

4-2022



DiMO

# Digitale Modellbahn

ELEKTRIK, ELEKTRONIK, DIGITALES UND COMPUTER

Deutschland € 8,50

Österreich € 9,40 | Schweiz sfr 16,00

Luxemburg, Belgien € 9,80

Portugal, Spanien, Italien € 11,50

Finnland € 11,90 | Niederlande € 10,50

ISBN 978-2-96453-631-0



Automatik mit der CS3:  
Schritt für Schritt zur  
Spitzkehren-Pendelei



## Große Marktübersicht 2022

# Rückmelder

## Von Plug & Play bis High-End

**StEin:**

Die Geheimnisse von ZIMOs  
Luxus-Belegtmelder



**NEU**  
Neuer Digitalhersteller: YAMORC  
bringt erste Decoder und Melder



Vorführanlage im Sauerland:  
Viel Betrieb mit iTrain und LoDi



MobaLedLib: Wie Sie mit Linux  
und Mac komfortabel konfigurieren





LEIPZIGER  
MESSE



Lebe  
deinen  
Spaß!

modell  
hobby  
Spiel

30. September – 2. Oktober 2022

Testen, kaufen, Spaß haben  
auf Leipzigs großer Erlebnismesse



## Themenschwerpunkt Rückmelder

# MELDUNG MACHEN

Liebe Leserinnen, lieber Leser, wichtige Meldungen sollen schnell und zuverlässig übermittelt werden. Daher möchte ich auch hier mit den besonders wichtigen Dingen anfangen. Noch bevor ich ein gedrucktes Exemplar der vorherigen DiMo in den Händen hielt, erreichten mich zwei Meldungen mit Hinweisen auf Druckfehler.

In der Tabelle zu den Mittelklasse-Zentralen haben wir auf Seite 34 angegeben, dass der LoDi-Rektor von LokstoreDigital € 769,00 kosten soll. Das ist natürlich falsch. Hier ist uns der Preis für eine Massoth-Digitalzentrale mit 12 A Ausgangsstrom in die Tabellenzelle gerutscht. Der LoDi-Rektor ist bereits für 149,00 Euro zu haben.

Eine andere Meldung betraf mal wieder unsere Linkseite. Dort hatten wir uns beim Beitrag zu Win-Digipet von Robert Friedrich und Viktor Krön ein wenig vertippt. Sie finden den korrekten Link hier:

<https://dimovgbahn.de/2022Heft3/zZ21/WDPLinkliste.html>

Übrigens, wenn wir mal wieder den falschen Link abdrucken, können Sie sich auch von dieser Seite aus zu dem richtigen Artikel durchklicken:

<https://dimovgbahn.de>

Wenn Ihnen auch an dieser Ausgabe etwas auffällt, was falsch angegeben oder falsch gedruckt ist, dann scheuen Sie sich nicht und machen Sie gerne eine Meldung bei mir. Gerne können Sie mich auch kontaktieren, wenn Sie einen Themenwunsch für eine zukünftige Ausgabe haben oder wenn Sie selber mal einen Bericht über eine kleine oder große Bastelei beitragen möchten. Sie erreichen ich am besten ganz einfach per Mail: [heiko.herholz@geramond.de](mailto:heiko.herholz@geramond.de). Sollte ich mal nicht antworten, dann senden Sie gerne nach ein paar Tagen eine Erinnerung. Im Abgabestress einer DiMo-Ausgabe gerät schon mal die eine oder andere Mail in Vergessenheit.

## VIELE MELDER

Für das vorliegende Heft kann ich Ihnen nun mit etwas Stolz vermelden, dass wir uns auf sagenhaften 30 Seiten mit dem Melder-Thema beschäftigen. Im Marktüberblick haben wir die Eckdaten für 53 Melder aufgelistet. Wir haben die Melder dabei in drei Kategorien unterteilt: Melder für Mittelleitungs- und Melder mit Gleisbesetztfunktion für Zweileitungs- und Melder mit zusätzlicher RailCom-Funktion.

Für Großbahnen wie IIm und Spur 1 haben wir nicht alle verfügbaren Melder aufgelistet. Das hätte den Rahmen dieses Hefts gesprengt. Wir werden sicherlich in einem der nächsten Hefte eine Übersicht zu Gleisbesetzmeldern mit einer Ausgangsbelastung von 8 A und mehr nachliefern.

## RUBRIKEN UND LECKERBISSEN

Auch in dieser DiMo-Ausgabe kommen unsere Stammthemen wie Decoder-Einbau und unsere Serie zu Ausstellungs- und Schauanlagen nicht zu kurz. Blättern Sie mal rein, es lohnt sich. Einen besonderen Leckerbissen hat uns diesmal MIBA-Chefredakteur Martin Knaden kredenzt: Mit einer selbstkonstruierten und selbstgebauten Mechanik nebst zugehöriger Elektronik hat sein KlV 12 in der Baugröße Null einen vorbildgerecht funktionierenden Drehstempel bekommen; nur Gehäuse und Achsen stammen noch vom ursprünglichen Lenz-Modell. In der ihm eigenen Bescheidenheit hat Martin Knaden den Bericht dazu als Einsatz eines Hex-Frog-Juicers getarnt ...

So, nun habe ich an dieser Stelle genug Meldungen abgegeben und wünsche Ihnen viel Spaß und Freude mit dieser DiMo.

*Heiko Herholz*

## Unter der Lupe

### Seite 18: Digitale Erneuerung

Sebastian Koch stellt Tilligs neues Digitalkonzept für die Baugröße TT vor. Für mehr Funktionen in der „Spur der Mitte“ sorgt ein SUSI-Chip auf der Hauptplatine.



## Rückmelder

### Seite 30: Wer ist da?

In der aktuellen Marktübersicht zu RailCom-Gleisbesetzmeldern zeigen wir alle aktuellen Produkte in einer übersichtlichen Tabelle und liefern im Begleittext wertvolle Zusatzinformationen.



<b>Editorial</b>	<b>03</b> Meldung machen
<b>Neuheiten</b>	<b>06</b> Neuheiten im Blick
<b>Unter der Lupe</b>	<b>08</b> Schon wieder ready ReadyServoTurn von Fichtelbahn
	<b>10</b> Servos LocoNet! Servo-Ansteuerung von Uhlenbrock
	<b>12</b> Mit SX und RailCom Rückmelder von D&H
	<b>14</b> YaMoRC – TAFKAP? Neuer Digital-Hersteller
	<b>18</b> Digitale Erneuerung Neues Konzept bei Tillig
<b>Rückmelder</b>	<b>20</b> Melder für K- und C-Gleis
	<b>24</b> Extra-Kabel und Widerstand

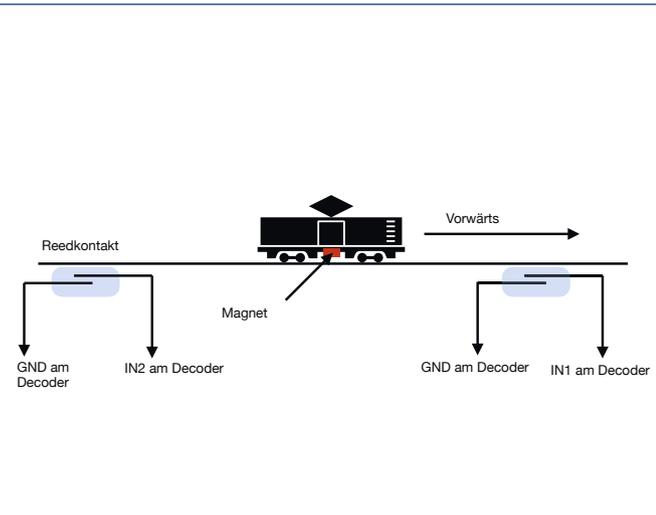
<b>Rückmelder</b>	<b>26</b> Stromverbraucher aufspüren Gleisbelegtmelder mit Stromsensor
	<b>30</b> Wer ist da? Gleisbelegtmelder mit RailCom
	<b>34</b> Wollmilchsau StEin-Modul von ZIMO
	<b>38</b> Unkonventionell Selbstbau-Melder mit Gesten-Sensor
	<b>42</b> Spitzenkehren-Pendel mit der CS3
<b>Decoder Einbauen</b>	<b>46</b> Umbau-Klassiker Brawa-Köf
	<b>49</b> Decoder-Kumpel
<b>PRAXIS</b>	<b>54</b> Ein Klv polarisiert Hex Frog Juicer im Einsatz



**Praxis**

Seite 62: Digital Pendeln

Harald Görlich hat mit einem mLD3-Decoder eine Pendelzugsteuerung für eine Straßenbahn realisiert: Die Tram bleibt dabei analog und der Decoder neben dem Gleis.



**Schauanlagen**

Seite 74: Am Rothaarsteig

Hans-Jürgen Götz hat diesmal die Modellbahn-Ausstellungsanlage im sauerländischen Schmallenberg besichtigt und berichtet über den digitalen Wandel der Anlage.



**PRAXIS**

58 MobaLedLib:  
Für Linux und Mac

62 Digital pendeln –  
analog fahren

66 Schneller Anschluss

70 Drahtlos schalten

**Schauanlagen**

74 Modellbahn am  
Rothaarsteig

**Technik erklärt**

80 mfx – die Details

**Vorschau  
IMPRESSUM**

82 Stellpulte

**Decoder Einbauen**

Seite 46: Umbau-Klassiker

Bei Manfred Minz lag diesmal mit einer alten Brawa-Köf ein echter Umbau-Klassiker auf dem Basteltisch. Mit neuem Motor und beleuchteten Laternen kehrt die Lok zurück zum Einsatzbestand.



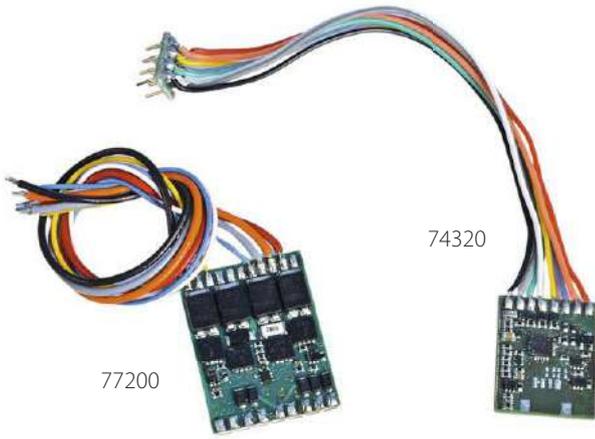


### NEUE DECODER VON UHLENBROCK

Uhlenbrock liefert zwei neue Decoder mit IntelliDrive 2-Technik aus. Der Decoder 74320 hat eine 8-polige Schnittstelle nach NEM652 und richtet sich an preisbewusste Käufer, die ohne mfx und SUSI auskommen. Der Decoder 77200 ermöglicht eine Spitzenlast von bis zu 3A und eignet sich somit auch für Spur Null. Der Decoder ist voll ausgestattet und bringt auch SUSI und mfx mit. Beide Decoder lassen Funktion Mapping bis F44 zu.

Uhlenbrock Elektronik GmbH

- 77200 ID2 Decoder Spur H0-IIm, 3A, UVP € 54,90
- 74320 ID2 Decoder, 8pol. NEM 652, UVP € 25,90
- erhältlich im Fachhandel
- <https://www.uhlenbrock.de>



### VISSMANN LEUCHTSTREIFEN

Viessmann liefert LED-Leuchtstreifen für die stationäre Beleuchtung. Die Streifen bestehen aus flexiblem Material und sind auf der Rückseite mit einem Klebeband beschichtet. Die LED-Streifen sind vorgesehen für den Betrieb an den Powermodulen 5215, 5225 oder 5205 bzw. an Gleichspannungen ab ca. 18 V. Beiliegende Widerstände ermöglichen die Einstellung der Helligkeit. Die Streifen sind in mehrere Segmente teilbar. Jedes Segment besteht aus sechs LEDs. Viessmann liefert unterschiedliche Ausführungen mit zwei verschiedenen Farbtemperaturen.

Viessmann Modelltechnik GmbH

- 5086 LED-Streifen 5 mm, 42 LEDs, warmweiß UVP € 15,95
- 5087 LED-Streifen 2,3 mm, 66 LEDs, warmweiß UVP € 17,95
- 5088 LED-Streifen 5 mm, 42 LEDs, weiß UVP € 15,95
- 5089 LED-Streifen 2,3 mm, 66 LEDs, weiß UVP € 17,95
- erhältlich im Fachhandel
- <https://www.viessmann-modell.com>



### RST SOUND- UND BLINKLICHTGEBER

Ralph Steinhagen liefert die Version 2.0 des Sound- und Blinklichtimpulsgebers für Bahnübergänge mit integrierter Servo-Steuerung aus. Das Gerät kann an die bei RST erhältliche Schrankenwinde angeschlossen werden und gibt dann den Sound der Glockenschläge synchron zu den Kurbelbewegungen aus. Das Gerät kann zur Ansteuerung verschiedener Bahnübergangs-Bauformen eingesetzt werden und bringt entsprechende Anschlüsse für Blinklichter und bis zu vier Servos mit. Der Sound wird von einem integrierten Lautsprecher abgestrahlt.

RST Eisenbahnmodellbau

Inh. Ralph Steinhagen

- ST7004 Bahnübergangssteuerung € 129,00
- erhältlich direkt
- <http://www.rst-modellbau.de>



### DIGITRAX SE74

Der neue Signaldecoder SE74 wird am LocoNet betrieben und bietet Anschlussmöglichkeiten für vier Signale, vier Weichenantriebe, vier Taster und vier Sensoreingänge für Gleisbelegtmeldungen. Der Decoder kann die Signale wahlweise mit herkömmlichen Zubehördecoderbefehlen als auch mit direkten Signaltastkommandos ansteuern.

Digitrax, Inc

- UVP \$ 110,00
- erhältlich im Fachhandel
- <https://www.digitrax.com>



## ESU PREUSSISCHE T 18 / BR 78

ESU hat mit der Baureihe 78.0-5 (ex T 18) zum zweiten Mal ein Dampflokomotivmodell ausgeliefert. Wie üblich sind eine ganze Reihe von Sound- und Lichtfunktionen mit an Bord. Das Modell ist sowohl auf Zweileiter- als auch auf Mittelleiterschienen einsetzbar und beherrscht alle gängigen Digitalprotokolle. Neu ist neben dem Dampf aus dem Schlot die Zylinderdampf-Funktion des integrierten Rauchgenerators. Mit der 78 realisiert ESU dieses Feature erstmals an einer H0-Tenderlokomotive!

ESU electronic solutions ulm GmbH & Co. KG

- 31180 Dampflokomotiv, H0, 78 443 DB Ep. III, UVP € 599,00
- 31181 Dampflokomotiv, H0, 078 164 DB, Ep. IV, UVP € 599,00
- 31182 Dampflokomotiv, H0, 8404 Essen KPEV, Ep. I, UVP € 599,00
- 31183 Dampflokomotiv, H0, 78 149 DRG, Ep. II, UVP € 599,00
- erhältlich im Fachhandel
- [www.esu.eu](http://www.esu.eu)



## TCS UWT-50P

Der amerikanische Hersteller liefert mit dem UWT-50P einen kleinen und handlichen WLAN-Handregler aus. Der Handregler verbindet sich wahlweise per LCC- oder WiThrottle-Protokoll mit dem jeweiligen Digitalsystem. Besonderheit ist der Drehregler auf Potentiometer-Basis, der wahlweise mit Links- oder Rechts-Anschlag arbeitet.

Train Control Systems

- UWT-50P \$ 199,95
- <https://tcsdcc.com/UWT-50P>



## MÖLLEHEM SERVO 2

Der neue Servodecoder 2 von Möllehem Gårdsproduktion ist für den im FREMO verbreiteten Wattenscheider Schacht entwickelt und passt daher genau in den zugehörigen Signalträger. Der Decoder wird direkt am LocoNet betrieben und bietet Anschlussmöglichkeiten für zwei Servos. Außerdem lassen sich Taster anschließen, zudem gibt es vier Eingänge für den Anschluss von Gleisbelegtmeldern. Im Decoder kann man viele Dinge einstellen. Es ist sogar möglich, eine kleine Fahrstraßen-Steuerung zu realisieren.

Möllehem Gårdsproduktion

- Servo-Decoder 2 € 24,00
- erhältlich direkt
- <http://www.mollehem.se>



## GRAUE MULTIMAUS UND UPDATE V2.0

Die beliebte multiMaus wird von der Modelleisenbahn GmbH jetzt auch in einem lichtgrauen Gehäuse geliefert. Die neue Maus wird mit dem Software-Stand 2.0 ausgeliefert. Ältere multiMäuse von Roco und Fleischmann lassen sich mit der neuesten Version des Maintenance-Tools an jeder z21/Z21 auf den neuesten Stand bringen. Mit der Version 2.0 kann die Maus Funktionen bis F31 und bis zu 2048 Weichen schalten. Außerdem lässt sich die Fahrtrichtung auch im Stillstand ändern und eine Fangfunktion des Drehreglers sorgt für mehr Komfort. Ein restriktiver Club-Modus bietet mehr Sicherheit beim Einsatz mit mehreren Mitspielern.

Modelleisenbahn GmbH

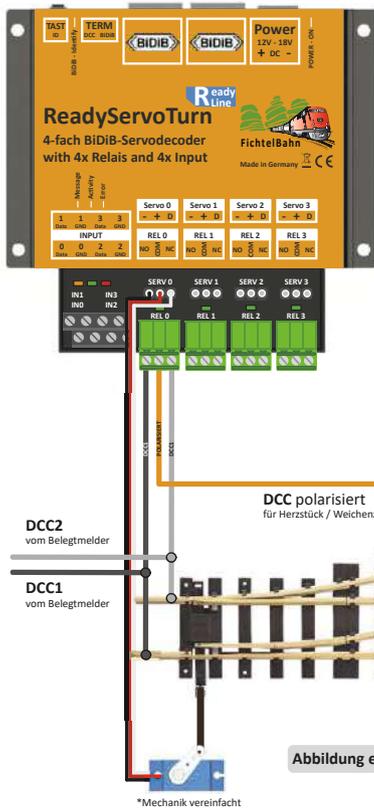
- Maintenance-Tool V1.17.2 für Windows
- kostenlos
- <https://www.z21.eu/de/produkte/z21-maintenance-tool>





## ReadyServoTurn von FichtelBahn

# SCHON WIEDER READY

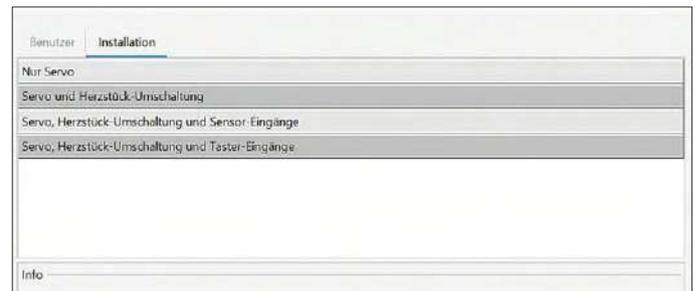


Die Ready-Serie von FichtelBahn hat den Anspruch, BiDiB-Komponenten mit einem großen Funktionsumfang zu bieten, welche aber gleichzeitig einfach zu verwenden und vor allem auch einfach zu konfigurieren sind. Das neueste Produkt der Serie nennt sich ReadyServoTurn und ist ein BiDiB-Servo-Decoder mit der Spezialisierung auf die Weichenansteuerung mit Servos und Herzstückpolarisierung.

### BIDIB-WIZARD

Die Komponenten für das BiDiB-Bus-System werden über spezielle PC-Programme für BiDiB konfiguriert. Für Komponenten von FichtelBahn ist das Programm BiDiB-Wizard die erste Wahl, da hier auch diverse zusätzliche Konfigurationsmenüs vorhanden sind. BiDiB-Wizard ist ein JAVA-Programm und damit auf allen Betriebssystemen lauffähig. Es muss lediglich JAVA mit mindestens der Version 11 installiert sein.

Für die Konfiguration des ReadyServoTurn sollte immer die neueste Version vom BiDiB-Wizard ab Version 2.0 verwendet werden. Der einfachste Weg und damit auch die Erfüllung des Anspruchs an die Ready-Serie ist die Knoten-Programmierung. Hier stehen verschiedene vorkonfigurierte Anwendungsfälle zur Verfügung, die mit drei Mausklicks konfiguriert sind. Im Zuge dieser Einstellarbeiten hat man die Möglichkeit, die Positionen der Servos genau einzustellen und Dinge wie die Umlaufgeschwindigkeit oder ein vielleicht gewünschtes Nachwippen per Mausklick und Schieberegler einzustellen. Dank einer integrierten Live-Funktion läuft der jeweilige Servo mit in die gewählte Position. Hat man alles wie gewünscht angepasst, wird per Button-Klick die Konfiguration zum ReadyServoTurn übertragen.



Mit dem Knoten-Konfigurator im BiDiB-Wizard wird die BiDiB-Konfiguration der Komponenten aus der Ready-Serie zum Kinderspiel. Zum Produktionsstart stehen vier Ready-Konfigurationen für den ReadyServoTurn zur Verfügung. Weitere Ready-Konfigurationen werden sicherlich noch folgen.

Für die Servoansteuerung gibt es mit dem ST4 schon lange eine BiDiB-Komponente im FichtelBahn-Programm. Der neue ReadyServoTurn bietet aber dennoch einige Vorteile gegenüber dem bisherigen Baustein.

Der neue Baustein gehört zur Ready-Serie von FichtelBahn und kommt daher schon mit bedrucktem Gehäuse aus der Schachtel. Zum Anschluss ist es nun nicht mehr erforderlich, die Anleitung zu konsultieren. Die Belegungen der Buchsen ist übersichtlich auf das Gehäuse gedruckt. Man kann jetzt eigentlich nichts mehr falsch machen. Das Gehäuse entspricht dem der anderen Bausteine in dieser Serie. Dinge wie die Position der Jumper für den BiDiB-Abschlusswiderstand und die Buchsen für die Stromversorgung sind in der Serie identisch.

Der ReadyServoTurn bietet Anschlussmöglichkeiten für vier Servos. Außerdem sind vier potentialfreie Relais-Umschaltkontakte vorhanden, mit denen beispielsweise die Herzstückpolarisierung einer Weiche oder das Blinklicht eines Bahnübergangs geschaltet werden kann. Da vier Eingänge für den Anschluss von Tastern und Schaltern vorhanden sind, lassen sich die vorprogrammierten Servo- und Schaltausgangsaktionen auch direkt auslösen. Ein konfigurierter ReadyServoTurn mit Tastern für die Servosteuerung kann bei Bedarf auch „standalone“ ohne den Anschluss an ein BiDiB-System arbeiten.

## UMFANGREICHE MAKROS

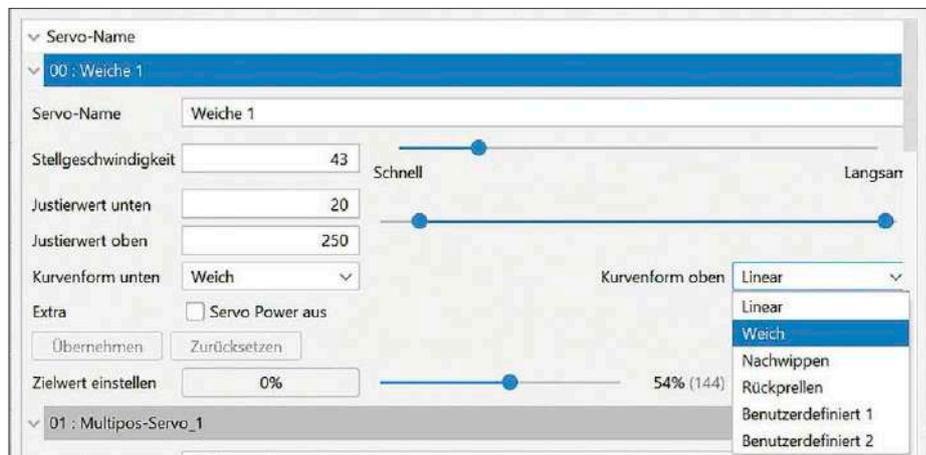
Mitunter hat man Dinge, die komplexe Bewegungsabläufe erfordern. Auch hier zeigt sich der ReadyServoTurn gut gerüstet, da er über eine Makrofunktion verfügt. In jedem der 32 Makros lassen sich bis zu 32 Einzelschritte konfigurieren. Es ist auch möglich, als Einzelschritt ein anderes Makro aufzurufen. Der Start eines Makros kann über einen BiDiB-Schaltbefehl erfolgen. Dabei ist die Verknüpfung zwischen Makro und Schaltbefehl in den „Accessories“-Einstellungen des ReadyServoTurn abgespeichert. Alternativ lässt sich auch eine Uhrzeit der bei BiDiB vorhandenen Modellzeituhr als Startbedingung nutzen.

Das Gerät ist nicht ganz preiswert geraten, was vor allem an den hochwertigen Hardwarekomponenten liegt. Der ReadyServoTurn benötigt einen Ruhestrom von nur 10 mA und ist dabei so leistungsfähig, dass jeder Servo bis 1,0 Ampere Strom ziehen kann. Außerdem werden die Ausgänge überwacht und bei Überlast einzeln abgeschaltet.

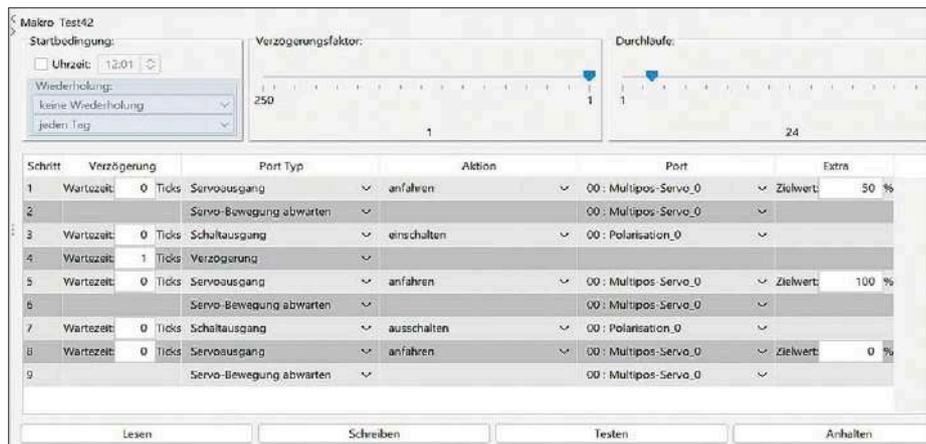
Fazit: FichtelBahn zeigt mal wieder, dass mit „ready“ das Gesamtpaket aus Software, hochwertiger Hardware und einfachem Anschluss gemeint ist. *Heiko Herholz*

### BEZUGSQUELLE

ReadyServoTurn mit Gehäuse € 69,90  
 ReadyServoTurn ohne Gehäuse € 59,90  
 Erhältlich im Fachhandel oder direkt bei [www.fichtelbahn.de](http://www.fichtelbahn.de)



In der Knoten-Konfiguration werden die grundlegenden Schritte für den jeweiligen Anwendungsfall automatisch erledigt und man kann sich auf die Dinge konzentrieren, die wirklich wichtig sind. Hier wird ein Weichenantrieb als Servo konfiguriert und es besteht die Möglichkeit, Geschwindigkeit und Servopositionen genau einzustellen. Der jeweilige Servo läuft beim Betätigen der Schieberegler mit.



Bei der Knoten-Konfiguration läuft im Hintergrund eine automatische Generierung von Makros ab. Diese Makros kann man natürlich noch verfeinern oder auch komplett von Hand zusammenbauen. Es lassen sich bis zu 32 Makros mit jeweils 32 Schritten konfigurieren. Die ersten vier Makros lassen sich auch durch direkt angeschlossene Taster starten.

## Unsere Fachhändler (nach Postleitzahlen)

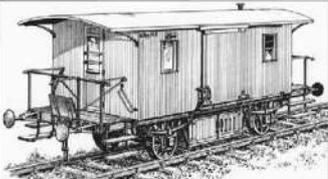


Modellbahn-Center • **EUROTRAIN**® Idee+Spiel-Fachgeschäft • Spielzeugring-Fachgeschäft

FH = Fachhändler • RW = Reparaturdienst und Werkstätten • H = Hersteller • A = Antiquariat • B = Buchhändler • SA = Schauanlagen

10589 Berlin

MODELLB. am Mierendorffplatz GmbH  
 Mierendorffplatz 16  
 Direkt an der U7 / Märklin-Shop-Berlin  
 Tel.: 030 / 3449367 • Fax: 030 / 3456509  
[www.Modellbahnen-Berlin.de](http://www.Modellbahnen-Berlin.de)  
 FH **EUROTRAIN**®



40217 Düsseldorf

MENZELS LOKSCHUPPEN  
 TÖFF-TÖFF GMBH  
 Friedrichstr. 6 • LVA-Passage  
 Tel.: 0211 / 373328  
[www.menzels-lokschuppen.de](http://www.menzels-lokschuppen.de)  
 FH/RW **EUROTRAIN**®

67146 Deidesheim

moba-tech  
 der modelleisenbahnladen  
 Bahnhofstr. 3  
 Tel.: 06326 / 7013171 • Fax: 06326 / 7013169  
[www.moba-tech.de](http://www.moba-tech.de) • [info@moba-tech.de](mailto:info@moba-tech.de)  
 FH/RW

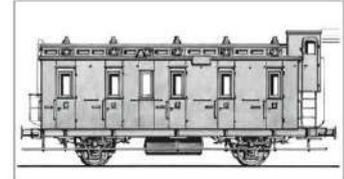
42289 Wuppertal

MODELLBAHN APITZ GMBH  
 Heckinghauser Str. 218  
 Tel.: 0202 / 626457 • Fax: 0202 / 629263  
[www.modellbahn-apitz.de](http://www.modellbahn-apitz.de)  
 FH/RW/SA



75339 Höfen

DIETZ MODELLBAHNTECHNIK  
 + ELEKTRONIK  
 Hindenburgstr. 31  
 Tel.: 07081 / 6757  
[www.d-i-e-t-z.de](http://www.d-i-e-t-z.de) • [info@d-i-e-t-z.de](mailto:info@d-i-e-t-z.de)  
 FH/RW/H

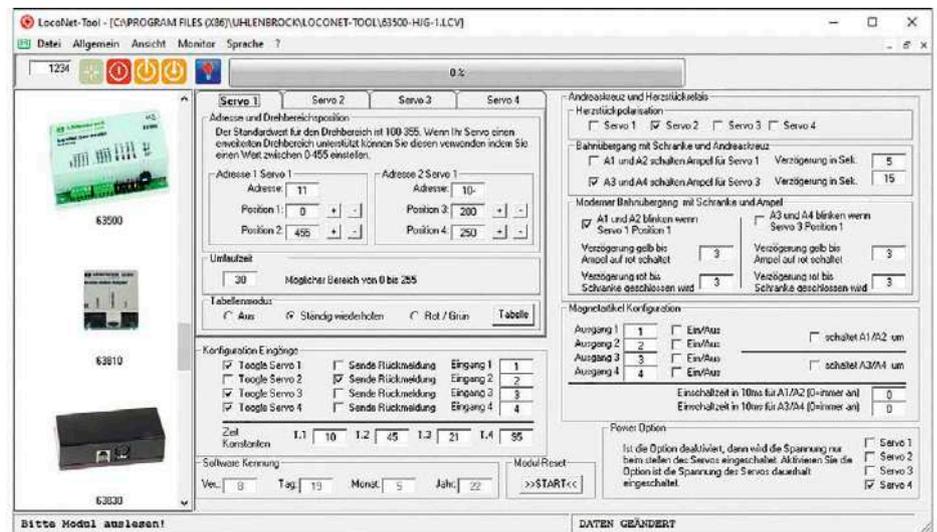


Die Anschaffung des LocoNet-Tools lohnt sich immer, wenn man mehrere LocoNet-Komponenten von Uhlenbrock einsetzt. Das Servomodul lässt sich mit der Formular-Oberfläche sehr bequem konfigurieren.

Jedem der vier Servos lassen sich auch Ausgänge zuweisen, über die man zusätzliche Funktionen steuern kann. Bei der Ansteuerung von Weichen mit Servos kann damit die gleichzeitige Polarisierung der Herzstücke erfolgen. Über den jeweiligen Ausgang kann man ein Relais steuern, über welches die Stromversorgung des Herzstücks vorgenommen und entsprechend gepolt wird.

Auch die Ansteuerung von Glühlampen und LEDs ist mit den Ausgängen möglich. Von einfachen Weichen- und Signallaternen über Lichtsignalbilder bis hin zu Bahnschranken mit Ampeln oder blinkenden Andreaskreuzen reichen die Möglichkeiten. Ergänzend lässt sich jeder Ausgang auch von Dauerkontakt auf eine beliebige Schaltzeit oder Blinkfunktion einstellen. Sogar das Einstellen einer Schaltverzögerung ist vorgesehen, was bei der Herzstückpolarisierung wichtig ist, da es sonst zu unerwünschten Kurzschlüssen an der Weiche kommen kann.

Die Ansteuerung von Bahnschranken ist eine weitere typische Anwendung für den Einsatz von Servos. Und genau wie auch bei Flügelsignalen will man hier ganz individuelle Steuerkurven und Geschwindigkeiten fahren können. Nicht weniger interessant ist der Einsatz von Servos für eine Kinderschaukel, ein Hallentor, einen Wasserkran und dergleichen mehr. Jeder Anwendungsfall



ist anders und kann entsprechend individuell im Decoder eingestellt werden. Der zeitliche Ablauf einer Funktion lässt sich sehr feinfühlig und in einem großen Zeitbereich definieren. Zusätzlich kann man festlegen, ob der jeweilige Servo nur nach Aufruf seiner Adresse einmal bewegt wird oder als Dauerschleife bis zum erneuten Aufruf abläuft.

## EINGÄNGE

Uhlenbrock hat diesem Universalgenie vier Eingänge spendiert. So kann man eine Funktion auch ganz einfach direkt über einen Taster oder Gleiskontakte auslösen. Im Falle des Einsatzes auf einer Mittelleiteranlage (Märklin) kann man diese Eingänge auch direkt als Gleiskontakte benutzen. Die Eingänge lassen sich parallel zum LocoNet betreiben. Es werden auch die Schaltbefehle

aus den Eingängen mit in das LocoNet übertragen und stehen dort für eine Auswertung der Schalterstellung zur Verfügung.

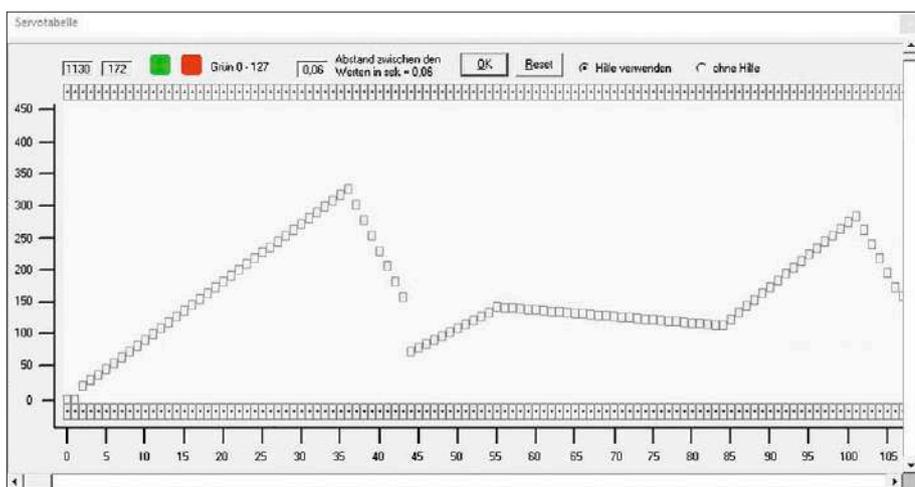
Jedem Servo kann eine zweite Digitaladresse zugewiesen werden, die eigene Endpositionen und Geschwindigkeiten nutzen kann. So etwas ist beim Schwenken eines Wasserkrans interessant, wo je nach Betriebsszenario verschiedene Schwenkbereiche dargestellt werden sollen.

Standardmäßig haben Servos immer einen Schwenkbereich von 90 Grad. Inzwischen bieten viele Servo-Typen zum Teil von Hause aus aber noch mehr. Auch diese Möglichkeiten adressiert dieser Decoder. In beiden Richtungen sind so in Summe bis zu 40 Grad zusätzlich möglich.

Dank LocoNet ist dieser Decoder nun auch updatefähig. Alles in allem bietet er Lösungen für jede denkbare Aufgabe, wenn es um die Ansteuerung von Servos geht. Im Zusammenspiel mit dem LocoNet-Tool ist die individuelle Programmierung ein Kinderspiel.

Hans-Jürgen Götz

Mit der Software LocoNet-Tool lassen sich Bewegungsabläufe grafisch und anschaulich für jeden der vier Servo-Ausgänge erstellen.



## BEZUGSQUELLE

LocoNet Servomodul 63500 UVP € 54,90  
Erhältlich im Fachhandel oder direkt bei  
<https://www.uhlenbrock-shop.de>





## LocoNet – Servomodul von Uhlenbrock

# SERVOS LOCONET!

Uhlenbrock bietet eine große Auswahl an Komponenten für den universellen LocoNet-Bus an. Lediglich bei der Ansteuerung von Servos hat man bisher leicht geschwächelt. Hier war nur ein Decoder mit Ansteuerung durch DCC und MM erhältlich. Mit dem neuen LocoNet-Servomodul ist es nun auch möglich, komfortabel Servos direkt per LocoNet zu bewegen. Hans-Jürgen Götz hat das neue Modul ausprobiert.

Der neue Servodecoder 63500 hat es in sich. Mit ihm lassen sich bis zu vier Servos nach allen Regeln der Kunst ansteuern. Zusätzlich wurden noch vier Eingangs- und Ausgangs-Funktionalitäten geschaffen.

Der LocoNet-Anschluss bietet wesentlich mehr Möglichkeiten, solch einen Decoder zu konfigurieren, zu steuern und auch ein Feedback auszulesen, als ein DCC-Servodecoder. Überhaupt ist die Programmierung auf diesem Wege wesentlich einfacher als über die Methode via Programmieraste am Modul. Kurzum, wer eine LocoNet-Zentrale hat, will auch seine Servos entsprechend darüber steuern können und genau das ermöglicht das neue Modell. Außerdem bietet dies die Möglichkeit, den Datenverkehr für Zubehördecoder von den Fahrdecodern in den Loks auf eine zweite Zentrale auszulagern.

Die Programmierung des neuen Decoders geschieht über den LocoNet-Bus durch Einstellen der sogenannten LocoNet-Configurationsvariablen (LNCV). Das entspricht im Grunde derselben Vorgehensweise wie bei der CV-Programmierung von Lokdecodern und bedeutet, dass es ebenso kryptisch funktioniert. Im Handbuch wird genau beschrieben, welche Funktion durch welchen Wert in einem bestimmten LNCV definiert wird.



Das Servomodul wird von Uhlenbrock ohne Servos geliefert.

Die meisten loconetfähigen Digital-Zentralen ermöglichen heutzutage die Programmierung von LocoNet-CVs. Selbst wenn nicht, kann man sich mit einem preiswerten Handregler wie dem SmartController light von Piko behelfen, der an jeder LocoNet-Zentrale diese Funktion bietet.

Mit dem kostenpflichtigen Windows-Programm LocoNet-Tool von Uhlenbrock (Art.-Nr. 19100, € 49,-) wird die Konfiguration aller LocoNet-Komponenten von Uhlenbrock endgültig zum Kinderspiel. Für jedes LocoNet-Gerät von Uhlenbrock ist ein entsprechendes Template hinterlegt, welches die Programmierung grafisch darstellt und im Klartext beschreibt, ähnlich wie man es

von Decoder-Programmern vieler Hersteller kennt.

Die Stromversorgung der angeschlossenen Servos bezieht der Decoder ebenfalls aus dem LocoNet. Damit der Bus aber nicht unnötig belastet wird, kann man einstellen, dass die Servos nur so lange Strom ziehen dürfen, wie sie in Bewegung sind. Solange man nie zu viele Servos gleichzeitig schaltet, mag das problemlos sein. Da der LocoNet-Bus aber nur relativ wenig Strom zur Verfügung stellt, ist es besser, den Decoder alternativ an eine zusätzliche Gleichstromquelle (12-18 Volt) anzuschließen. Das ist vor allem auch dann wichtig, wenn man einen der vier Zusatzausgänge verwenden will.

*Mit dem LocoNet-Servomodul können bis zu vier Servos angesteuert werden. Zusätzlich ist es möglich, vier Ausgänge anzusteuern, die zum Beispiel für eine Herzstückpolarisierung oder die Blinklichter eines Bahnübergangs verwendet werden können.*

*Die Servo-Funktionen lassen sich auch von den Eingängen direkt auslösen. Verwendet man ein optionales Netzteil, lässt sich das Servomodul auch als Einzelgerät ohne LocoNet-Anschluss betreiben.*

*Alle Fotos: Hans-Jürgen Götz*





### Rückmelder der Generation 2 von Doehler & Haass

# MIT SX UND RAILCOM

Der gemeinsame Einsatz von Selectrix und DCC im Multiprotokollbetrieb vereint die Vorteile des zuverlässigen SX-Systems mit der Universalität des DCC-Systems. Mit dem seit 2019 lieferbaren Rückmelder von D&H ist die Auswertung von Adress-Rückmeldungen für beide Gleis-Protokolle nun in einem Gerät vereint.



Mit der Firma Doehler & Haass (D&H) assoziieren die meisten Modellbahner vor allem Selectrix (SX). Das verwundert wenig, denn die Firma hat im Auftrag von Trix das Selectrix-System entwickelt. Daher gilt D&H bis heute als Referenz, was Selectrix angeht. Decoder von Doehler & Haass bieten aber schon lange die Möglichkeit, neben SX auch auf DCC als alternatives Protokoll zu reagieren.

Gerade im Bereich der Baugröße N sind die Decoder sehr beliebt, da sie relativ klein sind und gute Motor-Regel-eigenschaften aufweisen. Grund dafür ist ein spezieller Schaltkreis, der in Form eines ASICs von D&H entwickelt wurde und bis heute regelmäßig durch zusätzliche Features erweitert wird.

Auch die Rückmeldetechnik RailCom wird von D&H-Decodern seit vielen Jahren unterstützt. Hier ist besonders auffällig, dass D&H zu den Firmen gehört, die sich ziemlich exakt an die RailCom-Spezifikationen halten.

Die hauseigene Digitalzentrale FCC beherrscht neben SX auch DCC und kann die für RailCom erforderliche Austastlücke erzeugen. Was bis 2019 noch gefehlt hat, war ein Gerät, das mit den RailCom-Rückmeldungen der Decoder etwas anfangen kann.

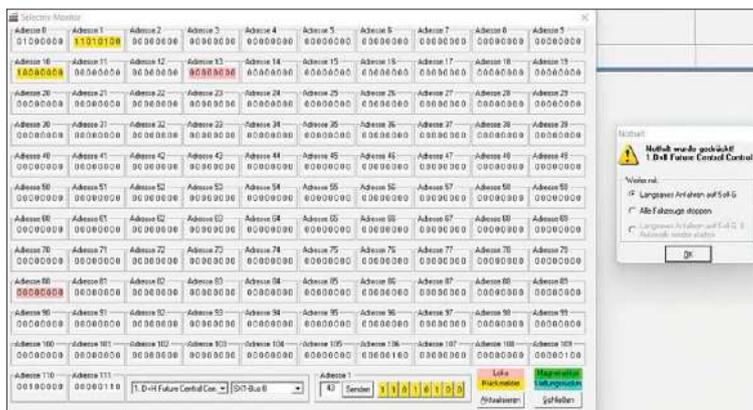
## RÜCKMELDER

Der Melder bringt Anschlussmöglichkeiten für acht Gleisabschnitte mit und bietet drei Betriebsarten. Neben einem

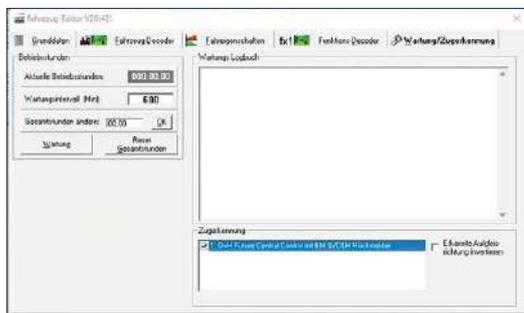
einfachen Modus für die Belegtmeldung ist ein erweiterter Modus für Belegtmeldungen und SX1-Loknummernerkennung möglich. Hierbei werden bis zu vier Loks in einem Gleisabschnitt erkannt. Ein dritter Modus ermöglicht es zusätzlich, RailCom-Meldungen zu erfassen. Dabei ist das Erkennen von Adressen im Kanal-1 und die Adressrückmeldung über Kanal-2 möglich.

Im Kanal 2 werden auch alle anderen Meldungen eingefangen. So kann der Rückmelder CV-Werte bei POM-Lesevorgängen detektieren und die von Triebfahrzeugen zurückgemeldeten Informationen zu Ist-Geschwindigkeit und Gleissignalqualität auswerten. Die Auswertung erfolgt dabei auf allen acht Gleisabschnitten gleichzeitig.

Mit Win-Digipet lassen sich auch Selectrix-Module einstellen. Genutzt wird dafür der Selectrix-Monitor. Ganz wichtig ist es, das Nothalt-Fenster offen zu lassen, nachdem der Programmierertaster am Modul gedrückt wurde.



Die Programmier-Eingaben erfolgen unten rechts in dem umrandeten Fenster. Die zu programmierende Adresse stellt man ein, in dem man auf die gewünschte Adresse klickt. Fotos und Screenshots: Heiko Herholz



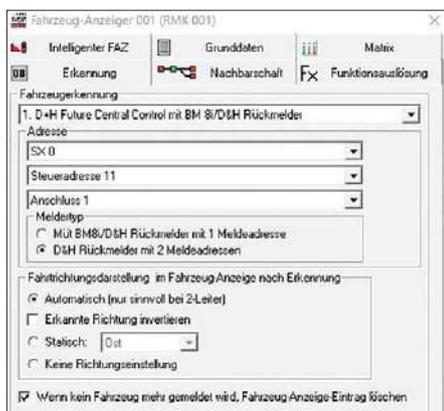
Im Fahrzeug-Editor von WDP muss für jedes Triebfahrzeug die Zugerkennung aktiviert werden.

Die Empfindlichkeit lässt sich in drei Stufen einstellen. Geeignet ist der Rückmelder sowohl für Zweileiter- als auch für Mittelleiter-Gleissysteme. Der Anschluss des Melders erfolgt an den SX-Bus. Verwendet werden kann dafür SX0 und SX1.

## EINSTELLUNGEN

Für Einstellarbeiten muss der SX0-Bus verwendet werden. Ich habe die Einstellungen mit dem SX-Monitor aus Win-Digipet vorgenommen. Zunächst muss Win-Digipet mit der Digitalzentrale FCC verbunden werden und diese initialisiert sein. Wenn der entsprechende Button grün leuchtet, kann man den SX-Monitor öffnen und dort im Auswahl-Menü unten „SX1-Bus 0“ auswählen. Anschließend muss der Programmierbutton am Rückmelder gedrückt werden. Dabei wird der Strom am Gleis Ausgang ausgeschaltet und das Nothalt-Fenster von Win-Digipet öffnet sich. Das Fenster kann ignoriert werden, muss aber offen bleiben, damit der

Im Fahrzeug-Anzeiger muss die Melder-Adresse eingegeben werden. Diese ist die Moduladresse plus eins.

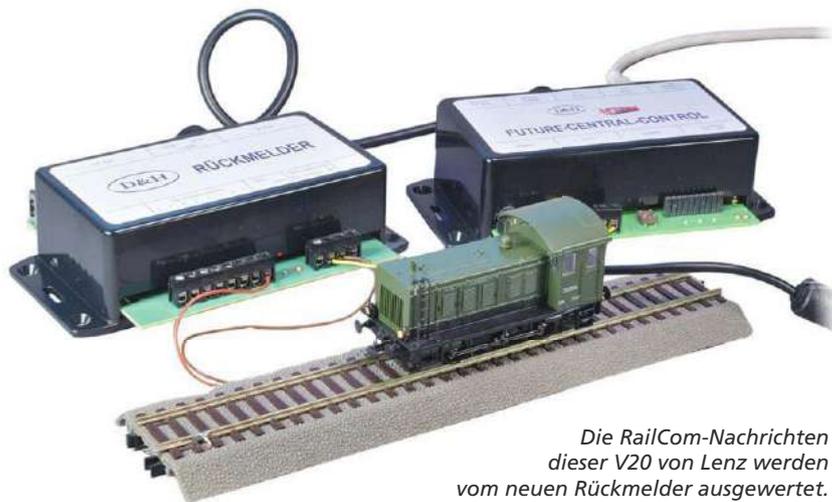


Programmiermodus nicht wieder verlassen wird.

Jetzt kann man zunächst die Moduladresse einstellen. Dazu klickt man oben auf „Adresse 0“, gibt dann unten in das Eingabefeld „1“ ein und klickt auf „Senden“. Anschließend wird oben unter Adresse 1 der gelesene Wert angezeigt. Wenn man den Wert ändern will, klickt man oben auf Adresse 1 und kann nun unten einen Wert neu eingeben. Das geht leider nur bitweise durch Anklicken der entsprechenden Buttons. Links ist Bit 0 und rechts Bit 7. Mit „Senden“ wird der neue Wert übertragen. Bei der Moduladresse kann der voreingestellte Wert 10 bleiben.

Wichtig ist, dass man die Modul-Parameter einstellt. Dazu klickt man zunächst oben auf Adresse 0 und programmiert dann unten den Wert 2 (Bit1) ein. Jetzt wird oben unter Adresse 1 der bisherige Wert angezeigt. Mit einem Klick auf Adresse 1 lässt sich nun unten der neue Wert einstellen: Ich habe dabei die Bits 0, 1, 3 und 5 auf 1 gesetzt. Das ergibt den Dezimalwert 43. Die anderen

Wenn alles korrekt eingestellt und angelegt ist, wird im Fahrzeug-Anzeiger der Name der erkannten Lok angezeigt.



Die RailCom-Nachrichten dieser V20 von Lenz werden vom neuen Rückmelder ausgewertet.

Bits bleiben 0. Nach dem Senden ist der Rückmelder fertig konfiguriert für den Einsatz mit Win-Digipet.

Zum Testen habe ich mir in einem frischen Gleisplan einen Blockabschnitt geschaffen, diesen mit dem ersten Rückmeldeabschnitt verknüpft und dann zusätzlich den Fahrzeug-Anzeiger für diesen Abschnitt konfiguriert. Hier ist zu beachten, dass die erkannten Adressen immer in der Steueradresse gesendet werden, die auf die Moduladresse folgt. Für die Moduladresse 10 ist somit die Steueradresse 11 einzutragen. Zusätzlich wird Abschnitt 1 ausgewählt.

Damit alles funktioniert, muss in den Fahrzeugeinstellungen der RailCom-fähigen Triebfahrzeuge die Zugerkennung für die Zentrale FCC eingeschaltet werden. Weiter muss man wissen, dass die erste RailCom-Meldung erst übertragen wird, wenn eine DCC-Lokadresse aufgerufen wird. Die FCC hilft hier etwas mit und ruft im Hintergrund immer die selten genutzte DCC-Adresse 10239 auf, wenn bisher keine Lok aktiv ist. Damit können sich RailCom-Decoder immer bemerkbar machen.

## FAZIT

In Multiprotokollumgebungen mit DCC- und SX-Loks ist dieser Rückmelder die erste Wahl. Außerdem eignet er sich für ein zusätzliches Rückmeldesystem mit SX, unabhängig von der DCC-Zentrale zum Fahren und Schalten.

Heiko Herholz

### BEZUGSQUELLE

Rückmelder Gen. 2 UVP € 154,00  
erhältlich im Fachhandel  
<https://doehler-haass.de/>



Die ersten Produkte eines neuen Digitalherstellers

# YAMORC – TAFKAP?



Die ersten Decoder und Melder von YaMoRC  
Alle Fotos: Heiko Herholz

Sicherlich kann man darüber diskutieren, ob ein hart umkämpfter Markt wie der für Modellbahn-Digitalprodukte einen weiteren Hersteller braucht, aber für einen Lückenfüller mit interessanten Produkten abseits des Mainstreams ist immer noch Platz. Wir konnten die Prototypen der ersten Produkte von YaMoRC ergattern und einem ersten Test unterziehen.

In den 1990er-Jahren war ein international erfolgreicher Musiker unter dem etwas kryptischen Namen TAFKAP aktiv. Bei diesem Musiker handelte es sich um niemand geringeren als Prince und das Kürzel TAFKAP stand für „The Artist Formerly Known As Prince“. Grund für diese eigenartige Bezeichnung waren Streitigkeiten um die Namensrechte an „Prince“ mit einem Schallplattenverlag. Beim neuen Digitalhersteller YaMoRC musste ich unweigerlich an TAFKAP denken, denn auch YaMoRC ist ein Akronym und steht für „Yet Another Model Railroad Company“. Ein neuer Modellbahnhersteller also. Der Mann hinter YaMoRC ist Karst Drenth und auch so etwas wie „The Artist Formerly Known As“, denn er war lange Zeit der Entwickler und Lizenzgeber hinter Digikeijs. Inzwischen haben sich die gemeinsamen Wege getrennt.

Mit YaMoRC wagt Karst Drenth nun den Weg in die Selbstständigkeit. Die ersten Produkte sollen zum Ende des

Jahres lieferbar sein. Wie viele andere auch, ist YaMoRC derzeit auf der Suche nach Bauteilen. Die Fertigung der Komponenten erfolgt in Deutschland bei einem Hersteller mit Erfahrungen im Modellbahnbereich.

YaMoRC startet mit drei Zubehördecodern, zwei Sensormodulen und einem Konfigurationsmodul. Weitere Geräte und Module sollen folgen. Auch eine Digitalzentrale ist geplant.

YaMoRC setzt auf das Gleisprotokoll DCC und die Bus-Systeme LocoNet und s88-N. Dazu kommt ein eigener Bus zur Konfiguration der Module mit dem Namen ES-LINK.

## ES-LINK

Am Anfang war ich etwas skeptisch, was das nun wieder soll und welchen Mehrwert es bringt. Ausprobieren hat aber auch hier geholfen. Der ES-LINK dient zur komfortablen Konfiguration von YaMoRC-Decodern und Rückmeldern.



Mittels ES-LINK lassen sich alle YaMoRC-Module konfigurieren. Als Startpunkt wird immer ein YaMoRC-Modul mit USB-Schnittstelle benötigt. In der Übersicht werden alle ES-LINK-Module angezeigt. Mit einem Doppelklick auf das zu konfigurierende Modul wird das passende Konfigurationsprogramm geladen.



Das Update aller YaMoRC-Module kann bequem vom PC per USB und ES-LINK erfolgen.

Zur Konfiguration können mehrere Module per ES-LINK verbunden werden. Das erste Modul kann in diesem Modus vom PC per USB mit Strom versorgt werden und auch die anderen Module per ES-LINK versorgen.



Als Startpunkt können alle YaMoRC-Geräte mit USB-Schnittstelle dienen. Im Moment sind das der Gleisbelegtmelder YD6016LN Sensor und das YD9101 Config-Modul. Letzteres bietet neben USB auch einen Ethernet-Anschluss und verfügt über ein eingebautes WLAN-Modul. So ist die Konfiguration über das Netzwerk möglich und kann unabhängig vom Betriebssystem im Browser erfolgen.

Die grundsätzliche Idee beim ES-LINK ist es, diesen zur Konfiguration zu benutzen. Das heißt, die ES-LINK-Verbindung wird üblicherweise für den Betriebseinsatz getrennt. Bis zu fünf ES-LINK-Module können gleichzeitig verbunden werden. In der Konfigurations-Oberfläche werden die Module in einer Baumstruktur angezeigt. Mit einem Doppelklick auf das Modul öffnet sich die jeweils passende Konfigura-

tionssoftware. Neben allen Einstellungen lässt sich mit der Software auch ein Firmware-Update einspielen.

Das ist gerade bei den YaMoRC-Modulen ohne USB-Schnittstelle eine absolute Komfortfunktion, da diese Updates nun per Mausklick möglich sind. Das YaMoRC-Modul verhält sich dabei genauso, als wäre es direkt an den PC angeschlossen und nicht per ES-LINK. Auch bei allen anderen Einstellarbeiten merkt man diesen Unterschied nicht.

Mit dem YD9101 lassen sich zudem andere YaMoRC-USB-Geräte per WLAN und Netzwerk konfigurieren. Für diesen Einsatzfall hat das YD9101 eine zusätzliche und spezielle ES-LINK-Buchse.

Abschnitten und s88-N-Anschluss. Als Besonderheit bietet es einstellbare Verzögerungen sowie einen Eingangsfilter für lange Kabel- und Gleisabschnitte. Alle Einstellmöglichkeiten zusammen ergeben eine hervorragende Kontaktentprellung. Diese Filter- und Verzögerungsfunktionen bieten übrigens alle YD6016-Module.

### YD6016 LN SENSOR

Auch dieses Modul zeigt einige Besonderheiten auf. Dank der integrierten USB-Buchse lassen sich alle Einstellarbeiten bequem am PC erledigen. Das Modul kann auch als ES-LINK-Gateway dienen und zur Durchreichung von Befehlen über die ES-LINK-Schnittstelle eingesetzt werden.

Die 16 Stromfühler-Abschnitte teilen Gleisbelegungen und Gleisfreimeldun-

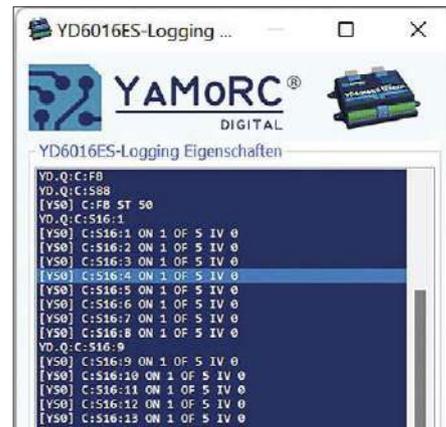
### YD6016 ES SENSOR

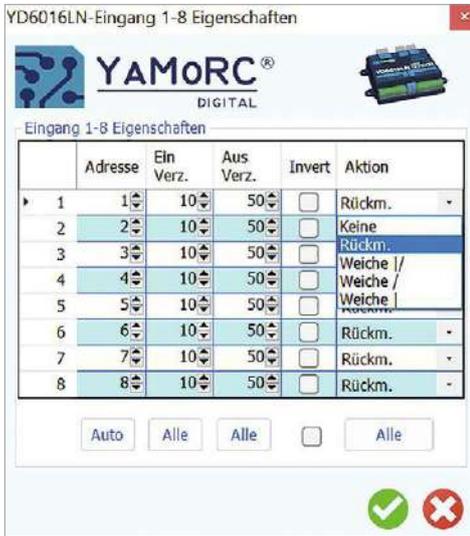
Dieses Modul ist ein Stromsensor-Modul für den Zweileiterbetrieb mit 16

Der YD6016ES Gleisbelegtmelder ist eigentlich ein s88-N-Rückmelder mit zusätzlichem ES-LINK-Anschluss. Hier die Abbildung aus der Windows-Konfigurationssoftware. Durch Klicken auf die hellblauen Leisten kommt man direkt in die jeweiligen Fenster für die Eingänge 1 bis 8 bzw. 9 bis 16.

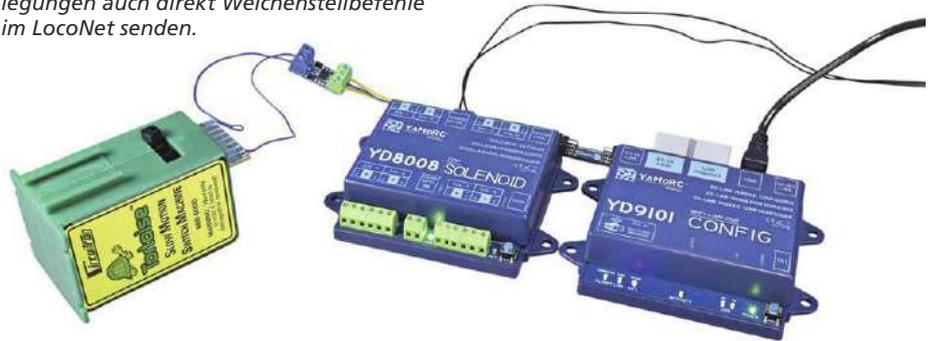
Die Eingänge am YD6016ES können mit Verzögerungen und invertiert arbeiten.

Zu Diagnosezwecken verfügen alle YaMoRC-Programme über ein Log-Fenster.





Der YD6016LN kann anstelle von Gleisbelegungen auch direkt Weichenstellbefehle im LocoNet senden.



YaMoRC bietet auch einen Motoradapter an, mit dem es möglich ist, motorische Antriebe zu betreiben, die ein Umpolen einer Gleichspannung benötigen, so wie dieser Tortoise-Antrieb. Beim YD8008 muss für diesen Langsamläufer die Pulszeit auf den höchsten Wert von 4050 ms eingestellt werden. Alternativ lässt sich der YD8116 verwenden, der auch eine Dauerspannung ausgeben kann. Bei diesem Testaufbau wird die Weiche direkt aus dem Konfigurationsprogramm zum YD8008 geschaltet.

gen über LocoNet mit. Eine zusätzliche s88-N-Schnittstelle ermöglicht es, dass hier zum Ausbau weitere s88-N-Module angeschlossen werden. Das Modul dient dabei auch als „s88 auf LocoNet“-Adapter.

grierten größeren Stromspeicher, der so geschaltet ist, dass nur maximal 380 mA beim Laden verbraucht werden. Dieser Decoder eignet sich daher auch für die legendären Peco-Weichenantriebe.

### YD8116 SWITCH

Dieser 16-fache DCC-Schaltdecoder kann sowohl für Weichenantriebe als auch für Signale verwendet werden. Die Startadresse lässt sich über die Programmiermethode einstellen. Alle weiteren Einstellungen werden über das Konfigurationsprogramm gemacht. Hier gibt es wahlweise Einstellungen für Weichen und Signale.

### YD8044 SOLENOID

An diesem DCC-Decoder lassen sich vier Weichenantriebe betreiben. Zusätzlich sind vier Relais verbaut, die potentialfreie Umschaltkontakte bereitstellen und damit beispielsweise eine Herzstückpolarisierung ermöglichen.



Bei allen Zubehördecodern lässt sich unter anderem einstellen, ob die Adressierung gemäß RCN-213 oder gemäß der alten Roco-Version erfolgen soll.

### YD8008 SOLENOID

Dieser DCC-Decoder für acht magnetische Weichenantriebe ist vor allem für besonders stromhungrige Exemplare gedacht und bietet daher bis zu 9,5 Ampere Strom auf seinen Ausgängen. Ermöglicht wird dies durch einen inte-

### YAMoRC – VOLL IM TREND

Man merkt den Produkten von Karst Drenth an, dass er ein alter Hase im Geschäft ist und genau weiß, was benötigt wird. Die Produkte schließen nicht nur eine Lücke, sondern überzeugen mit bequemen und preiswerten Konfigurationsmöglichkeiten. Die Auslieferung der ersten Geräte soll im vierten Quartal erfolgen.

Heiko Herholz



Der LocoNet-Gleisbelegtmelder YD6016LN bringt einen USB-Anschluss mit und kann daher auch als ES-LINK-Startpunkt fungieren. Dank s88-N-Schnittstelle kann der Decoder auch als s88-LoCoNet-Adapter verwendet werden.



### BEZUGSQUELLE

YD9101 ES-Konfigurator	€ 59,50
YD6901 ES-LINK-Adapter	€ 4,95
YD6016 ES CS Belegtmelder	€ 74,50
YD6016 LN Belegtmelder	€ 85,50
YD8008 Solenoid Decoder	€ 49,50
YD8044 Solenoid Decoder	€ 59,50
YD8116 Switch Decoder	€ 49,50
YD6980 Motor-Adapter 2 Stück	€ 13,50

Alle Preise sind UVP und können sich aufgrund von Preisschwankungen noch ändern. Erhältlich im Fachhandel.  
www.yamorc.de

# Digital-Spezialisten

**DIETZ ELEKTRONIK**  
**SOUND & DIGITALtechnik**  
 Fahrzeuge und Zubehör für Großbahnen  
 75339 Höfen Hindenburgstr.31 [www.d-i-e-t-z.de](http://www.d-i-e-t-z.de)

Der Spezialist für Gartenbahntechnik !



[www.massoth.de](http://www.massoth.de)

- Lokdecoder
- Sommerdecoder
- Beleuchtung
- Weichensteuerung
- Rollenprüfstände
- Schienenvermittler

**45 YEARS**  
 CELEBRATION

Massoth Elektronik GmbH  
 Frankensteiner Str. 28  
 64342 Seeheim  
 +49 (0)6151-350770  
[www.massoth.de](http://www.massoth.de)  
[info@massoth.de](mailto:info@massoth.de)

Die erste Adresse für Freunde des guten Loksounds!

sound manufaktur  [www.hagen.at](http://www.hagen.at)

z.B. ÖBB Reihe 1163, 1216, 1141, 5047, 5146, 2050, 214, 93  
 DB Baureihe V65, VT98, VT95, 12, 42, 52, Adler u.v.m.  
 Modellbahn HAGEN Breitenfurterstr. 381, 1230 Wien Tel. 0043 (0)1 865 81 64




- Über 250 Gleis-Bibliotheken
- Bis zu 99 Ebenen
- Integrierte Bestands-Verwaltung
- Unterstützung von Grundplatten
- Drucken bis zum Maßstab 1:1

Laden im  **Mac App Store**

**Gleisplanung am Mac: RailModeller Pro** [www.railmodeller.de](http://www.railmodeller.de)

[www.werst.de](http://www.werst.de)  
**Spielwaren Werst**  
 Schillerstraße 3 - 67071 Ludwigshafen  
 Fon: 0621/682474 - Fax: 0621/684615  
 E-Mail: [werst@werst.de](mailto:werst@werst.de)  
**Digitalservice - Decodereinbau - Beratung**



**MODELLBAHNSERVICE**

Dirk Röhrich  
 Girbigsdorferstr. 36  
 02829 Markersdorf  
 Tel./Fax: 03581/704724

**Modellbahnsteuerungen und Decoder**  
 für SX, RMX, DCC, Motorola, Multiprotokoll von D&H, Rautenhaus, MTTM, Uhlenbrock, ESU, Kühn, Viessmann, Massoth, Zimo

Freiwald Steuerungssoftware TrainController 9.0

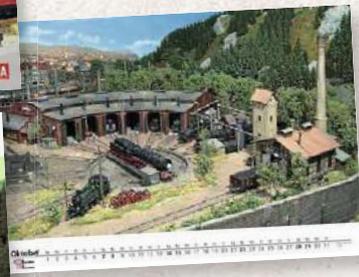
**Reparaturen, Wartungen, Um-, Einbauten**  
 (Decoder, Sound, Rauch, Glockenanker, Beleuchtungen)

**Modellbahn • Elektronik • Zubehör • Versand**

[www.modellbahnservice-dr.de](http://www.modellbahnservice-dr.de)

**KALENDER**





## Modellbahnbilder von Top-Fotografen

Modellbahn vom Feinsten, kompromisslos und technisch perfekt eingefangen von den Spitzenfotografen der bekannten Modellbahnzeitschrift „MIBA-Miniaturbahnen“ und des „Modelleisenbahners“ für einen Monatskalender, der mehr ist als ein bloßer Wandschmuck für kahle Hobbyräume. 12 meisterhaft inszenierte Motive, entstanden auf Anlagen der Extraklasse, wiedergegeben im Großformat, laden Monat für Monat aufs Neue zum Träumen und Genießen ein.

Wandkalender · 49 x 34 cm · Best.-Nr. 53554 · € (D) 19,99

Weitere Kalender finden Sie unter [www.vgbahn.shop/kalender](http://www.vgbahn.shop/kalender)

GeraMond Media GmbH, Infanteriestraße 11a, 80797 München



## Neues Digitalkonzept in TILLIG-Loks

# DIGITALE ERNEUERUNG

Für die TT-Lokomotiven von TILLIG wurden bisher die Lok-Platinen nach dem jeweils individuellen Bedarf konstruiert und hergestellt. Mit zunehmender Funktionsvielfalt führte das zu einem kleinen Platinen-Dschungel. Mit einem völlig neuen Digitalkonzept setzt Tillig nun auf eine einheitliche Strategie und sorgt mit dem SUSI-Bus für mehr technische Möglichkeiten.

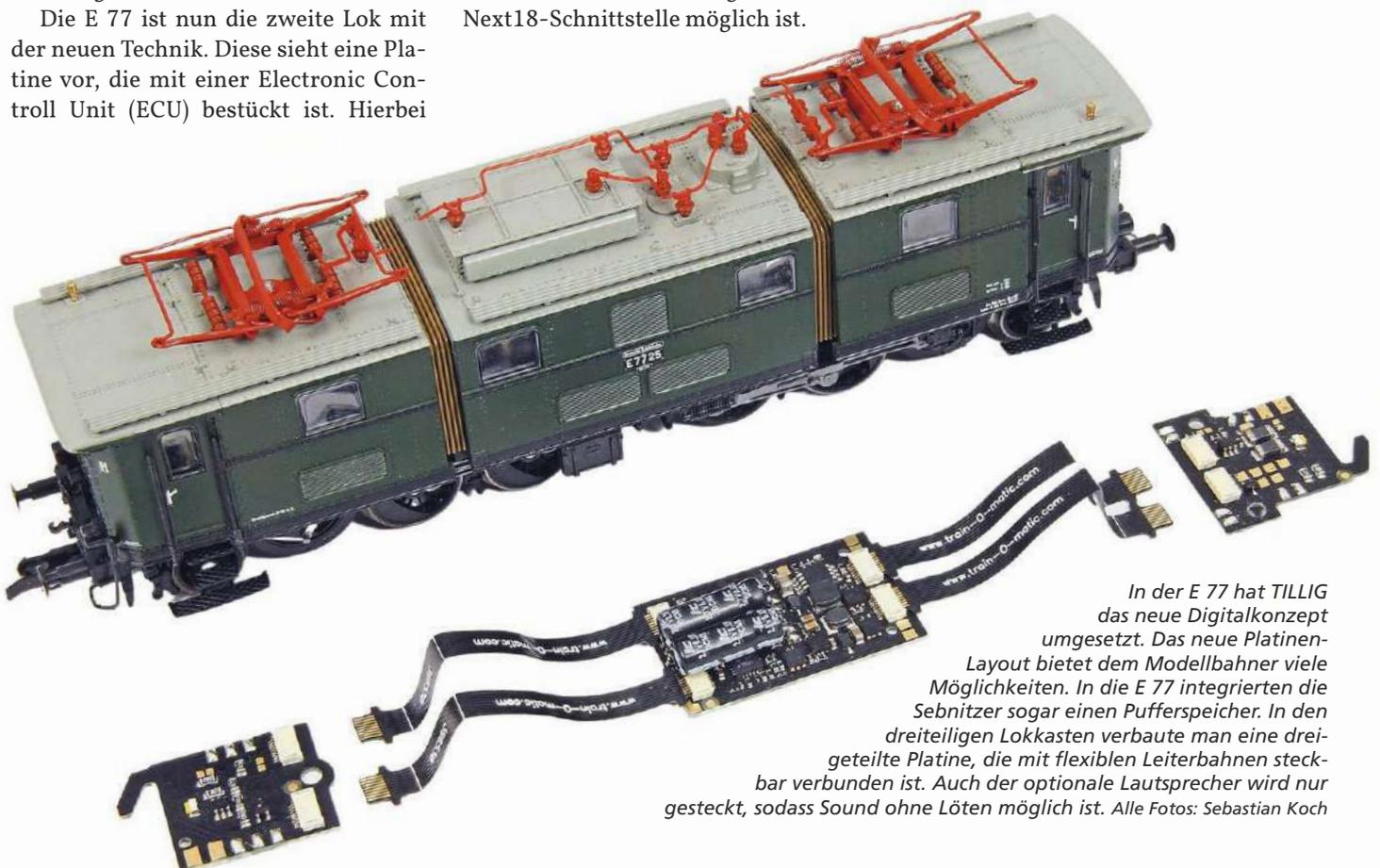
In MIBA 9/2022 haben wir die neue E 77 von TILLIG bereits ausführlich getestet. Auf die Details der neuen Elektronik wollen wir an dieser Stelle näher eingehen. Das neue Digitalkonzept für TILLIG-TT-Triebfahrzeuge wurde zusammen mit externen Beratern entwickelt, was im Resultat zu einer Fahrzeugelektronik geführt hat, die dem Anwender viele Möglichkeiten im Digitalbetrieb bietet. Dieses neue Konzept wird der Standard bei künftigen Entwicklungen der Sebnitzer sein. Als Erstes wurde es bei der 52 6666 verbaut, die allerdings nur im TT-Club erhältlich ist.

Die E 77 ist nun die zweite Lok mit der neuen Technik. Diese sieht eine Platine vor, die mit einer Electronic Control Unit (ECU) bestückt ist. Hierbei

handelt es sich um einen Funktionsdecoder, der über den SUSI-Zugbus des Lokdecoders angesteuert wird.

Etwas komplexer wird damit allerdings das Programmieren eines Modells, da Einstellungen sowohl auf dem Lokdecoder, als auch auf der ECU vorhanden sind. TILLIG hat diesen Umstand erkannt und bietet vorkonfigurierte Decoder an, bei denen bis auf die Adresse nichts eingestellt werden muss. Die Decoder bezieht Tillig von train-omatic. Next18-Decoder anderer Hersteller können auch verwendet werden, wenn SUSI auf den Zugbus-Pins der Next18-Schnittstelle möglich ist.

Einige Funktionen werden vom Lokdecoder gesteuert – hierzu zählen die Spitzenbeleuchtung und das Schlusslicht, der Rangiergang sowie der Kuppelungswalzer. Andere Funktionen wie die Beleuchtung der Führerstände oder zusätzliche Lichtfunktionen werden von der ECU übernommen. Auch die Ansteuerung von Digitalkupplungen übernimmt die ECU. Alle Funktionsausgänge der ECU sind mit 500 mA belastbar und über Löt pads auf der Lokplatine erreichbar.



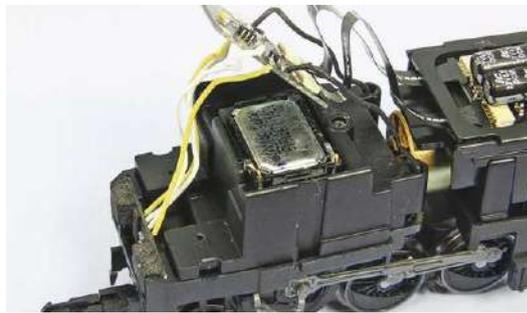
*In der E 77 hat TILLIG das neue Digitalkonzept umgesetzt. Das neue Platinen-Layout bietet dem Modellbahner viele Möglichkeiten. In die E 77 integrierten die Sebnitzer sogar einen Pufferspeicher. In den dreiteiligen Lokkasten verbaute man eine dreigeteilte Platine, die mit flexiblen Leiterbahnen steckbar verbunden ist. Auch der optionale Lautsprecher wird nur gesteckt, sodass Sound ohne Löten möglich ist. Alle Fotos: Sebastian Koch*

## DREIGETEILTE PLATINE

Bei der E 77 hatten die Konstrukteure den dreiteiligen Lokkasten zu berücksichtigen. Da in jedem Endteil eine Platine für die Beleuchtung vorhanden sein musste, sah man eine dreigeteilte Platine vor, die mit flexiblen Leiterbahnen verbunden ist und so die Bewegung des Lokkastens mitmachen kann.

Unter der Platine im vorderen Lokkasten befindet sich die Next18-Schnittstelle für eine optionale Soundfunktion. Im Rahmen des hinteren Triebgestells kann ein genormter Lautsprecher (15 mm x 11 mm x 3,5 mm) eingesetzt werden. Der Anschluss erfolgt problemlos mit Kontaktfahnen unter der Platine. Erstmals bei einem TT-Modell von TILLIG ist das Nachrüsten von Sound nun ohne Löten möglich.

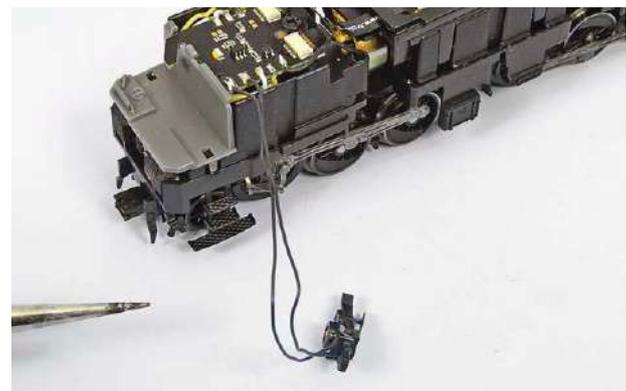
Auf den äußeren Platinen befinden sich zwei Anschlusspunkte für Digitalkupplungen (AUX 12 und AUX 13). Die auf Länge zugeschnittenen Litzen der Digitalkupplungen lötet man auf die beiden Löt pads auf den jeweiligen Platinen und fädelt danach die Litzen einfach unter die Lok zum Normschacht. Je nach verwendeter Digitalkupplung müssen Einstellungen auf der ECU vorgenommen werden. Auf der mittleren Platine sind die Anschlüsse für AUX 8, 11 und 14 vorhanden. Hiermit lassen sich beispielsweise zusätzliche Lichtfunktionen schalten.



Im Chassis des hinteren Triebgestells liegt die Aufnahme für den Lautsprecher. Der Anschluss erfolgt auf der Unterseite der Platine. Der Decoder mit der Next-185-Schnittstelle sitzt unter der vorderen Platine.



Auf den Platinen der E 77 sind Lötunkte vorhanden, an welche zusätzliche Verbraucher angeschlossen werden können. Im Beispiel ist zu erkennen, wie leicht so eine Digitalkupplung mit den zwei Anschlussdrähten angeschlossen werden kann. Diese führt man dann nach unten zum Normschacht.



## SUSI-PROGRAMMIERUNG

Die ECU ist ein SUSI-Slave und ab Werk auf die Slave-Adresse 3 eingestellt. Damit lässt sich ohne Einstellung der Slave-Adresse ein weiteres SUSI-Modul sofort anschließen, beispielsweise für Sound. Die ECU hat die CVs 980 bis 1019 entsprechend der SUSI-Norm RCN-600. Da diese CVs für die umfangreichen Einstellmöglichkeiten der ECU nicht ausreichen, wird auf diesen CVs zusätzlich das in der Norm vorgesehene Banking verwendet, bei dem jede CV bis zu 255 „Unter-CVs“ enthalten kann. Die

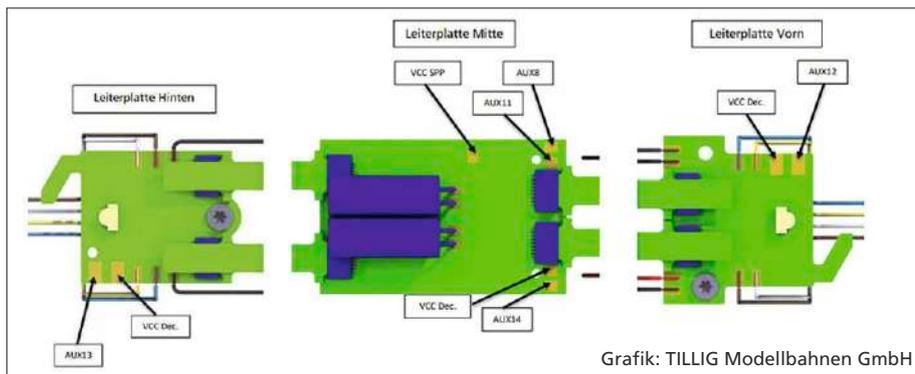
jeweils zu verwendende Unter-CV des Bankings muss vorab durch Programmierung der CV 1021 eingestellt werden. Die anschließend programmierte Haupt-CV zeigt dann auf die richtige Speicherstelle. Alle Einstellmöglichkeiten der ECU sind in einer Anleitung übersichtlich dokumentiert und lassen sich mit jeder aktuellen Digitalzentrale durchführen.

Fazit: Mit den ersten Fahrzeugen hat TILLIG seine Digitalernewerung erfolgreich etabliert und bietet nun deutlich mehr Funktionsmöglichkeiten.

*Sebastian Koch*

### BEZUGSQUELLE

E 77 DR – Art.-Nr. 96400 € 231,00  
Lautsprecher – Art.-Nr. 396491  
Decoder – Art.-Nr. 66039  
TILLIG Modellbahnen GmbH  
www.tillig.com



Grafik: TILLIG Modellbahnen GmbH

In der Grafik ist das Platinen-Lay-out mit der dreigeteilten Platine zu erkennen. Auf dem mittleren Teil dominieren die beiden Stützkondensatoren. Auf den äußeren Platinen sind die Löt pads für Digitalkupplungen (AUX12 und 13). VCC Dec. ist Dauerplus (blau) des Decoders. Die Funktionsausgänge AUX 8, 11 und 14 sind auf der mittleren Platine angeordnet und können beispielsweise für zusätzliche Lichtfunktionen verwendet werden. Auch hier befindet sich ein Dauerplus des Decoders.



## Rückmelder für Mittelleiter-Gleissysteme

# MELDER FÜR K- UND C-GLEIS

Die Mittelleiter-Gleissysteme von Märklin haben wie vieles andere auch Vor- und Nachteile. Zu den Vorteilen zählt, dass eine der beiden Schienen für die Erfassung von Gleisbelegungen genutzt werden kann, da der zweite Pol des Fahr- und Digitalstroms über den Mittelleiter läuft. Das ermöglicht die Konstruktion relativ einfacher Rückmelder. Die Auslösung der Melder erfolgt dabei ohne zusätzliche Umbauten durch jede Achse eines Wagens oder einer Lok – sie ist damit durchaus vorbildgerecht.



Die Mittelleiter-Gleissysteme von Märklin benötigen nur vergleichsweise einfache Rückmelder zum Erkennen von Gleisbelegungen.  
Foto und Tabelle: Heiko Herholz

Märklin war der erste große Modellbahnhersteller, der eine richtige Digitalsteuerung im heutigen Sinne auf den Markt brachte. Wenn eine Firma ein neues Produkt auf den Markt bringt, das es bisher so noch nicht gab, dann hat sie dabei die Möglichkeit, eigene Hausstandards so zu etablieren, dass sie sich im gesamten Markt verbreiten. Das damals von Märklin eingesetzte Gleisprotokoll auf Basis von Motorola-ICs wird bis heute Märklin-Motorola (MM) genannt und von sehr vielen Digitalzentralen unterstützt. Allerdings spielt MM heutzutage nicht mehr die ganz große Hauptrolle bei Modellbahnsteuerungen, da andere Digitalprotokolle wie DCC und mfx deutlich leistungsfähiger sind.

## RÜCKMELDE-BUS S88

Etwas anders sieht es bei den ersten Rückmelder-Bausteinen von Märklin aus. Diese wurden als s88-Rückmelder vertrieben und beruhen auf einem einfachen Schieberegister-Bus. Dieser ein-

fache Bus hat eine enorme Verbreitung gefunden und ist auch heute noch bei den neuesten Digitalzentralen wie zum Beispiel der Intellibox 2neo von Uhlenbrock zu finden.

## STÖRSICHER MIT S88-N

Lange Zeit hatte der s88-Bus den Ruf, unzuverlässig zu sein. Dank der Initiative zu s88-N von Wolfgang Kufer und Kersten Tams ist der s88 durch die Verwendung von Netzwerk-Patchkabeln mit einer einheitlichen Belegung wesentlich stabiler geworden. Die s88-N-Verkabelung hat sich allgemein durchgesetzt und wird heutzutage auch von Märklin verwendet. Für den Anschluss von älteren Installationen und Rückmeldern sind bei verschiedenen Herstellern Adapter erhältlich.

## BUSSPANNUNG

Etwas aufpassen muss man bei der Busspannung für den s88-N: Allgemein üblich ist die Verwendung von 5 V. Es gibt

allerdings auch Module und Zentralen, die 12 V verwenden.

Bei der CS3plus von Märklin wird am s88-N-Anschluss auf der Unterseite der Zentrale 12 V benutzt. An diesen Anschluss dürfen nur s88-Module angeschlossen werden, die für 12 V Busspannung gedacht sind. Module für die 5-V-Busspannung werden schnell zerstört. Aktuelle s88-Bausteine von Märklin lassen sich sowohl mit 5 V als auch mit 12 V Busspannung betreiben.

Bei der CS3 ohne plus im Namen ist kein s88-N-Anschluss vorhanden. Das Einlesen von Rückmeldungen erfolgt hier mit dem s88-Link L88. Dieser wird am CAN-Bus der CS3 betrieben und stellt 16 Rückmeldeanschlüsse bereit. Außerdem lassen sich hier in drei Strängen s88- und s88-N-Rückmelder anschließen. Beim s88-Link L88 lässt sich die Busspannung wahlweise auf 5 V und 12 V einstellen.

Übrigens: Der L88 lässt sich auch zum Einlesen von Tastern nutzen, die zum Beispiel in einem Stellpult verbaut sind. Als kleines Schmankehl bietet der L88

hierbei eine Diodenmatrix-Funktion, mit der sich bis zu 64 Taster einlesen lassen.

## BREITE AUSWAHL

Wer abseits des Märklin-Lieferprogramms nach Rückmeldern passend zum Märklin-Gleissystem sucht, findet eine breite Auswahl an Produkten. Ein großer Teil der Melder ist für den s88-N-Bus gedacht. In unserer Übersichtstabelle haben wir nur s88-Module aufgeführt, die sich bei üblichen Modellbahnläden und Modellbahnversendern beziehungsweise beim Hersteller direkt erwerben lassen.

Gelegentlich finden sich bei Online-Einkaufsplattformen wie eBay Angebote zu s88-Meldern mit unklarer Herkunft und ungenauen Beschreibungen. Auf diese Melder haben wir hier genauso verzichtet wie auf Melder, die sich nicht zum direkten Anschluss an ein Gleis eignen. Diese Melder sind zum Anschluss von analogen Gleisbelegmeldern, Tastern, Kontaktgleisen und Hall-Sensoren geeignet. Sicherlich gibt es Spezialfälle, in denen derartige Melder sinnvoll sind, aber aus Gründen der Vergleichbarkeit haben wir hier darauf verzichtet.

## YES, WE CAN

Zum direkten Anschluss an die aktuelle Märklin-Zentrale CS3 sind ergänzende Rückmelder von Thorsten Mumm's CAN-Digital-Bahn erhältlich. Diese Melder bieten zusätzliche Einstell- und

Überwachungsmöglichkeiten, die von entsprechenden PC-Programmen ausgewertet werden können. Auch für Einsteigersysteme mit Märklins MS2 und Gleisbox bietet Thorsten Mumm ein ergänzendes Rückmeldersystem an, sodass auch bei Einsatz einer PC-Steuerung nicht immer die Anschaffung einer großen Märklin-Zentrale nötig wird.

Ebenfalls bei CAN Digital-Bahn sind Melder erhältlich, die sich an den ZIMO-CAN-Bus anschließen lassen und für die Nutzung mit Mittelleiter-Gleisen vorgesehen sind. Diese Module sind vor allem für den Einsatz an der schwarzen Z2I (bzw. der schwarzen Z2I XL) von Roco gedacht. Alle Einstellungen lassen sich daher auch mit dem Maintenance Tool von Roco direkt am Windows-PC vornehmen. Im eingeschränkten Umfang ist die Nutzung der ZIMO-CAN-Module von Thorsten Mumm auch am CAN-Anschluss der ZIMO-Zentralen MX10 und MX10EC möglich.

## LOCONET

Da die Intellibox von Uhlenbrock die erste Multiprotokollzentrale mit DCC und Motorola-Unterstützung war, sind viele Mittelleiter-Fahrer auch bei diesem System eingestiegen. Als Rückmeldebuss kommt bei Uhlenbrock neben s88 auch LocoNet zum Einsatz. Entsprechend gibt es LocoNet-Rückmelder, die für den Einsatz zusammen mit Mittelleiter-Gleisen gedacht sind. Etwas aufpassen muss man hier beim Masse-Konzept: Uhlenbrock setzt bis heute auf

das Konzept einer gemeinsamen Modellbahnmasse – so wie es früher von Märklin genutzt wurde. Bei Einsatz der LocoNet-Rückmelder von Uhlenbrock muss man daher beachten, dass diese nur an Boostern und Zentralen verwendet werden dürfen, die aus der Fertigung von Uhlenbrock stammen. Bei Boostern und Zentralen anderer Hersteller wird in der Regel eine H-Brücke eingesetzt, die sich mit diesem Masse-Konzept nicht verträgt. Daher muss man hier optoisolierte Rückmelder verwenden, so wie sie beispielsweise von Digikeijs geliefert werden.

## ANDERE BUSSE

Lokstoredigital, Digikeijs, Stärz und ESU ermöglichen die Nutzung von Mittelleiter-Gleisen auch an Zentralen beziehungsweise Systemen mit s88.2-Bus, R-Bus, SX-Bus und ECosLink. Das klingt jetzt relativ wenig, aber da viele Digitalzentralen bereits einen direkten Anschluss für s88 oder s88-N haben, lassen sich Rückmeldungen von Mittelleitergleisen mit nahezu allen Digitalsystemen einlesen.

Falls doch etwas fehlt, lässt sich immer noch ein losgelöstes Rückmeldesystem aufbauen. Gut geeignet sind dafür neben dem CAN-Bus-System von Thorsten Mumm auch Selectrix-Systeme oder LocoNet.

Durch Einbau zusätzlicher Widerstände (siehe Seite 24ff) lässt sich auch jeder Stromfühler-Belegtmelder mit Märklin-Gleisen nutzen.

Heiko Herholz

**MODELLBAHN DIGITAL PETER STÄRZ** NEU

Digitaltechnik preiswert und zuverlässig

**Sommerangebot Digitalzentrale ZS2+ in dunkelblau mit WLAN-Adapter**

gleichzeitiges Fahren von Loks:  
 \*SX-1 Format: 103  
 \*DCC und SX-2 Format: 32

Großes 4-Zeilen Display:  
 \*1 Lok, 1 Schaltartikel immer auf der Anzeige  
 \*Fahrtstromanzeige

\*32 Funktionen gleichzeitig schaltbar  
 \*Versionsabfrage im Menü  
 \*Einstellung der Überlastzeit

Integrierter 4A-Booster:  
 \*überlast- und kurzschlussicher  
 \*Programmiergleisanschluss

verfügbare Adressen:  
 \*SX-1 Format: 103  
 \*DCC und SX-2 Format: 9999



350,00€  
~~399,00€~~

- Adaptermodul zum Steuern von Loks und Schalten von Weichen (und ähnlichen Funktionen) per WLAN
- für ZS1, ZS2, ZS2+ und D&H FCC Zentrale
- Kompatibilität mit WLAN-Steuereinheiten
- Roco WLAN-MULTIMAUS (Herst.-Nr. 10813)
- Smartphone mit App „Stärz SX Control“
- App „Stärz SX Control“ gratis

Info@firma-staerz.de www.FIRMA-STAERZ.de Tel./Fax: 03571/404027

Am Anfang war das Licht... **Light@Night**  
3. Beleuchtung

...in allen Farben und Stärken




- Bussystem: alle Farben, jede Helligkeit
- Intelligente LED: RGB, RGBWW, WW
- Decoder für normale LED / Relais

railware.de



HERSTELLER	DIGIKEIJS	DIGIKEIJS	DIGIKEIJS	DIGIKEIJS
Bezeichnung	DR4088GND	DR4088LN-GND	DR4088LN-OPTO	DR4088OPTO
Anzahl Abschnitte	16	16	16	16
Adressen einstellbar	–	Startadresse	Startadresse	-
Bus-System	s88 / s88-N	LocoNet	LocoNet	s88 / s88-N
Spannungsversorgung	Bus	Bus	Bus/Gleis	Bus/Gleise
UVP	€ 49,95	€ 50,36	€ 54,36	€ 55,95
Kosten je Abschnitt	€ 3,12	€ 3,15	€ 3,40	€ 3,50
Bemerkungen	–	Eingang für s88/s88-N nur für Booster mit gemeinsamer Masse	Eingang für s88/s88-N Betrieb an H-Brücken-Endstufen	Optoisoliert für den Betrieb an H-Brücken-Endstufen
Link	<a href="https://www.digikeijs.com">https://www.digikeijs.com</a>	<a href="https://www.digikeijs.com">https://www.digikeijs.com</a>	<a href="https://www.digikeijs.com">https://www.digikeijs.com</a>	<a href="https://www.digikeijs.com">https://www.digikeijs.com</a>

HERSTELLER	MÄRKLIN	KREISCHER	CAN-DIGITAL-BAHN	CAN-DIGITAL-BAHN
Bezeichnung	s88 (&0881)	Standard 16-fach S88-Rückmeldedecoder	GleisReporter deLuxe Z21	GleisReporter deLuxe 2.2
Anzahl Abschnitte	16	16	8	8
Adressen einstellbar	–	–	ja	ja
Bus-System	s88-N	s88 / s88-N	ZIMO-CAN	Märklin-CAN
Spannungsversorgung	Bus	Bus	Bus	Bus
UVP	€ 59,99	CHF 27,42	€ 74,99	€ 74,99
Kosten je Abschnitt	€ 3,75	CHF 1,71	€ 9,37	€ 9,37
Bemerkungen	–	–	Diodentrick zur Stromabnahme von beiden Schienen	Diodentrick, Busspannungsüberwachung
Link	<a href="https://www.maerklin.de">https://www.maerklin.de</a>	<a href="https://www.modellbahnelektronik.ch">https://www.modellbahnelektronik.ch</a>	<a href="http://can-digital-bahn.com/">http://can-digital-bahn.com/</a>	<a href="http://can-digital-bahn.com/">http://can-digital-bahn.com/</a>

DIGIKEIJS	ESU	LDT	LOKSTOREDIGITAL	MÄRKLIN
DR4088RB-OPTO	ECoSDetector Standard	RM-88-N RM-88-N-O	LoDi-RM-16+	L88 (60883)
16	16	16	16	16
ja. 2 Adressen je Modul	ja	-	S88.2: ja s88-N: nein	automatisch
R-Bus	ECoSLink	s88 / s88-N	S88.2 s88-N	Märklin CAN
Bus/Gleis	Bus/Gleis	Bus	Bus	Netzteil erforderlich
€ 54,36	€ 79,90	€ 41,50 (RM-88-N) € 53,30 (RM-88-N-O)	€ 75,90	€ 119,00
€ 3,40	€ 4,99	€ 2,59 (RM-88-N) € 3,33 (RM-88-N-O)	€ 4,74	€ 7,44
Eingang für s88/s88-N Betrieb an H-Brücken-Endstufen	Elektronische Entprellung der Kontakte	-	zusätzliche LED-Anzeige	Anschlüsse für s88-Module, Matrix-Auswertung möglich
<a href="https://www.digikeijs.com">https://www.digikeijs.com</a>	<a href="https://www.esu.eu/">https://www.esu.eu/</a>	<a href="https://www.ldt-infocenter.com">https://www.ldt-infocenter.com</a>	<a href="https://www.lokstore-digital.de">https://www.lokstore-digital.de</a>	<a href="https://www.maerklin.de">https://www.maerklin.de</a>

CAN-DIGITAL-BAHN	STÄRZ	TAMS	UHLENBROCK	VIESSMANN
GleisReporter Plus 2.2	BMMot 3	s88-3	63330	5217
16	8	16	16	16
ja	ja	-	ja	-
Märklin-CAN	SX	s88 / s88-N	LocoNet	s88
Bus	Bus	Bus	Bus	Bus
€ 94,99	€ 56,50	44,95 €	€ 59,90	€ 94,95
€ 5,94	€ 7,06	€ 2,81	€ 3,74	€ 5,93
Meldungen unabhängig vom Gleis-Signal der Zentrale	Invertierung der Belegtmeldung möglich	-	Direktes Auslösen von Zubehörschalt-Befehlen möglich	-
<a href="http://can-digital-bahn.com/">http://can-digital-bahn.com/</a>	<a href="https://www.firma-staerz.de">https://www.firma-staerz.de</a>	<a href="https://tams-online.de/">https://tams-online.de/</a>	<a href="https://www.uhlenbrock.de">https://www.uhlenbrock.de</a>	<a href="https://viessmann-modell.com">https://viessmann-modell.com</a>

Strategie zur Verkabelung von RailCom-Meldern mit Mittelleitergleisen

# EXTRA-KABEL UND WIDERSTAND

Der Einsatz von RailCom bei einer Modellbahnanlage mit Märklin-Gleisen erscheint zunächst widersprüchlich, da Märklin ja eigentlich auf mfx als Gleisprotokoll setzt und bisher nicht ansatzweise RailCom unterstützt. Den Mittelleitergleisen ist es aber völlig egal, welche Daten hindurchfließen. Mit der richtigen Verkabelungsstrategie lassen sich also auch RailCom-Rückmelder an Mittelleitergleisen betreiben. Das Prinzip funktioniert für alle Melder auf Stromfühlerbasis.



Mit einem Diamantblatt auf einer Kleinbohrmaschine lassen sich kaum sichtbare Isolierlücken in Märklin-Gleise schneiden.  
Foto: Heiko Herholz

Ich muss es ehrlich gestehen: Als ich es Mitte der 2000er-Jahre das erste Mal so richtig mit Märklin-Gleissystemen zu tun bekam, stand ich so ungefähr da wie die „Kuh vor dem neuen Tor“. Mit meiner Zweileiter-Vergangenheit in N, IIm und HO musste ich mir eine völlig fremde Welt komplett neu erschließen.

Ich hatte den Auftrag, eine vorhandene Modellbahnanlage am Eisenbahnbetriebs- und Experimentierfeld (EBuEf) der TU Berlin mit einem Dreileitersystem technisch zu modernisieren. Da nur abschnittsweise umgebaut werden konnte, sollte das Grundprinzip des Dreileitersystems erhalten bleiben. Die vorhandenen Gleise waren Zweileitersysteme aus den 60er-Jahren, in die von Hand ein durchgehender Mittelgleis eingebaut war. In den Weichen war das sicherlich eine durchaus anspruchsvolle und kunstvolle Löt- und Feinmechanikerarbeit.

Um von dieser Bastelei wegzukommen, war klar, dass nur ein industriell hergestelltes Gleis eines großen Herstellers zum Einsatz kommen konnte. Daher wurden die alten Gleise so nach und nach durch das K-Gleis von Märklin

ersetzt. Die Verarbeitung dieses Gleissystems aus den 70er-Jahren war für mich ungewohnt. Insbesondere die Edelstahl-Schienenprofile stellten eine besondere Herausforderung dar, wenn es um das Anlöten von Kabeln ging.

Die Anlage wurde bis dahin mit einer Gleichspannung ähnlich wie bei Trix-Express betrieben. Die bisherigen Modellbahnfahrzeuge waren technisch individuell umgebaut und zum größten Teil mehr als 10 Jahre alt. Viele Fahrzeuge hatten sogar schon etwa 20 bis 30 Jahre auf dem Buckel.

## DIGITALPROTOKOLL DCC

Klar war, dass Digital gefahren werden sollte. Ebenfalls relativ schnell war klar, dass DCC als Digitalprotokoll zum Einsatz kommen sollte. RailCom existierte damals zwar schon, aber als einzige Möglichkeit, eine per RailCom erkannte Lok sichtbar zu machen, gab es nur das bis heute erhältliche Anzeigemodul LRC120 von Lenz. Für unsere Zwecke war das zunächst uninteressant.

Die von uns neu beschafften Triebfahrzeuge stammten überwiegend von

Roco und Piko. Wir haben die Fahrzeuge immer in Mittelleiterausführung angeschafft und bekamen so meist automatisch einen für uns geeigneten DCC-Decoder mitgeliefert.

## RAILCOM

Bei einigen Loks von Roco konnte ich in den dort damals verbauten ESU-Decodern per CV-Programmierung die RailCom-Funktion aktivieren. Der kleine Digital-Hersteller Blücher-Elektronik aus Berlin war schließlich der erste Lieferant eines Rückmelders mit RailCom-Funktion. Praktischerweise war der Melder GBM16XN auch mit LocoNet-Interface erhältlich; er konnte sich sofort in unser Steuerungssystem integrieren.

Die Anlage im EBuEf wurde damals mit einer Intellibox IR betrieben, die noch kein RailCom-Cutout erzeugen konnte. Dies hat dann ein Tams-Booster übernommen, den wir zur Fahrstromversorgung für den RailCom-Bereich einsetzten.

Die ersten Versuche liefen vielversprechend: Die Adressen der Triebfahr-

## Marktübersicht Gleisbelegtmelder mit Strommessfunktion

# STROMVERBRAUCHER AUFSPÜREN

Bei Modellgleisen mit zwei Schienen muss zur Erfassung von Gleisbelegungen etwas Aufwand getrieben werden. Grundsätzlich wird ein Fahrzeug nur erfasst, wenn es Strom verbraucht. Daher müssen die Achsen von Wagen mit zusätzlichen Widerständen ausgerüstet werden. Das kann durch richtige Widerstände oder auch durch Auftragen von Widerstands- bzw. Graphitlack erfolgen. Die erreichten Widerstandswerte sollten dabei zwischen 10 und 20 k $\Omega$  liegen.



Wenn nur zwei Schienen zur Verfügung stehen, muss die Belegtmeldung über eine Strommessung erkannt werden. Das Modul ganz rechts arbeitet nach dem Trafo-Prinzip und ist als Bausatz bei Hans Deloof erhältlich.

Foto und Tabelle : Heiko Herholz

Die Messung des Stromverbrauchs an Modellbahngleisen kann eine Wissenschaft für sich sein. Die meisten am Markt vorhandenen Systeme beruhen auf dem Spannungsabfall von 0,7 V an einer Diode.

Der übliche Schaltungsaufbau ist dabei, dass in die Spannungsversorgungsleitung zur Meldeschiene zwei bis vier Dioden in Reihe geschaltet werden. Sobald ein Verbraucher dafür sorgt, dass durch diese Dioden-Schaltung ein Strom fließt, kommt es zu diesem Spannungsabfall. Ist nun eine LED zwischen die DCC-Spannungsversorgung und diesen Dioden geschaltet, so leuchtet sie. Nimmt man einen Optokoppler anstelle der LED, ist dort eine weitere Auswertung zum Beispiel mit einem Mikrocontroller möglich und zugleich eine galvanische Trennung zwischen dem Modellbahngleis und dem Rückmelde-system vorhanden.

Im Normalfall wird diese Trennung auch benötigt, um keine ungewünschten Kurzschlüsse zwischen Modellbahnbus und der Endstufe von Booster oder Digitalzentrale zu erzeugen. Alternativ kann man kleine Transformatoren

einsetzen: Hierbei wird auf der sekundären Seite ein kleiner Strom erzeugt, wenn auf der primären Seite ein großer Strom fließt.

Praktischerweise gibt es kleine Spulen, mit denen man derartige Besetztmelder sehr einfach aufbauen kann. Bei den kommerziellen Herstellern von Gleisbesetztmeldern ist diese Funktion eher wenig verbreitet.

In Europa sind lediglich bei Hans Deloof Bausätze erhältlich, die dieses Prinzip umsetzen. In den USA setzen zwar verschiedene Hersteller auch auf dieses Konzept, aber bisher hat es in Europa überhaupt keine Verwendung gefunden.

## FÜR JEDEN ETWAS DABEI

Digital-Modellbahner können auf eine breite Auswahl an Gleisbesetztmeldern für Modellgleise zurückgreifen. Für nahezu jedes Bussystem gibt es mehrere Anbieter von Besetztmeldern in unterschiedlichen Ausführungen und Qualitäten. Sicherlich sind das verwendete Bussystem und der Preis je Abschnitt die Hauptkriterien bei der Auswahl,

aber man sollte auch andere Faktoren nicht unberücksichtigt lassen. Liegen nämlich die zu überwachenden Gleise weit auseinander, kann es unter Umständen geschickter sein, wenn man mehrere Melder mit weniger Abschnitten als einen Melder mit vielen Abschnitten anschafft.

Beachten sollte man auch die Empfindlichkeit der Bausteine. Vor der Anschaffung größerer Mengen sollte man mit einem Melder und den vorgesehenen Fahrzeugen ausprobieren, ob der Melder sicher ausgelöst wird. Die Mehrzahl der Melder hat eine Empfindlichkeit von 1 mA. Damit sollte ein Achswiderstand von 10 bis 25 k $\Omega$  für eine Belegung sorgen.

## DER GROSSE ÜBERBLICK

In den nachfolgenden Tabellen haben wir die Melder weggelassen, die ab Seite 30 bereits bei den RailCom-Meldern aufgeführt sind. Diese lassen sich natürlich auch für die Erzeugung reiner Besetztmeldungen nutzen, auch wenn sie natürlich noch etwas mehr können.

Heiko Herholz

zeuge wurden erkannt. Beim praktischen Einbau standen wir dann aber vor einer neuen Hürde: Die RailCom-Erkennung erfolgte zwischen Mittelleiter und Außenschienen. Einen Schleifer für den Mittelleiter-Abgriff haben aber nur Lokomotiven und manchmal auch Steuerwagen oder Personenwagen mit Innenbeleuchtung. Die bei uns im EBUf eingesetzten Wagen haben alle keinen Schleifer und sollten auch keinen bekommen.

## ZWEI SYSTEME PARALLEL?

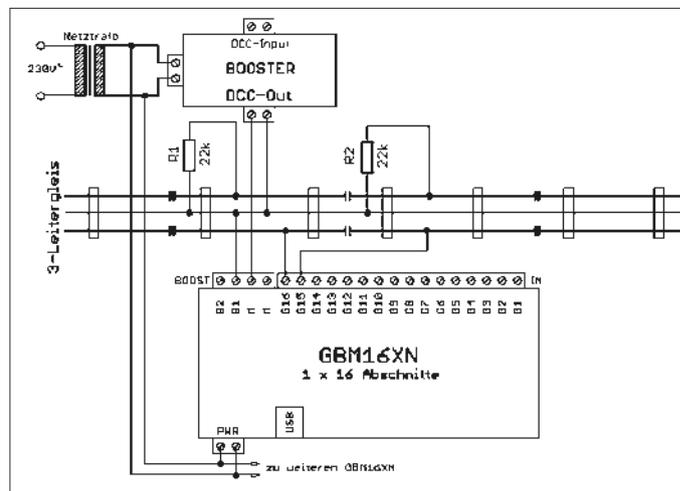
Wie im Beitrag ab Seite 20 in dieser Ausgabe erläutert, werden Wagen bei Mittelleiter-Systemen über den Achskurzschluss zwischen den beiden Außenschienen erkannt. Nun hätten wir einfach einen weiteren Rückmeldebaustein nehmen können und damit die Erkennung von Wagen über die Außenschienen realisieren können. In manchen Aufbauten mag so eine doppelte Installation sinnvoll sein, wenn RailCom-Abschnitte und Besetztmeldeabschnitte unterschiedlich lang sind. Bei uns jedoch sollten beide Abschnitte kongruent zueinander sein. Der Melder von Blücher ist beim Zweileitereinsatz auch in der Lage Besetztmeldungen durch Fahrzeuge ohne RailCom zu erkennen, wenn die Fahrzeuge einen Strom am Gleis verbrauchen. Jeder Wagen, der erkannt werden soll, benötigt dafür Widerstandsachsen, die einen kleinen Stromverbrauch erzeugen.

## UMKEHRPRINZIP

Meine Idee war dann, dass ich das Prinzip einfach umdrehe und die Widerstände am Gleis anordne. Dabei wird über einen Widerstand eine Verbindung vom Mittelleiter zu einer der beiden Schienen des Gleises hergestellt. Die Schiene muss natürlich vorher in diesem Abschnitt isoliert werden, das heißt, die Verbindung zur anderen Außenschiene muss unterbrochen werden und die Schiene muss vor und hinter dem Abschnitt durch eine Isolierung abgetrennt werden. Dafür kann man die bei Märklin erhältlichen Isolierungen nehmen. Ich habe allerdings überwiegend mit einer Kleinbohrmaschine und einem Diamantkreissägeblatt einfach eine kleine Lücke in die Schiene geschnitten. Die Schiene habe ich anschließend mit etwas Sekundenkleber fixiert. Mit einer ruhigen Hand und etwas Geduld kann man so wirkungsvolle Isolierungen herstellen, die recht unauffällig sind.

## LÖTEN MIT CHEMIE

Das Anlöten einzelner Drähte an die Edelstahlschienen ist bei Märklin nicht vorgesehen. Mit einem Flussmittel geht das aber auch. Es reicht aus, wenn man mit einer Drahtspitze einen winzigen Tropfen Lötwasser für Edelstahl auf den Schienensteg tropft und anschließend dort mit einem heißen LötKolben etwas Lötzinn aufbringt und in einem zweiten Lötvorgang den Draht anlötet. Danach muss man die Lötstelle unbedingt mit einem Pinsel und etwas Seifenwasser reinigen, da Lötwasser sehr gute Kriech Eigenschaften hat und es so später zu ungewollten chemischen Reaktionen und in deren Folge



Dieser Anschlussplan ist aus der Bedienungsanleitung von Blüchers RailCom-Gleisbelegtmelder GBM16XN entnommen. Blücher hat die im EBUf erprobte Schaltung mit in seine Dokumentation aufgenommen.

Skizze: Uwe Blücher

zu Kurzschlüssen kommen kann. Diese Kurzschlüsse kann man dann nur noch durch Austausch des Gleismaterials beheben. Fragen Sie mich nicht, woher ich das weiß ...

## DER RICHTIGE WIDERSTAND

Die Dimensionierung der Widerstände hängt vom verwendeten RailCom-Melder ab. Beim GBM16XN sind 22 kΩ ein praxistauglicher Wert. Doehler & Hass zeigt in der Anleitung zum Rückmelder die Verkabelungsvariante für Mittelleitersysteme, gibt aber keinen konkreten Wert an. Auf Nachfrage heißt es, dass 22 kΩ ein guter Wert sei.

Der Widerstandswert muss so bemessen sein, dass der Gleisbelegtmelder sicher auslöst, aber noch keinen Kurzschluss detektiert. Sinnvoll ist es, wenn man erstmal mit dem geplanten Melder eine kleine Testreihe macht und dabei auch die später geplante Länge sowie den Querschnitt des Anschlussdrahtes berücksichtigt. Bei einigen Gleisbesetztmeldern kann man die Ansprechempfindlichkeit und die Kurzschlusschwelle einstellen. Auch das sollte man berücksichtigen und bei Bedarf einstellen.

Die verwendeten Widerstände sollten Metallschichtwiderstände sein, die für mindestens 0,5 Watt Nennlast vorgesehen sind. Bei preisgünstigen Kohleschichtwiderständen kann es passieren, dass sie durchbrennen. Meist entsteht dabei zwar kein offenes Feuer, aber es ist in jedem Fall eine unangenehme und gefährliche Fehlerquelle.

## STROMFÜHLERMELDER

Das hier vorgestellte Prinzip ist natürlich auch mit jedem anderen Stromfühlermelder ohne RailCom-Funktion möglich. Damit bestehen beim Einsatz von Mittelleitersystemen keinerlei Einschränkungen bei der Auswahl des Digitalsystems.

Heiko Herholz

HERSTELLER	DIGIKEIJS	DIGIKEIJS	DIGIKEIJS	ESU
Bezeichnung	DR4088CS	DR4088LN-CS	DR4088RB-CS	ECoSDetector Art. 50094
Anzahl Abschnitte	16	16	16	16
Empfindlichkeit	2 mA	2 mA	2 mA	1 mA
Bus-System	s88 / s88_N	LocoNet	R-Bus	ECoSLink
Spannungsversorgung	Bus	Bus	Bus	Bus
UVP	€ 62,50	€ 79,95	€ 63,96	€ 199,99
Kosten je Abschnitt	€ 3,91	€ 5,00	€ 3,40	€ 12,50
Bemerkung	max 3 A / Abschnitt	Eingang für weitere s88/S88_N-Module	Eingang für weitere s88/S88_N-Module	Vier Abschnitte mit RailCom-Funktion
Link zum Hersteller	<a href="https://www.digikeijs.com">https://www.digikeijs.com</a>	<a href="https://www.digikeijs.com">https://www.digikeijs.com</a>	<a href="https://www.digikeijs.com">https://www.digikeijs.com</a>	<a href="https://www.esu.eu/">https://www.esu.eu/</a>

HERSTELLER	LENZ	LDT	LDT	LDT
Bezeichnung	LRB08	RS-16 Opto	RS-8	RM-GB-8-N
Anzahl Abschnitte	8	16	8	8
Empfindlichkeit	1 mA	-	1 mA	1 mA
Bus-System	RS-Bus	RS-Bus	RS-Bus	s88 / s88-N
Spannungsversorgung	Gleis	14 bis 18V AC	Gleis	Bus
UVP	€ 69,95	€ 62,90	€ 70,50	€ 59,50
Kosten je Abschnitt	€ 8,74	€ 3,93	€ 8,81	€ 7,44
Bemerkung	max 4 A / Abschnitt	für Schaltkontakte	max 3 A / Abschnitt	Betrieb nur mit 5 V s88-Bus-Spannung
Link zum Hersteller	<a href="https://www.lenz-elektronik.de/">https://www.lenz-elektronik.de/</a>	<a href="https://www.ldt-infocenter.com">https://www.ldt-infocenter.com</a>	<a href="https://www.ldt-infocenter.com">https://www.ldt-infocenter.com</a>	<a href="https://www.ldt-infocenter.com">https://www.ldt-infocenter.com</a>



HERSTELLER	MÄRKLIN	MASSOTH	MD	MD
Bezeichnung	s88	8170510 DiMAX FB Belegtmeldemodul	MD mXion RBM	GBM 16 XL (ehemals bei Blücher)
Anzahl Abschnitte	16	4	4	16
Empfindlichkeit	5 mA	einstellbar zwischen 2 mA und 100 mA	einstellbar zwischen 1 mA und 255 mA	einstellbar zwischen 0,12 mA und 19,5 mA
Bus-System	s88-N	Anschluss an Massoth Rückmeldemodul 8170001	s88 LocoNet XpressNet	wahlweise LocoNet oder RS-Bus
Spannungsversorgung	Bus	Bus	Gleis	8-24 V AC
UVP	€ 79,99	€ 49,00	€ 65,00	€ 130,00
Kosten je Abschnitt	€ 5,00	€ 12,25	€ 16,25	€ 8,13
Bemerkung	-	-	bis 8 A Dauerlast je Abschnitt	bis 8 A je Abschnitt
Link zum Hersteller	<a href="https://www.maerklin.de">https://www.maerklin.de</a>	<a href="https://www.massoth.de">https://www.massoth.de</a>	<a href="https://shop.micron-dynamics.de">https://shop.micron-dynamics.de</a>	<a href="https://shop.micron-dynamics.de">https://shop.micron-dynamics.de</a>

HERSTELLER	MÜT	CAN-DIGITAL-BAHN	CAN-DIGITAL-BAHN	YAMORC
Bezeichnung	8i (14756)	StromSniffer 3A 2.2	StromSniffer XL	YD 6016 LN Sensor
Anzahl Abschnitte	8	8	4	16
Empfindlichkeit	1 mA	1 mA	einstellbar	1 mA
Bus-System	SX	Märklin-CAN auch für ZIMO-CAN erhältlich	Märklin-CAN auch für ZIMO-CAN erhältlich	LocoNet USB
Spannungsversorgung	SX	Bus	Bus	Bus
UVP	€ 91,00	€ 74,99	€ 79,99	€ 85,50
Kosten je Abschnitt	€ 11,38	€ 9,37	€ 20,00	€ 5,34
Bemerkung	SX-Loknummernerkennung	Nahezu baugleiches Gerät: Stromsniffer 3A ZCAN	„Regen“-Funktion für Gartenbahner	Kann mit YD 6016 ES erweitert werden
Link zum Hersteller	<a href="https://digirail.de">https://digirail.de</a>	<a href="http://can-digital-bahn.com/">http://can-digital-bahn.com/</a>	<a href="http://can-digital-bahn.com/">http://can-digital-bahn.com/</a>	<a href="http://yamorc.de/">http://yamorc.de/</a>

MKTW	RAUTENHAUS	RAUTENHAUS	KREISCHER	KREISCHER
RSDi8	SLX818N	SLX816N	RS-GBM-16	Standard 16-fach S88 Gleisbelegtmelder
8	8	16	16	16
1 mA	dünne Leitlackschicht	dünne Leitlackschicht	?	hochohmig
RS-Bus	RMX / SX	RMX / SX	RS-Bus	s88 / s88-N
Gleis	Bus	Bus	Modellbahn-Trafo	Bus
€ 46,20	€ 107,90	€ 184,90	CHF 89,50	CHF 72,50
€ 5,78	€ 13,49	€ 11,56	CHF 5,59	CHF 4,53
weitere Eingänge über ansteckbare Erweiterungsmodule	bis 4A je Abschnitt	bis 4A je Abschnitt	bis 4A je Abschnitt	-
<a href="https://www.mktw-elektronik.de">https://www.mktw-elektronik.de</a>	<a href="https://www.rautenhaus-digital.de/">https://www.rautenhaus-digital.de/</a>	<a href="https://www.rautenhaus-digital.de/">https://www.rautenhaus-digital.de/</a>	<a href="https://www.modellbahnelektronik.ch">https://www.modellbahnelektronik.ch</a>	<a href="https://www.modellbahnelektronik.ch">https://www.modellbahnelektronik.ch</a>

ROCO	STÄRZ	UHLENBROCK	TAMS	VISSMANN
Z21 Detector X16	BMDCC 3 Z	63320	S88-5	5233
16	8	8	8	8
einstellbar 0,5 mA bis 70 mA	bis 20 kΩ Achswiderstand	1 mA	6 mA	1 mA
R-Bus	SX	LocoNet	s88-N	s88
Gleis	Bus	Bus	Bus	Bus
€ 120,90	€ 63,00	€ 89,90	€ 46,95	€ 81,95
€ 7,56	€ 7,88	€ 11,24	€ 5,87	€ 10,24
bis 3 A je Abschnitt	bis 3 A je Abschnitt galvanische Trennung vom Bus	kann zusätzliche Zubehördecoder-Befehle senden	bis 1,5 A je Abschnitt	bis 3 A je Ausgang
<a href="https://www.z21.eu">https://www.z21.eu</a>	<a href="https://www.firma-staerz.de/">https://www.firma-staerz.de/</a>	<a href="https://uhlenbrock.de">https://uhlenbrock.de</a>	<a href="https://tams-online.de">https://tams-online.de</a>	<a href="https://viessmann-modell.com">https://viessmann-modell.com</a>

## Marktübersicht H0-Rückmelder mit RailCom-Funktion

# WER IST DA?

Rückmelder mit RailCom-Funktion ermöglichen etwas, wovon viele Modellbahner jahrzehntelang geträumt und an dem viele Hersteller mindestens ebenso lange gearbeitet haben: die Erkennung, welches Triebfahrzeugmodell sich an welcher Stelle befindet. Viele Jahre lang hat es dazu die unterschiedlichsten Systeme gegeben, die alle das gleiche Problem hatten: Sie waren auf die Produkte eines Herstellers beschränkt. Mit RailCom ist es gelungen, einen herstellerübergreifenden Standard zu normen und etablieren.



Die bunte Auswahl lohnt einen genaueren Vergleich. Neben Detail-Unterschieden bei zusätzlichen Funktionen und Belastbarkeit sind die entscheidenden Faktoren sicherlich die Kosten je Abschnitt und die Möglichkeit, mehr als einen Decoder in einem Abschnitt zu erkennen.  
Foto und Tabelle: Heiko Herholz

Wer sich schon etwas länger mit Modellbahnen und deren Technik beschäftigt, kann sich sicherlich an das eine oder andere System erinnern, mit dem es möglich war, ein Modellbahnfahrzeug auf dem Gleis während der Fahrt zu erkennen. Von Barcodes über Transponder ist schon alles dabei gewesen. Auch Systeme, bei denen die Technik im Decoder eingebaut ist, hat es bereits gegeben, beispielsweise das Transponding von Digitrax oder ZIMOs HLU. Auch die Loknummernerkennung von Selectrix gehört dazu. Alle diese Systeme haben es aber nicht geschafft, den Markt zu durchdringen und waren oder sind nur in den Produkten weniger Hersteller zu finden.

## DER LANGE ATEM

Bernd Lenz hat die Idee zu RailCom sehr lange verfolgt und bereits frühzeitig die grundlegende Technikidee offenlegt. Diese war lange Zeit in einem frei zugänglichen Norm-Entwurfs-Dok

kument beim amerikanischen Modellbahnverband NMRA zu finden. Leider wurde diese Normung dort damals nicht weiterverfolgt, weil die Arbeit der DCC-Arbeitsgruppe der NMRA über mehrere Jahre ruhte.

In Europa jedoch hatte Lenz zusammen mit mehreren anderen Herstellern eine RailCom-Arbeitsgruppe gebildet, um eine einheitliche technische Beschreibung zu entwickeln. Die Hersteller in dieser Arbeitsgruppe haben seit 2007 angefangen, Decoder mit RailCom-Funktion auszuliefern. Weitere Hersteller sind nach und nach dazugekommen, sodass sich die Technik sehr gut verbreitet hat. Nahezu alle Lokdecoder, die das Gleisprotokoll DCC beherrschen, sind in der Lage, Rückmeldungen per RailCom abzusetzen. Große Ausnahme in Europa sind hier noch die Decoder des Märklin-Konzerns. Von ihnen wird die Technik bisher nicht unterstützt. Außerhalb Europas ist es genau andersrum. Hier unterstützt fast kein Hersteller die RailCom-Technik. Ledig-

lich der US-amerikanische Hersteller TCS bietet Decoder mit RailCom an.

Seit einigen Jahren ist die technische Normung zu RailCom bei der RailCommunity angesiedelt und die zugehörige Norm RCN-217 steht auf den RailCommunity-Seiten zum kostenlosen Download bereit.

## RAILCOM – DIE TECHNIK

Ohne jetzt ins Detail gehen zu wollen, möchte ich die Technik mit ein paar kurzen Worten erklären: Im DCC-Datenstrom wird von der Zentrale oder vom Booster eine kleine Lücke erzeugt, in der nichts in Richtung Decoder gesendet wird. Diese Lücke nutzt der Decoder, um ein paar Daten zurückzusenden. Die Lücke wird RailCom-Cutout genannt.

Während dieser Lücke kommen beim Decoder nicht nur keine Daten, sondern auch kein Strom an. Der Decoder muss sich in dieser Zeit aus einem Kondensator selber versorgen und dabei auch den Strom für die Erzeugung der RailCom-

Nachrichten aus diesem Kondensator entnehmen.

Die gesendeten Daten sind innerhalb dieser Lücke in zwei Kanälen organisiert. Im ersten Kanal senden die Decoder zunächst immer ihre Adresse. Sie tun dies als Broadcast nach jeder DCC-Message mit Fahrinformationen für Lokdecoder. Mehrere gleichzeitig sendende Decoder sorgen dafür, dass keine eindeutige Adressinformation bei der Auswerte-Einheit ankommt. Es darf für eine erfolgreiche Auswertung also nur eine Lok in einem Abschnitt sein.

Im zweiten Kanal sendet ein Decoder nur, wenn er durch eine Nachricht an seine eigene Adresse aufgefordert wurde. Über diesen Kanal können beispielsweise CV-Konfigurationsdaten gelesen werden. Einige Digitalsysteme bieten die Möglichkeit, in einem RailCom-Abschnitt mehr als ein Triebfahrzeug zu erkennen. Dies wird durch einen kleinen Trick erreicht: Dem ersten erkannten Lokdecoder wird mitgeteilt, dass er ab sofort nicht mehr in Kanal 1 senden und nur noch auf direkt an ihn gerichtete Nachrichten in Kanal 2 antworten soll. So kann dann anschließend der nächste Decoder in Kanal 1 erkannt werden.

Bei den RailCom-Auswerte-Einheiten wird zwischen lokalen und globalen Detektoren unterschieden. Globale Detektoren sind üblicherweise in einer Digitalzentrale oder einem Booster platziert und dienen vor allem zum Auswerten von Nachrichten in Kanal 2, wie die erwähnten Konfigurationsdaten.

Lokale Detektoren sind für die Auswertung von RailCom-Daten aus einem Gleisabschnitt gedacht und dienen überwiegend zum Lesen der Adressinformationen aus Kanal 1. Aufgrund der geographischen Zuordnung zu einem Gleisabschnitt wird somit klar, wo sich das erkannte Triebfahrzeug befindet. Meistens sind lokale Detektoren auch in der Lage, Kanal-2-Nachrichten zu lesen und diese über ein Modellbahn-Bus-System weiterzugeben.

Ein railcomfähiger Rückmelder besitzt immer mindestens einen lokalen RailCom-Detektor. Damit das ganze Sinn macht, muss der Rückmelder irgendwas mit den erkannten Daten anfangen. Im einfachsten Fall werden die

Daten direkt auf einem Display ausgegeben. Für den Anlagenbetrieb ist es meistens sinnvoller, die Daten über ein Bus-System an eine Digitalzentrale oder einen PC weiterzuleiten. Dies ist bei den verschiedenen Herstellern unterschiedlich gelöst.

## BLÜCHER ELEKTRONIK

Die Gleisbelegtmelder des Herstellers sind legendär. Mit dem GVB16XN hatte Blücher auch einen RailCom-Besetztemelder im Angebot. Herr Blücher hat inzwischen aus Altersgründen die Fertigung und den Vertrieb von Modellbahnelektronik aufgegeben. Ein Belegtmelder ohne RailCom-Funktion soll bei Micron-Dynamics von Marius Dege wieder aufgelegt werden. Über eine Fortführung der GBM16XN bei Herrn Dege ist bisher nichts bekannt.

## DELOOF

Die Bausatz-Produkte von Hans Deloof sind oftmals eine preiswerte und interessante Alternative. Die beiden RailCom-Rückmeldebausteine RCD und RCD2 werden als relativ teure Bausätze geliefert und sind mit anderen Rückmeldern nicht direkt vergleichbar. Wir haben uns daher für diese Bausteine die Tabellen-Einträge gespart.

## DIGIKEIJS

Der niederländische Hersteller bietet mit dem DR5088RC einen Melder an, der die geringsten Kosten je überwachten Abschnitt verursacht. Möglich wird das durch sparsame Hardware: Der Baustein hat nur einen lokalen Detektor, auf den alle 17 Abschnitte ganz schnell abwechselnd geschaltet werden. Das funktioniert erstaunlich gut. Etwas aufpassen muss man bei der vorhandenen USB-Buchse ohne galvanische Trennung: Diese darf nur genutzt werden, wenn entweder der Melder nicht am Gleis angeschlossen ist oder der genutzte Rechner nicht am 230-V-Stromanschluss hängt.

## DÖHLER & HAASS

Den aktuellen Rückmelder mit Rail-

Com- und SX-Lokerkennung stellen wir auf den Seiten 12 und 13 vor.

## ESU

Über den ECoSDetector RailCom muss man nicht viele Worte verlieren: Er funktioniert zuverlässig und sehr gut. Er kann nur an ESU-Zentralen angeschlossen werden und wird dort automatisch erkannt.

## FICHELBAHN

Beim fränkischen BiDiB-Experten sind zwei Gleisbelegtmelder mit RailCom-Funktion in Programm: Der etwas ältere Baustein GBM16T ist als Bausatz erhältlich und bringt mit der GBMboost-Platine einen Baustein mit, der wahlweise als Booster oder DCC-Zentrale arbeiten kann. Der etwas neuere GBM16TS wird als Fertigbaustein geliefert und lässt sich direkt an BiDiB anschließen. Beide Bausteine lassen die Erkennung von bis zu vier Triebfahrzeugen in einem Abschnitt zu.

## KM1

Der System-Detector 7 basiert auf der MARCo-Technik von Uhlenbrock und ist mit seinen Bauteilen so dimensioniert, dass je Abschnitt ein Strom von bis zu 10 Ampere fließen darf.

## LENZ

Lenz hat zwar RailCom erfunden, aber bis heute nur das Anzeigemodul LRC120 im Programm. Das zeigt neben den Kanal-1-Nachrichten auch die Informationen aus Kanal 2 an. Die Anzeige ist ideal für den Einbau in ein Stellpult.

## LOKSTOREDIGITAL

Auch beim Spezialisten für große Schau- und Vorführanlagen ist RailCom ein Thema. Zwei Gleisbelegtmelder-Bausteine mit unterschiedlicher Ausgangsbelastung ermöglichen es, bis zu acht Triebfahrzeuge zu erkennen. Die RailCom-Informationen werden über den nur bei LokstoreDigital genutzten S88.2-Bus an den LoDi-S88-Commander weitergeleitet.



HERSTELLER	DIGIKEIJS	DÖHLER&HAASS	ESU	FICHTELBAHN
Bezeichnung	DR5088RC	Rückmelder	ECoSDetector RailCom	GBM16TS
Anzahl Abschnitte	16+1	8	4	16
Anzahl Triebfahrzeuge je Abschnitt	4	4	1	4
Bussystem	LocoNet	SX	ECoSLink	BiDiB
Spannungsversorgung	Gleis	Gleis / SX	ECoSLink	BiDiB
UVP	€ 119,95	€ 154,00	€ 99,99	€ 119,90
Kosten je Abschnitt	€ 7,06	€ 19,25	€ 25,00	€ 7,49
Bemerkungen	USB zur Konfiguration	Erkennt auch SX-Loknummern	Automatische Updates über ECoS/ECosLink	Umfangreiche Diagnostik-Funktionen (u.a. SecureACK)
Link zum Produkt	<a href="http://www.digikeijs.com/en/dr5088rc-digidetect.html">www.digikeijs.com/en/dr5088rc-digidetect.html</a>	<a href="https://doehler-haass.de/cms/pages/produkte/digitalsystem/rueckmelder.php">https://doehler-haass.de/cms/pages/produkte/digitalsystem/rueckmelder.php</a>	<a href="https://www.esu.eu/produkte/digitalesteuerung/ecosdetector/ecosdetector-rc/">https://www.esu.eu/produkte/digitalesteuerung/ecosdetector/ecosdetector-rc/</a>	<a href="https://www.fichtelbahn.de/gbm16ts_index.html">https://www.fichtelbahn.de/gbm16ts_index.html</a>

## MODELLEISENBAHN GMBH

An die schwarzen Z21-Zentralen kann der Z21-Detector 10808 die erkannten RailCom-Nachrichten per CAN-Bus übergeben. Der Detector lässt sich auch am R-Bus der weißen z21 betreiben, kann dort allerdings keine RailCom-Informationen übergeben. Das Gerät wird von ZIMO für Roco gefertigt und lässt sich auch am CAN-Bus von ZIMO-Zentralen betreiben.

## PACO

Wer nur eine einfache Adress-Anzeige benötigt und bereit ist, selber etwas zu bauen, findet bei Paco Cañada alle erforderlichen Unterlagen auf der Homepage <https://usuaris.tinet.cat/fmco/>. Die Anzeige entspricht dem Funktionsumfang der Lenz-Anzeige.

## TAMS

Kersten Tams gehörte zu den ersten Mitgliedern der früheren RailCom-Arbeitsgruppe. Produkte mit RailCom-

Technik sind daher schon länger im Tams-Programm. Das etwas ältere RCA-System besteht aus einem Detektor für zwei Abschnitte und Anzeigemodulen. Mit einem zusätzlichem PC-Interface ist ein Einlesen von Daten aus dem Tams-Rückmeldebus in den PC machbar.

Der HERMES-Baustein bringt einen aktuellen BiDiB-Anschluss mit und ermöglicht es, bis zu vier Triebfahrzeuge in einem Abschnitt zu erkennen. Mit dem RCA-Adapter lassen sich die bisherigen Anzeigen auch zusammen mit HERMES weiterhin betreiben.

## UHLENBROCK

Bei Uhlenbrock setzt man mit dem MARCo-Modul vor allem auf die Automatisierung ohne PC. Gleichwohl kann das MARCo-Modul erkannte RailCom-Nachrichten auch über das LocoNet übertragen. Diese lassen sich dann mit der Intellibox 2 oder auch mit dem PC auswerten. Wenig bekannt ist, dass man mithilfe der MARCo-Module auch CV-Einstellungen während der Fahrt lesen

und an der IB2 anzeigen kann. MARCo lässt sich nur an Digitalzentralen und Boostern von Uhlenbrock einsetzen. Für den Einsatz an anderen Zentralen ist noch ein zusätzlicher LocoNet-Isolator von Tams erforderlich.

## ZIMO

Den opulenten StEin-Baustein von ZIMO stellen wir in dieser Ausgabe ab Seite 34 gesondert vor.

## TABELLE

Für den schnellen Überblick haben wir die wichtigsten RailCom-Besetztmelder für die Baugrößen N bis 0 in der Tabelle oben zusammengefasst. Spezielle Melder für Großbahnen haben wir nicht erfasst. Bei diesen ist vor allem die Strombelastbarkeit je Abschnitt höher. Bei den oben aufgeführten Meldern liegt diese im Bereich zwischen 3 und 4 Ampere je Abschnitt, was einen problemlosen Einsatz bei allen Baugrößen von N bis zu Spur Null ermöglicht.

*Heiko Herholz*

LOKSTOREDIGITAL	ROCO/FLEISCHMANN	TAMS	UHLENBROCK	ZIMO
LoDi-8-GBM	Z21 Detector 10808	HERMES	MARCo	StEin
8	8	8	2	8
8	1	4	1	8
S88.2 ohne RailCom s88-N	ZIMO/ROCO-CAN ohne RailCom: R-Bus	BiDiB	LocoNet	ZIMO-CAN
S88.2	CAN/Gleis	BiDiB	Gleis	MX10
€ 85,90	€ 120,90	€ 82,95	€ 47,90	€ 485,00 (STEIN80G)
€ 10,74	€ 15,11	€ 10,37	€ 23,95	€ 60,63
Diagnostik-Funktionen im S88.2-Betrieb	Update über Z21	Umfangreiche Diagnos- tik-Funktionen (u.a. SecureACK)	umfangreiche Auto- matik-Funktionen	Gleisabschnitte bis 8 A, zusätzliche Eingänge
<a href="https://www.lokstore-digital.de">https://www.lokstore-digital.de</a>	<a href="https://www.z21.eu/de/produkte/z21-detector-railcom">https://www.z21.eu/de/produkte/z21-detector-railcom</a>	<a href="https://tams-online.de">https://tams-online.de</a>	<a href="https://uhlenbrock.de">https://uhlenbrock.de</a>	<a href="http://www.zimo.at/web2010/products/stein.htm">http://www.zimo.at/web2010/products/stein.htm</a>

Anzeige

## Wir messen den Strom!



# märklin digital



### 60882 Decoder s 88 DC

- Erkennt Ströme ab 5 mA
- 16 Meldekanäle
- Je Kanal bis max. 3 A belastbar
- Anschlüsse s88N-kompatibel

€ 79,99 \*

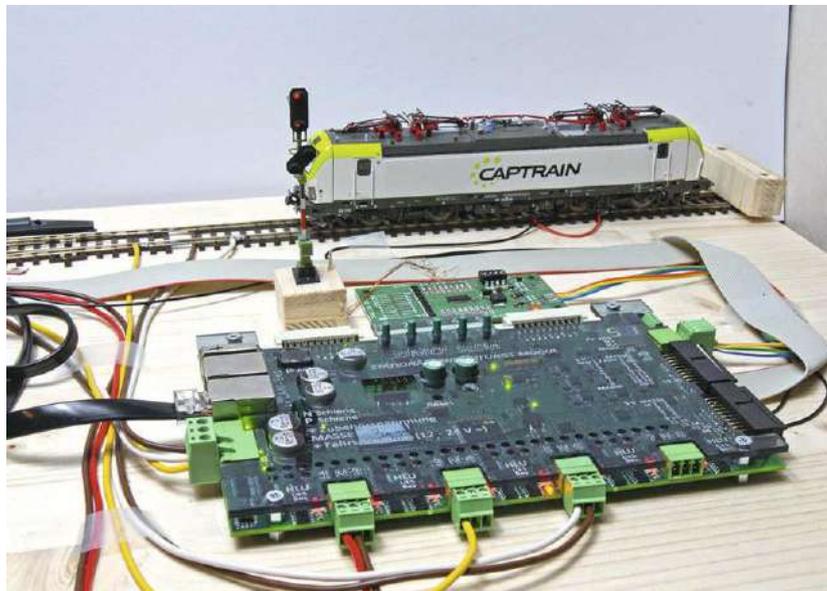
Die ausführliche Beschreibung unter:  
<https://www.trix.de/de/produkte/details/article/60882>



## Stationäreinrichtungs-Modul von ZIMO

# WOLLMILCHSAU

Digitalgeräte von ZIMO waren schon immer etwas anders und exklusiver als die Geräte anderer Hersteller. Auch beim Rückmelder geht ZIMO seinen eigenen Weg und gibt ihm auch gleich einen anderen Namen: Stationäreinrichtungs-Modul (StEin). In ZIMOs Digitalkonzept ist StEin nicht nur ein Rückmelder, sondern gleichzeitig auch Booster, Weichendecoder, Signaldecoder und noch ein paar Kleinigkeiten mehr. Ein genauer Blick auf das Gerät zeigt die umfangreichen Möglichkeiten.



Bei diesem Testaufbau sind drei Gleisabschnitte an das StEin angeschlossen. Die gelbe LED auf der Platine ist die RailCom-Meldung der Lok in Abschnitt 5.

Das Digitalkonzept war bei Rückmeldemodulen von ZIMO schon immer etwas anders als bei anderen Herstellern. Hauptgrund dafür ist die HLU-Technik, mit der ZIMO-Decoder schon seit sehr vielen Jahren ausgestattet sind. Bei HLU handelt es sich um ein System zur örtlichen Fahrzeugbeeinflussung durch ein entsprechendes Modul. Bei ZIMO wird dafür die Anzahl der Eins-Bits in der Präamble erhöht. Diese zusätzlichen Bits dienen dann der Zugbeeinflussung. Dabei wird eine Geschwindigkeitsinformation durch „Ausschneiden“ einzelner Eins-Bits kommandiert. Es können damit die Informationen „F“ (Fahrt), „H“ (Halt), „L“ (Langsamfahrt) und „U“ (Ultralangsamfahrt) übertragen werden. Von diesen Kommandos kommt der Begriff HLU.

Weitere Geschwindigkeitsabstufungen können durch Kombinationen aus L- und U-Befehlen übertragen werden. Neben den Decodern von ZIMO beherrschen auch einige Decoder von CT-Elektronik und ESU das Verfahren.

Fast in Tateinheit mit dem HLU-Verfahren gibt es bei ZIMO ein eigenes Ver-

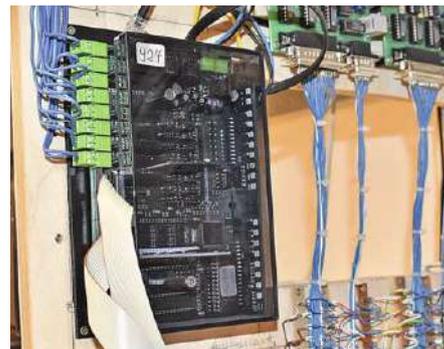
fahren zur Adressrückmeldung von Fahrzeugdecodern. Auch dieses Verfahren findet in der um zusätzliche Eins-Bits erweiterten DCC-Präamble statt. Beide Verfahren sind so konzipiert, dass normale DCC-Decoder eines anderen Herstellers davon nicht gestört werden und das einfach ignorieren. Für diese Decoder sind die Verfahren einfach nur eine sehr lange DCC-Präamble.

Im ZIMO-Digitalsystem war früher für beide Verfahren der Baustein MX9 zuständig. Dabei wurde die Adresserkennung über zusätzliche Aufsteckplatinen realisiert. Über weitere

Adapterplatinen war es möglich, Lichtsignale und externe Besetztanzeigen anzuschließen. Auch das Einlesen von Tastern und Schaltern wurde mit einer Zusatzplatine möglich.

Dieser Ausflug in die ZIMO-Vergangenheit erklärt schon fast, warum das Stationäreinrichtungs-Modul StEin so geworden ist, wie es jetzt ist. Wer ein Nachfolgemodell für ein bisheriges Produkt auf den Markt bringt, versucht üblicherweise die bisherigen Features und Funktionen zu übernehmen und etwas Neues hinzuzufügen, um den Verkauf anzukurbeln.

Ein MX9-Modul im Einsatz an der großen Modellbahnanlage von Heinz Willi Grandjean, dem Entwickler von ESTWGJ. Die Module oben rechts sind CAN-Bus-Rückmelder von Ewald Sperrer. Diese Module und das MX9 hängen am alten ZIMO-CAN-Bus. Bei der aktuellen ZIMO-Zentrale MX10 lässt sich bei Bedarf eine CAN-Buchse auf das alte Format umstellen. Aktuelle StEin-Module können allerdings nur am neuen CAN-Bus der MX10-Zentrale betrieben werden.  
Fotos und Screenshots: Heiko Herholz



## GLEISABSCHNITTE

Das StEin-Modul kann Rückmeldungen auf acht Gleisabschnitten erfassen. Die Abschnitte sind dabei mit bis zu 8 A belastbar und damit auch für Großbahnen wie Spur 1 oder Gartenbahn geeignet. Die Besetzterkennung ist ab 1 mA Stromverbrauch möglich. Regeln und Schwellen zur Kurzschlusserkennung und -abschaltung sowie das Wiedereinschalten lassen sich einstellen. Die Abschnitte können RailCom-Nachrichten in Kanal 1 und 2 detektieren und ZIMO-HLU-Befehle erzeugen. Auch die ZIMO-Zugnummernerkennung ist möglich.

Etwas ungewöhnlich ist das Stromversorgungskonzept. Das StEin-Modul bringt die erforderlichen Treiber-Bausteine für die hohe Ausgangsleistung mit und fungiert daher wie ein Booster. Die Synchronisierung der DCC-Daten erfolgt über den ZIMO-CAN-Bus. Die Stromversorgung kann über den Gleichspannungsausgang der ZIMO-Zentrale MX10 oder von einer externen Spannungsquelle erfolgen.



Das StEin wird per CAN-Bus und zur Stromversorgung an die Zentrale MX10 angeschlossen. Hier steckt bereits der USB-Stick für das Update und zum Einspielen der Konfiguration.

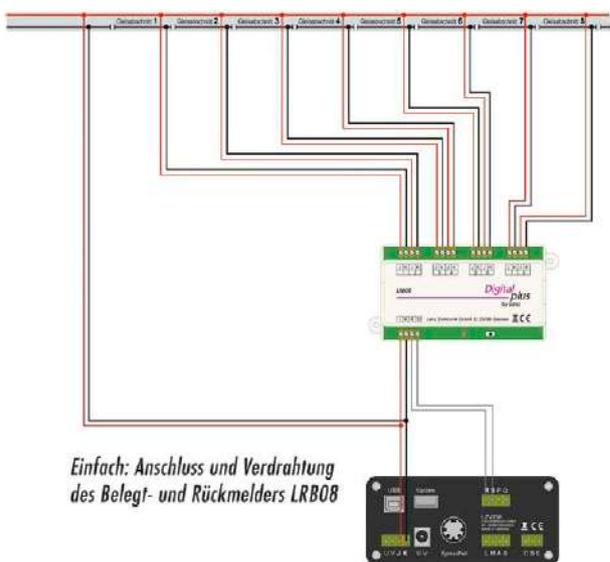
## ZWEI VERSIONEN

ZIMO liefert zwei Varianten des StEin. Die etwas einfachere Variante ist die Version StEin80G. Diese bietet neben den Anschlüssen für die Gleisabschnitte noch zusätzliche weitere 16 Eingänge, die für Kontaktgleise, Lichtschranken, Rückmeldekontakte von Weichen und ähnliche Dinge genutzt werden können. Damit ist diese Version nahe am früheren MX9-Modul in der Grundausstattung ohne Zusatzplatinen.

Die Version StEin88V bringt deutlich mehr Anschlüsse mit. Acht Ausgänge sind für den Anschluss von Weichenantrieben vorgesehen. Hier können wahlweise magnetische und motorische Antriebe angeschlossen werden. Alternativ lassen sich diese Ausgänge auch für 16 Einzelverbraucher wie Entkuppelungsgleise oder ähnliche Dinge nutzen. Natürlich könnte man damit auch Signale ansteuern, das ist aber gar nicht nötig, denn dafür hat ZIMO einen eigenen Anschluss vorgesehen.

Anzeige

# Melden. Schnell, zuverlässig, preis-wert..



Einfach: Anschluss und Verdrahtung des Beleg- und Rückmelders LRBO8

zur Überwachung von acht Gleisabschnitten bereit. Gemeldet werden die Zustände (belegt oder frei = Strom fließt oder kein Strom fließt) über den RS-Bus an die Zentrale (LZV200, LZV100, LZ100). Belegt-Zustände werden umgehend gemeldet, Frei-Meldungen mit individuell einstellbarer Verzögerungszeit.

So wird eine z.B. durch schlechten Rad-Schiene-Kontakt verursachte Stromflussunterbrechung nicht sofort als „frei“ gemeldet, sondern es wird der Ablauf der

Verzögerungszeit abgewartet. Fließt dann wieder Strom, bleibt der Zustand „belegt“. Die Grafik zeigt die wirklich einfache Verdrahtung.

Das braucht man: die Zustandsmeldung von Gleisabschnitten (belegt oder frei), damit man z.B. einen unfallfreien und problemlosen Schattenbahnhofsbetrieb einrichten kann. Der LRBO8 hält dafür acht Meldeeingänge

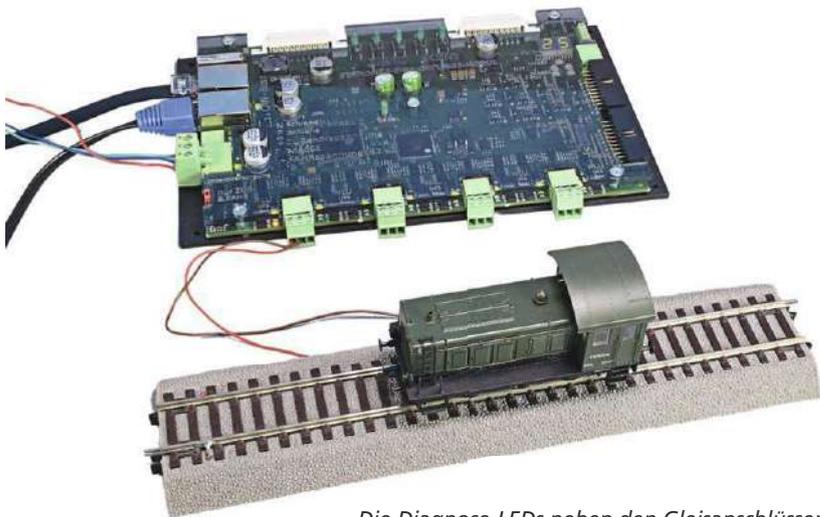
Die Hardware ist übrigens **Made in Germany**. Und für die Software gilt das gleiche.

Hatten wir schon erwähnt, dass wir von der Qualität unserer Digital Plus Produkte so überzeugt sind, dass wir 6 Jahre Herstellergarantie ab Kaufdatum gewähren?

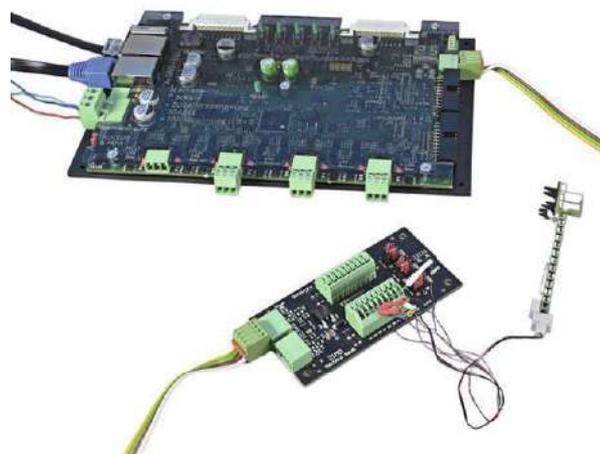


**Digital plus**  
by Lenz





Die Diagnose-LEDs neben den Gleisanschlüssen unten geben den Status derselbigen wieder. Die grünen LEDs zeigen an, dass alle Abschnitte den HLU-Zustand F haben. Die gelbe LED zeigt an, dass von der V 20 von Lenz RailCom-Nachrichten empfangen werden.



Die Ansteuerung von Signalen über den I<sup>2</sup>C-Bus ist eine pfiffige Idee. Die ICA-Platinen bringen praktische Klemmen zum einfachen Anschluss der Signal-Drähte mit.

ist es auch möglich, mehrere Konfigurationen zu aktivieren, solange diese sich inhaltlich nicht widersprechen. Die jeweils aktuelle Konfiguration des StEin lässt sich per Tastendruck wieder auf den USB-Stick kopieren. So kann man die Konfiguration nicht nur sichern, sondern auch bequem am PC weiter bearbeiten.

## TEST UND DIAGNOSE

Die eingestellten Konfigurationen lassen sich direkt am StEin-Modul mit den vorhandenen Tastern und der zweistelligen LED-Anzeige testen.

Den acht Gleisabschnitten lassen sich mithilfe der Taster HLU-Geschwindigkeitsstufen zuordnen. Der zugeordnete HLU-Zustand wird am Gleis Ausgang durch farbige LEDs angezeigt. Außerdem wird mit einer gelben LED ange-

zeigt, wenn sich in dem jeweiligen Abschnitt eine Lok befindet, die RailCom-Nachrichten aussendet. Am Handregler MX32 lassen sich die Zustände der Gleisabschnitte und Weichen übersichtlich anzeigen.

## PC-STEUERUNG

Um alle Möglichkeiten des StEin-Moduls voll auszureizen, ist ebenso wie beim Vorgängermodell MX9 der Einsatz einer PC-Steuerung nötig. Die beiden Programme „Stp-Software“ von Ewald Sperrer und „ESTWVGJ“ von Heinz Willi Grandjean sind maßgeschneidert für das ZIMO-System.

Vor allem ESTWVGJ ist für Anwender aus Deutschland und der Schweiz besonders interessant, da hier vorbildgerechte Stellwerksoberflächen möglich sind und auch die dahinterstehende Si-

cherungslogik den Abläufen beim Original entspricht. In den Zugnummernfeldern werden dabei die DCC-Adressen der mit dem StEin-Modul erkannten Triebfahrzeuge angezeigt.

## FAZIT

Das StEin88G steht mit einem UVP von 635 Euro in der ZIMO-Preisliste. Das ist schon eine ziemliche Hausnummer. Geboten wird dafür allerdings auch einiges. Bei kleineren Modellbahnanlagen reicht oft schon ein Modul, um alle Weichen und Signale anzusteuern und auch alle erforderlichen Rückmeldungen aufzunehmen. Leider sind immer noch nicht alle Funktionen fertig implementiert. So fehlt beispielsweise bis heute die Software-Unterstützung für die Lautsprecher-Anschlüsse.

Heiko Herholz

Anzeige

## Die neue ReadyLine Generation für Schalten u. Bewegen...



### 8 Schaltausgänge

je Ausgang 1,2A Dauerstrom, dauerkurzschlussfest, einstellbare Schaltzeit

### Einsatzbereich

Doppelspulenantriebe, Entkuppler, Relais, Glühbirne, motorische Weichenantriebe

### kugelsicherer Betrieb

Schaltausgang wird überwacht, Fehlerzustände werden gemeldet, Erkennung der Position und Handverstellung, automatischer Selbsttest beim Anlagenstart



### 4 Servo-Ausgänge

programmierbar, schaltbar, überwacht

### 4 Relais-Ausgänge

programmierbar, Umschalbar

### 4 Eingänge

für Lagesensoren, Taster, Optokoppler

### Einsatzbereich

Weichen mit/ohne Herzstückpolarisation, Effektenwendungen, Schaltenwendungen mit Positionsrückmeldung

### menügeführte Oberfläche

einfache und freie Konfiguration

Wir sind Hersteller innovativer Modellbahnelektronik für den professionellen Einsatz



FichtelBahn



## Selbstbaumelder auf Basis eines Gestensensors

# UNKONVENTIONELL

Der Sensor liegt ziemlich unauffällig unter einem Schwellenfach (Pfeil).



Der Selbstbau von Gleisbelegtmeldern war schon zu analogen Zeiten sehr beliebt. Die Motivation für den Selbstbau ist meistens die Möglichkeit, Kosten einzusparen. Daher werden oft etablierte Verfahren realisiert, gelegentlich mit Abwandlungen oder kleinen Verbesserungen. Heiko Herholz hat sich an einem neuartigen Melder auf Basis eines Gestensensors versucht und sieht zumindest den „Proof-of-Concept“ erfüllt.

Die DiMo ist eine Zeitschrift von Modellbahnern für Modellbahner. Ein solcher bin ich auch und daher beobachte ich regelmäßig die Angebote der einschlägigen Händler. Dabei sprang mir vor einiger Zeit bei Modellbahn Union (MU) ein etwas ungewöhnliches Elektronik-Angebot ins Auge (und in den Warenkorb ...). Hier waren auf einmal Elektronikbauteile zu finden, die ich dort nicht vermutet hätte: Ein Arduino Nano, ein LCD-Display mit Touch-Funktion, Pegelwandler, Buchsen, Kabel, Adapter und ein Gestensensor. Auf Nachfragen hieß es bei Modellbahn Union, dass man mal etwas aufgeräumt hat und dabei diesen Elektronikposten gefunden hat. Warum es im Lager war, konnte man sich auch nicht so genau erklären.

Bei mir gingen indes die Überlegungen los, was ich damit anfangen kann. Zuerst hatte ich an eine kleine Digitalzentrale gedacht, aber so richtig geeignet sind die Bauteile dafür nicht. Irgendwann war dann der Gedanke da, dass ich mit dem Gestensensor vielleicht auch einen Belegtmelder realisieren kann.

Der Sensor ist ein APDS9930. Er kann durch zwei eingebaute optische Sensoren Näherungen, Helligkeiten und Gesten detektieren. Der Sensor läuft mit

3,3 V Versorgungsspannung und auch die Logikspannung darf diesen Wert nicht überschreiten.

Der Arduino Nano aus dem MU-Angebot benutzt hier 5 Volt. Mithilfe der ebenfalls bei MU erhältlichen Pegelwandler lässt sich das konvertieren, aber ich habe mich dann doch dazu entschlossen, einen ESP32 zu nehmen. Dieser benutzt ebenfalls 3,3 V Logikspannung und ist daher genau passend. So ganz nebenbei ist so ein ESP32 überaus kommunikativ und ermöglicht die Weiterleitung der erfassten Daten per WLAN. Der Nano hingegen wird seinen Einsatz bei der MobaLedLib finden. Dort ist er genau passend.

Da ich die Arduino-Entwicklungs-umgebung einsetze, war ich nun auf der Suche nach einer passenden Programm-bibliothek für den APDS9930. Leider gibt es hier nur eine eingeschränkte

Auswahl. Die meisten Bibliotheken sind für den APDS9960 vorgesehen. Ich habe aber dann doch noch eine schlecht gepflegte Bibliothek für den APDS9930 gefunden.

Die Installation wurde in der Arduino-IDE über den Menü-Punkt „Zip-Bibliothek“ hinzugefügt. Zum Ausprobieren habe ich den Sensor mit einem Nodemcu-Board mit ESP32-Prozessor verbunden. Dabei wird GND des Sensors mit GND des Boards verbunden. VCC des Sensors kommt an 3V3. Die Kommunikation zwischen Sensor und ESP32 erfolgt per I2C. Dazu müssen SCL des Sensors mit D22 am Board und SDA mit D21 verbunden werden.

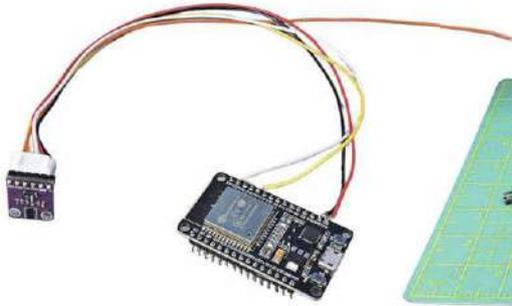
Ich habe dann die Beispiele der Sensorbibliothek der Reihe nach ausprobiert. Die Bibliothek unterstützt nur die „Proximity“- (Näherung) und „Ambient“- (Umfeld/Licht)-Funktionen des

*Diese Teile sind etwas ungewöhnliche Angebote bei Modellbahn Union. Der Displayausschnitt im Gehäuse ist leider viel zu groß für das Display (unten links). Der Arduino Nano wird seinen Einsatz bei der MobaLedLib finden. Auch für den Rest finden sich sicherlich noch Anwendungsfälle im digitalen Modellbahn-Haushalt. Alle Fotos und Screenshots: Heiko Herholz*

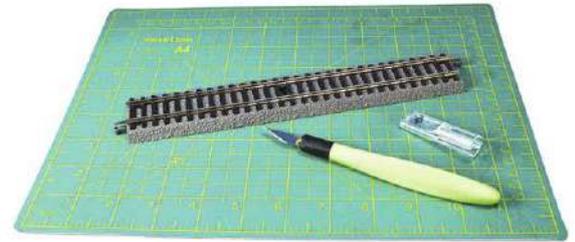




Das Breakout-Board mit dem APDS9930-Sensor trägt noch ein paar zusätzliche Teile. Der eigentliche Sensor ist der IC unten mit den beiden kleinen Öffnungen im Deckel.



Der Sensor ist hier mit einem NodeMCU-ESP32-Board verbunden. Solche Boards sind weit verbreitet. Ich habe so etwas praktisch immer im Haus.



Mit einem Skalpell wird das Schwellenfach eines A-Gleises von Piko ausgenommen. So kann der Sensor fast unsichtbar platziert werden.

Sensors. „Gesture“ (Gesten) werden nicht unterstützt. Ich hatte eigentlich gedacht, dass ich mit den Näherungsfunktionen etwas Sinnvolles anfangen kann, aber die angezeigten Testwerte haben für mich keinen Sinn ergeben. Vielleicht habe ich da auch etwas noch nicht so richtig verstanden.

Das war aber letztlich auch nicht so wichtig, denn mit „Ambient“ habe ich gefunden, was ich suchte. Wenn ich den Sensor mit einer Hand verdunkle, dann gibt es eine deutliche Änderung der Werte. Natürlich ist das von der Helligkeit im Raum abhängig. Da die Änderung der Werte durch Verschattung recht ordentlich ist, habe ich einen Schwellwert von 50 % eingeführt. Dieser Wert wird beim Start des Mikrocontrollers berechnet und nimmt den ersten gemessenen Wert als Grundlage für 100 %.

Für meine ersten Tests hat sich das als ausreichend herausgestellt. In der Praxis müsste man vielleicht noch eine

Routine einbauen, die über einen längeren Zeitraum die Helligkeitsentwicklung beobachtet und dann bei Bedarf den Schwellwert nachjustiert.

Der Sensor kann sehr schnell messen und diese Werte an den Mikrocontroller übertragen. Ich mache im Programm künstliche Pausen mit der Dauer von einer Sekunde. Das erscheint mir gut für meinen geplanten Einsatzzweck beim FREMO: Bei großen FREMO-Treffen ist Rollmaterial von sehr vielen Mitspielern aus allen Ländern Europas im Einsatz. Die Wagen sind in der Regel nicht mit Widerstandsachsen ausgerüstet. Daher ist es nur schwer möglich, Wagen zu detektieren.

Bei halbwegs vorbildgerechten Stellwerken gibt es folglich Probleme mit der Fahrstraßen-Auflösung. Beim Vorbild werden Fahrstraßen und oft auch Teilfahrstraßen aufgelöst, wenn sie von einer Zugfahrt freigefahren sind. Im FREMO-Betrieb erfolgt das Auflösen nach diesen Regeln daher schon, wenn

die Lok den entsprechenden Gleisbereich passiert hat. Das ist natürlich eindeutig zu früh und kann zu Unfällen führen, wenn nach der Lok noch viele Wagen folgen und währenddessen versucht wird, die nächste Fahrstraße einzustellen. Ich habe daher meistens eine zeitverzögerte Fahrstraßen-Auflösung realisiert. Das führt aber schnell zu Verzögerungen im Betriebsablauf.

Die Idee mit dem Sensor ist nun, dass die Fahrstraße erst aufgelöst wird, wenn der komplette Zug den Sensor passiert hat. Daher erscheint mir das Abfrageintervall von einer Sekunde sinnvoll. Damit nun nicht freigemeldet wird, wenn zufällig genau in dem Moment gemessen wird, wo ein Übergang zwischen zwei Güterwagen über dem Sensor ist, habe ich eine zusätzliche Variable eingeführt, die dafür sorgt, dass erst freigemeldet wird, wenn mindestens fünf Werte oberhalb der Besetzmeldeschwelle vom Sensor gekommen sind. Dieser Wert lässt sich natürlich

## Revolutionäre Technik: **CAR** motion

### Motorisierte Straßenfahrzeuge von Viessmann

- ▶ Infrarot-Sender/-Empfänger für Abstandssteuerung (nur bedingt mit anderen IR-Systemen kompatibel)
- ▶ Realistische Brems- bzw. Beschleunigungsvorgänge und konfigurierbare Geschwindigkeit durch drehzahl-geregelten Motor
- ▶ Freie Ladeflächen durch Unterflurantrieb
- ▶ Fernbedienung Art. 8402 zur Einstellung und Bedienung
- ▶ Rundumbeleuchtung und Kabinenbeleuchtung
- ▶ Bremslichter und Rückfahrscheinwerfer
- ▶ 5-polige Steckkupplung zum Anschluss von CarMotion Anhängern oder Aufliegern
- ▶ Blinker rechts/links und Warnblinker steuerbar
- ▶ Abblendlicht und Fernlicht
- ▶ Einsehbare Fahrerkabine mit Figur
- ▶ Steuerung über Infrarot-Signale, Dauermagnete in der Straße, elektromagnetische Stopp-Spulen und Fernbedienung



**Viessmann**<sup>®</sup>

Viessmann Modelltechnik GmbH  
Tel.: +49 6452 93400  
www.viessmann-modell.de





```

AmbientLightSen
108
109 void send_belegt() {
110   String sendmessage = "SEND B2 00 50";
111   client.println(sendmessage);
112   Serial.println(sendmessage);
113 }
114
115 void send_frei() {
116   String sendmessage = "SEND B2 00 40";
117   client.println(sendmessage);
118   Serial.println(sendmessage);
119 }
120
121
122 void setup() {
123   //analogReference(EXTERNAL);
124   int state=0;
125   lastsend=0;
126   free_count=0;
127   // Initialize Serial port
128   Serial.begin(9600);
129   Serial.println();
130   Serial.println(F("-----"));
131   Serial.println(F("APDS-9930 - Ambient light sensor"));
132   Serial.println(F("-----"));
133 }

```

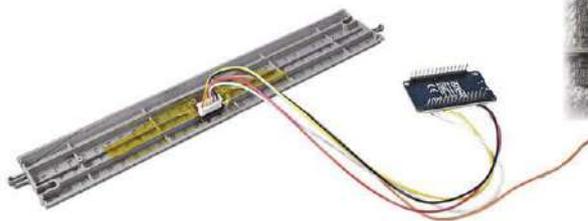
Zur Kommunikation mit der Intellibox wird eine TCP-Verbindung auf die IP-Adresse des WLAN-Interfaces mit dem Port 1234 aufgebaut. Die beiden Nachrichten werden als LocoNet-Nachrichten-Text gesendet.

individuell anpassen und erfordert sicherlich ein paar praktische Erfahrungen im FREMO-Betrieb.

## AUSBLICK

Die Sensortechnik scheint so gut zu sein, dass man damit auch Wagen zählen kann. Genau genommen zählt man natürlich keine Wagen, sondern man zählt Kupplungen. An den Übergangsstellen zwischen zwei Wagen fällt mehr Licht auf den Sensor. Mit einem geschickten Algorithmus kann man so ein Lichtmuster des Zuges aufnehmen und dann ähnlich wie Achszähler beim Vorbild den Zug am Anfang eines überwachten Abschnitts „einzählen“ und am Ende des Abschnitts wieder „auszählen“.

Für den Einsatz unter dem A-Gleis von Piko ist der Stecker nach unten etwas unpraktisch. Im Praxistest unter einem FREMO-Modul ist der Stecker genau an der richtigen Stelle. Das ESP32-Modul (rechts im Bild) bekommt die erforderliche Stromversorgung über den USB-Anschluss.



```

AmbientLightSen
215
216 if (crit_state==0) {
217   maxlight=ambient_light;
218   schwelle=maxlight/2;
219   init_state=1;
220   Serial.print("Schwelle: ");
221   Serial.println(schwelle);
222 }
223 else {
224   if ((ambient_light>schwelle)&&(lastsend==1)) {
225     if (free_count>5) {
226       send_frei();
227       lastsend=0;
228       Serial.println("frei");
229       free_count=0;
230     }
231     else free_count++;
232 }
233 if ((ambient_light>schwelle)&&(lastsend==0)) {
234   send_belegt();
235   lastsend=1;
236   Serial.println("belegt");
237 }
238 if (ambient_light<schwelle) free_count=0;
239 }

```

Der Programmcode für die Auswertung ist zwar kein Dreizeiler, aber immer noch recht übersichtlich. In der Variable „ambient\_light“ steht der jeweils aktuell gemessene Wert für das Umgebungslicht.

## BELEGT – UND JETZT?

Nachdem nun geklärt ist, wie die Belegmeldung zustandekommt, muss noch irgendwas Sinnvolles damit passieren. Natürlich hätte ich mir das mit einer LED oder einem Display anzeigen lassen können, aber eigentlich will ich die Daten ja in meinem Digitalsystem haben. Im FREMO ist LocoNet sehr verbreitet. Kommt ein IP-Netzwerk zum Einsatz, wird meistens LocoNet-over-TCP als Netzwerkprotokoll verwendet. Praktischerweise beherrschen die neue IB2neo und das neue WLAN-Interface von Uhlenbrock auch dieses Protokoll. Da ich glücklicherweise schon einen Prototyp des WLAN-Interfaces habe, konnte ich das hier bereits einsetzen.



Die Sensorplatine muss so positioniert werden, dass der eigentliche Sensor genau unter dem geöffneten Schwellenfach liegt.

```

/dev/cu
Ambient: 8.23 Ch0: 52 Ch1: 19
Schwelle: 4
Ambient: 6.56 Ch0: 45 Ch1: 17
Ambient: 6.56 Ch0: 45 Ch1: 17
Ambient: 6.06 Ch0: 44 Ch1: 17
Ambient: 4.18 Ch0: 29 Ch1: 11
Ambient: 1.19 Ch0: 8 Ch1: 3
SEND B2 00 50
belegt
Ambient: 1.19 Ch0: 8 Ch1: 3
Ambient: 6.49 Ch0: 43 Ch1: 16
Ambient: 6.00 Ch0: 42 Ch1: 16
SEND B2 00 40
frei

```

Der serielle Monitor zeigt die Details: Der Anfangswert von 8,23 setzt die Schwelle auf 4. Bei Unterschreitung wird eine Belegmeldung gesendet. Die Freimeldung erfolgt erst bei mehrfacher Überschreitung.

Der ESP32 meldet sich beim Start am WLAN des Interfaces an und sendet dort einfach die Belegmeldung und die Freimeldung hin. Zur Kontrolle habe ich das im Rückmeldemonitor der IB2 angesehen.

## EINBAU

Für den Testaufbau habe ich mir ein Piko-A-Gleis mit Bettung genommen und mit einem Skalpell einen Schwellenzwischenraum herausgeschnitten. Auf der Unterseite habe ich ebenfalls etwas „rumgeschnippelt“, sodass ich die Sensorplatine mit einem Klebeband unter das Gleis kleben konnte (im Bettungsgleis von Piko ist genug Platz). Der eigentliche Sensor kommt dabei in den Schwellenzwischenraum.

## FAZIT

Mein Zwischenziel ist erreicht: Es funktioniert! Ich bekomme eine Belegmeldung, wenn der Sensor durch eine Zugfahrt verdeckt wird, und eine Freimeldung, wenn der Zug den Abschnitt verlassen hat. Jetzt brauche ich erstmal praktische Erfahrungen auf einem FREMO-Treffen, bevor die Technik weiter verfeinert werden kann.

Heiko Herholz

### LINKS, PROGRAMMCODE UND STÜCKLISTEN

<https://dimo.vgbahn.de/2022Heft4/sensor/sensor.html>  
<http://loconetovertcp.sourceforge.net/>

### BEZUGSQUELLE

APDS 9930 € 3,99  
[www.modellbahnunion.com](http://www.modellbahnunion.com)



# Ihr digitaler Einstieg



## Testen Sie 2x *Digitale Modellbahn*

### Jetzt Vorteile nutzen:

- ✓ Sie sparen € 8,10 gegenüber dem Einzelkauf
- ✓ Die *Digitale Modellbahn* kommt bequem frei Haus
- ✓ Nach den 2 Ausgaben jederzeit kündbar!
- ✓ Starten Sie mit der brandaktuellen Ausgabe

### Testen Sie jetzt die *Digitale Modellbahn*:

Auf 84 Seiten erhalten Sie jetzt Praxis- und Erfahrungsberichte, Grundlagen, Marktübersichten, Themen aus Modellbahnelektronik, Software und Computeranwendungen für Modellbahner, außerdem Neuheiten-Vorstellungen, sowie Tests und fundierte Bastel- und Selbstbauberichte.

#### Wie geht es weiter?

Wenn ich zufrieden bin und nicht abbestelle, erhalte ich *Digitale Modellbahn* ab dem dritten Heft bis auf Widerruf für € 7,45 pro Heft (statt € 8,50) 4x im Jahr frei Haus. Ich kann den Bezug jederzeit kündigen.

Hier geht's  
direkt zum Abo

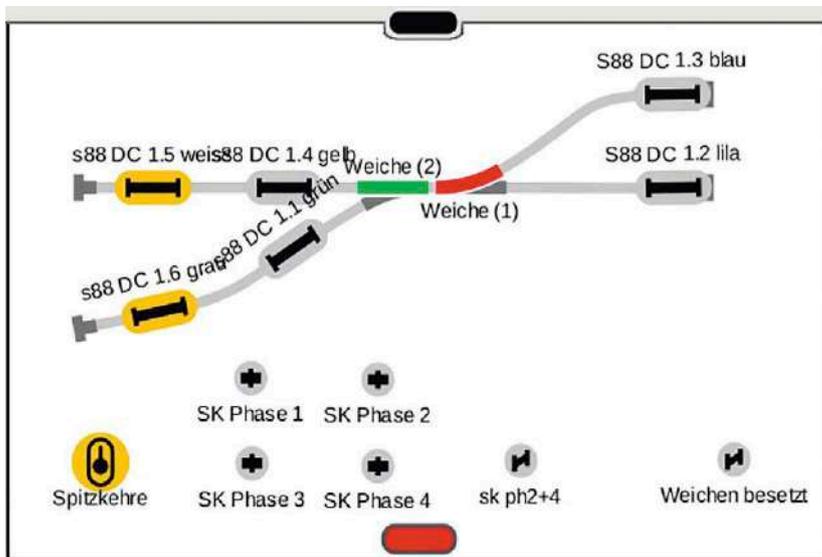


**Melder für die CS3-Ereignissteuerung**

# SPITZKEHREN-PENDEL

Im Märklin-Digitalsystem gibt es schon immer Melder, die an passenden Geräten Aktionsketten auslösen können. Mit der CS3 können Melder virtualisiert und zu Variablen werden, die mit booleschen Operationen, if-then-else-Auswertungen und Unterprogrammen regelrechtes Programmieren erlauben. Das ist genau das Richtige für das Pendeln zweier gegenläufiger Züge durch eine Spitzkehre hindurch – wie z.B. am Rennsteig.

Die eleganteste Möglichkeit, Meldungen in eine CS3 zu bekommen, ist der Einsatz eines L88 (Link s88, 60883). Dieser Encoder wird einfach hinten an einen CAN-Bus-Eingang der CS3 gesteckt. Der L88 bringt gleich 16 Massemelder mit, die genauso funktionieren wie normale s88-Kontakte. Auch für Anlagen nach dem Zweischienenversorgungssystem (landläufig „Zweileiter“) findet sich bei Märklin digital etwas Passendes: Der Baustein s88 DC (60882) ist ein klassischer 16-fach-Strommelder, der nach dem s88-System abgefragt wird. Er besitzt schnelle und störsichere s88-N-Anschlüsse, die problemlos mit anderen s88-N-Bausteinen zusammenarbeiten. Um die Meldungen in eine CS3 hineinzubekommen, braucht man entweder eine CS3 plus (die ebenfalls über s88-N-Anschlüsse verfügt) oder aber man schließt ihn an den oben erwähnten L88 an. Für diesen Beitrag habe ich die Kombination aus s88 DC, L88 und Trix-C-Gleis eingesetzt. Die Konfektionierung der Meldeabschnitte ist bei diesem Gleis sogar noch einfacher als beim Mittelleiter-C-Gleis: Man setzt lediglich auf einer Gleisseite je Trennstelle ein rotes Isolierhütchen in die C-Gleis-Kontakte.



Ein einfacher Gleisplan auf der CS3 ermöglicht es, beim Spitzkehren-Pendel den Überblick zu behalten.

Wichtig beim Einsatz von Strommeldern ist es, sich eine Seite des Gleises für die Melderanschlüsse auszusuchen. Sind alle Melder angeschlossen, geht es daran, die erfassten Rückmeldungen für die Automatisierung von Betriebsabläufen zu verwenden. Für die ersten Übungen mit CS3 und Rückmeldern bieten sich hier Pendelstrecken an.

## AUTOMATIK IN DER CS3

Die CS3 macht es einfach, Pendelstrecken einzurichten. Organisiert werden solche Dinge über die Ereignissteuerung. Diese gibt es in zwei wählbaren Geschmacksrichtungen: normal und erweitert. Der wesentliche Unterschied ist die

Verfügbarkeit von Variablen, if- und booleschen Operationen sowie Makros genannten Unterprozeduren in der erweiterten Einstellung. Märklin schaltet diese Dinge bewusst nicht ab Werk frei, da die komplexen Funktionen auch Fehler ermöglichen, die viele des Programmierens nicht kundige Modellbahner vor unlösbare Probleme stellen. Wer etwas Erfahrung mitbringt, hat mit der erweiterten Ereignissteuerung aber ein mächtiges Werkzeug in der Hand, um Bewegung auf seine Anlage zu bringen.

## Y-PENDEL

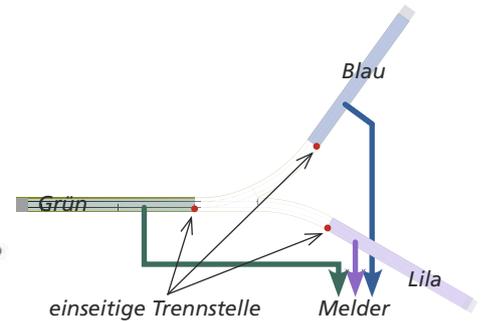
Ein Y-Pendel mit zwei abwechselnd verkehrenden Fahrzeugen besteht im Kern

Für eine Pendelzugautomatik wird neben der CS3 ein S88 Link (L88) eingesetzt, der direkt an den CAN-Bus der CS3 angeschlossen wird. Wer Mittelleitersgleise verwendet, kann direkt mit dem S88 Link arbeiten. Für Trix wird noch der Stromfühler s88 DC zusätzlich benötigt. Bei Einsatz einer CS3plus können s88- und s-88-N-Melder direkt an die Zentrale angeschlossen werden.

Fotos + Screenshots: Tobias Pütz



Links Gleis Blau, rechts Gleis Lila:  
Die beiden Beispielloks kreuzen  
in der Spitzkehre.



aus einer Weiche und drei Meldeabschnitten. Ausgehend von einer Grundaufstellung werden die Fahrzeuge nacheinander von den Armen des „Y“ in den gemeinsamen Fuß und wieder zurückgeschickt. Es hat sich bewährt, diejenige Fahrtrichtung als Basisstellung zu wählen, in die das Fahrzeug losfahren soll. Wie herum sie fahren wird, kann man einer Lok sehr einfach ansehen, indem man das Spitzenlicht einschaltet. Bei meinem Musteraufbau habe ich die Meldeabschnitte nach der Farbe ihrer Anschlusskabel benannt. Das ist einfach und erspart es für den Moment, mit Gleis- oder Anschlussnummern zu operieren. Blau und Lila bilden die Arme des „Y“, Grün den gemeinsamen Fuß.

Das Fahrzeug auf Blau soll den Anfang machen. Vorher muss jedoch sein Fahrweg passend gestellt werden. Der erste Befehl geht also an die Weiche. Dann folgt der Fahrbefehl an „Blau“. Dabei ist ein individuelles Fahrzeug anzusprechen, über dessen Identität man sich klar werden muss. Man „prägt“ die Befehlssequenz auf genau dieses Fahrzeug. Die CS3 zeigt das Bild des Fahrzeugs ganz zu Beginn einer Befehlskette, der eigentliche Fahrbefehl folgt erst später. Alle fahrzeugbezogenen Befehle dieser Befehlskette beziehen sich immer genau auf dieses Fahrzeug.

Wir wissen, dass die Reise vorerst beim grünen Y-Fuß enden soll, es sollen also keine neuen Befehle bearbeitet werden, bis das aktuelle Fahrzeug tatsächlich hier angekommen ist. Dies erreicht man, indem man den Melder „Grün“ mit ins Makro aufnimmt und auf „belegt“ und „warten“ einstellt. Nun prüft die Zentrale beim Abarbeiten der Befehlsfolge immer wieder, ob der Melder im „belegt“-Zustand ist, bis dies zutrifft. (Die Alternative zum „Warten“ ist „Fortfahren“, womit

die aktuelle Befehlssequenz abgebrochen und mit der übergeordneten fortgefahren wird.)

Sobald „belegt“ gemeldet wird, geht es also weiter, nun mit der Befehlsfolge „Fahrzeug anhalten“, gefolgt von einem Befehl zum Fahrtrichtungswechsel. Wir hatten festgelegt, dass Fahrzeuge im Stand schon ihre künftige Fahrtrichtung aufweisen sollen.

## ANHALTE-VERZÖGERUNG

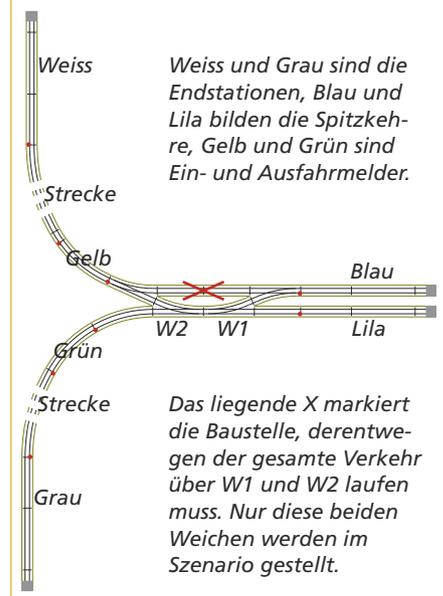
Löst man diese Ankunft wieder und wieder von Hand aus, wird man feststellen, dass die Melderanzeigen auf dem Bildschirm nicht immer stabil belegt zeigen. Dies hat damit zu tun, dass die Steuerung ein Fahrzeug u.U. so schnell zum Stehen bringt, dass es sich noch nicht vollständig im Meldeabschnitt befindet – trotz Anhaltens mit Bremsverzögerung. Also lässt man das meldende Fahrzeug etwas länger fahren, bevor der Halt-Befehl abgesetzt wird. Eine solche Verzögerung wird beim Vorbefehl eingefügt, steht dort also für „warte Zeit X ab, bevor der nächste Befehl ausgeführt wird“. Der wartende Melder selbst kann nicht zur Verzögerung verwendet werden, also schieben wir einen „leeren“ Befehl ein.

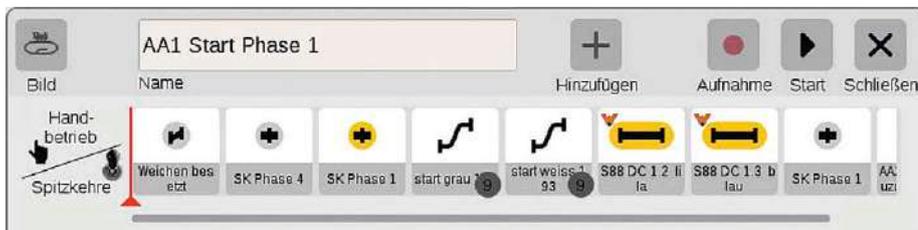
Es bietet sich an, die bisherige Geschwindigkeit schon einmal etwas herabzusetzen. Mit ein oder zwei Sekunden Verzögerung vor dem „Stopp“ sollte ein Lokmodell nun komplett auf dem Meldeabschnitt zum Stehen kommen. Fügt man nun auch noch dem Fahrtrichtungswechselbefehl eine Verzögerung hinzu, bleibt die Lok eine Zeit lang stehen, bevor die Rückfahrt erfolgt. Diese ist ähnlich einfach aufgebaut und kann gleich an die aktuelle Befehlsfolge angehängt werden: Fahrbefehl mit einer mittleren Fahrstufe, als Zielmelder mit folgendem

Musteraufbau für das einfache Y-Pendel: Die Fahrten sind: Blau–Grün–Blau, Lila–Grün–Lila, Blau–Grün–Blau und so weiter. Auch bei anderen Gleisplänen und Bewegungsabläufen ist es sinnvoll, wenn man sich zunächst ein Ablaufdiagramm auf Papier aufzeichnet. EDV-Profis können natürlich dafür auch Programme wie PowerPoint oder Paint nehmen.

## DAS SPITZKEHRENSZENARIO

In der Mitte einer eingleisigen Bahnstrecke liegt ein einfacher Spitzkehrenbahnhof, der zum Kreuzen von Zügen verwendet wird. Aus betrieblichen Gründen, z.B. weil eine Baustelle besteht, muss die Einfahrt in den Spitzkehrenbahnhof über ein gemeinsames Gleis erfolgen. Zu Betriebsbeginn startet an beiden Endpunkten der Strecke je ein Zug. Die Züge kreuzen sich im Spitzkehrenbahnhof, müssen also aufeinander warten. Es gibt eine feste Bahnhofsfahrordnung, von welcher Strecke kommt man auf welches Gleis geleitet wird bzw. von welchem Gleis in eine bestimmte Richtung abgefahren wird. An den Endpunkten haben beide Züge Aufenthalt, bevor sie wieder auf die Strecke gehen.





① Die oberste Ebene der Befehlsfolge zu Phase 1 heißt wegen der Sortierung AA1. Die ersten drei Befehle bereiten Variablen passend vor: Die Weichen sind nicht besetzt, abgearbeitet wird nicht die Phase 4 sondern Phase 1. „start grau 187“ und „start weiss 193“ lässt die bei Grau und Weiss wartenden Züge starten.



② „start grau 187“ schickt zuerst 187 109 per Makro „Strecke 187“ mit höherer Geschwindigkeit (85 km/h) auf die Reise bis zum grünen Melder. Dann folgt die im Text beschriebene Prüfsequenz auf freie Einfahrt.

Stopp- und Wendebefehl dient „Blau“. Die Weiche steht zwar noch korrekt, ein Weichenbefehl schadet aber auch nicht. Nach diesem Ablauf steht unser Fahrzeug wieder auf seinem Startgleis.

Es folgt der andere Arm des „Y“: Für das dort stehende Fahrzeug baut man einen vergleichbaren Pendelbefehl auf. Passt auch hier alles, lässt man die Ereignisketten sich gegenseitig aufrufen. Dazu zieht man das jeweils andere Ereignis als letzten Befehl in die aktuell bearbeitete Folge. Zusammenfassend kann man feststellen, dass beim Y-Pendel zu jedem Zeitpunkt genau bekannt ist, welches Fahrzeug sich wo befindet und was es gerade tut. Daher kann man eine eindeutige Befehlssequenz aufbauen und auf zusätzliche Zustandsinformationen verzichten.

### DIE SPITZKEHRE

Die Gleisfigur im Spitzkehrenbahnhof ist letztlich ein zum „X“ mit langen Beinen erweitertes „Y“. Gestartet wird gleichzeitig von „Gru“ und „Weiss“. Der Zug, der zuerst seinen Einfahrmelder erreicht, erhält Einfahrt, der andere Zug muss warten, bis der erste den Weichenbereich geräumt hat. Dann rückt er in den Bahnhof nach. Der Zug von „Weiss“ hält immer auf „Blau“; er erhält für seine Fahrt nach „Gru“ immer zuerst Ausfahrt, der Zug von „Lila“ fährt danach

nach „Weiss“. Jetzt haben die Züge gegenüber der Startaufstellung ihre Position getauscht. Was folgt, ist der gleiche Ablauf, nur mit vertauschten Zugnamen. Ich habe diesen Ablauf in vier Phasen unterteilt: erste Hinfahrt zur Spitzkehre, erste Rückfahrt, zweite Hinfahrt, zweite Rückfahrt. Für jede Phase gibt es einen Merker, der zu Beginn gesetzt und mit dem Ende zurückgesetzt wird. Die Merker bestehen aus virtuellen Melderkontakten. Deren Zweck ist es, dass man sie wie eine boolsche Variable setzen und abfragen kann.

Ein streng deterministisches Abarbeiten der Befehle wie beim „Y“-Pendel ist hier nicht möglich, da zwei Züge gleichzeitig fahren und nicht bekannt ist, welcher Zug die Weichenkombination zuerst durchqueren wird oder welcher zuerst an seinem Endpunkt ankommt. Sicher könnte man diese Dinge festlegen; hier einen Zufall zuzulassen macht die Sache jedoch spannender. Entsprechend muss die Befehlsfolge nicht nur für die Fahrzeuge, sondern auch für die Strecken und Fahrtrichtungen aufgeteilt werden. Ähnlich dem Y-Pendel können die Routen „Weiss-Blau“ und „Gru-Lila“ geradlinig aufgebaut werden, je einmal für jeden der Züge. Wichtig ist hier jedoch die Verknüpfung der Einfahrt.

Beim Eintreffen vor dem Bahnhof (Grün, Gelb) prüft jeder Zug, ob die Weichen frei sind oder nicht. Diese Informa-



③ Ein Detail der Weichen-besetzt-Abfrage

④ Der Kopf der vom Belegtmelder „grau“ aufgerufenen Befehlssequenz. Nur wenn „sk ph2+4“ gesetzt ist, kann die Abarbeitung starten.



tion ist in einer Variable – ein virtueller Meldekontakt – hinterlegt. Der erste eintreffende Zug setzt diese Variable und schaltet sich danach seinen Fahrweg passend. Sobald er „am Bahnsteig“ (Blau, Lila) angekommen ist, wird die Variable wieder zurückgesetzt. Der zweite Zug findet, wenn er bei den Meldern vor dem Bahnhof eintrifft: Die Weichenpassage ist nicht frei. Also stoppt der Zug.

Realisiert wird dieses Verhalten in der CS3 durch eine Wartefunktion bei der Melderabfrage. Die Abarbeitung der Befehlssequenz pausiert, bis der Melder tatsächlich meldet. Im nächsten Schritt wird die „Weichen besetzt“-Variable per „If“ geprüft. Ist sie gesetzt, kommt der „Then“-Zweig und damit ein Stopp-Befehl für den herannahenden Zug zur Ausführung. Ein stehender Zug muss warten, bis die Weichen frei werden.

Wieder ist eine Wartefunktion aktiv. Diesmal erfolgt die Prüfung auf den nichtgesetzten Zustand der „Weichen besetzt“-Variable. Ist die Bedingung erfüllt, die Variable also zurückgesetzt, geht die Abarbeitung der Befehle weiter: Weichen passend stellen und Zug in den Bahnhof fahren. Dort warten die nächsten Melder. Nach Auslösen von „Blau“ bzw. „Lila“ folgt die bekannte Befehlssequenz aus verzögertem Anhalten und Fahrtrichtungswechsel.

In der zweiten Phase wird immer zuerst von „Blau“ nach „Gru“ ausgefahren.



⑤ Bei der Einfahrts-Behandlung in „Weiss“ wird auch geprüft, ob mit der nächsten Phase (3 oder 1) fortgefahren werden kann. Dies soll erst dann erfolgen, wenn die Melder „grau“ und „weiss“ gleichzeitig „belegt“ melden. Dies erledigt „AND 2“. Die Prüfung von „sk ph2+4“ ist die dritte Variante, wie ein Fehlerufruf der Befehlssequenz verhindert werden kann. Ist die Variable nicht gesetzt, wird abgebrochen.

⑥ Bei Einfahrt in Bahnhof Grau wird mit „IF 5“ auf Phase 2 geprüft; wenn dies zutrifft, wird Lok 101 003 gestoppt und gewendet. Diese Lok war von Station Weiss gestartet. Das „OR 1“ enthält eine zum Sequenzkopf redundante Abfrage, ob Phase 2 oder 4 aktiv ist und bricht im Fehlerfall ab.



Erreicht der Zug den Melder „grün“, darf er mit Streckengeschwindigkeit weiterfahren. Außerdem darf dann der zweite Zug von „Lila“ nach „Weiss“ abfahren. Erreicht wird dies mit Meldungen von „Grün“ und „Gelb“, die nun als Ausfahrmelder dienen. Anhand der aktuellen Phase entscheidet die Befehlssequenz, welcher der beiden Züge aktuell zu behandeln ist.

## ANKÜNFTE

Passende „wartende“ Ankunftsfunktionen bei „Grau“ und „Weiß“ könnten nun in der Befehlssequenz das Ende der Fahrten bearbeiten. Ich habe mich jedoch entschieden, ein anderes Konzept anzuwenden: Direktes Auslösen einer Befehlssequenz durch einen Melder. So werden die Ereignisse an den Zielpunkten völlig unabhängig von allen anderen Geschehnissen erfasst und bearbeitet. Es soll dabei nicht auf jede Belegung der

Start- bzw. Zielgleise reagiert werden. Ich habe daher den Befehlssequenzen für Grau und Weiss eine Kontrollvariable zugewiesen. Dieser virtuelle Kontakt „sk ph2+4“ wird von anderen Teilen des Gesamtsystems passend gesetzt, wenn Phase 2 oder Phase 4 aktiv sind, also die Züge vom Kreuzungsbahnhof auf die Endpunkte zulaufen. Die Kontrollvariable einer Befehlssequenz muss gesetzt sein, damit diese überhaupt ausgelöst werden kann. Hier muss dann geprüft werden, welcher Zug konkret angekommen ist. Diese Information ergibt sich aus der aktuellen Phase. Zwei If-Abfragen prüfen auf Phase 2 bzw. 4 und bringen den jeweils passenden Zug zum Anhalten und Wenden. Diese eigentliche Endesequenz ist kurz.

Bei „Weiss“ ist zusätzlich die Logik eingefügt, die eine jeweils folgende Phase aufruft. Welche dies ist, ergibt sich aus einer weiteren Prüfung der Phasenmerker. Ein wesentliches Arbeitsmittel

beim Spitzkehrenpendel sind Hilfsmakros für Fahrzeuge, da diese z.B. nicht in If-Then-Else-Zweigen aufgerufen werden können.

Baut man sich für das typische Verhalten – z.B. „Stopp“, „Stopp + Wende“, „Streckengeschwindigkeit“, „reduzierte Geschwindigkeit“ – eigene Abläufe, muss man bei Änderungen des Fahrzeugs nur hier an wenigen Stellen nachsehen und nicht immer alle Befehlsfolgen durchsuchen.

## FAZIT

Die erweiterte Ereignissteuerung ist zwar spröde im Zugang und in der Bedienung, aber hat man sich erst einmal eingelassen, möchte man die Leistungsfähigkeit durch virtuelle Melder, konditionelle Ausführung etc. nicht mehr missen und entwickelt eine Idee nach der anderen: „Man könnte ja auch ...“

Tobias Pütz

## Anzeige

### Kompetent und immer verfügbar: PIKO YouTube Digitalseminare

In den Seminaren zum Thema „Digitalbetrieb“ erklärt PIKO Digitalspezialist Detlef Richter die digitale Modelleisenbahntechnik spurgroßenübergreifend und anschaulich für jedermann.

#### Unsere Themenbereiche:

- Einführung in die PIKO Digitalzentralen für Einsteiger und Fortgeschrittene
- Informationen zu neuen Digitalkomponenten
- Erläuterungen zur Digitalisierung von Modellen und dem Einbau von Digitalbausteinen

#### Ihre Vorteile im Überblick:

- Seminare mit Live-Chat
- Möglichkeit für Rückfragen
- Kostenlose Teilnahme; keine Anmeldung erforderlich
- Ideal auf das Produkt abgestimmte Erläuterungen
- Permanente und flexible Verfügbarkeit der Inhalte



# PIKO

Jetzt testen  
und direkt  
loslegen!



... und viele mehr!

www.piko.de





## Remotorisierung und Erleuchtung einer Brawa-Köf

# UMBAU-KLASSIKER

An Verbesserungen der Brawa-Köf haben sich in den vergangenen Jahrzehnten schon viele Modellbahner versucht. Manch einer hat sogar professionelle Hilfe in Anspruch genommen. Manfred Minz hat auch ein Maschinchen im Bestand und bei seinem Umbau nicht nur einen zeitgemäßen Motor eingebaut, sondern auch gleich für mehr Licht gesorgt. Das hat bei den Laternen den Ruf, besonders anspruchsvoll zu sein. Unser Autor zeigt, wie einfach es gehen kann.



**D**iese Köf von Brawa war mein erster Lokkauf nach dem Wiedereinstieg in das Modellbahnhobby und zugleich eines der ersten ausgelieferten Köf-Modelle der Firma Brawa mit der Artikelnummer 0471. Gekauft habe ich das Modell im August 1985 für 120 DM. Die Modellausführung war für die damalige Zeit schon ausgesprochen detailliert, allerdings waren die Laternen nicht beleuchtet.

Das wollte ich nun ändern, zusätzlich den Führerstand auch noch beleuchten und gleichzeitig Verbesserungen beim Antrieb vornehmen. Die Köf lässt sich leicht zerlegen, indem man die Schraube unter dem Führerhaus löst. Nun lassen sich Führerhaus und Gehäusevorderteil abheben. Das Dach des Führerhauses ist nur aufgesteckt.

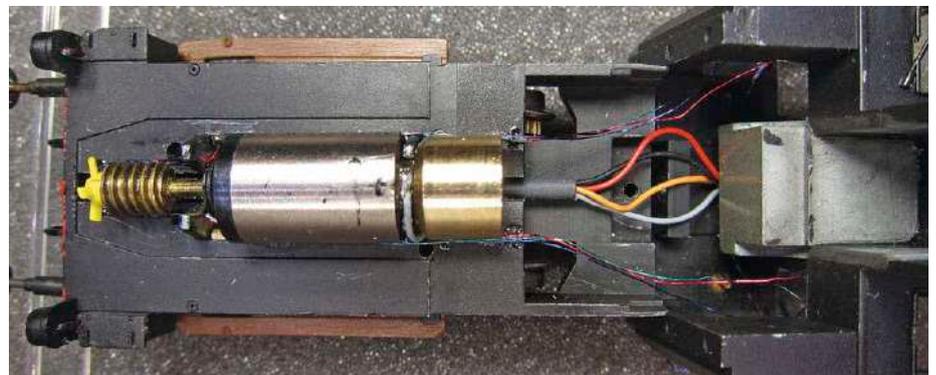
## MOTOR-TUNING

Der neue Faulhaber-Motor mit Schwungmasse (Art. 1016T012) passt gut mit einer entsprechenden Unterlage aus Plastik auf die Position des Brawa-Motors. Die Unterlage habe ich sukzessive dünner gefeilt, bis die Schnecke den exakt passenden Eingriff in das Schneckenrad hatte. Dann wurde die Un-

terlage mit ein wenig Zweikomponenten-Kleber in das Chassis geklebt und nach dem Aushärten der Motor ebenfalls mit diesem Kleber fixiert. Vorher habe ich ganz dünnen Kupferdraht in die Schnecke gewickelt, um das erforderliche Spiel zwischen Schnecke und Schneckenrad sicherzustellen.

Die beiden Kabel an den Motorschlüssen lötet man am besten vorher an. Das ist im eingeklebten Zustand schwierig, weil die Lötflansen vorab gekürzt werden müssen, damit es keine Kurzschlüsse mit Gehäuse oder Chassis gibt.

Der Faulhaber-Motor hat zwei unterschiedliche Wellendurchmesser: 1 mm und 1,5 mm. Schnecke und Schwungmasse habe ich vom Brawa-Motor abgezogen und für die Schnecke eine Verlängerung angefertigt, weil der Faulhaber-Motor etwas kürzer ist. Wer dazu nicht in der Lage ist, kann sich an Feinmechanikermeister Bodo Fonfara ([www.euromodell-fp.de](http://www.euromodell-fp.de)) wenden. Dort bekommt man auch den Motor. Die Motorkabel wurden dann mit Schleifer und Massekabel in einem Isolierschlauch gebündelt und Richtung Führerhaus geführt.



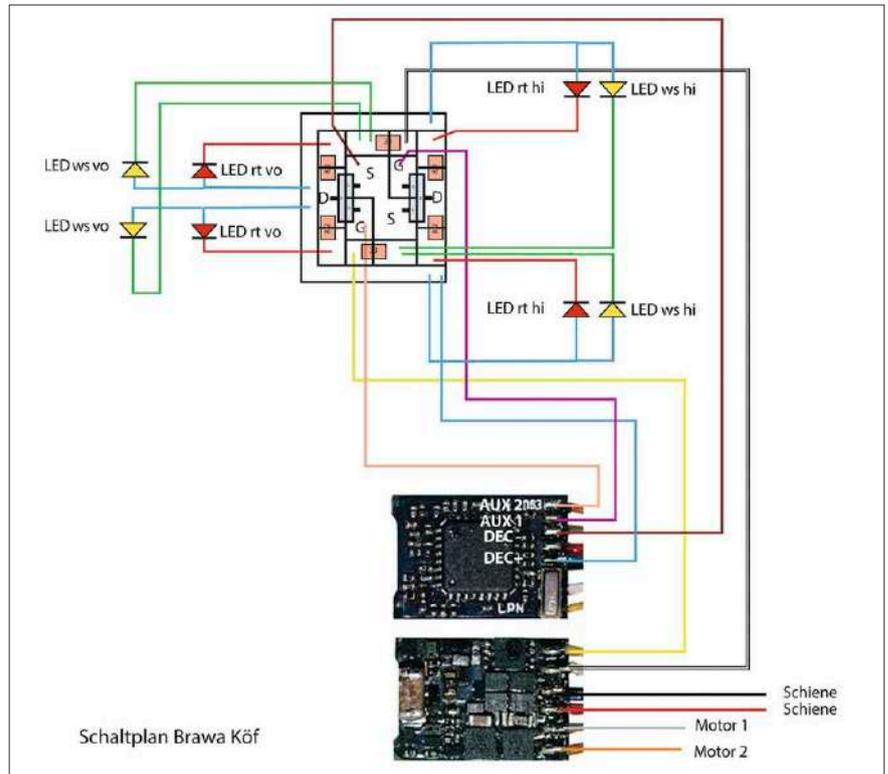
Hier ist bereits der neue Faulhaber-Motor montiert und die Verkabelung im Maschinenraum vollständig hergestellt. Die Drähte werden rechts an mehreren Stellen in das Führerhaus eingefädelt und führen dort dann zum Decoder und zur Verteilerplatine.



Das Aufbohren der Laternen ist zwar etwas fummelig, aber mit einer ruhigen Hand relativ gut zu bewerkstelligen.

Linke Seite:  
Die Brawa-K6f ist mit LEDs in Scheinwerfern und Führerstand ein echter Hingucker. Alle Fotos und Skizzen: Manfred Minz

Der Schaltplan zu Verkabelung von LEDs und Decoder ist etwas aufwendiger geraten, weil ich einen noch vorhandenen Decoder verwenden wollte. Bei Verwendung eines aktuellen LokPilot 5-Decoders ist die Verstärkerschaltung für die LEDs nicht mehr notwendig, da dieser Decoder bereits ausreichend verstärkte Ausgänge besitzt.



## DECODER-EINBAU

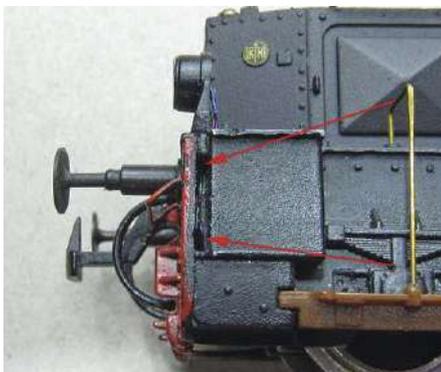
Der noch vorhandene Decoder ESU LokPilot micro V 4.0 hat leider nur zwei verstärkte und zwei unverstärkte Ausgänge. Letztere bekommen zusätzliche Verstärkerstufen und sollen die roten LEDs vorne und hinten ansteuern. Die Führerhausbeleuchtung habe ich mit auf die F0-Ausgänge gelegt. Das permanent erleuchtete Führerhaus halte ich bei einer Rangierlok für vertretbar. Beim aktuellen LokPilot 5 sind genug verstärkte Ausgänge vorhanden, um alle LEDs direkt anzusteuern.

## LATERNEN-UMBAU

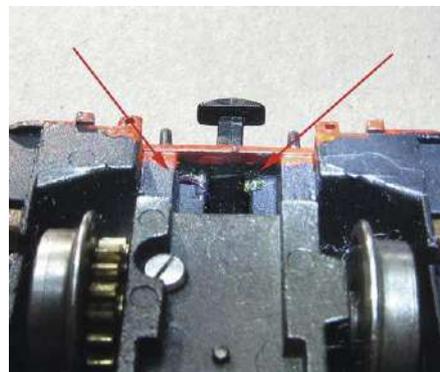
Die vorderen Laternen wurden mit einem 0,8-mm-Handbohrer durchbohrt und anschließend von vorne mit einem 2,0 – 2,3 mm Bohrer mit der Hand ganz vorsichtig so weit angesenkt, bis die verwendeten LEDs in die Vertiefung passen. Wenn man einen Finger hinten auf die Laterne legt, spürt man den Bohrer und merkt, wann man aufhören muss. Anschließend wird die Laterne wieder mit weißer Farbe ausgelegt

Hinter den vorderen Laternen habe ich dann ebenfalls mit einem 0,8 mm

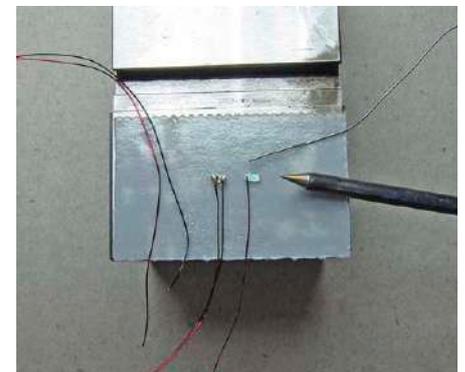
Bohrer das Fahrgestell senkrecht nach unten durchgebohrt, um in dem seitlichen schmalen Spalt hinter der roten Frontblende zu landen. Von dort aus verlaufen die LED-Zuleitungen dann waagrecht dicht hinter der roten Frontblende zur Mitte hin in den rechteckigen Schacht, der nach oben in Richtung Schnecke führt. Für die weitere Verkabelung wurden auch noch die ehemaligen Motorlager auf beiden Seiten mit einer Bohrung versehen. Die hinteren Laternen sitzen direkt auf der Führerhausrückwand und wurden ebenso bearbeitet.



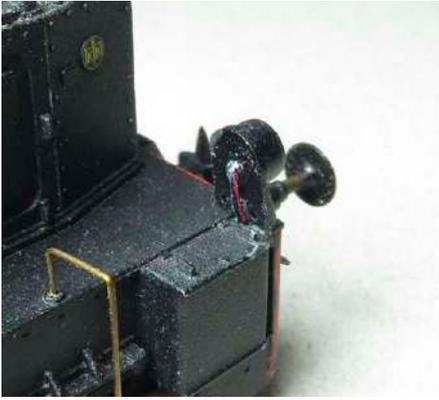
An diesen Stellen müssen Löcher zur Führung der Drähte für die Laternen gebohrt werden.



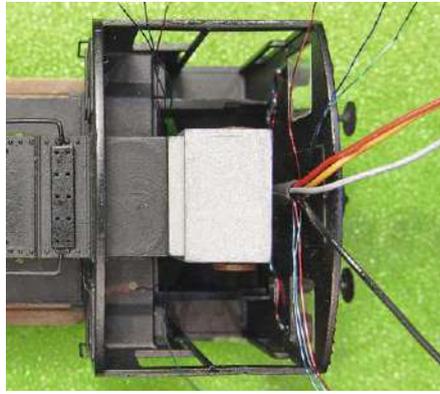
Auf der Unterseite sieht es dann so aus. Die Drähte werden so eingefädelt, dass sie unter dem Motor liegen.



Wer die Drähte nicht selber anlöten möchte, findet bei Firmen wie Schönwitzer oder Tams bereits fertig konfektionierte LEDs.



Wenn die hier noch fehlende schwarze Farbe aufgebracht ist, dann sind die Kabel zu den Laternen quasi unsichtbar.



Im Führerhaus gibt es etliche offene Drahtenden, die noch an den Decoder und die Verteilerplatine angeschlossen werden.



Unter das Dach des Führerhauses kommen der Decoder und die Verteilerplatine mit den Verstärkern für die Funktionsausgänge.

Ich habe an je eine rote und warmweiße LED der Bauform 0603 Kupferlackdrähte angelötet, die verdrahteten LEDs dann in die Laternen eingefädelt und mit etwas Sekundenkleber befestigt. Zum Anlöten der Drähte fixierte ich LEDs und Drähte mit doppelseitigem Klebeband auf einem kleinen Schraubstock. So kann man den Lackdraht sehr gut positionieren. Zum Lötten nehme ich eine Lötnadel von Ersa (Art. 0045BDG) und 0,5 mm Lötendraht. Wichtig ist, dass man die Löt pads der LEDs nur ganz kurz erhitzt. Wer sich das nicht zutraut, bekommt fertig konfektionierte LEDs bei Firmen wie Modellbau Schönwitz. Zum Schluss werden noch Scheiben aus dünnem Kunststoff mit einem Durchmesser von ca. 2,5-2,6 mm in die Laternen eingesetzt. Die sichtbaren Kupferlackdrähte können dann mit schwarzer Farbe getarnt werden.

### ELEKTRIK

Die Kabel habe ich im Führerhaus durch einen dünnen Isolierschlauch in Richtung Dach geführt. Für die MosFet-Verstärkerstufen habe ich eine Platine entworfen, die zusammen mit dem Decoder gut unter das Dach des Führerhauses passt. Die Platine habe ich wieder bei [www.platinenbelichter.de](http://www.platinenbelichter.de) ätzen lassen. Die Bauteile werden nach Zeichnung aufgelötet. Auf der Rückseite des Decoders befinden sich fünf Löt pads für AUX 1, AUX 2, Decoder-Minus und Decoder-Plus. Anordnung und Verbindung mit der Platine geht aus dem Schaltplan hervor. Die Platine wurde auf das Motorgehäuse im Führerstand geklebt und der Decoder dahinter platziert.

Für die Führerstandsbeleuchtung habe ich ebenfalls eine längliche Platine entworfen und ätzen lassen. Für eine bessere Ausleuchtung des Führerstandes habe ich zwei LEDs vorgesehen. Auf dieser Platine finden auch die Vorwiderstände ihren Platz. Zum Anschluss der Platine habe ich erneut Kupferlackdrähte verwendet. Die Platine wurde dann an die Führerhausvorderwand direkt unterhalb des Daches geklebt.

Anschließend erfolgt die Verkabelung von Decoder und Verteilerplatine. Nach einer Überprüfung mit dem Ohmmeter auf Kurzschlüsse kann das Dach aufgesetzt werden. Besonders erfreulich ist, dass man Elektronik und Leitungen unter dem Dach von der Seite so gut wie überhaupt nicht sieht. Die

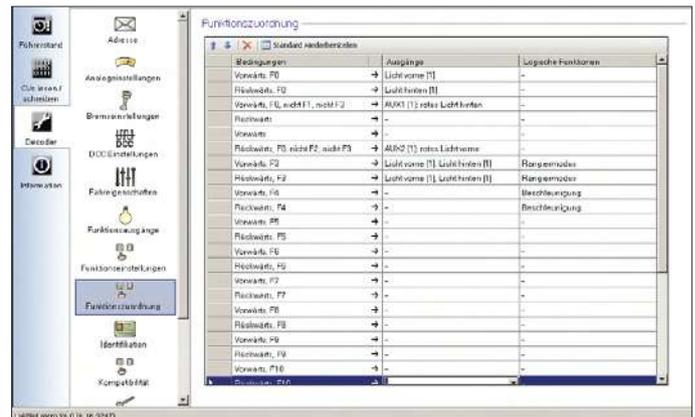
Helligkeit der LEDs lässt sich durch Variation bei den Vorwiderständen oder über die Dimmfunktion des Decoders ändern. Die CV-Einstellungen des Decoders habe ich mit dem Lokprogrammer und dem Decoderprüfstand von ESU vorgenommen. Zum Schluss werden noch Lokführer und Rangierer im Führerhaus platziert und schon kann der erste Einsatz im Rangierbahnhof beginnen.

Manfred Minz

### LINKS ZUM ARTIKEL

<https://dimo.vgbahn.de/2022Heft4/Minz/koef.html>

Die Programmierung des Decoders erfolgt mit ESUs Lokprogrammer und der zugehörigen Software. Etwaige Firmware-Updates werden beim Programmiervorgang gleich automatisch eingespielt. Das Funktion Mapping lässt sich übersichtlich per Auswahlm enü einstellen.



### MATERIALLISTE:

Isolierschlauch:		z.B. Reichelt
MosFets:	RLML 6244 TRPBF	z.B. Reichelt
Widerstände	33 u. 8,2 Kohm	z.B. Reichelt
Litze		z.B. Tams
Lackdraht		z.B. Tams
LEDs:	warmweiß 01-03-06-09	z.B. Modellbau Schönwitz
	rot 01-03-06-10	z.B. Modellbau Schönwitz
Faulhaber-Motor:	1016T012	z.B. Euromodell-fp.de
Platinen		z.B. Platinenbelichter



Die Baureihe 140 ist bei Roco seit Jahrzehnten im Programm. Alle Fotos und Screenshots: Frank Wieduwilt

Lokumbau  
mit dem Decoder Buddy

# DECODER-KUMPEL

Der amerikanische Hersteller NixTrains verkauft unter der Bezeichnung „Decoder Buddy“ eine zweigeteilte Platine für Decoder mit 21poliger Schnittstelle, die das Verdrahten von Lokomotiven mit umfangreichen Beleuchtungsfunktionen stark vereinfacht.

Moderne US-Dieselloks haben einen ganzen Christbaum an Lichtern, die im Modell einzeln verdrahtet und angesteuert werden müssen, damit die Lokbeleuchtung vorbildgerecht geschaltet werden kann. Der Decoder Buddy setzt hier an. Er besteht aus einer Platine mit 21poliger Schnittstelle, dem „Mainboard“ und einer abnehmbaren kleineren Platine, dem „Connector Board“, an das die Verkabelung der Beleuchtung angeschlossen wird. Dadurch lässt sich die komplette Verdrahtung für die Lichtfunktionen im Gehäuse erledigen. Beim Zusammenbau wird das Connector Board einfach nur auf das Mainboard gesteckt und kann für Wartungsarbeiten wieder abgezogen werden.

Ich habe meine Decoder Buddies online direkt beim Hersteller NixTrains in den USA gekauft. Das Päckchen war etwa fünf Wochen unterwegs und bei Ankunft musste ich noch 19 % Zoll und 6 € Handlingpauschale von DHL direkt beim Paketboten bezahlen.

## DER UMBAU

Für diesen Umbau habe ich eine BR 140 von Roco in der Epoche-IV-Ausführung ausgewählt. Die Lok soll einige Beleuchtungsfunktionen bekommen, die einzeln geschaltet werden:

- Spitzenlicht vorn
- Spitzenlicht hinten
- Zugschluss vorn
- Zugschluss hinten
- Führerstandsbeleuchtung vorn
- Führerstandsbeleuchtung hinten
- Maschinenraumbeleuchtung
- Anfahrlicht vorn
- Anfahrlicht hinten

„Vorn“ ist hier der Führerstand 1. Die Loks der Baureihe 140 verfügen über Anfahrleuchten, die in Fahrtrichtung rechts am Rahmen über den Drehgestellen angebracht sind. Der Lokführer kann die Leuchten nachts anschalten, um besser beobachten zu können, ob der Zug schon rollt. Diese Anfahrleuchten gehörten zur Ausstattung einiger Güterzuglokomotiven (auch E 50, E 94).

## DECODERAUSWAHL

Das Mainboard mit der Decoderschnittstelle und der zehnpoligen Verbindung zum Connector Board ist kompakt. Falls der Platz für das normale Mainboard nicht reichen sollte, gibt es noch einen Decoder Buddy Mini, dessen Mainboard noch einmal fast ein Drittel kleiner ist und das auch im Tender von Schlepptenderloks Platz findet.

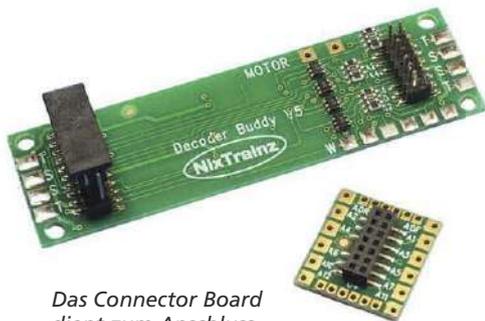
Auf der Homepage des Herstellers finden Sie eine Tabelle, in der die Belegung der Löt pads auf der Decoder Buddy-Platine bei der Verwendung unter-

### 21MTC-SCHNITTSTELLE

Die Platinen von NixTrains funktionieren mit jedem Decoder mit 21-poliger Schnittstelle nach NEM 660. Beachten Sie, dass es auch Decoder mit einer 21-poligen Schnittstelle gibt, die für das Märklin-System gedacht sind. Diese Decoder passen nicht zum Decoder Buddy. Bei ESU tragen diese inkompatiblen Decoder die Bezeichnung „MKL“.



Der Decoder Buddy besteht aus zwei Teilen: Das Mainboard ersetzt die Lokplatine.



Das Connector Board dient zum Anschluss der Beleuchtung.

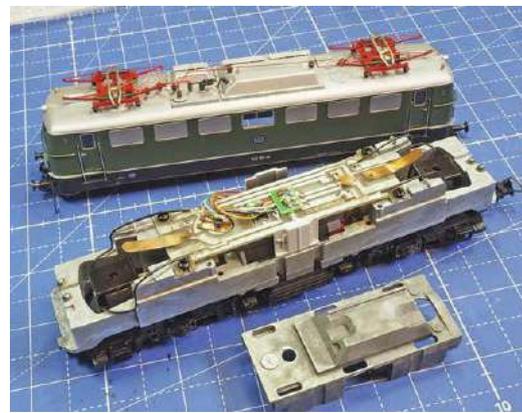
schiedlicher Decoder zusammengefasst ist. Für deutsche Nutzer ist sicher die Verwendung der LokSound-Decoder am einfachsten. Ich habe von ESU einen Loksound 5 mit 21poliger Schnittstelle gekauft, da dieser Decoder ausreichend verstärkte Ausgänge mitbringt.

## BESTANDSAUFNAHME

Meine Roco-140 stammt aus einer Serie, die eine achtpolige Decoderschnittstelle eingebaut hat. Wie seinerzeit üblich sind Spitzenlicht und Zugschluss auf der Lokplatine über Kreuz verbunden, sodass immer auf beiden Seiten der Lok Licht leuchtet. Die Lok verfügt über eine Beleuchtung mit Glühlampen.

Die Platine der Lok hält den Motor fest und trägt neben der Schnittstelle den Umschalter auf Oberleitungsbetrieb. Über der Platine ist noch ein abnehmbares Gewicht eingebaut, das ich herausgenommen habe. Die Lok hat auch ohne dieses Gewicht genug Zugkraft. Ohne Gewicht ist in der Lok ausreichend Platz für den Decoder. Die alte Lokplatine wandert in den Elektroschrott.

Die Lok enthält die damals übliche Technik der 1990er-Jahre. Die Platine mit der achtpoligen Schnittstelle und das Zusatzgewicht werden nicht mehr benötigt.



## MOTORHALTERUNG IM 3D-DRUCK

Das Mainboard vom Decoder Buddy ist viel kleiner als die Platine der 140, kann diese also nicht ersetzen. Ich habe in einem 3D-Konstruktionsprogramm eine Motorhalterung entworfen, die das Mainboard aufnimmt und den Motor festhält. Neben dem Mainboard ist auf der Motorhalterung noch Platz für eine Speicherschaltung, für die auf dem Mainboard Löt pads vorhanden sind. Diese Motorhalterung passt auch zu anderen Roco-Modelle.

Roco hat bei dieser Lok ein Decoderfach zwischen den beiden Drehgestellen eingebaut. Da der Decoder nach dem Umbau auf der Platine zu finden sein wird, war im Decoderfach Platz für zwei 11 x 15 mm große Lautsprecher, die in einer selbstkonstruierten und gedruckten Schallbox unterkommen. Die STL-Dateien für Motorhalterung und Schallbox finden Sie auf den Download-Seiten der DiMo.

Vor der Montage der Schallkapsel im ehemaligen Decoderfach bekommt der

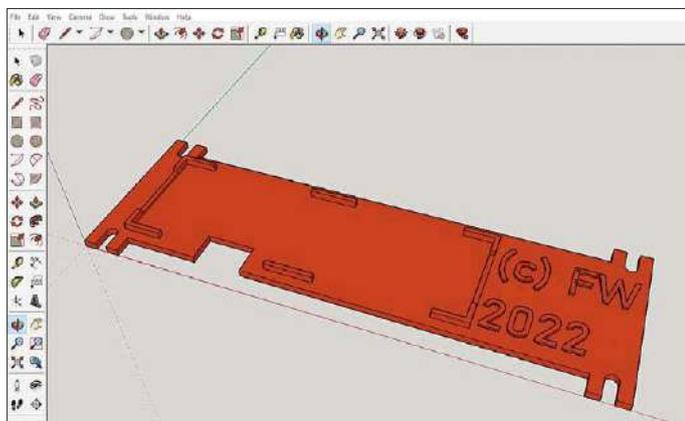
Boden des Decoderfaches noch ein paar Löcher, damit der Schall ungehindert austreten kann.

Besonders gut eignen sich die Lautsprecher von D&H, die einen selbstklebenden Schaumstoffrand haben. Der Schaumstoff dichtet die Schallkammer luftdicht ab und der Verzicht auf Kleber zur Befestigung vermindert die Gefahr, den Lautsprecher durch herausgelaufenen Klebstoff unbrauchbar zu machen.

## ZUSAMMENBAU

Das Mainboard habe ich mit Klebeband auf der Motorhalterung befestigt. Zwischen der Roco-Platine und dem Motor liegt ein Abstandshalter aus Kunststoff. Dieser ist einige Zehntelmillimeter zu dick, sodass die Platine und auch das neue 3D-Teil nach oben gebogen wurden. Ich habe daher auf der Oberseite des Abstandshalters zwei Stege entfernt. Jetzt sitzt die Motorhalterung gerade und ohne Spannung

Den Motor habe ich mit Litzen direkt an das Mainboard gelötet, da die Halteklammern der Originalplatine wegge-



Die neue Motorhalterung und die Lautsprecheraufnahme entstehen in einem 3D-Konstruktionsprogramm.



Ich habe die 3D-Modelle zur Probe mit rotem Filament gedruckt und geschaut, ob alles passt.



Die Schallkapsel hat Platz für zwei „Zuckerwürfel“-Lautsprecher von Döhler & Haass.

fallen sind. Anschließend habe ich die Litzen von den Drehgestellen ans Mainboard gelötet. Dann folgte zunächst mal eine Überprüfung der bisherigen Verkabelung auf dem Programmiergleis.

## BELEUCHTUNG

Die Roco-Lok verfügt über eine Beleuchtung mit Glühlämpchen, so wie es in den 1990er-Jahren üblich war. Die Spannung zu den Glühlampen wird über Kontaktfedern vom Fahrwerk der Lok in das Gehäuse übertragen. Diese Kontaktfedern habe ich entfernt und die neue Beleuchtung mit Kupferlackdraht direkt angeschlossen.

Ich habe die Spitzen- und Zugschlussbeleuchtung durch SMD-LEDs ersetzt, die ich direkt auf die Lichtleiter im Lokkasten geklebt habe. Die Lichtausbeute ist absolut ausreichend und erinnert an die in der Vorbildlok verbauten Glühlampen. Nach einem Funktionstest habe ich die LEDs und die Lichtleiter von innen mit Alufolie beklebt um die Lichtausbeute weiter zu erhöhen. Die Führerstandsbeleuchtung ist mit warm-



Auf dem Abstandshalter für die Motorhalterung müssen zwei Stege entfernt werden, damit der Gesamtaufbau passt.

weißen SMD-LEDs realisiert. Ich habe die LEDs mit Sekundenkleber in den Lokkasten geklebt und die Leitungen durch schmale Kerben in den Führerstandsrückwänden nach innen geführt. Vor dem Wiedereinbau der Führerstände habe ich Wände und Führerpult grau-grün lackiert.

Die Maschinenraumbelichtung ist ein wenig knifflig. Die Attrappen der Inneneinrichtung sind am Lokrahmen befestigt und schließen nicht vollständig bündig mit dem Gehäuse ab. Ich habe die LED so in den Lokkasten geklebt, dass sie von oben in den „Maschinenraum“ hinein leuchtet. Die LED ist stark gedimmt, damit das Licht nicht zu sehr in den Lokkasten hineinstrahlt.

Ganz zufrieden bin ich mit der Maschinenraumbelichtung noch nicht. Das liegt vor allem daran, dass die Attrappe der Maschinenanlage sehr flach ist und darum kaum Tiefenwirkung hat. Mal schauen, vielleicht drucke ich mir noch eine bessere Inneneinrichtung.

Die Anfahrleuchten entstehen aus SMD-LEDs, die ich mit Sekundenkleber unter den Rahmen der Lok geklebt habe.



Das Mainboard sitzt an der Stelle der alten Platine und ist auf der Motorhalterung mit Klebeband befestigt.

Die Lackdrähte verschwinden im Inneren des Rahmens und werden direkt an das Mainboard angeschlossen, das genau für derartige Leuchten Löt-pads bereithält. Anfahrleuchten gibt es nämlich auch bei amerikanischen Lokomotiven.

Nach dem Einbau aller LEDs sieht es im Inneren des Lokkastens ziemlich wirr aus. 16 Lackdrähte hängen mehr oder weniger durcheinander herum. Auf der Verpackung und in der Decoder Buddy-Anleitung ist aber genau beschrieben, wo die einzelnen Drähte/Litzen für die Beleuchtung am Mainboard oder am Connector Board anzuschließen sind. Auf dem Connector Board gibt es für jeden Funktionsausgang einen Anschluss für Decoder Plus. Die Platinen sind deutlich beschriftet – so ist immer klar, welche Leitung wo hingehört.

Praktisch ist, dass auf dem Mainboard oder dem Connector Board für jeden Ausgang bereits ein Widerstand mit 1 kΩ verbaut ist. So spart man sich den Platz für Widerstände im Lokgehäuse.

Jetzt sieht es in der Lok schon sehr viel aufgeräumter aus. Die Lackdrähte habe



Die Kontaktfedern zu den Spitzenlichtern wandern ins Recycling.



Die LEDs für die Spitzenbeleuchtung habe ich direkt auf die Lichtleiter geklebt.



Ein paar Tupfer Farbe werden die Führerstände optisch auf.



Dieses Gewirr aus Lackdrahnten gilt es zu bändigen. Die Kabel werden der Reihe Connector Board angelötet.



Ist alles angeschlossen, sieht das Innere der Lok aufgeräumt aus. Jetzt fehlt nur noch der Decoder auf dem Mainboard.

ich mit kurzen Stücken Decoderlitze gebändigt. Feiner Faden geht dafür auch gut, ich mag Decoderlitze aber lieber, weil ich die Knoten im Schadensfall besser wieder aufbekomme.

### PROGRAMMIERUNG

Der Loksound 5 lässt sich mit der Lok-Programmer-Software von ESU einstellen. Damit sind die Funktionstasten schnell den richtigen Beleuchtungskorpeln zugeordnet.

Ich habe zunächst mit dem LokProgrammer die Decoder-Firmware auf den neuesten Stand gebracht und dann ein passendes Soundprojekt auf den Decoder gespielt. ESU stellt auf der Homepage jede Menge Soundprojektdateien für Triebfahrzeuge aus aller Welt zum Download bereit. Ich habe dort ein passendes Soundprojekt für die Baureihe E40/140 gefunden.

Damit ich mir die Funktionszuordnung besser merken kann, habe ich für alle meine Loks eine identische Zuordnung der ersten sieben Funktionen als

Hausnorm entwickelt. Die Zuordnung ist dabei:

- F0: Zugschluss, fahrtrichtungsabhangig
- F1: Spitzenlicht Führerstand 1
- F2: Spitzenlicht Führerstand 2
- F3: Rangiergang
- F4: Anfahr-/Bremsverzögerung an/aus
- F5: Fahrsound an/aus
- F6: Horn/Typhon 1
- F7: Horn/Typhon 2

Ich habe die Führerstandsbeleuchtung der 140 auf F9 und F10, die Maschinenraumbeleuchtung auf F11 und die Anfahrleuchten auf F11 und F12 gelegt. Damit habe ich die wichtigsten Funktionen auf der ersten Ebene der von mir am liebsten verwendeten Handregler Multimaus und LH101 von Lenz, die jeweils zehn Funktionen schalten, ohne dass ich die Shift-Taste benutzen muss.

Das Fuhrerstandslicht und die Maschinenraumbeleuchtung gehen automatisch aus, sobald die Lok sich bewegt. Die Anfahrleuchten schalte ich wie beim Vorbild von Hand ein und wieder aus.

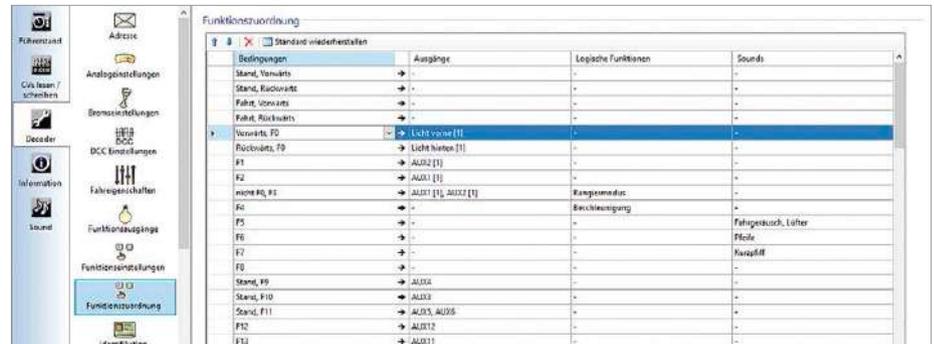
Eventuell ändere ich das ESU-Projekt noch so, dass die Anfahrleuchten spätestens bei mittlerer Geschwindigkeit wieder ausgehen. (Beim Vorbild dienten die Anfahrlichter übrigens nur dazu, festzustellen, ob sich die Lok bereits bewegt. Das war wichtig, denn die Fahrmotoren können beim Anfahren so viel Strom ziehen, dass sie durchbrennen, wenn die höheren Fahrstufen zu früh angeschaltet werden.)

### LICHT-TEST

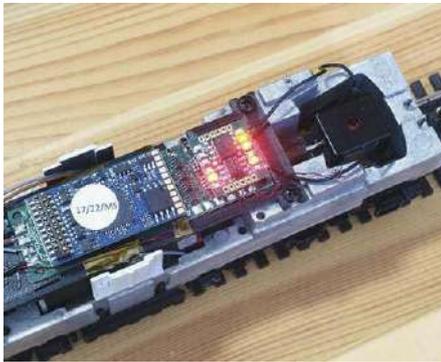
Zum Testen der Beleuchtung bietet Nix-Trains ein „Light Test Board“ an. Das Light Test Board wird anstelle des Connector Boards auf das Mainboard gesteckt. Auf dem Light Test Board sind LEDs verbaut, die den jeweiligen Anschluss ersetzen. So lässt sich die Funktionstastenbelegung bei abgenommenem Lokkasten kontrollieren. Ich bin immer wieder begeistert, wie schnell und übersichtlich sich Decoder von ESU mit dem LokProgrammer einstellen lassen.



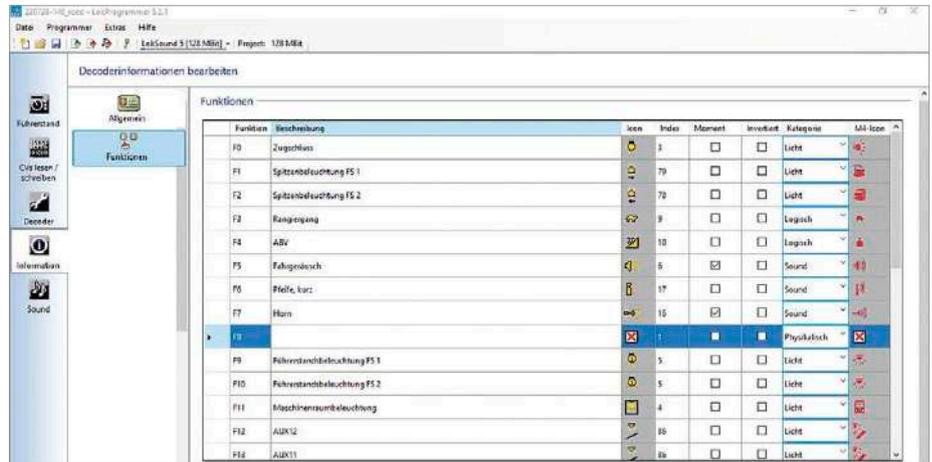
Winzige SMD-LEDs werden zur Nachbildung der Anfahrleuchten am Lokrahmen angebracht.



Im LokProgrammer habe ich die Ausgänge auf dem Decoder Buddy den Funktionstasten zugeordnet und Bedingungen formuliert, wann ein Ausgang an- und ausgeschaltet ist. So geht die Maschinenraumbeleuchtung automatisch aus, wenn die Lok fährt: „Stand, F11“.



Mit dem Light Test Board habe ich kontrolliert, ob die LEDs wie gewünscht schalten.



Für den Betrieb mit einer ECoS oder einem anderen Regler von ESU lassen sich schicke Piktogramme für die einzelnen Funktionen einstellen. Diese Piktogramme werden bei einer automatischen Anmeldung per MFX oder RailComPlus automatisch auf die Bedienoberfläche des Reglers geladen.

## FAZIT

Die Decoder Buddy-Platinen sind genial. Sie erleichtern die Verdrahtung von Drehgestellloks mit vielen Lichtfunktionen ungemein. Besonders gut finde ich, dass die nötigen Widerstände für die SMD-LEDs bereits auf der Platine verbaut sind. So muss ich nicht in den engen Lokgehäusen hantieren und der Verdrahtungsaufwand hält sich in Grenzen.

Die Decoder Buddy-Platinen passen zu Decodern, die eine Schnittstelle nach NEM 660 haben. Ich habe Decoder von ESU, Zimo, Lenz, D&H und Train-O-matic in die Lok eingesetzt – alle haben auf Antrieb funktioniert.

Der Umbau ist an einem ungestörten Basteltag zu schaffen. Am kompliziertesten ist das Verdrahten der kleinen SMD-LEDs mit den feinen Lackdrähten. Wer dazu keine Ruhe und Geduld hat, findet bei einigen Anbietern SMD-LEDs mit bereits angelöteten Kupferlackdrähten.

Frank Wieduwilt

## MATERIAL

Loksound 5.0, NEM 660

Decoder Buddy 5

Lautsprecher 11 x 15 mm, selbstklebend

Decoderlitze

SMD-LEDs mit angelötetem Lackdraht

Filament (PLA)

## BEZUGSQUELLE

ESU

NixTrains

D&H

Diverse Hersteller, z.B. ESU oder Tams

Modellbau Schönwitz

Diverse, z.B. Amazon, AliExpress oder DasFilament.de

## LINKS

- NixTrains (Decoder Buddy)
- Anleitung Decoder Buddy
- ESU (LokSound 5)
- Soundprojekte
- Lautsprecher
- Litzen und LEDs
- Schallkapsel und Motorhalterung zum Download

<https://nicknixtrains.com>  
<https://nicknixtrainz.com/description>  
<https://www.esu.eu>  
<http://projects.esu.eu>  
<https://doehler-haass.de>  
<https://tams-online.de>

<https://dimo.vgbahn.de/2022Heft4/buddy/buddy.html>

**Sie haben exzellente Produkte.  
 Sie bieten den perfekten Service.  
 Setzen Sie Ihre Firma in Szene!**

**HIER ist Platz für Ihre Anzeige**



**Kontakt:**  
**Bettina Wilgermein**  
**Tel. 089/13 06 99 523**  
**bettina.wilgermein@verlagshaus.de**

**Lokstoredigital**  
 Innovative Technik für Modellbahner  
[www.lokstoredigital.de](http://www.lokstoredigital.de)

Unsere innovative Technik jetzt auch für die Groß- und Gartenbahner mit dem neuen LoDi-Booster 10A und dem Gleisbesetzmelder LoDi-8-GBM-P. Natürlich mit Railcom, Strommessung und Kurzschlussmeldung.



Neugierig? Scannen Sie den QR-Code, oder besuchen Sie uns unter [www.lokstoredigital.de](http://www.lokstoredigital.de)





Wie die Bahnmeister-Draisine durch Heben und Drehen in ihren Schuppen kommt

# EIN Klv POLARISIERT

Vor ein paar Jahren brachte Lenz den Klv 12 heraus. Ein schnuckeliges Fahrzeug, das unbedingt angeschafft werden musste. Verständlicherweise verzichtete Lenz auf die Heb- und Dreh-Mechanik, denn sie wäre höchst empfindlich geworden. Gleichwohl blieb der Wunsch, diese Mechanik als Bastellösung zu realisieren. Das Projekt gelang auch Anfang 2020 – Näheres siehe Seite 57 – doch nun erst hat der Klv mit dem kleinen Fachwerkschuppen von *Die Modellbahnwerkstatt* eine Heimat gefunden (Baubericht siehe MIBA 8/2022). Deren Anschlussgleis liegt typischerweise rechtwinklig zum Hauptgleis, was sich im digitalen Anschluss allerdings als anspruchsvoll herausstellen sollte. Martin Knaden berichtet von seiner Lösung mit Frog Juicer, die auf den Spur-0-Tagen in Gießen durchaus Anklang fand.

Wer jemals mit einem Klv 12 über die Gleise gerumpelt ist, wird eine solche Fahrt so schnell nicht wieder vergessen. Das urige Gefährt vermittelt ein pures Eisenbahnerlebnis weit ab jeglicher Komfortstufe. Am Tag der offenen Tür hatte ich im Eisenbahnmuseum Heilbronn mal die Gelegenheit zur Mitfahrt. Aber auch viele andere Museen haben einen Klv 12 und bieten Fahrten

damit an. Hier wäre insbesondere die umfangreiche Klv-Sammlung der Eisenbahnfreunde Wetterau e.V. zu nennen. Der Verein residiert im Bahnhof Bad Nauheim-Nord.

Und wer am Zielort jemals die Wendeeinrichtung persönlich bedient hat, wird möglicherweise von seinen Bandscheiben noch tagelang an diese Anstrengung erinnert. Im Fahrwerk des

Klv 12 liegt nämlich eine Spindel, die über eine Kurbel bedient werden kann. Ein Spindelstein schiebt dann einen langen Stahlbügel nach vorn. Der Stützbalken, der über eine Kugelpfanne mit einem kurzen Stahlbügel verbunden ist, senkt sich daraufhin ab. Zuerst hebt sich die Hinterachse an, die Vorderachse mit dem schweren Motor bleibt zunächst noch auf der Schiene. Der Bedie-

ner fasst dann die beiden Handgriffe an, hebt mit Muskelkraft die Vorderachse hoch und wendet das leidlich ausbalancierte Gefährt um 180°, sodass die Vorderachse wieder abgesetzt werden kann. Nun noch behände den Klv 12 wieder herunterkurbeln – und schon kann die Rückfahrt unternommen werden. Unter <https://www.youtube.com/watch?v=pP5vvEvy9Fs> ist der Vorgang zu sehen.

Leider sind Preiserlein bis heute nicht in der Lage, sich – wie im Video gezeigt – ins Zeug zu legen. Also muss man wohl oder übel selbst aktiv werden und die komplette Mechanik in das Fahrzeug packen.

## UM- ODER NEUBAU?

Ein Umbau ist es eigentlich nicht. Vom Lenz-Modell wurde natürlich das Gehäuse weiterhin gebraucht. Außerdem wurden die Achsen und ein paar Kleinteile wie Trittstufen und Tank weiterverwendet.

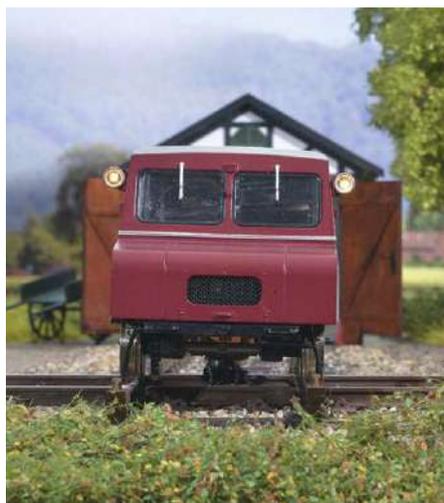
Während man bei sonstigen Fahrzeugen auf ein möglichst hohes Gewicht achtet, um ordentlich Reibung auf die Schienen zu kriegen, ist beim Klv 12 eher Leichtbau angesagt. Schließlich muss der kleine Servo das komplette Ding heben können. Nicht zuletzt deshalb konnte das schwere Lenz-Fahrwerk aus Zinkdruckguss nicht weiterverwendet werden.

Kern der Idee ist, dass der Klv nicht mit einer Gewindespindel angehoben wird. Vielmehr wird der Stützbalken wie beim Original über das Verschwenken nach unten gedrückt. Dazu hängt er an zwei kurzen Laschen. Allerdings sind es hier nicht zwei, sondern vier Laschen, die sich wie ein doppeltes Parallelogramm bewegen. Diese vier Laschen bilden ein stabiles Karree, sodass der Klv nicht umkippen kann.

In der Mitte liegt ein winziges Kugellager (außen 4 mm, innen 1,5 mm), das von einer Isolierung und einem aufgeklebten Schleifring umgeben ist. Der Schleifring ist bei etwa 45 Grad in der Mitte geteilt; damit polt das Fahrzeug sich selbstständig um und die im Stützbalken versteckten Stromabnehmer passen automatisch immer zur Polarität der normalen Radschleifer.



*Der kleine Klv 12 startet zu seinem täglichen Arbeitseinsatz. Werkzeuge und sonstige Arbeitsmaterialien sind im Heck verstaut – und schon kann es losgehen. Zunächst rückt das Gefährt vor bis zum Hauptgleis. Dort muss es genau anhalten, denn sonst ...*



*... erreichen später die Radsätze nicht genau das Hauptgleis. Doch zunächst wird der Klv (das „l“ steht für „leicht“, was der Mann an der Kurbel nicht unbedingt genauso sieht) durch Betätigen der Hubmechanik vom Gleis gelöst. Dann kann er langsam herumdreht werden. Ist das Hauptgleis erreicht, wird das Fahrzeug wieder heruntergekurbelt und senkt sich genau auf die Schienenprofile des Hauptgleises. Schon kann die Dienstfahrt beginnen.*





Das durchgehende Hauptgleis verläuft hier in West-Ost-Richtung, das zum Schuppen führende Gleis liegt folglich in Nord-Süd-Ausrichtung. Um korrekt zu funktionieren, muss der Frog Juicer von einem Teil der Gleisprofile die Polarität fest vorgegeben bekommen. Dieser Teil ist direkt angeschlossen, erkennbar durch die Markierungen in Schwarz bzw. Rot. Die an den Ecken zusammengelöteten Profile – markiert in Dunkelblau, Hellblau, Orange und Gelb – sind von den festverdrahteten Abschnitten getrennt und werden über den Frog Juicer mit der jeweils richtigen Polarität versorgt. Die kurzen Schienenprofile, die quer zum Hauptgleis liegen, haben dabei stets die gleiche Polarität wie die Schienen, die Richtung Schuppen führen. Das Abstellgleis vor dem Schuppen ist wiederum hinter einer weiteren Trennung festverdrahtet, denn hätte es ebenfalls die Polarität von Dunkelblau/Hellblau, wäre es stromlos, wenn auf dem Hauptgleis ein anderer Zug vorbeifährt. Fährt also der Klv 12 in den Schuppen, drückt er sich mit seinem Stempel auf den kurzen schwarz/rot markierten Gleisprofilen ab und dreht sich um 90° zum Schuppengleis. Der Stempel nimmt den Strom über einen zur Hälfte geteilten Schleifring ab. Bei einer Fahrt Heck voran, werden die dunkelblau und orange markierten Profile der Polarität Schwarz zugeordnet (entsprechend erhalten die hellblauen und gelben Profile die rote Polarität). Dreht sich der Klv so, dass er mit der Front voran in den Schuppen fährt, ist es umgekehrt.

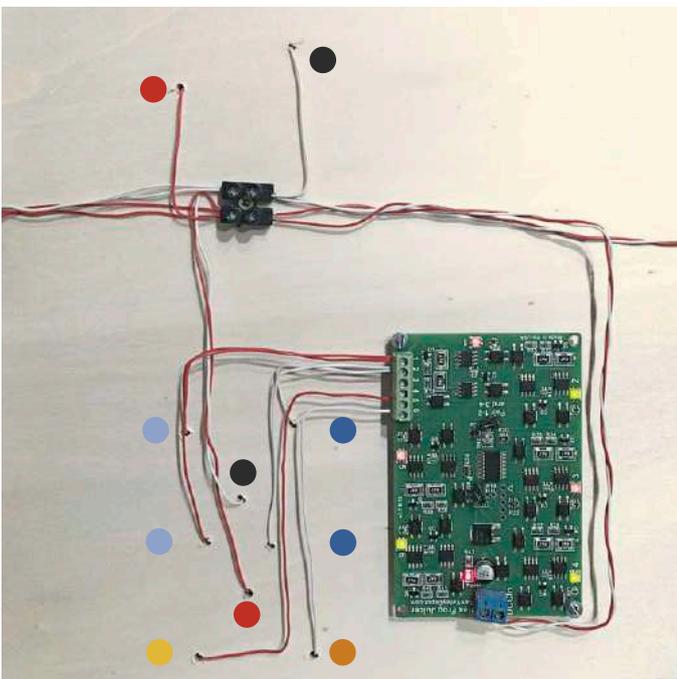
Durch das Verschwenken des Stützbalkens braucht die Drehachse ein Gelenk. Hier sitzt ein winziges Kardangelen (premium-modellbau.de), das auch Drehungen um 90° ermöglicht – wichtig für die Erreichbarkeit des Schuppengleises! Das Zahnrad, welches oben an dieser Drehachse angeschraubt ist, schwenkt mit und hat in der Schnecke nur dann Eingriff, wenn das Fahrzeug auch wirklich gedreht werden soll. Der Antriebsmotor für die Drehbewegung liegt über dem linken Hinterrad und wirkt auf eine quer liegende Schneckenwelle. Diese doppelte Schneckenuntersetzung ergibt ein sehr langsames Drehen.

Fahr- und Drehmotor werden über ein Relais wechselweise mit Fahrstrom aus dem Zimo-Decoder versorgt. Über F3 wird das Relais betätigt. Auf F3 reagiert aber auch der kleine Servodecoder von KM1, sodass mit einer einzigen Taste der Hubvorgang eingeleitet wird. Erst wenn der Stützbalken voll ausgefahren ist und die Achsen folglich in der Luft schweben, kann die Drehbewegung über den normalen Fahrstufenregler eingeleitet werden. Fehlbedienungen sind also ausgeschlossen.

Durch den Schleifring gibt es bei der Drehbewegung keine Begrenzung, wie sie etwa durch eine sich aufwickelnde Litze gegeben wäre. Der Klv kann rechtsrum oder linksrum drehen und notfalls auch mehrere Umdrehungen nacheinander machen. Aber so ein Klv ist ja kein Kettenkarussell ...

Im hinteren Dachbereich sind zwei Stützkondensatoren eingesetzt, die dem Modell über unsaubere Schienenabschnitte hinweghelfen. Gleichzeitig dienen sie aber auch als Gegengewicht, denn der maßstäblich schmale Stützbalken erfordert ein optimal austarierendes Modell. Zusätzliche Bleigewichte sind außerdem noch eingeklebt.

Mag die Technik auch noch so aufwendig sein, ohne den Frog Juicer wäre das Erreichen des Schuppengleises nicht möglich. Als größter Stromverbraucher hat sich übrigens das winzige Relais erwiesen. Es braucht satte 200 mA; das saugt die Stützkondensatoren ratzfatz leer. Hier soll eventuell noch ein mechanischer Umschalter das Problem lösen. Schanmermal ...



Die Sicht von unten auf die Verdrahtung. Bitte beachten: Die Ausrichtung oben-unten ist mit dem obigen Bild identisch, während rechts und links vertauscht ist. Die in Ost-West-Richtung liegende weiß-rote Leitung verläuft durch alle Segmente. Der Sechsfach-Frog Juicer ist zum Preis von € 97,50 im Shop von weichen-walter.de erhältlich. Es gibt außerdem Einzel- und Zweifach-Frog Juicer (€ 18,90 bzw. € 41,40).

Fotos: MK

Martin Knaden



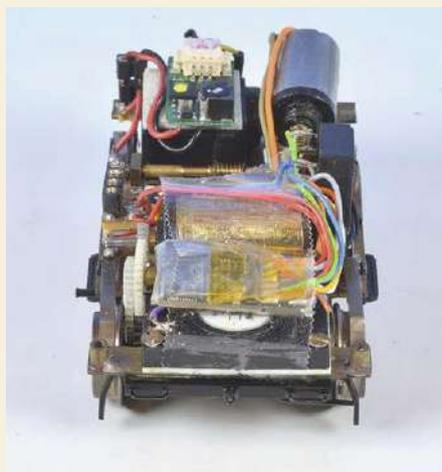
## ZWEI DECODER

Auch in der „großen“ Spur 0 ist nicht automatisch genug Platz für all die Technik. Und im winzigen KlV 12 ging es sogar besonders eng zu. Daher waren einige Kniffe zu berücksichtigen.

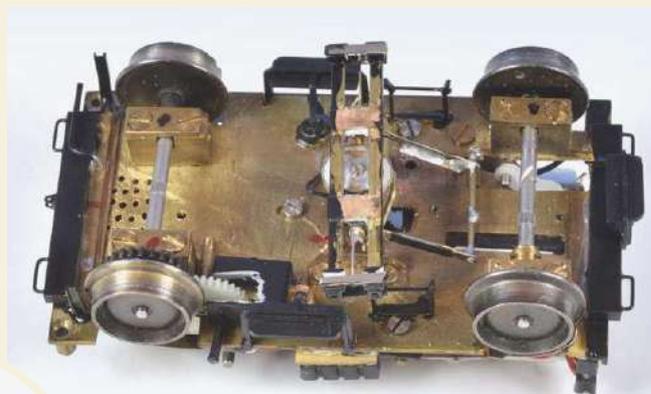
Da der ursprüngliche Decoder aus dem Lenz-KlV exakt auf die Platzverhältnisse im Serienmodell zugeschnitten war, musste ein neuer her. Die Wahl fiel auf den MX648 von Zimo – ein sehr kompakter Sounddecoder, für den der Sound des KlV 20 (VW-Bus) erhältlich ist: ein luftgekühlter Vierzylindermotor, dessen Klang am besten zur Käfer-Technik des KlV passt. (Die MS-Serie war damals noch nicht lieferbar.)

Als Lautsprecher wird der gleiche Typ wie im Lenz-Modell verwendet: ein K14.25 von Visaton. Er liegt ebenso wie der Sounddecoder vorn unter der Motorhaube, was in der Höhe letztlich sehr knapp wurde ...

Für das Anheben des Stempels war ursprünglich ein Linearservo vorgesehen. Dessen Kraft war allerdings zu schwach. Daher kam ein normaler Servo mit Ruderhorn zur Anwendung. Er wird über einen separaten Servodecoder von KM1 angesteuert: Art.-Nr. 190132 für Lokadressen. Dieser Decoder ist über eine Pfostensteckerverbindung angeschlossen, um ihn während der Erprobungsphase und notfalls später im Betrieb unabhängig vom Fahr- und Sounddecoder programmieren zu können. Damit alles funktioniert, müssen allerdings die Gleise penibel sauber sein!



*Die Mechanik des KlV 12 erforderte eine gewisse Präzision beim Anfertigen der Bauteile. Um Löcher und Drahtstifte mit möglichst geringem Spiel einsetzen zu können, half ein Satz Bohrer mit Zwischengrößen 0,45; 0,55; 0,65 etc.*



*Damit sich der KlV auch um 90° drehen kann, war ein winziges Kardangeln von premiummodellbau.de notwendig.*





## Python-Ergänzung für die MoBaLedLib

# FÜR LINUX UND MAC

In der Apple-Welt funktionieren nahezu alle Dinge als Plug&Play: Einfach zusammenstecken und es funktioniert sofort. Die MobaLedLib bietet Plug&Play-Programmierung von Arduinos für Licht- und Soundsteuerung auf Modellbahnanlagen. Da ist es nur logisch, wenn ein System wie die MobaLedLib auch mit dem Mac zusammenarbeitet. Eine Ergänzung für die MobaLedLib macht es nun möglich. Linux und Mac sind in vielen Fällen ein Entwicklungsstrang, daher kann man jetzt auch einen Raspberry Pi für die MobaLedLib nutzen.



Mit der pyMobaLedLib steht das MobaLedLib-Paket auch Apple- und Linux-Nutzern zur Verfügung.  
Fotos und Screenshots: Heiko Herholz

Die Beschäftigung mit der MobaLedLib wird bei mir zum Dauerthema, da es einfach immer noch sehr viele Dinge gibt, die ich bisher nicht ausprobiert habe. Relativ überraschend für mich und die MobaLedLib-Community hat Harold Linke eine Python-Erweiterung der MobaLedLib gebaut, mit der es nun möglich ist, das System auch auf dem Mac und mit Linux zu benutzen. Im Moment sind dazu noch mehrere Schritte von Hand nötig, aber es ist geplant, diese Schritte mit einem komfortablen Installationsprogramm zu automatisieren.

Da ich beim Ausprobieren neuer Dinge fast keine Schmerzen kenne, habe ich mich in einem Selbstversuch an das Thema gewagt. Als Testobjekt kommt zunächst mein MacBook Pro mit Intel-Prozessor zum Einsatz, auf dem von ähnlichen Versuchen in der Vergangenheit schon allerlei exotische Programme installiert sind.

## ARDUINO

Am Anfang jeder MobaLedLib-Installation steht die Installation der Arduino-Entwicklungsumgebung (IDE). Diese

steht auf [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc) zum kostenlosen Download für mehrere Betriebssysteme bereit. Grundsätzlich können Linuxer diese IDE auch über die Paketverwaltung ihrer Linux-Distribution installieren, meine Erfahrung ist aber, dass hier meist ältere Varianten installiert werden. Daher ist es sinnvoll, die IDE direkt von der Arduino-Seite zu beziehen, auch wenn man dann bei der Installation etwas Hand anlegen muss.

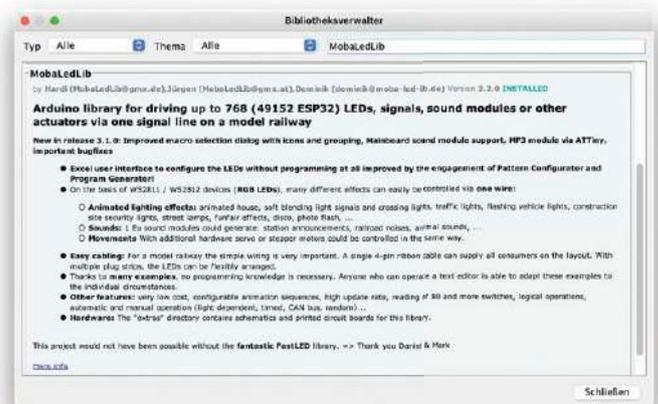
Auf meinem Mac war schon die aktuelle Version 1.8.19 installiert. Ich habe dann die Arduino-IDE gestartet und im Sketch-Menü „Bibliothek einbinden“ den Punkt „Bibliothek verwalten“ aus-

gewählt. In diesem Fenster sucht man dann einfach nach MobaLedLib. Bei mir war bereits eine MobaLedLib installiert. Ein Update führte jedoch zu Versionskonflikten. Daher habe ich die MobaLedLib im Unterordner „libraries“ des Arduino-Ordners einfach gelöscht und die MobaLedLib neu installiert.

## PYTHON

Anschließend habe ich den Interpreter für die Skriptsprache „Python“ installiert. Die passende Installationsdatei habe ich von der Internet-Seite [www.python.org](http://www.python.org) bekommen und installiert.

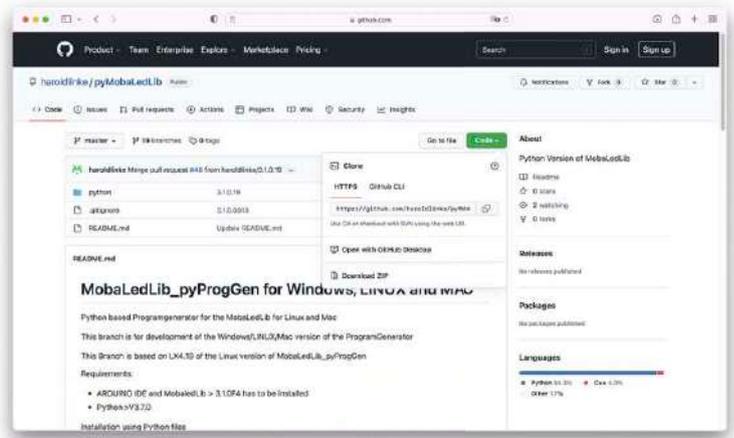
*Nach der Installation der Arduino-IDE muss in derselben die Bibliothek MobaLedLib installiert werden. Diese benötigt weitere Bibliotheken, die automatisch installiert werden, wenn man die Fragen der sich öffnenden Pop-up-Fenster mit „ja“ und „ok“ beantwortet.*





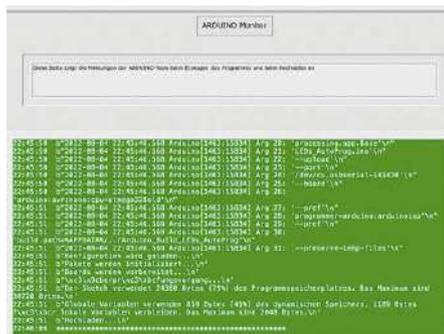
Vor dem Einsatz der MobaLedLib muss Python installiert werden. Es ist mindestens die Version 3.7 erforderlich.

Die Python-Version der MobaLedLib steht bei Harold Linke im Github-Verzeichnis bereit. Zum Download muss man rechts auf den grünen Code-Button klicken und dann eine Zip-Datei herunterladen. Die Python-Version kann auf allen Betriebssystemen verwendet werden.



Jetzt kam ein Schritt, bei dem ich mir nicht im Klaren war, ob er an der richtigen Stelle erfolgt ist: Ich habe unter Dokumente im Arduino-Ordner ein neues Verzeichnis mit dem Namen pyMobaLedLib erzeugt. Von der Seite <https://github.com/haroldlinke/pyMobaLedLib> habe ich eine ZIP-Datei geladen und den dort vorhandenen „python“-Ordner in das zuvor erzeugte pyMobaLedLib-Verzeichnis kopiert. Als Nächstes habe ich das Terminal geöffnet. Das findet man auf Mac-Rechnern bei den Dienstprogrammen. Mit dem cd-Befehl bin ich in das „python“-Verzeichnis gewechselt und habe dort den Befehl „python3 pyMobaLedLib.py“ eingegeben. Hier kam dann die Fehlermeldung, dass eine keyboard-Datei fehlt. Diese habe ich mit dem Befehl „pip3 install keyboard“ installiert. Danach habe ich wieder „python3 pyMobaLedLib.py“ ausgeführt. Jetzt passierte schon mehr. Ein Fenster hat sich geöffnet und eine Fehlermeldung hat gezeigt, dass die Arduino-IDE nicht gefunden wurde. Ein Quittieren der Meldung führte zur Beendigung des Programms.

Die grüne Farbe auf dem integrierten Arduino-Monitor zeigt an, dass das Programm erfolgreich übertragen wurde.



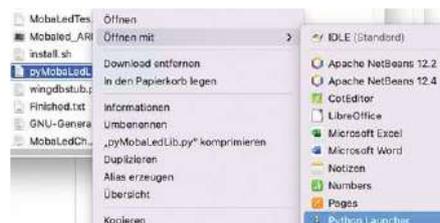
## MAIL-SUPPORT

An dieser Stelle war ich mit meinem Latein am Ende und habe den Entwickler kontaktiert. Augenscheinlich war ich der erste Anwender, der die pyMobaLedLib auf einem Mac gestartet hat. Mit meinen Fehlermeldungen konnte Harold Linke durchaus etwas anfangen und nach fünf Iterationsschritten mit Fehlermeldungen bekam ich eine lauffähige Version der MobaLedLib.

## ES LÄUFT!

Sowohl bei mir, als auch beim Entwicklungsteam war die Freude groß, als das erste Mal eine Lichtsteuersequenz erfolgreich auf einen Arduino übertragen wurde. Wie üblich bei solchen Dingen war es dabei schon spät in der Nacht. Ein paar Kleinigkeiten funktionieren im Moment noch nicht, aber dank der von mir eingesammelten Fehlermeldungen auf meinem Mac werden diese sicherlich bis zur Auslieferung dieser DiMo zum größten Teil behoben sein. Nach mehreren Iterationsschritten

Als Alpha-Tester sollte man zunächst mit einem Terminal und Konsolen-Befehlen arbeiten, um Fehlermeldungen besser einfangen zu können. Für den Normalanwender reicht es aus, wenn das Skript pyMobaLedLib.py mit dem „Python Launcher“ auf dem Mac geöffnet wird.



weiß ich auch, dass es nicht so entscheidend ist, wo die pyMobaLedLib gespeichert wird. Wichtig ist vor allem, dass vor dem Starten die benötigten Bibliotheken in der Arduino-IDE auf den aktuellen Stand gebracht werden. Das geschieht relativ bequem in der Arduino-Bibliotheksverwaltung.

## LINUX

Auch mit Linux und dem Kleincomputer Raspberry Pi arbeite ich sehr gerne. Hier habe ich mir einen frischen Start gegönnt und mit dem Programm „Raspberry Pi Imager“ auf meinem Mac zunächst eine neue microSD-Karte mit Raspberry Pi OS in der 32-Bit-Ausführung beschrieben. Grundsätzlich können aktuelle Raspberry Pi 4-Modelle auch ein 64-Bit-Betriebssystem ausführen, ich weiß aber von früheren Versuchen, dass nicht alle Arduino-Bibliotheken für die 64-Bit-Version zur Verfügung stehen. Um mir hier nicht unnötige Fehlerquellen und Komplexität einzufangen, habe ich daher eine 32-Bit-Variante gewählt.

Beim ersten Start der pyMobaLedLib gibt es eine Fehlermeldung, weil die Arduino-IDE nicht gefunden wird. Den Speicherort muss man dann von Hand einstellen. Das ist einfacher als gedacht: Man klickt hier auf den Button und in dem sich öffnenden Fenster auf das Arduino-Logo.





Das Beschreiben einer microSD-Karte mit einem Raspberry Pi-Betriebssystem wird mit dem passenden Programm auch auf dem Mac zu einem Kinderspiel.

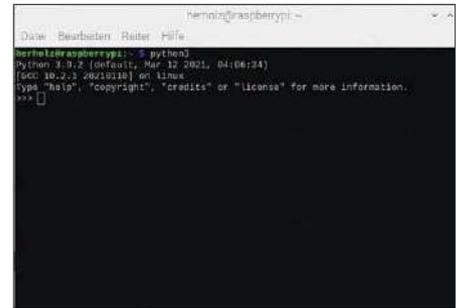
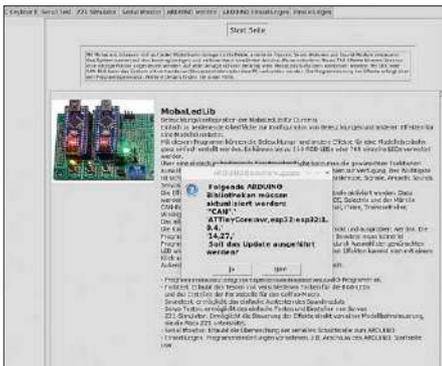
Mit der frisch bespielten microSD-Karte ging es dann an den Raspberry Pi 4. Aus der Zeit vor der Chip-Krise besitze ich noch ein Exemplar mit opulenten 8 Gigabyte Arbeitsspeicher. Auch wenn das Image neu und ganz frisch ist, direkt nach dem ersten Start möchte der „Raspi“ erstmal eine ganze Reihe Updates aus dem Internet laden und installieren.

### ARDUINO

Anschließend geht es an die Installation der Arduino-IDE. Diese habe ich mir von der Seite [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc) geladen. Die richtige Version ist eine 32-Bit-Linux-Variante für Arm-Prozessoren. Die als ZIP-Datei verpackten Daten werden auf dem „Raspi“ ausgepackt. Durch einen Doppelklick wird die Datei „install.sh“ ausgeführt. Danach findet sich ein Arduino-Button im Raspberry-Pi-Menü unter „Entwicklung“.

Im Prinzip ist es egal, an welcher Stelle auf dem Rechner das Arduino-Ver-

*Beim ersten Start der pyMobaLedLib nach dem Einstellen des Pfades zur Arduino-Software wird diese geprüft und fehlende Bibliotheken werden installiert oder auf den aktuellen Stand gebracht.*



Beim Installieren der MobaLedLib-Bibliothek in der Arduino-Software können gleich alle Abhängigkeiten aufgelöst und fehlende Bibliotheken installiert werden.

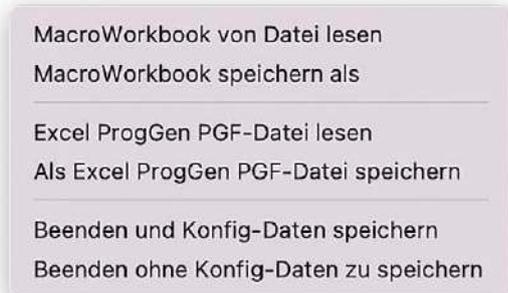
Auf dem Raspberry Pi ist „Python“ schon in einer passenden Version installiert. Hier ist nichts weiter zu tun und der nächste Schritt in der Installation kann folgen.

zeichnis gespeichert ist. Das Installationsprogramm kopiert aber keine Dateien und nimmt das aktuelle Verzeichnis als endgültigen Programm-Ordner. Bei mir liegen die Arduino-Programm-Dateien jetzt unter /tmp/. Das ist für den Test hier egal, aber auf Dauer nicht so richtig sinnvoll. Besser ist es zum Beispiel, wenn man die Programmdateien unter /opt/arduino/ speichert. Sinnigerweise sollte man dann die pyMobaLedLib ebenfalls unter /opt/pymobaledlib/ auf dem Raspberry Pi speichern.

### PYTHON

Hier gab es nicht viel zu tun. Ich habe ein Konsolenfenster geöffnet und den Befehl „python3“ eingetippt. Dann öffnet sich die Python-Konsole und zeigt die Version an. Bei mir ist das 3.9, also völlig ausreichend für die pyMobaLedLib. Mit dem Befehl quit() kann man die Python-Konsole wieder verlassen.

*Wer bisher mit Windows und Excel die MobaLedLib benutzt hat und jetzt gerne zu der Python-Lösung wechseln möchte, kann seine bisherigen Konfigurationsdateien hier importieren. Natürlich gibt es auch einen Weg in die andere Richtung, um am Windows-Rechner weiterarbeiten zu können.*



### DAS PYTHON-SKRIPT

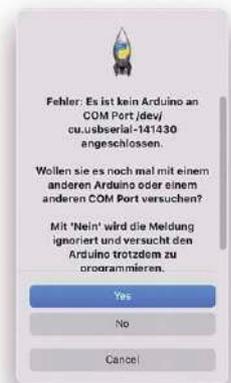
Danach habe ich von Harold Linkes github-Seite die pyMobaLedLib heruntergeladen und entpackt. Im Prinzip ist hier auch der Speicherort egal. Ich habe anschließend ein Konsolenfenster geöffnet und bin mit dem cd-Befehl wieder in das Verzeichnis gewechselt, in dem die Datei pyMobaLedLib.py liegt.

Mit dem Befehl „python3 pyMobaLedLib.py“ wird gestartet. Auch hier gibt es zunächst die Fehlermeldung mit der fehlenden Keyboard-Datei, die ich erneut mit dem Befehl „pip3 install keyboard“ beheben konnte.

Sicherlich werden Sie es schon gemerkt haben: Der Raspberry Pi braucht eine Netzwerk- oder WLAN-Verbindung ins Internet. Ohne sie lassen sich die vielen zusätzlichen Dateien und Bibliotheken nicht installieren.

Beim nächsten Start meckert die pyMobaLedLib über den unbekanntenen Speicherort der Arduino-Programm-

*Im Moment gibt es noch eine Fehlermeldung, wenn man die fertige MobaLedLib-Konfiguration zum Arduino übertragen möchte. Mit „No“ funktioniert es tatsächlich.*





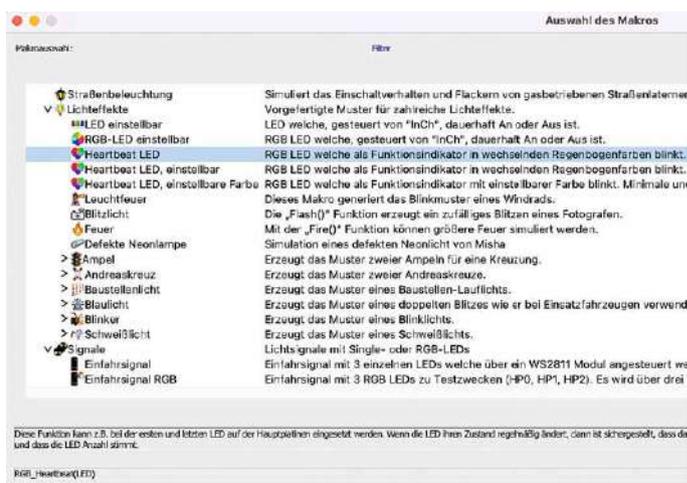
Das Hauptfenster für die Konfiguration sieht fast genauso aus wie das bisherige Excel-Arbeitsblatt. Auch die Konfigurationsschritte sind identisch.

Dateien. Das habe ich in den Arduino-Einstellungen geändert und dann wieder neu gestartet. Jetzt findet die pyMobaLedLib die Arduino-Software und installiert ein paar fehlende Bibliotheken. Sicherheitshalber habe ich die pyMobaLedLib neu gestartet und dann konnte ich endlich anfangen.

Die Oberfläche erinnert optisch sehr an das bekannte Excel-Arbeitsblatt. So ist für bisherige MobaLedLib-Nutzer keine Umgewöhnung nötig. Bei Programmstart ist auf der „ProgrammGeneratorPage“ eine umfangreiche Musterkonfiguration zu sehen. Ich habe diese mit dem „Lösche Tabelle“-Button gelöscht. Übrig bleibt dann eine ausgefüllte Zeile mit der Heartbeat-LED auf der Hauptplatine. Da ich mir eine zweite RGB-LED auf die Hauptplatine gesteckt habe, ergibt es Sinn, dieser nun ebenfalls einen Heartbeat zu verpassen.

Dazu habe ich den Konfigurationsdialog mit dem entsprechenden Button gestartet. Im Auswahlfenster der Makros habe ich mir das Heartbeat-Makro ausgesucht. Die ganzen Hintergrund-Arbeiten macht auch diesmal die pyMobaLedLib automatisch. Der nächste Schritt ist nun das Übertragen der Konfiguration zum Arduino. Dieser bricht zu nächst mit einer Fehlermeldung ab. Daher habe ich jetzt unter Optionen die serielle Schnittstelle für den LED-Arduino ausgewählt.

Im Konfigurationsdialog werden alle erforderlichen Angaben abgefragt. An dieser Stelle wird ausgewählt, was der zu konfigurierende Anschluss am MobaLedLib-System machen soll. Neben den Lichteffekten ist auch die Ansteuerung von Signalen, Servos oder auch Sound und noch vielen anderen Dingen möglich.



Leider werden die Arduinos im Moment weder auf dem Mac noch auf dem Raspi als Arduinos erkannt. Daher muss man die serielle Schnittstelle von Hand auswählen. Ist das erledigt, kann die Konfiguration zum Arduino übertragen werden. Das Programm meckert immer noch etwas. Durch Anklicken des „No“-Buttons kann man dieses Problem umgehen und der Arduino wird dann doch programmiert.

Im Moment ist es noch so, dass man keine frischen Arduinos mit den initialen Programmen bespielen kann. Das scheint aber ein schnell zu lösendes Detailproblem zu sein.

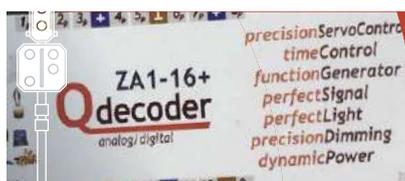
## FAZIT

Die geniale MoBaLedLib stand bisher nur Windows-Nutzern offen. Auch wurde mit Microsoft Excel eine Software benötigt, für die nicht jeder auf seinem Hobby-PC Geld ausgeben kann oder möchte. Mit der Python-Adaption wird die MobaLedLib nun unabhängig vom Betriebssystem und Excel. Auch Windows-Nutzer können die Python-Version installieren und verwenden. Die jetzt noch bestehenden Kinderkrankheiten der Python-Version sind sicherlich bald beseitigt.

Heiko Herholz

### LINKS ZUM ARTIKEL

- <https://github.com/haroldlinke/pyMobaLedLib>
- <https://wiki.mobaledlib.de>
- <https://www.arduino.cc>
- <https://www.python.org>



Du hast die Signale, wir haben die Decoder

- Lichtsignale und Licht, nicht irgendwie, sondern genau so wie draussen auf der Strecke
- Weichendecoder, kräftig und zuverlässig

+41 56 426 48 88

+49 171 830 96 68

Qdecoder

Online Shop CH

[qdecoder.ch](https://qdecoder.ch)

Online Shop EU

[qdecoder.de](https://qdecoder.de)

Anzeige



## Pendelzugsteuerung mit Märklin Decoder mLD3

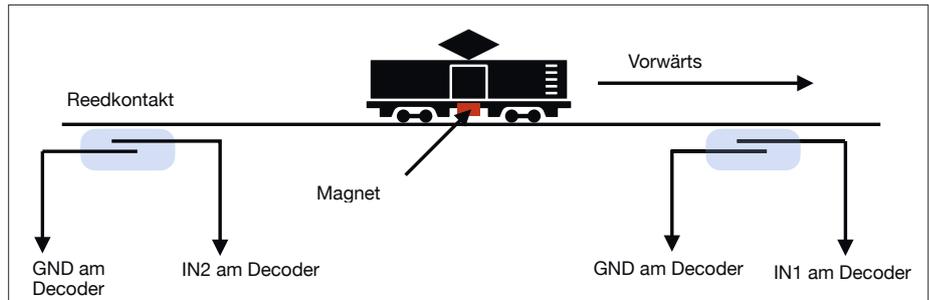
# DIGITAL PENDELN – ANALOG FAHREN

Die Eisenbahnfreunde Göttingen sind echte „Märklinisten“. Eine Straßenbahn-Pendelstrecke auf der Clubanlage wird allerdings als Zweileiter-Ausführung realisiert. Die Pendelfunktion erzeugt ein Märklin-Decoder – neben dem Gleis.

Bei den Eisenbahnfreunden Göttingen wird derzeit an der Clubanlage gebaut. An einem der Vereinsabende kam die Idee auf, doch eine Straßenbahn zur Verbindung von zwei Bahnhöfen vorzusehen. Aus Platzgründen kam nur eine Pendelstrecke infrage. Es wurde eine Straßenbahn gekauft und ein Vereinsmitglied, das Erfahrungen mit dem Zweileitersystem (also ehemals Gleichstrom) hatte, erklärte sich bereit, die Digitalisierung vorzunehmen. Die Mehrheit der Vereinsmitglieder fährt auf dem Punktkontaktgleis aus Göppingen und hat damit auch Erfahrungen. Gesteuert werden sollte die Straßenbahn, wie die übrige Anlage auch, mit Win-Digipet.

Es zeigte sich dann, dass die Digitalisierung der Straßenbahn leider nicht so einfach zu bewerkstelligen war, wie man sich das vorgestellt hatte, da nur wenig Platz im Modell ist. Außerdem wurde befürchtet, beim Umbau das filigrane Modell zu beschädigen. Daher musste eine andere Lösung gefunden werden.

Als Vereinsmitglied der Pukogleisfraktion machte ich den Vorschlag, einen mLD3-Decoder aus Göppingen, der ja Sensoreingänge für Reedkontakte hat, doch einfach neben das Gleis zu setzen. Da nur eine Tram fährt, können die



Die Skizze zeigt den prinzipiellen Aufbau der Pendelstrecke. Unter dem Fahrzeug wird ein Permanentmagnet befestigt, der die beiden Reedkontakte an den Kehrstellen in den Endpunkten auslöst.

Alle Fotos und Skizzen: Harald Görlich

Motoranschlüsse des Decoders direkt mit dem Gleis verbunden werden. Die Steuerung der Pendelstrecke kann der Decoder dann auch gleich mit übernehmen; lediglich der Startbefehl muss von der Zentrale kommen.

Die Anwendung besagter Sensoreingänge für Reedkontakte musste ich allerdings erst „erforschen“, denn die Göppinger verraten in ihren Anleitungen und technischen Informationen längst nicht alle Funktionen ihrer Decoder und Geräte.

Der grundsätzliche Aufbau der Pendelstrecke ist dabei ganz einfach. An jedem Ende wird ein Reedkontakt im Gleis eingebaut und die Straßenbahn mit einem Magneten versehen. Dadurch

sollte es möglich sein, die Tram zu stoppen, zu warten und dann die Richtung zu wechseln, in Gegenrichtung zu beschleunigen und dann am anderen Ende mit dem dortigen Reedkontakt dieselben Aktionen ausführen zu lassen. Also immer hin und her. Der Start soll erst mal manuell geschehen. So die Idee.

## GROSSE TÜFTELEI

Der Decoder-Tester 60970 aus Göppingen war bereits in meinem Besitz. Er ist mit vielen LEDs und einem Motor sehr gut geeignet, um die Wirkung der im Decoder programmierten Befehle zu verstehen und die eigene Programmierung zu überprüfen. Er hat auch drei

*Zum Einstellen des Decoders hat sich dieser Testaufbau bewährt. Die Mobile Station 2 unten dient zum schnellen Testen der Einstellungen und als Stromversorgung für den Decodertester. In diesem ist der Decoder eingesteckt. Außerdem ist am Tester der Decoder-Programmer mit der PC-Verbindung angesteckt. Dank vorhandener Taster auf dem Tester lässt sich die Funktion der Sensor-Eingänge des Decoders durch Betätigen der Tasten am Teststand sehr gut simulieren.*



Taster auf der Platine, die mit IN1 bis IN3 beschriftet sind.

Der erste Schritt war, die Software „mDecoderTool mDT3“ zu installieren. Das war leicht. Schwieriger war und ist es die Software anzuwenden. Hierzu gibt es einige YouTube-Erklärvideos, auch gibt es Artikel im Märklin-Magazin sowie Hinweise in Foren. Allerdings empfand ich die Suche nach den erforderlichen Informationen als eine echte Fleißaufgabe.

Ein Alleinstellungsmerkmal der Märklin-Publikationen ist es, dass die gleichen Dinge (z.B. Motoren) unterschiedlich benannt werden. Daher heißen die Taster auf der Platine des Decodertesters IN1, IN2 und IN3, in der Programmiersoftware mDT3 finden sich dagegen die Begriffe Sensor 1 und Sensor 2, aber ich fand keinen Sensor 3. Damit hatte sich der inzwischen formulierte Wunsch nach einem möglichen Zwischenstopp in der Pendelstrecke erst mal erledigt. Leider fehlt auch in der Beschreibung der Software für viele Befehle ein Hinweis, was sie genau bewirken. Zum Beispiel beim Befehl „Fahrtwechsel“.

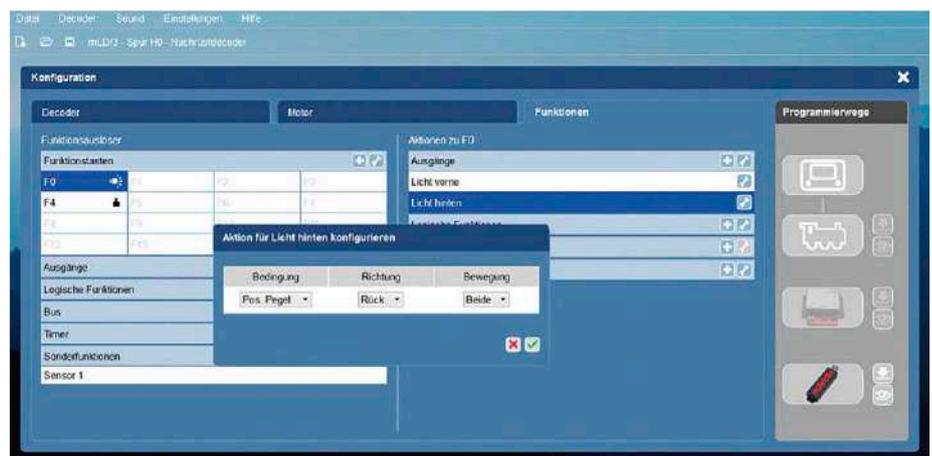
Die Zusammenschaltung der Hardware zur Decoderprogrammierung (PC, Decodertester 60970, MS2 und Decoderprogrammer 60971) hingegen war einfach und konnte den jeweils beiliegenden Beschreibungen sehr gut entnommen werden.

Als endgültigen Decoder habe ich nach Beendigung der Programmierung den mLD3 mit der Nummer 60982 gewählt, weil hier die Sensoren 1 und 2 per Kabel herausgeführt sind, die ja dann an jeweils einen Reedkontakt angeschlossen werden müssen. Zum Testen funktioniert aber auch jeder mLD3- oder mSD3-Decoder, da ja auf der Decodertestplatine die Taster IN1 und IN2 zur Simulation der Reedkontakte vorhanden sind.

Das Programmieren des Decoders erfolgt grundsätzlich so: Nach dem Start von „mDecoderTool3“ wähle ich „Decoder auslesen“ und beginne wie in der Anleitung zu der Software auf Seite 6 beschrieben gleich beim Punkt 4.5 „Funktionen“. Die anderen Reiter zu Decoder und Motor bleiben erst mal außen vor. Ein Klick auf den weißen Mausschlüssel und den Reiter



Dieses Fenster öffnet sich nach „Decoder auslesen“. Man beachte, dass der Decoder 60972 ab Werk schon programmiert ist.



Einige Dinge sind bereits ab Werk im Decoder programmiert. Der Klick auf F4 zeigt, was F4 bewirkt. Hier kann man bei Bedarf schnell die Konfiguration ändern. In den Menüfeldern darunter ist auf der linken Seite immer der Auslöser angezeigt, also meist eine Funktionstaste, und rechts sieht man die dann ausgeführten Aktionen wie zum Beispiel das Einschalten einer LED oder Lampe. Grundsätzlich sollte man sich die Funktionsauslöser der linken Seite wie einen Schalter vorstellen, der ein- bzw. ausgeschaltet wird.

„Funktionen“ öffnet ein Fenster, bestehend aus einem linken Teil (genannt „Funktionsauslöser“) und einem rechten Teil „Aktionen zu Fxx“.

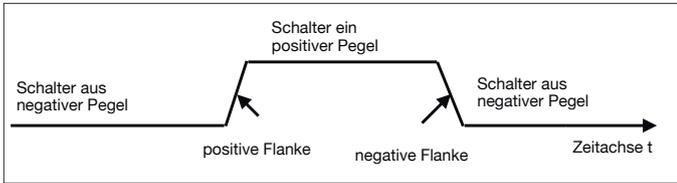
Links steht immer, was eine Aktion auslösen kann, z.B. die Funktionstasten oder ein Sound oder ein Zeitschalter (Timer). Im rechten Teil gibt man an, was als Aktion passieren soll, wenn links der Auslöser aktiv ist (Licht an, Sound abspielen, Timer starten usw.). Klickt man links F0 an (tiefblau), so ist rechts im Fenster „Licht vorne“ und „Licht hinten“ hell hinterlegt, also die Aktion, die F0 bei Betätigung auslöst.

Anfänglich bestanden große Probleme im Umgang mit der Software. Ich

habe dann irgendwann festgestellt, dass man in den Aktionszeilen auf der rechten Seite auf den Mausschlüssel klicken sollte, da nur dann das Pop-up-Menü geöffnet wird. Das Pluszeichen in den hellblau unterlegten Zeilen liefert weitere Funktionsauslöser und Aktionen. Allerdings muss man etwas aufpassen, blassblaue Pluszeichen und Mausschlüssel sind nicht anwählbar.

## DIE PROGRAMMIERUNG:

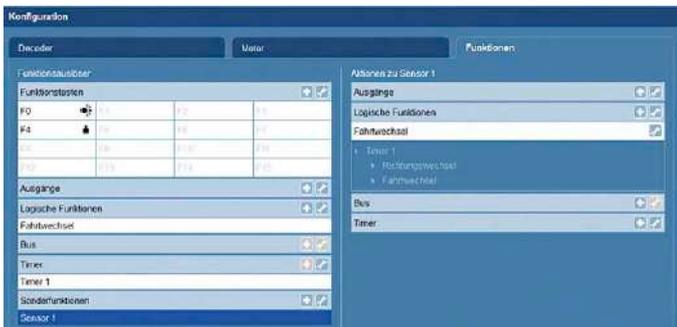
Ich bin jetzt erstmal davon ausgegangen, dass die Straßenbahn mit einer Fahrstufe gestartet wird und nun vorwärts von links nach rechts auf den



Zum Verständnis der Ablaufbedingungen bei der Programmierung des Märklin-Decoders hilft dieses Zeitablauf-Diagramm.

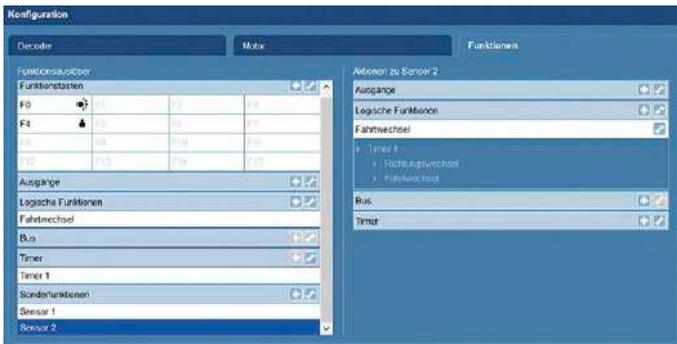


Hier kann man die Logik der Decoder-Programmierung verstehen: Die Informatiker bei Märklin haben das Umschalten des Zugchlusses beim Fahrtrichtungswechsel eigentlich nur in ihre Sprache übersetzt.



Für den Fahrtrichtungswechsel am Sensor 1 wird ein Timer konfiguriert, der zunächst für den Richtungswechsel sorgt, dann 5 Sekunden wartet und schließlich der Lok wieder eine Fahrstufe gibt. Etwas irritierend ist der Begriff „Fahrwechsel“. Dieser meint in Märklins Informatiker-Sprache nicht den vorher bereits erfolgten Richtungswechsel, sondern den Wechsel des Zustands zwischen fahrend und stehend. In diesem Fall fährt die Lok los.

Auch für Sensor 2 müssen Aktionen konfiguriert werden. Letztlich sind es die gleichen Aktionen, nur mit dem Unterschied, dass ein neuer Timer gebraucht und mit Timer 2 definiert wird. Bei Bedarf lassen sich auch noch weitere Timer definieren. So könnte man beispielsweise einen Zwischenstopp mit einem Timer realisieren, der nach einer definierten Fahrzeit die Tram anhält.



Reedkontakt 1 = Sensor 1 zufährt und diesen auch überfährt. Dabei wird der Magnet unter der Straßenbahn den Kontakt kurzzeitig schließen und damit den Sensor des Decoders auslösen. Jetzt bremsst die Straßenbahn mit der im Decoder ab Werk eingestellten Bremsverzögerung und hält an.

## EINSTELLUNGEN IM DETAIL

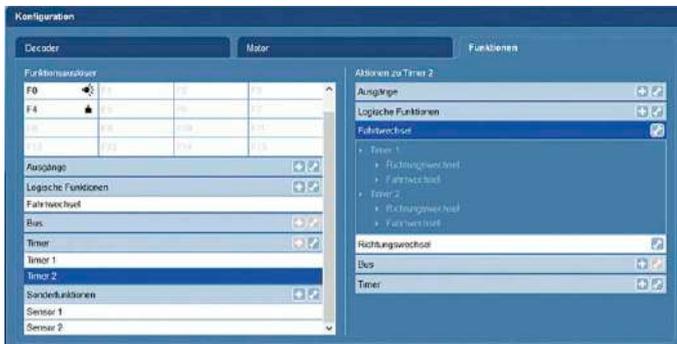
Auf der linken Seite wird in der Zeile Sonderfunktionen mit dem Pluszeichen „Sensor 1“ gewählt und mit einem Klick auf den Haken bestätigt. Links erscheint dann darunter Sensor 1 weiß unterlegt. Durch Anklicken wird es tiefblau und rechts oben erscheint: Aktionen zu Sensor 1. Dann kann man auf der rechten Seite in der Zeile „Logische Funktionen“ mit „+“ „Fahrwechsel“ hinzufügen und mit Klick auf den Haken bestätigen. Wenn Sensor 1 bzw. IN1 kurzzeitig geschlossen wird (pos. Pegel), wird ein Fahrwechsel als Aktion ausgelöst. Da sie vorher gefahren ist, hält die Tram jetzt an und zwar mit der im Decoder eingestellten Bremsverzögerung. Sie soll aber nur bei Vorwärtsfahrt anhalten, also muss man den Mausschlüssel rechts anklicken und bei Richtung „Vor“ wählen. Mit dem grünen Haken muss das bestätigt werden.

Nun steht die Straßenbahn still, soll etwas warten und zurück Richtung Reedkontakt 2 fahren. Dazu braucht man einen Zeitschalter, also einen Timer. Gewöhnungsbedürftig ist nun (zumindest für mich), dass der Fahrwechsel auch eine Aktion auslösen kann. Links geht man bei den logischen Funktionen auf das Pluszeichen und wählt „Fahrwechsel“, der erscheint nun links in einem weißen Feld. Klickt man darauf, wird es dunkelblau und rechts oben erscheint „Aktionen zu Fahrwechsel“. Rechts unter „Aktionen zu Fahrwechsel“ muss man jetzt den Timer 1 hinzufügen, indem man auf das Pluszeichen in der Zeile Timer klickt. Mit einem Klick auf den Mausschlüssel in Zeile Timer 1 stellt man im kleinen Pop-up-Fenster „Aktionen für Timer 1 konfigurieren“ als Bedingung „Negative Flanke“ ein. Dies bedeutet, dass die Aktion Fahrwechsel beendet ist und die Tram steht. Unter Richtung stellt man „Vor“ und unter Bewegung „Stand“ ein. Unter diesen Bedingungen startet nun der Timer 1.

Jetzt darf man nicht vergessen, auf der linken Seite in der Zeile „Timer“ den Mausschlüssel anzuklicken und die Zeit für „Timer 1“ einzustellen. Außerdem muss im linken Fenster der Software nun ebenfalls der Timer 1 als Funktionsauslöser hinzugefügt werden, denn der Timer 1 soll ja etwas tun.

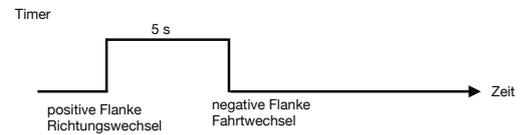
Der Timer 1 löst nun beim Start einen Richtungswechsel aus. Während der einstellbaren Wartezeit passiert nichts. Ist die Zeit abgelaufen, wird der Fahrwechsel ausgeführt. Die Straßenbahn fährt los. Auf der linken Seite kann man unter den logischen Funktionen durch einen Klick auf den Mausschlüssel die Endgeschwindigkeit für den Fahrwechsel (jetzt rückwärts) einstellen.

Einen ersten Test habe ich mit dem angeschlossenen Testaufbau gemacht und per Hand eine Fahrstufe im Fahrpult vorgegeben. Drückt man jetzt den Taster IN1 auf der Testplatine, so stoppt der Motor langsam, steht still und bewegt sich nach 5 Sekunden in die Gegenrichtung. Das bringt den gewünschten Effekt für die erste Endstelle.



Dieses Bild ist folgendermaßen zu lesen:  
 Wenn Funktionsauslöser „Sensor 1“ (dunkelblau) ausgelöst wird, wird ein Fahrwechsel ausgeführt. Wenn alles richtig ist, hält die Tram nach Überfahren des Reedkontaktes nur bei Vorwärtsfahrt an.

Die Skizze zeigt die zeitliche Abfolge beim Timer.



Jetzt muss das Ganze noch für den anderen Endpunkt am Reedkontakt 2 konfiguriert werden. Die Tram soll stoppen, wenn dieser erreicht wird.

Im linken Fenster muss jetzt Sensor 2 aus den Sonderfunktionen angelegt werden. Ist der Sensor 2 angeklickt und blau hinterlegt, dann sieht man rechts unter „Aktionen zu Sensor 2“, dass dort noch keine Aktion eingetragen ist. Das muss dann aus den logischen Funktionen rechts der „Fahrwechsel“ sein.

Die weiteren Schritte erfolgen analog zum ersten Sensor. Wichtig ist jetzt, dass man einen Timer 2 konfiguriert,

bei dem die gleichen Schritte ausgeführt werden wie beim Timer 1. Hat man sich nicht vertippt, pendelt die Straßenbahn jetzt nach Vorgabe einer Fahrstufe bei Vorwärtsfahrt in der MS2 hin- und her.

Nun kann man unter dem Reiter „Decoder“ das Icon für den Loktyp ändern, den Decodernamen und die Tachoanzeige. Die Einstellungen zum Motor habe ich so belassen. Auch die CVs für Beschleunigung und Bremsvorgang können angepasst werden. Ebenso können F0 und F4 gelöscht werden.

Im praktischen Einsatz ist nun keine komplizierte Technik mehr erforder-

lich. Der Decoder wird mit Gleis und Kontakten verkabelt. Außerdem bekommt er natürlich Strom von unserer Digitalzentrale.

Um die Pendelstrecke vom Rest der Anlage zu trennen, setzen wir eine Mobile Station 2 mit der zugehörigen Gleisbox für die Tram-Pendelei ein. Die Tram selber wird weiterhin analog betrieben, auch wenn der Strom auf dem Gleis vom Decoder bereitgestellt wird. So ist ein Austausch des Fahrzeugs ohne Umprogrammierung des Decoders jederzeit möglich.

Harald Görlich

## Ein original LokSound 5 Decoder passt immer!

ESU



58926 LokSound 5 Nano  
19,6 x 8,5 x 3,2 mm



58818 LokSound 5 micro  
21 x 10,4 x 3,5 mm / Next18



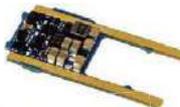
58219 LokSound 5 Fx  
25,5 x 15,5 x 5,8 mm / 21 MTC



58419 LokSound 5  
30 x 15,5 x 5,6 mm / 21 MTC



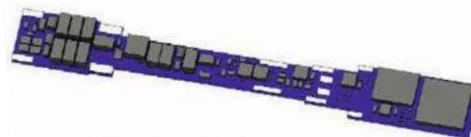
58412 LokSound 5  
30 x 15,5 x 9,8 mm / PluX22



58731 LokSound 5 micro  
27,6 x 14,1 x 3 mm / Kato



58721 LokSound 5 micro  
66,2 x 8,3 x 3 mm / DSI



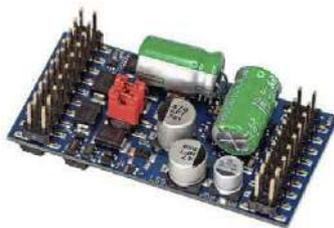
58751 LokSound 5 micro  
66,0 x 8,2 mm / Atlas Legacy



58941 LokSound 5 micro  
47,5 x 14,0 x 4,5 mm / Kato USA Widebody



58515 LokSound 5 XL  
52 x 40,3 x 20,7 mm / Stiftleiste



58315 LokSound 5 L  
51 x 25,4 x 12 mm / Stiftleiste

LokSound 5 Decoder spielen 12 Geräuschanäle bei voller 16 Bit HiFi-Qualität gleichzeitig ab. Eine automatische Anmeldung an geeigneten Zentralen dank RailComPlus oder Märklin® mfx®-kompatibler M4-Funktionalität ist stets mit drin. Zur Steuerung von Licht- und mechanischen Funktionen sind bis zu 22 Ausgänge vorhanden. LokSound Decoder sind voll „integriert“, so dass Sound- und Lichteffekte immer synchron sind (z.B. für das Flackern der Feuerbüchse beim zufälligen Kohleschaukeln). Auch dreckige Schienen sind dank ausgefeiltem Powermanagement kein Problem.

Selbstverständlich bleiben Ihre mit LokSound 5 Decodern ausgestatteten Triebfahrzeuge auch punktgenau vor Signalen stehen.

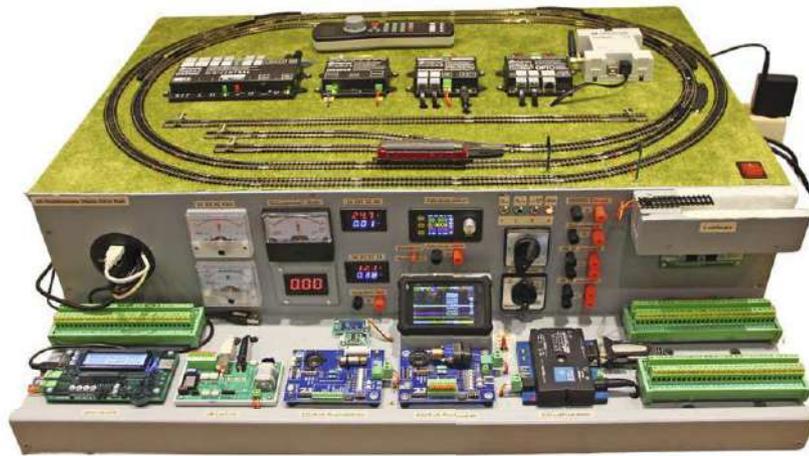
Auf jeden LokSound 5 Decoder können Sie eines der über 400 (!) gratis verfügbaren Soundprojekte aufspielen, oder von Ihrem Händler aufspielen lassen. So oft Sie wünschen. Alle ESU-Soundprojekte werden von unseren Inhouse-Experten erstellt, die nicht nur wissen wie es geht, sondern auch ständig neue Geräuschprojekte online stellen.

LokSound – Das Original seit 1999.



## Einfacher Signalanschlussadapter

# SCHNELLER ANSCHLUSS



Dieter Raak ist Ingenieur durch und durch. Das haben wir bereits bei seinem sehenswerten Teststand in der DiMo 03/2021 gesehen. Beim Einbau von zusätzlichen Signalen und deren Ansteuerung durch einen Digikeijs-Decoder gab es Handlungsbedarf. Mit einer kleinen Adapterplatine werden Anschluss und Tausch von Signalen an Schaltdecodern zum Kinderspiel. Außerdem wird gezeigt, wie man eine Mischkonfiguration für Weichen und Signale beim Decoder DR4018 von Digikeijs erstellt.

*Auch Gutes kann man immer weiter verbessern. Die Neuerungen beim N-Teststand sind zwar nur Details, aber dafür ziemlich gute.  
Alle Fotos und Skizzen: Dieter Raak*

Auf dem Teststand sollen die Aufstellung und die Funktionsweise von zwei Licht-Hauptsignalen verschiedener Hersteller getestet werden. Einerseits ist hier eine räumliche Distanz zwischen dem Schaltdecoder DR4018 und den Licht-Hauptsignalen wie auf der Modellanlage zu erwarten und andererseits ist – wie für den Teststand geplant – die notwendige Testumgebung vorhanden. Allein schon die Überlegung, wie denn die Licht-Hauptsignale am Schaltdecoder anzuschließen sind, führte dazu, dass die beste Vorgehensweise eine irgendwie geartete Steckverbindung sein könnte.

Eine weitere wichtige Aufgabenstellung ist die Programmierung des Schaltdecoders DR4018 für einen Mischbetrieb von Doppelspulenweichen und Licht-Hauptsignalen. Gerade die Programmierung dieses Mischbetriebes erfordert eine intensive Bearbeitung der CV-Programmierung. Als zusätzliche Aufgaben waren die Montagefreundlichkeit, das optimale LED-Farbbild und die Beschaffenheit der Licht-Hauptsignale herauszuarbeiten.

## ANSCHLUSSPLATINE

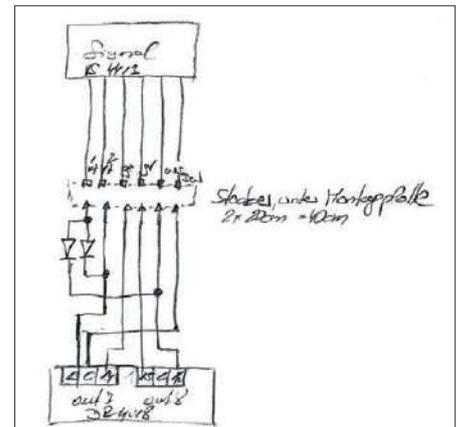
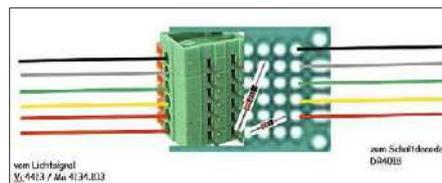
Es erforderte einige Zeit und Überlegungen, um einen simplen, einfachen Verbindungsanschluss für den Anschluss eines Licht-Hauptsignals an einem Schaltdecoder zu konstruieren. Die Lösung entstand zunächst als Handskizze. Im nächsten Schritt habe ich nach passenden Bauteilen gesucht und eine Skizze als Bestückungsplan gefertigt. Der eigentliche Zusammenbau war nur eine schnelle Lötarbeit von einer knappen

halben Stunde für die erste Platine. Bei der Serienfertigung von mehreren Platinen wird sich diese Zeit sicherlich auf 15 Minuten reduzieren. Beim Aufbau meiner geplanten großen Modellbahnanlage werde ich etwa 10 dieser Platinen für die Lichtsignale benötigen.

Der 6-polige Klemmenblock für den Anschluss der Lichtsignal-Einzeldrähte hat sich als absolut praktikabel und einfach erwiesen. Die Klemmung sitzt perfekt und sicher und ist auch wieder leicht zu lösen.

*Eine erste Handskizze zeigt den prinzipiellen Aufbau des Adapters für den schnellen Tausch von Signalen. Weil die zusätzlichen Dioden auf dem Adapter sind, lassen sich die Anschlussdrähte der Signale besser durch das Montageloch fädeln.*

*Diese Skizze zeigt eine Art Bestückungsplan für die Lochrasterplatine.*



## DR4018

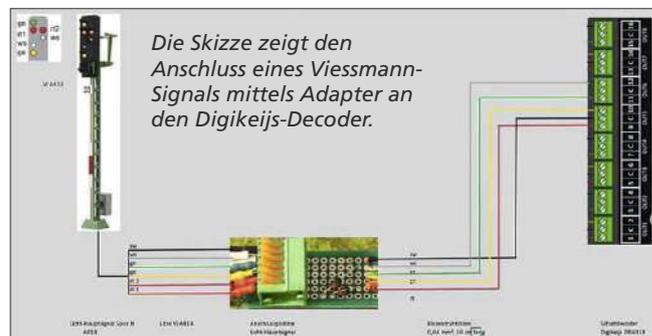
Der Schaltdecoder DR4018 von Digikeys ist überaus preisgünstig und daher sehr beliebt und verbreitet. Leider hat der Decoder ein paar kleine Nachteile, wie die sehr kleinen und damit etwas fummeligen Anschlussklemmen für die Weichen und Signale. Mit dem Anschlussadapter reduziert sich dieses Problem deutlich, da dieser nur einmal angeschlossen werden muss und alle anderen Dinge am praktischen Klemmhebelblock geschehen.

Mit dem Adapter lässt sich auch gleich eine kleine Diodenmatrix realisieren, die bei mir dafür sorgt, dass beim Signalbegriff Sh1 (Rangierverbot aufgehoben, zwei weiße LEDs) eine rote LED ebenfalls eingeschaltet wird und das Signal dann vorbildgerecht die Signalbegriffe Hp0 und Sh1 zeigt.

Das spart einen Ausgang des DR4018 ein und verringert auch den Aufwand bei der Programmierung etwas. Als Dioden reichen handelsübliche 1N4148 für wenige Cents das Stück aus. Der Einbau erfolgt gemäß Bestückungsplan.



*Der Adapter ist schnell gelötet und ermöglicht dank der Klemmhebel den einfachen Austausch von Signalen.*



## PROGRAMMIERUNG

Die DCC-Adresse lässt sich beim Decoder DR4018 am einfachsten mit der Programmier-Taster-Methode einstellen. Dazu wird der Decoder an das Digitalsystem angeschlossen und die Digitalspannung eingeschaltet. Nach Betätigen des Programmier-Tasters am Decoder befindet sich dieser im Einstellmodus und übernimmt die erste Adresse, die vom Digitalsystem als Zubehördecoder-Befehl gesendet wird. Man muss also nur am Handregler oder der Digitalzentrale eine Weiche schalten. Der DR4018 belegt dann 8 bis 16

aufeinanderfolgende DCC-Zubehördecoder-Adressen, je nach weiterer Konfiguration. Eine direkte Vergabe einer wahlfreien Adresse an einen Ausgang ist nicht möglich.

Weitere Dinge lassen sich bei diesem Decoder per CV-Programmierung einstellen. Der Decoder unterstützt dabei sowohl die Hauptgleis- als auch die Programmiergleis-Methode. CVs lassen sich nur am Programmiergleis-Anschluss auslesen und das auch nur, wenn am Ausgang 1 des Decoders ein Stromverbraucher angeschlossen ist. Lichtsignale verbrauchen hier meist zu wenig Strom. Daher ist es sinnvoll, an den ers-

# Die neuen Decoder

... für N und TT



hohe Leistungsfähigkeit

geringere Erwärmung

**Uhlenbrock**  
digital

Uhlenbrock Elektronik GmbH  
Mercatorstr. 6  
46244 Bottrop

Tel. 02045-85830  
www.uhlenbrock.de

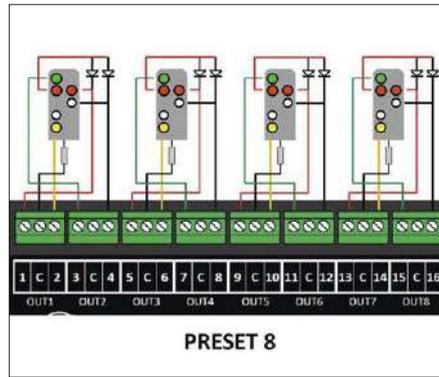


ten Ausgang einen Widerstand von 270 Ohm anzuschließen.

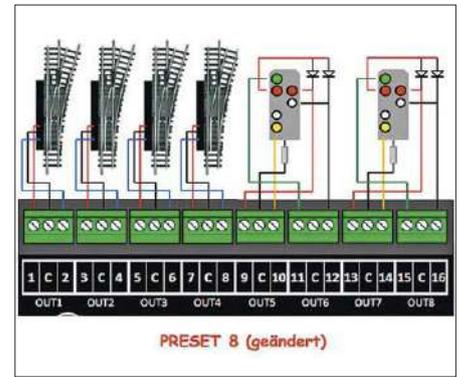
Die Ausgänge des DR4018 lassen sich für verschiedene Anwendungsfälle nutzen. Zur schnellen Konfiguration bietet Digikeijs vorbereitete Grundkonfigurationen an, sogenannte Presets. Diese sind zum Beispiel für einen Bahnübergang oder für acht Weichen, aber auch für verschiedene Lichtsignale definiert.

Leider habe ich kein Preset gefunden, das auf meinen Anwendungsfall am Teststand zutrifft. Hier schalte ich mit einem DR4018 vier Weichen und möchte jetzt noch zwei Lichtsignale mit dem gleichen Baustein schalten.

Daher ist etwas Handarbeit und der Einsatz von Gehirnschmalz angesagt. Als Basis für meine Konfiguration habe ich das Preset 8 genommen. Dieses ist für vier Hauptsignale als Ausfahrtsignale in der von mir gewünschten Bestückung vorgesehen und wird mit dem Wert 8 in CV47 aktiviert. Mit Setzen dieses Presets werden automatisch die korrekten CV-Werte für die Lichtsignalsteuerung in die CVs 143,167, 191 und 215 eingetragen. Meine beiden Signale sind an den Ausgängen Out5 bis Out8 angeschlossen. Für die vier Weichen war es nun erforderlich, das Preset 8 für die Ausgänge Out1 bis Out4 zu ändern. Dazu habe ich die CVs 113 bis 120 mit dem Wert 143 beschrieben. Außerdem müssen einige Einstellungen für die Weichenkonfiguration, die Signalkonfi-



Im ursprünglichen Preset 8 war der Anschluss von vier Signalen vorgesehen. Mit den beschriebenen Änderungen lassen sich vier Weichen und zwei Signale ansteuern.



guration und das Funktion Mapping geändert werden. Nach Abschluss der Programmierung belegt mein DR4018 jetzt zwölf DCC-Zubehöradressen.

### SIGNALAUSWAHL

Mir war es nach diesen Vorbereitungen nun ein Leichtes, die H/V-Lichtsignale von Mafen und Viessmann auszuprobieren. Ich habe mich letztlich für die Viessmann-Signale entschieden. Hauptgrund war dabei der größere Beobachtungswinkel und die hellere Lichtfarbe der LEDs. So ist es auch bei meiner N-Anlage noch gut möglich, das Signalbild problemlos zu erkennen. Außerdem hat mir der Befestigungssockel bei Viessmann besser gefallen, da er etwas stabiler ist als bei Mafen.

Dieter Raak

### CV-WERTE

Grundeinstellungen:

- CV7 = 8
- CV113 = 143
- CV114 = 143
- CV115 = 143
- CV116 = 143
- CV117 = 143
- CV118 = 143
- CV119 = 143
- CV120 = 143

Weichenkonfiguration:

- CV 141 = 1
- CV 147 = 4
- CV 153 = 16
- CV 159 = 64
- CV 144 = 2
- CV 150 = 8
- CV 156 = 32
- CV 162 = 128

Signalkonfiguration:

- CV 131 = 0
- CV 132 = 0

Funktion Mapping:

- CV 143 = 0
- CV 167 = 4
- CV 191 = 8
- CV 215 = 0

### MATERIAL

Für zwei Anschlussplatinen:

- 2 St. Lochrasterplatinen Matrix 6 x 28 mm mit Durchkontaktierungen, Raster 2,54 mm (1 St. Lochplatine geteilt)
- 2 St. Klemmenblock für PCB-Montage, Art.-Nr. KF141R, Raster 2,54 mm
- 4 St. Gleichrichterdiode 1N4148
- 5 St. farbige Litzen 0,14 mm<sup>2</sup> je 1 m lang in Schwarz, Weiß, Grün, Gelb, Rot
- 2 St. selbstschneidende Schrauben 1,8 x 10 mm und 2 Distanzhülsen

Durch die hälftige Teilung der Lochrasterplatine 2 x 8 cm erhält man 2 St. Licht-Hauptsignalplatinen.

Signalart	Hp0 Halt		Hp0 + Sh1 Halt / Rangieren		Hp1 Fahrt		Hp2 Langsamfahrt	
Hersteller	Viessmann	MAFEN	Viessmann	MAFEN	Viessmann	MAFEN	Viessmann	MAFEN
Vergleich Signalbegriffe Viessmann MAFEN								
Symbol Signalbild								

Im direkten Vergleich haben sich die Lichtsignale von Viessmann als die bessere Lösung für die N-Anlage des Autors herausgestellt, auch wenn die Mafen-Signale sicherlich die Signalbilder vorbildgerechter wiedergeben.

### LINKS ZUM ARTIKEL

<https://dimo.vgbahn.de/2022Heft4/teststand2/teststand.html>

© Otto Humbach

# Werden Sie zum SPEZIAListen



- ✓ Sie sparen 42% gegenüber den Einzelheft-Verkaufspreisen
- ✓ Kein Risiko: Sie können jederzeit kündigen!
- ✓ Die *MIBA Spezial*-Hefte kommen bequem frei Haus\*

## Gute Gründe, warum Sie *MIBA Spezial* lesen sollten

*MIBA-Spezial* ist die ideale Ergänzung für Ihr Hobby. Es berichtet sechsmal im Jahr über ausgewählte Bereiche der Modelleisenbahn und gibt Ihnen einen tieferen Einblick in die verschiedensten Spezialgebiete.

In gewohnter *MIBA*-Qualität zeigen Ihnen kompetente und erfahrene Autoren, was dieses Hobby auszeichnet. Verständliche Texte und hervorragendes Bildmaterial machen jedes *MIBA-Spezial* zu einem wertvollen Nachschlagewerk.

Überzeugen Sie sich jetzt von dieser Pflichtlektüre für den engagierten Modelleisenbahner und sparen Sie dabei noch jede Menge Geld.

Hier geht's  
direkt zum Abo



**Wie geht es weiter?** Wenn ich zufrieden bin und nicht abbestelle, erhalte ich *MIBA Spezial* ab dem dritten Heft bis auf Widerruf für € 11,65 pro Heft sechsmal im Jahr frei Haus.

Jetzt online bestellen unter [www.miba.de/spezial](http://www.miba.de/spezial)



Ein Stellpult mit dem ESP-System von DCCconcepts

# DRAHTLOS SCHALTEN

Drahtlose Kommunikation ist heutzutage selbstverständlich. In der Modellbahnwelt gibt es schon lange drahtlose Handregler. Nahezu jeder Hersteller hat ein entsprechendes Gerät im Angebot. Im Fokus steht dabei aber immer die Fahrzeugsteuerung. Das ESP-System von DCCconcepts ist für die Steuerung von Zubehör gedacht. Frank Wieduwilt hat das System ausprobiert und dazu ein kleines Stellpult gebaut.



Das fertige Stellpult im Probeeinsatz

**W**LAN ist oft Thema in der DiMo. Zuletzt hat Heiko Herholz in DiMo 2/2022 kurz das ESP-System von DCCconcepts vorgestellt. Mit diesem System lassen sich wunderbar Stellpulte bauen, bei denen der Bediener in einiger Entfernung von den zu schaltenden Weichen und Signalen steht.

In meiner Werkstatt entsteht zusammen mit einem Freund ein Modul mit einem kleinen Abzweig, der – je nach Aufbausituation – sowohl direkt am Modul als auch aus einigen Metern Entfernung bedient werden soll. Bisher habe ich das so gelöst, dass ich ein entsprechend langes Kabel vom nächsten Bahnhof zum Abzweig gelegt habe. Mit dem ESP-System ergeben sich ganz

neue Möglichkeiten: Ich kann ein Stellpult bauen, das über WIFI mit dem Abzweig verbunden ist, und aus der Ferne Signale und Weichen auf dem Abzweig bedienen, ohne ein Kabel zu verlegen. Und sogar die Stromversorgung funktioniert ohne Kabel. Zum Betrieb des Stellpults genügt ein Akku, der locker ein paar Tage durchhält.

DCCconcepts verkauft das System in zwei Zusammenstellungen. Ein Set enthält einen Sender und einen Empfänger, ein weiteres Set umfasst zwei Sender. Der Hersteller legt den Platinen alles nötige Befestigungsmaterial und ausreichend Jumper und Schraubklemmen bei. Man kann sofort loslegen und braucht nur noch eine Stromversorgung.

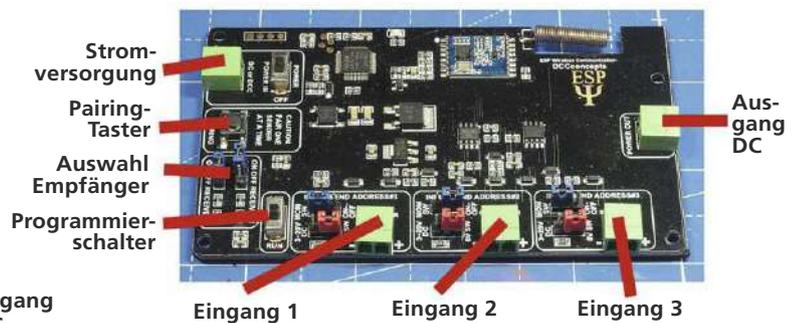
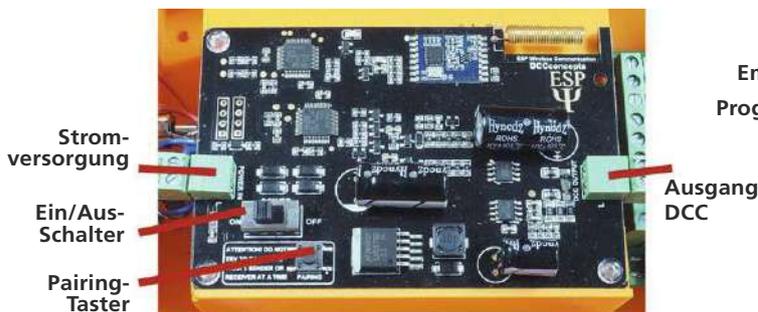
## SYSTEMVORSTELLUNG

Das ESP-System von DigitalConcepts besteht aus einem Empfänger („receiver“), der zugleich eine kleine DCC-Zubehörzentrale ist, und beliebig vielen Sendern („transmitter“), an die jeweils drei Schalter oder Taster angeschlossen werden können. Sender und Empfänger finden sich auf Knopfdruck. Es ist keine Eingabe von Netzwerkdaten notwendig. Einmal verbunden, merken sich die Bausteine die Verbindung und finden nach dem Einschalten sofort wieder zusammen.

Das System funktioniert beeindruckend gut. Vom Dachboden aus ließen sich durch zwei Stockwerke hindurch

*Der Empfänger enthält nur wenige Bedienelemente.*

*Alle Fotos und Screenshots: Frank Wieduwilt*



Am Sender finden die Taster oder Schalter Anschluss. Hier können Sie auch die Art der Eingänge konfigurieren und entscheiden, mit welchen Empfängern der Sender Kontakt aufnimmt.



Zum Programmieren der Adressen am Sender schieben Sie den Programmierschalter auf die Position „Set“. Wenn Sie die Adresse programmiert haben, schieben Sie den Schalter wieder zurück auf die Position „Run“.



Das Programmieren der Adressen am Sender erfolgt über eine Digitalzentrale, die an den Empfänger angeschlossen wird. Damit die Einstellungen kompatibel zu Zentralen anderer Hersteller sind, muss die z21 auf RCN-213 Kompatibilität eingestellt sein.

noch Weichen und Signale stellen. Empfänger und Sender brauchen eine Stromversorgung von 9-23 V Gleichstrom. Der Empfänger lässt sich auch aus dem DCC-Bus mit Strom versorgen. Für den Transmitter reicht als Stromversorgung ein frischer 9-V-Block als Stromversorgung.

## VORBEREITUNG

Ich habe zunächst die Platinen mit der Stromversorgung verbunden und dann Sender und Empfänger gekoppelt. Dazu drückt man sowohl beim Sender als auch beim Empfänger die Taste „Pairing“. Die rote LED auf beiden Platinen beginnt zu blinken. Sobald die LED dauerhaft leuchtet, sind beide Platinen miteinander verbunden.

Ein Sender kann mit bis zu zwei Empfängern verbunden werden. An welchen Empfänger der Sender seine Daten übertragen soll, stellen Sie ein, indem Sie den Jumper für „Receiver 1“ oder „Receiver 2“ auf ON oder OFF setzen. Es

ist wichtig, immer nur ein Sender-Empfänger-Paar gleichzeitig zu verbinden.

Danach konfigurieren Sie die Eingänge. Neben jedem Eingang („Input“) finden Sie einen Jumper „MOM SW“ (Momentary Switch). Wollen Sie Taster verwenden, setzen Sie den Jumper auf „On“. Für Kippschalter oder Schiebenschalter setzen Sie den Jumper auf „Off“. Alternativ können Sie auch die Ausgänge von Rückmeldern anschließen.

Über den zweiten Jumper legen Sie fest, ob der Eingang Spannung führt oder nicht. Wenn ja, dann setzen Sie den Jumper auf „3-20V DC“, ansonsten auf „0V“. Falls der Eingang Spannung führt, müssen Sie die aufgedruckte Polarität beim Anschluss beachten, ansonsten ist die Polarität egal.

## PROGRAMMIERUNG

Um die Adressen für die Eingänge festzulegen, verbinden Sie den Empfänger mit einer DCC-Zentrale und setzen den Programmierschalter „SET/RUN“ am

Sender auf „SET“. Wenn Sie jetzt an der Zentrale oder am Handregler eine Weichenadresse eingeben und die Weiche einmal schalten, speichert der Sender die eingegebene Adresse.

Adressen werden stets im Block von drei aufeinander folgenden Adressen gespeichert. Geben Sie am Handregler die Adresse 9 ein, speichert der Sender die Adressen 9, 10 und 11 für die Eingänge. Zum Abschluss der Vorbereitungen programmieren sie den oder die angeschlossenen Weichen- oder Zubehördecoder noch auf die soeben am Sender eingestellten Adressen. Wie das geht, entnehmen Sie der Anleitung ihres Zubehördecoders.

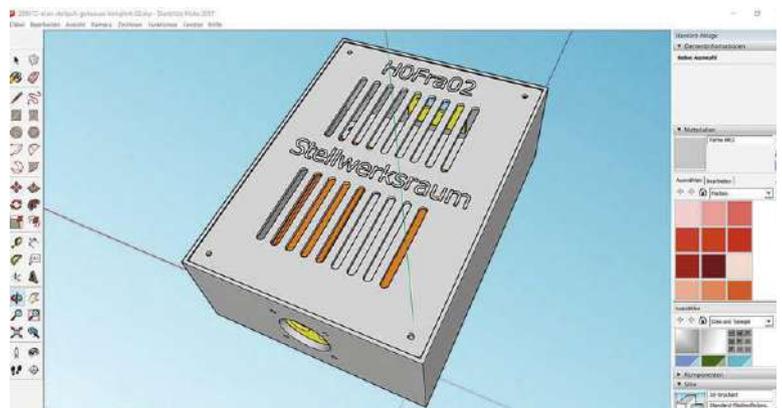
## EINGEHAUST

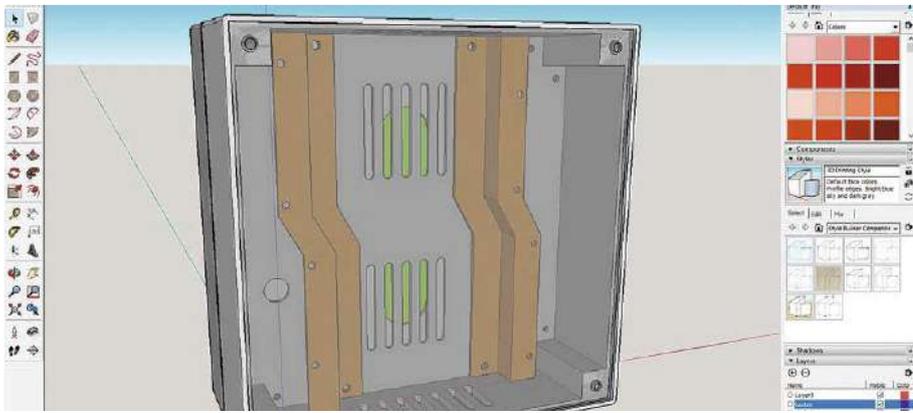
DigitalConcepts liefert die Platinen komplett mit Schrauben zur Befestigung aus. Ich habe mir für Sender und Empfänger Gehäuse konstruiert und auf dem 3D-Drucker gedruckt. (Den Link zu den entsprechenden stl-Dateien



So sieht das fertiggedruckte Gehäuse aus. Der Deckel ist mit M3-Maschinenschrauben befestigt und lässt sich zu Reparaturarbeiten leicht abnehmen.

Das Gehäuse für den Empfänger und das Montagezubehör sind in SketchUp konstruiert.





Auch das Gehäuse für das Stellpult samt Montagezubehör habe ich in SketchUp konstruiert. Über meinen Einstieg in die Arbeit mit SketchUp werde ich in der DiMo 01/2023 berichten. Ziel wird es dabei erstmal sein, eine einfache Schallkapsel für den Einbau in eine H0-Lok zu konstruieren.

finden Sie am Ende dieses Beitrags.) Die Platinen sind innerhalb des Gehäuses auf Schienen montiert und können komplett entnommen werden. So kann ich die Platinen außerhalb des Gehäuses verdrahten, was mir mehr Spaß macht, als in einem Gehäuse herumzukramen.

### EMPFÄNGER

Das Gehäuse für den Empfänger und einen Signal- und Weichendecoder entstand ebenfalls mit dem 3D-Drucker. Als Weichendecoder habe ich einen WD 34.2 von Tams verwendet. Ich habe den Empfänger und den Weichendecoder außerhalb des Gehäuses verdrahtet und anschließend alles im Gehäuse befestigt. Die Verbindung zwischen Empfänger, Weichendecoder und Abzweigmodul stellt ein 9poliges D-Sub-Kabel her.

Beim Zusammenbau sind mir einige Kleinigkeiten aufgefallen, die ich beizzeiten ändern werde: Das Gehäuse ist zu klein, sodass die Verkabelung etwas gequetscht ist. Mit einer anderen Anordnung von Empfänger und Weichen-

decoder lässt sich die Raumausnutzung im Gehäuse verbessern.

### STELLPULT

Auch das Gehäuse für das Stellpult habe ich selbst entworfen und mit einem 3D-Drucker produziert. In dem Gehäuse des Stellpults finden zwei Sender Platz. Für das auf dem Abzweigmodul verbauete Signal und die zwei Weichen reicht ein Sender. Falls ich das Stellpult einmal erweitern möchte, kann ich noch drei weitere Weichen oder Signale anschließen.

Die Verdrahtung der beiden Sender habe ich zum Teil außerhalb des Gehäuses vorgenommen. An einen DDC IN-Anschluss habe ich die Versorgungsspannung gelegt und beide Platinen über den DCC/DC OUT- und den DCC-IN-Anschluss miteinander verbunden.

Ich schalte die Weichen mit Schaltern, die Stellung der Weichen wird im Stellpult mit LEDs angezeigt. Der Deckel des Stellpults besteht aus drei Schichten: einer Platte aus 2 mm starkem weißen

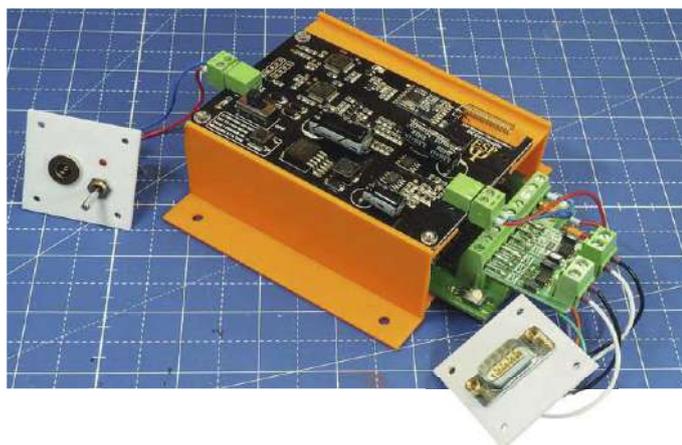
Acrylglas, dem Gleisplan, der auf Papier ausgedruckt und einlaminiert ist, und einer 1 mm starken Platte aus transparentem Acrylglas. Die beiden Schichten aus Acryl habe ich mir lasern lassen, damit sie exakt gleich sind und sich gut montieren lassen.

Schalter und LEDs habe ich in der Deckplatte befestigt und die LEDs mit Widerständen an den Kippschaltern angeschlossen. Die LEDs melden genau genommen die Stellung des Kippschalters und nicht die der Weiche zurück. Der Grund dafür ist, dass das ESP-System zur Zeit noch keine Rückmeldungen kennt. Wer eine echte Rückmeldung realisieren will, muss einen zweiten Empfänger im Stellpult einbauen und auf dem Modul bzw. der Anlage Rückmelder für die Weichenlage an weitere Sender anschließen.

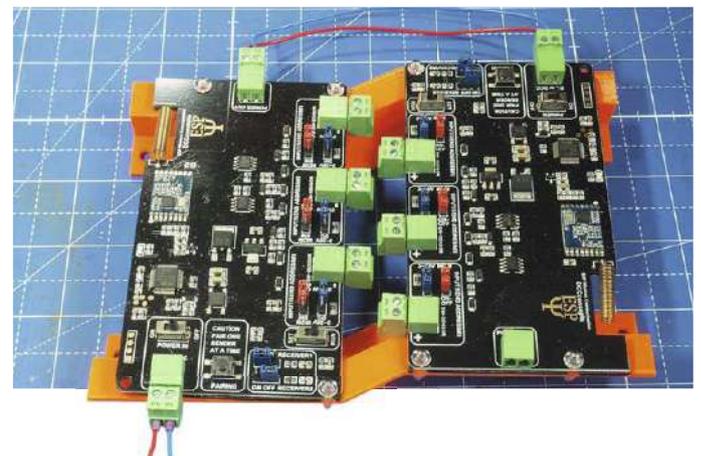
### DRAHTLOSER STROM

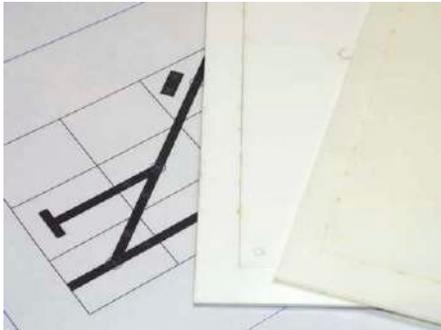
Die Stromversorgung des Stellpults kann über ein Steckernetzteil mit 9-23 V Spannung und 1,5 Ampere Leis-

*Ich habe Empfänger und Weichendecoder außerhalb des Gehäuses miteinander verdrahtet und ausprobiert, ob alles funktioniert.*



*Die beiden Sender habe ich ebenfalls außerhalb des Gehäuses verdrahtet und konfiguriert.*





Der Deckel des Stellpults besteht aus drei Schichten.



Der Akku findet seinen Platz unterhalb des Stellpultes.

tion erfolgen. Ich habe die Stromversorgung so gelöst, dass über einen Hohlstecker entweder 12 V von einem Netzteil oder aus einem Akku zugeführt werden. Für den Akku habe ich mir einen Behälter gedruckt, der genau unter das Gehäuse des Stellpults passt.

Der Empfänger verschwindet innerhalb des Abzweigmoduls, für das Stellpult werde ich mir noch eine Ablage aus Holz bauen. Vielleicht kaufe ich aber auch eine fertige Handregler-Ablage von Harald Brosch ([www.williwinsen.de](http://www.williwinsen.de)), auf die das Pult einfach gelegt wird.

## FAZIT

Das ESP-System von DCC Concepts ist durchdacht, funktionssicher und leicht verständlich in Aufbau und Bedienung. Beeindruckt bin ich von der Verbindungsqualität und davon, wie einfach das System aufzusetzen ist. Der Hersteller liefert eine zweiseitige englische Kurzanleitung zum Aufbau mit, die für die meisten Anwendungsfälle mehr als ausreichend ist.

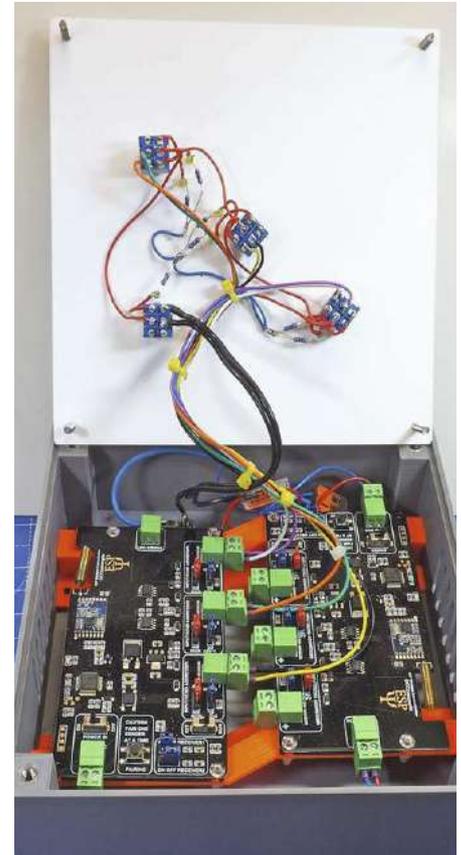
Für die Deckelschrauben habe ich Einschraubgewinde in die Gehäuseecken gesetzt.



Falls Sie mehr über das ESP-System lernen möchten, hilft ein Blick auf YouTube. Dort finden Sie Videos, die Aufbau, Programmierung und Benutzung des Systems zeigen. Besonders gut hat mir das Anleitungsvideo von Larry Puckett gefallen, dessen YouTube-Kanal einfach „Model Railroading“ heißt.

Für die Zukunft wünsche ich mir einen „Rückkanal“, damit Rückmeldungen von Weichenstellungen oder Gleisbesetzmeldern direkt im Stellpult ohne weitere Empfänger möglich sind. Außerdem wären mehr Eingänge auf jeder Sender-Platine gut, um auch drahtlose Stellpulte für größere Bahnhöfe bauen zu können.

Frank Wieduwilt



Die Verdrahtung des Stellpultes fällt übersichtlich aus. Die Kippschalter für Weichen und Signal werden mit den Eingängen der Sender verbunden, die LEDs werden ebenfalls an die Kippschalter angeschlossen.

## LINKS

- ESP System von DCCconcepts: <https://www.dccconcepts.com/product-category/the-cobalt-collection/esp-wireless-operation/>
- Lasern von Deckplatten und anderen Materialien: <https://www.formulor.de>
- NEW Wireless Layout Control With The Power Of ESP@ [https://www.youtube.com/watch?v=CAieCVZ\\_fl](https://www.youtube.com/watch?v=CAieCVZ_fl)
- Installing The ESP@ Wireless System: <https://www.youtube.com/watch?v=IYsW0PUORRM>
- <https://www.wieduwilt.org/download/wlan-stellpult-3D-Druckdateien.zip>

## MATERIAL

DCC-ESP Set (Sender und Empfänger)  
DCCconcepts  
DCC-ESPS 6 (2 Sender)

Weichendecoder WD 34.2

Verschiedenfarbige Litze, Kippschalter, LEDs, Widerstände, Hohlstecker und -buchsen, D-Sub-Stecker, Schrauben und Muttern

Filament zum Drucken der Gehäuse oder Fertiggehäuse aus dem Elektronikfachhandel

## BEZUGSQUELLEN

DCCconcepts

Tams

Diverse Anbieter, z.B. Reichelt oder Pollin

Filament z.B. von Prusa, [dasfilament.de](http://dasfilament.de) oder Amazon, Gehäuse z.B. von Reichelt oder Pollin



H0-Ausstellungsanlage im Sauerland

# MODELLBAHN AM ROTHHAARSTEIG

Das beeindruckende Bw ist ein Highlight auf den bereits fertiggestellten Anlagenteilen in Schmallenberg.



Inspiziert vom Miniatur Wunderland entsteht im sauerländischen Schmallenberg eine sehenswerte Ausstellungsanlage, die von iTrain gesteuert wird und bei der die Komponenten von LokStoreDigital zum Einsatz kommen. Hans-Jürgen Götz hat die Anlage besichtigt und berichtet auch über die wechselvolle Digitalgeschichte.

Schmallenberg im Sauerland ist die Heimat eines relativ jungen Modellbahnvereins. Die Geschichte beginnt auch hier im Hamburger Miniatur Wunderland. Martin Krähling lernte die berühmte Anlage 2007 bei einem Besuch kennen und bekam die Idee, so etwas als Touristenattraktion auch in Schmallenberg aufzubauen. Er machte gleich Nägel mit Köpfen und gründete mit sieben Gesinnungsgenossen einen eingetragenen Verein. Ziel war es von Anfang an, eine öffentliche Vorführanlage zu bauen, die auf dem aktuellen Stand der technischen Möglichkeiten einer voll digitalen Steuerung sein sollte.

Die Ideen des jungen Vereins fanden bei der Gemeinde Gefallen und so dauerte es nicht lange, bis in den Räumen einer ehemaligen Strickerei ein passen-

des Vereinsheim gefunden wurde. In einem Raum mit 180 Quadratmetern Grundfläche entstand eine 66 Quadratmeter große H0-Anlage in „M“-Form.

Bereits ein Jahr nach Baustart konnten die Vereinsmitglieder einen ersten Anlagenteil bei einem Tag der offenen Tür in Betrieb präsentieren. Seitdem bauen sie jeden Mittwoch an der Anlage und öffnen ihre Türen jeden Sonntag-nachmittag für interessierte Besucher.

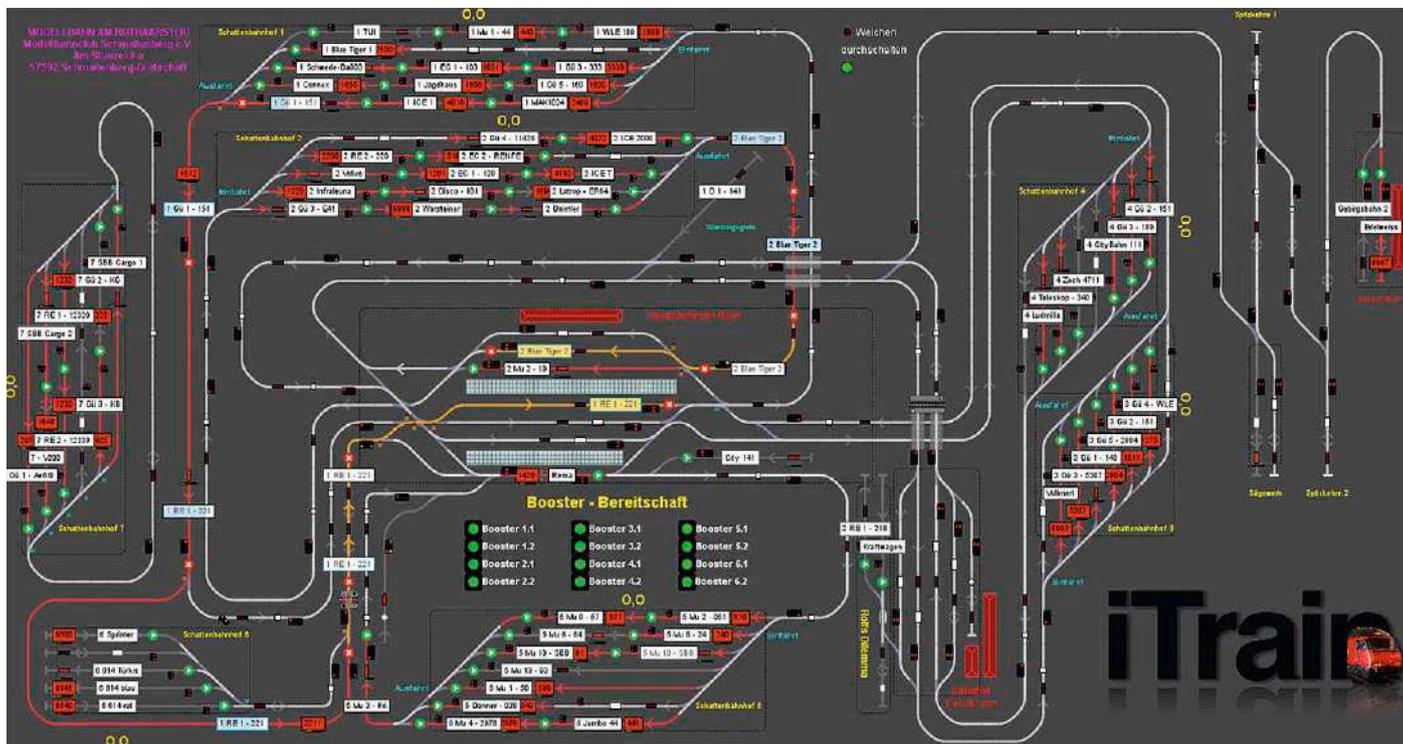
Das Anlagenmotiv ist frei erfunden und bei der Epochenwahl gibt man sich zeitlos. Es fährt alles, was die Besucher begeistert. Für die Kinder muss daher immer auch ein schneller ICE unterwegs sein, während die älteren Besucher sich meist mehr für eine der Dampflok und das dazu passende Wagenmaterial interessieren.

Beim Gleismaterial setzt man ausschließlich auf H0-Profi-Gleis von Fleischmann. Das war in großen Mengen bereits vorhanden und hat sich als robust und betriebssicher erwiesen. Der integrierte Böschungskörper sorgt für ein attraktives Erscheinungsbild.

Auch Autos sollten auf der Anlage ihre Runden drehen können und so kam anfangs das System DC-Car von Siegmund Dankwardt zum Einsatz.

## DAS ERSTE DIGITALSYSTEM

Bei den Überlegungen, auf welches Digitalsystem man setzen wollte, griff man ebenfalls auf positive Erfahrungen verschiedener Mitglieder zurück, die bereits zu Hause digital gesteuerte Anlagen gebaut hatten. So fiel die erste



Der iTrain-Steuerungsbildschirm zeigt die beeindruckende Größe der Anlage. In den umfangreichen Schattenbahnhöfen werden bis zu drei Züge hintereinander in einem Gleis gespeichert. Der Anlagen-Operator hat hier auch direkt den Zuschuss aller Booster im Blick.

Entscheidung auf die DCC-Zentrale LZ100 von Lenz. Diese wurde ergänzt durch zwei Lenz-Booster LV103 mit je 5 Ampere Fahrstrom.

## SCHALTEN UND MELDEN

Von Anfang war klar, dass man neben dem „Fahren“ die Themen „Schalten“ und „Melden“ trennen und mit einem zweiten System steuern wollte. Hier fiel die Wahl auf das damalige SLX-System von Rautenhaus. Und da alles möglichst automatisiert über den Computer gesteuert werden sollte, entschied man sich bezüglich der Anlagensteuerung für das Programm Railware. Schließlich hatte man diese Software ja auch bereits in Hamburg im Einsatz gesehen. Was damals allerdings noch nicht bekannt

war, ist die Tatsache, dass in Hamburg eine andere, kommerziell nicht verfügbare Spezialversion zum Einsatz kommt ...

## DIE ERSTEN PROBLEME

Zunächst hatte auch alles ganz gut funktioniert. Aber je größer und komplexer die Anlage wurde, desto mehr Probleme sollten sich einstellen. Immerhin umfasst die Anlage mehrere zweigleisige Hauptstrecken, zwei Nebenbahnen und ein großes Bahnbetriebswerk. Gespeist wird der Betrieb durch acht große Schattenbahnhöfe im Untergrund.

Der Hauptbahnhof im mittleren Anlagenbereich stellt den Dreh- und Angelpunkt dar. Über ihn laufen alle Fahr-

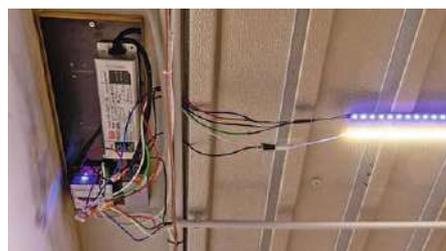
wege. Und genau das sollte sich als größte Herausforderung für die Steuerungs-Software herausstellen.

Solange die Züge anfangs nur „im Kreis herum“ von Blockstelle zu Blockstelle fuhren, war alles noch in Ordnung. Mit der Einführung von komplexen Zugkreuzungen und Verteilungen an mehreren Stellen der Anlagen gab es aber immer mehr Probleme. Zum einen wurden Züge von der Software zu spät oder falsch erfasst, zum anderen kam es immer wieder zu unangenehmen Programmabstürzen.

Über den Hinweis eines Besuchers aus der Schweiz wurde man im Jahre 2014 auf das Programm iTrain aufmerksam. Nach dem Erwerb einer kostenlosen Testlizenz konnte man die neue Software erst einmal parallel aufsetzen und



Mit zahlreichen Netzwerk-Webcams lassen sich auch nichteinsehbare Bereiche vom Steuerstand aus überwachen.



Die Raumlichtsteuerung erfolgt durch iTrain mittels LoDi-Modulen und Lichtstreifen mit weißen und RGB-LEDs.



Die zentrale Verteilung aller Daten läuft über das Netzwerk. Hier sind LoDi-Komponenten, Kameras und PCs angeschlossen.



Auf der Anlage sind viele detaillierte Szenen zu sehen, wie hier das Konzert am Eisenbahnwagencafé, welches übrigens auch so in der Realität bei einer Firma in Schmallebenberg zu finden ist.



Für die Dampflok-Freunde gibt es viel an der Großbühnenanlage zu sehen. Hier wird gerade mit dem digital gesteuerten Roco-Kran Kohle in die Hochbunker geladen.

in aller Ruhe testen. Obwohl man damals noch eine frühe Version 2 nutzte, wurde schnell klar, dass iTrain lieferte, was man suchte, und ohne jegliche Störungen oder gar Abstürze funktionierte.

Auch bei der Hardware stellten sich immer mehr Probleme ein. Während das Fahren mit der Lenz-Zentrale zuverlässig funktionierte, kam es immer öfter zu Totalausfällen diverser Rautenhaus-Module. Belegtmeldungen kamen nicht mehr zuverlässig durch, Weichen und Signale wurden gelegentlich falsch geschaltet. Irgendwann konnte gar die Verbindung zwischen iTrain und der Rautenhaus-Zentrale nicht mehr aufgebaut werden, eine Steuerung der Anlage war nicht mehr möglich. Selbst ein Austausch der betreffenden Komponenten konnte das Problem nicht lösen.

So kam es dazu, dass man sich entschloss, die komplette Digitalhardware zu ersetzen. Die Wahl fiel auf das LoDi-System von LokStoreDigital. Das war eine erhebliche Investition, die durch

die Einnahmen aus Eintrittsgeldern, Zuschüssen und Sponsoren 2019 bewältigt werden konnte. Zügig wurde die komplette Anlage auf das neue System umgebaut und in iTrain integriert.

Weil man schon dabei war, ersetzte man auch die Lenz-Zentrale durch den Reaktor von LokStoreDigital. Das löste dann gleichzeitig auch noch das letzte verbliebene Problem, das unkontrollierte Weiterfahren der Züge beim Ausfall der Steuerungssoftware. Denn obwohl iTrain selbst problemlos und zuverlässig lief, kam es immer mal wieder zum Absturz des Windows-Rechners. In solch einem Fall behielten die Loks natürlich ihren letzten Fahrbefehl bei, bis es dann irgendwo zu einer unausweichlichen Kollision kam.

Genau dieses Problem löste das LoDi-System durch einen integrierten Watchdog. Sollte die Steuerungssoftware aufgrund eines Rechnerabsturzes nicht mehr reagieren, so sorgt der Watchdog dafür, dass sofort die Fahrstufe „0“ an

alle aktiven Loks ausgesandt wird. Gerade auf einer großen Anlage mit vielen Schattenbahnhöfen und Kreuzungen stellt diese Funktion einen erheblichen Sicherheitsgewinn dar!

Inzwischen verrichten auf der Anlage acht LoDi-Booster mit jeweils zweimal 2,3 Ampere ihren Dienst. Über iTrain 5.0 wird der Status jedes Boosters überwacht und angezeigt, inklusive Spannung, Strom und Temperaturen. Im Kurzschlussfall kann iTrain den betroffenen Anlagenteil automatisch umfahren. Im Zusammenspiel mit den LoDi-Belegtmeldern kann der Bediener auf dem iTrain-Gleisbild sofort erkennen, in welchem Streckenabschnitt sich der Kurzschluss genau befindet.

### RAILCOM

Durch den Umbau auf das LoDi-System wurde die Anlage auch RailCom-fähig. Das ist eine Verbesserung, die man in Schmallebenberg nicht mehr missen



Das LoDi-System erfreut sich zunehmender Beliebtheit unter den Betreibern großer Ausstellungs- und Vorführanlagen. Neben dem durchdachten Systemaufbau ist dafür sicherlich auch der persönliche Support von Andreas Hornung verantwortlich.



Viele, von iTrain gesteuerte Knopfdruckaktionen begeistern das Publikum und vor allem die Kinder, wie hier das unterirdische Geheimlabor. iTrain steuert dabei auch, dass nicht zu viele Geräusche gleichzeitig aktiv sind.



*Im Leitstand werden die Informationen von allen vier Steuerrechnern und allen Kameras angezeigt. Im Normalfall läuft der Betrieb vollautomatisch.*



*Auch für die Besucher gibt es Anzeigen zum Betriebszustand. Unter den Anzeigen befindet sich ein Ausdruck des imposanten Gleisplans der Anlage.*

möchte. Bei einem Neustart des Systems ist immer gewährleistet, dass iTrain den letzten bekannten Standort von Lokomotiven mit der aktuellen Lage abgleichen kann. Das ist auch nach einem Windows-Absturz hilfreich.

Allerdings sind derzeit noch nicht alle Lokomotiven mit entsprechenden Decodern ausgestattet. Dort, wo Loks umgerüstet werden, setzt der Verein ausschließlich Decoder von ESU mit RailCom-Funktion ein. Bei vielen Loks sind dies auch zugleich Sounddecoder.

Als zusätzliche Rückfallversicherung hat das Team eine interne Backup-Routine programmiert, die den aktuellen iTrain-Anlagenstatus jede Minute neu abspeichert. Im Falle eines Absturzes hat man so die Anlage innerhalb weniger Minuten wieder am Laufen. Und selbst das bemerken die Besucher manchmal gar nicht, denn die Anlage ist in vier unabhängige Bereiche aufgeteilt: die Hauptbahn, die Nebenbahn, die Lichtsteuerung und das Car-System.

*Blick auf die Anlage. In der Mitte befindet sich der Anlagenschenkel mit dem beeindruckenden Betriebswerk.*



*Für Wartungsarbeiten ist unter der Anlage eine Beleuchtung eingebaut.*

Da auch die gesamte Lichtsteuerung über die LoDi-Module läuft, kann via iTrain automatisch eine perfekte Tag-Nacht-Steuerung ablaufen. Die Fenster der vielen Gebäude auf der Anlage werden mit einzeln angesteuerten LEDs ausgeleuchtet, die wiederum zufällig mit Beginn der Dämmerung und dem Sonnenaufgang ein- und ausgeschaltet werden. Das gilt natürlich auch für die Straßenbeleuchtung. Dabei wird das Sonnenlicht durch synchron gesteuerte RGB-LED-Leuchtbänder an der Decke erzeugt. An die Wand wird über einen Video-Beamer zusätzlich noch ein kleines Feuerwerk projiziert

Selbst für die Steuerung der vielen Knopfdruck-Aktionen rund um die Anlage setzt man die LoDi-Module ein. Über iTrain wird dabei bestimmt, wann und wie lange eine Aktion durch die Besucher ausgelöst werden darf. Entsprechend wird der Druckknopf beleuchtet oder auch nicht. Die zugehörige Geräuschkulisse wird ebenfalls von iTrain

bestimmt und über die LoDi-Module an der passenden Stelle ausgestrahlt. So wird auch verhindert, dass gleichzeitig zu viele und unpassende Geräusche nebeneinander den Besucher verwirren.

## CAR-SYSTEM

Zum realistischen Gesamteindruck trägt auch das Car-System bei. Auf den weitläufigen Straßen der Anlage drehen viele Fahrzeuge ihre Runden – ebenfalls gesteuert über iTrain, genauer gesagt dessen Car-System-Version iCar. Auch hierfür war ein radikaler Umbau nötig: von DC-Car auf CarParts von MCC-Modell aus den Niederlanden. Bei diesem System werden die Autos wie üblich per Magneten an der Lenkachse mit einem in die Straße eingelassenen Eisendraht geführt. Der Fahrzeugdecoder selbst erhält seine Informationen per Funk über eine kleine Antenne am Fahrzeugboden. Die Sendeantenne des Systems besteht aus zwei weiteren Drähten, je einem links





Der Hauptbahnhof als Betriebsmittelpunkt soll in der nächsten Zeit elektrifiziert werden. Die zahlreichen Häuser sind zum größten Teil beleuchtet. Besonderheit ist, dass die Beleuchtung von iTrain mitgesteuert wird. Die fehlenden Straßen werden erst demnächst gebaut.

und rechts vom Führungsdraht. Somit ist jedes Fahrzeug überall auf der Anlage ansprechbar, Störungen durch Fremdlicht oder fehlenden Sichtkontakt gibt es in diesem System nicht. Einzig die Verlegung der Drähte muss genau geplant und präzise durchgeführt werden.

Über Reed-Kontakte und HAL-Sensoren erfasst iCar dann die Positionen aller Fahrzeuge und ist somit in der Lage, einen realistischen Fahrbetrieb zu steuern. Abzweigungen werden durch Servo-Weichen an den Kreuzungsbereichen möglich. Die passenden Lichtfunktionen der Fahrzeuge und Ampeln werden ebenfalls automatisch synchronisiert. Auch das Überfahren von zwei unbeschränkten Bahnübergängen ist so kollisionsfrei gewährleistet.

Der Verein verfügt aktuell über 26 Fahrzeuge inklusive sieben Einsatzfahrzeugen mit eigenem Soundmodul. Im Endausbau sollen mehr als 100 Fahrzeuge gleichzeitig auf über 100 Metern Fahrstrecke kontinuierlich ihre Runden drehen. Darunter auch viele Einsatzfahrzeuge von Feuerwehr, Polizei und Sanitätsdiensten. Immer wenn über iTrain ein Großbrand an einem Gebäude ausgelöst wird, haben sie ihren großen Auftritt und fahren aus allen Ecken der Anlage mit Blaulicht und Sirene zum Einsatzort.

Die Positionsmeldungen, Weichen- und Ampelsteuerungen übernehmen LoDi-Module. Als Weichenantrieb kommen MP1 Motorantriebe von MTB zum Einsatz. Im Gegensatz dazu setzt

man beim Unterflurantrieb der Fleischmann-Weichen auf normale Modellbauservos.

## VERTEILTE INTELLIGENZ

Im Prinzip könnte die komplette Anlage über einen Computer mit iTrain gesteuert werden. Den Vereinsmitgliedern war es aber wichtig, einen gewissen Grad an Unabhängigkeit zu erreichen, sodass es an den öffentlichen Fahrtagen bei Problemen nicht gleich zu einem totalen Stillstand kommt und immer noch irgendetwas läuft, blinkt und leuchtet.

Daher kommen vier vernetzte Windows-Rechner zum Einsatz, jeder mit einer eigenen iTrain-Installation. Diese kontrollieren die Haupt- und die Nebenbahn, das Bahnbetriebswerk, das Car-System und die Beleuchtungssteuerung. Ein weiterer Rechner übernimmt die Steuerung und Anzeige der 16 Überwachungskameras zur Einsicht auch in die hintersten Ecken der verdeckten Schattenbahnhöfe.

An jedem der Rechner sind mehrere Bildschirme angeschlossen, um möglichst viele Informationen gleichzeitig und übersichtlich darstellen zu können. Entsprechend imposant wirkt dann auch der Steuerstand der Anlage. Er befindet sich auf einer kleinen Empore und vermittelt den Besuchern einen eindrucksvollen Anblick.

Da nun alles rund läuft und bis zu 18 Züge gleichzeitig fahren können, kon-

zentrieren sich die 25 Vereinsmitglieder auf den weiteren Ausbau der Landschaftsdetails und der intensiveren Detaillierung bereits bestehender Szenen rund um die Anlage. Der Ausbau der Oberleitung steht als Nächstes an. Die stetig steigenden Besucherzahlen sind dabei ein großer Ansporn. Vor allem motiviert das Lob vieler Besucher, die jedes Jahr gern wiederkommen, um die weiteren Baufortschritte zu bewundern.

Hans-Jürgen Götz

### DIE MODELLBAHNANLAGE DES MBC SCHMALLEMBERG e.V.

- 66 Quadratmeter Anlagenfläche
- 98 Züge in den Schattenbahnhöfen
- 16 IP-Kameras
- 26 Autos
- 7 Kilometer Kabel
- 603 Meter Gleis
- 147 Weichen
- 32 Signale
- 4 DCC-Zentralen LoDi-Rektor
- 75 zweifach Servodecoder LoDi-Dual-Servo-DCC (Züge)
- 9 Stück vierfach Weichendecoder LoDi-Operator 4-WD-AC (Autos)
- 8 (4 Ampere) LoDi-Booster
- 2 Lichtschranken LoDi-TrainSpeed
- 4 LoDi-s88-Commander
- 30 LoDi-8-GBM (Züge)
- 8 LoDi-RM-16+ (Autos)
- 9 LoDi-Shift-Commander
- 12 LoDi-Light-Operator 4-C-LED (Raumlicht)
- 56 LoDi-Operator 16-SD-FL (Hausbeleuchtungen)

[www.mbc-schmallenberg.de](http://www.mbc-schmallenberg.de)



# INTERNATIONALE MODELLBAHN AUSSTELLUNG

*Internationale Ausstellung für Modellbahn und -zubehör*

**04. – 06. NOVEMBER 2022**  
**MESSE FRIEDRICHSHAFEN**

*Öffnungszeiten: Fr. und Sa. 9.00–18.00 Uhr, So. 9.00–17.00 Uhr*



Willkommen zu Europas größtem Modellbahn-Event! • Das Highlight der Modellbahn-Branche • Namhafte Hersteller • spezialisierte Kleinserienhersteller • ausgewählte Fachhändler • inspirierende Modellbahn-Anlagen in allen Spurweiten • erstklassige Neuheiten • zahlreiches, raffiniertes Zubehör • TOP-Marken • Know-how im Modellbahn-Forum • u.v.m.

**[WWW.IMA-FRIEDRICHSHAFEN.DE](http://WWW.IMA-FRIEDRICHSHAFEN.DE)**



ZEITGLEICH MIT  
DEN KULT-EVENTS:

**Faszination  
Modellbau**





## Märklins Digitalprotokoll

# mfx – DIE DETAILS

Das jüngste und modernste der Digitalbahn-Gleisprotokolle ist auch schon wieder 20 Jahre alt. Fragt man einen technisch interessierten Modellbahner, wie mfx funktioniert, hört man oft: „irgendwas mit RDS“. Das ist nicht falsch, aber viel zu wenig und geht weit an den wesentlichen Eigenschaften von mfx vorbei. Hier eine kurze Erklärung, was mfx ausmacht.

Bei Spannungen und Frequenzen bewegt sich mfx im gleichen Rahmen wie die anderen Modellbahnprotokolle: Nominell sendet ein Steuergerät mit +/-19V bei rund 5 oder 10 kHz. Ähnlich wie bei DCC ist eine „0“ als 100µs lange Halbwelle und eine „1“ als gleichlange Vollwelle definiert. Ob eine Halbwelle positiv oder negativ ist, spielt keine Rolle. Es dürfen jedoch niemals zwei Halbwellen gleicher Polarität nacheinander folgen. Bei genauer Betrachtung gleichen sich die positiven und negativen Anteile nicht unbedingt aus: Ein Byte mit einer ungeraden Anzahl „0“ neigt in Summe leicht entweder in die eine oder in die andere Richtung, es gibt also einen kleinen Gleichspannungsanteil.

Um Fehlinterpretationen durch einen DCC-Decoder zu vermeiden – dort werden lange „1“-Folgen als Präambel (zur Synchronisation) verwendet –, wird im mfx-Format nach acht aufeinanderfolgenden „1“-Bits immer eine „0“ eingefügt. Diese „0“ entfernt der Decoder später wieder aus dem empfangenen Bitstrom, bevor die Daten ausgewertet werden. Zusätzlich zu den 100-µs-Halbwellen (= „0“) sind in mfx auch kurze Halbwellen (= eine halbe „1“) definiert: Zwischen zwei „0“ eingebettet werden sie als „X“ bezeichnet, die Kombination „0X0“ als „P“. Die Folge „0X00X0“ („PP“) dient als Präambel und leitet ein Datenpaket ein. In den nächsten Paketabschnitten werden Frame-Typ und Frame-Data übertragen. Die gleiche „0X00X0“-Folge dient als Ende-Kennung des Datenpakets.

## „0“, „1“ UND „X“

Die Bits werden von der Zentrale sequenziell ohne Unterbrechung gesendet. Erkennt ein Decoder die Präambel, liest er alle Bits mit, bis er auf das nächste „0X00X0“ stößt. Dies ist für ihn das Zeichen, dass der Frame komplett übertragen ist. Gleichzeitig kann diese Folge auch als Präambel für das nächste Datenpaket dienen. Das kürzeste Datenpaket ist „idle“: zweimal die Präambel ohne Bits dazwischen. Frame-Typ und Frame-Daten sind hier leer.

Ein Standardframe mit der Typ-Kennung „1“ dient der normalen Kommunikation zwischen Zentrale und Decoder. Die maximale Länge eines Standardframes, bestehend aus Frame-Typ, Adresslänge, Adresse und einem oder mehreren Kommandos samt Argumenten, beträgt 64 Bits. Die letzten acht Bits eines Datenpakets bilden grundsätzlich eine CRC-Prüf-

summe über den Datenteil und sichern so die Kommunikation ab. Ein Decoder hat 3 ms zuzüglich 2 ms je Kommando Zeit, ein solches Standardpaket zu verarbeiten, wenn es an ihn gerichtet war.

Anders als bei anderen Protokollen besitzt ein mfx-Decoder keine per CV einstellbare Adresse. Ihm wird zum Betrieb in einer Anmeldeprozedur dynamisch eine „Schienenadresse“ (SID) zugewiesen. Diese ist bis zu 14 Bits lang, kann also 16384 Werte annehmen. Die Adressübertragung wird beschleunigt, indem bis herunter auf minimal sieben zählende Bits führende „0“-Bits nicht übertragen werden. Die vorher übermittelte Adresslänge erlaubt einem Decoder die sichere Entschlüsselung der Zieladresse eines Datenpakets.

Die SID 0 dient als Broadcast-Adresse. Ähnlich dynamisch (mit dem Ziel, möglichst wenige Bits übertragen zu müssen) sind die Befehlssequenzen aufgebaut. Sie werden im Frame-Typ 1 übertragen. Märklin spricht hier von Kommandokanälen, die nach Bedarf um ein Argument ergänzt werden. Unterschieden wird zwischen „reservierten Kommandokanälen“ und „konfigurierbaren Kommandokanälen“. Die ersten Typen sind die Grundlage des Protokolls. Zu ihnen gehören „Read Config“, „Write Config“, „Discovery“, „Bind“, „Verify“, „Net-ID“ und „Common Command“. Man spricht hier von „mandatory commands“. Über sie läuft die Anmeldung eines Decoders samt SID-Zuweisung und das Auslesen der Decoderfähigkeiten.

## OHNE AUSLESEN GEHT NIX

Dieses Auslesen ist essentiell für den Betrieb eines mfx-Modells, denn hier erfährt die Zentrale, welche Fähigkeiten der Decoder bzw. das Modell überhaupt hat. Aufgerufen werden die Fähigkeiten dann später über die „konfigurierbaren Kommandokanäle“. Ein Fahrkommando wird z.B. an den Kommandokanal gesendet, der vorher vom Decoder als „Motor-Kanal“ gemeldet wurde.

Die Übertragung der kompletten Decoderdaten benötigt eine gewisse Zeit. Als Anwender erlebt man dies, wenn sich eine neue Lok an einer mfx-Zentrale anmeldet. Der Weg, hier in der Praxis zu beschleunigen, führt über eine gegenseitige eindeutige Wiedererkennung. So können Zentrale und Decoder auf jeweils im eigenen Speicher vorgehaltene Daten zu-

rückgreifen und es müssen nur wenige dynamische Werte aktualisiert werden. Voraussetzung für dieses Verfahren ist eine eindeutige Kennung von Decoder und Zentrale, die UID.

Jeder mfx-fähige Decoder benötigt eine weltweit einmalige UID, ebenso jede Zentrale. Der Decoder entscheidet anhand der Zentralen-UID, ob er am Anmeldeverfahren teilnimmt, die Zentrale bedient identische Decoder nur dann unterschiedlich, wenn sie unterschiedliche UIDs haben. Bei gleichen UIDs werden sie unter der gleichen SID angesprochen.

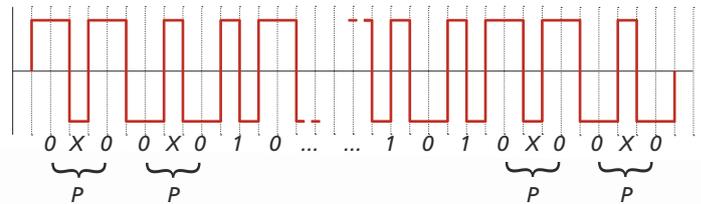
## DATENHALTUNG WIE AUF EINER FESTPLATTE

Die Datenhaltung eines Decoders ist dynamisch organisiert. Die Daten werden in „CC“ (Configuration Cells) gehalten, die zu Konfigurationsblöcken zusammengefasst sind. Jeder dieser Blöcke wird durch einen Blockdescriptor eingeleitet, in dem Typ, Version und Länge beschrieben sind. Den Start macht ein immer vorhandener Root-Block, der Verweise auf weitere, die Decoderfähigkeiten beschreibenden Blöcke enthält. Neben „Root“ gibt es acht weitere spezifische Blocktypen: „Command“, „Input“, „Mapping“, „Motor“, „Output“, „Legacy“, „Sound“ und „Misc“, die jeweils wieder über Pointer auf zugehörige Parameterblöcke verweisen. Der Commandblock beschreibt, welche Befehle der Decoder beherrscht und über welche Kommandokanäle diese erreichbar sind. Ein Inputblock erklärt die Eingabekanäle. Hier sind logische Zustände (wie „Stand“, „Fahrt“, „Richtung“) und physikalische Eingänge zusammengefasst. Sie definieren die Bedingungen, die später z.B. beim Mapping Verwendung finden. Im Mappingblock werden reale und virtuelle Ausgänge mit Funktionsnummern und Auslösebedingungen verknüpft. Auch ist hier eine Information zu den beim Bediengerät zu verwendenden Icons hinterlegt.

Der Motorblock beschreibt die Motorcharakteristik und die Fahreigenschaften. Für jeden physischen Motorausgang gibt es einen solchen Block. Die für jeden Ausgang – physische wie logische – definierten Outputblöcke liefern Informationen über dessen jeweilige Eigenschaften und Betriebsparameter. Auch die Übergabe von Informationen an angeschlossene Kommunikationsbusse wird hier geregelt. Im Legacyblock ist das Verhalten des Decoders im nicht-mfx-Betrieb geregelt, also analog, DCC und MM2. Die Aufgabe des Soundblocks kann man aus seiner Bezeichnung ableiten. Weniger offensichtlich ist, dass der Miscblock das Verhalten bei Systemwechseln definiert.

## DECODER-YIN UND -YANG

mfx ist, wenn man es genau nimmt, kein Digitalprotokoll im herkömmlichen Sinne, sondern ein Programmier- und Betriebskonzept. Man denkt in Daten und nicht so sehr in Bits und Bytes. Die beschriebenen Datenräume existieren im Decoder in gleicher Weise wie in der Zentrale und bei Bedarf werden Informationen von einer Seite auf die andere geschoben. Anders als bei anderen Modellbahn-Digitalprotokollen ist mfx ohne Rückkanal nicht denkbar, dieser ist das Yang zum Yin des Gleissignals.



Zweimal „0X0“ am Anfang und am Ende definieren einen Datenframe. Die „1“ direkt nach der Präambel leitet einen Standardframe ein. Die folgende „0“ gehört schon zur Adresskodierung und besagt, dass eine siebenbitige Adresse folgt. Nach der Adresse wird der Kommandokanal angesprochen, hier zwischen den „...“ versteckt. Die „101“ vor der „PP“-Endekennung sind die letzten drei Bits der CRC-Prüfsumme.

Wer RailCom (DCC) kennt, dem kann man sagen: mfx funktioniert genau andersherum. Die Übertragungsenergie wird von der Zentrale bereitgestellt und nicht im Decoder zwischengespeichert. In definierten Übertragungspausen liegt eine Spannung am Gleis, die vom Decoder in einem 52-kHz-Rechtecktakt (genauer: 1/19 MHz) über einen Widerstand kurzgeschlossen wird. Es wird ein gepulster Strom aufgebracht. Die Information steckt in der Phasenverschiebung, die der Decoder dem Takt zufügt. Das Prinzip ist das Gleiche wie beim RDS (Radio Data System), nur dass jenes mit 57 kHz und einem amplitudenmodulierten Sinussignal mit Trägerunterdrückung zur Erzeugung der Phasenverschiebung arbeitet.

Auf Zentralenseite werden die Stromimpulse ausgekoppelt und einem handelsüblichen RDS-Empfängerbaustein, wie er millionenfach in Radios eingesetzt wird, zugeführt. Diese RDS-Empfänger funktionieren aufgrund technischer Toleranzen und einer externen Taktzuführung auch mit o.a. 52 statt 57 kHz. Der aus dem Signal extrahierte Bit-Strom wird je nach Kontext zu einer 1-Bit-Antwort (im Sinne von ja oder nein) oder zu validierten Bytes decodiert und von der Zentrale weiterverarbeitet. Der Kreis ist geschlossen.

## FAZIT

Das DCC-Konzept ist (notwendigerweise) hardwarenah in den 1980ern entstanden. Geizen um jedes bisschen Speicherplatz und Rechenleistung war damals maßgeblich. 20 Jahre später waren die Mikrocontroller so weit weiterentwickelt, dass Rechenleistung und Speicherplatz viel weniger limitierend wirkten. Es war nun möglich, Ideen aus der am PC erfolgreichen objektorientierten Programmierung auf Decodersoftware zu übertragen; das „was“ wurde wichtiger als das „wie“ und man kam dem erstrebten Plug-and-play einen Schritt näher. Der neue Blickwinkel findet seinen Ausdruck in Dingen wie der automatischen Anmeldung oder den Spielwelt-Features von Märklin-/Trix-Loks.

Tobias Pütz



# DIMO 1/2023 ERSCHEINT AM 2. DEZEMBER 2022

Das nächste Titelthema lautet:

## STELLPULTE

Für Betriebseisenbahner und Spielbahner gibt es nichts Schöneres als an einem Stellpult den Betrieb auf einer Modellbahn-Anlage zu kontrollieren und zu steuern. Die Experten der DiMo zeigen in der Ausgabe 1/2023, wie man Stellpulte bauen kann und welche Systeme von den Modellbahnherstellern geliefert werden. Frank Wieduwilt erläutert, wie man in die Konstruktion von 3D-Objekten einsteigt und welche neuen Möglichkeiten es für Modellbahner damit gibt. Hans-Jürgen Götz wird auch in diesem Jahr seinen Sommerurlaub in der Nähe einer Schauanlage verbringen und uns in der DiMo von seinen Erlebnissen berichten.



Vorbildgerechte Stellpulte machen beim Modellbahnbetrieb einfach Spaß. Hier im Bild ist das DrS2-Stellpult von Erbert des FREMO-Bahnhofs Walburg zu sehen.

Foto: Heiko Herholz

**Damit Sie die nächsten Ausgaben nicht verpassen:** Scannen Sie einfach den QR-Code ①, um die nächsten beiden Ausgaben im günstigen Mini-Abo für nur € 8,90 portofrei zugeschickt zu bekommen. Sie haben die Hefte dann – portofrei – in Ihrem Briefkasten, noch bevor sie im Handel erhältlich sind, und sparen € 8,10 gegenüber dem Einzelverkaufspreis! Wenn Sie eine einzelne Ausgabe zugesandt bekommen möchten, wählen Sie den QR-Code ②.



## DIMO-JAHRGANGSARCHIV FÜR ABONNENTEN

Das DiMo-Jahrgangs-CD steht für Abonnenten als ISO-Download bereit: Sie können sich unter Angabe Ihrer Abo-Nummer ein ISO-Abbild der DiMo-CD herunterladen. Ob Sie die Daten nun tatsächlich auf eine Scheibe brennen oder die ISO-Datei laufwerkgleich über Ihr Betriebssystem einbinden, entscheiden Sie ganz nach Geschmack.

Die Download-Adresse:  
<https://dimo.vgbahn.info/>



## IMPRESSUM

Ausgabe 4/2022

ISBN: 978-2-96453-631-0, Best.-Nr. 53631

**Chefredakteur:** Martin Knaden  
**Redaktion:** Heiko Herholz (v.i.S.d.P.) (fr)  
**Redaktionssekretariat:** Angelika Gäck  
**Layout:** Snezana Singer  
**Lektorat:** Eva Littek (fr)  
**Leitung Produktion Magazine:** Sandra Kho  
**Herstellung/Produktion:** Sabine Springer  
**Editorial Director:** Michael Hofbauer

**Verlag:**  
GeraMond Media GmbH  
Infernerstraße 11a, 80797 München  
[www.germond.de](http://www.germond.de)

**Geschäftsführung:** Clemens Schüssler, André Weijde  
**Geschäftsleitung Marketing:** Josef Linus Stahl  
**Gesamtleitung Media:** Bernhard Willer, [bernhard.willer@verlagshaus.de](mailto:bernhard.willer@verlagshaus.de)  
(verantwortlich für den Inhalt der Anzeigen)  
**Anzeigenleitung:** Bettina Wilgermein, [bettina.wilgermein@verlagshaus.de](mailto:bettina.wilgermein@verlagshaus.de)  
**Anzeigenposition:** Hildegund Roeßler, [hildegund.roessler@verlagshaus.de](mailto:hildegund.roessler@verlagshaus.de)  
**Vertriebsleitung:** Dr. Regine Hahn  
**Leitung Abo-Marketing:** Florian Rupp

**Vertrieb/Auslieferung Bahnhofsbuchhandel, Zeitschriftenhandel:**  
MZV Moderner Zeitschriftenvertrieb Unterschleißheim  
[www.mzv.de](http://www.mzv.de)

**Litho:** Ludwig Media GmbH, Zell am See, Österreich  
**Druck:** EDS, Passau

© 2022 GeraMond Media GmbH, ISSN 0938-1775  
Gerichtsstand ist München

Die Zeitschrift und alle darin enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt.

Alle Angaben in dieser Zeitschrift wurden vom Autor sorgfältig recherchiert sowie vom Verlag geprüft. Für die Richtigkeit kann jedoch keine Haftung übernommen werden.

Für unverlangt eingesandtes Bild- und Textmaterial wird keine Haftung übernommen. Vervielfältigung, Speicherung und Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlages.



## Kundenservice, Abo und Einzelheftbestellung

Digitale Modellbahn Abo-Service,  
Gutenbergstraße 1, 82205 Gilching  
Tel.: 0 89/46 22 00 01  
Unser Service ist Mo.-Fr. 08:00-18:00 Uhr telefonisch erreichbar.  
E-Mail: [leserservice@vgbahn.de](mailto:leserservice@vgbahn.de)  
[www.vgbahn.de](http://www.vgbahn.de)

Preise: Einzelheft 8,50 € (D), 9,40 € (A), 16,00 sFr (CH), 9,80 € (B/Lux), 10,50 € (NL), 11,50 € (P), (bei Einzelversand zzgl. Versandkosten); Jahresabopreis (4 Ausgaben) 29,80 € (D) inkl. gesetzlicher MwSt., im Ausland zzgl. Versand.

Abo bestellen unter: [www.vgbahn.de/abo](http://www.vgbahn.de/abo)

Die Abogebühren werden unter Gläubiger-Identifikationsnummer DE63ZZZ00000314764 des GeraNova Bruckmann Verlagshauses eingezogen. Der Einzug erfolgt jeweils zum Erscheinungstermin der Ausgabe, der mit der Vorausgabe angekündigt wird. Den aktuellen Abopreis findet der Abonnent immer hier im Impressum. Die Mandatsreferenznummer ist die auf dem Adressetikett eingedruckte Kundennummer.

Erscheinen und Bezug: DiMo erscheint 4-mal jährlich. Sie erhalten Digitale Modellbahn (Deutschland, Österreich, Schweiz, Belgien, Niederlande, Luxemburg) im Bahnhofsbuchhandel, an gut sortierten Zeitschriftenkiosken sowie direkt beim Verlag.

Händler in Ihrer Nähe finden Sie unter [www.mykiosk.de](http://www.mykiosk.de)

## Leserbriefe & -Beratung

Digitale Modellbahn, Infernerstraße 11a, 80797 München  
+49 (0) 89 / 13 06 99 872  
[redaktion@vgbahn.de](mailto:redaktion@vgbahn.de)  
[www.vgbahn.de](http://www.vgbahn.de)  
Bitte geben Sie bei Zuschriften per Mail immer Ihre Postanschrift an.

## Anzeigen

[anzeigen@verlagshaus.de](mailto:anzeigen@verlagshaus.de)  
Mediadaten: [www.media.verlagshaus.de](http://www.media.verlagshaus.de)  
Es gilt die Anzeigenpreisliste vom 1.1.2022



# Digital 2022



## ZIMO Sound-Decoder 2022



„Klein“ bis „Groß“... die volle Auswahl - die volle Performance!

## ZIMO System 2022



Der Handregler der Zukunft

MX33

Die STARKE Digitalzentrale

MX10

## Anmeldung und GUI-Übermittlung mit ZIMO

In einem aktuellen, produkt-übergreifenden Entwicklungsprojekt wird die seit längerem geplante ZIMO „Bestandsuche“ und die ZIMO „GUI-Übermittlung“ realisiert.

Als „Bestand“ wird eine Datenbank mit allen, einem ZIMO Bediengerät bekannten Fahrzeugen bezeichnet. Bei der „BestandsUCHE“ wird durch RailCom-Meldungen von den Fahrzeugen her festgestellt, welche der Eintragungen gültig sind, aber vor allem, ob und welche Fahrzeuge hinzugekommen sind. Das Hinzufügen zum Bestand (bei ZIMO: zur Objekt-Datenbank) wird auch als „Anmeldung“ bezeichnet.

Die „GUI“ ist das Graphical User Interface (grafische Bedienoberfläche) und besteht aus dem Namen des Fahrzeugs, oft ergänzt durch ein Bild, sowie einer Sammlung von Symbolen, oder Steuerelementen (Funktionssymbolen), u.a.

Für die „Bestandsuche“ verwendet ZIMO die DCC- und RailCom-Nachrichten aus der RCN-218 (dem Norm-Vorschlag der RailCommunity zum Thema „Automatische Anmeldung“) auf teilweise leicht modifizierte Weise.

Für die „GUI“-Übermittlung im Fall „ZIMO to ZIMO“ („ZZZ“) werden hingegen nicht, wie nach RCN-218 vorgesehen, Datenräume ausgelesen, sondern es wird die ZIMO proprietäre „File-Übermittlung“ eingesetzt, weil diese den zukünftigen Ausgestaltungsplänen des „DCC-ZIMO“-Protokolls besser entgegenkommt.

„File-Übermittlung“ heißt, sehr vereinfacht: Ein zu übertragender Datenblock von bis zu 1000 Bytes (z.B. eine GUI) wird aufgeteilt in zahlreiche kleine Stücke (jeweils 2 bis 3 Nutz-bytes), die als Abfolge von RailCom-Datagrammen, jeweils nach „normalen“ DCC-Paketen (mit beliebigem Inhalt, nur Adresse muss passen), vom Decoder zur Digitalzentrale gesandt werden.

Die Einsparung von eigenen DCC-Datenabrufbefehlen durch Nutzung der „normalen“ Pakete ist einer der Unterschiede zum Auslesen der Datenräume laut RCN-218. Das bedeutet:

INTEGRATION der Adress-Anmeldung wie auch der GUI-Übermittlung in die allgemeine DCC- und RailCom-Kommunikation; Fahr- und Schaltbetrieb läuft (fast) ungehindert weiter.

Mit der ZIMO GUI-Übermittlung braucht es ...

- KEIN „Vorher anmelden, dann fahren“; ebenso funktioniert „Sofort losfahren, später GUI“
- KEINEN Stillstand, die GUI kann während der Fahrt aus dem Fahrzeug abgerufen werden (bei schlechtem Schienenkontakt langsamer)
- KEINEN Verzicht auf die im Betrieb der aktiven Züge oft wichtigen RailCom Adressmeldungen (Channel-1) wegen GUI-Abfragen der neuen,
- KEINE Beschränkung auf standardisierte Bedienelemente, vereinheitlichte Bilder, Symbole, usw. Unterschiedliche Bediengeräte erhalten von den Decodern bzw. den geladenen Sound-Projekten die passenden GUI-Daten.

Die GUI-Übermittlung läuft für den Anwender SICHTBAR und mitverfolgbar ab: das Eintreffen der verschiedenen GUI-Elemente (Lokbild, Name, Tacho Funktions-symbole, ...), aber auch das Nachfordern und -senden verlorener Datagramme.



Start aus dem Menü (wenn nicht automatisch):

Typisch nach ca. 0,2 sec: Die GUI-Übermittlung hat begonnen, Bild und richtige Tachoscheibe sind schon da, Name und Funktionssymbole fehlen noch, Fahrbetrieb wurde bereits aufgenommen (siehe Fahrbalken, Tacho mit RailCom-Nadel):



Es folgen Name und Funktionssymbole ...:

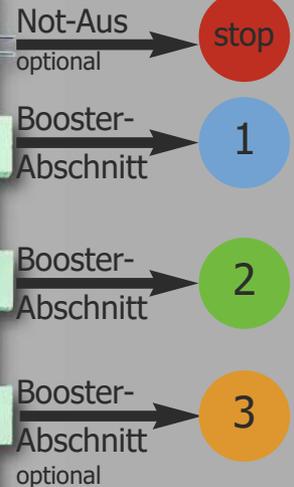
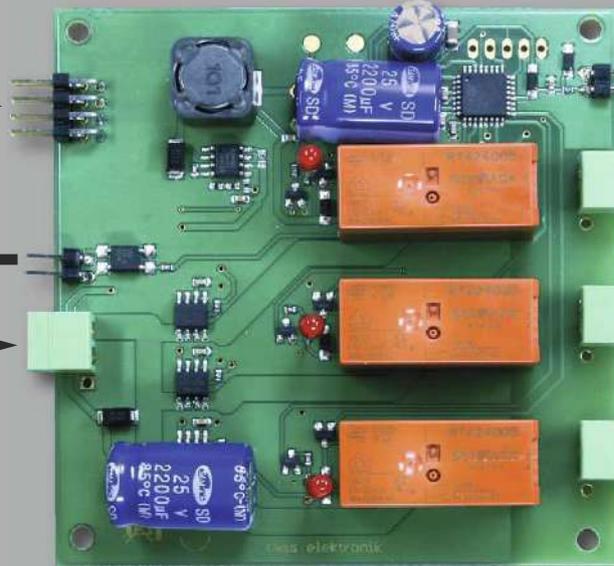


... bis zur kompletten GUI (im Bsp. 1 sec):



# Geschickt verteilt

2 oder 3 A pro Boosterabschnitt  
 2 oder 3 aktive Boosterabschnitte  
 Einstellungen per Jumper



## Der Power-Splitter

... nutzt den Ausgangstrom leistungsstarker Booster auch bei kleinen Nenngrößen aus

... sorgt für 100 % synchrone Durchlaufzeit der Signale und identische Ausgangsspannung in allen Abschnitten: keine Kurzschlüsse, kein Datensalat an den Trennstellen!

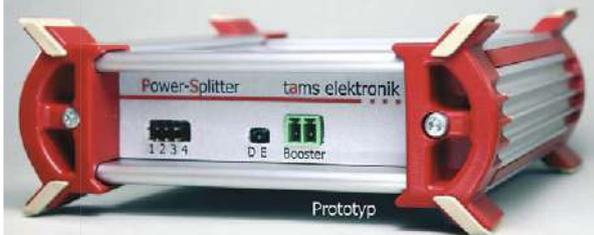
... spielt mit allen Boostern!

Einstellungen:

Kurzschluss-Empfindlichkeit und Wiedereinschaltzeit

Verhalten bei Kurzschluss: Abschalten des betroffenen Abschnittes oder aller Abschnitte

Weichenadressen zum Ein-/Ausschalten des Watchdogs und der Boosterabschnitte mit DCC-Weichenstellbefehlen



Version Fertig-Gerät:

passend zur Digitalzentrale mc<sup>2</sup>



für Puristen:

Version Fertig-Baustein

