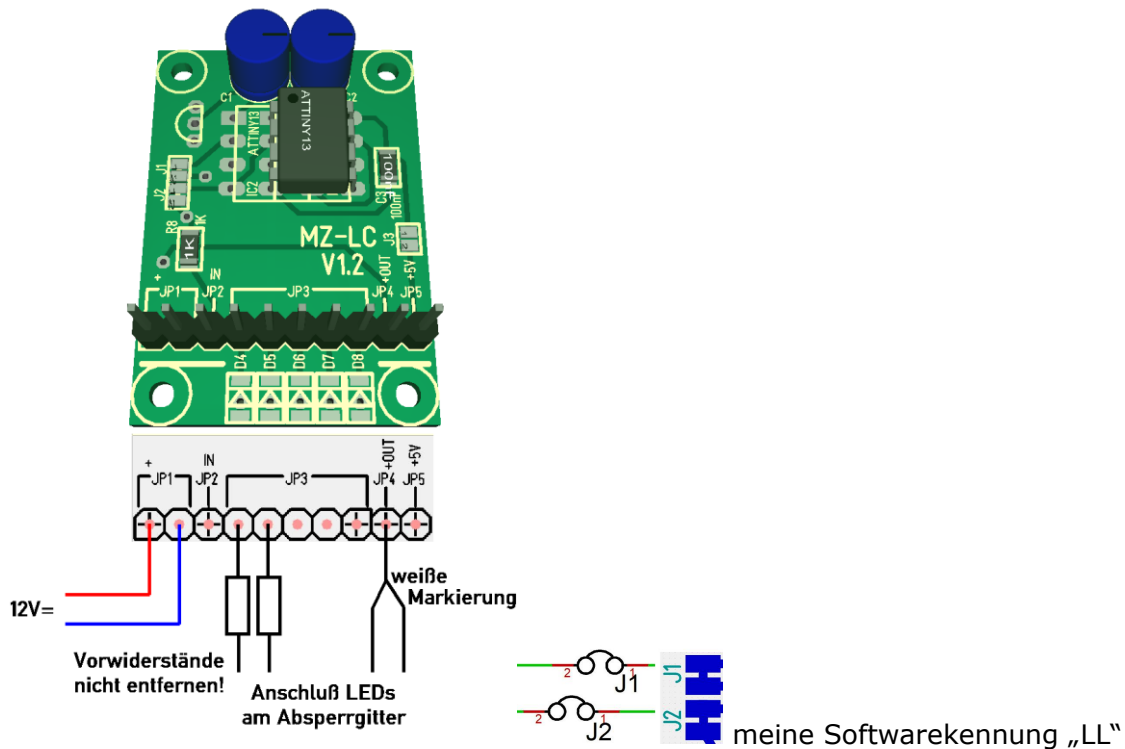
4 Anschlussbeispiele

4.1 ATtiny

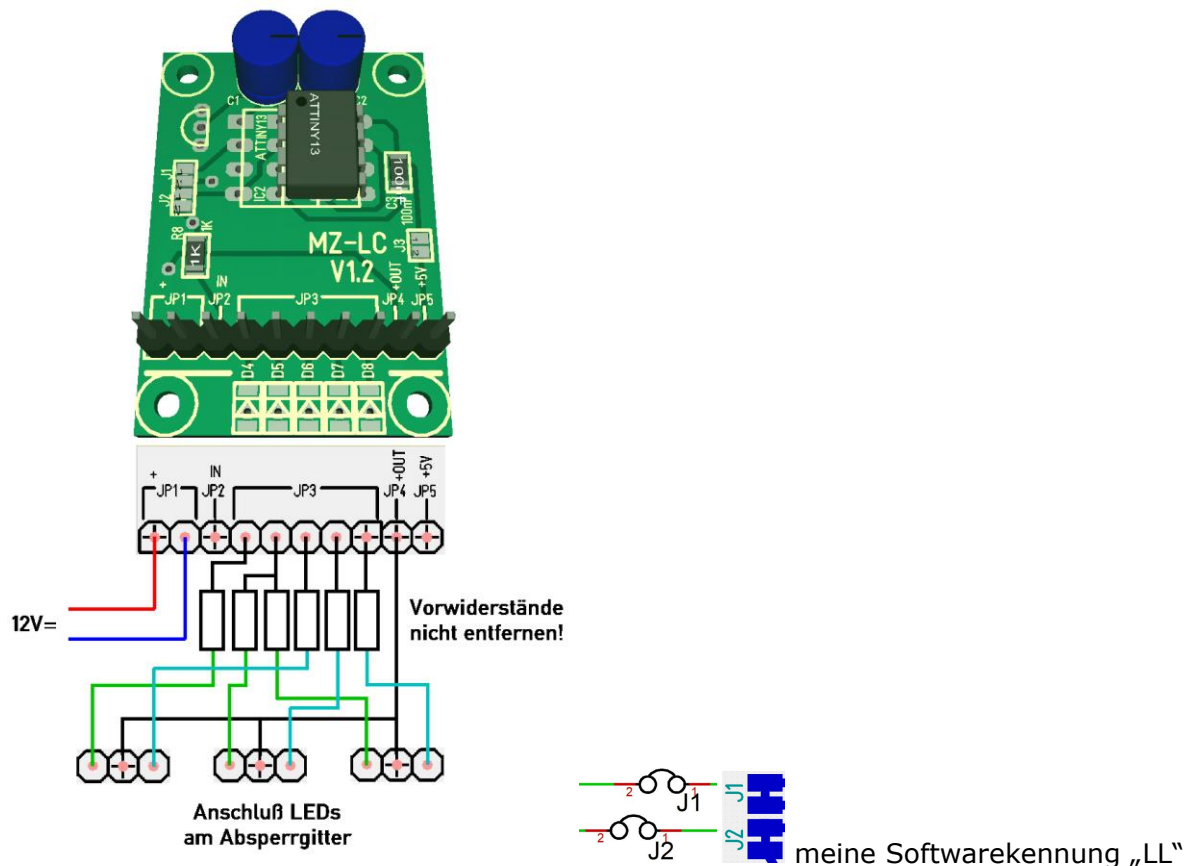
4.1.1 5fach Blinker



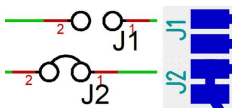
4.1.2 Absperrgitter (einfach)



4.1.3 Absperrgitter (dreifach)



4.1.4 Blitz & Blinker - Blitz für Fotograf / Radar



Auf der Platine des Lichtcomputers werden nicht benötigt:

- D4, D6
- R1, R3, R9, R11
- T1, T3

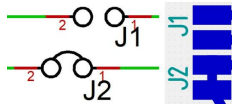
Die Blitzausgänge sind JP3.1 und JP3.2. Die LEDs werden **ohne** Vorwiderstand an JP5 (5V!) angeschlossen, J3 ist geschlossen.

Ein Warnblinker wird an JP3.4 **mit** passendem Vorwiderstand und an JP5 (5V!) angeschlossen, J3 ist geschlossen.

Die Blitzausgänge werden über JP2 aktiviert (Anschluss an GND), der Warnblinker ist dauerhaft eingeschaltet.

Da die LEDs an 5V angeschlossen werden, kann auch der Lichtcomputer alternativ mit 5V betrieben werden, siehe [hier](#).

4.1.5 Signal-Bü



Auf der Platine des Lichtcomputers werden nicht benötigt:

- D4, D6
- R1, R3, R9, R11
- T1, T3

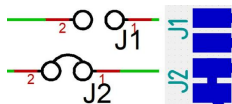
Die Blinkausgänge sind

- JP3.1 für das erste Andreaskreuz
- JP3.2 für das zweite Andreaskreuz
- JP3.4 für das Blinklichtüberwachungssignal

Die Bü-Signale werden über JP2 eingeschaltet (Anschluss an GND) bzw. ausgeschaltet (Anschluss offen).

Die LEDs werden **mit** passendem Vorwiderstand an JP4 (Versorgungsspannung, 12V+) angeschlossen.

4.1.6 Signal-Zs2, Zs3



Auf der Platine des Lichtcomputers werden nicht benötigt:

- D4, D5, D6, D8
- R1, R2, R3, R5, R9, R10, R11, R13
- T1, T2, T3, T5

Der Ausgang für das Signal ist JP3.2. Die LED wird **mit** passendem Vorwiderstand an JP4 (Versorgungsspannung, 12V+) angeschlossen.

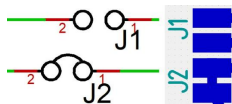
Das Signal wird über JP2 ausgeschaltet (Anschluss an GND).

Für das Einschalten wird der Anschluss GP4 des ATtiny13 zum Eingang umverdrahtet:

- D5, T2, R2, R10 sind zu entfernen
- Mit einem Draht ist Pin 3 des ATtiny13 mit JP3.4 zu verbinden.

So kann das Signal über JP3.4 eingeschaltet werden (Anschluss an GND).

4.1.7 Signal-Ne1-Zp11



Auf der Platine des Lichtcomputers werden nicht benötigt:

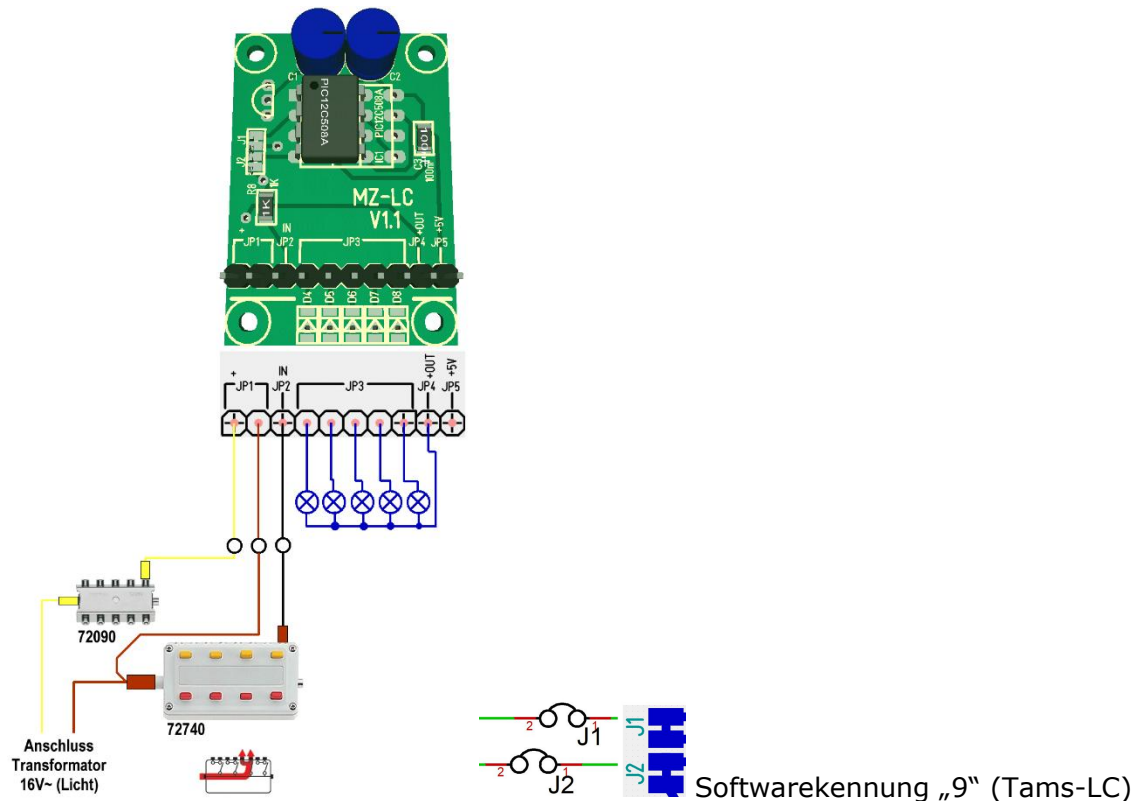
- D4, D5, D6, D7
- R1, R2, R3, R4, R9, R10, R11, R12
- T1, T2, T3, T4

Der Ausgang für das Signal ist JP3.1. Die LED wird **mit** passendem Vorwiderstand an JP4 (Versorgungsspannung, 12V+) angeschlossen.

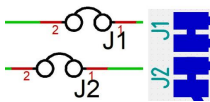
Das Signal wird über JP2 eingeschaltet (Anschluss an GND).

4.2 PIC

4.2.1 Gaslaternen



4.2.2 FotoMichel - Blitz für Fotograf / Radar



Die Software entspricht dem des [FotoMichel](#), vom FotoMichel nicht verwendbar sind:

- Der Testeingang (FotoMichel: J1, R4)
- Auslösung über den Optokoppler (FotoMichel: IC1, R7, S1)

Auf der Platine des Lichtcomputers werden nicht bestückt:

- D7, D8
- R4, R5, R12, R13
- T4, T5

Die Blitzausgänge sind JP3.3 und JP3.3. Die LEDs werden **ohne** Vorwiderstand an JP5 (5V!) angeschlossen, J3 ist geschlossen.

Ein Warnblinker wird an JP3.4 **mit** passendem Vorwiderstand und an JP5 (5V!) angeschlossen, J3 ist geschlossen.

Die Blitzausgänge werden über JP2 aktiviert (Anschluss an GND), der Warnblinker ist dauerhaft eingeschaltet.

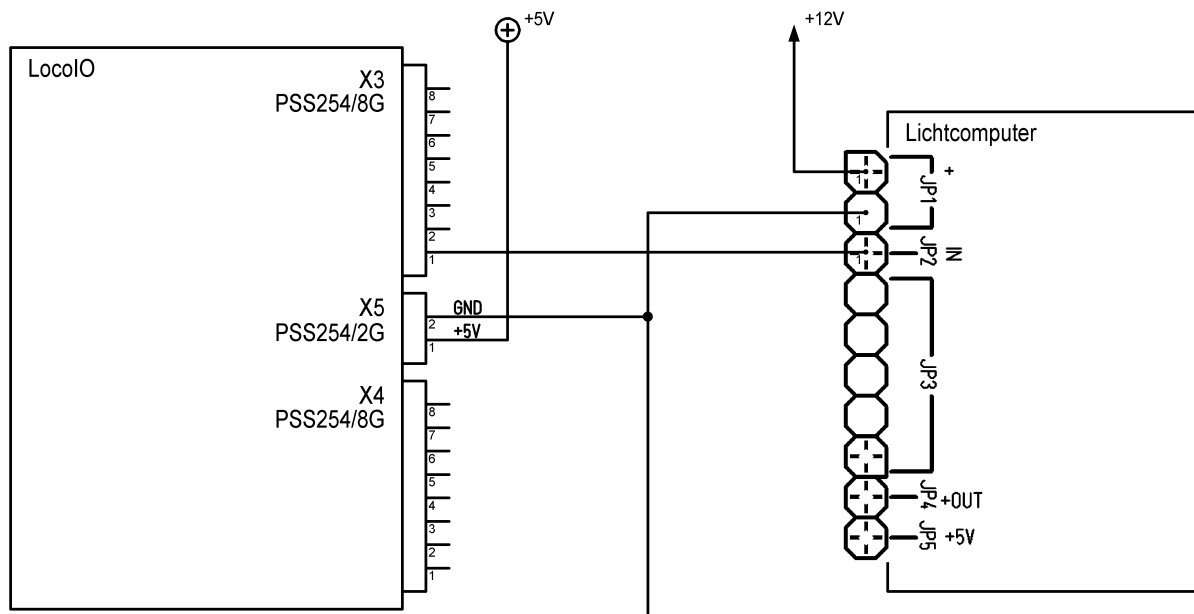
Da die LEDs an 5V angeschlossen werden, kann auch der Lichtcomputer alternativ mit 5V betrieben werden, siehe [hier](#).

5 Ansteuerung mit LocoIO

LocoIO ist ein Steuermodul, dass es ermöglicht, Stellbefehle über das LocoNET® zu empfangen oder zu senden, siehe hier: <https://github.com/Kruemelbahn/LocoIO>

Die Ausgänge eines LocoIO arbeiten mit einen Spannungspegel von +5V – das passt also genau für den Lichtcomputer.

Für den Lichtcomputer wird ein Anschluss des LocoIO benötigt. Lichtcomputer und LocoIO benötigen unterschiedliche Spannungsversorgungen: der Lichtcomputer benötigt 12V=, das LocoIO 5V=. Zur ordnungsgemäßen Ansteuerung gehört auch die Masse-Verbindung (GND)!



In diesem Beispiel ist der Lichtcomputer an Port 1 des LocoIO angeschlossen, es kann aber auch jeder andere Port verwendet werden.

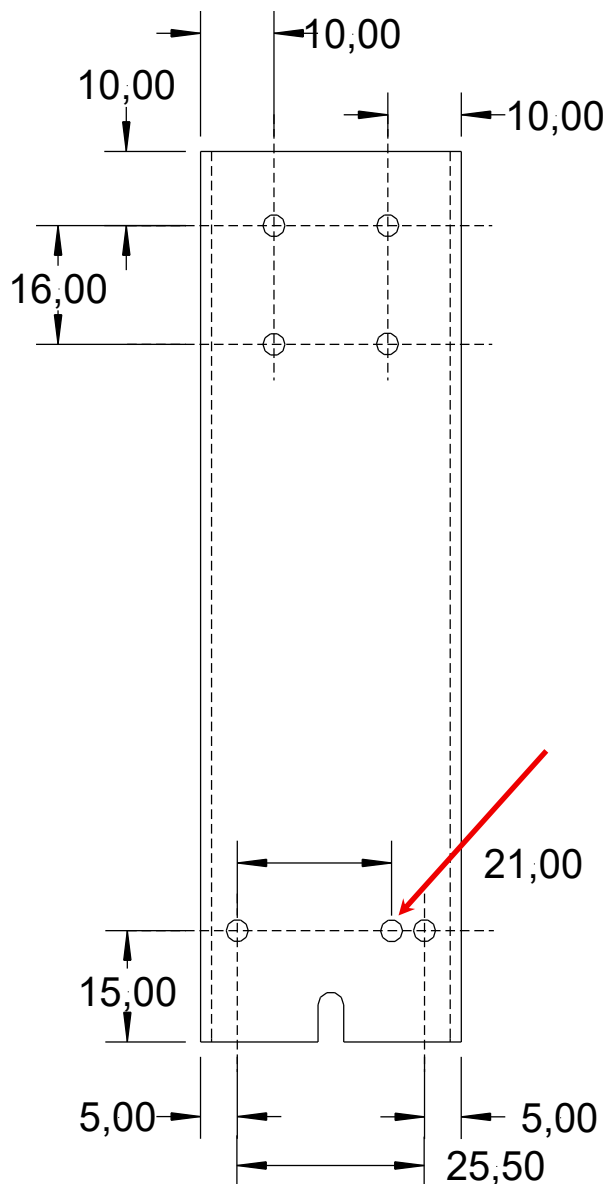
Diese Ansteuerung ist auch für den alten Tams-LC gültig, der Tams-LC-NG hat andere Anschlussbezeichnungen, ist aber wahrscheinlich auf die gleiche Art anschließbar.

6 Einsatz im Merscheider Schacht

Die Platine des Lichtcomputers kann auch im [Merscheider Schacht](#) verwendet werden.

Die vorgesehenen Montagelöcher für eine Platine haben einen Abstand von 25,5mm, die Bohrungen des Lichtcomputers jedoch einen Abstand von 21mm.

Also muss ein zusätzliches Loch (unten, 21mm vom linken Loch entfernt, siehe den roten Pfeil) in das Rahmenprofil eingebracht werden:



Der Lichtcomputer hat keine Signalschnittstelle (10- bzw. 14polig) sondern nur eine 10polige einreihige Stiftleiste vor den Anschluss.