



# Retro 6040



## 1.

### 1.1 Einleitung

Eine kleine Platine, die die alten 6040 Keyboards auf den aktuellen Stand der Märklin digital Welt heben.

Der Umbau ist denkbar einfach, es müssen lediglich zwei Widerstände und die Hauptplatine getauscht werden. Hat man das gemacht, kann man ein so umgebautes Keyboard an einer Central Station 2 oder sogar an einer Gleisbox zusammen mit einer Mobile Station 2 benutzen. Das Keyboard muss dazu lediglich mit dem System-Bus der Geräte verbunden werden.

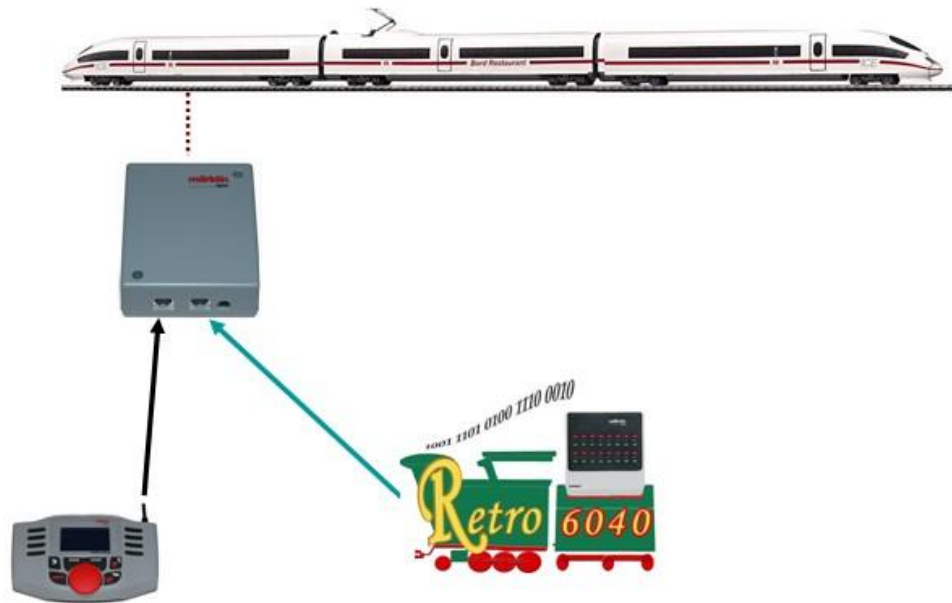
Die Nutzung eines so modernisierten Keyboards nur zusammen mit WeichenChefs als reines CAN-Schaltssystem ist selbstverständlich auch möglich. Der Anschluss des umgebauten 6040 erfolgt über ein Kabel, an dem sich am besten ein 10-poliger mini-DIN-Stecker befindet, so kann es direkt an die Märklin Geräte gesteckt werden. Eine weitere Verkabelung oder Spannungsversorgung ist auch nach dem Umbau nicht erforderlich.

Sind bereits alle Buchsen besetzt, lässt sich das Retro 6040 aber auch in einen größeren Systemaufbau problemlos integrieren. Für den Betrieb des Gerätes wird dann, wie für alle anderen CAN-digital-Bahn-Module auch, ein CAN-StartPunkt im Systemaufbau benötigt. Er dient der Energieversorgung der Module. Um ein Bediengerät an einer beliebigen Stelle an das System zu stecken, hilft einem der SternPunkt des CAN-digital-Bahn Projektes. So ist es möglich, auch mehrere Geräte zu nutzen. Die Bedienung ist, denke ich, selbst erklärend. Es hat sich durch den Umbau dabei nichts geändert. Für jede Magnetadresse stehen zwei Tasten zur Verfügung, je Richtung eine Taste. Wird eine der Tasten gedrückt, schaltet die Weiche in die gewählte Richtung. Der Antrieb bleibt, solange die Taste betätigt ist, eingeschaltet.

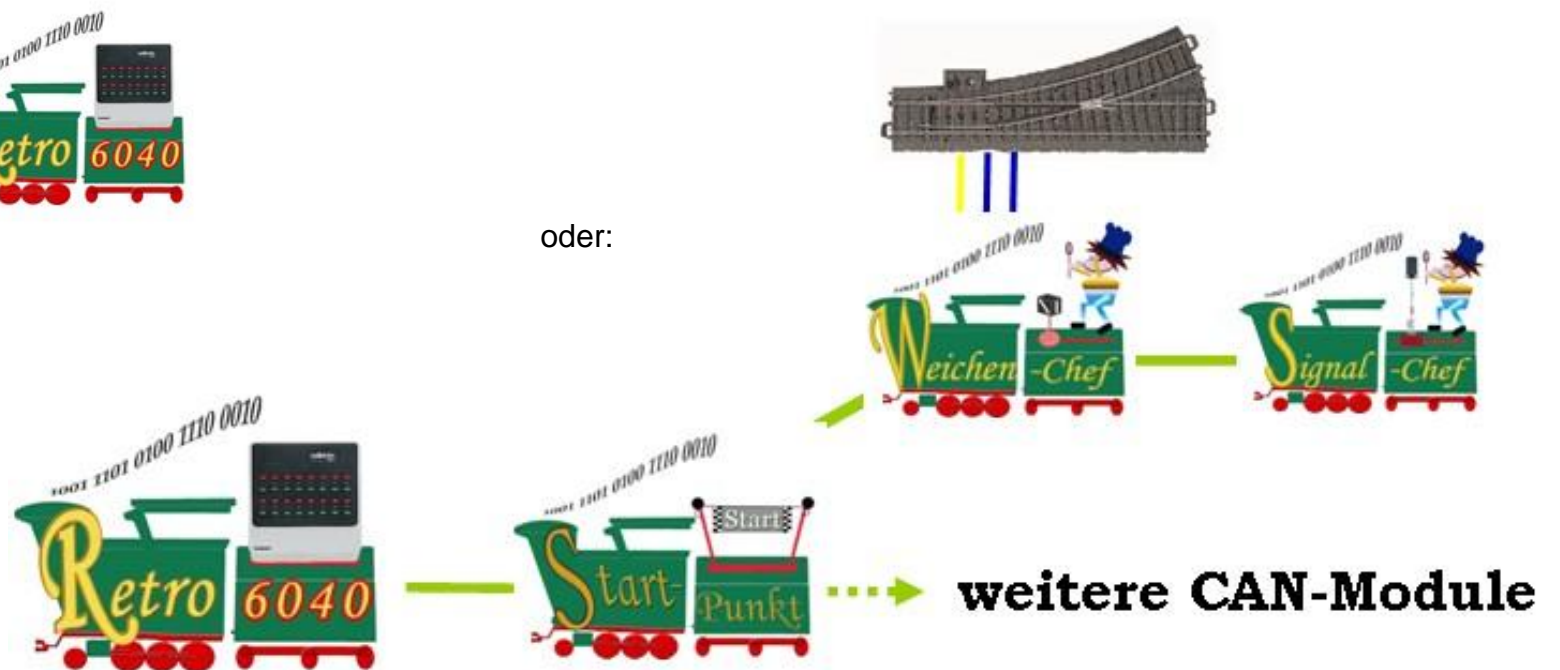
Die Rückmeldung erfolgt dabei über die rote LED über der roten Taste.



## 1.2 Systemaufbau (Beispiele)



oder:





## 2.

### 2.1 Anleitung für den Aufbau des Retro 6040

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 aus. Haken Sie jeden Schritt ab, in der Stückliste gibt es dafür eine Spalte „Erledigt“.

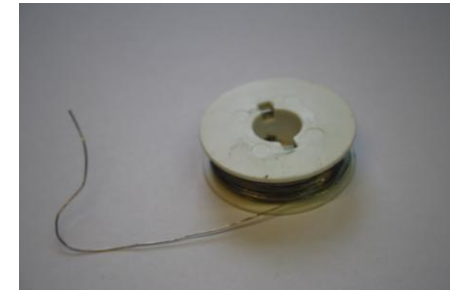
Nehmen Sie sich auf jeden Fall Zeit für den Aufbau.

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
1x	5 Volt Spannungsregler 1A	µA 7805	Reichelt Elektronik	
1x	CAN –Bus Controller	MCP 2515-I/P	Reichelt Elektronik	
1x	High Speed CAN Transceiver	MCP 2551-I/P	Reichelt Elektronik	
1x	Standardquarz 16MHz	16,0000-HC18	Reichelt Elektronik	
2x	Keramik-Kondensator 33pF	KERKO 33P	Reichelt Elektronik	
3x	Keramik-Kondensator 100nF	KERKO 100N	Reichelt Elektronik	
4x	Widerstand 1/4W 680Ohm	1/4W 680	Reichelt Elektronik	
12x	Widerstand 1/4W 10kOhm	1/4W 10K	Reichelt Elektronik	
1x	DIP-Schalter, 8pol.	NT 08	Reichelt Elektronik	
2x	RJ45 Buchse	MEBP 8-8S	Reichelt Elektronik	
1x	IC-Sockel 40pol.	GS 40P	Reichelt Elektronik	
1x	IC-Sockel 18pol.	GS 18P	Reichelt Elektronik	
1x	IC-Sockel 8pol.	GS 8P	Reichelt Elektronik	
1x	IC-Sockel 16pol.	GS 16P	Reichelt Elektronik	(Optional für DIP-Schalter)
	Flexible Litze (verschiedene Farben)		Reichelt Elektronik	(Verbindung Platine mit 6040)
1x	MÄRKLIN 6040 Keyboard			
1x	Platine Retro 6040	79000003	CAN-digital-Bahn	
1x	Retro 6040 PIC		CAN-digital-Bahn	
1x	Schraubklemme 2,54mm 2pol.	70700002	CAN-digital-Bahn	
2x	Schraubklemme 2,54mm 8pol.	70700008	CAN-digital-Bahn	

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 **CAN6040.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). Werden mehrere Retro 6040 Platinen aufgebaut, muss natürlich die Menge angepasst werden. Auch sollte man die noch benötigten Anschlusskabel, falls nicht vorhanden, gleich mit bestellen

Für die Anschlüsse X3 bis X5 gibt es einmal die Schraubanschlüsse vom Can-digital-Bahn Projekt oder man nimmt ein Stecksystem von Reichelt. Dafür braucht man von Reichelt Elektronik 2x PSS 254/8G, 1x PSS 254/2G, 2x PSK 254/8W, 1x PSK 254/2W und 1x PSK-KONTAKTE. Dabei müssen dann die Kabel an die PSK-Kontakte gelötet werden und in die Steckergehäuse geschoben werden bis sie einrasten.

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.

Natürlich braucht man für den Umbau noch ein gebrauchtes 6040 Keyboard von MÄRKLIN.





## 2.4 Bestückungsliste.

### Widerstände

	Wert	Bestellnummer	Bezugsquelle	Beschriftung	Erledigt
R1	Widerstand 680Ω	1/4W 680	Reichelt Elektronik	Blau / Grau / Braun	
R2	Widerstand 680Ω	1/4W 680	Reichelt Elektronik	Blau / Grau / Braun	
R3	Widerstand 680Ω	1/4W 680	Reichelt Elektronik	Blau / Grau / Braun	
R4	Widerstand 680Ω	1/4W 680	Reichelt Elektronik	Blau / Grau / Braun	
R5	Widerstand 10kΩ	1/4W 10k	Reichelt Elektronik	Braun / Schwarz / Orange	
R6	Widerstand 10kΩ	1/4W 10k	Reichelt Elektronik	Braun / Schwarz / Orange	
R7	Widerstand 10kΩ	1/4W 10k	Reichelt Elektronik	Braun / Schwarz / Orange	
R8	Widerstand 10kΩ	1/4W 10k	Reichelt Elektronik	Braun / Schwarz / Orange	
R9	Widerstand 10kΩ	1/4W 10k	Reichelt Elektronik	Braun / Schwarz / Orange	
R10	Widerstand 10kΩ	1/4W 10k	Reichelt Elektronik	Braun / Schwarz / Orange	
R11	Widerstand 10kΩ	1/4W 10k	Reichelt Elektronik	Braun / Schwarz / Orange	
R12	Widerstand 10kΩ	1/4W 10k	Reichelt Elektronik	Braun / Schwarz / Orange	
R13	Widerstand 10kΩ	1/4W 10k	Reichelt Elektronik	Braun / Schwarz / Orange	
R14	Widerstand 10kΩ	1/4W 10k	Reichelt Elektronik	Braun / Schwarz / Orange	
R15	Widerstand 10kΩ	1/4W 10k	Reichelt Elektronik	Braun / Schwarz / Orange	
R16	Widerstand 10kΩ	1/4W 10k	Reichelt Elektronik	Braun / Schwarz / Orange	

### Kondensatoren

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

### Quarz

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



**IC's**

	Wert	Bestellnummer	Bezugsquelle	Erledigt
IC1	Retro 6040 PIC		CAN-digital-Bahn Projekt	
IC2	CAN-Bus Controller	MCP 2515-I/P	Reichelt Elektronik	
IC3	High Speed CAN Transceiver	MCP 2551-I/P	Reichelt Elektronik	
IC4	Spannungsregler 5 Volt	µA 7805	Reichelt Elektronik	

**Schalter**

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

**Anschlüsse**

	Wert	Bestellnummer	Bezugsquelle	Erledigt
X1	RJ45 Buchse	MEBP 8-8S	Reichelt Elektronik	
X2	RJ45 Buchse	MEBP 8-8S	Reichelt Elektronik	
X3	Schraubklemme 8pol-2,54	70700008	CAN-digital-Bahn Projekt	
X4	Schraubklemme 2pol-2,54	70700002	CAN-digital-Bahn Projekt	
X5	Schraubklemme 8pol-2,54	70700008	CAN-digital-Bahn Projekt	

**Platine**

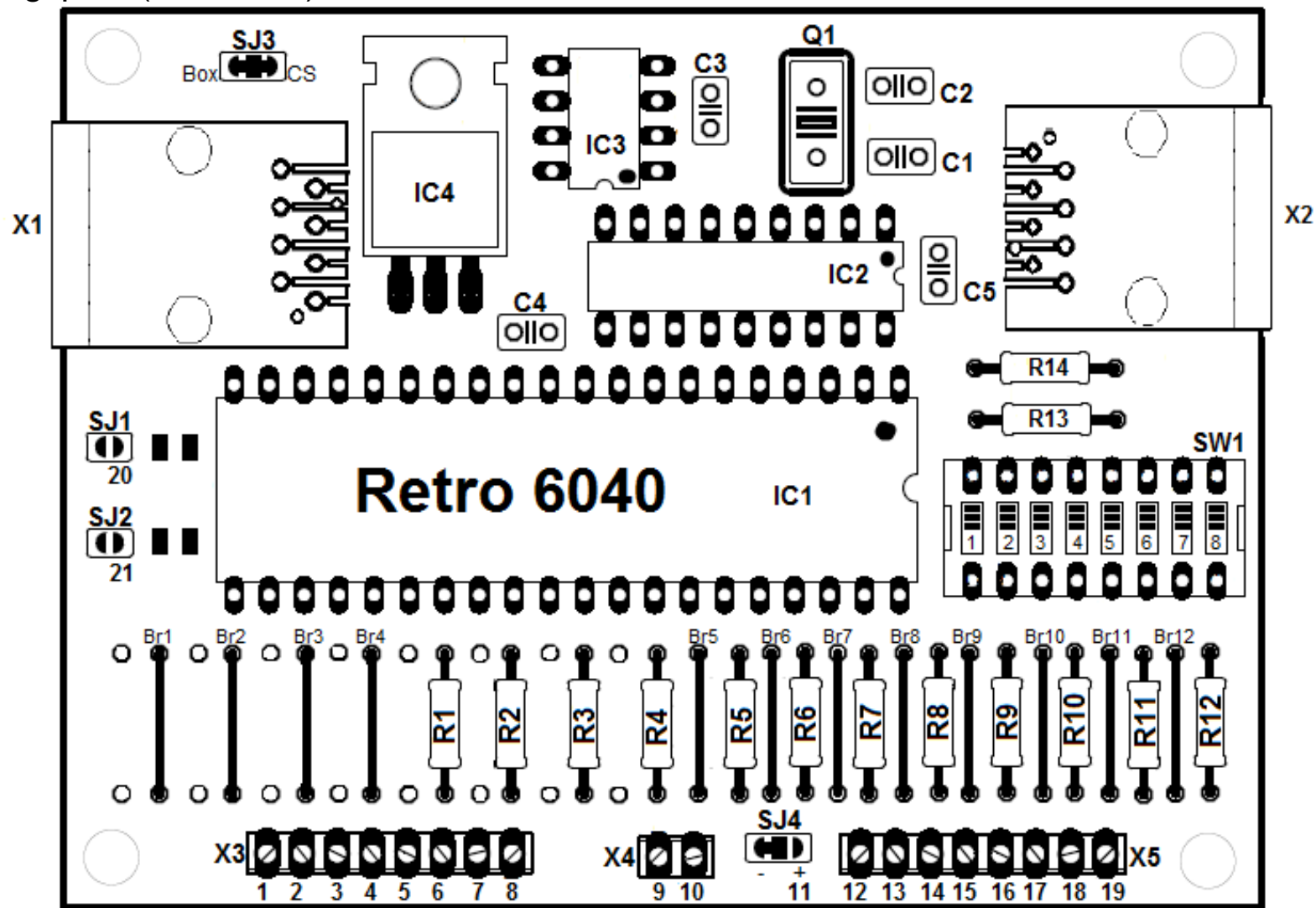
	Wert	Bestellnummer	Bezugsquelle	Erledigt
	Retro 6040 Platine	79000003	CAN Digital Bahn Projekt	

**Sonstiges**

	Wert	Bestellnummer	Bezugsquelle	Erledigt
1mal	IC Sockel 8pol.	GS 8P	Reichelt Elektronik	
1mal	IC Sockel 16pol.	GS 16P	Reichelt Elektronik	
1mal	IC Sockel 18pol.	GS 18P	Reichelt Elektronik	
1mal	IC Sockel 40pol.	GS 40P	Reichelt Elektronik	



## 2.5 Bestückungsplan (Oberseite) Retro 6040

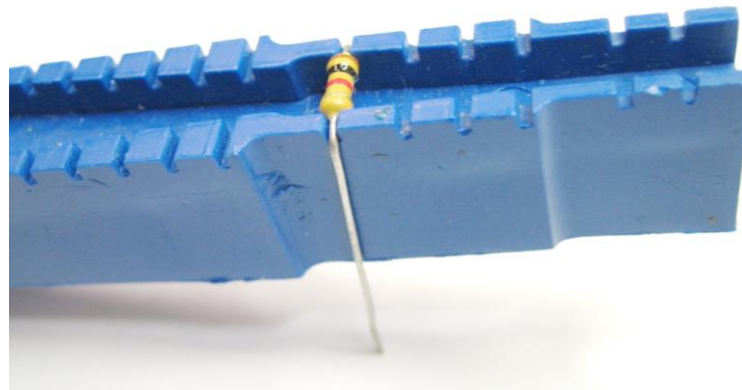




## 2.6 Aufbau

### 2.6.1

Stecken Sie die Widerstände **R1** bis **R4** (680Ohm) mit den Farbringen blau/grau/braun gemäß Bestückungsplan von der Oberseite (Emailadresse lesbar) durch die Platine und verlöten sie dieses 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)



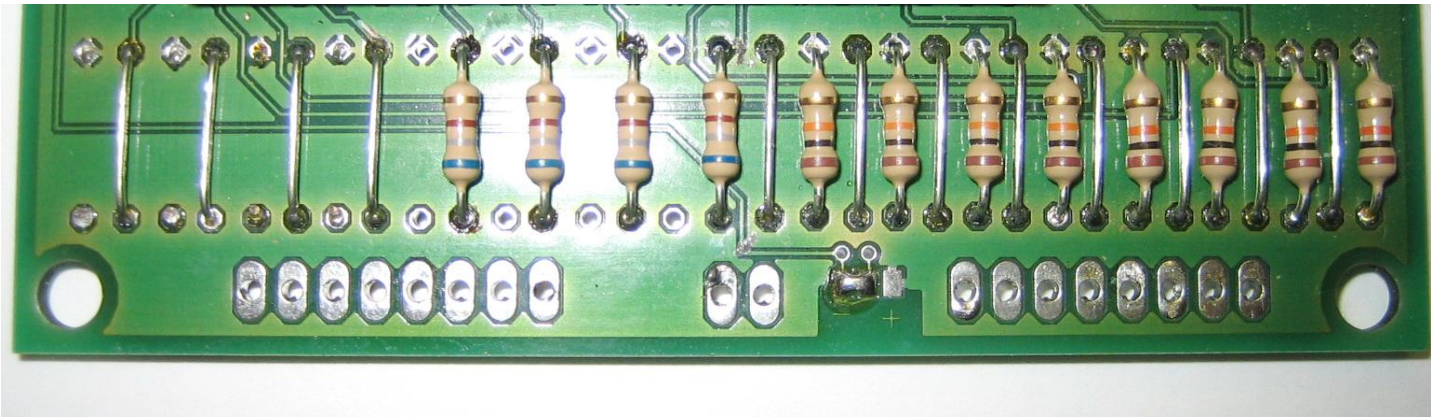
### 2.6.2

Als nächstes kommen die Widerstände **R5** bis **R14** (10KOhm) 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.

### 2.6.3

In diesem Arbeitsgang werden die 12 Drahtbrücken (**BR1** – **BR12**) hergestellt und durch die Platine gesteckt und auf der Unterseite verlötet. Dazu kann man die abgeschnittenen Anschlussdrähte der Widerstände benutzen und mit der Biegelehre auf das passende Maß biegen.





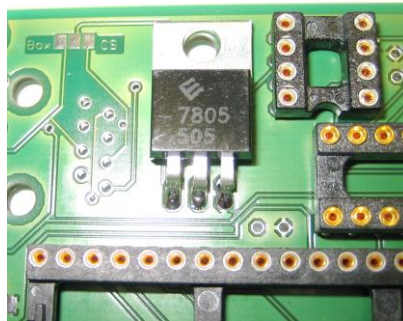
Die Widerstände und Drahtbrücken haben ihren Platz gefunden.

### 2.6.4

Nun löten Sie die 4 IC-Sockel für IC1 (40pol.), IC2 (18pol.), IC3 (8pol.) und SW1 (16pol.) 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.

### 2.6.5

Jetzt kommt 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.





### 2.6.6

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

### 2.6.7

Als nächstes kommen die Kondensatoren **C3** bis **C5** (100nF) an die Reihe und werden gemäß Bestückungsplan 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.

### 2.6.8

Im nächsten Arbeitsschritt verbauen und verlöten Sie den Quarz **Q1** (16MHz). 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.

### 2.6.9

Stecken Sie nun die Anschlüsse **X3** bis **X5** von der Oberseite durch die Platine und verlöten Sie die Anschlüsse auf der Unterseite. Hier noch mal der Hinweis, es gibt 2 (oder 3) Möglichkeiten / Varianten für die Anschlüsse X3 bis X5.

1. CanDigitalBahn Schraubanschlüsse direkt verlöten
2. Stecker-System von Reichelt (siehe Text Bestellliste)
3. Die Anschlusskabel mit der Platine direkt verlöten (nicht empfohlen)

### 2.6.10

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

### 2.6.11

Stecken Sie nun die RJ45 Buchsen **X1** und **X2** von der Oberseite durch die Platine und verlöten Sie die Anschlüsse auf der Unterseite.



**2.6.12**

Da Sie im Schritt 2.6.5 die IC-Sockel verwendet habe, stecken sie erst jetzt die **IC1**, **IC2**, **IC3** und **SW1** mit der Kerbe ausgerichtet richtig in die Sockel.

**2.6.13**

Kontrollieren Sie vor der Inbetriebnahme des Retro 6040 nochmal, ob alle Bauteile richtig eingesetzt und gepolt sind. Sehen Sie auf der Ober- und Unterseite nach, ob durch Lötinnreste Leiterbahnen überbrückt wurden, da dies zu Kurzschlüssen und zur Zerstörung von Bauteilen führen kann.



Nun sollte ihre Platine so aussehen:





### 3.0 Verbinden der Retro 6040 Platine im dem 6040 Keyboard.

Von dem MÄRKLIN 6040 Keyboard wird das Gehäuse und die Tastaturplatine benötigt.

**ACHTUNG!** Es gibt mindestens 2 Varianten des Märklin 6040 Keyboard. Dieser beschriebene Umbau mit der CAN-digital-Bahn „Retro 6040“ Platine funktioniert nur mit der „alten“ Variante des 6040.

Wie erkenne ich welche Variante vom 6040 ich habe, ohne das Gehäuse zu öffnen?

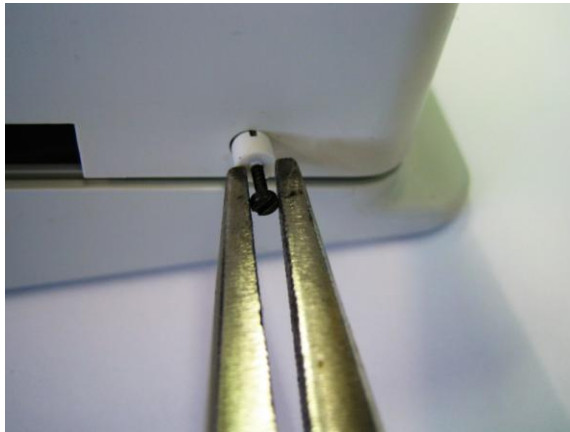
Derzeit scheint es so, dass die „alte“ Variante (Foto links) auf der Unterseite mit 6040 im Kunststoff geprägt ist. Die neue Version (die nicht umgebaut werden kann) hat auf der Unterseite einen Aufkleber mit CE Kennzeichnung (im Foto rechts). (Angabe ohne Gewähr)





Wenn das richtige 6040 Keyboard vorhanden ist, geht es an die Vorbereitungen. Hierbei muss das Gehäuse geöffnet werden. Das Gehäuse besteht aus einer Oberen und einer Unteren Gehäusehälfte und wird durch 4 Kunststoffbolzen zusammengehalten.

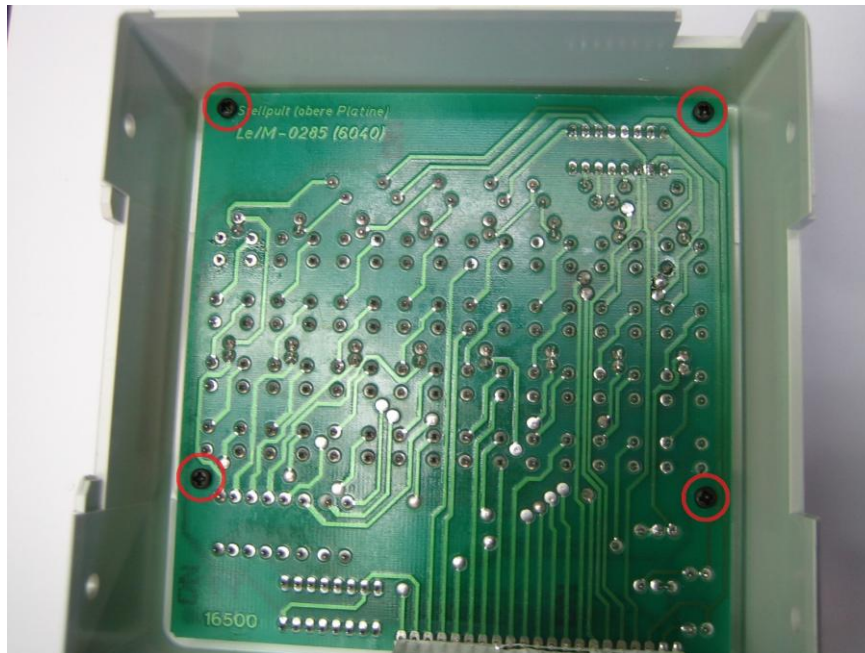
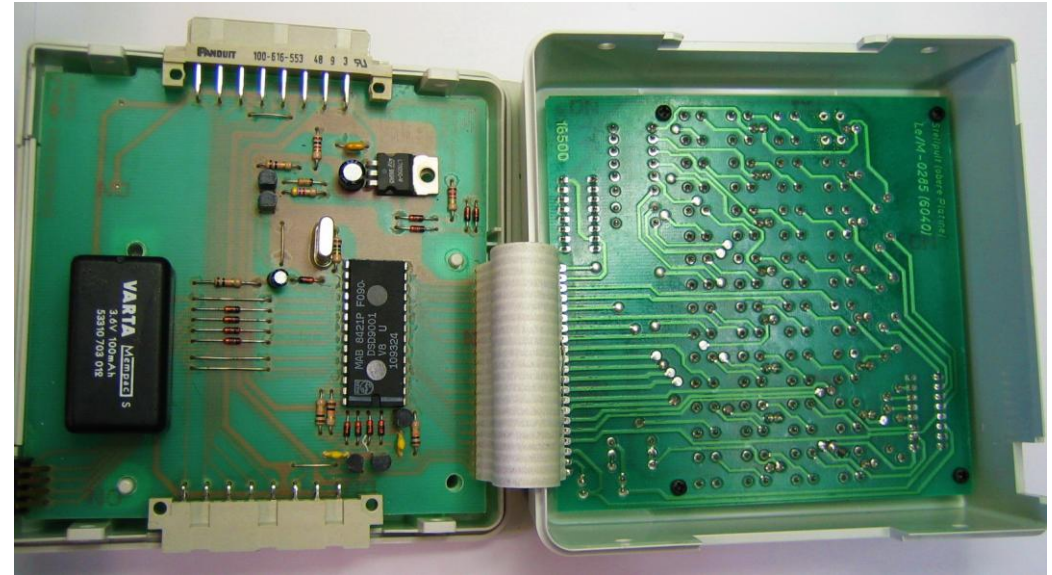
Nun müssen diese 4 Kunststoffbolzen entfernt werden. Eine Möglichkeit ist, diese Kunststoffbolzen mit einem kleinen Loch anzubohren, eine Schraube (im Beispiel eine TRIX Gleisschraube) hineinzudrehen und den Bolzen an dieser Schraube hinauszuziehen. Alternativ kann man auch mit einem größeren Bohrer den Bolzen komplett entfernen (ausbohren) und später das Gehäuse mit einer Schraube sichern.



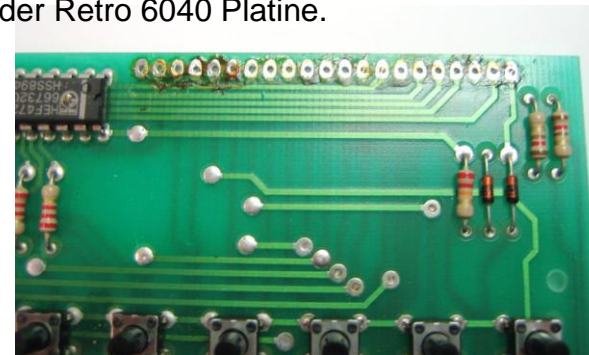


Ist das 6040 Keyboard jetzt geöffnet, sollte es bei der richtigen Variante so aussehen:

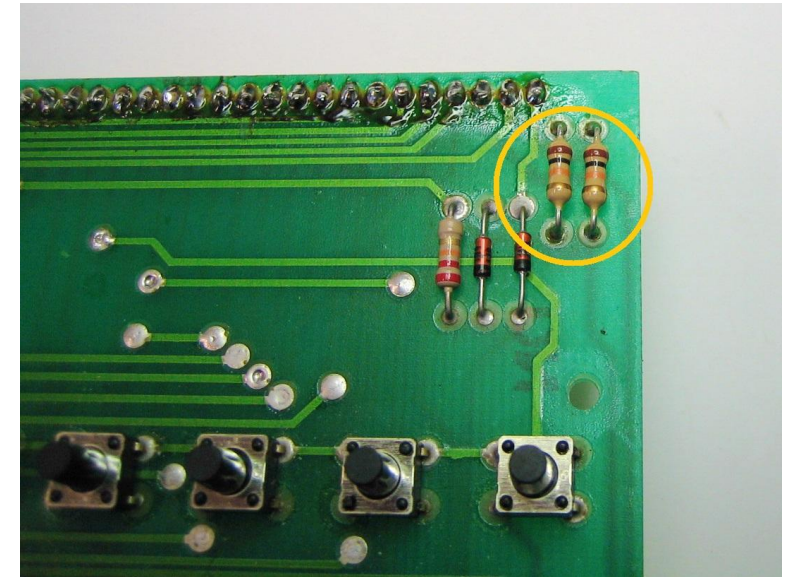
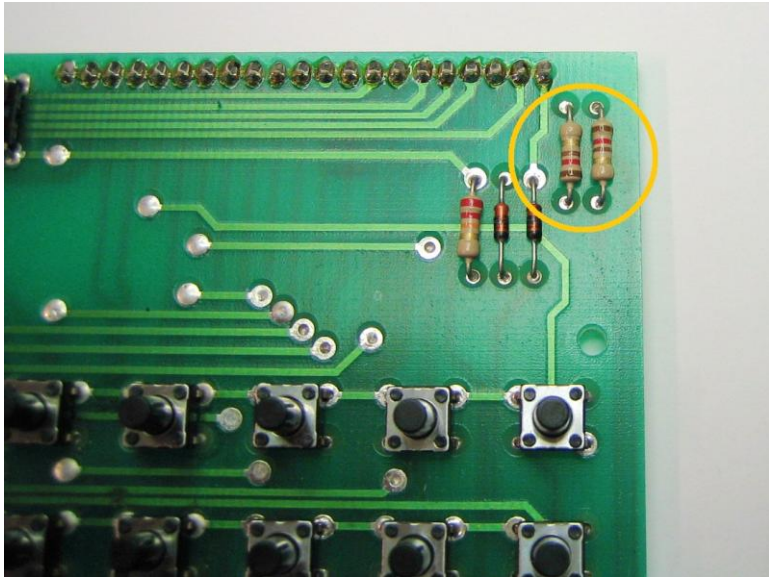
Die linke Platine wird nicht mehr benötigt, die rechte Platine ist die Tastaturplatine.



Jetzt muss die Tastaturplatine abgeschraubt werden. Dazu die 4 Kreuzschlitzschrauben entfernen (rote Kreise im Foto) Achtung beim hinausheben der Platine: die grünen und roten Tastaturknöpfe liegen lose im Gehäuse. Im nächsten Schritt muss das Flachbandkabel zwischen den beiden Platinen von der Tastaturplatine abgelötet werden. An diese 21 Kontakte kommen die Kabel der Retro 6040 Platine.







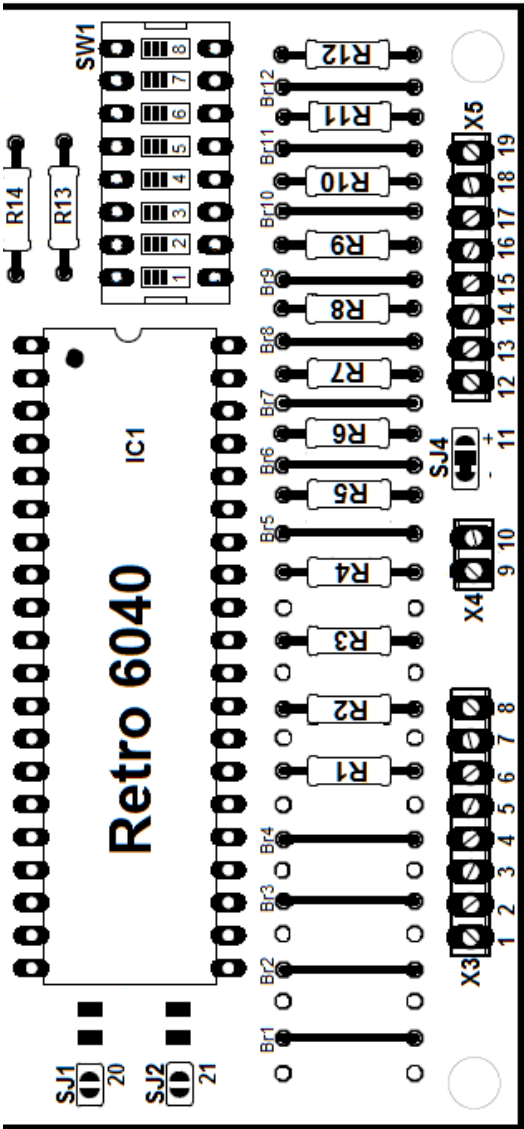
An der 6040 Tastaturplatine müssen noch 2 Widerstände getauscht werden. Dies betrifft die zwei 120Ohm Widerstände oben im Bild (gelber Kreis / linkes Foto). Sie müssen gegen zwei 10kOhm Widerstände (**R15** und **R16**) getauscht werden wie im rechten Bild (gelber Kreis).

Als nächstes kommt die Verkabelung zwischen der 6040 Tastaturplatine und der Retro 6040 Platine. Auf der folgenden Seite sieht man die beschrifteten 21 Kontakte und in der Tabelle die nötigen Verbindungen die mit Litze herzustellen sind. Um die Übersicht nicht zu verlieren, ist es sinnvoll, mehrere Farben für die Kabel zu benutzen.

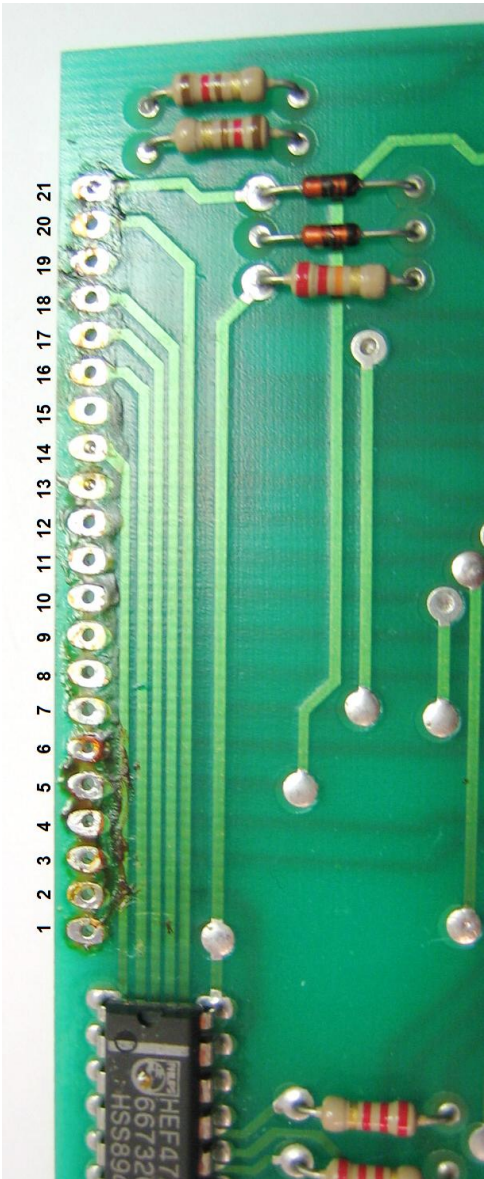
Bei den Kontakten **11** (rechter + Kontakt von **SJ4**), **20** (rechter Kontakt von **SJ1**) und **21** (rechter Kontakt von **SJ2**) auf der Retro 6040 Platine, handelt es sich nur um Lötstellen, hier gibt es keine Schraubklemme. Hier müssen die Kabel direkt mit der Platine verlötet werden. An den Kontakt 11 werden auch 2 Kabel angelötet.

Sind alle Kabelverbindungen hergestellt, können die beiden Platinen getestet werden. Dazu stellt man an der Retro 6040 Platine die gewünschte Adresse per DIP-Schalter ein und stöpselt über ein RJ45 Kabel die Platine an den CAN-Bus (bzw. ein Kabel direkt an die Gleisbox oder CS2). Vom StartPunkt wird jetzt die Platine mit Spannung versorgt und man kann über die Taster die verschiedenen Magnetartikeladressen schalten.





CAN-digital-Bahn Platine Kontakt	6040 Tastaturplatine Kontakt
1	17
2	16
3	14
4	18
5	3
6	4
7	6
8	8
9	Frei
10	2 (Masse)
11	1 und 21 (+ 5V)
12	5
13	7
14	9
15	10
16	11
17	12
18	13
19	15
20	19
21	20





## 4.0 Adressierung

Eine Codierung ist nur für das gewünschte Datenformat, welches an der Gleisbox oder CS2 erzeugt werden soll, erforderlich. Dies geschieht über den DIP-Schalter 8. Steht dieser auf "ON", werden Schaltbefehle im DCC-Format angefordert. Ist der Schalter aus, werden MM2-Daten angefordert.

Die Adressauswahl kann mit Hilfe der Tabelle erfolgen:

6040	Dip-Schalter				
	5	4	3	2	1
Adresse 1 / 8	0	0	0	0	1
Adresse 9 / 16	0	0	0	1	0
Adresse 17 / 24	0	0	0	1	1
Adresse 25 / 32	0	0	1	0	0
Adresse ...					

## 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](http://www.can-digital-bahn.com)