

Das
CAN-digital-Bahn
Projekt

Der SwitchMann T1



1.

1.1 Einleitung

Der SwitchMann T1 ist ein Modul, um Magnetartikel im System über externe Tasten, zum Beispiel in einem Gleisbildstellpult, zu bedienen. Den SwitchMann T1 gibt es in 2 Ausführungen. Einmal für die CS1 und einmal für die MS2/CS2. Der Unterschied besteht nur in der Software im Prozessor (PIC). Dies muss bei der Bestellung beachtet werden.

Dabei können Magnetartikel direkt im System-Bus oder durch Erzeugung eines Gleissignals mit einer CS1, MS2/Gleisbox oder CS2 im Motorola- Format geschaltet werden.

Der einzige, aber sehr entscheidende Unterschied zu dem SwitchMann der CS1-Welt ist der bidirektionale Datenaustausch. Die Stellbefehle eines SwitchManns, die über den System-Bus veröffentlicht werden, können von jedem in dem System vorhandenen Modul ausgewertet werden. Umgekehrt gilt für den SwitchMann aber auch, dass er Stellveränderungen an den ihm zugeordneten Adressen auch aus dem CAN-Bus herausfischen und verarbeiten kann. So ist die Stellungsanzeige immer aktuell, egal, von wo aus die ihm zugeordnete Magnetadresse geschaltet wird. Dabei wird für die Bedienung eines Magnetartikels nur ein Taster für beide Schaltrichtungen benötigt. Eine Variante bei der je Magnetartikel zwei Taster benötigt werden findet man beim SwitchMann T2.

An einem SwitchMannT1 können bis zu fünf Taster, oder anders gezählt, fünf Magnetartikel „bedient“, bzw. besser gesagt, „zugeordnet“ werden.

Die erste Publikation eines SwitchManns für die CS2- / MS2-Welt fand in der "digital Modellbahn" im Oktober 2010 statt. Bei dieser Veröffentlichung handelte es sich um die Variante T1. Dieser Bericht ist im Presse-Archiv zu finden.

1.2 Datenaustausch

Der einzige, aber sehr entscheidende Unterschied zu dem SwitchMann der CS1-Welt ist der hier in zwei Schritten stattfindende bidirektionale Datenaustausch.

Der Ablauf eines Stellbefehls ist dabei in zwei Schritte geteilt. Zuerst versendet der SwitchMann den eigentlichen Stellbefehl über den Systembus, man sollte vielleicht eher sagen, es handelt sich um eine Veröffentlichung einer Stellanforderung im Systembus, denn die Informationen werden nicht an ein bestimmtes Ziel geschickt! Jedes Modul, was an dem Bus angeschlossen ist, sieht diese Stellaufforderung, ausführen wird sie aber nur das Modul, welches sich in allen Einzelheiten von dieser Stellaufforderung angesprochen fühlt.

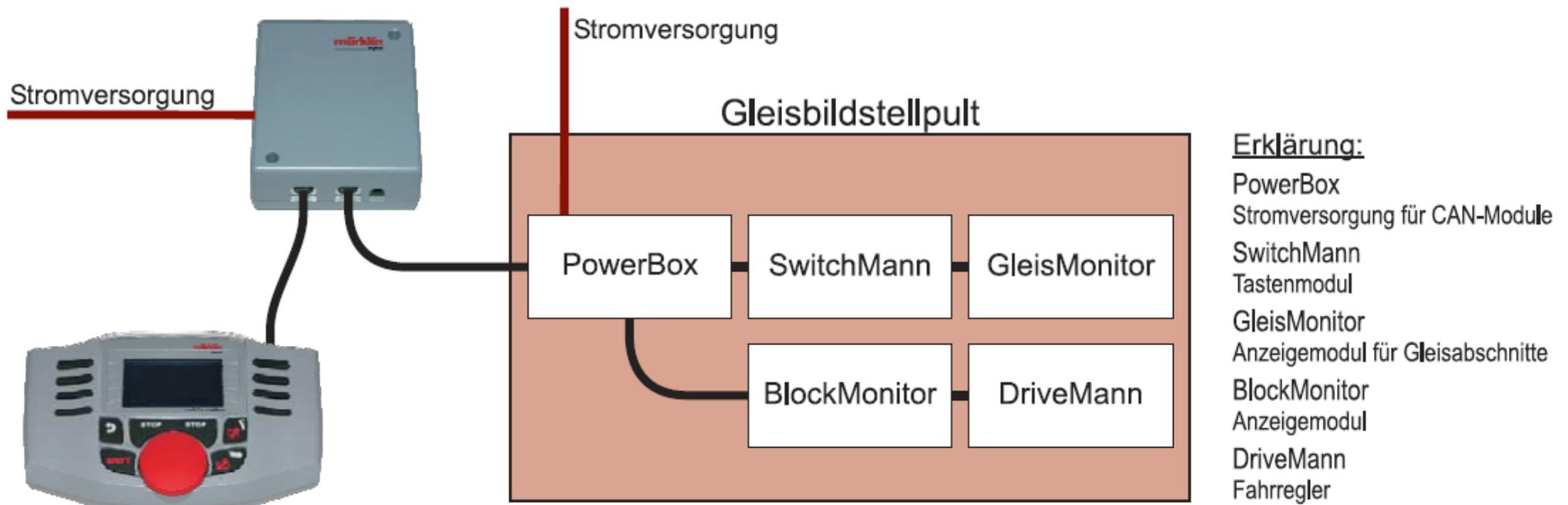
Das so angesprochene Modul führt daraufhin den Stellvorgang aus. Ist dieser beendet, veröffentlicht dieses Modul eine "ich habe fertig"-Meldung. Auch diese wird natürlich von allen Modulen am Bus gelesen, aber erst auf diese Information hin wird die Stellungsanzeige des SwitchManns aktualisiert. Das bedeutet, dass die Anzeige der Magnetartikelstellung völlig unabhängig von dem eigentlichen Tastendruck an der Platine ist! Auf diese Weise zeigen aber die LEDs immer die aktuelle Stellung des Magnetartikels an, unabhängig von welchem Gerät im Systemaufbau eine Schaltaufforderung erzeugt wurde.

Das bedeutet aber auch, dass wenn sich zu einem SwitchMann kein ausführendes Schaltmodul im Systemaufbau befindet, sich die Stellungsanzeige des Magnetartikels auch nicht verändern wird! Die LEDs auf dem Modul zeigen nur die Fertigmeldung eines Schaltvorganges an.

1.3 Systemaufbau CS2



1.4 Systemaufbau mit MS2



2.

2.1 Anleitung für den Aufbau des SwitchMann T1

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.

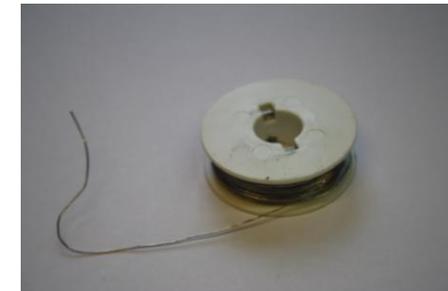
Die Wahrscheinlichkeit, dass nach dem Zusammenbau etwas nicht funktioniert, lässt sich durch einen gewissenhaften und sauberen Aufbau drastisch verringern. Kontrollieren Sie jeden Schritt und jede Lötstelle zweimal, bevor Sie weitergehen! Halten Sie sich an diese Anleitung für den Aufbau! Machen Sie 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	
10x	Widerstand 1/4W 1kOhm	1/4W 1,0K	Reichelt Elektronik	
6x	Widerstand 1/4W 10kOhm	1/4W 10K	Reichelt Elektronik	
1x	DIP-Schalter, 8pol.	NT 08	Reichelt Elektronik	
1x	Stiftleiste	SL 1x40W 2,54	Reichelt Elektronik	(reicht für 5 SwitchMann)
1x	Buchsenleiste	BL 1x20W 2,54	Reichelt Elektronik	(reicht für 2 SwitchMann)
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)
5x	Taster			(Optional falls nicht vorhanden)
5x	Grüne LED			(Optional falls nicht vorhanden)
5x	Rote LED			(Optional falls nicht vorhanden)
1x	Platine SwitchMann T1	79000003	CAN-digital-Bahn	
1x	SwitchMann T1 PIC (CS1)	78081001	CAN-digital-Bahn	
oder 1x	SwitchMann T1 PIC (MS2/CS2)	78081002	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 **CANSwMaT1.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 SwitchMann T1 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. 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.

2.4 Bestückungsliste.

Widerstände

	Wert	Bestellnummer	Bezugsquelle	Beschriftung	Erledigt
R1	Widerstand 1kΩ	1/4W 1,0k	Reichelt Elektronik	Braun / Schwarz / Rot	
R2	Widerstand 1kΩ	1/4W 1,0k	Reichelt Elektronik	Braun / Schwarz / Rot	
R3	Widerstand 1kΩ	1/4W 1,0k	Reichelt Elektronik	Braun / Schwarz / Rot	
R4	Widerstand 1kΩ	1/4W 1,0k	Reichelt Elektronik	Braun / Schwarz / Rot	
R5	Widerstand 1kΩ	1/4W 1,0k	Reichelt Elektronik	Braun / Schwarz / Rot	
R6	Widerstand 1kΩ	1/4W 1,0k	Reichelt Elektronik	Braun / Schwarz / Rot	
R7	Widerstand 1kΩ	1/4W 1,0k	Reichelt Elektronik	Braun / Schwarz / Rot	
R8	Widerstand 1kΩ	1/4W 1,0k	Reichelt Elektronik	Braun / Schwarz / Rot	
R9	Widerstand 1kΩ	1/4W 1,0k	Reichelt Elektronik	Braun / Schwarz / Rot	
R10	Widerstand 1kΩ	1/4W 1,0k	Reichelt Elektronik	Braun / Schwarz / Rot	
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	SwitchMann (CS1) T1 PIC (MM)	78081001	CAN-digital-Bahn Projekt	
oder	SwitchMann (MS2/CS2) T1 PIC (MM)	78081002	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	μ A 7805	Reichelt Elektronik	

Schalter

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

Anschlüsse

	Wert	Bestellnummer	Bezugsquelle	Erledigt
X1	Stiftleiste	SL 1x40W 2,54	Reichelt Elektronik	
X2	Buchsenleiste	BL 1x20W 2,54	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	

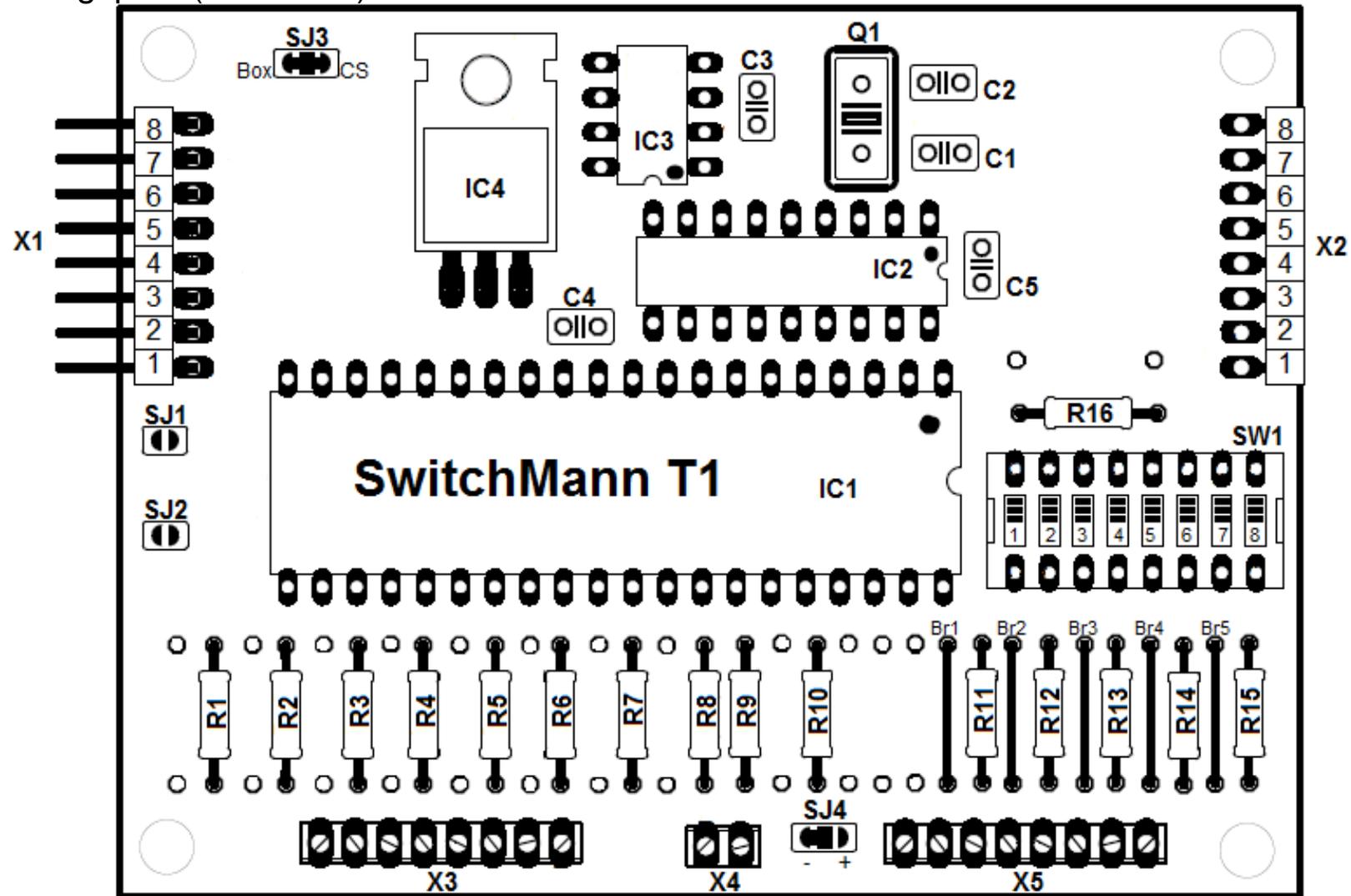
Platine

	Wert	Bestellnummer	Bezugsquelle	Erledigt
	SwitchMann T1 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) SwitchMann T1



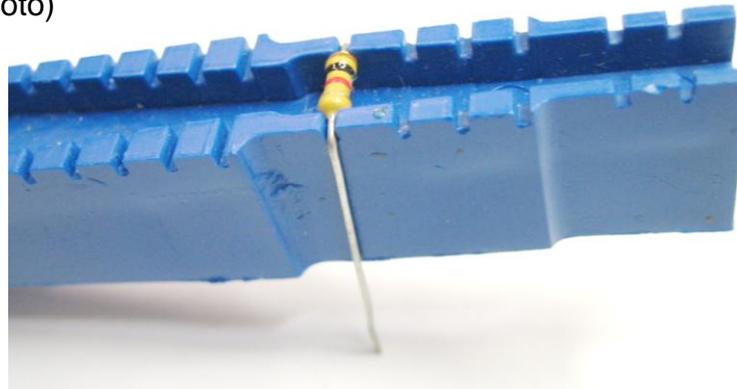
2.6 Aufbau

2.6.1

Zuerst werden die Stiftleiste **X1** und die Buchsenleiste **X2** jeweils auf die Länge von 8 Kontakten geschnitten bzw. gebrochen. Nun bestücken Sie die beiden Leisten **X1** und **X2** 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 **R10** (1kOhm) mit den Farbringen braun/schwarz/rot genau wie bei den Leisten X1 und X2 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)

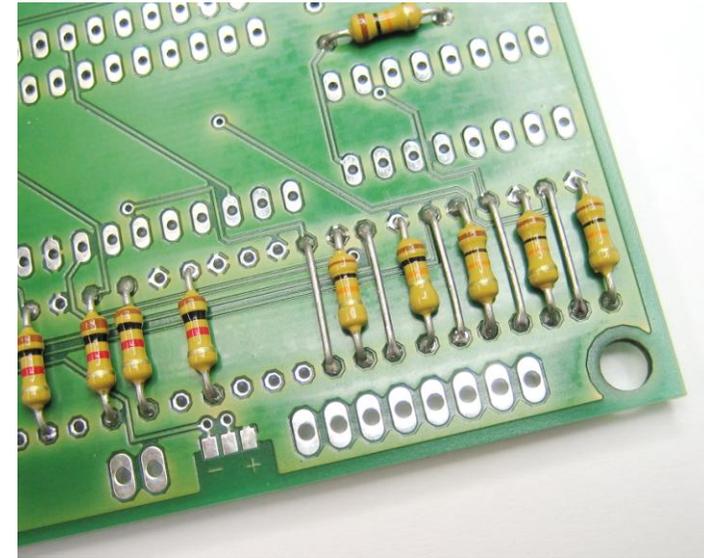
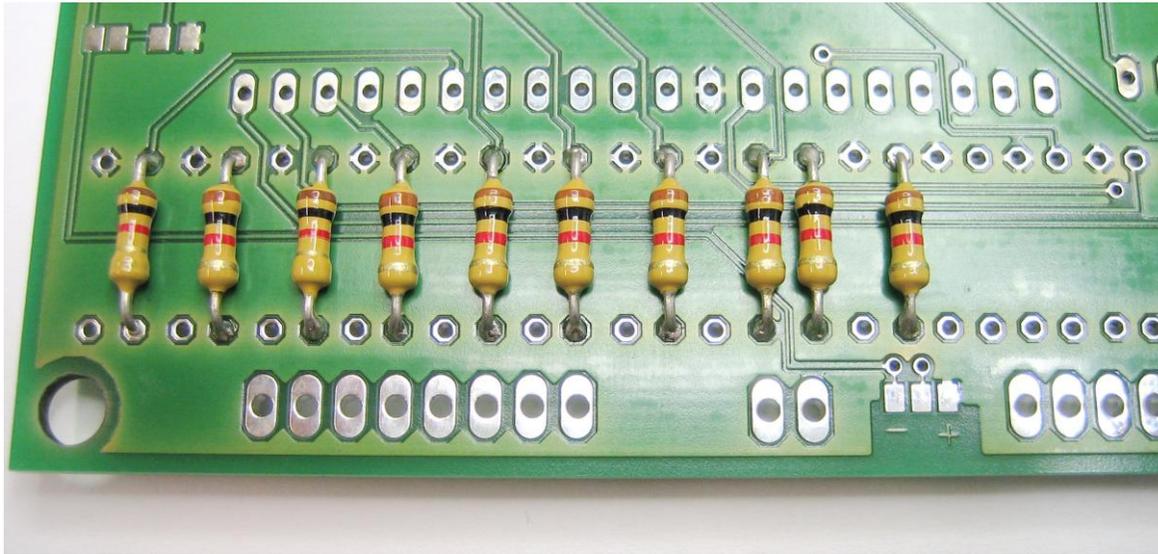


2.6.3

Als nächstes kommen die Widerstände **R11** bis **R16** (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.

2.6.4

In diesem Arbeitsgang werden die 5 Drahtbrücken (**BR1** – **BR5**) 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.



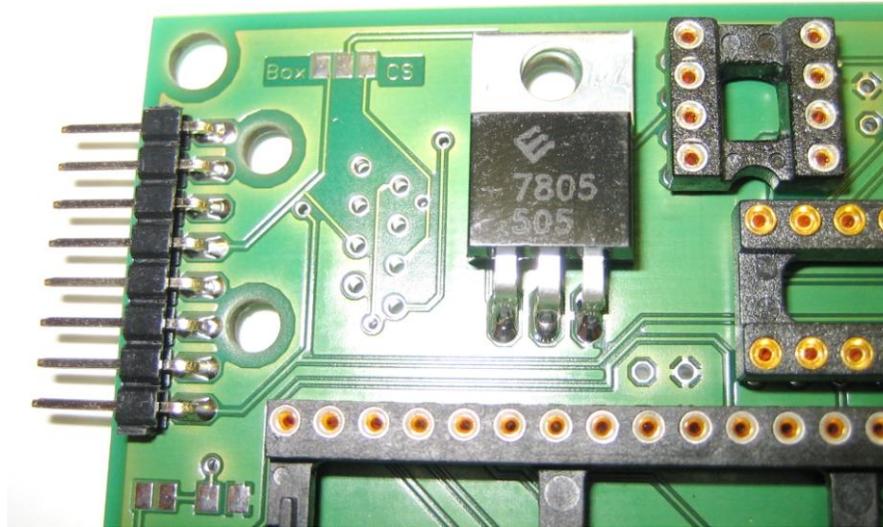
Die Widerstände und Drahtbrücken haben ihren Platz gefunden.

2.6.5

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. Falls Sie keine IC Sockel verwenden wollen, verlöten Sie die IC's **IC1** (PIC), **IC2** (MCP 2515-I/P), **IC3** (MCP 2551-I/P) und **SW1** (8pol. DIP Schalter) direkt mit der Platine (anstatt der IC-Sockel). Auch hier ist auf die Ausrichtung zu achten. Entweder ist die Richtung mit einer Kerbe im oder einem Punkt auf dem Gehäuse gekennzeichnet.

2.6.6

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.



2.6.7

Verlöten Sie nun die Kondensatoren **C1** und **C2** (33pF). 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 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

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.

2.6.10

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)

2.6.11

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.

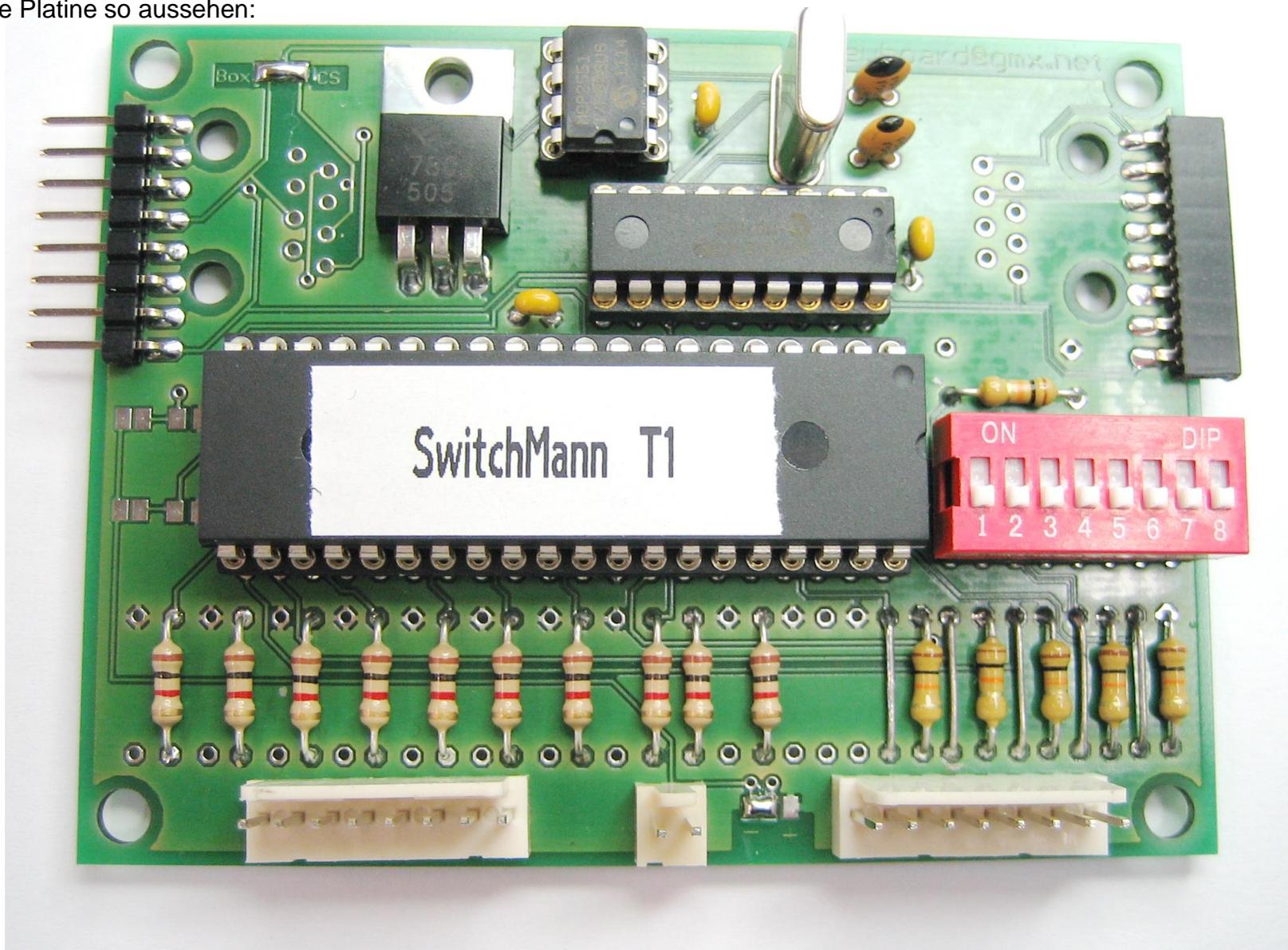
2.6.12

Falls Sie im Schritt 2.6.5 die IC-Sockel verwendet haben, 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 SwitchMann T1 nochmal, ob alle Bauteile richtig eingesetzt und gepolt sind. Sehen Sie auf der Ober- und Unterseite nach, ob durch Löt zinnreste Leiterbahnen überbrückt wurden, da dies zu Kurzschlüssen und zur Zerstörung von Bauteilen führen kann.

Nun sollte ihre Platine so aussehen:



3.

3.1 Anschließen des SwitchMann T1

Der Anschluss von Tasten (SW) und Leuchtdioden (LED) an der Platine ist sehr einfach, da keine weiteren externen Bauteile benötigt werden. Alle benötigten Widerstände finden bereits auf der Platine ihren Platz.

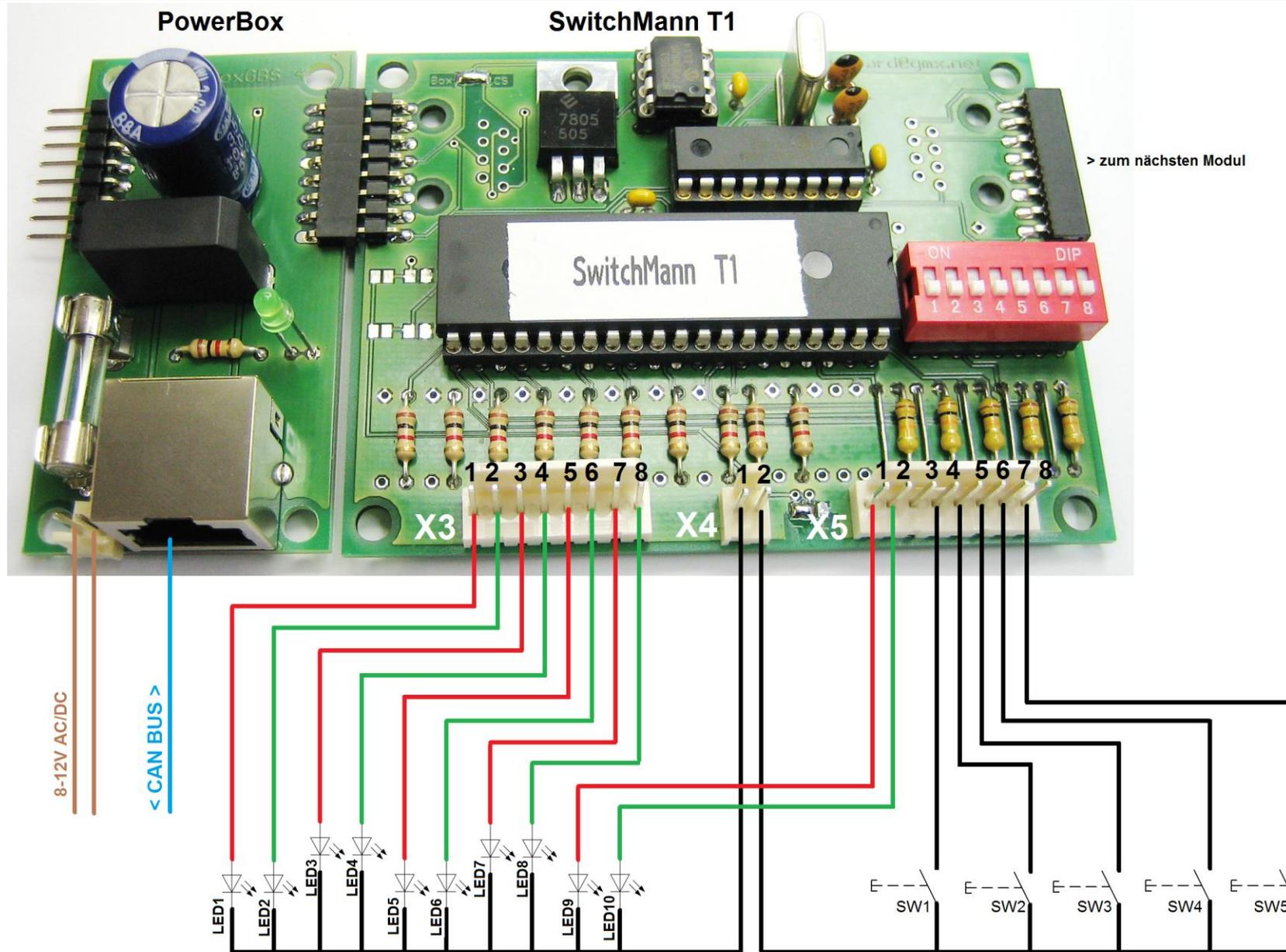
Für den Betrieb müssen die Tasten gegen Masse geschaltet werden, damit sie einen Stellbefehl auslösen können.

Die richtige Anzeige der Schaltstellung erhält man, wenn man die LEDs ebenfalls gegen Masse schaltet.

Dabei gilt folgende Zuordnung: (SW1,LED1, LED2) (SW2,LED3, LED4) (SW3,LED5, LED6) (SW4,LED7, LED8) (SW5, LED9, LED10).

Als Masseanschluss bieten sich die beiden mittleren Anschlüsse (X4) auf der Platine an. Dabei bitte an die Kodierung von **SJ4** denken und dass diese nach links auf Masse (-) erfolgen muss.

Die Stromversorgung der Module muss über eine PowerBox erfolgen, so dass auch genügend Strom für mehrere SwitchMänner und die Leuchtdioden zur Verfügung steht. Für die PowerBox gibt es eine extra Anleitung.



3.2 Anschließen des Patch-Kabels für den CAN-Bus.

Der CAN Daten-Anschluss der **PowerBox** erfolgt über ein normales Netzwerkkabel an der RJ45 Buchse.

3.3 Anschließen der Externen Spannungsversorgung

Neben dem Anschluss an den CAN-Bus benötigt die **PowerBox** noch eine Betriebsspannung. Diese Spannung kann zwischen 8V - 12V Gleich- oder Wechselspannung liegen. Die Polung an den beiden Anschlüssen spielt keine Rolle und kann frei gewählt werden. Bei Anlegen der Spannung sollte die LED der PowerBox leuchten.

3.4 Anschließen der weiteren CAN-Module für das Gleisbildstellpult.

Über die Stift- und Buchsenleiste X1 oder X2 der SwitchMänner erfolgt der Anschluss an die weiteren CAN-Module (z.B. SwitchMann, WeichenKeyboard oder GleisMonitor) für das Gleisbildstellpult.

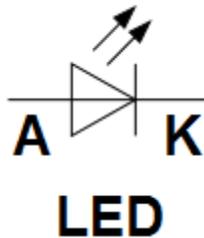
3.5 Pin-Belegung X1 und X2

Pin 8 = CAN High
Pin 7 = CAN Low
Pin 6 =
Pin 5 = ca. 8 - 12V +
Pin 4 = Masse
Pin 3 = Masse
Pin 2 =
Pin 1 =

3.6 Anschließen der Taster und LEDs für das Gleisbildstellpult.

Über die Anschlüsse X3, X4 und X5 der SwitchMänner erfolgt der Anschluss der Taster und LED's für das Gleisbildstellpult. Der genaue Anschluss ist dem Bild im Abschnitt 3.1 zu entnehmen. Der Kontakt 3 von X5 bleibt frei!

Die LED's werden mit dem Kathoden Anschluss (K) an Masse (X4) angeschlossen. Die Kathode der LED ist meistens das kurze Anschlussbein.



4.0 Programmierung

Die SwitchMännerT1 sind aufgrund der Fünfteilung leider **nicht** in den üblichen Adress-Gruppen organisiert.

Die Einstellungen der DIP-Schalter zu den Adressen kann man der folgenden Tabelle entnehmen. Sollen die Weichen/Signale eines Decoders von mehreren Stellen aus geschaltet werden, werden entsprechend viele SwitchMännerT1 benötigt, die auf die gleiche Adresse eingestellt sein müssen.

Auch ist der kombinierte Betrieb mit einem SwitchMannT2 auf dieselbe Adresse möglich.

Der Betrieb läuft im Motorola-Format.

4.1 Adressierung

SwitchMannT1 Einstellung	Decoder Nummer	Absolute Adressen
1 2 3 4 5 6 7 8		
0 0 0 0 0 0 0 0		Unzulässige Einstellung
1 0 0 0 0 0 0 0	1	1, 2, 3, 4,5
0 1 0 0 0 0 0 0	2	6, 7, 8,9,10
1 1 0 0 0 0 0 0	3	11,12,13,14,15
0 0 1 0 0 0 0 0	4	
1 0 1 0 0 0 0 0	5	
0 1 1 0 0 0 0 0	6	
1 1 1 0 0 0 0 0	7	
0 0 0 1 0 0 0 0	8	
1 0 0 1 0 0 0 0	9	
0 1 0 1 0 0 0 0	10	
1 1 0 1 0 0 0 0	11	
0 0 1 1 0 0 0 0	12	
1 0 1 1 0 0 0 0	13	
0 1 1 1 0 0 0 0	14	
1 1 1 1 0 0 0 0	15	
0 0 0 0 1 0 0 0	16	
1 0 0 0 1 0 0 0	17	
0 1 0 0 1 0 0 0	18	
1 1 0 0 1 0 0 0	19	immer in Fünfer-Schritten so weiter
0 0 1 0 1 0 0 0	20	bis Adresse 320

5.0 Technische Daten

Größe Platine: 65mm x 87mm