



WeichenKeyboard

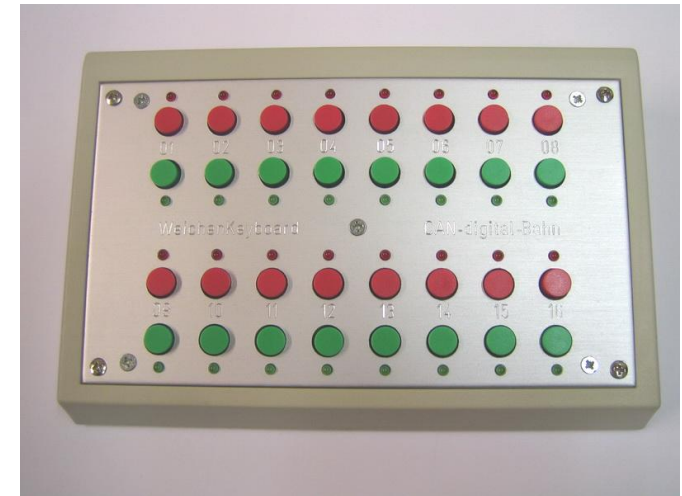


1.

1.1 Einleitung

Dieses WeichenKeyboard ist kompatibel mit der CS2 und der MS2. Grad bei der MS2 ist das Weichenschalten nicht sehr komfortabel. Hier springt das WeichenKeyboard vom CAN-digital-Bahn Projekt ein. Man kann über Taster die digitalen Stellbefehle im DCC oder MM Format senden und somit bis zu 16 (oder auch mehr) Weichen, Signale oder sonstige Module schalten. Weiter unten gibt es auch einen Anschlussplan für ein Verbindungskabel um das WeichenKeyboard direkt an eine MS2 anzuschließen.

Ebenso ist natürlich auch die Nutzung an einer CS2 möglich, wenn man lieber „reale“ Knöpfe drücken möchte, wie man es von einer Analogen Anlage gewohnt ist, anstatt auf einem Touchscreen zu tippen. Das tolle ist, das alle Schaltvarianten parallel nutzbar sind. Man kann über die Taster des WeichenKeyboards ebenso schalten wie über den Touchscreen von der CS2 oder den Gummitasten an der MS2. Auch wird die aktuelle Weichenstellung über Rot/Grün an allen Geräten per CAN-Datenbus beim schalten aktualisiert.

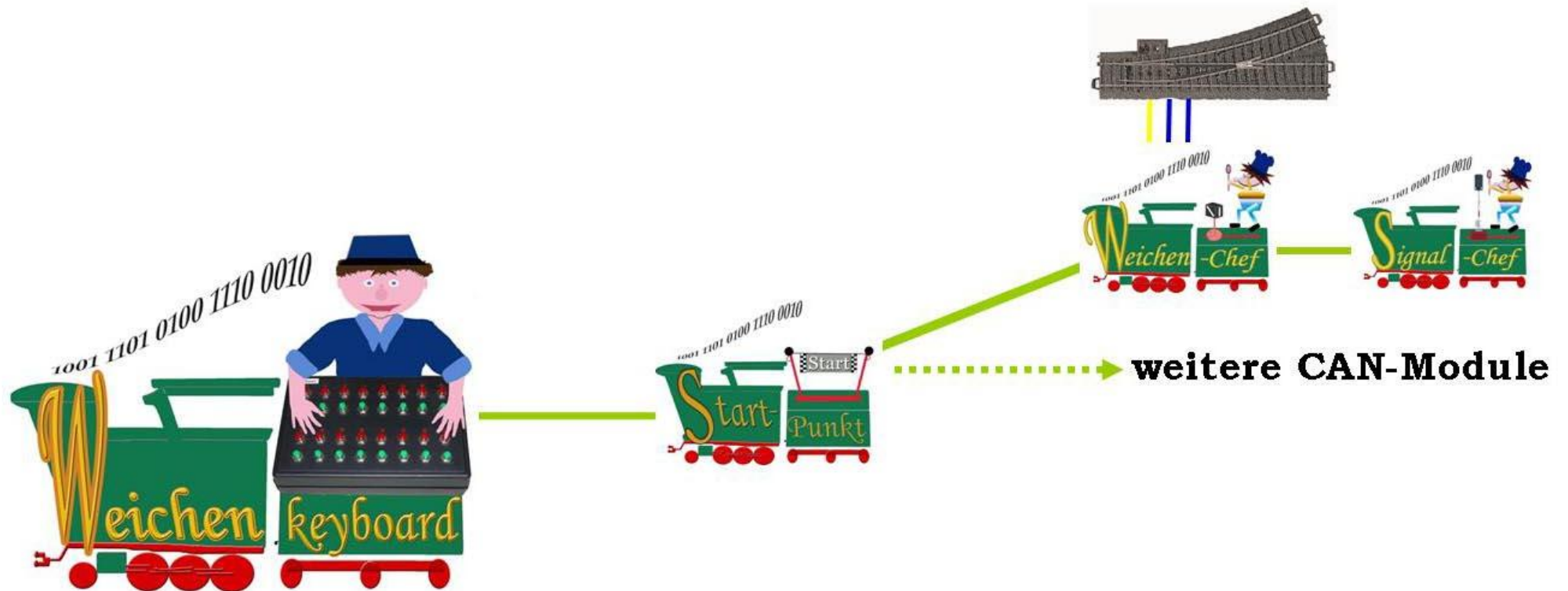


Diese Bauanleitung beschreibt den Bau der beiden CAN-digital-Bahn Platinen für das WeichenKeyboard und den Anschluss der Taster und LED's. Ebenfalls wird der Anschluss an eine MS2/CS2 beschrieben.

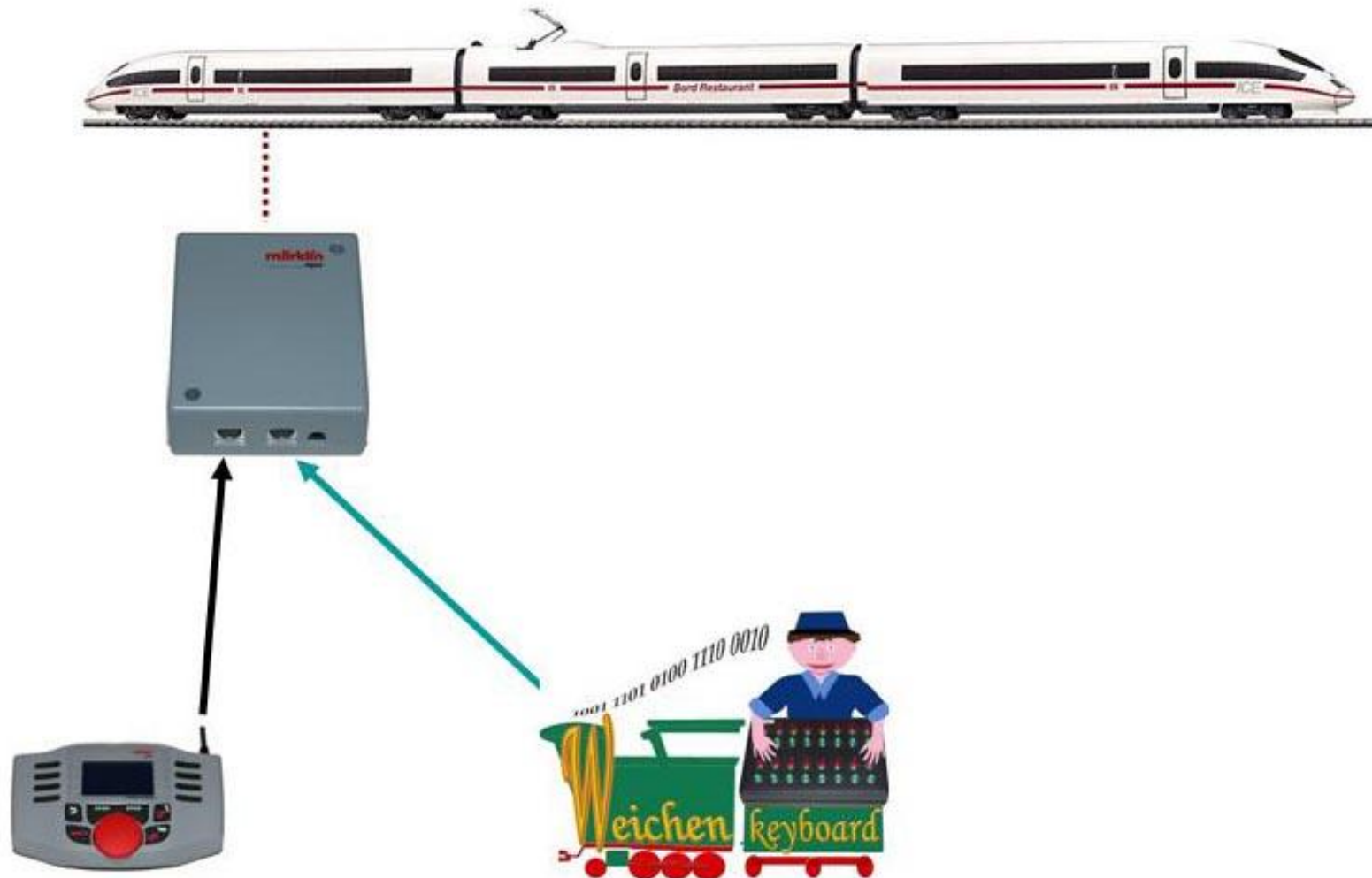
Auf den Bau des Gehäuses gehe ich nicht weiter ein, denn hier kann jeder selbst kreativ werden und sich seine Taster und LED's nach eigenen Fähigkeiten und Vorstellungen in ein Gehäuse, eine Frontplatte, ein Bedienpult oder sogar einem Gleisbildstellpult bauen.

Viel Spaß beim Nachbauen!

1.2 Systemaufbau mit weiteren CAN-Modulen



1.3 Systemaufbau mit MS2



2.

2.1 Anleitung für den Aufbau des WeichenKeyboards

Bevor Sie mit dem Aufbau beginnen, lesen Sie diese Anleitung erst einmal komplett durch. Sie wissen dann, worauf es ankommt und was Sie beachten müssen und vermeiden dadurch von vornherein Fehler, die manchmal nur mit viel Aufwand wieder zu beheben sind!

Führen Sie den Aufbau absolut gewissenhaft und sauber aus!

Vergewissern Sie sich nach dem Aufbau, dass keine kalte Lötstelle vorhanden ist. Denn eine schlechte Lötung oder ein schlechter Aufbau bedeuten eine zeitraubende Fehlersuche und unter Umständen eine Zerstörung von Bauteilen.

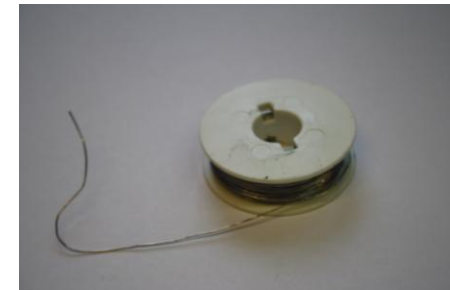
Die Wahrscheinlichkeit, dass nach dem Zusammenbau etwas nicht funktioniert, lässt sich durch einen gewissenhaften und sauberen Aufbau drastisch verringern. Kontrollieren Sie jeden Schritt und jede Lötstelle zweimal, bevor Sie weitergehen! Halten Sie sich an diese Anleitung für den Aufbau! Machen Sie den dort beschriebenen Schritt nicht anders und überspringen Sie nichts! Am besten drucken Sie diese Anleitung in Farbe aus. Haken Sie jeden Schritt ab, in der Stückliste gibt es dafür eine Spalte „Erledigt“.

Nehmen Sie sich auf jeden Fall Zeit für den Aufbau.

Eine häufige Ursache für eine Nichtfunktion ist ein Bestückungsfehler, z. B. verkehrt eingesetzte Bauteile .

2.2 Folgende Werkzeuge sollten für den Aufbau vorhanden sein:

	Benötigtes Werkzeug zum Aufbau und Testen der Platine
1.	Kleiner Seitenschneider (um die Beine der Bauteile später zu kürzen)
2.	Lötkolben mit feiner Spitze (ca. 1,6-3mm) (max. 35W, besser weniger oder regelbare Lötstation)
3.	Feines Lötzinn (z.B. 0,5mm Durchmesser inkl. Flussmittel im Kern und säurefrei!)
4.	Kleiner Schlitzschraubendreher (um die Anschlusskabel später festzuschrauben)
5.	Eventuell eine Lupe (um später die Lötstelle zu kontrollieren)
6.	Empfohlen: Biegelehre (Bei Reichelt.de Bestellnr.: BIEGELEHRE für 0,84€)



2.3 Bestellliste. Wenn Sie sich nun an den Aufbau machen wollen, benötigt Sie noch folgende Bauteile:

Menge	Wert	Bestellnummer	Bezugsquelle	Bemerkung
2x	5 Volt Spannungsregler 1A	µA 7805	Reichelt Elektronik	
2x	CAN –Bus Controller	MCP 2515-I/P	Reichelt Elektronik	
2x	High Speed CAN Transceiver	MCP 2551-I/P	Reichelt Elektronik	
2x	Standardquarz 16MHz	16,0000-HC18	Reichelt Elektronik	
4x	Keramik-Kondensator 33pF	KERKO 33P	Reichelt Elektronik	
6x	Keramik-Kondensator 100nF	KERKO 100N	Reichelt Elektronik	
32x	Widerstand 1/4W 1,6kOhm	1/4W 1,6K	Reichelt Elektronik	Vorwiderstände für LED's
8x	Widerstand 1/4W 2,7kOhm	1/4W 2,7K	Reichelt Elektronik	
10x	Widerstand 1/4W 10kOhm	1/4W 10K	Reichelt Elektronik	
2x	DIP-Schalter, 8pol.	NT 08	Reichelt Elektronik	
1x	Stiftleiste	SL 1x40W 2,54	Reichelt Elektronik	(reicht für 4)
1x	Buchsenleiste	BL 1x20W 2,54	Reichelt Elektronik	(reicht für 2)
2x	IC-Sockel 40pol.	GS 40P	Reichelt Elektronik	
2x	IC-Sockel 18pol.	GS 18P	Reichelt Elektronik	
2x	IC-Sockel 8pol.	GS 8P	Reichelt Elektronik	
2x	Modular-Einbaubuchse 8-8 mit Kabel	MEB 8-8	Reichelt Elektronik	
16x	LED LowCurrent Rot			Nur Low Current !
16x	LED LowCurrent Grün			Nur Low Current !
16x	Drucktaster Rot			Schließer
16x	Drucktaster Grün			Schließer
1x	Gehäuse			
2x	Platine WeichenKeyboard	79000003	CAN-digital-Bahn	
2x	WeichenKeyboard PIC		CAN-digital-Bahn	
2x	Schraubklemme 2,54mm 2pol.	70700002	CAN-digital-Bahn	
4x	Schraubklemme 2,54mm 8pol.	70700008	CAN-digital-Bahn	
1x	10pol. Gleisbox-Stecker		CAN-digital-Bahn	Für Verbindungskabel

Die meisten Teile können bei Reichelt Elektronik (<http://www.reichelt.de>) bestellt werden. Um die Bestellung zu vereinfachen, wurden auch die Reichelt Bestellnummern eingetragen. Wahrscheinlich können auch alle Bauteile bei Conrad Elektronik bestellt werden, dort sind aber andere Bestellnummern zu verwenden.

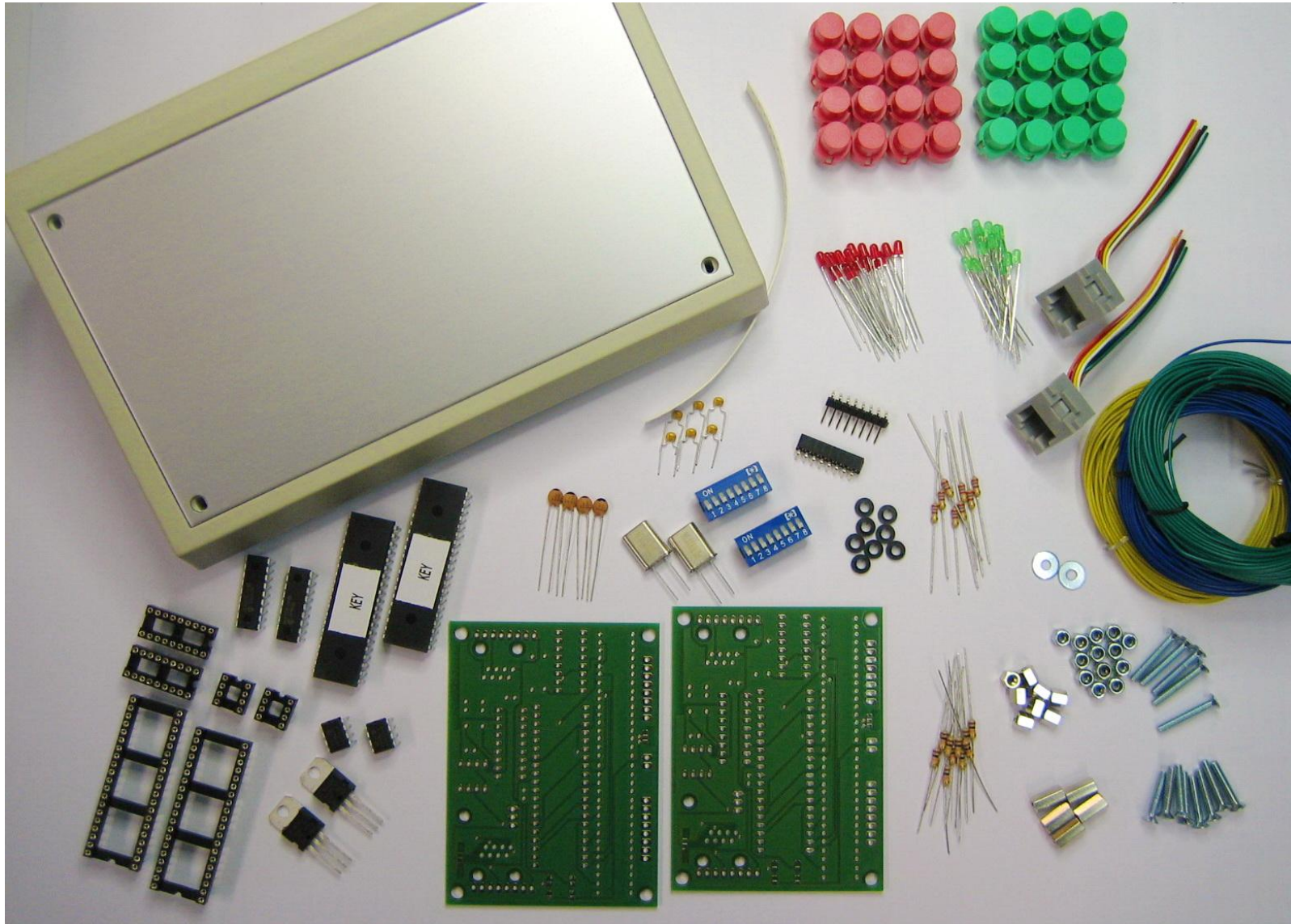
Die Platine, die Schraubklemme und der passende PIC können über Thorsten Mumm / CAN-digital-Bahn Projekt (<http://can-digital-bahn.com>) bestellt werden (**Gelb Markiert**).

Alle nötigen Reichelt-Bauteile um eine Platine zu bestücken, sind in der Datei **CANWK.CSV** noch einmal eingetragen. Diese Datei kann bei Reichelt.de zur Bestellung hochgeladen werden. Somit sparen Sie sich das mühsame Eintippen der Bauteile für die Bestellung (MyReichelt Account nötig). Auch sollte man die noch benötigten Anschlusskabel, falls nicht vorhanden, gleich mit bestellen

Für die Anschlüsse X1 bis X6 gibt es einmal die Schraubanschlüsse vom Can-digital-Bahn Projekt oder man lötet die Kabel direkt an die Lötkontakte. Diese Variante benutze ich auch in dieser Anleitung.

Werden die Bauteile bestellt, erhält man die Bauteile in kleinen beschrifteten Tüten. Lassen sie die Bauteile bis zum Einsatz auf der Platine in den Tüten, da nicht alle Werte an den Bauteilen selber erkennbar sind.

Wenn alle Bauteile bestellt und geliefert wurden, sieht das dann so aus (hier inkl. Teile für ein Gehäuse):



2.4 Bestückungsliste.

Widerstände

	Wert	Bestellnummer	Bezugsquelle	Beschriftung	Erledigt
R1	Widerstand 2,7kΩ	1/4W 2,7k	Reichelt Elektronik	Braun / Schwarz / Rot	2x
R2	Widerstand 2,7kΩ	1/4W 2,7k	Reichelt Elektronik	Braun / Schwarz / Rot	2x
R3	Widerstand 2,7kΩ	1/4W 2,7k	Reichelt Elektronik	Braun / Schwarz / Rot	2x
R4	Widerstand 2,7kΩ	1/4W 2,7k	Reichelt Elektronik	Braun / Schwarz / Rot	2x
R5	Widerstand 10kΩ	1/4W 10,0k	Reichelt Elektronik	Braun / Schwarz / Orange	2x
R6	Widerstand 10kΩ	1/4W 10,0k	Reichelt Elektronik	Braun / Schwarz / Orange	2x
R7	Widerstand 10kΩ	1/4W 10,0k	Reichelt Elektronik	Braun / Schwarz / Orange	2x
R8	Widerstand 10kΩ	1/4W 10,0k	Reichelt Elektronik	Braun / Schwarz / Orange	2x
R9	Widerstand 10kΩ	1/4W 10,0k	Reichelt Elektronik	Braun / Schwarz / Orange	2x

Kondensatoren

	Wert	Bestellnummer	Bezugsquelle	Erledigt
C1	Keramik-Kondensator 33pF	KERKO 33P	Reichelt Elektronik	2x
C2	Keramik-Kondensator 33pF	KERKO 33P	Reichelt Elektronik	2x
C3	Keramik-Kondensator 100nF	KERKO 100N	Reichelt Elektronik	2x
C4	Keramik-Kondensator 100nF	KERKO 100N	Reichelt Elektronik	2x
C5	Keramik-Kondensator 100nF	KERKO 100N	Reichelt Elektronik	2x

Quarz

	Wert	Bestellnummer	Bezugsquelle	Erledigt
Q1	Quarz 16MHz	16,0000-HC18	Reichelt Elektronik	2x

IC's

	Wert	Bestellnummer	Bezugsquelle	Erledigt
IC1	WeichenKeyboard PIC		CAN-digital-Bahn Projekt	2x
IC2	CAN-Bus Controller	MCP 2515-I/P	Reichelt Elektronik	2x
IC3	High Speed CAN Transceiver	MCP 2551-I/P	Reichelt Elektronik	2x

IC4	Spannungsregler 5 Volt	µA 7805	Reichelt Elektronik	2x
-----	------------------------	---------	---------------------	----

Schalter

	Wert	Bestellnummer	Bezugsquelle	Erledigt
SW1	8pol. DIP Schalter	NT 08	Reichelt Elektronik	2x

Anschlüsse

	Wert	Bestellnummer	Bezugsquelle	Erledigt
X1,3	Schraubklemme 8pol-2,54	70700008	CAN-digital-Bahn Projekt	2x
X2,5	Schraubklemme 2pol-2,54	70700002	CAN-digital-Bahn Projekt	2x
X4,6	Schraubklemme 8pol-2,54	70700008	CAN-digital-Bahn Projekt	2x
X8	Stiftleiste	SL 1x40W 2,54	Reichelt Elektronik	
X7	Buchsenleiste	BL 1x20W 2,54	Reichelt Elektronik	

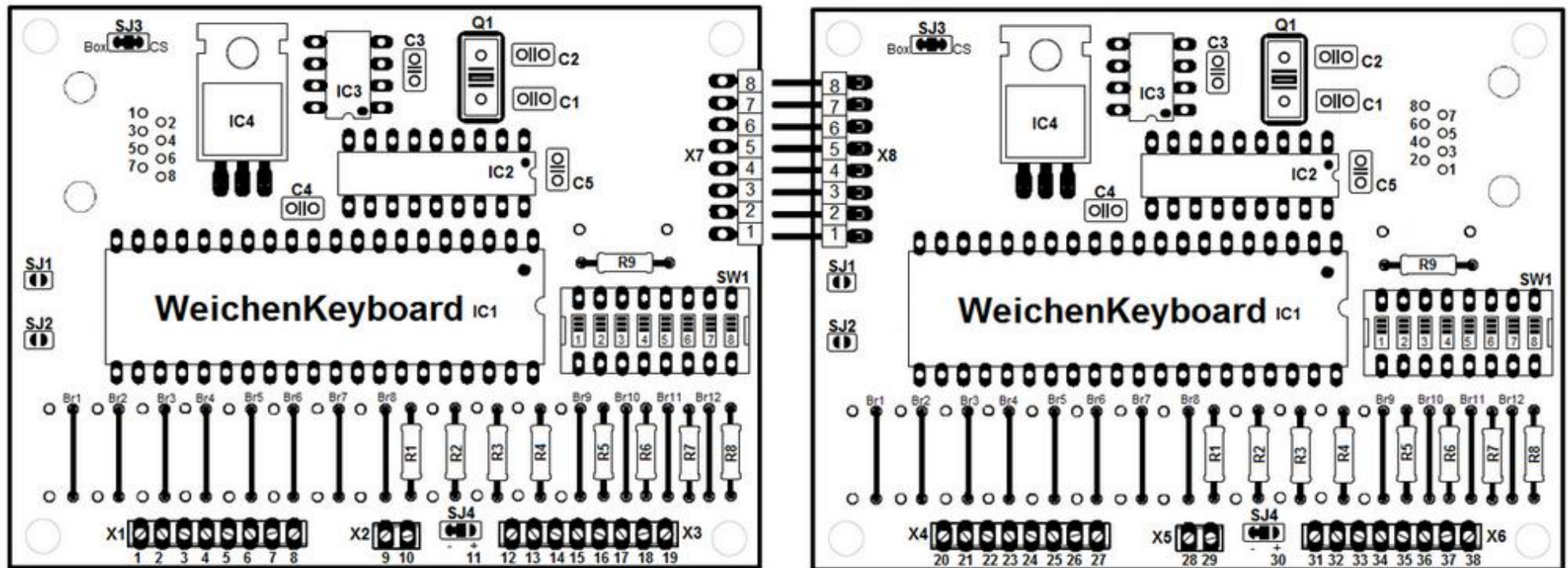
Platine

	Wert	Bestellnummer	Bezugsquelle	Erledigt
	WeichenKeyboard Platine	79000003	CAN Digital Bahn Projekt	2x

Sonstiges

	Wert	Bestellnummer	Bezugsquelle	Erledigt
2mal	IC Sockel 8pol.	GS 8P	Reichelt Elektronik	
2mal	IC Sockel 18pol.	GS 18P	Reichelt Elektronik	
2mal	IC Sockel 40pol.	GS 40P	Reichelt Elektronik	

2.5 Bestückungsplan (Oberseite) WeichenKeyboard



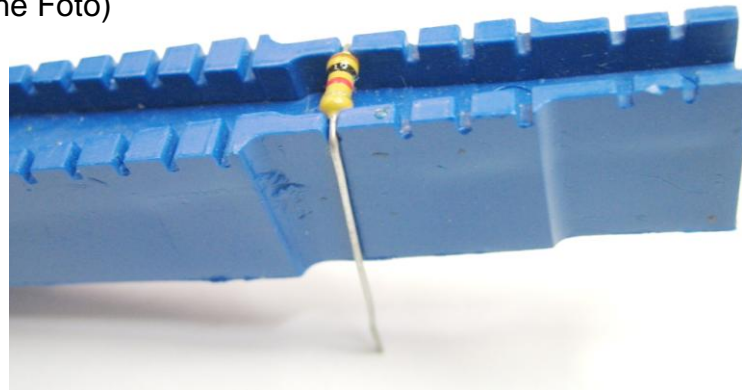
2.6 Aufbau

2.6.1

Zuerst werden die Buchsenleiste **X7** und die Stiftleiste **X8** jeweils auf die Länge von 8 Kontakten geschnitten bzw. gebrochen. Nun bestücken Sie die beiden Leisten **X7** und **X8** auf der Oberseite (Email-Adresse auf der Platine lesbar) und verlöten sie die Kontakte auf der Unterseite.

2.6.2

Verlöten Sie die Widerstände **R1** bis **R4** (2,7kOhm) auf beiden Platinen mit den Farbringen rot/violett/rot genau wie bei den Leisten X7 und X8 auf der Unterseite der Platine. Die überstehenden Anschlussdrähte werden dann mit dem Seitenschneider gekürzt. Hilfreich für das Umbiegen der Anschlussdrähte ist hierbei die Biegelehre von Reichelt. (Siehe Foto)

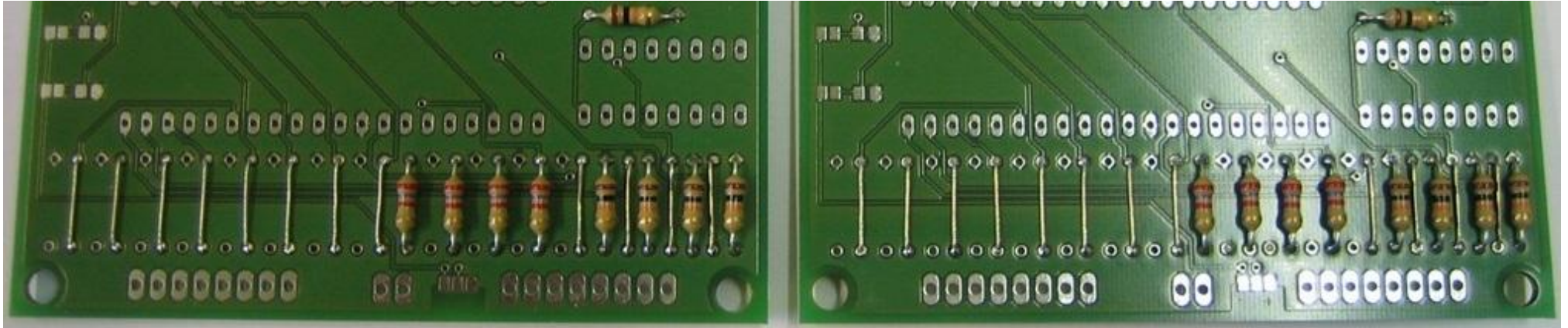


2.6.3

Als nächstes kommen die Widerstände **R5** bis **R9** (10KOhm) auf beiden Platinen mit den Farbringen braun/schwarz/orange an die Reihe und werden gemäß Bestückungsplan eingesetzt und verlötet. Auch hier kann die Biegelehre wieder helfen. Die abgeschnittenen Anschlussdrähte bitte beiseitelegen. Die Reste werden im nächsten Schritt benötigt.

2.6.4

In diesem Arbeitsgang werden die Drahtbrücken (**BR1** – **BR12**) hergestellt und durch die Platine gesteckt und auf der Unterseite verlötet. Dazu kann man z.B. die abgeschnittenen Anschlussdrähte der Widerstände benutzen und mit der Biegelehre auf das passende Maß biegen.



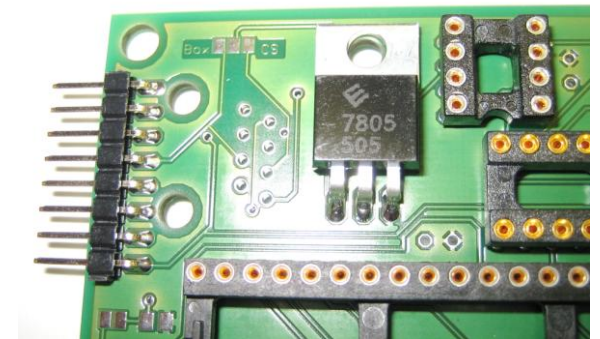
Die Widerstände und Drahtbrücken haben ihren Platz gefunden.

2.6.5

Nun löten Sie pro Platine die 3 IC-Sockel für IC1 (40pol.), IC2 (18pol.) und IC3 (8pol.) ein. Die IC Sockel werden auf der Oberseite in die Löcher gesteckt und auf der Unterseite verlötet. Achten Sie auch hier auf die Ausrichtung mit der Kerbe im Gehäuse wie es im Bestückungsplan gezeigt wird. Stecken Sie die IC's erst ganz am Ende des Aufbaus in die IC Sockel. Entweder ist die Richtung mit einer Kerbe im oder einem Punkt auf dem Gehäuse gekennzeichnet.

2.6.6

Jetzt kommt pro Platine jeweils der 5Volt Spannungsregler **IC4** (7805) an die Reihe. Die 3 Anschlussbeine werden passend umgebogen und von der Oberseite durch die Platine gesteckt und auf der Unterseite verlötet. Auf Wunsch kann der Spannungsregler noch mit einer kleinen Schraube/Mutter an der Platine befestigt werden.



2.6.7

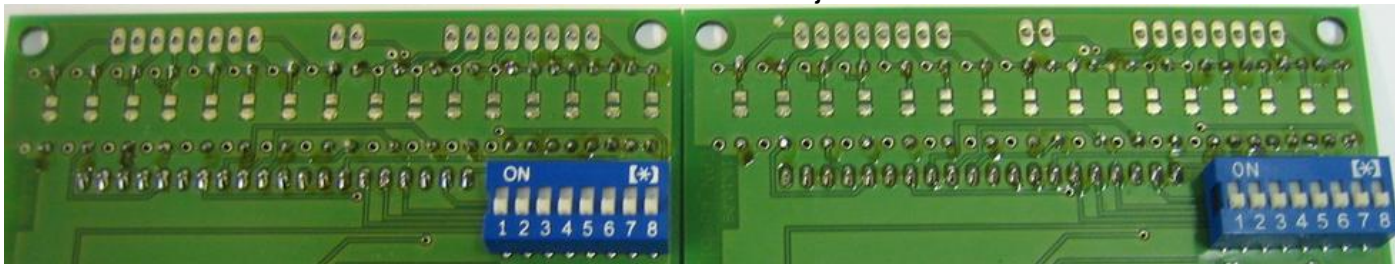
Verlöten Sie nun die Kondensatoren **C1** und **C2** (33pF) auf beiden Platinen. Die überstehenden Anschlussdrähte werden dann mit dem Seitenschneider gekürzt.

2.6.8

Als nächstes kommen die Kondensatoren **C3** bis **C5** (100nF) an die Reihe und werden gemäß Bestückungsplan bei beiden Platinen eingesetzt und verlötet. Auch hier die überstehenden Anschlussdrähte mit dem Seitenschneider kürzen. Eventuell müssen vor dem Einsetzen die Anschlussbeine auf das richtige Rastermaß gebogen werden.

2.6.9

Nun sind auf beiden Platinen die 8poligen DIP Schalter **SW1** an der Reihe. Je nachdem wie man später seine Platinen in ein Gehäuse bauen will, kann man diese DIP Schalter entweder von oben oder von Unten auf die Platine löten. Ich habe hier die Unterseite gewählt, damit die Schalter durch ein Loch im Gehäuseboden bedient werden können. Dies kann jeder für sich selbst entscheiden.



2.6.10

Im nächsten Arbeitsschritt verbauen und verlöten Sie den Quarz **Q1** (16MHz) jeweils bei beiden Platinen. Der Quarz wird von der Oberseite in die Löcher gesteckt und auf der Unterseite verlötet. Lassen Sie einen kleinen Luftspalt zwischen Quarz und Platine, damit das Metallgehäuse vom Quarz keinen Kurzschluss verursachen kann. Die überstehenden Anschlussdrähte werden dann mit dem Seitenschneider gekürzt.

2.6.11

Stecken Sie nun die Anschlüsse **X1** bis **X6** von der Oberseite durch die Platine und verlöten Sie die Anschlüsse auf der Unterseite. Hier noch mal der Hinweis, es gibt 2 Möglichkeiten / Varianten für die Anschlüsse X1 bis X6.

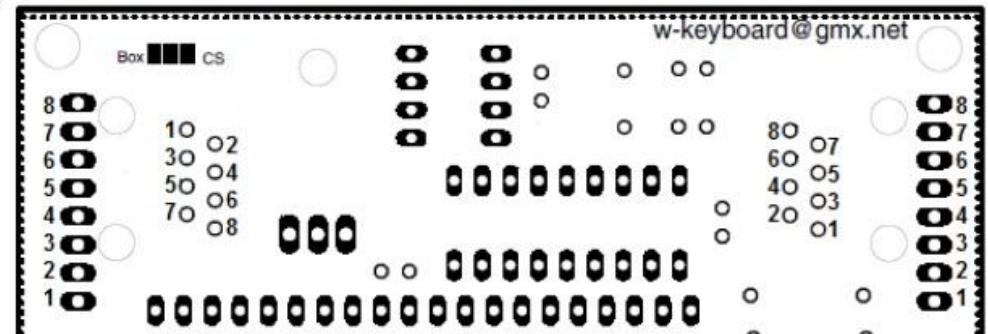
1. CanDigitalBahn Schraubanschlüsse direkt verlöten
2. Die Anschlusskabel mit der Platine direkt verlöten

2.6.12

Nun müssen noch einige Löt pads mit Lötzinn verbunden werden. **SJ3** = alle 3 Kontaktflächen mit Lötzinn verbinden. **SJ4** = Minus-Kontaktfläche (–) mit der mittleren Kontaktfläche durch Lötzinn verbinden (rechter Kontakt bleibt frei). **SJ1** und **SJ2** bleiben offen. (Siehe Bestückungsplan)

2.6.13

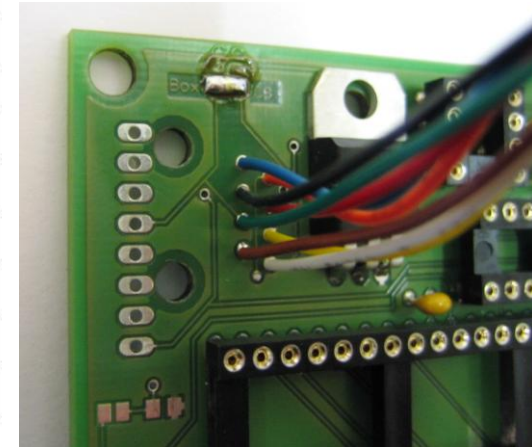
Jetzt kommt die Verbindungsmöglichkeit zur CAN-Welt. Um kompatibel mit allen anderen Modulen aus dem CAN-digital-Bahn Projekt zu sein, ist hier jeweils eine RJ45 Buchse gewählt. Diese RJ45 Buchsen werden mit den Kabeln an die Platine gelötet. Alternativ kann man natürlich auch ein Anschlusskabel direkt mit den Kontakten verlöten. Die Kabel werden an die mit 1 bis 8 beschrifteten Kontakten (nicht mit X1 zu verwechseln) gelötet. Eine Übersicht auf einer Platine sieht man hier. Dieses Anschlüsse gelten so auf beiden Platinen.

Ausschnitt CAN-Standard Platine von oben (Bestückungsseite)		Pin	Signal
		1	Gleissignal Rot *
		2	Gleissignal Braun *
		3	Masse
		4	Masse
		5	VCC +
		6	VCC +
		7	CAN Low
		8	CAN High

* wenn am StartPunkt für ModulBooster eingespeist.

Die Kabelfarben für die RJ45 Buchse sind:

- | | |
|-----------|---------|
| 1=blau | 5=grün |
| 2=orange | 6=gelb |
| 3=schwarz | 7=braun |
| 4=rot | 8=weiß |



2.6.14

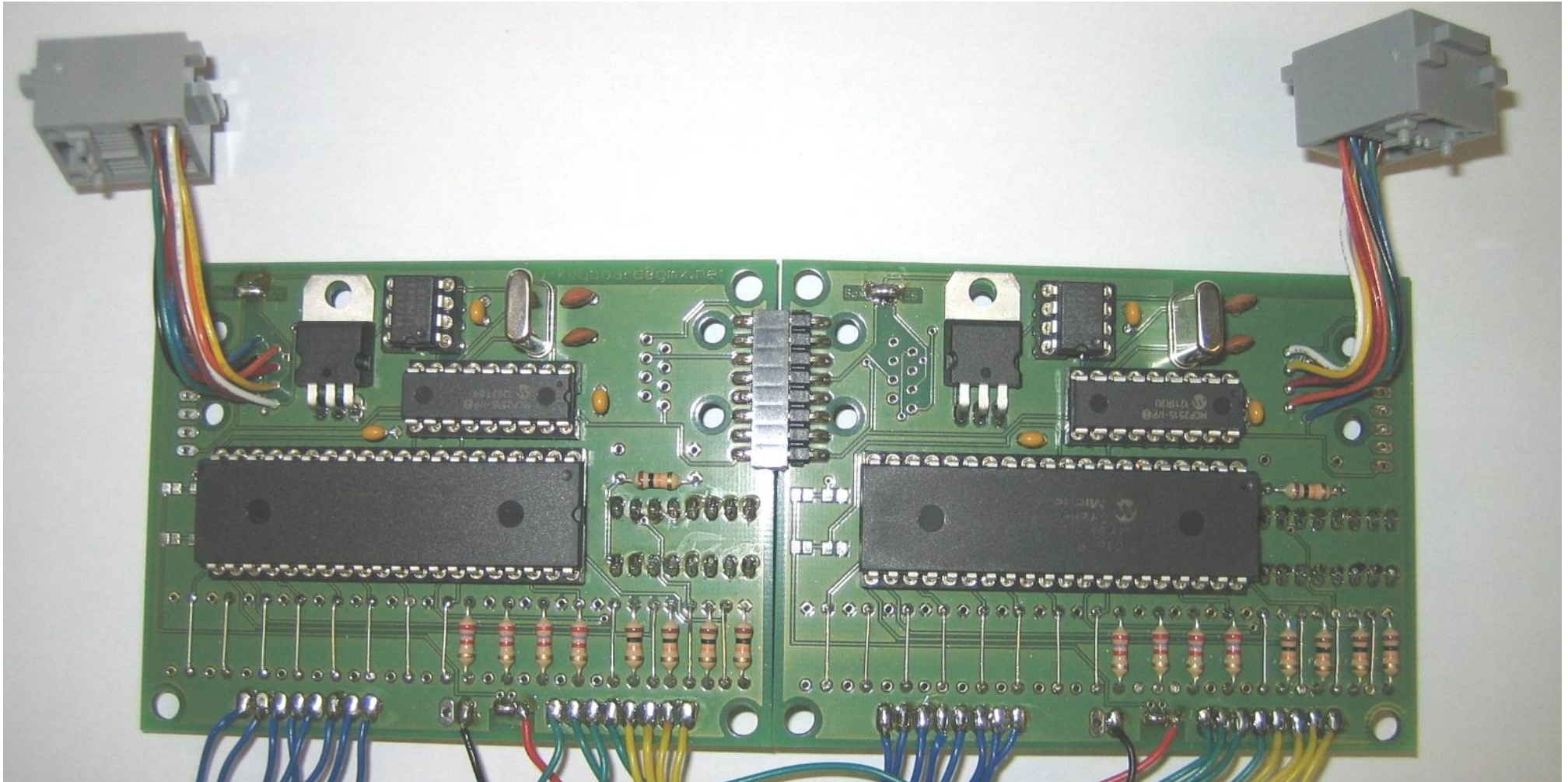
Stecken sie erst jetzt die **IC1**, **IC2** und **IC3** mit der Kerbe ausgerichtet richtig in die Sockel.

2.6.15

Kontrollieren Sie vor der Inbetriebnahme des WeichenKeyboards nochmal, ob alle Bauteile richtig eingesetzt und gepolt sind. Sehen Sie auf der Ober- und Unterseite nach, ob durch Lötzinnreste Leiterbahnen überbrückt wurden, da dies zu Kurzschlüssen und zur Zerstörung von Bauteilen führen kann. Nun müssen noch die Taster und LED's wie unter Punkt 3 angeschlossen werden.

TIP: Wer will, kann natürlich noch weitere WeichenKeyboard Platinen in 2er Schritten an die vorhandenen WeichenKeyboard-Platinen über Buchsen und Stiftheisten anstecken (die Lötunkte sind dafür auf der Platine schon vorhanden). So kann man mit 2 Platinen 16 Weichen schalten, mit 4 Platinen 32, mit 6 Platinen 48 usw.. Die Einstellung der Adressbereiche erfolgt über die DIP-Schalter gemäß der Tabelle im Punkt 4.

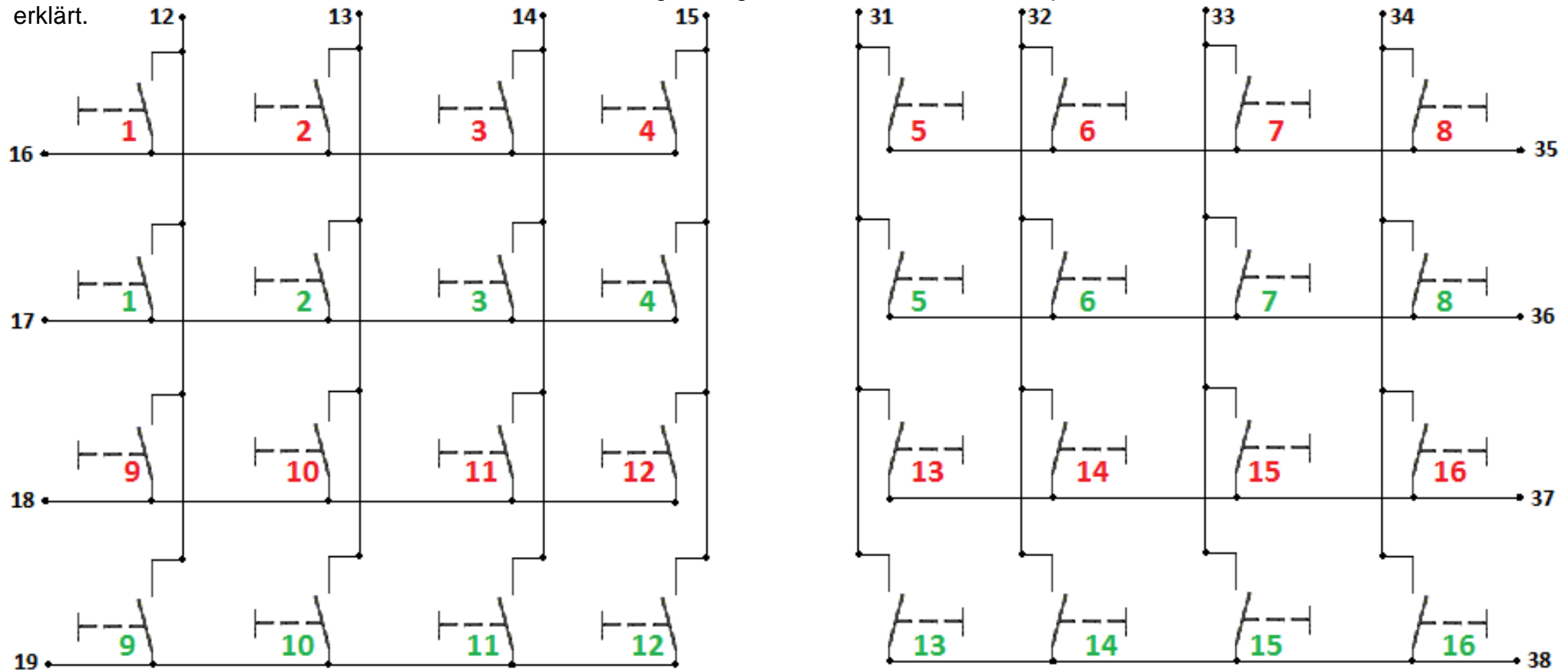
Nun sollten ihre Platinen so aussehen:



3.

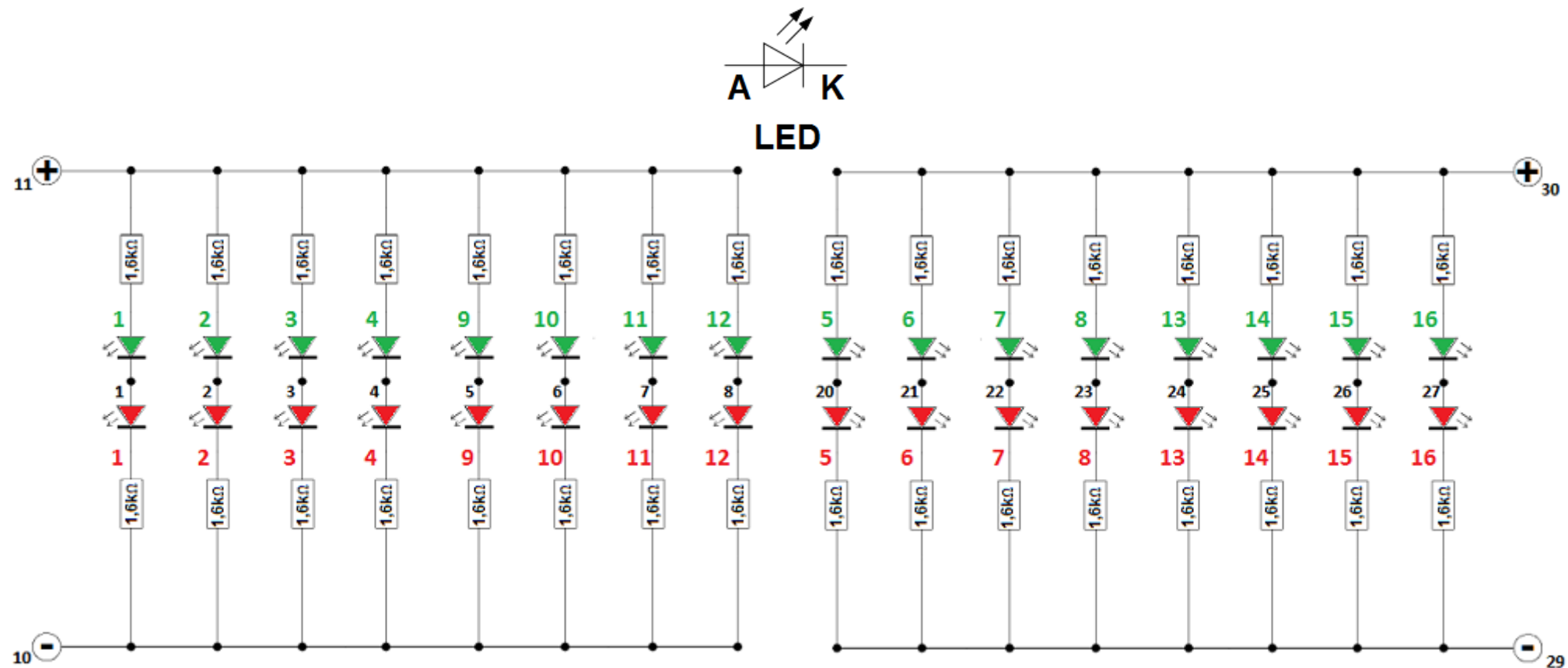
3.1 Anschließen der Taster für das WeichenKeyboard

Die schwarzen Zahlen im Bild beschreiben die nötigen Kabelverbindungen von den Tastern zu den gleichnamigen Kontakten an X1 bis X6 beider WeichenKeyboard-Platinen. Die roten und grünen Zahlen kennzeichnen die entsprechenden Schaltbefehle. Beispiel: Taster 1 rot schaltet die erste Adresse im WeichenKeyboard auf ROT, Taster 1 grün schaltet dementsprechend die erste Adresse auf GRÜN. Ob man im Motorola oder DCC Format einen Schaltbefehl sendet, hängt vom gewählten Datenformat am 8pol. DIP Schalter ab. Dies ist unten Punkt 3.3 erklärt.



3.2 Anschließen der LED's für das WeichenKeyboard

Die schwarzen Zahlen im Bild beschreiben die nötigen Kabelverbindungen von den LED's zu den gleichnamigen Kontakten an X1 bis X6 beider WeichenKeyboard-Platinen. Die roten und grünen Zahlen kennzeichnen die entsprechenden farbigen Leuchtdioden zu den Adressen. Bei den LED's sind LowCurrent Varianten zu wählen damit der Stromfluss durch den PIC Prozessor nicht zu groß wird. LowCurrent LED's haben einen Stromverbrauch von ca. 2mA gegenüber normalen LED's mit 20mA. Für jede LED ist ein Vorwiderstand von 1,6kOhm gewählt worden. Die LED's haben jeweils einen Anoden und Kathoden-Anschluss. Die Kathode der LED ist meistens das kurze Anschlussbein.



3.3 Auswahl des Datenformats der Schaltsignale

Die Wahl des gesendeten Datenformats der Schaltsignale geschieht über die beiden 8poligen DIP Schalter. Und zwar ist jeweils Schalter Nr.8 für das Datenformat zuständig. Man kann zwischen dem Motorola oder DCC Format wählen. Hierbei wählt man mit dem DIP Schalter der linken WeichenKeyboard Platine das Datenformat für die Schalter 1 bis 4 und 9 bis 12 und mit dem rechten DIP Schalter 5 bis 8 und 13 bis 16. Das gewählte Datenformat in der MS2 oder CS2 spielt keine Rolle.



3.4

Anschließen des Patch-Kabels für den CAN-Bus.

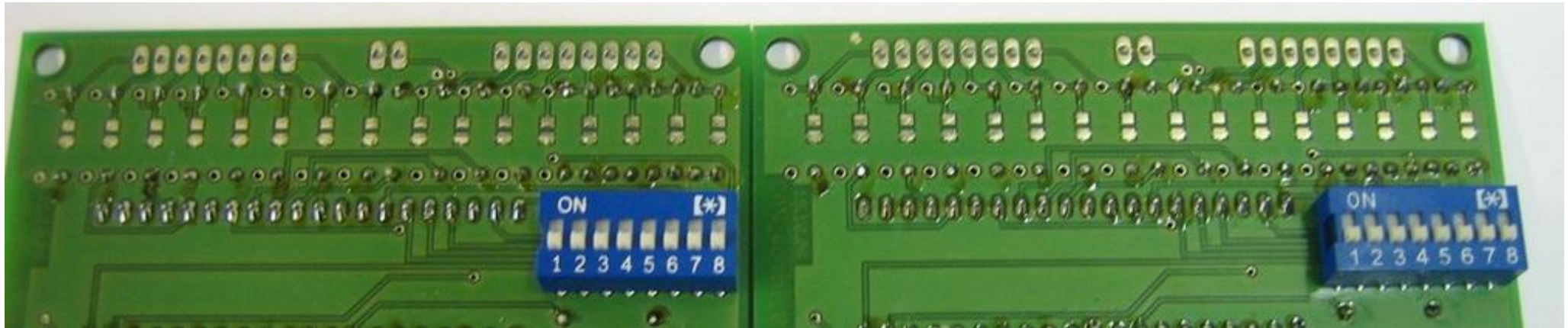
Der CAN Daten-Anschluss erfolgt über eine der RJ45 Buchsen. Über ein spezielles Kabel kann das WeichenKeyboard direkt an die MS2 oder CS2 angeschlossen werden. Ebenso kann das WeichenKeyboard über ein normales Patch-Kabel an einen CAN-StartPunkt angeschlossen werden. Im nächsten Bild sieht man die Pinbelegung für ein Kabel zwischen MS2 Gleisbox und WeichenKeyboard.

Mini-DIN 10pol. Stecker (von vorne)	Pin	Signal	Pin	RJ45 Stecker (von vorne)
Stecker 10 pol. 	1	VCC + *	6	
	2	Masse	4	
	3			
	4	CAN High	8	
	5			
	6			
	7			
	8	CAN Low	7	
	9			
	10			

* Spannungsversorgung für z.B. WeichenKeyboard erfolgt direkt aus Gleisbox (ohne StartPunkt)

4.0 Programmierung

Die Einstellungen der DIP-Schalter zu den Adressen kann man der folgenden Tabelle entnehmen.



Bei diesen beiden 8pol. DIP-Schalter ist jeweils Schalter Nr. 8 für das Datenformat zuständig (Siehe Punkt 3.3). Die Schalter 1 bis 7 sind jeweils für die Adressierung zuständig. Gemäß folgender Tabelle kann man sein WeichenKeyboard auf verschiedene Adressbereiche einstellen. Wichtig ist noch zu wissen, dass eine Adressänderung erst nach Ab/An-Stöpseln zur CS2/MS2 übernommen wird.

	1 2 3 4 5 6 7		1 2 3 4 5 6 7
Adressbereich 01 – 16	1 0 0 0 0 0 0		0 1 0 0 0 0 0
Adressbereich 17 – 32	1 0 1 0 0 0 0		0 1 1 0 0 0 0
Adressbereich 33 - 48	1 0 0 1 0 0 0		0 1 0 1 0 0 0
Adressbereich 49 - 64	1 0 1 1 0 0 0		0 1 1 1 0 0 0
Adressbereich 65 - 80	1 0 0 0 1 0 0		0 1 0 0 1 0 0
usw.			

Eine „1“ schaltet man, indem man den kleinen Schiebeschalter in Richtung der Beschriftung „ON“ verschiebt.

5.0 Technische Daten

Größe Platine: 65mm x 87mm

6.0 Änderungen / Vorschläge

Bei Vorschlägen, Anmerkungen, erkannten Fehlern usw. melden sie sich im CAN-digital-Bahn Forum auf www.can-digital-bahn.com