

SX-Programmiergleis- Automatik

V1.5.1

(P-G-A V1.5.1)

Autor:

Norbert Martsch

<http://www.norbert-martsch.de>

sx-elektronik@norbert-martsch.de

Arbeitsstand:

15. Juni 2016

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemein.....	3
2. Technische Daten.....	3
3. Funktionsweise.....	4
4. Der Bausatz.....	5
4.1 Stückliste.....	5
4.2 Zusammenbau.....	6
5. Anschlüsse und Konfiguration.....	7
5.1 Übersicht.....	7
5.2 Konfiguration.....	7
5.2.1 Wahl der Versorgungsspannung.....	8
5.2.2 Wahl des Betriebsmodi / Verwendete Zentraleinheit.....	8
5.3 Anschluss-Möglichkeiten.....	9
Variante 1.....	9
Variante 2.....	9
Variante 3.....	10
Variante 4.....	10
Variante 5.....	10
Variante 6.....	10
Anschluss-Konfiguration für CC2000, FCC und MC2004.....	11
Anschluss-Konfiguration für RMX950 & SLX850AD.....	11
Anschlussbeispiele.....	12
FCC und Variante 3.....	12
FCC und Variante 6.....	12
RMX und Variante 4.....	12
RMX und Variante 6.....	12
6. Nachwort.....	14
Anhang.....	15

1. Allgemein

Die SX-Programmiersgleis-Automatik dient dem automatischen Umschalten zwischen einem Programmiersgleis und dem Anlagenbetrieb beim Programmieren von Lokdecodern mit einer SX-Zentraleinheit (ZE). Besonders hilfreich ist diese Automatik, wenn ein in der Anlage befindliches Streckengleis als Programmiersgleis genutzt werden soll, welches zudem im Normalbetrieb über einen Gleisbelegtmelder (GBM) überwacht wird. Die Schaltung der SX-Programmiersgleis-Automatik lässt jede im Anlagenbetrieb sinnvolle Kombination der Verkabelung zu. Im Abschnitt „5.2 Konfiguration“ sind dazu diese Möglichkeiten aufgezeigt.

Hinweis zu RMX:

Aufgrund von Rückmeldungen/Anwenderberichten wird das RMX-System von der PGA ab sofort nicht mehr unterstützt.

2. Technische Daten

Anschlüsse: 2x SX-Buchse zum Anschluss und Verteilung des SX0-Bus (X1, X2, 5-polig DIN)
1x 2 Spannungsversorgung (X3, Schraubklemme, optional, 12...16V AC / 12...22V DC)
1x 10 Gleisanschlüsse (X4, X5)

Jumper: Jumper 1:
1x3-fach Jumper zur Einstellung der Spannungsversorgung (SX-Bus oder extern)
Jumper 2:
2x4-fach Jumper zur Einstellung Betriebsmodi

Anzeigen: 1x LED grün (Normalbetrieb)
1x LED rot (Programmiermodus)

Stromaufnahme max. 100mA

Maße: 117x65mm

Kompatibilität (getestete Hard- und Software):

- Zentraleinheiten:
 - MTTM – Future-Central-Control (FCC)
 - Müt – MC2004
 - ~~rautenhaus digital – RMX950~~
 - rautenhaus digital – SLX850AD
 - Trix – CC2000
- Eingabegeräte:
 - SLX845F an SLX850AD
 - Trix Mobile-Station an FCC
- Software:
 - Daniel Mikeleit – SX1 Freeware Edition (CC2000, MC2004, SLX850AD)
 - MTTM – ST-Train (FCC)
 - ~~rautenhaus digital – RMX-PC-Zentrale (RMX950)~~

3. Funktionsweise

In einem Selectrix-System gibt es, neben dem Adressraum für die Funktionen Fahren, Schalten und Melden, die sogenannten „Systemkanäle“. Über diese Kanäle wird u.a. das Programmieren angefordert (Kanal 106) und ausgeführt/bestätigt sowie der Zustand der Gleisspannung signalisiert (Kanal 109). Je nach Zentraleinheit findet die Signalisierung der Programmierung mit kleinen Unterschieden statt. Diesen Unterschieden trägt die SX-Programmierschleife-Automatik Rechnung und stellt verschiedene Betriebsmodi zur Verfügung, welche per Jumper 2 eingestellt werden können. Näheres hierzu ist unter „5.2.2 Wahl des Betriebsmodi / Verwendete Zentraleinheit“ beschrieben.

Bei Tests der SX-Programmierschleife-Automatik hat sich die Freeware „SX1“ von Daniel Mikeleit bestens bewährt und ist damit klare Empfehlung fürs Programmieren von SX1-, SX2- und DCC-Lokdecodern in einem SX-System. Die Software gibt es hier als Download:

- <http://www.mikeleit.de/SX1/SX1.zip>

Für ein RMX-System ist die RMX-PC-Zentrale erste Wahl, um SX1-, SX2- und DCC-Lokdecoder sicher und komfortabel zu programmieren.

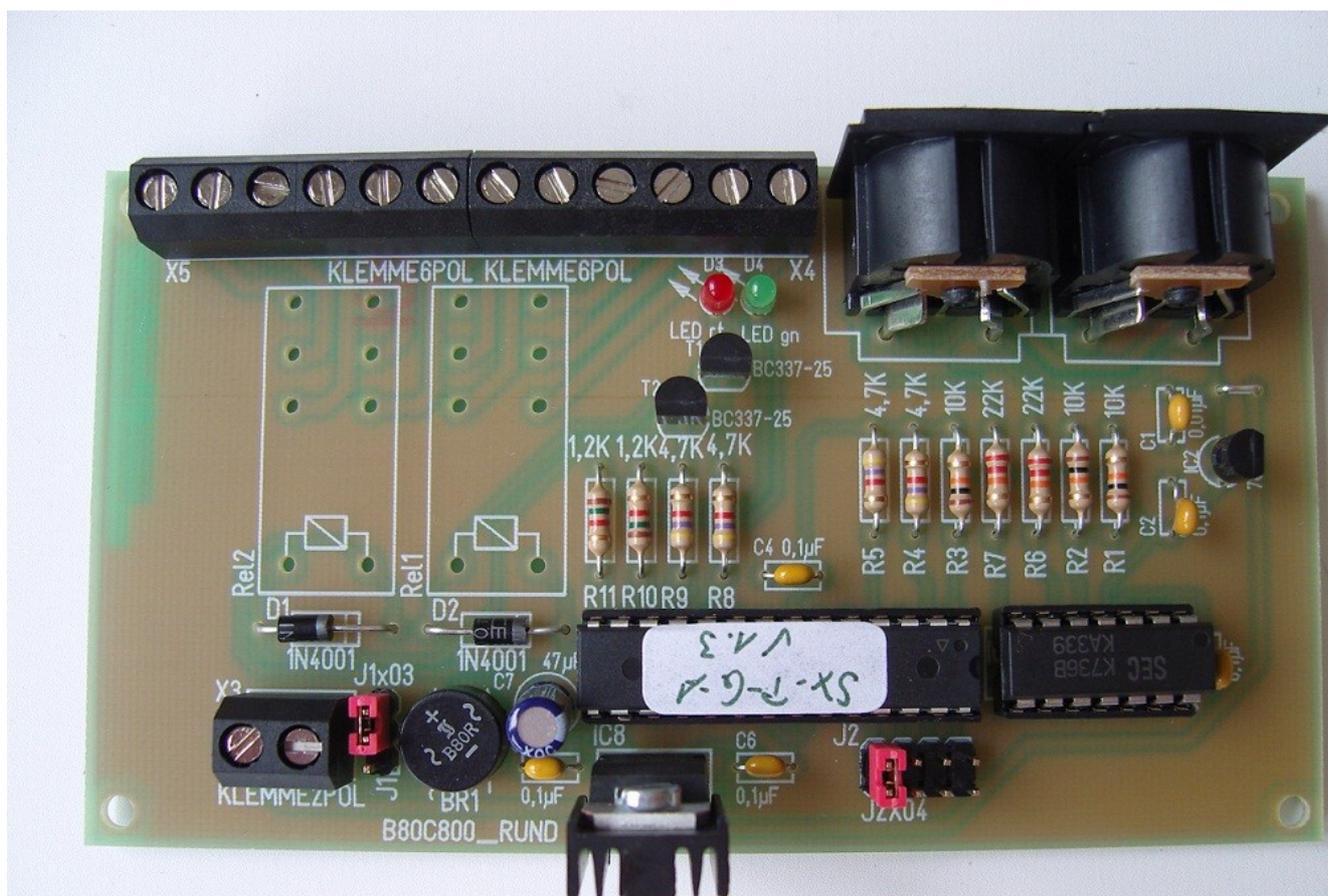


Abbildung 1: SX-P-G-A bestückt, zur besseren Übersicht ohne die beiden Relais

4. Der Bausatz

4.1 Stückliste

Die SX-Programmierschleis-Automatik besteht aus folgenden Bauelementen:

Name	Wert	Gehäuse
BR1	B80C800_RUND	BRUECKE_RUND_RM5,08
C1	0,01 μ F	2,54X5,08_RM5,08
C2	0,1 μ F	2,54X5,08_RM5,08
C3	0,1 μ F	2,54X5,08_RM5,08
C4	0,1 μ F	2,54X5,08_RM5,08
C5	0,1 μ F	2,54X5,08_RM5,08
C6	0,1 μ F	2,54X5,08_RM5,08
C7	47 μ F	C_ELKO_RM2,54_DM6
D1	1N4001	D_RM12,7_DM3
D2	1N4001	D_RM12,7_DM3
D3	LED rt	LED_3MM_ROT
D4	LED gn	LED_3MM_GRÜN
IC1	LM339N	DIL14
IC2	78L05	TO92 (1)
IC3	ATMEGA8-16PU	DIL28S
IC8	78S12	TO220
J1	JUMPER3	1X03
J2	JUMPER8	2X04
R1	10K	0207
R2	10K	0207
R3	10K	0207
R4	4,7K	0207
R5	4,7K	0207
R6	22K	0207
R7	22K	0207
R8	4,7K	0207
R9	4,7K	0207
R10	1,2K	0207
R11	1,2K	0207
Rel1	41.52.9.012.0000	RELAIS-SERIE41_2W
Rel2	41.52.9.012.0000	RELAIS-SERIE41_2W
T1	BC337-25	TO92 (1)
T2	BC337-25	TO92 (1)
X1	DIN5POL	DIN5POL-SX
X2	DIN5POL	DIN5POL-SX
X3	KLEMME2POL	KLEMME2
X4	KLEMME6POL	KLEMME6
X5	KLEMME6POL	KLEMME6
	Socket DIL28	DIL28S
	Socket DIL14	DIL14
	Kühlkörper	V PR5/15-M3

4.2 Zusammenbau

Grundsatz beim Zusammenbau: Von klein nach groß, von niedrig nach hoch, IC1 und IC3 erst zum Schluss, nach visueller Prüfung der aufgebauten Leiterplatte einsetzen. Zunächst sollte die Drahtbrücke rechts unterhalb der rechten SX-Buchse gesetzt werden (siehe Abbildung 3).

Anschließend die Widerstände und IC-Sockel für den Mikrocontroller (IC3, ATMEL ATmega8) und dem Komparator (IC1, LM339) verlöten. Im folgenden die restlichen Bauelemente montieren wobei die beiden Relais, die Anschlussklemmen und die beiden SX-Buchsen zum Schluss verlötet werden sollten.

Für ein gutes Lötergebnis wird Flussmittel-haltiges Lötzinn $\varnothing = 0,8...1,0\text{mm}$ empfohlen. Bitte kein zusätzliches Flussmittel verwenden. Die Lötspitzentemperatur sollte im Bereich $350...380^{\circ}\text{C}$ liegen. Wichtig beim Löten ist die Wärmeübertragung: Zunächst das Lötpad erwärmen (1...2 Sekunden), dann mit der Lötspitze den Anschluss des Bauelements selbst erwärmen (kurz, ca. 1 Sekunde) und im direkten Anschluss das Lötzinn zuführen, bis sich der Anschluss des Bauelements und das Lötpad sauber das Lötzinn aufgenommen haben. Überschüssiges Lötzinn kann vorsichtig mit Entlötlitze aufgenommen werden.

Für die Bestückung der P-G-A Platine werden folgende Arbeitsschritte empfohlen:

- Die für die Stromversorgung erforderliche Drahtbrücke neben C1 verlöten
- R1 ... R3 abwinkeln und liegend einlöten
- R4, R5, R8, R9 abwinkeln und liegend einlöten
- R10 & R11 abwinkeln und liegend einlöten
- R6 & R7 abwinkeln und liegend einlöten
- D1 & D2 abwinkeln und liegend einlöten (Ring = Katode)
- C1 ... C6 stehend einlöten
- LED rot und grün lagerichtig einlöten (Katode = kurzer Anschluss zeigt zur Klemmleiste)
- IC-Fassungen einlöten (die PINs sind auf der Fassung gekennzeichnet)
- Gleichrichter rund einlöten (langer Anschluss = + Pol)
- Spannungsregler LM 7805 einlöten
- Transistoren BC 337 einlöten
- Stiftleisten für Jumper 1 & 2 einlöten
- Klemmleisten 1 x 2pol. und 2 x 8pol. Einlöten
- Elko 47uF einlöten
- Kühlkörper an den Spannungsregler anschrauben und den L78SL12 einlöten. Der Kühlkörper zeigt zum Platinenrand.
- Jumper entsprechend Zentrale/Spannungsversorgung lt. Anleitung aufstecken
- IC's einsetzen (PIN 1 = Punkt bzw. Kerbe im Chip)
- DIN-Buchsen einlöten
- Relais einlöten

Test ohne Anlagenanschluss durchführen, d.h. nur Programmiergleis und Zentraleinheit an P-G-A anschließen und korrekte Funktionsweise durch Auslesen des Decoders testen. Dabei entsprechend Kapitel „5. Anschlüsse und Konfiguration“ die P-G-A einstellen und verkabeln (jedoch ohne Anlagenanschluss).

5.2.1 Wahl der Versorgungsspannung

Durch Jumper 1 wird die Spannungsversorgung der Relais eingestellt. Folgende Einstellungen können getroffen werden:

- Versorgung über SX-Bus
 - J1 auf Position 1 (Pin 2 - 3) setzen
- Versorgung über externe Einspeisung
 - J1 auf Position 2 (Pin 1 - 2) setzen

Pin 1 ist derjenige zum Platinenrand hin zeigende (viereckiges Lötauge), Pin 3 folglich der innere Pin des 3-fach Jumpers.

5.2.2 Wahl des Betriebsmodi / Verwendete Zentraleinheit

Durch Jumper 2 (J2) wird der Betriebsmodus eingestellt. Die verschiedenen Betriebsmodi resultieren aus den verschiedenen Arten der Programmier-Signalisierung bzw. aus dem zeitlichen Verhalten der Zentralen und der Software. Für die aufgelisteten und getesteten Zentraleinheiten ist die Einstellung wie folgt zu wählen (Position 3 und 4 sind für Erweiterungen reserviert):

- | | |
|---|-----------------------|
| • MTTM FCC in Verbindung mit Handregler:
(z.B. Trix Mobile Station) | Position 2 |
| • MTTM FCC in Verbindung mit ST-Train: | offen |
| • Müt MC2004: | offen |
| • rautenhaus digital RMX (RMX950/RMX952): | Position 1 |
| • rautenhaus digital SLX (SLX850/SLX852): | Position 2 |
| • Trix CC2000 in Verbindung mit Handregler oder
Interface sowie SX1-Software von Daniel Mikeleit | Position 2 |
| • Trix CC2000 im Stand-alone-Betrieb | offen |

Position 1: Pin 1 - 2

Position 2: Pin 3 - 4

Hinweis zur Müt MC2004:

Wird über das Menü der MC2004 selbst das Lesen bzw. Programmieren durchgeführt, schaltet der Gleis Ausgang quasi sofort in den Programmiermodus. Dabei wartet die MC2004 nicht, dass die Programmierung incl. einer kleinen „Sicherheitszeit“ auf dem SX-Bus signalisiert wurde und beginnt sofort mit dem Vorgang. Die SX-Programmiersgleis-Automatik wertet jedoch genau diese Signalisierung aus und kann systembedingt im ungünstigsten Fall erst ca. 156ms (= 2 SX-Bus-Umläufe = aktuellen SX-Kanal gerade verpasst und auf den nächsten samt dessen Bus-Umlauf warten) nach dem Auslösen des Lesens/Programmierens von Programmiermodus „erfahren“. Der MC2004-Modus der SX-Programmiersgleis-Automatik wertet deshalb den Zustand der Gleisspannung aus. Es wird folglich zur Sicherheit empfohlen, dass die Gleisspannung bereits vor dem Aufrufen des Programmier-Menüs der MC2004 ausgeschaltet wird, damit sicher gelesen und programmiert werden kann.

Pin 1 ist der rechte obere Pin des J2 in Abbildung 3 (viereckiges Lötauge).

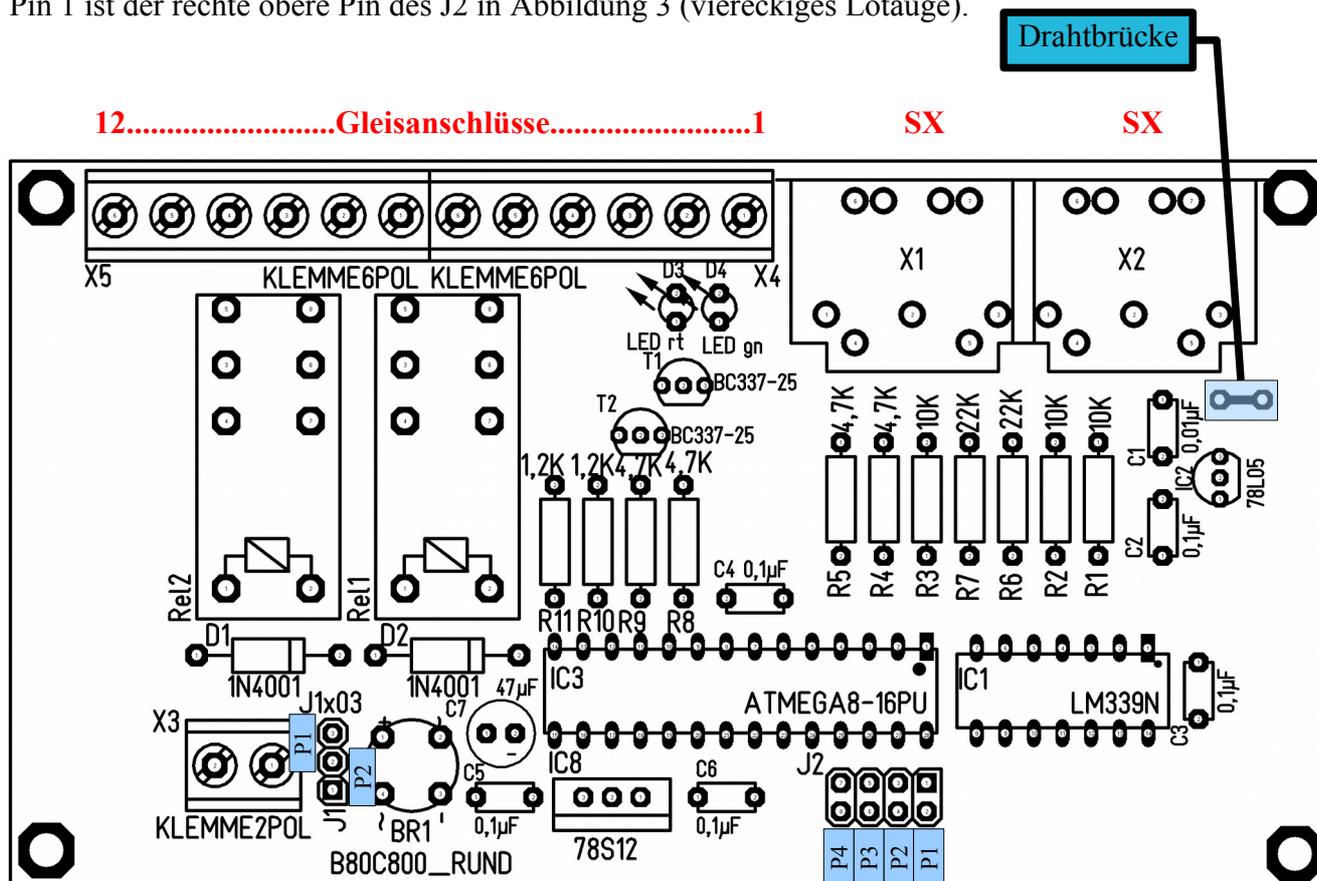


Abbildung 3: Position der Jumper und Drahtbrücke

5.3 Anschluss-Möglichkeiten

Die angegebenen Anschluss-Varianten beziehen sich auf folgende Vereinbarung: **Rote** Anschlussleitung ist die in Fahrtrichtung linke Schiene bzw. bei Verwendung von Gleisbelegtmeldern die durchgehende Schiene. Die **blaue** Anschlussleitung ist die in Fahrtrichtung vorwärts rechte Schiene bzw. bei Gleisbelegtmeldern die getrennten, überwachten Abschnitte.

Variante 1

Die Zentraleinheit ist direkt mit der Anlage verbunden, das Programmiergleis ist ein externer Gleisabschnitt ohne Verbindung mit der Anlage. Bei dieser Variante ist das Programmiergleis immer mit der Zentraleinheit verbunden (d.h. Programmierung & Fahrtst möglich). Während der Programmierung wird die Anlage automatisch von der Zentraleinheit getrennt. Hierbei ist ein manuelles Umsetzen der Triebfahrzeuge von der Anlage aufs externe Programmiergleis erforderlich.

Variante 2

Die Zentraleinheit ist direkt mit der Anlage verbunden, das Programmiergleis ist in der Anlage als befahrbarer Gleisabschnitt (z.B. Auszieh-/Stumpfgleis) integriert und beide Schienen von der Anlage getrennt. Auch bei dieser Variante ist das Programmiergleis immer mit der Zentraleinheit verbunden (Programmierung & Fahrbetrieb). Während der Programmierung wird die Anlage automatisch von der Zentraleinheit getrennt.

Der als Programmiergleis genutzte Gleisabschnitt kann direkt befahren werden – im Programmierzyklus wird die Anlage vom Programmiergleis getrennt.

Variante 3

Die Zentraleinheit ist direkt an der Anlage verbunden, das Programmiergleis ist Bestandteil der Gleisanlage. Es kann ein beliebiges Streckengleis der Anlage als Programmiergleis genutzt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass dieser Gleisabschnitt an beiden Enden und jeweils beidseitig vom Rest der Anlage getrennt ist.

Die Versorgung dieses Abschnitts darf ausschließlich über die P-Gleis-Automatik erfolgen (beide Schienen) – im Programmierzyklus wird die restliche Gleisanlage von der Zentrale getrennt.

Variante 4

Die Zentraleinheit ist über Booster mit der Anlage verbunden, das Programmiergleis ist Bestandteil der Gleisanlage. Es kann ein beliebiges Streckengleis der Anlage als Programmiergleis genutzt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass dieser Gleisabschnitt an beiden Enden und jeweils beidseitig vom Rest der Anlage getrennt ist.

Die Versorgung dieses Abschnitts darf ausschließlich über die P-Gleis-Automatik erfolgen (beide Schienen) – im Programmierzyklus wird die restliche Gleisanlage von der Zentrale getrennt.

Variante 5

Die Zentraleinheit ist über Gleisbelegtmelder (z.B. PC-Steuerung) an der Anlage angeschlossen, das Programmiergleis ist Bestandteil der Anlage. Hierbei kann ein beliebiges Streckengleis der Anlage als Programmiergleis genutzt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass dieser Abschnitt an beiden Enden und jeweils beidseitig vom Rest der Anlage getrennt ist. Die Versorgung dieses Abschnitts darf ausschließlich über die P-Gleis-Automatik erfolgen (beide Schienen).

Bei dieser Variante wird über die P-Gleis-Automatik zum einen die Anlage samt Gleisbelegtmelder-Versorgung abgeschaltet und die Versorgung des Programmiergleises vom Gleisbelegtmelder auf den Programmieranschluss umgeschaltet.

Variante 6

Die Zentraleinheit und Booster versorgen in den getrennten Anlagenabschnitten über Gleisbelegtmelder die Gleisanlage. Das Programmiergleis ist Bestandteil der Anlage und wird aus dem Boosterbereich über Gleisbelegtmelder versorgt. Hierbei kann ein beliebiges Streckengleis der Anlage als Programmiergleis genutzt werden. Dabei ist drauf zu achten, dass dieser Abschnitt an beiden Enden und jeweils beidseitig vom Rest der Anlage getrennt ist. Die Versorgung dieses Abschnitts darf ausschließlich über die P-Gleis-Automatik erfolgen (beide Schienen).

In dieser Variante wird zum einen die gesamte Anlage, die von der Zentrale versorgt wird, abgeschaltet. Nur der Gleisabschnitt (Programmiergleis), welcher vom Booster und dem Gleisbelegtmelder versorgt wird, erfährt eine doppelpolige Umschaltung auf den Programmieranschluss. Ein Abschalten der weiteren am Booster angeschlossenen Gleisabschnitte ist nicht erforderlich, da im Boosterkreis keine Programmierdaten ausgegeben werden.

Bei der Verwendung eines Programmiergleises innerhalb von Diodenhalteabschnitten ist zu beachten, dass auch die Diodenstrecke von der restlichen Gleisanlage durch die P-G-A getrennt wird.

Anschluss-Konfiguration für CC2000, FCC und MC2004

	Gleisanschlüsse											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
V1	Anl_r	ZE_r	/	Anl_b	ZE_b	/	P_r	ZE_r	P_r	P_b	ZE_b	P_b
V2	Anl_r	ZE_r	/	Anl_b	ZE_b	/	P_r	ZE_r	P_r	P_b	ZE_b	P_b
V3	Anl_r	ZE_r	/	Anl_b	ZE_b	/	P_r	ZE_r	P_r	P_b	ZE_b	P_b
V4	/	/	/	/	/	/	B_r	P_r	ZE_r	B_b	P_b	ZE_b
V5	Anl_r oder GBM_r-V	ZE_r	/	GBM_b-V	ZE_b	/	ZE_r	P_r	ZE_r	GBM_b	P_b	ZE_b
V6	/	/	/	/	/	/	B_r	P_r	ZE_r	GBM_b	P_b	ZE_b

Hinweis: Lt. Bedienungsanleitung der FCC wird dort nicht mit den Kabelfarben rot und blau gearbeitet – hierbei bitte die Hinweise/Zuordnung unter 5.3 Anschluss-Möglichkeiten beachten.

Anschluss-Konfiguration für RMX950 & SLX850AD

	Gleisanschlüsse											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
V1	Bereits durch Zentraleinheit selbst integriert (befahrbarer Programmiergleis-Anschluss).											
V2												
V3												
V4	/	/	/	/	/	/	B_r	P_r	PR_r	B_b	P_b	PR_b
V5	Anl_r oder GBM_r-V	ZE_r	/	GBM_b-V	ZE_b	/	ZE_r	P_r	PR_r	GBM_b	P_b	PR_b
V6	/	/	/	/	/	/	B_r	P_r	PR_r	GBM_b	P_b	PR_b

Legende:

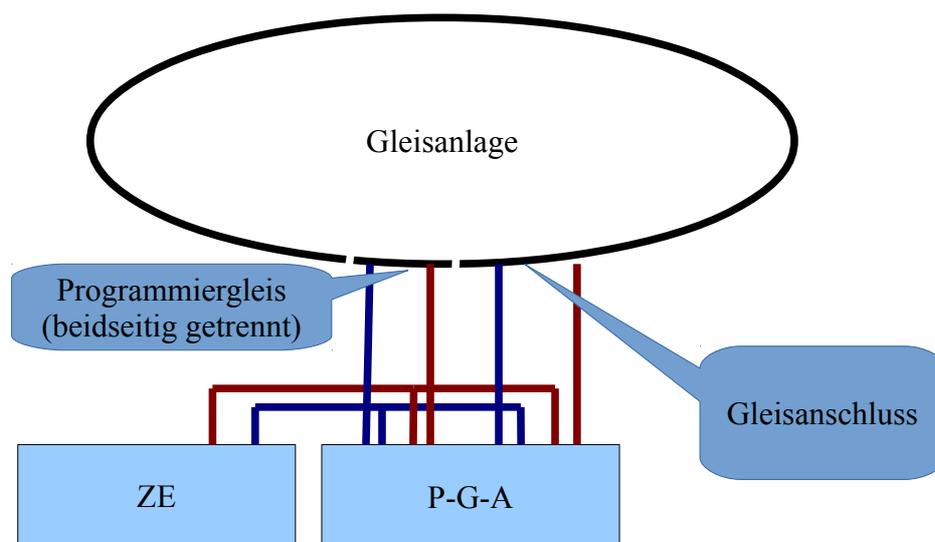
Anl_r / Anl_b	Anlagen rot /blau
ZE_r / ZE_b	Zentraleinheit Gleisanschluss rot / blau
PR_r / PR_b	Programmieranschluss der Zentraleinheit (RMX950 & SLX850AD) rot / blau
GBM_b	Gleisbelegtmelder blau (= über den GBM überwachte Anschlussleitung)
GBM_b-V	Gleisbelegtmelder blau Versorgung (= der Versorgungseingang blau des GBM)
GBM_r-V	Gleisbelegtmelder rot Versorgung – nur bei Verwendung eines 8i von Müt in Verbindung mit V5 (= Versorgungseingang rot des GBM)
B_r / B_b	Booster rot / blau
P_r / P_b	Programmiergleis rot / blau

Anschlussbeispiele

Die Anschlussbeispiele der FCC sind gleichwertig auf die Zentraleinheiten CC2000 und MC2004 übertragbar.

FCC und Variante 3

Der Gleis Ausgang (rot/blau) der FCC wird an die Klemmen 2 und 8 (rot) sowie 5 und 11 (blau) angeschlossen. An den Klemmen 1 (rot) und 4 (blau) erfolgt der Anschluss der Anlagengleise, an Klemme 7 und 9 (rot) sowie an Klemme 10 und 12 (blau) das Programmiergleis innerhalb der Anlage angeschlossen.



FCC und Variante 6

Die FCC wird mittels PX-Anschluss mit den Booster verbunden, der Gleisanschluss der FCC wird an die Klemmen 9 (rot) und 12 (blau) der SX-Programmiergleis-Automatik angeschlossen. Die rote Leitung des Boosters wird zum einen mit der Anlage verbunden, zum anderen für den Normalbetrieb des Programmiergleises zur Klemme 7 geführt. Die blaue Leitung vom Booster wird zum Gleisbelegtmeldereingang geführt. Vom Gleisbelegtmelder aus erfolgt der Anschluss des Programmiergleises über Klemme 10. Das Programmiergleis selbst wird an die Klemmen 8 (rot) und 11 (blau) angeschlossen. Somit wird im Normalbetrieb das Programmiergleis durch den Booster und den Gleisbelegtmelder versorgt/überwacht, im Programmiermodus schaltet die SX-Programmiergleis-Automatik um und schaltet das Programmiergleis auf den Gleis Ausgang der FCC, über welchen die Programmierung der Lokdecoder stattfindet.

RMX und Variante 4

Die RMX950-Zentraleinheit wird mittels PX-Anschluss mit den Booster verbunden. Die vom Booster abgehenden Leitungen werden an die Klemmen 7 (rot) und 10 (blau) der SX-Programmiergleis-Automatik angeschlossen. Der Programmiergleis Ausgang der RMX950-Zentraleinheit wird über Klemme 9 (rot) und 12 (blau) verbunden. Das in der Anlage befindliche Programmiergleis wird an die Klemmen 8 (rot) und 11 (blau) angeschlossen.

RMX und Variante 6

Die RMX950-Zentraleinheit wird mittels PX-Anschluss mit den Booster verbunden, der

Programmierschleisanschluss der RMX950 wird an die Klemmen 9 (rot) und 12 (blau) der SX-Programmierschleis-Automatik angeschlossen. Die rote Leitung des Boosters wird zum einen mit der Anlage verbunden, zum anderen für den Normalbetrieb des Programmierschleises zur Klemme 7 geführt. Die blaue Leitung vom Booster wird zum Gleisbelegtmeldereingang geführt. Vom Gleisbelegtmelder aus erfolgt der Anschluss des Programmierschleises über Klemme 10. Das Programmierschleis selbst wird an die Klemmen 8 (rot) und 11 (blau) angeschlossen. Somit wird im Normalbetrieb das Programmierschleis durch den Booster und den Gleisbelegtmelder versorgt/überwacht, im Programmiermodus schaltet die SX-Programmierschleis-Automatik um und schaltet das Programmierschleis auf den Programmierschleisausgang der RMX950, über welchen die Programmierung der Lokdecoder stattfindet.

Eine weitere Variante hat Daniel Mikeleit beim Testen der P-G-A vorgestellt. Seine Idee hierzu entstammt dem 1zu160-Forum:

http://www.1zu160.net/scripte/forum/forum_show.php?id=431663#aw66

Hallo zusammen,

ich konnte heute ein Vorserienmuster der P-G-A testen, und bin restlos begeistert. Es funktioniert einfach perfekt, gute Arbeit, Norbert! 😊

Als Testzentralen kamen die RMX950 und die SLX850AD zum Einsatz. Da beide Zentralen auch das Programmieren bei eingeschalteter Fahrspannung ermöglichen, hier noch ein Praxistipp zur Verdrahtung der P-G-A.

Meine Beschaltung der Anschlüsse:

#1 - Ausgang des GBM (blau)

#2 - P-Gleis (blau)

#3 - P-Ausgang der Zentrale (blau)

#4 - Gleisspannung von Zentrale oder Booster (rot)

#5 - P-Gleis (rot)

#6 - P-Ausgang der Zentrale (rot)

Jetzt noch das Sahnehäubchen. Wenn programmiert wird, möchte ich, dass der Belegtmelder belegt" anzeigt. Deshalb habe ich noch folgende Zusatzbeschaltung angewendet:

#1 & #8 mit einem 4,7k-Widerstand gebrückt

#4 & #9 mit Draht gebrückt

Diese Beschaltungsvariante funktioniert sowohl direkt an der Zentrale, als auch mit einem Booster.

Grüß

Daniel

Vielen Dank Daniel!

6. Nachwort

Recht herzlich bedanken möchte ich mich hiermit bei Hans-Jochen Bachmann, Axel Jänig, Daniel Mikeleit und Lars-Torsten Regensburger, welche durch Ihr Fachwissen, Testarbeit und Zuarbeiten dieses Projekt erst möglich machten.

