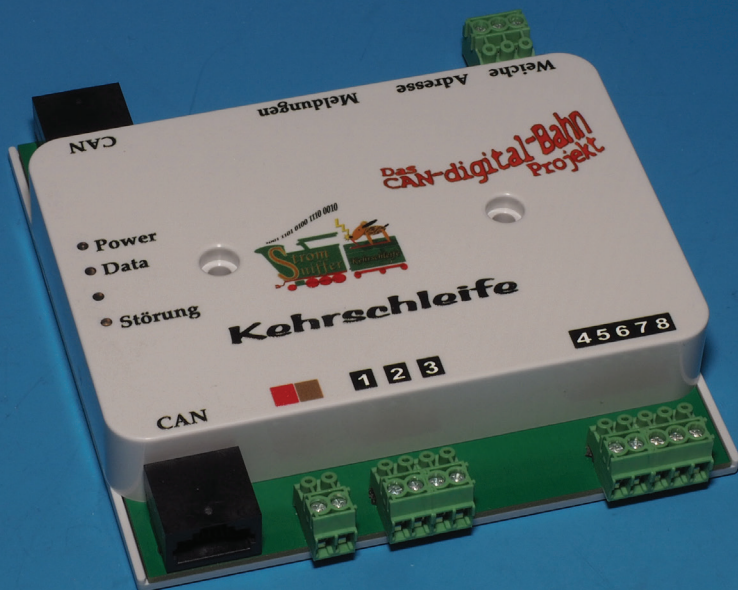


Der StromSniffer Kehrschleife



Vielen Dank für den Erwerb eines StromSniffers Kehrschleife vom CAN-digital-Bahn-Projekt.

Diese Anleitung soll Ihnen bei der Inbetriebnahme des Moduls helfen. Sollten dennoch Fragen bleiben, schauen Sie sich bitte auf unserer Webseite auf www.can-digital-bahn.com um. Für weitere Fragen steht Ihnen dort auch unser Forum zur Verfügung.



1. Inhalt

1.	Technische Daten	3
2.	Einsatzgebiet und Funktion des Moduls	4
3.	Adressvergabe für die Rückmeldungen	5
4.	Adressvergabe für die Magnetadressen	6
5.	Anschließen der Weiche	7
6.	Anschluss im Kehrschleifenbetrieb	8
7.	Funktionsablauf im Kehrschleifenbetrieb	9
8.	Anschluss im Diagonalbetrieb	10
9.	Funktionsablauf im komplexen Betrieb	11
10.	Die LEDs	12
11.	Sonderfunktion Eingang 8	14
12.	Betrieb mit einer Central Station 2 / 3	16
13.	Anschluss an einer Gleisbox	18
14.	Simulation der Rückmeldungen	19
15.	Das Service-Tool	20
16.	Funktionen mit Win-Digipet	24
17.	Besondere Meldungen im Win-Digipet Logbuch	27
18.	Tipps zur Fehlersuche:	28

1. Technische Daten

Spannung an den Eingängen	max. 24 Volt AC/DC
max. Strom pro Rückmelde-Kanal	3A
Belegtmeldung	8x per Gleisabschnitt
Betriebsspannung am CAN-Bus	9 -24 Volt DC / ca. 15mA
Digitalsystem	MCAN (DCC/MM/mfx/analog)
Dimension B x T x H	104 mm x 104 mm x 25 mm



Der StromSniffer Kehrschleife verfügt über eine galvanische Trennung zwischen den Eingängen und dem Bussystem, wie sie in den aktuellen [Sicherheits-Vorgaben](#) von Märklin für den Betrieb von Modellbahnanlagen mit ihren Zentralen gefordert wird.

https://www.maerklin.de/fileadmin/media/service/technische_informationen/Sicherheits-Vorgabe.pdf

- Durch diese galvanische Trennung im StromSniffer besteht über das Bussystem **keine!** elektrische Verbindung des Gleissignals mit anderen CAN-Modulen, egal welcher Bauart.
- Bei Ausfall der Gleisspannung (z.B. Kurzschluss oder Notaus) bleibt der StromSniffer Kehrschleife funktionsfähig. Die Rückmeldungen werden für die Zeit des Spannungsausfalls am Gleis eingefroren.
- Das Modul ist ausschließlich für den Einsatz mit elektrischen Modelleisenbahnanlagen geeignet. Darüber hinaus sollte die Modellbahnanlage nie unbeaufsichtigt betrieben werden.
- Das Modul sollte keinesfalls in der Nähe von starken Wärmequellen, wie z.B. Heizkörpern oder Orten mit direkter Sonneneinstrahlung, platziert werden.
- Der Artikel findet ausschließlich Verwendung für die in der Anleitung beschriebenen Einsatzmöglichkeiten. Bei einer zweckentfremdeten Verwendung des Artikels kann dieser beschädigt werden und es erlischt die Garantie und Gewährleistung. Wir möchten an dieser Stelle ausdrücklich darauf hinweisen, dass der Artikel nur für den Anschluss von MCAN-Geräten geeignet ist.
- Der versorgende Booster oder die Zentrale darf am Gleis Ausgang maximal 3A zur Verfügung stellen, ansonsten könnten die einzelnen Eingänge bei einem Kurzschluss zerstört werden.

2. Einsatzgebiet und Funktion des Moduls

Um Ihre 2-Leiter-Anlage ganz oder teilweise zu automatisieren, ist es unerlässlich, ein gut und sicher funktionierendes Rückmeldesystem zu verwenden. Eine besondere Herausforderung dabei ist die Erfassung und Steuerung von Kehrschleifen oder Gleisdiagonalen. Hier wurden bis jetzt üblicherweise für die unterschiedlichen dabei zu erfüllenden Aufgaben verschiedene Geräte nebeneinander eingesetzt. Alle diese vereint nun der StromSniffer Kehrschleife in einem Modul.

Dabei liefert der StromSniffer die Informationen über den Belegzustand der Gleisabschnitte. Drei bis fünf dieser Rückmeldeeingänge steuern außerdem direkt im Modul die Umschaltung der Kehrschleife oder der Gleisdiagonalen. Zusätzlich werden diese Informationen aber auch an den CAN-Bus/PC weitergegeben. Die weiteren freien Anschlüsse am Modul können wie ganz normale Melder für weitere Gleisabschnitte verwendet werden. Einzige Bedingung ist, dass alle zu überwachenden Gleisabschnitte aus dem gleichen Booster/Zentrale versorgt werden müssen.

Das Umschaltrelais für die Polarisierung des Gleisabschnitts wird somit automatisch gesteuert. Zusätzlich ist das Relais aber auch über eine Magnetadresse zu erreichen und kann so im Bedarfsfall völlig frei geschaltet werden. Natürlich wird die Stellung des Relais auch an den System-Bus weitergereicht und alle Busteilnehmer können sehen, wie das Schaltrelais steht.

Des Weiteren hat das Modul auch einen Ansschluss für die Weiche der Kehrschleife, die über einen Magnetantrieb verfügen muss. Dieser Anschluss ist praktisch ein eigener Weichendecoder, wobei Adresse und Gleisformat, mit der die Weiche bedient wird, völlig frei gewählt werden können. Zusätzlich steuern aber auch die Melder des Moduls diese Weiche. So bewegt sie sich nicht nur automatisch, wie es für das Durchfahren der Kehrschleife benötigt wird, es wird auch die Stellung im Systembus übertragen.

Das Modul kann an den Zentralen von Märklin, wie der Central Station 2 oder 3, sowie auch zusammen mit der Gleisbox und einer CC-Schnitte verwendet werden. Eine alternative Anwendung ist der Einsatz in einem reinen Rückmeldesystem zusammen mit einer CC-Schnitte und jeder beliebigen anderen Modellbahnzentrale.

Die Adressvergabe des Moduls erfolgt über DIP-Schalter und/oder per Service-Tool. Die Leuchtdioden an dem Modul zeigen zum einen die erkannten Belegzustände an und können dem Anwender darüber hinaus diverse weitere Informationen visualisieren.

Neben Gleisabschnitten können auch Taster oder Reedkontakte als Geber verwendet werden, zum Beispiel zum Auslösen der Sonderfunktion am Anschluss 8.

3. Adressvergabe für die Rückmeldungen

Dem StromSniffer Kehrschleife muss für den Betrieb eine Moduladresse (Modul-ID) für die Verwaltung der Rückmelder zugewiesen bekommen. Dies kann auf drei Wegen erfolgen:



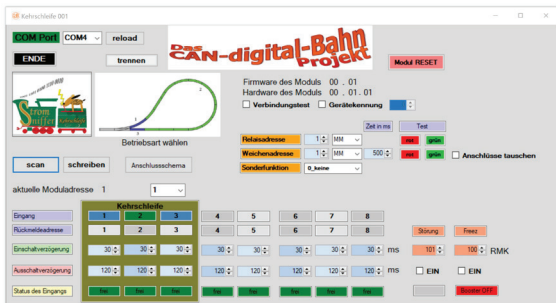
Wurde noch **keine** Moduladresse (Modul-ID) an einem Modul eingestellt, blinken die acht Meldungs-LEDs des Moduls beim Anstecken an den Bus hin und her.

Der schnelle Weg des Einstellens geht über den Codierschalter auf dem Modul. Hier kann die Moduladresse mechanisch in einer binären Codierung auch ohne das Service-Tool vergeben werden. Die Einstellung über den Codierschalter wird von dem Modul stets vorrangig verwendet.

Über die Moduladresse stellt man den Bereich der Rückmeldeadressen für die acht Anschlüsse an dem Modul ein.

DIP-Schalter	Adressen	1	2	3	4	5	6	7
Verwaltung über die Software		0	0	0	0	0	0	0
Moduladresse / Modul-ID 1	1 -8	1	0	0	0	0	0	0
Moduladresse / Modul-ID 2	9-16	0	1	0	0	0	0	0
Moduladresse / Modul-ID 3	17-24	1	1	0	0	0	0	0
Moduladresse / Modul-ID 4	25-32	0	0	1	0	0	0	0
Moduladresse / Modul-ID 5	33-40	1	0	1	0	0	0	0
Moduladresse / Modul-ID 6	41-48	0	1	1	0	0	0	0
....								

Alternativ kann man die Module auch über eine CC-Schnittstelle oder den CAN-erlesen zusammen mit dem [Service-Tool](#) oder Windigipet ab der Version 2021 auf die gewünschten Moduladressen einstellen.



Wählt man ein zu programmierendes Modul über das Tool aus, blinken zusätzlich noch die zwei Status-LEDs, damit man sicher weiß, mit welchem Modul man verbunden ist.

Das Ändern einer mittels Codierschalter eingestellten Moduladresse ist mit dem Service-Tool nicht möglich! Die Einstellungen des Codierschalters werden immer vorrangig vom Modul beachtet.

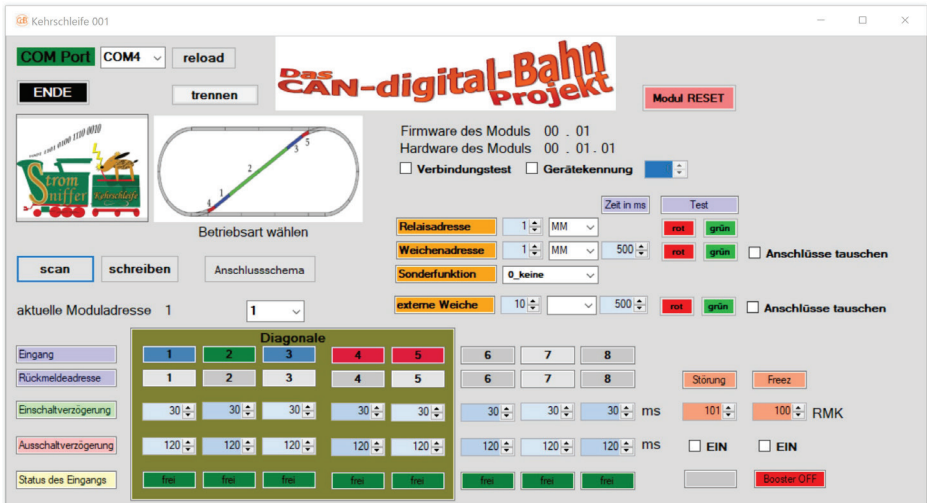
4. Adressvergabe für die Magnetadressen

Die Schaltadressen des StromSniffers Kehrschleife können ausschließlich über das Service-Tool eingestellt werden.

Weichenadresse:

Neben der eigentlichen Adresse kann auch das gewünschte Gleisformat gewählt werden. Dies ist aber hauptsächlich bei der externen Weiche von Bedeutung.

Bei der Magnetadresse auf dem Modul spielt das Gleisformat nur eine Rolle, wenn man sich die Stellung der Weiche in einem Programm anzeigen lassen möchte. Dann ist das entsprechende Format auszuwählen.



Anschlüsse tauschen:

Um die Synchronisation der Weichen mit dem Umschaltrelais zu erleichtern, kann man die Schaltrichtung der Weichen im Tool tauschen. Der Effekt ist so, als wenn man die Kabel am Modul tauchen würde. Damit ist praktisch eine Umverdrahtung vom PC aus mit einem einfachen Klick möglich. Das Tauschen der Anschlüsse beeinflusst nicht die Reaktionszeit der Weichen.

Externe Weiche nur bei Diagonalebetrieb:

Bei der externen Weiche handelt es sich um eine Adresse, zu der nur der entsprechende Schaltbefehl in den Systembus gesendet wird. Für die Ausführung ist ein zusätzliches Modul erforderlich. Dabei kann es sich um einen WeichenChef oder aber auch, wenn eine Zentrale im System mitläuft, um einen an das Gleissignal gebundenen Decoder handeln. Hier muss eventuell aber die Laufzeit des Schaltbefehls beachtet werden. Im reinen CAN-System spielt das keine Rolle.

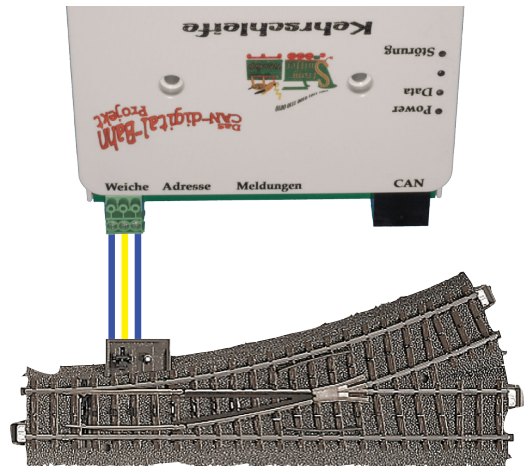
5. Anschließen der Weiche

Weiche anschließen:

Der Magnetantrieb der Weiche wird direkt auf der Rückseite des Moduls angeschlossen. Dabei kommt das gemeinsame Kabel des Antriebs in die Mitte der 3-poligen Klemme und die zwei Richtungsanschlüsse jeweils außen. Grundsätzlich muss hier nicht auf die richtigen Schaltseiten geachtet werden, da man die Synchronisation zum Umschaltrelais per Einstellung mit dem Service-Tool nach Bedarf ändern kann.

Da die Weichen mit der Betriebsspannung des Moduls geschaltet werden, sollte man die Versorgungsspannung im System-Bus entsprechend wählen. Die maximale erlaubte Spannung beträgt 20V DC. Es empfiehlt sich aber ein Einsatz der in der Modellbahn heute üblichen 18-Volt-Schaltnetzteile (zum Beispiel Märklin 66360 oder Roco 10850) an einem Start- oder EnergyPoint für die Versorgung der Module.

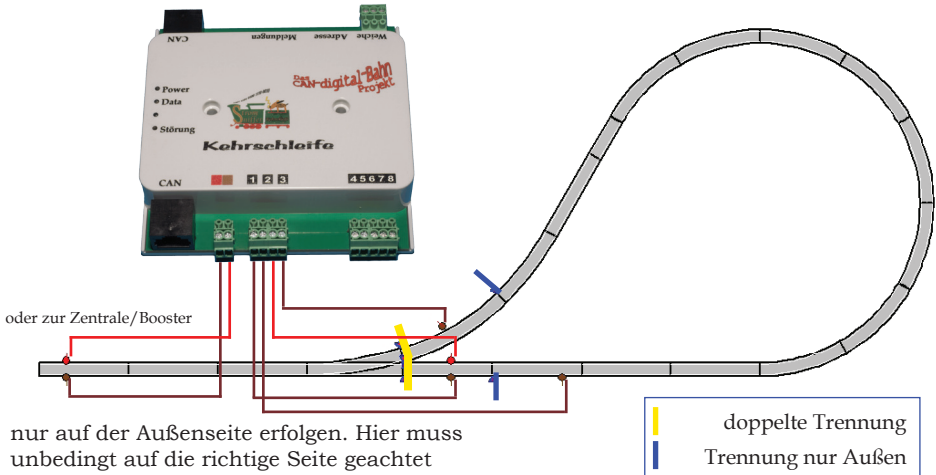
Das Modul selbst wird mit einfachen Netzkabeln (Patchkabeln) an den System-Bus angeschlossen. Eine separate Spannungsversorgung für den Betrieb des Moduls ist **nicht** erforderlich, es wird nur aus dem Bus mit Energie versorgt.



Auf keinen Fall dürfen gekreuzte Netzkabel, also sogenannte „Crossover-Kabel“ in einem Aufbau verwendet werden!

6. Anschluss im Kehrschleifenbetrieb

Die Verdrahtung der Moduls unterscheidet sich leicht je nach Einsatzgebiet. Die Verdrahtung für eine einfache Kehrschleife ist wie folgt auszuführen: Die elektrische Trennung der Gleise muss hinter der Weiche auf beiden Seiten jeweils beidseitig erfolgen. Die Trennung im Gleis zur eigentlichen Kehrschleife muss dabei



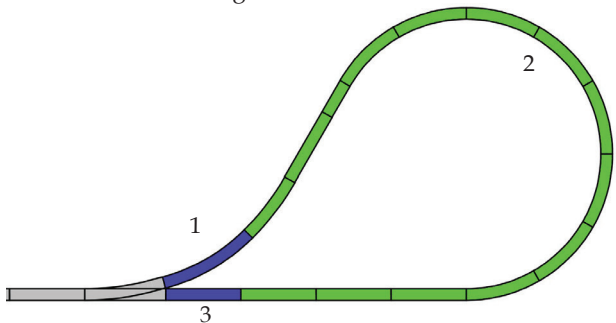
nur auf der Außenseite erfolgen. Hier muss unbedingt auf die richtige Seite geachtet werden, denn sonst funktionieren die Meldungen nicht und der Zug kann nicht erkannt werden.

Im rechten Bild sind die Stromabschnitte noch einmal farblich wie auch im Service-Tool hervorgehoben.

Eingang 1 und 3 blauer Abschnitt nach der Weiche
Abschnitt grün: innerhalb der Kehre

Die fünf Anschlüsse auf der rechten Seite (Nr. 4 bis 8) können frei für die Erfassung von weiteren Gleisabschnitten in dem Boosterbereich verwendet werden. Die Trennung muss dabei allerdings auf der gleichen Seite (braun) wie in der Kehrschleife erfolgen. Natürlich kann man die

Anschlüsse auch am Booster drehen, die Farben stehen hier lediglich als Zuordnung der Seiten.



7. Funktionsablauf im Kehrschleifenbetrieb

Da das Funktionsprinzip etwas anders ist als bei den meisten anderen Kehrschleifenmodulen, soll hier einmal ausführlich der Ablauf erklärt werden. Es ist dabei für einen reibungslosen Betrieb sehr von Vorteil, wenn die Weiche und das Umschaltrelais auf dem Kehrschleifenmodul die gleiche Magnetadresse besitzen! So schalten sie immer zur selben Zeit und sind ständig aneinander angepasst. Dies hat auch den Vorteil, dass die gesamte Gleislänge der eigentlichen Kehrschleife für den Zug zur Verfügung steht und keine Abschnitte nur für die Meldungen benötigt werden, die die maximale Zuglänge verkürzen würde. Dabei ist es auch egal, auf welcher Seite man in die Kehrschleife einfährt. Eine Durchfahrt ist über beide Weichenstellungen ohne Einschränkung möglich. Das bedeutet auch, dass die Weiche nicht nach der Durchfahrt zurückgestellt werden muss! Wird eine Rückfallweiche verwendet, muss allerdings das Umschaltrelais auf dem Modul zurückgeschaltet werden!

Startbedingung:

Bild 1: Die Einfahrtsweiche und das Relais des Kehrschleifenmoduls steht auf gerade. Das heißt, die Lok fährt unten in die Kehrschleife.

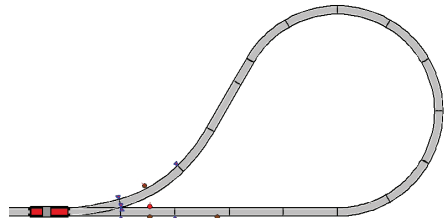


Bild 2: Durch die Synchronisation der Magnetadressen ist die Polarität in der Kehrschleife und den zwei Gleisabschnitten bereits für die Einfahrt des Zuges auf dieses Gleis richtig geschaltet, so dass hier kein automatisches Schalten durch eine Erkennung erforderlich ist. Wichtig dabei ist jedoch, dass die Verdrahtung der Zeichnung entspricht.

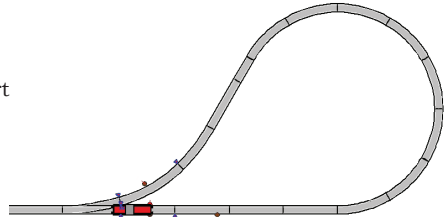


Bild 3: Auch darf der Zug nie länger sein, als die gesamte Kehrschleife zwischen den zwei Trennungen direkt hinter der Weiche.

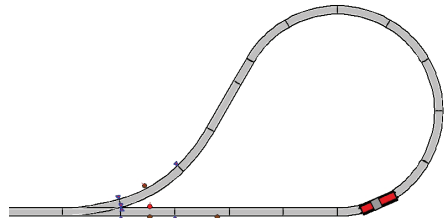
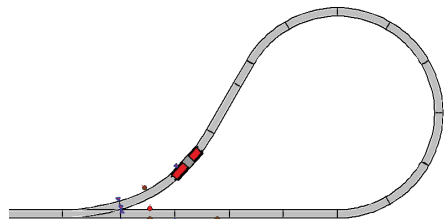


Bild 4: Ist der Zug (Verbraucher) an dem für seine Fahrtrichtung dritten Meldeabschnitt angekommen, wird das Relais und die Magnetadresse für die Weiche umgeschaltet, so dass der Zug ohne einen Kurzschluss zu erzeugen aus der Kehrschleife ausfahren kann.



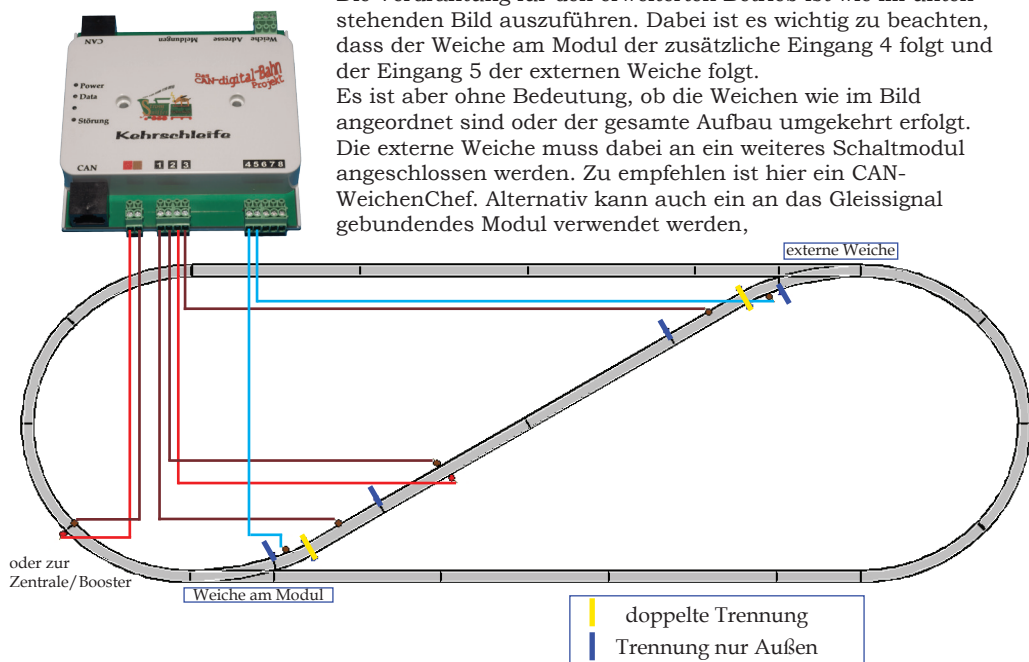
8. Anschluss im Diagonalbetrieb

Die Verdrahtung der Moduls für den komplexeren Betrieb unterscheidet sich leicht von der einfachen Kehrschleifenanwendung.

Im komplexen Betrieb werden zusätzlich noch die Anschlüsse 4 und 5 zur Synchronisation der Relaisstellung bei Einfahrt des Zuges in den zu schaltenden Abschnitt verwendet. Natürlich kann man mit diesem erweiterten Funktionsumfang auch ein Gleisdreieck oder andere kompliziertere Gleisverbindungen steuern, die eine Umschaltung benötigen.

Die Verdrahtung für den erweiterten Betrieb ist wie im unten stehenden Bild auszuführen. Dabei ist es wichtig zu beachten, dass der Weiche am Modul der zusätzliche Eingang 4 folgt und der Eingang 5 der externen Weiche folgt.

Es ist aber ohne Bedeutung, ob die Weichen wie im Bild angeordnet sind oder der gesamte Aufbau umgekehrt erfolgt. Die externe Weiche muss dabei an ein weiteres Schaltmodul angeschlossen werden. Zu empfehlen ist hier ein CAN-WeichenChef. Alternativ kann auch ein an das Gleissignal gebundenes Modul verwendet werden,



wenn sich auch eine Gleisbox oder Central Station an dem CAN-Bus des Kehrschleifenmoduls befindet.

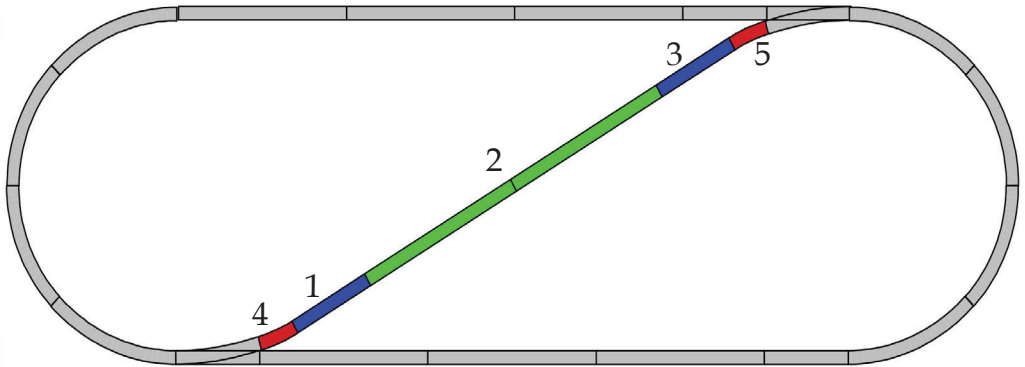
Die elektrische Trennung:

Hier muss unbedingt auf die Seiten geachtet werden, an denen man die Gleise trennt, denn nur dann arbeitet die Erkennung des Moduls richtig.

Die erste Trennung hinter der Weiche muss nur einseitig durchgeführt werden. Erst die zweite Trennung ist in diesem Aufbau beidseitig auszuführen. Von welcher Seite man das nun betrachtet, spielt dabei keine Rolle. Es handelt sich um einen symmetrischen Aufbau. Die folgenden Trennungen in der Strecke werden dann auch wieder nur einseitig durchgeführt. Diese Reihenfolge ist bei jeder Gleisgeometrie einzuhalten.

9. Funktionsablauf im komplexen Betrieb

Im komplexen Betrieb gibt es zwei Gleisabschnitte mehr. Diese sind einmal farbig in der unten stehenden Zeichnung hervorgehoben.



Um die Erklärung des Funktionsablaufs von dem Gleisaufbau zu trennen, soll nur der farbige Teil eine Rolle spielen.



Funktionsablauf:

Zuerst fährt das Fahrzeug in einen der roten Abschnitte ein. Von welcher Seite aus man das betrachtet, ist dabei egal. In dem Beispiel fährt nun der Zug in den Abschnitt 4 ein. Das führt dazu, dass durch die Erkennung des Zuges nun das Umschaltrelais auf dem Modul sich so umstellt, dass die Polarität der Gleise in dem blauen und dem grünen Bereich sich dem der Seite des Kontaktes 4 anpasst. Die zwei folgenden Meldeabschnitte dienen in dieser Fahrtrichtung nur der Erfassung des Zuges für den PC. Erst wenn der Zug den blauen Abschnitt 3 erreicht hat und hier eine Meldung ausgelöst wird, schaltet das Relais auf dem Modul so um, dass die Polarität zur anderen Seite der Strecke passt. Zusätzlich steuert das Modul die externe Weiche auf der Seite des Abschnitts 5 so um, dass der Zug sie befahren kann. Der Melder 5 hat in dieser Fahrtrichtung keine Bedeutung und dient auch nur der Erfassung des Zuges für den PC.

In umgekehrter Richtung ist der Funktionsablauf entsprechend. Hier synchronisiert der Melder 5 das Relais auf dem Modul so, dass der Zug in den mittleren Bereich einfahren kann. Erreicht der Zug den Abschnitt 1 wird nun alles für die Ausfahrt umgeschaltet, wie auch die Weiche auf dem Modul.

Die maximale Zuglänge, die hier eingesetzt werden kann, ist der grüne Abschnitt + einem blauen Abschnitt.

Ob diese beschriebene Strecke nun in einer Diagonale oder in einem Gleisdreieck liegt, ist dabei ohne Bedeutung. Man kann auch die Strecke biegen und zu einer Kehrschleife formen. Dann kann auch eine Rückfallweiche in der Kehrschleife eingesetzt werden, ohne dass ein Rückstellen der Weiche nach der Durchfahrt erforderlich ist. Die zwei zusätzlichen Abschnitte dienen der Synchronisation der Gleispolarität für die Einfahrt eines Zuges in den blau/grünen Umschaltabschnitt.

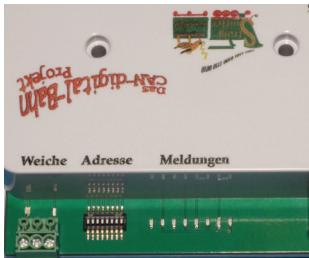
10. Die LEDs

Der Zustand der LEDs nach dem Einschalten ist abhängig von einer bereits erfolgten Adresseinstellung des Moduls.

Hat das Modul bereits eine Moduladresse zugewiesen bekommen, leuchten nach dem Einschalten die Power- und Data-LED konstant. Die LED Störung bleibt dunkel, wenn kein Fehler beim Starten des Moduls aufgetreten ist.

Die acht LEDs unter der Überschrift „Meldungen“ zeigen im Betrieb den aktuellen Zustand des gegenüberliegenden Gleisanschlusses an.

Die zwei LEDs oberhalb der Schraubklemme für die Weiche leuchten beim Schalten dieser Anschlüsse für die eingestellte Schaltzeit auf. So kann man erkennen, ob die Weiche angesteuert wird.



Die LEDs können aber auch beim Start oder im Betrieb verschiedene Fehlermeldungen anzeigen.

Mögliche Blinkcodes der LEDs:

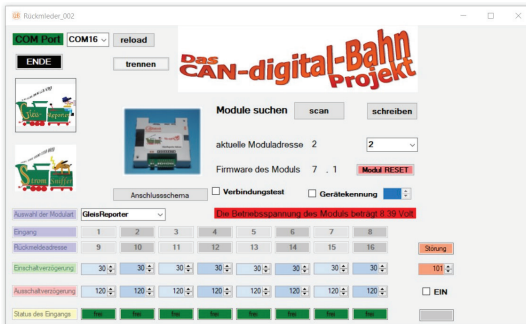
Die drei Status-LEDs blinken abwechselnd -> Bus-Störung!

Blinken die drei Status-LEDs im Gehäuse nach dem Einschalten abwechselnd, wurde beim Starten kein funktionsfähiger CAN-Bus gefunden. Hier sollte die Verdrahtung überprüft werden.

Diese Meldung tritt zum Beispiel auf, wenn nur ein einziges Modul an einen StartPoint angeschlossen wird.

Die acht Melde-LEDs blinken -> fehlende Moduladresse!

Blinken die acht Melde-LEDs direkt nach dem Einschalten, bedeutet das, dass dem



Modul noch keine gültige Adresse zugewiesen wurde. Diese Einstellung kann über den Codierschalter oder mit dem Service-Tool erfolgen. Dies wird in dem Abschnitt [Adressvergabe](#) beschrieben.

Nur die Power-LED blinkt -> Die Betriebsspannung ist zu klein!

Blinkt die grüne Power-LED etwa fünf Sekunden nach dem Einschalten oder im Laufe des Betriebs, ist die Betriebsspannung für mehr als fünf Sekunden unter 9 Volt abgesunken. Sie sollte in diesem Fall geprüft werden, was mit dem Service-Tool erfolgen kann.

Eine einmal aufgetretene Unterspannungsmeldung bleibt bis zum nächsten Start (erneutes Einschalten) des Moduls erhalten, auch wenn die Betriebsspannung aus welchen Gründen auch immer im laufenden Betrieb wieder eine ausreichende Höhe annimmt.

Tritt diese Meldung immer wieder auf, schafft hier der [EnergyPunkt](#) Abhilfe. Dieses Modul stellt eine weitere Spannungseinspeisung für den CAN-Bus bereit.

Die 9 Volt sind die unterste Grenze, bei der das Modul noch arbeiten kann. Da die Weiche mit der gleichen Spannung versorgt wird, wird diese schon deutlich eher nicht mehr schalten. Die hier benötigte Spannungshöhe hängt aber von den verwendeten Magnetantrieben ab.

Die zwei Status-LEDs „Power“ und „Data“ blinken gleichzeitig schnell -> Das Modul wurde mit dem Service-Tool aufgerufen

Diese beiden LEDs blinken, sobald das Modul im Service-Tool ausgewählt wurde.

Die rote LED „Störung“ leuchtet im Betrieb -> Die Gleisspannung fehlt.

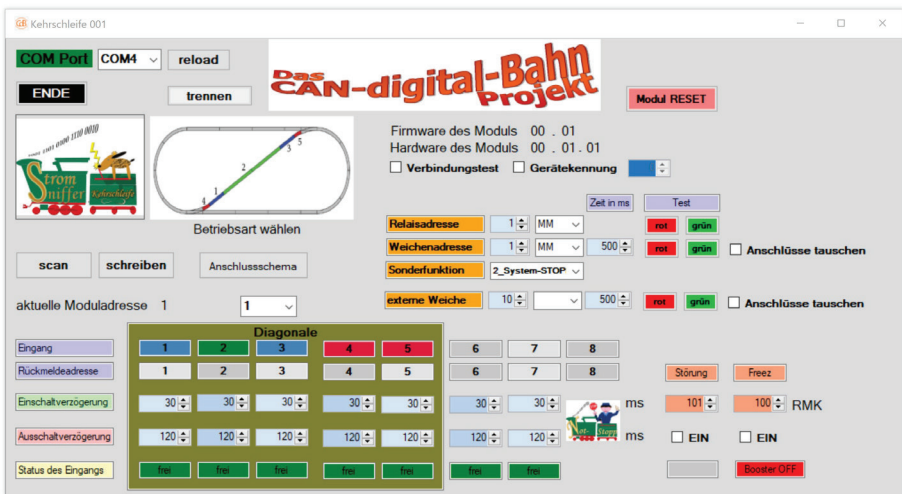
Die rote LED zeigt im normalen Betrieb den Status der Gleisspannung an. Sie erlischt, sobald das Gleissignal eingeschaltet wurde. So kann man auch am Modul immer erkennen, ob das Gleissignal eingeschaltet ist.

11. Sonderfunktion Eingang 8

Mit dem Service-Tool kann die Funktionsweise des Eingangs 8 geändert werden. Der Anschluss wird dann nicht mehr als Rückmelder verarbeitet, sondern kann im System zum Auslösen einer Notabschaltung genutzt werden. Dadurch ist es sehr leicht möglich, in der Nähe des Moduls eine Not-Stopp-Taste zu installieren.

Diese Notabschaltung funktioniert **ebenfalls**, wenn es sich um ein reines Rückmeldesystem mit der CC-Schnitte an einem PC samt Steuerungsprogramm handelt. In diesem Fall ist dann der PC die Brücke, welche den Befehl entsprechend der Einstellungen im Steuerungsprogramm an die anderen Systeme weiterleitet. Das ist jedoch abhängig vom Steuerungsprogramm. Bei der Verwendung von Win-Digipet kann die Weitergabe des Stopp-Befehls sehr gezielt eingestellt werden.

Bei Aufbauten, in denen direkt eine CAN-Centrale vorhanden ist, erfolgt die Abschaltung natürlich auch ohne den PC ganz direkt. Zusätzlich besteht noch eine Auswahl über die Art, wie die Anlage gestoppt/abgeschaltet werden soll.



Wählt man „System-Stopp“, verhält sich die Zentrale so, als wenn die Stopp-Taste an der Zentrale unmittelbar betätigt worden wäre. Wählt man die Option „alle Loks halt“ veranlasst der Tastendruck die Zentrale, an alle aktiven Fahrzeuge die Fahrstufe 0 zu senden, was nach und nach alle Züge stoppt. Die Fahrzeuge halten dann entsprechend der Einstellungen der Decoder langsam an.

Die Abschaltung kann jedoch nicht durch den Eingang wieder aufgehoben werden, sie wird lediglich bei jedem Tastendruck einmalig ausgelöst. So ist es auch unproblematisch, wenn an Clubanlagen mehrere Teilnehmer bei einem Unfall gleichzeitig ein Abschalten auslösen.

Die Anlage kann immer nur über die Zentrale oder den PC wieder gestartet werden.

Kleiner Tipp: Es lässt sich indirekt die Reaktionszeit der Taste durch die Eingangseigenschaften als Rückmelder einstellen. Möchte man zum Beispiel bei Clubanlagen vermeiden, dass schon ein kurzes Betätigen die Abschaltung auslöst, muss man lediglich vor Aktivierung des Eingangs als Sonderfunktion die Einschaltzeit des Anschlusses entsprechend erhöhen.

11.1 Anschluss einer Taste am Eingang 8

Die Taste muss auf der linken Seite der 2 poligen Schraubklemme und dem Anschluss 8 angeschlossen werden. Wichtig ist, dass ein Widerstand zur Strombegrenzung bei dem Betätigen der Taste verwendet wird. Hier kann ein Widerstand im Bereich von 1k bis 10k verwendet werden. Bei größeren Widerständen kann es abhängig von der Gleisspannung dazu kommen, dass die Betätigung nicht erkannt wird. Bei einem zu kleinen Widerstand, fließt ein zu großer Strom. Das belastet unnötigt die Zentrale oder den Booster für diesen Gleisbereich.



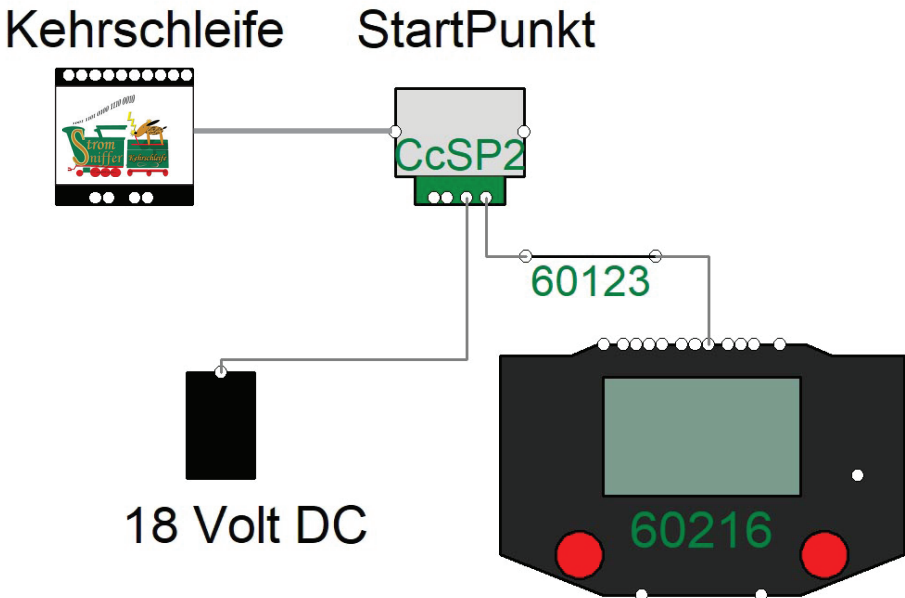
12. Betrieb mit einer Central Station 2 / 3



Ein Betrieb an dem CAN-Bus der ECoS von ESU oder der Central Station 1 ist mit diesem Modul nicht möglich!

Der Betrieb des StromSniffers Kehrschleife ist an allen CAN-Bussen der Central Stationen von Märklin der Bauart CS2 und CS3 möglich. Welche Zentrale dabei für das Gleissignal verantwortlich ist, spielt **keine** Rolle!

Anschluss:



Für den Anschluss wird neben einem StartPunkt 2 auch einmal das Märklin Anschlusskabel 60123 benötigt. Mit diesen zwei Geräten ist dann ein Betrieb aller CAN-digital-Bahn-Module an den Central Stationen möglich und nicht nur der des StromSniffers Kehrschleife. Wie dieser Anschluss im Detail erfolgen muss, wird in der Anleitung zum StartPunkt 2 beschrieben.

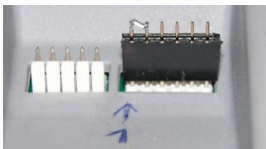
Ein Mischen mit bereits vorhandenen s88-Rückmeldemodulen ist möglich, sollte jedoch möglichst vermieden werden, denn die Laufzeiten der Meldungen sind so unterschiedlich (die Meldungen der StromSniffer sind sehr viel schneller im System), dass es bei Steuerungsprogrammen zu Problemen beim punktgenauen Anhalten führen kann.



Möchte man dennoch mischen, sollte dabei beachtet werden, dass der erste StromSniffer immer eine höhere Rückmeldeadresse erhält, als das letzte s88-Modul.

Mit älteren Geräten der Central Station 2 kann es je nach Einstellung und Hardware-Version des Geräts zu kleinen Problemen im Betrieb kommen.

Abhängig von der Hardwareversion der Central Station 2 muss man gegebenenfalls bei Nicht-Benutzung des s88-Eingangs auf der Unterseite der CS2 einen Abschlusswiderstand aufstecken, da sonst die offenen Anschlüsse zu falschen Meldungen führen können.



Dazu reicht es aus, einen 10k-Ohm-Widerstand zwischen die Pins 1 und 2 zu schalten. Dies kann man am leichtesten erreichen, indem man einen kleinen SMD-Widerstand der Baugröße 0805 zwischen zwei Pins einer Buchsenleiste lötet. Diese kann man dann leicht auf die Kontakte stecken.

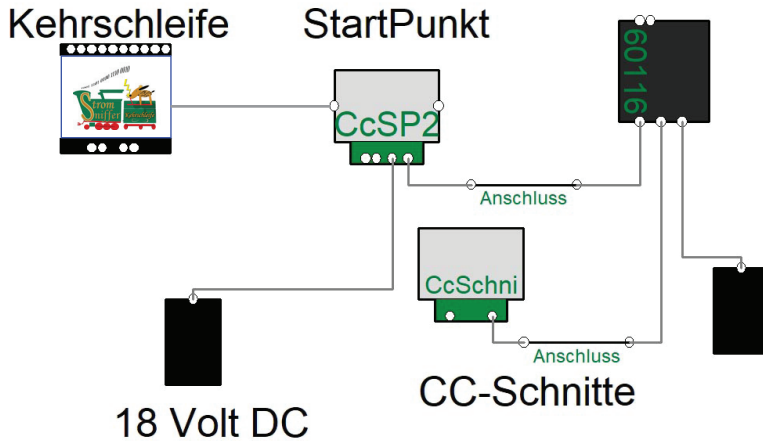
Ein alternativer Lösungsweg ist die Verwendung einer Subadresse in den Modulen.

Weitere Infos dazu findet man in dem Abschnitt zum Service-Tool weiter hinten, mit dem man diese Funktion einstellen kann.

Wie Rückmeldungen in den Central Stationen angelegt werden, kann man deren Anleitungen entnehmen. Die Meldungen der StromSniffer entsprechen protokolltechnisch den Meldungen der s88-Module von Märklin, nur umgeht man mit CAN-Modulen die vielen bekannten Probleme mit dem s88.

13. Anschluss an einer Gleisbox

Der Betrieb am CAN-System einer Gleisbox ist ganz einfach. Der StromSniffer Kehrschleife wird wie alle anderen CAN-Module über einen StartPunkt und einem Anschlusskabel mit der Gleisbox verbunden.



14. Simulation der Rückmeldungen

Diese Simulation kann auf zwei Wegen aktiviert werden.

Der einfachste davon ist, wenn man gut an das Modul heran kommt, den DIP-Schalter acht auf „ON“ zu stellen. Schon sendet das Modul ein Laufflicht über die den acht Eingängen zugeordneten Rückmeldeadressen in den CAN-Bus.

Die Simulation der Meldungen wird zusätzlich auch am Modul über die acht LEDs angezeigt.

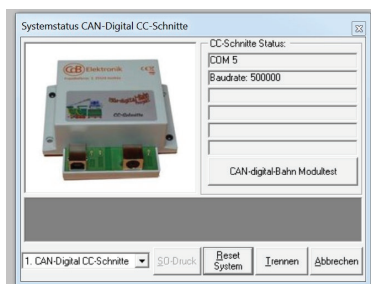
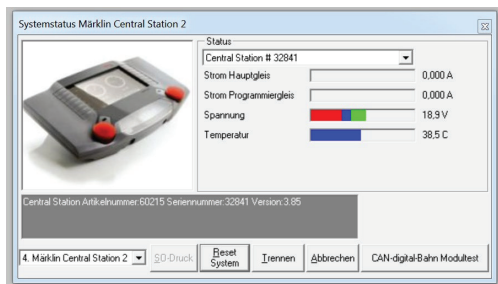


Bitte aber nie vergessen den DIP-Schalter Nummer 8 nach dem Testbetrieb, wieder auf „off“ zu stellen.

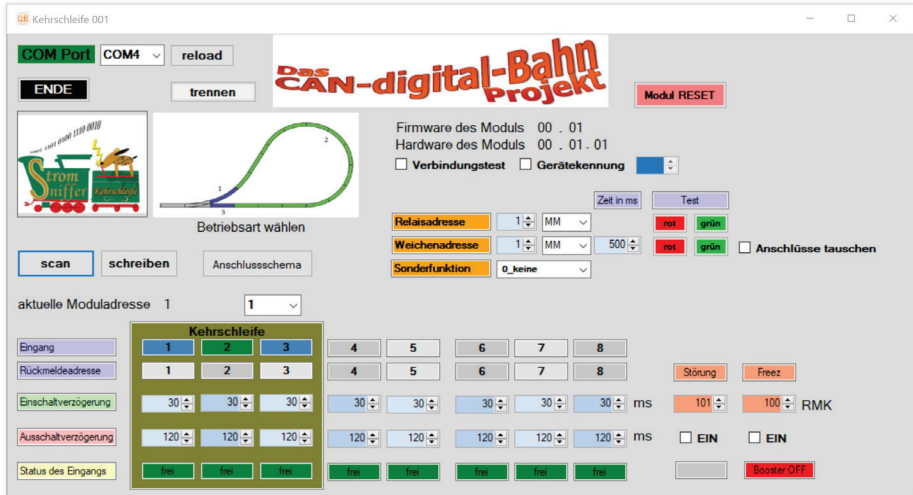
Die simulierten Meldungen sind völlig unabhängig von den Zuständen an den Eingängen und überschreiben den letzten Status des Eingangs. Nach dem Abschalten der Simulation wird dann noch einmal der aktuelle Stand der Eingänge gesendet, wenn ein Gleissignal an dem Modul vorhanden ist.

Diese simulierten Meldungen kann man als Funktionstest nutzen oder um sich an anderer Stelle im System korrespondierende Meldungen anzeigen zu lassen, ohne echte Ereignisse an den Eingängen zu benötigen. Beachten muss man dabei jedoch, dass aktuelle Meldungen nur bedingt angezeigt werden und erst nach dem Beenden des Tests der aktuelle Eingangstatus erneut einmal übertragen wird.

Diese Funktion kann man zum Beispiel auch nutzen, um zu sehen, ob die Meldungen richtig im Steuerungsprogramm ankommen. Diese Funktion kann auch direkt aus dem Steuerungsprogramm Win-Digipet heraus aktiviert werden.



15. Das Service-Tool



reload:

Hatte man beim Start des Tools noch nicht die CC-Schnitte oder den CAN-erlesen an den PC angesteckt, kann mit dem Klick hierauf eine neue Suche nach dem COM-Port gestartet werden.

ENDE:

Mit einem Klick auf dieses Feld wird das Programm beendet. Alle nur in dem Tool getätigten Einstellungen, die noch nicht durch ein „schreiben“ übertragen wurden, gehen dabei verloren.

trennen / verbinden:

Hiermit kann der COM-Port von dem Tool freigegeben werden, ohne das Programm beenden zu müssen. So kann schnell auch zu einem Steuerungsprogramm umgeschaltet und dieser Anschluss damit benutzt werden. Wird dort der Anschluss wieder freigegeben, kann man mit dem nun sichtbaren Feld „verbinden“ dem Tool diesen COM-Port wieder zuweisen.

Der Status der Kommunikation mit der Schnittstelle und dem Tool wird dabei links oben im „COM PORT“ mit Rot = nicht genutzt oder Grün = verbunden angezeigt.

Betriebsart-Auswahl:

Mit einem Klick auf das Bild kann man die Betriebsart des Moduls ändern. Anhand des Bildes kann man erkennen, welche Betriebsart gewählt wurde. Die getätigte Auswahl muss wie jede andere Änderung mit „schreiben“ in das Modul übertragen werden. Die im Modul gespeicherte Betriebsart wird auch ausgelesen und entsprechend im Tool angezeigt.

scan:

Mit einem Klick hierauf kann man jederzeit erneut nach allen Modulen im CAN-Bus suchen lassen.

Auswahlfeld:

In dem Auswahlfeld werden nach einem Scan alle gefundenen Module mit ihrer Moduladresse aufgelistet. Hiermit wählt man dann das zu bearbeitende Modul mit seiner Nummer aus.

Findet sich in der Liste zwei Mal die gleiche Zahl, sollte man prüfen, ob man diese Adresse nicht versehentlich doppelt vergeben hat.

Anschlussschema:

Mit einem Klick auf dieses Feld wird ein Bild des Anschlussschemas der gewählten Betriebsart eingeblendet.

Verzögerungszeiten:

Im unteren Bereich des Tools können die Verzögerungszeiten der Eingänge unabhängig für jeden Eingang programmiert werden. Die Einschaltverzögerung ist so zu verstehen, dass dies die Zeit ist, die der Eingang mindestens belegt sein muss, ehe die Meldung gesendet wird.

Die Ausschaltzeit ist entsprechend zu verstehen, dies ist die Zeit, die der Eingang mindestens frei, also 0, sein muss, ehe die Meldung gesendet wird. Diese Zeit kann man zum Beispiel wie bei einem Treppenhaus als „Nachlaufzeit“ benutzen, so dass man aus kleinen kurzen Impulsen längere machen kann. Dies kann zum Beispiel beim Überfahren von Reedkontakten bei den Autos sehr hilfreich sein. Der hier eingegebene Wert entspricht einer Zeit in ms. Der kleinste mögliche Wert dabei ist 1ms und der größte Wert sind 65000ms, was 65 Sekunden entspricht. Die Eingabe kann sowohl mit der Maus als auch einfach mit der Tastatur per Klick in den Feldern vorgenommen werden.

Am Ende der Änderungseingaben muss man diese dann einmal mit einem Klick auf „schreiben“ noch in das Modul übertragen. Dort werden sie dann dauerhaft gespeichert.

Modul RESET:

Möchte man die „Default-Werte“ des Moduls zurückladen, reicht es aus, einmal auf „Modul RESET“ zu klicken. Das bewirkt, dass das Modul neu startet und die ursprünglichen Einstellungen wie beim Auslieferungszustand lädt.

Störung:

Hierzu setzt man schlicht nur das Häkchen bei „EIN“ und trägt in dem Feld darüber die Rückmeldeadresse ein. Nach einem Schreiben der Einstellungen wird bei einem erneuten Aufruf des Moduls dann auch der Störungsstatus zur Betriebsspannung im Service-Tool angezeigt. Ebenfalls kann man dann die hier eingetragene Rückmeldeadresse zu einer Störungsanzeige in jedem beliebigen Steuerungsprogramm verwenden.

Freez:

Hier kann man auswählen, ob die Auswertung, dass eine Gleisspannung an dem Modul anliegt, als zusätzliche Information über eine Rückmeldeadresse übertragen werden soll. Fällt zum Beispiel nach einem Unfall die Gleisspannung an dem Modul aus, geht diese Meldung an und alle letzten Status-Meldungen an den Gleiseingängen werden für die Zeit, in der keine Spannung an den Gleisen anliegt, eingefroren. Es finden in dieser Zeit keine Übertragungen von Änderungen statt.

So kann man sich zum Beispiel indirekt Störungen seiner Booster anzeigen lassen. Auch kann man diese Meldung zum Steuern des Booster-Managements bei Windigipet benutzen, wenn die in der Modellbahn verwendeten Booster nicht über eigene Statusmeldungen verfügen.

Simulation:

Damit ist es möglich, das Modul in einen Simulationsmodus zu versetzen. Das Modul sendet dann eine Art Laufflicht über alle acht Rückmeldeadressen. Die Belegtmeldung wandert dabei von links nach rechts und fängt, nachdem die letzte rechts erloschen ist, links erneut an. Wird die Simulation beendet, wird nur bei einer anliegenden Boosterspannung der aktuelle Status zum Abschluss gesendet. Fehlt die Boosterspannung, bleibt der letzte Simulationsstatus aktiv!

Geräteerkennung / Virtuelle Systeme:

Diese Funktion ist etwas für „CAN-Bus“-fortgeschrittene Anwender. Sie sollte nur aktiviert werden, wenn man sich sicher ist, die Adressen im CAN virtuell verschieben zu wollen. Es kann dabei zu fehlenden Meldungen führen, wenn nicht dieselben Einstellungen im Steuerungsprogramm ebenfalls erfolgen.

Zu bedenken ist auch, dass so verschobene Meldungen nicht mehr in den GBS-Modulen angezeigt werden können. Auch kann das Service-Tool bei der Anzeige der Meldungen nicht zwischen den Gerätekennungen unterscheiden.

Diese Funktion aktiviert man durch die Auswahl des Hakens vor dem Schriftzug „Geräteerkennung“. Die Eingabe muss am Ende mit einem „schreiben“ bestätigt werden. Die Zahl, die dann als Geräteerkennung verwendet wird, kann frei gewählt werden. Lediglich muss dann auf der Empfängerseite auch die gleiche Kennung für diese Melder eingetragen werden.

Die Geräteerkennung ist etwas für größere Anlagen oder sehr komplexe Aufbauten, wo man mit dem „normalen“ Adressraum nicht mehr auskommt. Durch Aktivieren dieser Kennung wird es möglich, theoretisch bis zu 255 x 255 Rückmeldemodule in einem Aufbau zu verwalten, was so grob 65000 Rückmeldern entspricht. Aber auch bei deutlich weniger Rückmeldern kann diese Funktion sehr hilfreich sein. So kann man auf diese Weise sehr einfach die s88-Rückmeldungen einer Central Station von den Rückmeldungen aller CAN-digital-Bahn-Module unterscheiden. Die s88-Rückmeldungen einer Central Station 2/3 laufen immer unter der Geräteerkennung 0 über den Bus. Stellt man nun in allen CAN-digital-Bahn-Rückmeldemodulen eine Geräteerkennung 1 ein, dann hat man im gleichen Bus ein zweites virtuelles System mit der Kennung 1 erstellt, das ebenfalls 255 Rückmeldemodule verwalten kann. Jede Geräteerkennung stellt dabei ein virtuelles System in dem gleichen CAN-Bus dar. Ein Vergleich mit dem täglichen Leben wäre ein Straßename mit Hausnummer. Es gibt viele Straßen mit der Hausnummer 1, aber der jeweilige Straßename ist unterschiedlich...

Ja, auch im CAN-System kann man es noch einmal weiter treiben und davor noch einen Ortsnamen setzen. Was dann bedeuten würde, dass es 255x diese Straße/Geräteerkennung geben darf! Was so über den Daumen dann etwa 16 Millionen Anschlüssen entsprechen würde. Dies soll nur einmal die rein theoretischen Möglichkeiten dieses gigantischen Adressraums aufzeigen, den man aber auch bei kleinen Mengen sinnvoll nutzen kann.

Als Beispiel sei hier eine Club-Modulanlage genannt. Hier kann jedes Clubmitglied auf diese Weise seine Geräteerkennung für die Rückmelder bekommen und wie alle anderen auch seinen Aufbau von 1 bis x durchnummerieren. Baut man nun gemeinsam eine große Ausstellungsanlage auf, kann man den CAN-Bus einfach zusammenstecken und dennoch kann ein Steuerungsprogramm alle Meldungen eindeutig unterscheiden, auch wenn sie alle die gleichen Hausnummern haben. Es sind somit für gemeinsame Spieltage nie Änderungen an dem System durchzuführen und auch der elektrische Aufbau der Modellbahn ist ohne Bedeutung. Es gibt keine zu beachtende Reihenfolge der Melder, wie sie andere Systeme zwingend erfordern und vor allem die Maximal-Grenze der Melderanzahl liegt deutlich über allen anderen Rückmeldesystemen. Eine andere Anwendung ist das Unterteilen der Heimanlage in Bereiche über die Geräteerkennung. So gibt es 1 bis x Module im Schattenbahnhof auf der Strecke und eine dritte Gruppe im Bahnhof zum Beispiel.

Sicher gibt es noch viele andere Anwendungsbeispiele für diese etwas ungewöhnliche Zusatzfunktion.

Relaisadresse:

Hier stellt man die Magnetadresse für das Umschaltrelais auf dem Modul ein. Der rote und grüne Button daneben dient jeweils dem Testen der Schaltfunktion. Sie senden einen Schaltbefehl mit der eingestellten Adresse in den CAN-Bus.

Weichenadresse:

Hier stellt man die Magnetadresse und die gewünschte Schaltzeit für den Weichenanschluss auf dem Modul ein. Der rote und grüne Button daneben dient jeweils dem Testen der Schaltfunktion. Sie senden einen Schaltbefehl mit der eingestellten Adresse in den CAN-Bus. Mit dem Haken „Anschlüsse drehen“ kann man rot/grün tauschen. Dann schaltet die Weiche bei einem grünen Schaltbefehl in die Richtung rot und umgekehrt.

Externe Weichenadresse:

Diese Auswahl ist nur in der komplexen Betriebsart sichtbar. Hier stellt man die Magnetadresse und die gewünschte Schaltzeit für den externen Weichenantrieb ein. Der rote und grüne Button daneben dient jeweils dem Testen der Schaltfunktion. Mit dem Haken „Anschlüsse drehen“ kann man rot/grün tauschen.

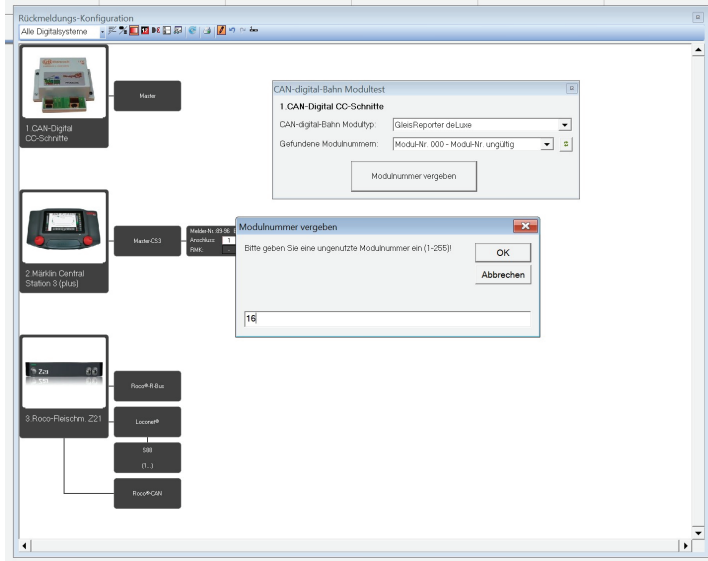
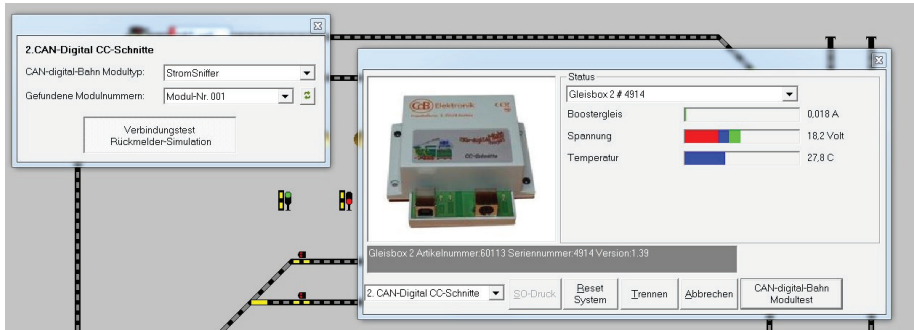
Sonderfunktion:

Hier wählt man, ob der Anschluss 8 des Moduls ein Rückmelder ist oder als Sonderfunktion konfiguriert werden soll. Mehr dazu findet man im Kapitel 11 ab der Seite 14.

16. Funktionen mit Win-Digipet

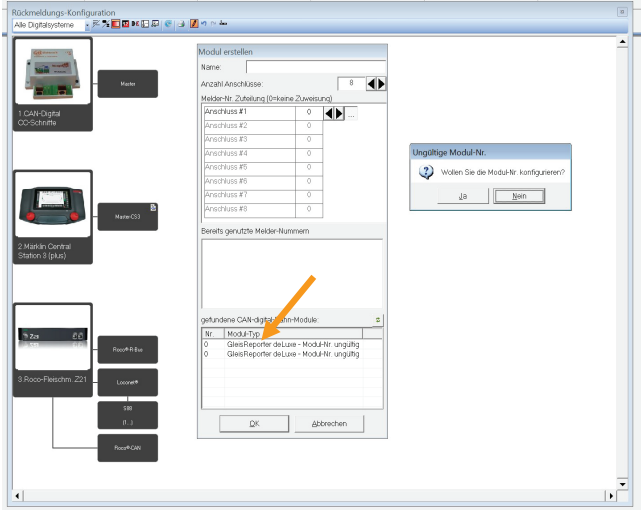
Modulnummern mit Win-Digipet verwalten

Win-Digipet unterstützt ein paar der Zusatzfunktionen des Moduls direkt im Programm. So können neue Module, denen noch keine Modulnummer zugewiesen wurde, verwaltet werden oder man kann den Simulationsbetrieb aus Win-Digipet heraus starten. Für den Start der Simulation muss man lediglich das Digitalsystem (CC-Schnitte oder CS2/3) aufrufen und kann von dort aus in den Modultest wechseln.



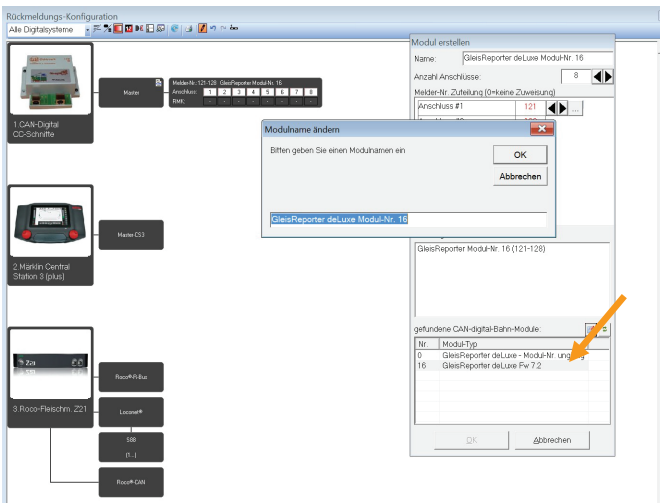
Wird bei der vorher erfolgten automatischen Suche nach CAN-Rückmeldern auch ein neues Modul gefunden, welches noch keine Modulnummer zugewiesen bekommen hat, wird dies von Win-Digipet erkannt und entsprechend in der Auswahlliste angezeigt. „Modul-Nr. 000 - Modul-Nr. ungültig“.

Klickt man dann auf „Modulnummer konfigurieren“, erscheint ein Fenster, in dem man



die Modulnummer zuweisen kann. Mit einem Klick auf OK wird die vergebene Nummer dann in das Modul übertragen und Win-Digipet führt einen erneuten Bus-Scan durch und das Modul steht sofort unter dieser Nummer als Rückmelder im System zur Verfügung. Ein gesondertes Einstellen der Modulnummer über den Codierschalter oder das Service-Tool kann dadurch entfallen.

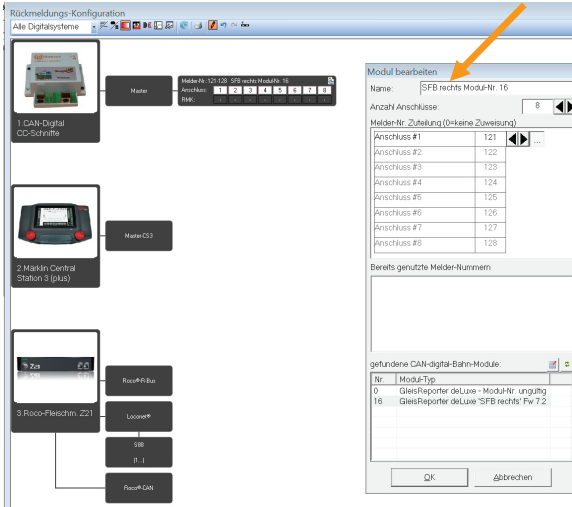
Die gleiche Möglichkeit steht einem auch in der ab Version 2021 eingeführten



„Rückmelder-Konfiguration“ zur Verfügung. Hier werden alle in Win-Digipet ausgewählten Digitalsysteme angezeigt. Durch einen Wechseln in den Bearbeitungsmodus kann man dann jedem System Rückmelder zuweisen. Besonders einfach ist dies mit CAN-Rückmeldern jeglicher Art, dazu müssen jedoch alle Codierschalter auf dem Modul auf 0 stehen. (Auslieferungszustand)

Hier im Beispiel wurden zwei neue GleisReporter deLuxe gefunden. Die Verwaltung eines StromSniffers Kehrschleife funktioniert entsprechend, sie unterscheidet sich nicht im Modultyp.

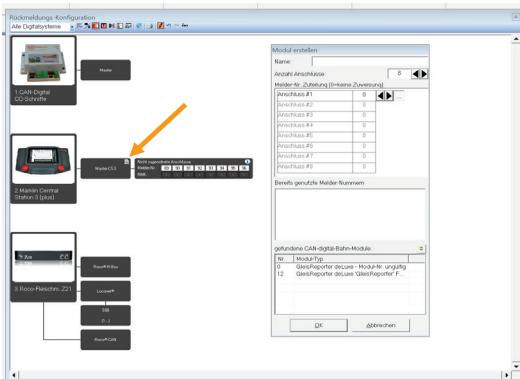
Durch Auswahl eines der neuen Module öffnet sich das Fenster „Ungültige Modul-Nr.“



Bestätigt man die Frage zur Konfiguration, erscheint das vorgenannte Eingabefenster und dem Modul kann ganz einfach eine Modul-Nr. zugewiesen werden.

Eine weitere Besonderheit ist, dass bei den GleisReportern deLuxe nun nicht nur in Win-Digipet ein Name für das Modul vergeben, sondern dass dieser Name auch in das Modul geschrieben werden kann. Dabei sind bis zu 30 Zeichen erlaubt. So kann man beispielsweise den Standort des Moduls auf der Anlage über den Namen mit ablegen, etwa: „SFB rechts“.

Das Modul wird dann ab sofort unter diesem Namen im CAN-Bus geführt. Der Name hat aber aktuell noch keinen Zusammenhang mit dem Namen, den man einem Modul in Win-Digipet geben kann. Lediglich wenn der Name bereits vorher bekannt ist, wird er in Win-Digipet auch automatisch für das Modul zusammen mit der Modul-Nummer vorgeschlagen.

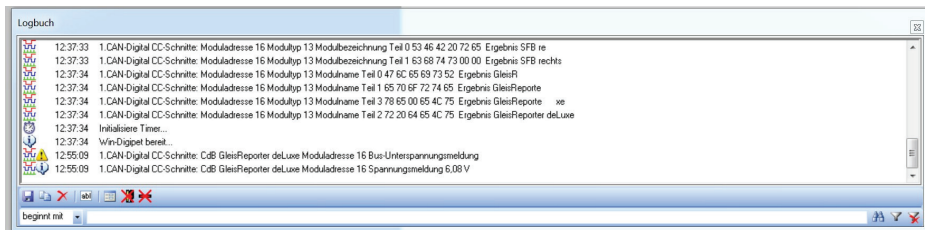


Der gleiche Funktionsumfang mit den selben Abläufen steht einem natürlich auch bei der Verbindung über eine Central Station 2/3 zur Verfügung.

Auch hier kann man im Editormodus schnell und einfach die Rückmelder wie beschrieben verwalten.

17. Besondere Meldungen im Win-Digipet Logbuch

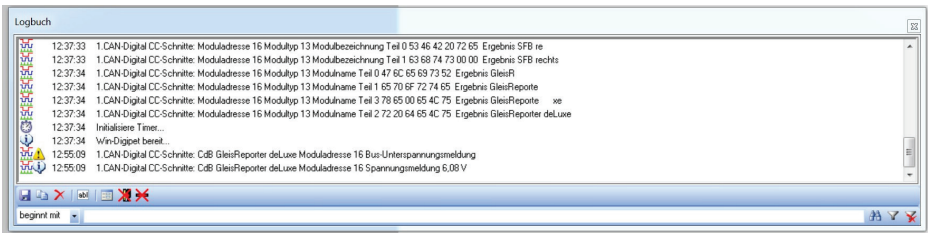
Bei Problemen mit Rückmeldern kann sich auch ein Blick in das Logbuch von Win-Digipet lohnen. Denn hier können die Fehlermeldungen der CAN-Module nachverfolgt werden.



Tritt zum Beispiel an einem StromSniffer Kehrschleife eine Unterspannungserkennung auf, meldet das Modul dies im CAN-Bus und die Meldung wird im Logbuch von Win-Digipet protokolliert und kann dort jederzeit wiedergefunden werden. Neben der Uhrzeit wird dabei der Typ des CAN-Moduls, das die Meldung abgesetzt hat, sowie die Adresse protokolliert. Dabei erscheint zum einen erst einmal das Ausrufezeichen als Hinweis auf eine wichtigen Information. In der nächsten Zeile steht dann der aktuelle Spannungswert, welcher in dem Moment des Auftretens des Fehlers gemessen wurde. Diese Fehlermeldung wird in den Modulen ab einer Betriebsspannung von kleiner 9 Volt ausgelöst. Tritt diese Meldung immer wieder auf, sollte eine weitere Buseinspeisung an geeigneter Stelle mit einem [EnergyPunkt](#) erfolgen. Diese Stelle lässt sich leicht anhand der Modulnummer des Moduls im Bus bestimmen.

18. Tipps zur Fehlersuche:

Wenn einmal das Modul nicht so arbeitet, wie man es erwartet, sollte als erstes einmal auf die LEDs geschaut werden, ob diese eine Störung anzeigen. Bleiben die LEDs bereits beim Einschalten dunkel, fehlt vermutlich die Betriebsspannung. Dieses sollte dann zuerst geprüft werden. Am einfachsten steckt man dazu ein weiteres Modul, das auch über eine LED verfügt, hinter das betroffene Modul und schaut, ob dort die LED leuchtet oder ein Fehler angezeigt wird. Natürlich sollte man auch auf die Module davor schauen, um zu ermitteln, wo die Spannung vielleicht verloren geht. Hier kann auch ein Blick in das Logbuch von Win-Digipet helfen, ob eine Unterspannungsmeldung aufgezeichnet wurde.



Ist bis hier hin noch alles in Ordnung und die LEDs leuchten nach dem Einschalten konstant wie sie sollen, kann man sehr schnell die weitere Fehlersuche in zwei Bereiche aufteilen. Zum einen auf den Bus und einmal auf die Anschluss-Seite des Moduls zum Gleis hin. Um zu sehen, auf welcher Seite der Fehler denn nun liegt, schaltet man einfach einmal die Simulation über den DIP-Schalter Nummer 8 ein. Blinken nun die LEDs am Modul als Lauflicht und man sieht die Meldungen im Steuerungsprogramm, kann man sicher sein, dass der CAN-Bus lebt. Kommen die Meldungen im PC nicht an, sollte man das Interface und die Einstellungen im PC überprüfen.

Blinken die LEDs am Modul nicht, kann der CAN-Bus gestört sein, dann sollte man schauen, ob andere Module noch arbeiten. Tun diese es noch, liegt vermutlich ein Fehler im Modul vor oder der Stecker bzw. das Kabel zum Modul sind defekt. Nicht selten waren schon neue Netzkabel fehlerhaft, weswegen als erstes der Austausch des Kabels in Erwägung gezogen werden sollte.

Kommen die simulierten Meldungen im PC oder an dem gewünschten zweiten Modul an, kann man sicher sein, dass der Fehler an den Anschlüssen des Moduls liegt. Hier kann die Spannungsversorgung vom StromSniffer zu den Gleisen gestört oder auch schlicht nur mal ein Kabel am Anschluss gebrochen sein. Da hilft meist schon ein einfaches Multimeter, den Fehler zu finden.

Dank der Simulationsfunktion kann man ohne Messtechnik sehr schnell entscheiden, auf welcher Seite man den Fehler suchen muss, was einem sicher das Leben erleichtert.

Änderungen vorbehalten. Keine Haftung für Druckfehler und Irrtümer.
Die jeweils aktuelle Version der Anleitung finden Sie auf der Homepage des CAN-digital-Bahn-Projekts.

Modellbauartikel, kein Kinderspielzeug! Nicht geeignet für Kinder unter 14 Jahren!



Das Symbol der „durchgestrichenen Mülltonne“ bedeutet, dass Sie gesetzlich verpflichtet sind, diese Geräte einer vom unsortierten Hausmüllabfall getrennten Entsorgung zuzuführen. Die Entsorgung über die Restmülltonne oder die Gelbe Tonne ist untersagt.



Vermeiden Sie unzulässigen Restmüll durch die korrekte Entsorgung in speziellen Sammel- und Rückgabestellen. Jeder größere Supermarkt, der auch Elektroartikel im Sortiment hat, muss heute Kleingeräte kostenlos zurücknehmen.

Made in Germany

CdB-Elektronik GmbH
Carl-Lensch-Str. 16
25376 Borsfleth
Deutschland
www.can-digital-bahn.com

WEEE-Reg.-Nr.
DE 30739432