

2-2018



**DiMO**

# Digitale Modellbahn

ELEKTRIK, ELEKTRONIK, DIGITALES UND COMPUTER

Deutschland € 8,00

Österreich € 8,80 | Schweiz sfr 16,00

Luxemburg, Belgien € 9,35

Portugal, Spanien, Italien € 10,40

Finnland € 10,70 | Niederlande € 10,00

ZKZ 19973 | ISSN 2190-9083

Best.-Nr. 651802

**MELDEN**

Steuercomputer:  
Den kennen wir. Ist VT210  
von der Regiobahn. Jetzt  
können wir Fahrstraßen  
stellen ...

RailCom-Lokdecoder:  
Ich bin Adr210,  
habe FS17

Gleisbelegtmelder:  
**Achtung! Da ist  
wieder einer!**

RailCom-Melder:  
Er sagt Adr210  
mit FS17

+++ Decodereinbau: Märklin-140 mit Zimo-Decoder +++ Zweimal Lautsprecher: Liliputs 614 mit „richtigem“ Sound +++



**VECTRON:** das Roco-Modell in Variationen

Ein ASF auf großer Fahrt





# KENNENLERN-ABO + TOP-PRÄMIE

4 x Digitale Modellbahn + TOP-PRÄMIE für nur € 28,- (statt € 34,-)

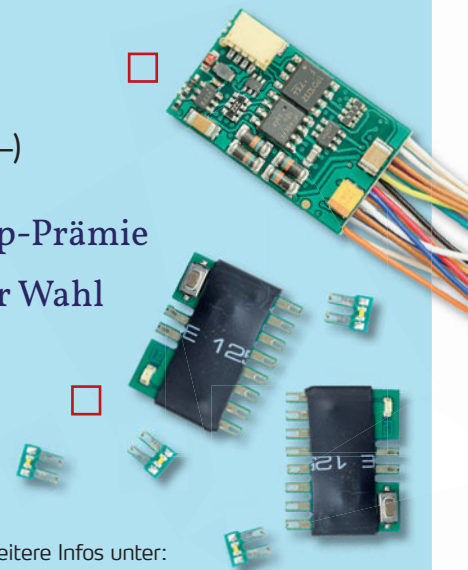


Archiv-CD

Alle bisherigen  
DiMo-Ausgaben  
von 2010 - 2017  
inklusive  
VGB-SmartCat



Top-Prämie  
zur Wahl



Weitere Infos unter:  
[www.shop.vgbahn.info/  
digitale-modellbahn/service/abobestellung](http://www.shop.vgbahn.info/digitale-modellbahn/service/abobestellung)

# DAS GROSSE DIGITAL-JAHRES-ABO

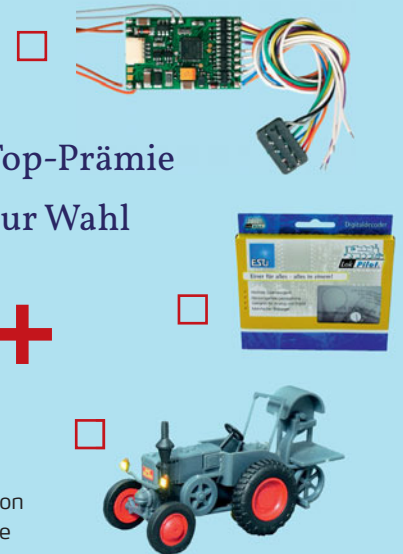
4 x Digitale Modellbahn + MIBA-Extra Modellbahn digital +  
TOP-PRÄMIE für nur € 38,- (statt € 44,-)



Archiv-CD

Alle bisherigen  
DiMo-Ausgaben von  
2010 - 2017 inklusive  
VGB-SmartCat

Top-Prämie  
zur Wahl



## FORDERN SIE IHR ABO AN!

Informieren Sie sich einfach: [www.vgbahn.de/dimo](http://www.vgbahn.de/dimo) oder Tel. 08141/53 48 10  
VGB Verlagsgruppe Bahn GmbH · Am Fohlenhof 9a · 82256 Fürstenfeldbruck · Fax 08141/53 481-100 · [bestellung@vgbahn.de](mailto:bestellung@vgbahn.de)

## JETZT ABO-VORTEILE SICHERN

- Digitale Modellbahn kommt bequem frei Haus
- Startausgabe wählbar
- 4x Digitale Modellbahn für nur € 28,- (Ausland € 34,-)  
oder 4x Digitale Modellbahn plus MIBA-Extra  
Modellbahn digital für nur € 38,- (Ausland € 44,-)
- Über 12% Preisvorteil gegenüber dem Einzelkauf
- Top-Prämie Ihrer Wahl
- Sie verpassen keine Ausgabe

## GARANTIE

Wenn Ihnen die vier Kennenlern-Ausgaben von  
Digitale Modellbahn nicht gefallen haben, genügt  
eine kurze Mitteilung „bitte keine weitere Ausga-  
be“ an MZV direkt GmbH, Postfach 104139, 40032  
Düsseldorf und die Sache ist für uns erledigt. Das  
Geschenk dürfen Sie auf alle Fälle behalten. Der  
Versand der Prämie erfolgt, wenn die Rechnung  
bezahlt ist. Lieferung solange Vorrat reicht.

## GEWINNSPIEL

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

## WORKSHOP

[www.digitalworkshops.vgbahn.de/](http://www.digitalworkshops.vgbahn.de/)



## TITELTHEMA

## 38 Modernes Melden

Meldesysteme auf der Modellbahn werden gerne isoliert betrachtet: Was kann s88, was kann XpressNet etc.

Dabei stehen und fallen die Möglichkeiten des Gesamtsystems „Modellbahn“ mit der Qualität

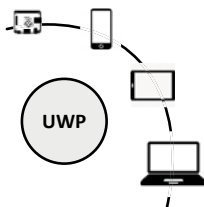


der gewonnenen Informationen und der Weiterleitung. Es ist daher nur konsequent, das Melden als integrierten Teilaspekt der „betriebssicheren Modellbahn“ zu betrachten. Nach der Verkabelung in der letzten DiMo beschäftigt sich Christoph Schörner nun mit dem Fahrbetrieb und den Fragen: „Was darf und was muss man von einer Steuerung erwarten?“, „Wo sind die Grenzen des Systems?“ und „Wo entstehen betriebliche Probleme und was kann man dagegen tun?“

## SOFTWARE

## 76 Win 10 Apps

Modelleisenbahner wollen Züge steuern, Lichter in Gebäuden und von Straßenbeleuchtungen schalten oder Zugarnituren verwalten. Dabei darf jedoch nicht das Gefühl aufkommen, Software wie ein Office-Programm zu bedienen. Apps für Windows 10 sind modern, glänzen mit tollem Design und der Einstieg in die Programmierung fällt gar nicht so schwer. Es ist daher wieder Zeit, selbst etwas am Computer zu erschaffen – eine App!



## INHALT

## NEUHEITEN

## DIGITALFORUM

## UNTER DER LUPE

## PRAXIS

## MELDEN

## DECODER EINBAUEN

## SOFTWARE

NACHGEDANKEN  
IMPRESSUM

04 Neuheiten im Blick

08 Leserbrief

10 Turm hoch – Märklins H0-Turmtriebwagen in neuer Auflage

13 Glückauf – Roco-H0-Startpackung mit Soundlok. WLAN-Multimaus und Rocoline-Bettungsgleisen

14 Direktanschluss – 1-Kanal-Decoder von Modellbahn Karsten für LGB-Weichenantriebe

16 Der Ton macht die Musik – Geräusche für die Modellbahn: EasySound maxi von Tams

20 Vectron-Gesichter – Rocos H0-Vectron in verschiedenen Versionen

24 Und ewig lockt das Netz – Lok-Netz Converter von Piko

26 Intelli-Decoder – Uhlenbrocks neue Lok- und Wagendecoder

28 Zweimal Triebkopf, zweimal Sound – Liliput BR 614 in H0 mit doppelter Soundabstrahlung

32 Die SBB und ihre Lichter 2 – SBB 460 von Märklin mit ESU-Decoder und Perfect-Light-Platine aktualisiert

38 Modernes Melden – Melden als integraler Bestandteil einer betriebssicheren Modellbahn

44 Wie viele Melder brauche ich? – Punktgenauer Halt und mehr

50 s88 und kein Ende – Rückmeldung nach Märklin-Art

52 s88 mit Köpfchen – Standard-s88-Module absolut adressiert

56 CAN Melden und Schalten – Melden über den Märklin-CAN-Bus

60 Wer ist da? – Marktübersicht RailCom-Detektoren

68 Ein ASF auf großer Fahrt – Pufferkondensatoren für das Hornby/Rivarossi-H0-ASF

72 140 239 reloaded – Märklin-BR-140 mit Zimo-Decoder und beweglichem Pantografen

76 Intuitiv und modern – Windows 10 Apps für die Modellbahn programmieren

82





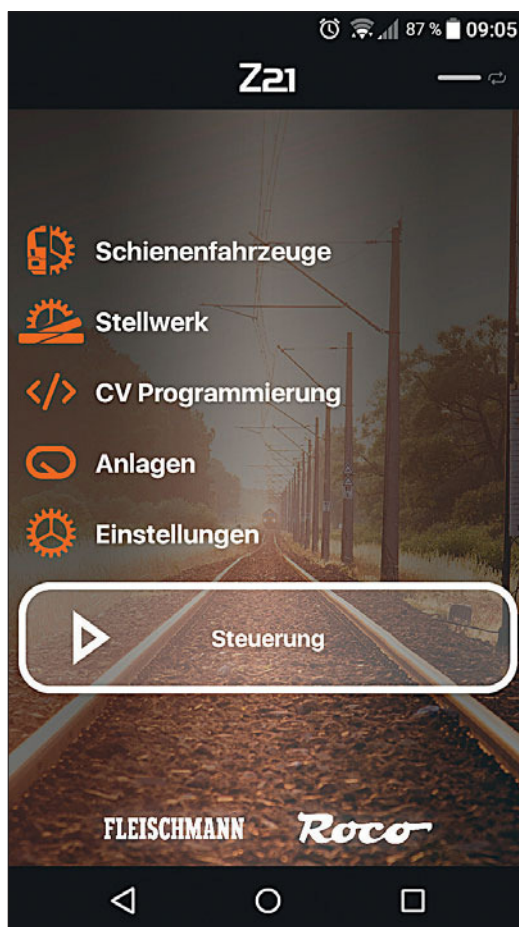
## DIGITALER PARTYWAGEN DES EURO-EXPRESSES IN 1:87

Für den „Fanzug“ von Märklin, eine Garnitur aus Wagen des bekannten Euro-Expresses, ist der Partywagen erschienen. Das Modell besitzt umfangreiche Digitalfunktionen. Neben Innen- und Barbeleuchtung sind verschiedene Fangesänge, das Öffnen von Flaschen, Jubel, unvorteilhaftes Aufstoßen und andere typische Geräusche vorhanden. Der eigentliche Clou ist aber der eingebaute MP3-Player. Über eine Micro-SD-Karte können beliebige Lieder über das Fahrzeug wiedergegeben werden. Dazu wird der Datenträger nach Beispielen einfach von unten in den Wagen eingesteckt, die Ansteuerung erfolgt dann über die Digitalzentrale. Märklin • Art.-Nr. 43948 • € 39,95 • erhältlich im Fachhandel

## NEUE VERSION DER Z21-APP VERÖFFENTLICHT

Roco hat eine neue Version der Z21-Steuerungsapp veröffentlicht, sowohl für Android-Geräte als auch für iOS-Devices. Die Benutzeroberfläche wurde erneuert und sieht nun absolut zeitgemäß aus. Die Installation sollte man im heimischen WLAN durchführen, denn es werden immerhin 85,5 MB an Daten heruntergeladen. Eine Parallelinstallation der alten und der neuen Z21-App ist möglich.

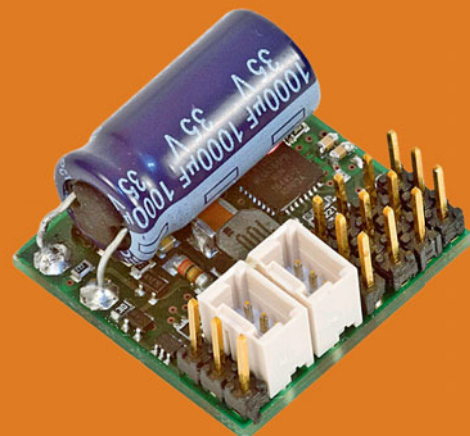
Roco • Art.-Bez. Z21-App • kostenlos • erhältlich im App Store und im Google Play Store



## DECODER FÜR SERVOS UND ENTKUPPLER

Von Massoth ist ein neuer Servodecoder erhältlich, der ideal ist für den Einsatz in Gartenbahnfahrzeugen. Die Platine besitzt Anschlussmöglichkeiten für vier Servomotoren sowie zwei Massoth-Digitalkupplungen und zwei weitere Funktionen. Die angeschlossenen Verbraucher können bis zu 2 A Strom aufnehmen, ohne dass der Decoder ein Problem damit hat.

Massoth • Art.-Nr. 8152601 • € 39,95 • erhältlich im Fachhandel







## LICHTLEISTEN ZUM NACHRÜSTEN

Drei neue Lichtleisten sind in Kürze von Dietz Modellbahntechnik erhältlich. Die LL-Slim besitzt die Maße 7 x 240 mm und einen Digitaldecoder. Bei der Lichtleiste LL-Lite handelt es sich ebenfalls um ein digital schaltbares Produkt mit integriertem Decoder. Sie hat, genauso wie die Lichtleiste LL-004 die Abmessungen 10 x 150 mm. Die LL-004 besitzt aber keinen digitalen Decoder, ist dafür aber extrem günstig – bei der Beschaffung von 20 Exemplaren kommt eine Leiste dank Mengenrabatt auf einen Preis von nur € 5,-. Die LL-004 ist bereits erhältlich, LL-Slim und LL-Lite sollen im zweiten Quartal erscheinen. **Dietz • Art.-Bez. LL-LITE • € 17,90 • Art.-Bez. LL-004 • € 7,90 • Art.-Bez. LL-SLIM • € 24,90 • erhältlich im Fachhandel**



## WINTRACK IN NEUER VERSION

In der neuen Version von Wintrack wurden zahlreiche Neuerungen und Verbesserungen umgesetzt. So können S-förmige Streckenführungen nun automatisch mit bis zu vier Flexgleisen erzeugt werden. Zudem sind Straßen, Fließgewässer und – ganz neu – Wege jetzt auch in den Flexgleis-Dialog integriert. Mithilfe der bekannten Freihandlinie können jetzt auch Stützmauern mit unterschiedlichen Strukturen in die Topografie integriert werden, auch entlang von schiefen Ebenen wie Rampen oder als Flügelmauern von Tunnelportalen. Hinzu kommen Detailverbesserungen. Beispielsweise können Kabel jetzt zweifarbig dargestellt werden, insbesondere Magnetartikelanschlüsse mit blauen Drähten und roten bzw. grünen Steckern werden so eindeutig im Schaltplan identifizierbar.

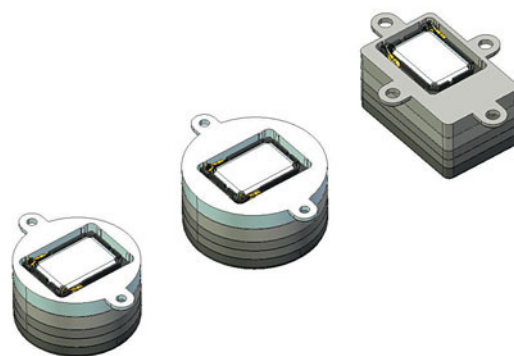
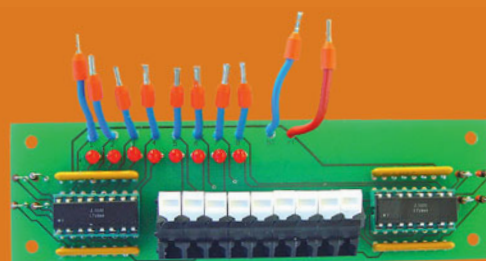
**Wintrack • Art.-Bez. Version 13 • ab € 99,50 • erhältlich direkt unter Ing.-Büro Schneider, Kolpingstr. 21, 73054 Eislingen, <http://www.wintrack.de/>**



## VORSCHALTPLATINE FÜR BELEGTMELDER VON DIGIRAIL

Mit der Vorschaltplatine als Ergänzung zum hauseigenen Belegtmelder ist bei Digirail eine kleine Neuheit zu verkünden. Durch Optokoppler ermöglicht die Platine den Einsatz des Belegtmelders, wenn man mit Selectrix schalten möchte, aber ein anderes Digitalsignal fährt.

**Digirail • Art.-Bez. Vorschaltplatine • Preis nach Erscheinen • erhältlich im Fachhandel**



## NEUE MODULARE LAUTSPRECHER-SETS

In wenigen Tagen kommen zwei modulare Lautsprecher-Sets in den Handel. Das eine Set kombiniert zwei kleine Lautsprecher in drei unterschiedlichen modularen Gehäusen, das andere Set beinhaltet nur einen Lautsprecher, wiederum mit drei Gehäusen. Die Gehäuse haben unterschiedliche Formen bzw. verschiedene Abmessungen und können auch in der Höhe angepasst werden.

**ESU • Art.-Nr. 50340 (Dual-Set) •**

**Art.-Nr. 50341 (Single-Set) •**

**Preis nach Erscheinen • erhältlich im Fachhandel**



## ROBEL 54.22 IN 1:87 MIT ZAHLREICHEN FUNKTIONEN

In Zusammenarbeit mit der Firma Viessmann ist der Robel 54.22 entstanden. Zwar ist das Viessmann-Modell auch für das Mittelleitersystem erhältlich und verfügt über verschiedene Lichtfunktionen und Sound, dem Märklin-Modell eigen ist jedoch der motorisch betriebene Kran. Betätigt man auf der Zentrale die Funktionstaste F1, so funktioniert der Geschwindigkeitsregler nicht mehr für den Antriebsmotor, sondern definiert die Drehgeschwindigkeit des Arbeitskrans. Die Drehrichtung wird einfach wie die Fahrtrichtung umgeschaltet. Betätigt man anschließend F3, so fährt der Kran automatisch zurück in mittige die Transportstellung.

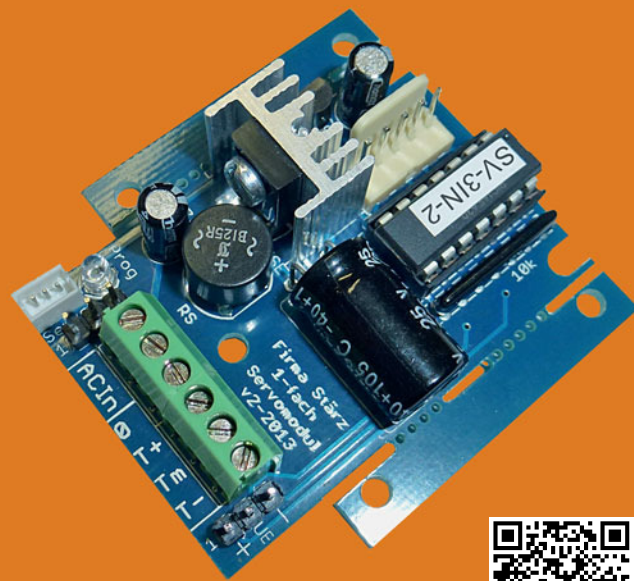
**Märklin • Art.-Nr. 39549 • € 359,99 •**  
erhältlich im Fachhandel



## ANALOGER FAHRREGLER

Die Geräte der Firma Heißwolf gelten als Referenz unter den analogen Fahrreglern. Zukünftig kommen auch „PC-Fahrer“ in den Genuss Heißwolfscher Laufkultur, mit dem SPC2200. Die Steuerung erfolgt in Verbindung mit der Windows-Software SPCsoft.

**Heißwolf • Art.-Nr. 2801 (offene Ausführung) • € 69,- • Art.-Nr. 2806 (im Gehäuse) • € 89,- •**  
erhältlich direkt unter Heißwolf Modellbahnzubehör, Nürnberger Straße 192, 72760 Reutlingen, [www.modellbahn.heisswolf.net](http://www.modellbahn.heisswolf.net)



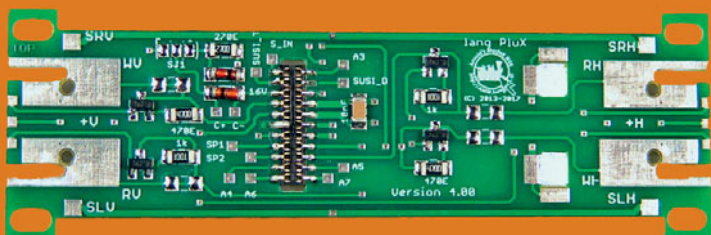
## KLEINES SERVOMODUL ZUR ANSTEUERUNG EINES SERVOS

Ein kleines Servomodul zur Ansteuerung eines Servos mit drei Stellungen hat Peter Stärz entwickelt. Das Modul kann zusätzlich ein externes Relais, z. B. zur Herzstückpolarisierung, ansteuern. Als Zusatzfunktion können ein Baumfallmodus, ein Pendelmodus oder ein Schaukelmodus aktiviert werden.

**Stärz • Art.-Bez. Servo-1X (Bausatz) • € 13,90 • Art.-Bez. Servo-1X Z (Fertigmodul) • € 21,95 •** erhältlich direkt unter Modellbahn Digital Peter Stärz, Dresdener Str. 68, 02977 Hoyerswerda, [www.firma-staerz.de](http://www.firma-staerz.de)







## TAUSCHPLATINE FÜR ROCO-LOKS

Schon länger bietet Arnold Hübsch eine Tauschplatine zur technischen Modernisierung von Roco-Lokomotiven an. Dieses Board wird derzeit einer Modernisierung unterzogen und soll bereits in Kürze lieferbar sein. Wichtigste technische Neuerung ist die Pufferkondensator-Ladeschaltung. Eine Überholung hat auch das Lichtmanagement erfahren, so sind nun Stirn- und Schlussbeleuchtung, inklusive Fernlicht, vielfältig schaltbar.

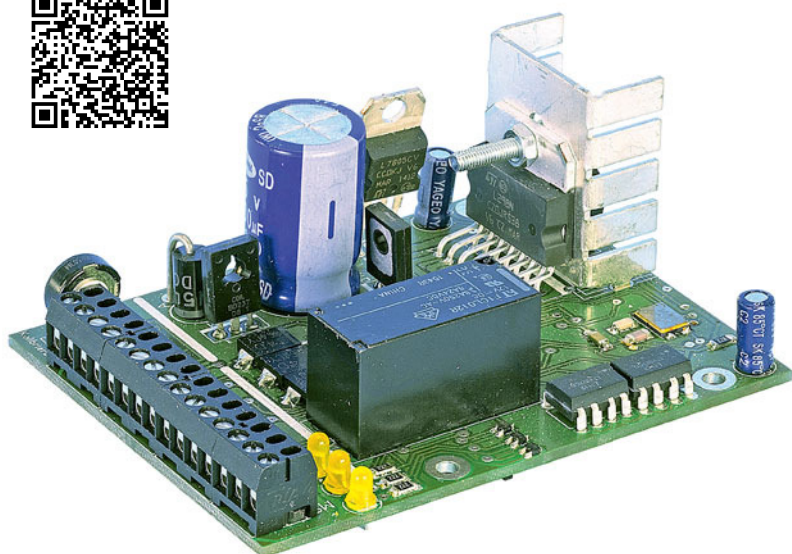
AMW Hübsch • Art.-Bez. LangPluX\_V • € 18,- • erhältlich direkt unter Arnold Hübsch, Dr. Ottokar Kernstockgasse 18, A-2380 Perchtoldsdorf, <http://amw.huebsch.at>



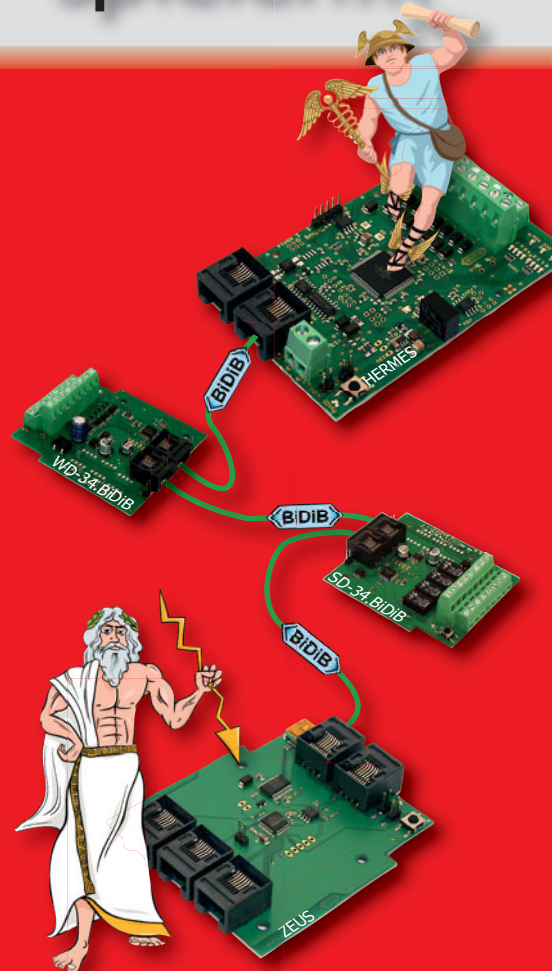
## DCC-BAUSTEIN ZUR BLOCKSTEUERUNG

Mit dem 2025 lässt sich ein Selbstblockbetrieb inklusive Bremsstrecke realisieren. Hierzu verwendet der Baustein ein DCC-Broadcast-Signal, wodurch das System mit jedem beliebigen DCC-Decoder einsetzbar ist. Mit dem Baustein sind neben den Blocksteuerungen auch Langsamfahrstrecken, Gefällestrecken, in Verbindung mit 3-begriffigen Signalen oder geschwindigkeitsabhängige Ein- bzw. Ausfahrten in bzw. aus Bahnhöfen möglich. Die Kalibrierung der verschiedenen Messstrecken ist über Einstellregler möglich.

Digimoba • Art.-Nr. 2025 • € 49,50 • erhältlich direkt unter Digimoba Elektronik, Sudetenstraße 10, 96253 Untersiemau, [www.digimoba.de](http://www.digimoba.de)



# Wenn die Götter spielen...



Detektor HERMES  
Decoder WD-34.BiDiB + SD-34.BiDiB  
PC-Interface ZEUS

Jetzt lieferbar!



## tams elektronik

[www.tams-online.de](http://www.tams-online.de)

[info@tams-online.de](mailto:info@tams-online.de)

Fuhrberger Straße 4

DE-30625 Hannover

fon +49 (0)511-556060



elektronik + mehr für die Modellbahn

## DIMO 1-2018 – Nachgedanken

Vielen Dank allen aufmerksamen Lesern, die uns auf gleich zwei Unstimmigkeiten bei unserem Kommentar zur Firma Müller aufmerksam machten:

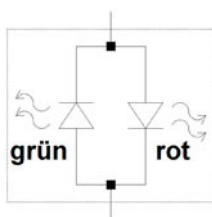
- In einer Passage des Textes heißt es „... die Verantwortlichen bei DM...“ Das ist falsch. Die im Text angesprochene Firma Müller hat ihren Sitz in Ulm-Jungingen und firmiert als Müller Großhandels Ltd. & Co. KG. Sie hat nichts mit der Firma dm-drogerie markt GmbH + Co. KG aus Karlsruhe zu tun.
- Der Eindruck, die Firma Müller habe die Modellbahn „abgeschrieben“, ist falsch. Im Gegenteil, es wird jeweils im Spätherbst ein eigener 20-seitiger Flyer „Modell-Eisenbahn“ aufgelegt. Auch berichtete man uns, dass die Spielwarenabteilung der Firma Müller in vielen (eher ländlichen) Bereichen die einzige sei, die noch Modelleisenbahnen vorhalte.

Wir entschuldigen uns für den falschen Eindruck, den unser Kommentar erweckt hat, und stellen fest, dass die Firma Müller im Gegenteil sogar viel für die Modelleisenbahn tut. Auch online ist sie mit einem breiten Modellbahn-Angebot gut erreichbar: <https://shop.mueller.de/spielwaren/alle-kategorien/modelleisenbahn>

## DIMO 1-2018 – Booster-Trennstelle entschärft

Der abgebildete Schaltplan und die zugehörige Beschreibung sind doch recht unterschiedlich. Im Schaltplan ist eine zweifarbige LED abgebildet; beide Dioden im Gehäuse haben eine gemeinsame Kathode, aber getrennte Anoden. Wenn Sie das Bauteil wie im Schaltbild gezeichnet einbauen, geht es bei der ersten Inbetriebnahme kaputt, weil die zulässige Sperrspannung überschritten wird. Und falls die Dioden die Sperrspannung aushalten sollten, so leuchten doch beide in dem gemeinsamen Gehäuse immer bei derselben Halbwelle; es kann also kein Farbwechsel stattfinden.

Im Text ist dagegen eine zweifarbige LED beschrieben, in der die LEDs intern antiparallel verschaltet sind. Das zugehörige Schaltbild sieht etwa so aus:



Und diese LEDs würden auch funktionieren, da an der dunklen LED als Sperrspannung genau die Flussspannung der leuchtenden LED auftritt. Das Schaltbild in dem Artikel ist also schlichtweg falsch. Übrigens wäre ein Hinweis auf eine mögliche LED-Type an dieser Stelle sicherlich ganz hilfreich, rot-grün in 5 mm mit zwei Pins ist kein Selbstgänger.

In dem Artikel Safety First auf Seite 42 ff. im selben Heft wird empfohlen, alle Stromversorgungen der verschiedenen Booster an einem gemeinsamen Massepunkt zu verbinden. In meinen Augen sollte dies nicht nur eine Empfehlung sein, sondern ein absolutes Muss (sonst kann man ganz schnell eine gewischt bekommen, wie dort beschrieben). Und wenn man das macht, dann kann das Polei nicht mehr unterschei-

den, ob eine festgestellte Phasendrehung vom gleichen oder einem getrennten Booster stammt. Wenn die beiden Eingangsseiten der Booster miteinander verbunden sind, kann der beschriebene Fall, dass die LED am Leistungswiderstand leuchtet, die gegenüberliegende LED aber nicht blinkt, gar nicht auftreten. Also entweder beide oder keine. Und wenn doch nur eine leuchtet, ist die Verdrahtung auf der Eingangsseite der Booster fehlerhaft.

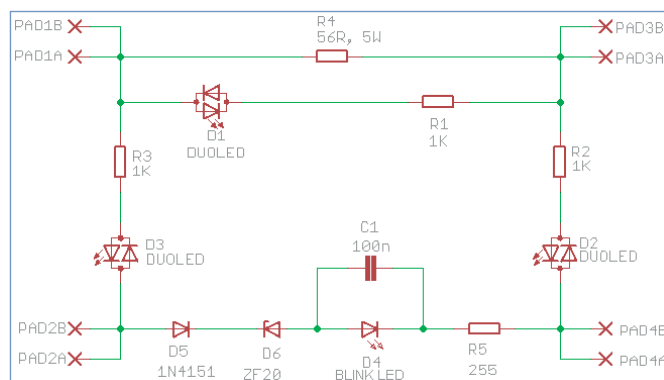
Wenn man ein Multimeter besitzt, kann man auf das Polei ganz verzichten. Jedes Multimeter besitzt auch einen Messbereich für Wechselspannungen. Wegen der annähernd rechteckigen Signalform und der hohen Frequenz der Gleisspannung wird der Spannungswert zwar nicht korrekt dargestellt. Aber ob an der Schnittstelle zwischen zwei Abschnitten nun gar keine Spannungsdifferenz auftritt oder die Gleisspannung anliegt, kann man recht gut feststellen.

Ingo Martiny, per E-Mail

Beim Schaltplan hat Herr Martiny natürlich recht. Die beschriebene Funktion geht nur mit 2-PIN-Duo-LEDs. Unten der korrekte Schaltplan.

Zu Masse und Messgerät: Das Polei ist primär für fliegende Modulaufbauten mit getrennter Masse und galvanischer Isolierung der einzelnen Booster untereinander gedacht. Hier ist dann der Massebezug so, dass das Polei eine sinnvolle Anzeige macht.

Bei nur wenigen Verbindungen ist sicherlich die Multimeter-Methode effizienter, aber schon bei kleineren Modultreffen weist der Aufbau schnell mal 30 bis 50 Modul-Übergänge auf. Hier ergibt sich dann schnell ein Zeitvorteil bei der Verwendung des Poleis.



## DIMO 1-2018 – Ein gutes Modell aktualisiert

Ab Seite 56 wird der Decodereinbau in einen ET 25 von Kato gezeigt. Der Autor, Herr Grünig, beschreibt auf sehr nachvollziehbare Weise die „Modernisierung“ des älteren Kato-Modells. Im Text und vor allem in der Materialtabelle auf Seite 60 erwähnt er Chinafiguren im Maßstab 1:100 für den Innenraum. Gibt es zu diesen Figuren nähere Angaben zu Hersteller und Bezug?

Hansjörg Henke, 70771 Leinfelden-Echterdingen

Manfred Grünig, Autor des Beitrags, nannte uns folgenden Link: <https://www.ebay.de/itm/100-sitzende-Figuren-NEU-OVP-H0-Top-1-87/192394517908?hash=item2ccb9b5d94:g:j7MAAOSwk~ZaLsUW>



# Die DIGITAL-Spezialisten

alphabetisch

**Böttcher Modellbahntechnik**



**Modelleisenbahnen und Zubehör  
Landschaftsgestaltung  
Gleisbettungen • Ladegutprofile**

Böttcher Modellbahntechnik • Stefan Böttcher • Am Hechtenfeld 9 • 86568 Hohenwart-Weichenried  
Telefon: 08443-2859960 • Fax: 08443-2859962 • info@boettcher-modellbahntechnik.de

**www.boettcher-modellbahntechnik.de**

**Elektronik & Modellbahn Richter**



Digitalservice • Decodereinbau • Digitalberatung  
**Digitalsysteme für alle Spuren • Sound vom Soundspezialisten**  
Lenz, Uhlenbrock, ESU, Zimo, Massoth, Tams, Kuehn, Dietz

Zum Lindenhof 5 • 09212 Limbach-Oberfrohna ..... Adelsbergstr. 222 • 09127 Chemnitz  
03722-98444 ..... www.elektronik-modellbahn.de ..... 0371-7750545

**DIETZ ELEKTRONIK**



**SOUND & DIGITALtechnik**

Fahrzeuge und Zubehör für Großbahnen

**75339 Höfen Hindenburgstr.31 www.d-i-e-t-z.de**

**MODELLBAHNSERVICE**



Dirk Röhrich  
Girbigsdorferstr. 36  
02829 Markersdorf  
Tel./Fax: 035 81 / 7047 24

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

**Freiwillig Steuerungsoftware TrainController 9.0**

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

**Modellbahn • Elektronik • Zubehör • Versand**

**www.modellbahnservice-dr.de**

Die erste Adresse für Freunde des guten Loksounds!

**sound manufaktur**  **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

**Spiel+Bahn**



Spielwaren+Modellbahnen

Poststrasse 1, 40822 Mettmann  
Telefon 02104-27154  
Mo-Fr 9:30-19:00, Sa 9:30-17:00h

**Converts Bauteile:**  
41001 Basis-Platine € 11,50  
41011 Basis mit Entflacker € 15,50  
41311 Entflacker Option € 2,20  
41321 Puffer-Option € 2,40  
41341 Aux-Option € 2,20

**Wir reparieren und digitalisieren!**  
**www.spiel-und-bahn.de** **EUROTRAIN®**

Grosse H0-Anlage der MBF auf 250m² in unseren Haus, geöffnet jeden Samstag von 10-16 h! Eintritt frei!

**moba-tech** der modelleisenbahnladen

**Bahnhofstraße 3  
67146 Deidesheim  
www.moba-tech.de**

**Tel.: 06326-7013171 Mail: shop@moba-tech.de**

**Ihr Spezialist für Digitalkomponenten und Beleuchtungen!**  
**Updateservice, individuelle Decoderprogrammierung,  
Umbau in eigener Werkstatt!**

**www.werst.de**

**Spielwaren Werst**

Schillerstraße 3 - 67071 Ludwigshafen  
Fon: 0621/682474 - Fax: 0621/684615  
E-Mail: werst@werst.de

**Digitalservice - Decodereinbau - Beratung**

## NEUES für Ihre MODELLBAHN-BIBLIOTHEK

**Digital mit Märklin  
Schritt für Schritt**

DER EINSTIEG IN DIE DIGITALE MODELLBAHN THORSTEN MUMM



**märklin** **VGB**

### Wie eine digitale Märklin-Anlage entsteht

Dieses Buch begleitet den Leser von der ersten Inbetriebnahme einer einfachen digitalen Startpackung bis hin zum Anschluss einer entstehenden Anlage an einen Computer. Am Beispiel von Komponenten der Firma Märklin beschreibt der bekannte Fachautor Thorsten Mumm, welche Möglichkeiten der Digitalbetrieb bietet – bei der Mehrzugsteuerung und dem Stellen von Weichen und Signalen, beim Einstellen der Betriebsparameter eines Fahrzeugs und bei der Nutzung einer großen Steuerzentrale. Eigene Kapitel befassen sich mit der Digitalisierung älterer Fahrzeuge, mit der Steuerungszentrale CS2 und mit speziellen Steuerungsprogrammen für den Automatikbetrieb.

**120 Seiten, Format 24,0 x 27,0 cm, Softcovereinband, mit 290 Fotos,  
Zeichnungen und Grafiken**  
Best.-Nr. 581627 | € 15,-

**VGB**  
[VERLAGSGRUPPE BAHN]

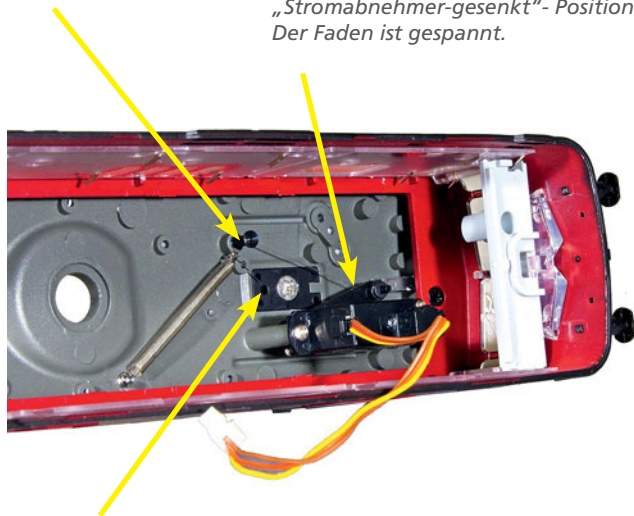
Erhältlich im Fach- und Zeitschriftenhandel oder direkt bei:  
VGB-Bestellservice • Am Fohlenhof 9a • 82256 Fürstenfeldbruck  
Tel. 08141/534810 • Fax 08141/53481-100 • bestellung@vgbahn.de • www.vgbahn.de





Hier wird der Faden umgelenkt, die Feder ist im Moment leicht gespannt.

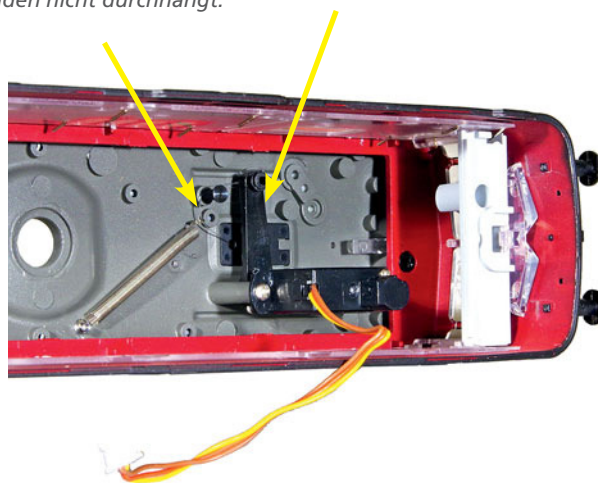
Der Sorvo-Arm befindet sich in der „Stromabnehmer-gesenkt“-Position. Der Faden ist gespannt.



Durch dieses Loch wird der Faden nach oben zum Pantografen geführt.

Der Faden ist entspannt und ein Stück vom Pantografen nach oben gezogen worden. Die Feder ist jetzt etwas zusammengezogen und sorgt so dafür, dass der Faden nicht durchhängt.

Der Sorvo-Arm befindet sich in der „Stromabnehmer-gehoben“-Position. Der Faden ist entspannt.



Den großen Scheinwerfer vorne rechts auf dem Dach hätte man sich beleuchtet gewünscht. Diagonal gegenüber, hier von der kleinen Kanzel verdeckt, befindet sich ein weiterer solcher Scheinwerfer.

## Märklins H0-Turmtriebwagen in neuer Auflage

# TURM HOCH

Märklin hat eine neue Auflage des Turmtriebwagens ausgeliefert. Nach der Ursprungsausführung mit Piezoantrieben und einer weitgehend funktionslosen Version sorgen nun Servos für die Bewegung von Pantograf und Arbeitsplattform.

**S**atte 32 verschiedene Funktionen weist Märklin für die aktuelle Version des Turmtriebwagens aus. Neben denen für die Bewegung der Arbeitsplattform und des Pantografen sind dies vor allem Sound-Aufrufe. Um diese Fülle an Möglichkeiten in ihrer Gesamtheit nutzen zu können, braucht man eine CS 3 oder eine CS 2 auf einem aktuellen Softwarestand (derzeit 4.2.1; mit dem Update kommt auch ein aktuelles Spielwelt-Fahrpult für den Turmtriebwagen in die Zentrale). Im Modell ist ein aktueller mSD3, Märklins aktueller

Multiprotokoll-Sounddecoder, eingebaut. Daher kann der Turmtriebwagen nicht nur in der aktuell zur Auslieferung anstehenden Trix-Version, sondern auch in der Mittelleiterausführung ebenfalls von einer DCC-Zentrale aus gesteuert werden.

Für die Bewegung im Modell sorgen nun drei Mini-Servos. Die Mechanik, die den Stromabnehmer senkt (F4 ist hierfür zuständig), ist geradlinig und bestechend einfach aufgebaut. Ein Faden, eine Spannfeder, ein Servoarm, das war es schon. Die Bilder zeigen den Aufbau.

Clever und trickreich ist hingegen die Mechanik der Arbeitsbühne ausgeführt. Ein Servo ist fürs Heben und Senken der Bühne, ein weiterer fürs Drehen nach rechts und links zuständig. Die Bühne sitzt auf einem Messingdorn, in den je ein waagerechtes und ein senkrechtes Zahnrad eingreift. Der Bühnenaufsatz ist nicht fest mit diesem Dorn verbunden, sondern klemmt nur leicht und kann gegen den Dorn verdreht werden. Auch die Zahnräder, die in das „Stachelmuster“ des Dorns eingreifen, sind nicht fest





mit den Antrieben gekoppelt, sondern werden über Rutschkupplungen mitgenommen. Man kann die Bühne daher von Hand leicht in eine gewünschte Position bringen.

Diese „Beweglichkeit“ dient in gewisser Weise der Betriebssicherheit: Wären die Verbindungen fest gekoppelt, könnte ein mit seitlich ausgeschwenkter Bühne fahrender Turmtriebwagen

Schaden an gleisnahen Objekten anrichten. So ist dies unwahrscheinlich, weil sich die Bühne bei Berührung leicht wegdreht. Da die Bühne keine Lagesensoren hat, muss sie, wenn verdreht, von Hand in die richtige Position gebracht werden. Ein vorheriger Druck auf F9 bringt die Antriebe in die Ausgangsposition. Märklin hat die Funktionen so eingestellt, dass die Bühne nur

fernbedient werden kann, wenn das Fahrzeug steht. Mit F1 wird die Bühne aktiviert und in eine Schwenkhöhe von 2–3 mm gebracht. Mit den Tasten F5–F8 wird sie nun weiter gehoben, wieder gesenkt oder nach rechts oder links gedreht.

F10 und F11 sorgen für 90°-Drehungen nach rechts oder links. Die zuständigen Funktionstasten sind dabei als

**Light@Night Easy**

Modellbahn Hausbeleuchtung  
Ohne Hauselektronik  
Mit RGB-Led

Super einfach

[www.railware.de/easy](http://www.railware.de/easy)

WinTrack Version 13.0 - Die Software für die 2D- und 3D-Planung

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

Neue Version

**S**  
**MODELL**  
[WWW.SD-MODELL.DE](http://WWW.SD-MODELL.DE)

SPUR N



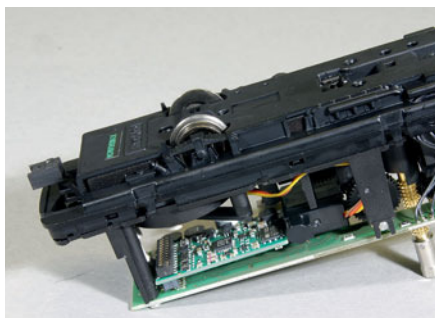
**SPUR N**  
SD-Digitalkupplung 1601  
für Kupplungsaufnahme  
NEM 355 und NEM 358 sowie  
Kupplungskopf NEM 356

SPUR TT

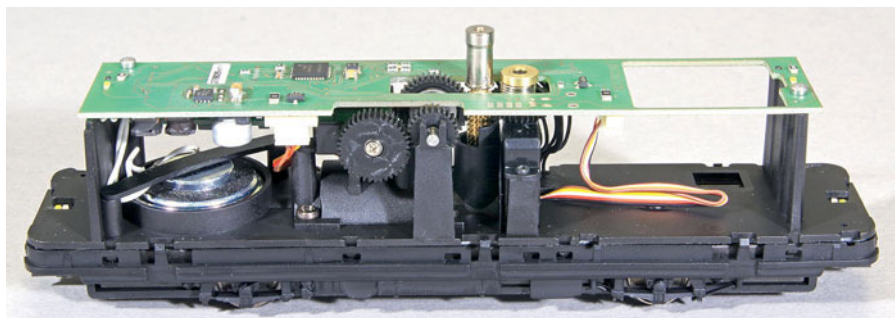


**SPUR TT**  
SD-Digitalkupplung 1501  
für Kupplungsaufnahme nach  
NEM 358 und Kupplungen  
nach NEM 359





Ein normaler mSD3-Decoder sorgt für die korrekte digitale Ansteuerung.



Der Dorn, der die Arbeitsplattform trägt, ist auf Arbeitshöhe ausgefahren, in die Lücke rechts taucht der Pantografenservo vom Fahrzeugdach ein.

„Momentkontakte“ ausgelegt: Solange die Funktion eingeschaltet ist, wird bewegt, ist die Funktion aus, endet auch die Bewegung.

Ein Trost mag die große Fülle an mitgelieferten Geräuschen sein. 17 verschiedene Sounds können abgerufen werden, darunter auch typische Arbeitsgeräusche wie Bohren oder Hämmern sowie verschiedene Gespräche zwischen den Arbeitern.

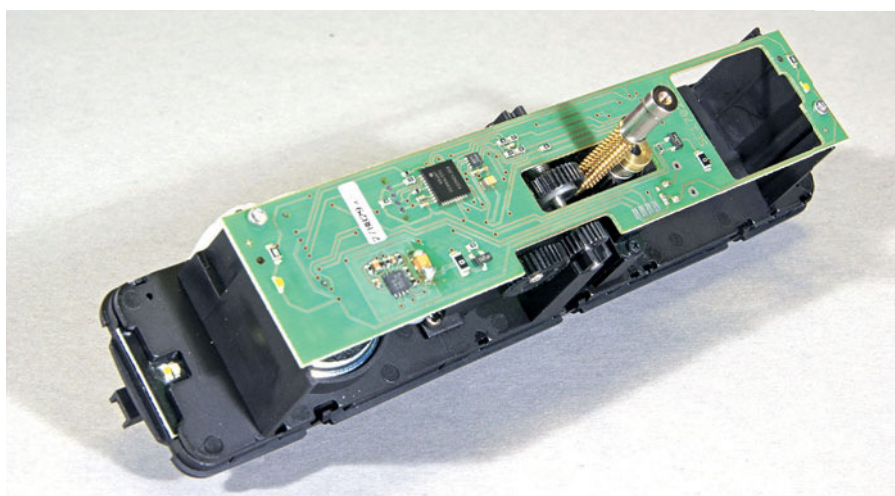
## FAZIT

Der im Inneren überarbeitete und aktualisierte Turmtriebwagen ist, besonders mechanisch, ein feines Modell, das zusätzliche Möglichkeiten auf die Anlage bringt. Es eignet sich gut zum Nachspielen von Szenen, wobei auch die verschiedenen Geräusche sinnvoll einzusetzen sind. Automatische Ablaufketten sind ebenfalls denkbar und machen beim Entwickeln genauso viel Spaß wie später beim Betrachten.

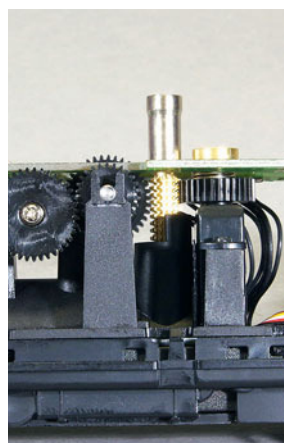
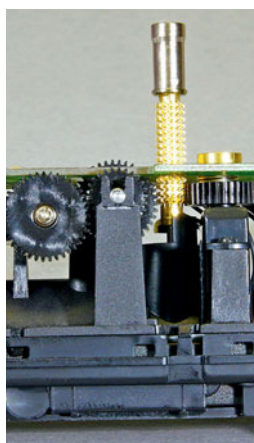
In Sachen Licht hätte man sich mehr gewünscht. Das normale Spitzen- und Schlusssignal lässt sich seitenweise abschalten, kein Doppel-A, keine Führerstandsbeleuchtung.

Die Chance, die zwei schönen großen Arbeitsscheinwerfer an den Fahrzeugenden auf dem Dach zu illuminieren, hat man leider verpasst.

Tobias Pütz



Der Dorn lässt sich ganz herausziehen.



Der Dorn ist ein kompliziertes Stück Feinmechanik. Die „Stachelstruktur“ erlaubt den gleichzeitigen Eingriff von einem waagerechten und einem senkrechten Zahnrad. So kann der Dorn gedreht und gleichzeitig gehoben bzw. gesenkt werden. Beide Zahnräder sind per Rutschkupplung entkoppelt, um ein Blockieren zu verhindern.

## INFOS UND PREISE

Märklin-Turmtriebwagen, DB-Epoche III  
<https://www.maerklin.de/de/produkte/details/article/39974/>  
 Trix-Version für Zweischienenbetrieb  
<https://www.trix.de/produkte/details/article/22974>

Art. 39974 479,99 €

Art. 22974 479,99 €







Roco-H0-Startpackung mit Soundlok.  
WLAN-Multimaus und Rocoline-Bettungsgleisen

# GLÜCKAUF

Den F-Zug dieses Namens hat Roco in einer neuen Startpackung nachgebildet. Mit zwei Sitz- und einem Speisewagen hinter einer 01 ist das Modell fast schon so lang wie sein Vorbild.

**M**an gewinnt den Eindruck, dass die Roco-Firmenlok an Zugkraft gewinnt. Stück für Stück werden die Ankündigungen abgearbeitet und man ist auch in der Lage, in wichtigen Technologiebereichen eigene Duftmarken zu setzen, z.B. bei den Eingabegeräten mit der WLAN-Maus oder bei den Meldern mit den RailCom-Detektoren für den CAN-Bus (siehe auch Seite 63).

Ausdruck findet die neue Kraft auch in neuen Startpackungen, die dem Modelleisenbahner den Zugang zu den Technologien attraktiv machen und erleichtern sollen. Die vorliegende Packung weist zusätzlich eine Besonderheit auf: Sie ist die erste seit vielen Jahren, die das wiederaufgelegte Rocoline-Bettungsgleis mitbringt.

Die Zugzusammenstellung ist für Freunde der DB in Epoche III sehr at-

traktiv. Roco hat sich aus der Fülle der F-Züge mit dem „Glückauf“ einen der „kurzen“ herausgesucht, der vorbildgerecht auch mit wenigen Wagen auf der eigenen Anlage unterwegs sein kann.

Mit WLAN-Multimaus, WLAN-Router und z21 samt Freischaltung hat man alles, was man für den Digitalbetrieb einer kleineren Anlage braucht. Aber auch fürs „Teppichbahning“ ist die Ausstattung geeignet. Mit dem kabellosen Steuergerät kann man seinen Zügen auch über mehrere Räume hinweg auf Schritt und Tritt folgen.

Die in der Lok implementierten Geräusche sind besonders aufbereitet und zusammengestellt. „Henning-Sound“ steht als Qualitätsbegriff für Soundprojekte höchster Güte. Wie auch bei

Wir verlosen unsere Glückauf-Startpackung  
Mehr dazu auf [www.vgbahn.de/Glueckauf/](http://www.vgbahn.de/Glueckauf/)



Leider ist das Sonderheft zu den F-Zügen als Printausgabe vergriffen. Für technikaffine DiMo-Leser ist die e-Book-Version eine gute Alternative. Der FG20 „Glückauf“ ist natürlich ebenfalls in der Ausgabe enthalten, u.a. in Form von dem großen A3-Bild von Foto-Altmeister Bellingrodt.

anderen aktuellen Roco-Soundloks wird hier von den erweiterten Verknüpfungsmöglichkeiten des eingesetzten modernen Zimo-Decoders Gebrauch gemacht: Nach Start wird erst hinreichend „Dampf gemacht“, bevor die Lok losfährt. Vorbildgerechte Verzögerungen werden so Teil des Modellbahnspiels.

Tobias Pütz

## INFOS UND PREISE

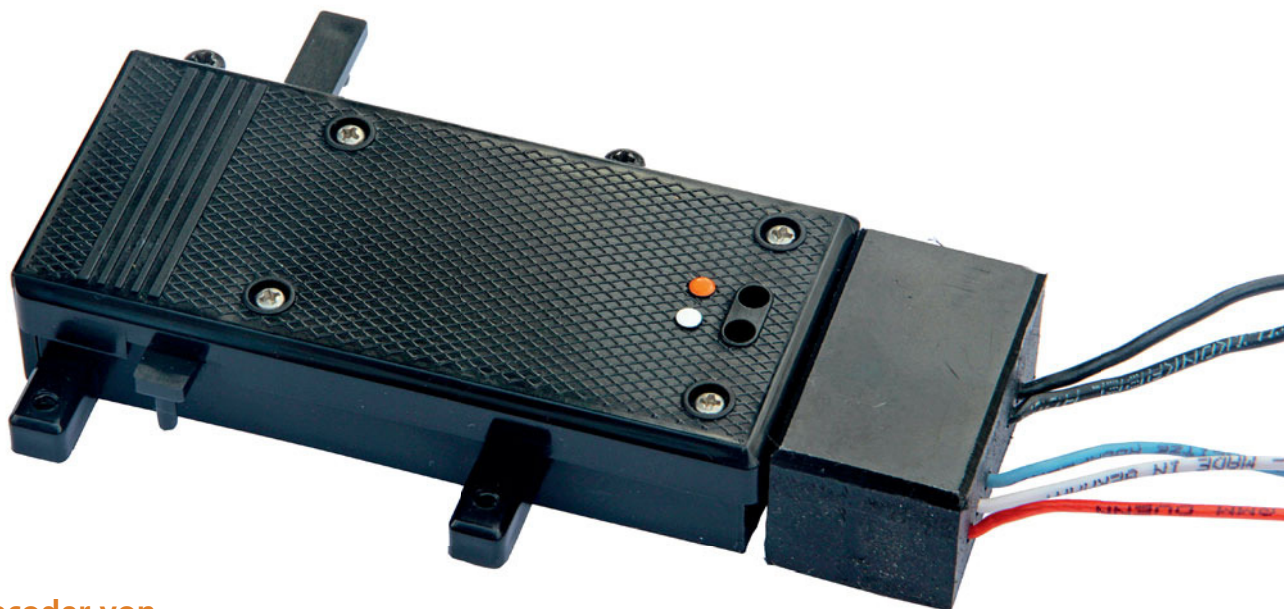
Digital-Startset mit BR 01 und F-Zug „Glückauf“  
<https://www.roco.cc/de/product/240731-0-0-0-0-0-0-001001/products.html>

Art. 51308 579,00 €

F-Züge der Deutschen Bundesbahn, e-Book  
[https://shop.vgbahn.info/eisenbahn-journal/shop/f-z%C3%BCge+der+deutschen+bundesbahn-\\_895.html](https://shop.vgbahn.info/eisenbahn-journal/shop/f-z%C3%BCge+der+deutschen+bundesbahn-_895.html)

Art. 531202-e 10,99 €





1-Kanal-Decoder von  
Modellbahn Karsten für LGB-Weichenantriebe

# DIREKTANSCHLUSS

Bernd Karsten baut seit vielen Jahren Digitaldecoder. Ein Schwerpunkt sind dabei Weichen- und Schaltdecoder. Verschiedene Typen sind als 1-Kanal-, 2-Kanal- oder 4-Kanal-Variante erhältlich. Aber auch Drehscheibendecoder oder Lokzusatzdecoder gehören zu seinem Produktportfolio. Auch bei den Baugrößen ist das Portfolio groß: vom Weichendecoder, der sich unter dem Märklin-C-Gleis verstecken lässt bis hin zu wetterfest verpackten Weichendecodern für die Gartenbahn. Bei Letzteren ist kürzlich die 1-Kanal-Variante „BK-WDE-1K-V2“ hinzugekommen.

**S**eit einem Jahr betreibt Bernd Karsten sein Geschäft „Modellbahn Karsten“ in Celle. Während der Öffnungszeiten können die Kunden nicht nur Modellbahnzubehör kaufen, sondern sich ausführlich zu den Decodern von Modellbahn Karsten beraten lassen. Die Decoder entstehen in echter Handarbeit. Dies ermöglicht Bernd Karsten, jeden Decoder vor der Auslieferung an den Kunden ausführlich zu testen. Je nach Einsatzzweck verstehen die Decoder das MM- oder das DCC-Protokoll. Beim Kauf muss also darauf geachtet

werden, dass der Wunschdecoder das richtige Protokoll unterstützt.

Die Decoder von Modellbahn Karsten sind solide gebaut und konzentrieren sich auf die von den meisten Modellbahnern benötigten Funktionen. Auf „unnötigen Schnickschnack“ verzichtet der Hersteller dabei, was die Preise relativ niedrig hält. Ein 4-Kanal-Weichendecoder kostet zum Beispiel 54,- €.

Eine Besonderheit bieten die 2-Kanal-Weichendecoder. Diese gibt es auch in einer Variante für Dreibege-Weichen. Bei Bedarf wird bei diesen Decodern der zweite Ausgang der Dreibege-Weichen automatisch in die richtige Stellung gebracht. Weitere Informationen zu den Produkten von Modellbahn Karsten und alle Bedienungsanleitungen als kostenlosen PDF-Download findet man auf der Homepage von Modellbahn Karsten.

## DER NEUE IM DETAIL

Der neue 1-Kanal-Decoder BK-WDE-1K-V2 für Gartenbahnen kostet 30,- € und ist wasserdicht in einem neuen Gehäuse vergossen. Mit den Maßen von 38 x 22 x 18,5 mm (LxBxH) passt er direkt an EPL-Weichenantriebe von LGB. Die Anschlussleitungen sind jetzt als Silikonlitzen realisiert. Damit halten sie die Temperaturschwankungen zwischen Sommer und Winter auf der Außenanlage besser aus als die Vorgängermodelle.

Die beiden schwarzen Litzen des Decoders können direkt an das Gleis angeschlossen werden. In der Gartenbahnpraxis hat es sich jedoch bewährt, neben dem Gleis eine zusätzliche Steuerleitung zu verlegen, an der die Decoder angeschlossen werden. Dies ermöglicht es zum Beispiel, auf dem Gleis einen analogen Fahrbetrieb durchzuführen und die Weichen trotzdem digital zu schalten. Das Programmieren des Decoders geht auch im eingebauten Zustand sehr einfach. Mit

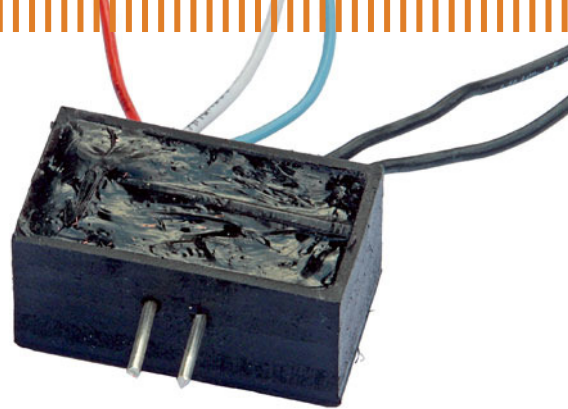


einem Magneten lässt sich der BK-WDE-1K-V2 in den Lernmodus versetzen. Anschließend wird die gewünschte Weichenadresse mit dem normalen Handsteuergerät geschaltet und schon merkt sich die Elektronik die neue Adresse. Der Decoder deckt selbstverständlich den ganzen Adressraum von 1 bis 2048 für Zubehördecoder ab.

Damit der Decoder mit der Weiche auch ein passendes Lichtsignal ansteuern kann, hat Bernd Karsten dem Weichenfunktionsausgang zwei zusätzliche Leitungen (wörtlich gemeint!) spendiert. Die erste wird geschaltet, wenn die Weiche auf „geradeaus“, die zweite wenn sie auf „abzweigen“ steht. Alternativ kann man diesen zusätzlichen Ausgang auch mit einer zweiten Weichenadresse versehen, um zum Beispiel eine Weichenlaterne schaltbar zu beleuchten. Werden die Funktionsausgänge nicht benötigt, müssen die Enden mit den mitgelieferten Schrumpfschläuchen gegen Kurzschlüsse gesichert werden.

Thorsten Bresges

Die Elektronik ist in einem kleinen Gehäuse robust und wetterfest vergossen.



Die Lieferung erfolgt mit einer ausführlichen Anleitung. Ein Stück Schrumpfschlauch ist auch dabei, um nicht benötigte Ausgangskabel isolieren zu können.



#### INFOS UND PREIS

1-Kanal Weichendecoder BK-WDE-1K-V2 – Preis: 30,- €  
<http://www.modellbahn-karsten.de>



## DAISY II



... als digitaler Handregler

... als Funk-Handregler

... als Digital-Set mit DCC-Zentrale

**Uhlenbrock**  
digital

Uhlenbrock Elektronik GmbH  
 Mercatorstr. 6  
 46244 Bottrop  
 Tel. 02045-85830  
[www.uhlenbrock.de](http://www.uhlenbrock.de)





Geräusche für die Modellbahn:  
EasySound maxi von Tams

# DER TON MACHT DIE MUSIK

Pfeife, Horn und dynamische Motor- und Betriebsgeräusche gehören heute bei vielen digitalen Lokomotiven zur Standardausstattung. Einzeln digital schaltbar und von verschiedenen individuellen Betriebssituationen abhängig bereichern die originalgetreuen Geräusche der Fahrzeuge viele Anlagen in unzähligen Modelleisenbahnzimmern. Perfekt wird die Geräuschkulisse für viele Modelleisenbahner aber erst, wenn neben den Geräuschen der verkehrenden Lokomotiven und Züge auch weitere typische Umgebungsgeräusche der eigenen kleinen Modellbahnwelt mehr oder weniger dezent zu hören sind.

**D**ie Firma Tams aus Hannover ([www.tams-online.de](http://www.tams-online.de)) bietet neben ihren kleinen Soundmodulen zum Einbau in Lokomotiven oder Waggonen auch ein großes stationäres Soundmodul für die Modelleisenbahn an. Mit über 250 auf einer SD-Karte speicherbaren Sounddateien kann der Modelleisenbahner damit individuell einzelne Anlagenteile und Szenen, aber auch komplette Modellbahnanlagen mit dem passenden Hintergrundsound versehen. Da die Wiedergabe über zwei Kanäle in Stereo erfolgt, lassen sich die einzelnen Geräusche über unterschiedliche Lautsprecher auf verschiedenen Anlagenteilen getrennt abspielen oder

durch eine geschickte Anordnung sogar räumlich darstellen. Mit ein wenig Geschick und einer eigens erstellten Stereo-Sounddatei wäre z.B. ein Feuerwehrfahrzeug denkbar, welches mit Martinshorn von links nach rechts aus dem einen in den anderen Anlagenteil fährt. Das ergibt einen verblüffenden akustischen Effekt, der selbstverständlich auch auf Züge oder andere bewegliche Geräuschquellen anwendbar ist.

Das hochwertig aufgebaute Soundmodul lässt sich sowohl im Digitalbetrieb als auch auf analogen Modellbahnen einsetzen. Die digitale Ansteuerung erfolgt über Weichenschaltbefehle und erlaubt das Abrufen von 253 Geräuschen, welche



im Wave-Format (\*.wav) gespeichert sein müssen. Zusätzlich zur Ansteuerung über Weichensteuerbefehle können acht Sounddateien über Schalter, Taster, Reedkontakte, Hall-Sensoren, Relais oder vorgeschaltete Steuerschaltungen ausgelöst werden. So ist es z.B. möglich, eine Bahnhofsdurchsage passend zu dem gerade in den Bahnhof einfahrenden Zug auszulösen. Das lässt sich z.B. über einen entsprechenden RailCom-Detektor realisieren. Für die Soundwiedergabe stehen beim EasySound maxi vier verschiedene Modi zur Auswahl:

- (E) Einmaliges Abspielen mit der Möglichkeit, die Wiedergabe abubrechen
- (I) Einmaliges Abspielen ohne Möglichkeit, die Wiedergabe abubrechen – das Geräusch wird immer zu Ende gespielt
- (R) Endloswiedergabe mit der Möglichkeit, wahlfrei abubrechen – beim Ausschalten wird die Wiedergabe sofort beendet.
- (L) Endloswiedergabe mit der Möglichkeit, den nächsten Schleifenstart zu unterbinden – beim Ausschalten wird die Datei bis zum Ende abgespielt, aber keine weitere Wiederholung gestartet.

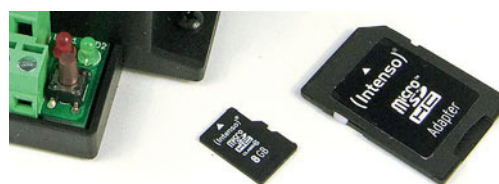
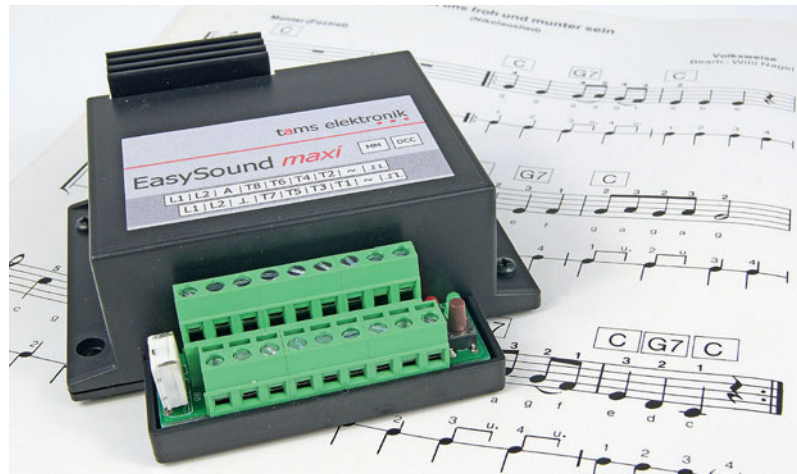
Der jeweilige Modus wird den einzelnen Sounddateien fest über eine Kennung im Dateinamen zugeordnet. Als Kennung dient der oben in Klammern angegebene Buchstabe.

Der Anschluss der Stromversorgung (12–18 V AC oder 15–24 V DC), des Digitalsignals und der weiteren Funktionselemente erfolgt über solide Schraubklemmen. Auch die beiden Lautsprecher (mindestens 8 Ω/8 W bei voller Lautstärke) finden hier ihren Anschluss. Die Lautstärke kann dabei an einem separaten Trimpoti eingestellt werden. Der Hersteller hat in seinem Soundmodul zusätzlich einen mit 500 mA belastbaren Schaltausgang vorgesehen. Dieser wird (wie das Auslösen der Geräusche) über Weichensteuerbefehle oder externe Kontakte geschaltet und erlaubt somit die Verknüpfung von Soundsequenzen und z.B. mechanischen Abläufen auf der Modellbahn. Zusätzlich sind beim EasySound maxi noch eine grüne LED als Statusanzeige beim Programmieren, eine rote LED zur Anzeige des Betriebszustandes bzw. zur Signalisierung von Fehlern sowie ein separater Programmierertaster mit an Bord.

## BETRIEB UND PROGRAMMIERUNG

EasySound maxi kommt ohne komplexe Programmierung aus. Für eine ordnungsgemäße Funktion ist jedoch zwingend die von Tams vorgegebene Benennung der einzelnen Sounddateien einzuhalten. Die Namen bestehen dabei jeweils aus drei Ziffern und zwei Buchstaben sowie daran anschließenden beliebigen weiteren Zeichen, die man z.B. zur Klartextidentifikation des enthaltenen Geräuschs nutzen kann.

Wie bereits erwähnt wird im Dateinamen auch der gewünschte Wiedergabemodus definiert. Der Dateiname „012gL\_Martinshorn.wav“ steht beispielsweise für das Martinshorn-Geräusch eines Einsatzfahrzeugs mit der Dateinummer 12 (aus der sich zusammen mit einer „Basis-Weichenadresse“ die tatsächliche Schaltadresse ergibt). Das kleine „g“ steht für den Weichenstellbefehl in Richtung „geradeaus“. Das „L“ definiert den gewünschten Wiedergabemo-



Das EasySound maxi ist mit seinen Abmessungen von 100 x 100 x 42 mm und der Soundspeicherung mittels SD-Karte für den stationären Einsatz auf der Modellbahn entwickelt worden. Über 250 Geräusche lassen sich hinterlegen und einzeln abrufen. Die Adressbereiche 1–2.040 (DCC) bzw. 1–1.020 (Motorola) und externe Schalteingänge lassen keine Wünsche offen.



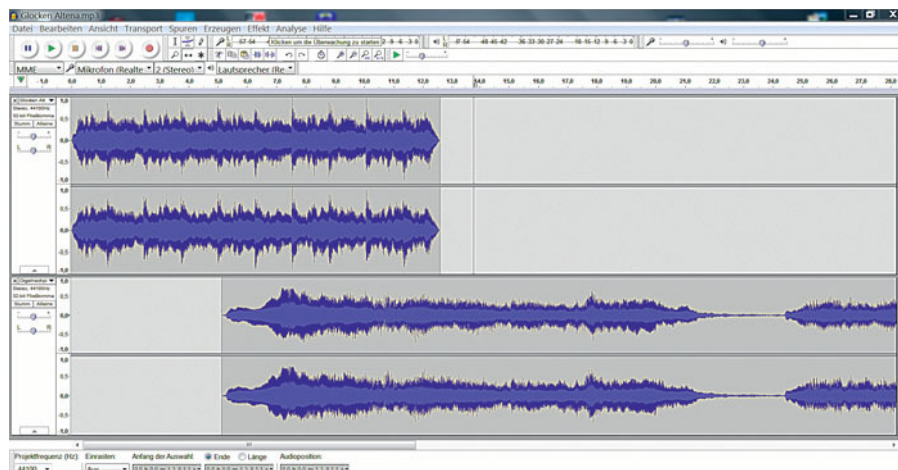
Wie bei Tams üblich, erfolgt der Anschluss aller elektrischen Leitungen über Schraubklemmen. Zwei Kontroll-LEDs, ein Trimpoti und ein Programmierertaster komplettieren den Bedien- und Anschlussbereich des Bausteins.



Für seine Soundmodule bietet Tams auch geeignete Lautsprecher und Schallkapseln an. Hier die Kleinlautsprecher LSM-28M/INT (nur 1,5W!) für örtlich begrenzte Geräusche oder zum Einbau in kleinere Gebäude. Zur Beschallung größerer Bereiche eignen sich z.B. PC-Lautsprecher.



Mit kostenlosen Programmen wie (z.B. Audacity) lassen sich Sounddaten beliebig verändern und den eigenen Anforderungen anpassen. Auch eigene Aufnahmen sind möglich und durchaus zu empfehlen. Hier das Glockengeläut (oben) und die etwas später einsetzende Kirchenorgel zur Untermalung der gezeigten Hochzeitsszene vor dem Export ins \*.wav Format.



des, hier eine Endloswiedergabe (s.o.). Nach den weiteren Zeichen für die Klartext-Benennung folgt im Dateinamen noch die Endung \*.wav für das Waveform Audio File Format.

Dadurch, dass im Dateinamen nicht die tatsächliche Weichenadresse sondern eine Art Indexnummer festgelegt wird, ist es möglich, dem EasySound maxi neue Weichenadressen zur Soundsteuerung zuzuweisen, ohne sämtliche Sounddateien umbenennen zu müssen. Die eigentliche Weichenadresse (DCC und MM) zur Bedienung ergibt sich aus der einzustellenden Basis-Weichenadresse plus der Dateinummer und der Basis-Weichenstellrichtung in Verbindung mit dem Kennbuchstaben aus dem Dateinamen auf der SD-Karte. Die Programmierung der Basis-Weichenadresse erfolgt wie bei anderen Zubehörcodebern auch üblich über einen Tastendruck am Decoder und gleichzeitiges Ansprechen der gewünschten Schaltadresse von der Zentrale aus. Als Basis-Weichenstellung sollte grundsätzlich „Abzweig“ programmiert werden. So wäre beispielsweise bei einer Basis-Weichenadresse von

25 zum Abspielen von unserem o.g. Sound „012gL\_Martins-horn.wav“ ein Weichenschaltbefehl „geradeaus“ mit der Digitaladresse von 37 auszuwählen. Über die genauen Zusammenhänge informiert eine Tabelle in der sehr ausführlichen und gut verständlichen Bedienungsanleitung.

Acht Geräusche können unabhängig vom Digitalbetrieb auch manuell über Taster, Schalter, o.Ä., die an die Schalteingänge T1 bis T8 angeschlossen sind, ausgelöst werden. Die Dateinamen der Geräusche sind den einzelnen Schalteingängen dabei fest zugeordnet und der Bedienungsanleitung zu entnehmen. Ein Mischbetrieb von digitalem und manuellem Betrieb ist ebenfalls möglich – praktisch, wenn neben dem automatischen Modellbahnbetrieb verschiedene Szenen über Bedienknöpfe am Anlagenrand von Hand gestartet und akustisch untermalt werden sollen ...

Für die Funktion des Soundmoduls müssen die gewünschten Geräusche zuvor auf der SD-Karte gespeichert werden. Diese können z.B. von einer Geräusche-CD, aus einem Internet-Soundarchiv oder auch von einer eigenen Aufnahme stammen. Mit Hilfe von kostenlosen Soundbearbeitungsprogrammen (z.B. Audacity) lassen sich die Audio-Dateien leicht an die speziellen Erfordernisse anpassen und ins \*.wav-Format exportieren bzw. entsprechend abspeichern. Der eigenen Phantasie sind dabei keine Grenzen gesetzt. So wurde in unserem Beispiel das Glockengeläut der Kirche sowie das Orgelspiel zum Kirchengang am Original aufgezeichnet, mit Audacity nachbearbeitet und anschließend auf die SD-Karte übertragen. Einer optisch und akustisch reizvollen Umsetzung unserer Hochzeitsszene stand somit nichts mehr im Wege ...

Keine Frage: Das Soundmodul von Tams macht eine Menge Spaß. Wer den vollen Funktionsumfang ausnutzen möchte, sollte nicht nur an fertige Bahnhofsdurchsagen und Fertigsounds aus dem Internet denken, sondern sich auch in seiner Umgebung nach typischen und daher im heimischen Modellbahnalltag einmaligen und einzigartigen Geräuschen „umhören“. Die Aufnahmetechnik heutiger Smartphones ist so gut, dass man hier nach einer passenden Nachbearbeitung am PC nur geringe Qualitätsunterschiede zu sog. Profisounds hört.

Maik Möritz



Per Digitalbefehl (oder auf Knopfdruck durch einen externen Taster) mit dem passenden Sound ergänzt, kommt eine Szene wie diese erst richtig zur Geltung. Mit dem feinen Zubehör von Busch (45732 Hochzeitsauto und 7730 Lutherdenkmal) vor der imposanten Stadtkirche von Kibri (39760) und dem passenden Läuten der Kirchenglocken mit anschließendem Orgelnachspiel wird die Hochzeit zum Hingucker auf der Modelleisenbahn.



## Informative Magazine und Film-DVDs für Modelleisenbahner



### MOBATV Spezial 8: Modellbahn-Enthusiasten

Aus dem Inhalt:

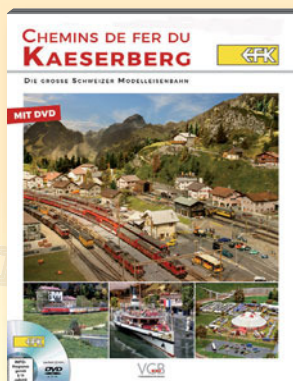
- Sachsen-Schmalspur in Perfektion
- Imposante Mariazellerbahn in H0
- Idyllisches Fachwerkstädtchen
- Hochbetrieb bei der Waldbahn
- Die Blütezeit der Bundesbahn
- Großanlage mit Ablaufberg
- Westernbahn Dodge City

Die erfolgreiche DVD-Reihe  
als Spezial



DVD-Video | Laufzeit 60 Minuten  
Best.-Nr. 7708 | € 14,80

## Weitere Lektüre und Video-DVDs für Modellbahner und Eisenbahnfreunde



### Chemins de fer du Kaeserberg

**Die große Schweizer Modelleisenbahn**  
Die Chemins de fer du Kaeserberg (CFK) zeigen auf drei Ebenen die Welt der Schweizer Bahnen während der 1990er-Jahre. Diese Sonderausgabe stellt das Meisterwerk des Anlagenbaus und seine Schöpfer vor. Sie beschreibt die Entstehung der Anlage und vor allem den Betrieb mit den zahlreichen authentischen Fahrzeugen und Zugarnituren. Die beigelegte DVD enthält eine Filmreportage über die CFK und stellt die „Züge des Monats“ in bewegten Bildern vor.

Best.-Nr. 631801 | € 15,-



### Hans-Peter Porsche: Traumwerk

Exklusive Neuauflage über ein Museum und eine beeindruckende Modellbahn-Anlage, die seit zwei Jahren das Publikum in ihren Bann ziehen. Frei zugänglich ist eine 1,6 km lange Parkeisenbahn. Das Highlight für Modellbahner ist jedoch eine über 400 qm große Anlage nach deutschen, österreichischen und Schweizer Vorbildern, die insgesamt 180 Märklin-Zugarnituren Raum und Auslauf gibt.

116 Seiten, Format 23,0 x 29,7 cm,  
Klebebindung, über 150 Abbildungen,  
inkl. Video-DVD mit ca. 25 Minuten  
Laufzeit

Best.-Nr. 631702 | € 15,-



### MOBATV 56

**Anlagenpraxis:** Basteln mit HEKI zur  
**Modell-Test:** Der Gläserne Zug  
**Werkstatt:** Holzladung für H0-Güterwagen  
**Großanlage:** Modellbahnclub Salzburg



Laufzeit ca. 60 Minuten  
Best.-Nr. 7556 | € 14,80



## Rocos H0-Vectron in verschiedenen Versionen

# VECTRON-GESICHTER

Schon vor Weihnachten kamen die ersten Vectron-Modelle von Roco in die Geschäfte. Die Modellumsetzung ist herstellertypisch gelungen. Beim Vorbild fahren die Vectrons in unterschiedlichsten Konfigurationen. Je nach Besteller und Einsatzzweck sind sie technisch unterschiedlich ausgestattet. Das markante Gesicht haben sie jedoch alle.

**B**ei den Modellen haben die Konstrukteure in ähnlicher Weise ein Baukastensystem vorgesehen. Passend zur jeweiligen Vorbildausführung werden unterschiedliche Stromabnehmer samt zugehörigen Dachleitungen montiert. Auch die Sicherungssysteme vor, an und zwischen den Drehgestellen werden je nach auszuführender Version unterschiedlich angebracht. Gleiches gilt für die Kameras neben den Führerstandstüren und die Zielanzeige des

Nahverkehrspakets in der Lokfront. Auch die Lackierung bzw. Folierung des Vorbilds wird im Modell präzise nachvollzogen.

Aber nicht nur diese vorbildgegebenen Ausstattungsunterschiede finden sich bei den Modellen. Im Kleinen wird nach Stromsystem und analog oder digital unterschieden. Die digitalen Versionen haben grundsätzlich einen Sounddecoder an Bord, die analogen kann man ausweislich der Schachtel-

aufdrucke mit einem PluX22-Decoder nachrüsten. Die Versionen mit Mittelschleifer für Märklin-Gleise sind grundsätzlich digital mit Sound ausgestattet.

Die analogen Versionen tun genau das, was man von ihnen erwartet: Sie fahren bei ca. 2 V Schienenspannung sanft an. Hier zeigt sich die große Erfahrung des Herstellers bei der Konstruktion von gut abgestimmten Modelllokfahrwerken. Auch erwartungsgemäß leuchtet das Dreilichtspitzensignal der Lok weiß und das Schlusslicht rot. Aufgrund der LED-Technik ist ein Leuchten hinten ab ca. 2 V, vorne ab ca. 3,5 V zu beobachten. Den Bedienungsanleitungen ist zu entnehmen, dass eine oder beide Schlussbeleuchtungen ausgeschaltet werden können. Die zugehörigen Dip-Switches sitzen auf der Lokplatte und man stellt sie nach Abziehen des Lokgehäuses leicht nach eigenen Vorstellungen ein.

Die silberne RailPool-Variante, die uns als analoge Lok vorliegt, hat eine Zugzielanzeige in der Lokfront integriert. Auch hier hätte man sich eine Beleuchtung gewünscht, die gibt es jedoch im Analogbetrieb ab Werk nicht. Später mehr dazu. Die digitalen Versionen sind quasi vollausgestattet. Es gibt sie wie erwähnt nur mit Sound. Der eingebaute Zimo-Decoder ist ein speziell eingestellter MX645. Beim Vorbild sind oftmals



Gerätefunktionen mit speziellen Geräuscentwicklungen verbunden. Von außen gesehen kann dies auch andersherum scheinen: Erst gibt es diverse Geräusche aus dem Maschinenraum, dann erst, wenn sie vollständig aufgerüstet ist, fährt die Lok los. Die modernen Zimo-Decoder unterstützen solche Verknüpfungen zwischen Fahrzeugverhalten und Geräuschen.

## MODERNE SOUND-VERKNÜPFUNG

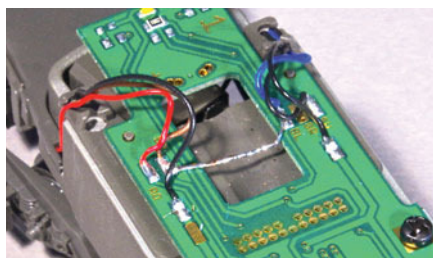
Beim Vectron-Modell macht Roco von diesen Möglichkeiten mehrfach Gebrauch: Zum einen muss man (bei eingeschaltetem Sound) mit dem Losfahren warten, bis die Fahrzeugaufrüstung abgeschlossen ist. Vorher kann man den Regler hochdrehen wie man will, das Modell bewegt sich nicht. Umgekehrt funktioniert die Sound-Sequenz „Lok abrüsten“ nur, wenn die Maschine steht. Zum anderen gibt es einen per Funktionstaste F20 aufrufbaren Zwangsbrems-Mechanismus. Einmal ausgelöst, ertönt aus der Lok „Zwangsbremsung, Zwangsbremsung“ und das Fahrzeug wird kontrolliert mit vorbildgerechter Verzögerung zum Stehen gebracht. Ein weiterer Druck auf F20 löst die Situation auf, die Lok beschleunigt wieder auf ihre vorherige Geschwindigkeit.

Es gibt eine weitere Funktionskombination, die aber auch bei einem „normalen“ Decoder per Functionmapping erreicht werden kann: Gleichzeitig mit dem Rangiergang wird eine vorbildentsprechende Rangierbeleuchtung an den Fahrzeugenden geschaltet.

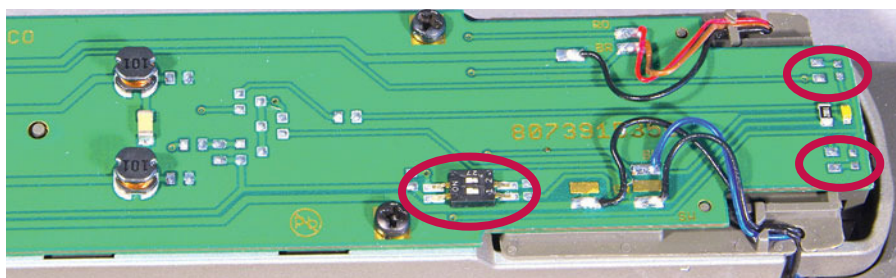
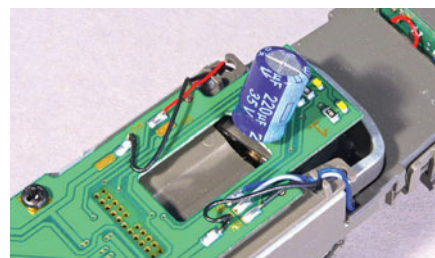
Leider gibt es keine allgemeinen Funktionsnummern-Konventionen für die Lichtmöglichkeiten heutiger Decoder. Roco/Zimo haben das Thema so gelöst: F0 schaltet das fahrtrichtungsabhängige Abblendlicht und die passende Zugschlussbeleuchtung. F7 schaltet passend dazu das Fernlicht (nur, wenn F0 ein ist). Mit F8 wird das Licht an FS2, mit F9 an FS1 unterdrückt. Man schaltet also nicht gezielt ein, was man braucht, sondern schaltet ab, was nicht passt. Eine Schweizer Lichtbeschaltung ist auch bei der BLS-Ausführung des Modells als Re 475 nicht vorgesehen.

Fast schon Konvention bei aktuellen Modellen ist es, den Sound über F1 ein-

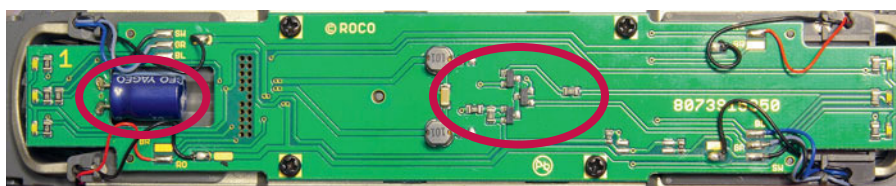
*Eine Drahtbrücke von BR zu BL schaltet die Zielschildbeleuchtung im Analogbetrieb an.*



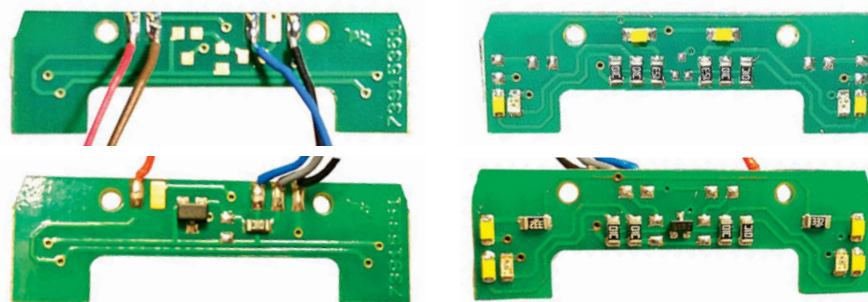
*Ein Pufferkondensator mit 220 µF/35 V (oder mehr) findet Platz im Modell.*



*Die Analogmodelle haben Dip-Switches, mit denen das Licht einer Lokfront abgeschaltet werden kann. Die LED-Plätze für die Führerstandsbeleuchtungen sind leer.*



*Die Digitalmodelle sind mit einem Pufferkondensator und einer Dioden-Transistorkombination in Platinenmitte ausgestattet.*



*Jeweils Vorder- und Rückseite der Beleuchtungsplatinen. Oben ein analoges Modell mit Zielschild-LEDs, unten ein Digitalmodell mit Fernlicht*

zuschalten. Neben dem vom Original abgenommenen Betriebsgeräusch können (statt Horn und Pfeife) zwei Makrofontonhöhen jeweils als kurzer oder Dauerton abgerufen werden. Geräusche wie Kompressor, An-/Abkuppeln, Türensclagen oder Schaffnerpfeiff gehören schon lange zum üblichen Repertoire. Kurvenquietschen, Bremsgeräusch und eine Zugvorbeifahrt können den Spielwert genauso steigern wie die Ansagen „Störung“, „Zugbeeinflus-

sung“ und „Zwangsbremsung“ (letztere mit Bremsung des Zugs wie bereits beschrieben).

Im Vorführbetrieb attraktiv bei automatischer Auslösung kann das Ausblenden sein: Der Zug verschwindet akustisch.

Begrüßenswert ist auf jeden Fall, dass die Lautstärke der Geräusche per F-Tasten zu regulieren ist. F23/F24 – die höchsten Funktionsnummern – sind hierfür zuständig.



## ELEKTRONISCHE HARDWARE

Schaut man unter die Hauben der Modelle, zeigt sich, dass die inneren Aufbauten zwischen digitalen Sound- und analogen decoderlosen Versionen variieren. Konkret sind die identischen Hauptplatinen unterschiedlich bestückt. Die Differenz ist minimal und doch bedeutsam: Die analogen Versionen besitzen zwei Dip-Switches zum seitenweisen Abschalten der Frontbeleuchtungen. Dafür fehlen ein paar Transistoren und Widerstände der erweiterten Lichtfunktionen wie F7 Fernlicht.

Auch sind die LEDs der Führerstandsbeleuchtungen nicht bestückt. Die kleinen senkrechten Lichtplatinen direkt hinter den Pufferbohlen sind ebenfalls reduziert bestückt: Die Fernlicht-LEDs hat man eingespart. Vorhanden sind hingegen auch bei der analogen Version die in diesem Betriebsmodus gar nicht erreichbaren Beleuchtungen der Zielschilder.

Die unterschiedliche Bestückung spart in der Tat jeweils ein paar elektronische Cent-Bauteile ein. Die Frage, ob deren Wert jedoch den für die Unterscheidung bei der Lagerung und Produktion nötigen Mehraufwand aufwiegt, kann man nur in Bergheim be-



### INFOS UND PREIS

Entsprechend dem Vorbild wird es auch das Modell in unterschiedlichsten Farb- und Ausführungsvarianten in jeweils begrenzter Stückzahl geben. Roco wird jeweils eine analoge, eine digitale mit Sound und eine Mittelleiterversion mit Sound auflegen. Als Beispiel ist hier der BLS-Vectron in seinen drei Versionen genannt:

73919	analog-Modell der Re 475 der BLS Cargo	199,- €
73926	digital-Modell mit Sound der Re 475 der BLS Cargo	269,- €
79926	digital-Modell mit Sound und Mittelleiter der Re 475 der BLS Cargo	269,- €

Einen aktuellen Überblick liefert die Roco-Internetseite:  
<https://www.roco.cc/de/productsearch/0-vectron-0-0-0-0-0-0/products.html>



*Wie uns der Hersteller zwischenzeitlich mitteilte, sollen in Zukunft bei analogen und digitalen Vectron-Modellen keine unterschiedlichen Platinen mehr verbaut werden. Man habe auf Kundenbeschwerden reagiert und eine entsprechende Bestückung vorgenommen. Somit seien in allen Modellen die identischen Funktionen verfügbar. Einziger Unterschied zwischen digitaler und analoger Version sei das Fehlen des Pufferkondensators in der analogen Version.*

antworten. Selbst wenn es einen Spareffekt gibt, ist der minimal.

In Summe heißt der Verzicht auf die Bauelemente bei den analogen Versionen, dass man sie zwar per gestecktem PluX22-Decoder digitalisieren kann, aber immer noch auf heute selbstverständliche und von den modernen Decodern unterstützte Lichtfunktionen verzichten muss. Der Ausweg ist die Beschaffung eines passend bestückten Ersatzplatinensatzes und dessen Einbau in die Lok. Wer sich feine Lötungen an SMD 0603 zutraut, kann die fehlenden Bauteile auch selbst nachbestücken. Aus dem Stromlauf des gemeinsamen Pluspols ergibt sich die Einbaurichtung der LEDs, ihre Position erklärt sich aus ihrer Funktion und den entsprechenden Lichtaustrittsöffnungen im Modell.

Die Ausrüstung mit einem Kondensator lohnt sich bei der nachträglichen

Digitalisierung auf jeden Fall. Die ab Werk digitalen Modelle haben hier einen 220 µF/35 V-Elko eingebaut.

Noch einmal zurück zu den Zugzielschildern: Wie beschrieben ist deren Beleuchtung in der analogen Version zwar bestückt, aber mangels Decoder ohne Funktion. Mit einem nachgerüsteten normgerechten PluX-Decoder lassen sie sich unabhängig vom Frontlicht ein- und ausschalten, mit einem der neuen IntelliDrives erfolgte dies über F6 und F7. Wenn man beim analogen Betrieb bleiben will, helfen zwei Drahtbrücken, um die Zielschildbeleuchtung direkt dem Spitzenlicht parallel zu schalten.

Da Roco keine Bezeichnungen zu den Löt pads auf die Platinen gedruckt hat, sondern Abkürzungen für Kabelfarben, sind je Seite BR mit BL (braun mit blau) zu verbinden.

Tobias Pütz



## Nürnberg 2018 – komplett und kompetent



### MIBA-Messeheft 2018

Prallvoll mit Modellen und Motiven, Menschen und Meinungen: Das ist einmal mehr das MIBA-Messeheft mit seinem einzigartigen, kompletten Überblick über alle Modellbahn- und Zubehörneuheiten der Nürnberger Spielwarenmesse 2018.

Das MIBA-Team besuchte für Sie mehr als 200 Firmen, machte Hunderte von Neuheitenfotos, sprach mit den Produktentwicklern und Entscheidungsträgern der Modellbahnindustrie – und fasste für Sie alles zusammen in der heißesten MIBA-Ausgabe des Jahres.

Das erwartet Sie:

- 164 Seiten Umfang • Mehr als 600 Fotos • Neuheiten von über 200 Herstellern
- Die schönsten Messeanlagen in tollen Bildern • Kompetente Meinungen und aktuelle Trends aus der Branche • Klatsch und Tratsch: über Branchen-Promis und Modellbahn-Profis

164 Seiten im DIN-A4-Format, mehr als 600 Fotos, Klebebindung

Best.-Nr. 1401801 | € 12,50

**Mit kompletter Herstellerübersicht:  
alle Firmen, alle Adressen, alle Kontaktinfos!**



### Faszination Spur N

Für dieses Sonderheft, das sich ausschließlich der Spur N widmet, wurden u.a. vier Anlagen ausführlich porträtiert. Jede für sich ist einzigartig und demonstriert die Möglichkeiten und Vorteile dieser Baugröße. Die beigelegte DVD mit dem MIBA-Film „Eine N-Anlage entsteht“ machen diese Sonderausgabe zu einem MUSS für alle Freunde der Spur N.

84 Seiten im Großformat 22,5 x 30,0 cm, Klebebindung, rund 150 Abbildungen, inkl. Film-DVD mit 60 Minuten Laufzeit  
Best.-Nr. 321801 | € 15,-



### MEB-Spezial 23: Am Schienenstrang

Im neuen MEB-Spezial 23 zeigen wir die Besonderheiten links und rechts der Gleise, die es ermöglichen, Szenen einzuordnen in Regionen und Zeiträume. In Werkstatt-Beiträgen erfahren Sie, wie man auf der heimischen Modellbahn Emotionen schafft.

92 Seiten, Großformat 22,5 x 30,0 cm, Klebebindung, über 150 Abbildungen, mit DVD „Dampfdrehscheibe Lobenstein“

Best.-Nr. 941701 | € 12,50



### Brücken und Viadukte

Brücken und Überführungen prägen eine Eisenbahnstrecke und sorgen auf jeder Modellbahn-Anlage für echte Blickfänge. In diesem Sammelband zeigen die MIBA-Autoren Schritt für Schritt, wie diese Kunstbauten im Modell entstehen. Eigene Kapitel befassen sich mit beweglichen Brücken oder Kombi-Brücken für Schienen- und Straßenverkehr.

240 Seiten im Großformat, mit über 650 Abbildungen

Best.-Nr. 1601801 | € 19,95



Lok-Netz Converter von Piko

# UND EWIG LOCKT DAS NETZ

Wie alle anderen Modellbahn-Vollsortimenter hat auch der Sonneberger Modellbahnhersteller Piko ein Digitalsystem im Programm. Seit einigen Jahren handelt es sich dabei um das SmartControl-System, bestehend aus SmartBox und SmartController-Handregler. Als Ergänzung des Systems hat Piko zur Erweiterung einen Lok-Netz Converter ausgeliefert.

**A**ls FREMO-Mitglied habe ich gerade beim Digitalsystem eine gewisse Affinität zum Modellbahn-Bussystem LocoNet, setzen wir doch im FREMO LocoNet-Handregler ein. Das System wurde vom US-Hersteller Digitrax entwickelt und erfreut sich dank der vor 20 Jahren erfolgten europäischen Markteinführung durch den Bottroper Elektronik-Spezialisten Uhlenbrock einer großen Beliebtheit. Groß war daher auch bei mir die Freude, als Piko die SmartBox vorstellte und dort eine LNET-Buchse zu finden war. Ich mutmaßte nicht ganz zu unrecht, dass sich hinter der Buchse die Hardware eines LocoNet-Anschlusses verbarg. Bei der Erstausslieferung der SmartBox war der Anschluss allerdings ohne Funktion. Das war für mich aber kein Grund zur Beunruhigung, denn auch die Modelleisenbahn GmbH hatte das LocoNet bei ihrer Z21 erst im Rahmen von Software-Updates zum Leben erweckt.

Piko ist nun jedoch einen anderen Weg gegangen und hat den „Lok-Netz Converter“ ausgeliefert. (Die LNET-Buchse an der SmartBox wird wohl dauerhaft ohne Funktion bleiben.) Im ersten Moment war ich etwas verwundert, aber dies war wohl der einfachste Weg, dem System einen LocoNet-

Anschluss zu spendieren. Mit rund 50 Euro hält sich der Adapter preislich in einem moderaten Rahmen. Dank der vier vorhandenen LocoNet-Anschlüsse kann man auch ohne den Einsatz eines zusätzlichen LocoNet-Verteilers gleich vier Handregler anschließen.

## NAMEN SIND SCHALL UND RAUCH

Bemerkenswert ist die Namensgebung. Bisher kannte ich neben dem offiziellen „LocoNet“ auch die Bezeichnungen „L-Bus“ (Modelleisenbahn GmbH) und „L.Net“ (ESU). Piko spricht nun vom „Lok-Netz“. Im englischsprachigen Teil von Pikos Anleitung zu dem Bauteil heißt es dann in aller Übersetzungskonsequenz „Loco-Net“.

Bevor es losgehen kann, sollte man noch einen Blick auf die SmartBox werfen, hier ist der aktuelle Firmware-Stand 4.1.3 nötig um den Lok-Netz-Converter betreiben zu können. Auf der Piko-Homepage gibt es ein paar Software-Tools um den Software-Stand zu ermitteln und die aktuelle Firmware auf die Smartbox aufzuspielen.

### KLEIN-BABYLON AUF DEM LOCONET

Grundsätzlich ist LocoNet immer LocoNet. Die grundlegenden Dinge sind in der „LocoNet-Personal-Edition“ geregelt (<http://www.digitrax.com/support/loconet/loconetpersonaledition.pdf>). Leider gibt es inzwischen etliche LocoNet-Kommandos, die nicht in dieser öffentlichen Dokumentation erläutert werden. Gerade im Bereich der Lok-Sonderfunktionen von F9 bis F28 gibt es derzeit verschiedene Möglichkeiten der Datenübertragung auf dem LocoNet (F9 bis F12 vier Varianten, F13 bis F28 „nur“ zwei). Das ist leider eine historisch gewachsene babylonische Sprachverwirrung. Einige Digitalzentralen, wie zum Beispiel Uhlenbrocks IB II, verstehen zwei oder drei dieser Dialekte.



Piko Lok-Netz Converter und Uhlenbrock Track-Control. Zur Inbetriebnahme bei Systemstart muss einmalig die Zubehör-Adresse 2000 auf „grün/gerade“ geschaltet werden.



Vier von diesen Handreglern lassen sich auf einen Streich mittels Lok-Netz Converter an der Piko Smartbox anschließen. (von links Uhlenbrock FRED, Uhlenbrock DAISY I und DAISY II, Fleischmann Profi-Boss, FREMO-FREDi und Digitrax DT500)



Der DAISY II-Handregler von Uhlenbrock steuert hier mittels Lok-Netz-Converter und SmartBox ein Gravita-Modell von ESU



## INFOS UND PREIS

Piko Lok-Netz Converter  
 Artikelnummer: 55044 49,99 €



Der Lok-Netz-Converter wird mittels des beiliegenden ECoSLink-Kabels an die einzige ECoSLink-Buchse der SmartBox angeschlossen und ist dann sofort einsatzbereit.

## HANDREGLER

LocoNet-Handregler können einfach in eine der vier LocoNet-Buchsen am LokNetz-Converter eingesteckt werden. Ich habe mal meine Sammlung durchprobiert und bin sehr zufrieden: FREMO-Freds und Fredis aller Bauarten haben auf Antrieb funktioniert. Der auch schon etwas in die Jahre gekommene Uhlenbrock-Fred funktionierte im Dispatch-Modus ebenfalls sehr gut am Piko-Gerät. Ebenfalls gut mit dabei ist die alte DAISY von Uhlenbrock.

Fleischmanns Profi-Boss, ein Handregler aus der Kategorie „alte Schätzchen“, machte ebenso eine gute Figur am Lok-Netz-Converter. Der Profi-Boss kann Zusatzfunktionen bis F28 und zusätzlich noch Funktionen aus dem Bereich der Binary States aufrufen. Letzteres unterstützt der Lok-Netz Converter gar nicht, bei den Funktionen geht die Unterstützung erstmal nur bis F12. Digitrax-Handregler wie der DT500 arbeiten problemlos am Lok-Netz-Converter. Bei ihm endet die Unterstützung der Lok-Funktionen bei F12.

Bei Uhlenbrocks Daisy II wird es interessant: Die Lok-Funktionen werden vom Lok-Netz-Converter und der SmartBox nur bis F8 verstanden. Umgekehrt versteht die Daisy II aber die Kommandos bis F24, wenn zum Beispiel ein SmartController die Lok steuert, die auch bei der Daisy II gewählt ist. Bei der Funk-Daisy II haben sich hier keine Unterschiede im Verhalten ergeben.

Wenn man eine Lok in der SmartController-App bearbeitet oder eine neue Lok anlegt und dabei die Funktionen bis F28 zur Benutzung einrichtet, dann lassen sich die Funktionen F13 bis F28 anschließend auch mit dem Profi-Boss und der Daisy II steuern!

Eine IB-Control II von Uhlenbrock war nicht vollständig zur Zusammenarbeit am Lok-Netz-Converter zu bewegen: Hier gehen nur Weichen-Stellbefehle.

## STELLPULTE

Von Ralf Sczepans Signalmanufactur und von Uhlenbrock gibt es Gleisbildstellpulte mit LocoNet-Anschluss. Diese Pulte lassen sich problemlos am Lok-Netz-Converter betreiben, man muss nur eine winzige Kleinigkeit beachten: Sowohl das Track-Control als auch das DrS2-Pult haben eine vorkonfigurierte Tastensperre auf der Zubehöradresse 2000. Beim Einschalten fragen die Stellpulte den Status dieser Adresse ab. Die SmartBox sendet hier immer als Antwort rot (= Abzweig).

Damit ist die Tastensperre aktiv. Als Abhilfe muss man nur auf einem beliebigen anderen Handregler, zum Beispiel dem SmartController, die Weiche 2000 wieder auf grün bzw. gerade schalten.

## BOOSTER UND RÜCKMELDER

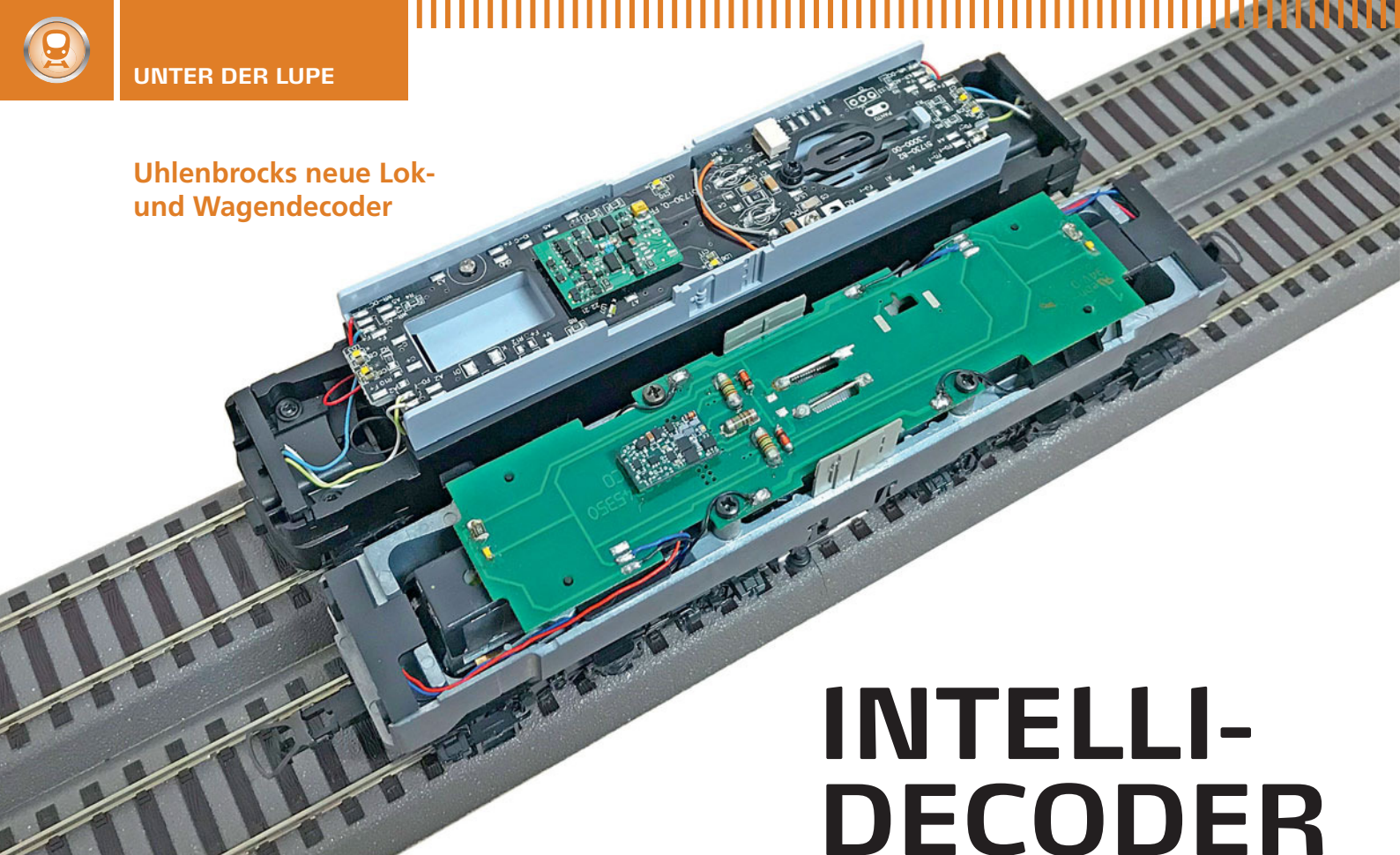
In der Anleitung zum Piko-Lok-Netz-Converter stehen die etwas verwirrenden Informationen: „Keinen Booster mit H4-Brücke verwenden“ und „nur galvanisch isolierte Booster verwenden“. Leider gibt Piko keine Liste kompatibler Booster mit. Ebenfalls ist unklar, welche Rückmelder verwendet werden können.

Vorsichtshalber sollte man wirklich nur Booster mit einer galvanischen Trennung verwenden. Aus dem gleichen Grund sollte man Rückmelder grundsätzlich nur an Gleise anschließen, die von einem solchen Booster (und nicht von der SmartBox) mit Strom versorgt werden.

Heiko Herholz



## Uhlenbrocks neue Lok- und Wagendecoder



# INTELLI-DECODER

100% neu sind die IntelliDrive Deluxe PluX22-Fahrzeugdecoder von Uhlenbrock. Aktuell werden sie in zwei Versionen angeboten: mit und ohne mfx-Protokoll (74560/74570). Recht frisch sind auch die mittleren ID2-Typen, die als PluX12, als NEM651 und bedrahtet angeboten werden (73105, 73115, 73145). Für N gibt es Kleinstversionen mit 9,5 x 7,8 mm Kantenlänge (73405, 73415). Auch eine neue Version 7 des Funktionsdecoders (76900) z.B. für Steuerwagen liegt vor.

**D**ass hier etwas neu ist, bemerkt man schon in der ersten Sekunde, wenn sich eine mit einem der neuen Decoder ausgestattete Lok sanft in Bewegung setzt. Wer bisherige Uhlenbrock-Decoder kennt, ist eher rustikale Fahrzeugeigenschaften gewohnt. Damit ist es jetzt vorbei: Die neue Motorsteuerung arbeitet rundherum überzeugend und erlaubt extrem geschmeidiges Anfahren und Anhalten.

Eine beliebte Fähigkeit wurde nun ebenfalls realisiert: das sanfte Auf- und Abblenden von Lampen an den Funktions-Ausgängen. Das Feature kann man nicht nur aktivieren, sondern in seiner Verzögerung sogar noch (bis zur Übertreibung) einstellen. Der Effekt ist

toll gelungen, und sicher findet jemand einen Einsatzzweck für die höchsten Werte. Natürlich sind auch viele andere beliebte Lichteffekte abrufbar. Damit erfüllen Uhlenbrocks neue Decoder die beiden wichtigsten Wünsche der meisten Digital-Fahrer: Vorzügliche Lastregelung und intelligente Beleuchtungssteuerung.

Die weiteren technischen Daten können ebenfalls überzeugen: Dreisprachig (DCC, Motorola und Selectrix, eine mfx-Version soll folgen), der PluX22-Decoder bietet sieben Zusatzfunktionen und versorgt den Motor mit bis zu 1,2 A; kurzzeitig sind bis zu 2 A möglich. Damit empfiehlt sich dieser Decoder auch für Rocos ältere Fahrzeuge

mit großem Spur-0-Motor wie V 200 und TEE VT 11.5 wenn man eine PluX-Schnittstellenplatine nachgerüstet hat. Der kleinere PluX12 bietet immerhin 0,8 A Fahrstrom; er soll ebenfalls kurzzeitige 2 A Spitzenwert vertragen. Etwas bescheidener geben sich hier die kleinen N-Decoder, die man mit 0,7 A insgesamt belasten darf.

Um die vielen Funktionen auch mit Märklins Zentrale 6021 nutzen zu können, sind bis zu drei Adressen programmierbar. RailCom und RailComPlus sind integriert, und die beliebten Bremsstrecken von Lenz (ABC) werden beachtet. Weiterhin lassen sich zwei Lissy-Minisender anschließen und eine SUSI-Schnittstelle ist mit an Bord. Neu ist hier die microSUSI-Buchse, die den alten „großen“ weißen Schnittstellenanschluss ersetzt. (Passend dazu gibt es auch neue Soundmodule.)

## INTELLIMATIC

Dieser Begriff steht für etwas, das es bisher bei Decodern in dieser Form noch nicht gab: Der Benutzer hat die Möglichkeit, Abläufe zu programmieren (im wahrsten Wortsinne und nicht nur „einstellen“ wie beim Setzen von CV-Werten). Abhängig von verstrichenen Zeiten oder externen Ereignissen,



von Zentralenbefehlen oder der Fahrstufe können Funktionen ausgelöst werden, auch kaskadiert. So ergeben sich ganze Ablaufketten wie z.B. das An- und Abrücken der bei anderen als „Kupplungs-Walzer“ bezeichneten und dort fest „verdrahteten“ Funktion. Uhlenbrock nennt dies übrigens liebevoll-schrullig „Rangier-Tango“.

Auch die Erkennung von Bremsstrecken kann als Auslöser herhalten. So besteht die Möglichkeit, zwei verschiedene Bremswege vorzuhalten, einmal über die Bremsmodule (in Zentimetern einstellbar), einmal über die Fahrstufe 0. Ebenfalls „intellimatisch“ ist die spezielle Ansteuersequenz für Dampferzeuger. Nur beim Anfahren wird die volle Leistung abgegeben, im Stand werden die Dampferzeuger automatisch abgeschaltet. Dieses Verhalten ist nicht nur vorbildgerecht, man muss auch weniger oft Dampföl nachfüllen. Auf Wunsch kann man die Lok auch so programmieren, dass sie beim Anfahren zunächst noch stehenbleibt, damit sich zuerst der Dampf entwickeln kann, bevor die Maschine dann mit kräftigen Wolken sanft losrollt.

Zur Programmierung der Intellimatic benötigt man ein spezielles PC-Programm, das die gewünschten Abläufe über das bald erhältliche Test- und Programmiergerät DigiTest in den Decoder schreiben kann.

Etwas Vertrautes allerdings ist trotz aller Überarbeitung geblieben: Der Brumnton, den die Lücke der Lastregelung im Motor verursacht, erklingt unüberhörbar und sehr typisch für Uhlenbrock. Während Decoder von Lenz oder Zimo ausgesprochen leise arbeiten, erkennt man das Uhlenbrock-Produkt sofort ab der ersten Fahrstufe am Brummen. Aber, wie so oft im Leben, was den einen stört, ist für ande-

re möglicherweise ein willkommenes Charakteristikum.

Das Einstellen der Motor-CVs auf ältere Motortypen erfolgt bei den neuen Uhlenbrock-Decodern wie gehabt: Man muss sich die optimalen Werte im Wortsinne „selbst erfahren“. Leider gibt es kein automatisches Einmessen. Uhlenbrock avisiert allerdings für Mitte 2018 ein Programmiergerät mit einer PC-Software namens „Lok-Tool“ zur leichteren Einstellung der Decoder. Ebenfalls vertraut sind die in Teilen kryptischen Anleitungen der Decoder.

## FUNKTIONSDECODER

Uhlenbrocks neue Version ist ebenfalls auf der Höhe der Zeit. Ihre Schaltfunktionen lassen sich auf alle möglichen Effekte programmieren, das sanfte Auf- und Abblenden von Lampen ist natürlich dabei.

Besonders beeindruckend ist der Neonröhren-Effekt, wenn Innenbeleuchtungen in vier Bereiche teilbar sind. Das ist z.B. bei Pikos neuen IC-Wagen der Fall. Nach Einschalten der Beleuchtung folgt ein chaotisches Blinkgewitter, das abklingt, bis alles gleichmäßig leuchtet. Man muss sich selbst ermahnen, die Effekte nicht zu dramatisch einzustellen, weil es so drollig blinkt. Es wäre schön gewesen, wenn die Ausgänge nicht nur als Löt pads vorhanden, sondern ab Werk mit ausreichend langen Kabeln versehen worden wären. Nicht jeder mag direkt auf dem Decoder löten.

Besonderheiten dieses Decoders sind vier zusätzliche Funktionsausgänge als Logikpegel-Kontakte und die Möglichkeit, den Umschaltimpuls von analogen Märklin-Trafos umzusetzen.

Alexander Kath



## DECODER-ANLEITUNGEN

Anleitungen sind ein Aspekt, dem sich auch andere Decoderhersteller widmen sollten: Wir leben in einer Zeit der Bequemlichkeit, in der sich z.B. Programme durch Antippen installieren oder vollständig löschen lassen. Für komplexe Produkte wie aktuelle Modelleisenbahn-Decoder wünscht man sich ein Manual mit vielen konkreten Beispielen, aus denen hervorgeht, wie das jeweils angestrebte Ziel zu erreichen ist. Nur die Wegbeschreibung zu liefern, lässt diejenigen Nutzer frustriert zurück, deren Augenmerk auf der Anwendung liegt, die sich aber nicht mit „Bit setzen“ auskennen oder beschäftigen wollen.

Einen Schritt in Richtung „besseres Manual“ geht ein Hersteller, wenn er eine Liste mit konkreten CV-Empfehlungen für typische Anwendungsfälle beilegt: In H0 für Fleischmanns Dreipoler, Pikos Drei- und Fünfpoler, Limas alte Dreipoler sowie Märklins Fünfpoler (Bauart 1973). In N vor allem für ältere ruppige Motoren von Arnold und Minitrix. Nach vielen Jahren Praxis dürften überall entsprechende Erfahrungs-(sic!)-Werte vorliegen, und der Nutzer käme direkt zu einem guten Ergebnis.

Hier ein Beispiel für die Einstellung eines der neuen Uhlenbrock-Decoder in einem Roco-Modell einer Ellok der Baureihe 110. Die Schlusslichter des Fahrzeugts wurden nachträglich separat an die PluX-Schnittstelle angeschlossen. Die Lok soll geschmeidig fahren und ihre Beleuchtung soll sanft an- und ausgehen. Zudem soll das Loklicht über die Tasten F7 und F9 fahrzeugseitenweise abschaltbar sein.

CV03 = 13	CV108 = 41
CV04 = 08	CV117 = 30
CV06 = 12	CV118 = 30
CV33 = 01	CV186 = 15
CV34 = 02	CV187 = 7
CV107 = 23	

## INFOS UND PREIS

IntelliDrive Deluxe Decoder	PluX22	DCC, MM, Selectrix	Art.-Nr. 74560	34,90 €
IntelliDrive Deluxe Decoder +Mfx	PluX22	DCC, MM, Selectrix, mfx	Art.-Nr. 74570	39,90 €
IntelliDrive 2 N-TT Decoder	Litzen	DCC, MM, Selectrix	Art.-Nr.: 73105	29,90 €
IntelliDrive 2 N-TT Decoder	NEM651	DCC, MM, Selectrix	Art.-Nr.: 73115	29,90 €
IntelliDrive 2 N-TT Decoder	PluX12	DCC, MM, Selectrix	Art.-Nr.: 73145	29,90 €
IntelliDrive 2 N Decoder	Litzen	DCC, MM, Selectrix	Art.-Nr.: 73405	32,90 €
IntelliDrive 2 N Decoder	NEM651	DCC, MM, Selectrix	Art.-Nr.: 73415	32,90 €
IntelliDrive Function 76900 Vers.7	Löt pads	DCC, MM, analog	Art.-Nr.: 76900	16,95 €

Liliput BR 614 in H0 mit doppelter Soundabstrahlung

# ZWEIMAL TRIEBKOPF, ZWEIMAL SOUND

Liliputs Neukonstruktion des BR 614 ist ein schön gemachtes Modell. Der 90 cm lange Zug hat vorbildgerecht beide Triebköpfe angetrieben, jedoch ist nur in einem von beiden ein Lautsprecher vorgesehen. Bei einer Garnitur dieser Länge ist das ein akustischer Fehlgriff! Bei einer Vorbeifahrt hört man deutlich, dass nur ein Motorwagen Sound abstrahlt. Eigentlich möchte man in beiden Motortriebwagen je einen Lautsprecher haben, damit eine Geräuschkulisse wie beim Vorbild mit zwei Dieselmotoren entsteht.



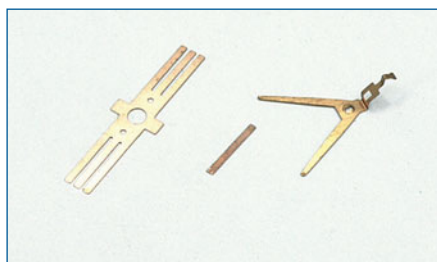
**M**an könnte nun einen zweiten Sounddecoder in den zweiten Triebkopf einbauen und hätte sich des Problems (teuer) entledigt. Aus Kostengründen soll hier jedoch eine Lösung vorgestellt werden, bei der am bestehenden Sounddecoder ein zweiter Lautsprecher angeschlossen wird. Um das Tonsignal in den zweiten Triebkopf zu transportieren, müssen die stromführenden Kupplungen modifiziert werden. Um Platz für die Arbeiten zu gewinnen, werden zuerst alle Gehäuse des dreiteiligen Triebwagens durch vorsichtiges Spreizen abgehoben.

In meinen Bastelfundus gibt es als Ersatzteile bzw. Nachrüstartikel Kontaktfedern für Märklins stromführende Kupplungen sowie geätzte Stromabnahmefedern für Räder und Achsen. Mit diesen Bauteilen lassen sich die stromführenden achtpoligen Kupplungen um die benötigten zwei zusätzlichen Kontakte für die Lautsprecherleitung erweitern.

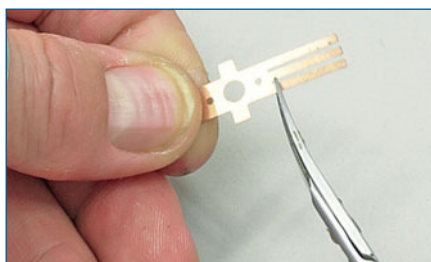
Es werden pro Verbindung zwei Kontaktflächen und zwei Kontaktfedern benötigt. Dabei ist zu beachten, dass der Triebwagen eine feste Zusammenstellung hat: Die Verbindungen sind so

zu wählen, dass der Mittelwagen entfallen kann und trotzdem alles kuppelbar bleibt.

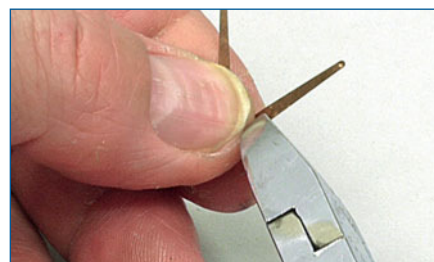
Die benötigten Teile werden aus den verschiedenen Bastelfundus-Federn zurechtgeschnitten und es wird jeweils ein circa 20 cm langes dünnes schwarzes oder braunes Kabel angelötet. Dann verklebt man die Federn oben an der Kupplungsdeichsel mit Sekundenkleber. Dabei erhält der Motortriebwagen 1 (der mit Decoder) Kontaktfedern, der Mittelwagen vorne (siehe Pfeil auf der Platine) Kontaktflächen, hinten Kontaktfedern und der Motor-



Aus solchem Ausgangsmaterial lassen sich die Erweiterungen der achtpoligen Kupplungen gut anfertigen.



Die Kontaktflächen aus Stromabnahmefedern werden zurechtgeschnitten.



Auch Märklins Ersatzteilstückfedern müssen in Form und Größe angepasst werden.

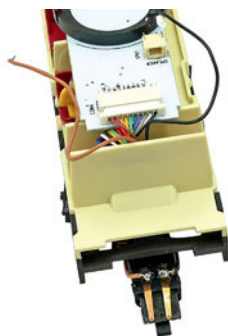




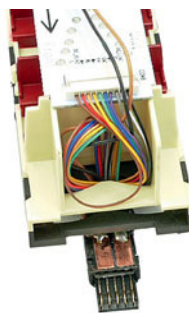
triebwagen 2 wieder Kontaktflächen. Die jeweils zwei Kabel werden durch die Kabelführungsschächte in den Innenraum verlegt. Dabei müssen sie so locker bleiben, dass die Deichseln ihre Bewegungsfreiheit behalten. Nun folgt der Einbau der neuen Lautsprecher.

Leider hat sich gezeigt, dass die von Liliput vorgesehene Lautsprecherlösung auf der Platine bei geschlossenem Fahrzeuggehäuse zu einer zu leisen Schallabstrahlung führt. Darum habe ich mich entschlossen, die Liliputlösung völlig zu ignorieren. Je Motorwagen soll eine 8-Ω-Schallkapsel von unten zwischen den Mitteleinstiegstüren platziert werden. Der verwendete Decoder hat eine Ausgangsimpedanz von 4 Ω und kann deshalb die beiden 8-Ω-Lautsprecher parallel antreiben, ohne dabei Schaden zu nehmen.

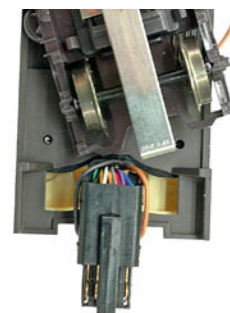
Zunächst bereitet man die beiden Schallkapseln vor: Die Resonanzkörper werden angeklebt und Kabel angelötet. Nun sorgt man für einen Weg ins Innere des Triebwagens: Mit einem 2,0-mm-Bohrer entsteht von unten ein



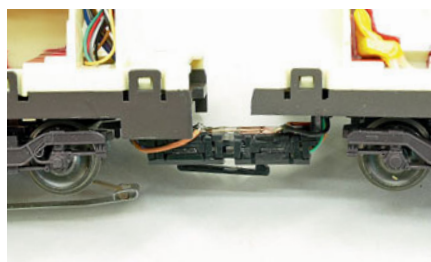
Die Kontaktfedern sind so gebogen, dass sie von oben auf die Kontaktflächen drücken.



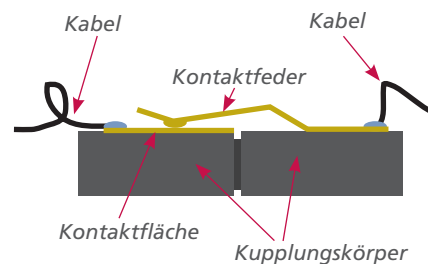
Die Kontaktflächen müssen möglichst glatt auf dem Kupplungskörper aufliegen.



Die Kabel werden mit genügend Bewegungsspielraum nach oben geführt.

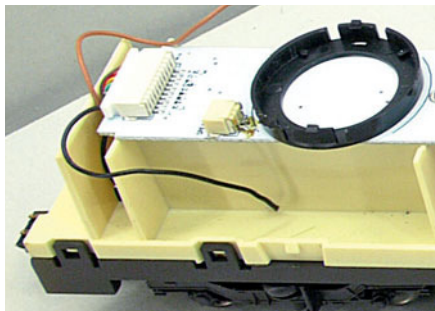


In eingekuppeltem Zustand werden nun zehn Pole von Fahrzeug zu Fahrzeug übertragen.



Biegt man die Kontaktfedern so, können die Kupplungen ohne Hilfsmittel zusammengeschoben werden.

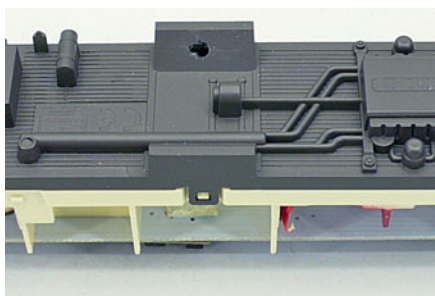




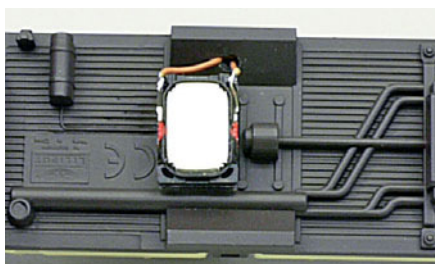
Sound von hier ist bei aufgesetztem Gehäuse zu leise.



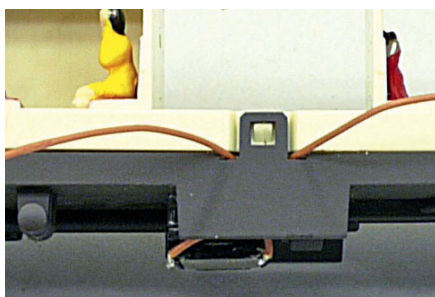
Zum Anlöten der Kabel an die Lautsprecher ist eine „dritte Hand“ sehr nützlich.



Ein 2-mm-Loch im Boden ist zum Durchfädeln der Lautsprecherkabel groß genug.



Die neuen kleinen Lautsprecher werden mit Sekundenkleber in der Mitte unter die Fahrzeuge geklebt.



Die Kabel der neuen Lautsprecher werden neben der Rastlasche nach oben geführt.

Loch auf Höhe des Mitteleinstiegs. Anschließend verklebe ich die Schallkapsel mit Sekundenkleber und führe die Kabel neben der Haltenase nach oben. Damit die Kabel im Innenraum nicht sichtbar werden, werden sie seitlich mit einem Tropfen Sekundenkleber an den Zwischenwänden fixiert. Der zweite Motortriebwagen wird identisch vorbereitet.

Nun folgt noch der Anschluss der Lautsprecher innerhalb der Einheiten. Im Motorwagen 1 entfernt man den Lautsprecherhalter und platziert dort ein Stück Lochrasterplatine mit vier Lötflächen. An dieser sind die Kabel für die vordere und die hintere Schallkapsel sowie beide Kabel vom Lautsprecherstecker anzuschließen.

Im Motorwagen 2 gibt es beschriftete Lötunkte auf der Platine, die man eins zu eins verwenden kann, einmal am Fahrzeugende in der Nähe der Kupplung, einmal in Fahrzeugmitte über dem neuen Lautsprecher. Im Mittelwagen werden nur die Kabel durchgeschleift. Sie dienen der Verbindung zwischen den beiden Triebköpfen. Die Gehäuse können nun wieder verschlossen werden.

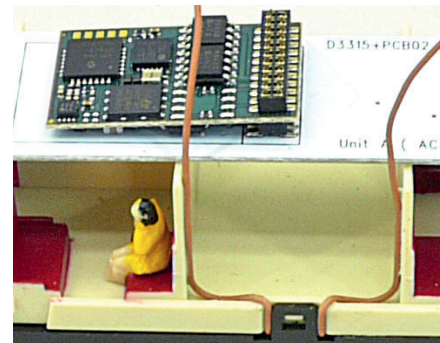
Beim anschließenden Zusammenkuppeln der Fahrzeugteile muss man Sorgfalt walten lassen. Je nachdem, wie die Kontaktfedern gebogen wurden, kann das Kuppeln auch ohne Hilfsmittel erfolgen. Um das zu erreichen, empfiehlt es sich, die Federn wie skizziert zu biegen.

## FAZIT

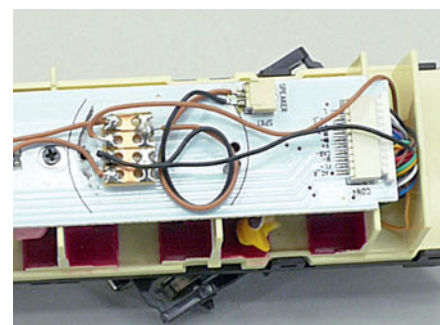
Nun ertönen beide Motorwagen mit dem typischen Dieselsound. Der Unterschied im Erlebnis ist wirklich riesengroß! In meinen Augen ist der Umbau ein notwendiger Schritt, wenn man Sound und Triebwagen mag.

Ein Wort noch zu den Figuren, die auf den Bildern zu sehen sind: Ab Werk (von Liliput) sind sie nicht vorhanden. Ich ergänze sie hier und in anderen Fahrzeugen und greife dabei auf einfache Chinafiguren zurück, wie sie mittlerweile als „1:100“ auf verschiedenen Börsen, auf Messen und im Internet angeboten werden. Als Kleber verwende ich einfachen Uhu-Alleskleber.

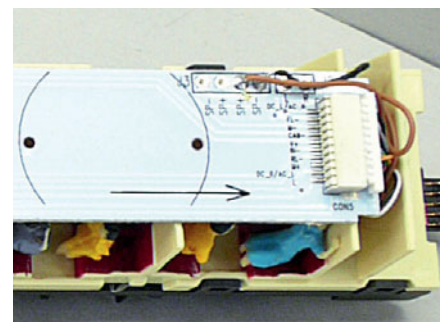
Manfred Grünig



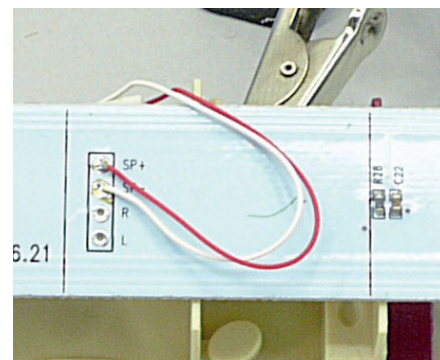
Damit die Kabel im Fahrzeuginneren unsichtbar bleiben, klebt man sie an die Wände des Einstiegsbereichs.



Hier werden die neuen Lautsprecher mit dem alten Lautsprecheranschluss in Motorwagen 1 (der mit Decoder) zusammengeführt.



Im Motorwagen 2 lassen sich vorhandene Platinenanschlüsse zum Anlöten, die von der Kupplung kommen.



In Platinenmitte findet der unter dem Boden sitzende Lautsprecher Anschluss.



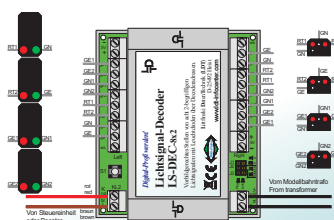


Im antriebslosen Mittelwagen wird die Lautsprecherverbindung nur durchgeschleift.

## WERKZEUGE UND TEILE

- LötKolben mit feiner Spitze
- Lötzinn
- Minibohrmachine mit 2-mm-Bohrer
- Pinzette
- Sekundenkleber
- Alleskleber
- Zimo- oder vergleichbarer 8-Ω-Lautsprecher mit den Abmessungen 10 x 15 mm
- schwarze und/oder braune Litze
- Stromabnahmeschleifer und/oder Ersatzteile für Märklins stromführende Kupplungen
- Chinafiguren oder andere

## Digital-Profi werden!



Mit unseren preiswerten Fertigmodulen und Bausätzen für die Digitalsysteme und -zentralen: Märklin-, LGB-, Roco-, Lenz-Digital, EasyControl, ECoS, TWIN-CENTER, DiCoStation, Intellibox!

**Neuheiten 2018 von LDT:**  
- Wir erweitern unsere Lichtsignal-Decoder Familie um den LS-DEC-CSD für Lichtsignale der Tschechoslowakischen Staatsbahnen und um den LS-DEC-8x2 für acht 2-begriffige Lichtsignale.

Littfinski DatenTechnik (LDT)  
Kleiner Ring 9 / 25492 Heist  
Tel.: 04122 / 977 381 Fax: 977 382

[www.ldt-infocenter.com](http://www.ldt-infocenter.com)

**MODELLBAHN DIGITAL PETER STÄRZ**  
Digitaltechnik preiswert und zuverlässig **NEU!**

### 1-fach Servomodul mit 3 Stellungen und Zusatzfunktionen

- **NEU: Aktivierung von Baumfall, Pendel oder Schaukelmodus**
- Für Tasterbetrieb oder Betrieb direkt mit Schaltdecoder ohne zusätzliche Relais
- Platine verkleinerbar
- Potentialgetrennte Eingänge
- Kein Zucken beim Einschalten
- Servoanschluss: JST und JR
- Zahlreiche Einstellmöglichkeiten
- Externes Relais ansteuerbar

Programmiermaus:	12,00€
Servomotor ES08A:	5,50€
Servomotor S02511:	8,90€
Bausatz:	13,90€
Fertigmodul:	21,95€
Relaisplatine Bausatz:	7,90€
Relaisplatine montiert:	13,00€
Gehäuse:	1,70€

Info@firma-staerz.de [www.FIRMA-STAERZ.de](http://www.FIRMA-STAERZ.de) Tel./Fax: 03571/404027

Das Steuerungsprogramm **WIN-DIGIPET** Premium Edition 2015 Small Edition 2015

**Highlights der Version 2015:**

- ★ Lok-Programmierer
- ★ Zugnummernfelder
- ★ Lok Makros
- ★ ZFA - Zwischenhalte

67015 WIN-DIGIPET Premium Edition 2015 € 449,00  
68015 WIN-DIGIPET Small Edition 2015 € 119,00

Weitere Informationen sowie Workshop Videos unter [www.modellplan.de](http://www.modellplan.de)

Erhältlich bei:  
modellplan GbR  
Reussensteinweg 4  
73037 Göppingen  
Tel.: 07161/816062

**modellplan**  
... Software + Technik für Modellbahner

Die moderne Digitalzentrale **DIGITAL-S-INSIDE 2**

DIGITAL-S-INSIDE Version 2 wurde **komplett neu** entwickelt. Geeignet für Windows Vista und Windows 7, 8 und 10 in 32 und 64 bit.

14016 DSI 2 inkl. DiCoStation	€ 199,00
14116 Update DSI 1 auf DSI 2	€ 49,00
14216 DSI 2 Upgrade	€ 70,00

Für alle, die bereits eine DiCoStation haben und diese als Digitalzentrale und Interface nutzen wollen.  
**Mehr unter [www.modellplan.de](http://www.modellplan.de)**

Erhältlich bei:  
modellplan GbR  
Reussensteinweg 4  
73037 Göppingen  
Tel.: 07161/816062

**modellplan**  
... Software + Technik für Modellbahner

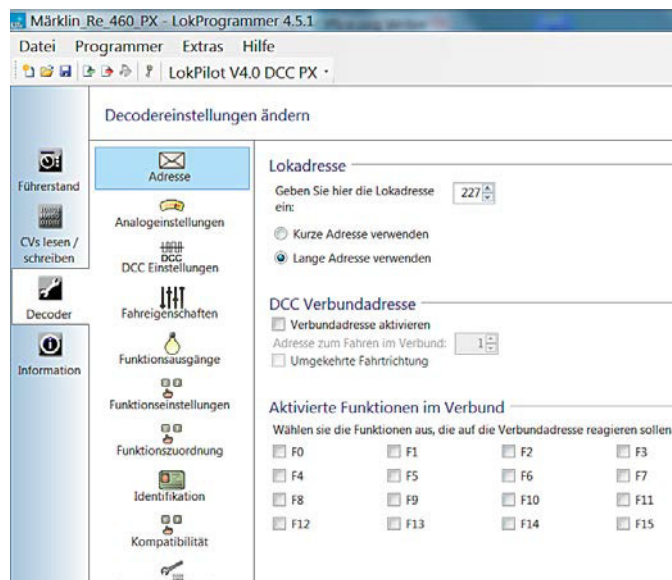


**SBB 460 von Märklin mit ESU-Decoder und Perfect-Light-Platine aktualisiert Teil 2**

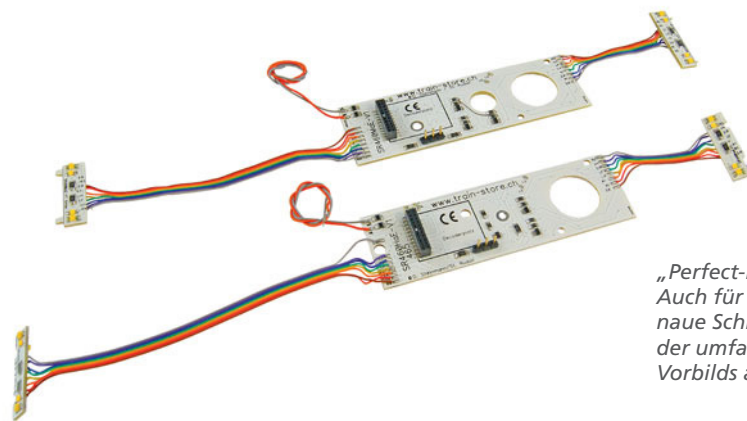
# DIE SBB UND IHRE LICHTER 2

In der letzten Ausgabe der Digitalen Modellbahn hat sich unser Autor Maik Möritz mit dem Umbau des Märklin-Modells der 460 022 der SBB befasst. Dabei kam neben dem Einbau eines neuen Hochleistungsmotors auch die Beleuchtung inkl. Schweizer Lichtwechsel nach Vorbild nicht zu kurz. Im zweiten Teil stellen wir nun die Programmierung des ESU-Decoders für den Betrieb mit den komplexen Lichtfunktionen im Detail vor. Außerdem erhält die Lokomotive passende SBB-Personenwagen mit LED-Innenbeleuchtungen und weiteren Sonderfunktionen, die in Verbindung mit ESU-V4.0-Funktionsdecodern aktiviert werden.

**D**er vorbildnahe Umbau der Schweizer Jubiläumslok „100 Jahre TCS“ (im Detail nachzulesen in der DiMo 1-2018) war mit der speziellen Schnittstellen- und Beleuchtungsplatine von Perfect-Light (SR460Ma-E) und dem Hochleistungsmotor-Nachrüstset (60941) von Märklin schnell erledigt und ist auch für den Neueinsteiger in die Welt der Lokomotivum-







„Perfect-Light“ gibt es nicht nur für Märklin-Modelle. Auch für andere Lokomotivhersteller werden passende Schnittstellen- und Beleuchtungsplatinen inkl. der umfangreichen Lichtfunktionen des Schweizer Vorbilds angeboten.

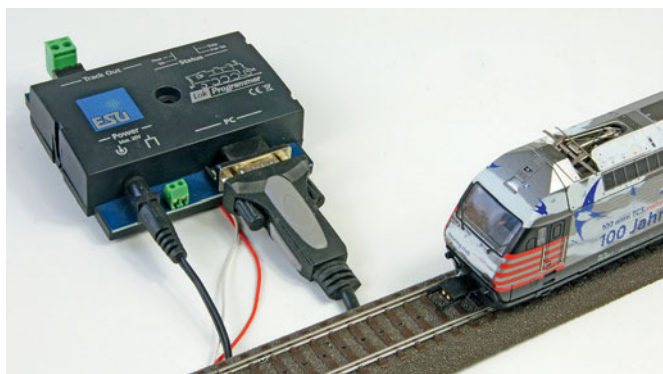
bauten eine lösbare Aufgabe. Neben dem in vielfältiger Weise schaltbaren Lichtwechsel nach Schweizer Vorbild steuert die Nachrüstplatine mit PluX22-Schnittstelle von Herrn Rudolf in Verbindung mit einem passenden Digitaldecoder zusätzlich noch zwei filigrane Führerstandsbeleuchtungen. Diese sind im Lieferumfang der Schnittstellen- und Beleuchtungsplatine praktischerweise gleich enthalten.. Übrigens lassen sich mit den Lösungen von Perfect-Light nicht nur Märklin-Lokomotiven umrüsten – auch für Modelle anderer Hersteller eignen sich die Platinen mit mehr oder weniger kleinen Anpassungen sehr gut. Für einige ausgewählte Modelle von z.B. HAG werden genau wie für die Märklin-460er exakt passende Lösungen zum Selbstumbau (auf Wunsch aber auch komplette Fertigumbauten) angeboten. Ein Besuch der Webseiten von Perfect-Light ([www.perfect-light.ch](http://www.perfect-light.ch)) und der Trainstore Wellig GmbH ([www.train-store.ch](http://www.train-store.ch)) rund um Herrn Rudolf lohnt auf jeden Fall.

## STEUERUNG MIT ESU LOKPILOT

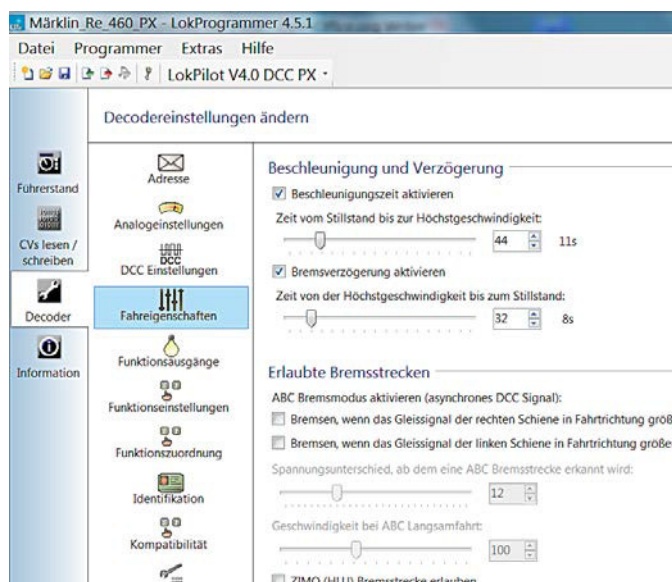
Zur Steuerung aller Funktionen kommt der ESU Lokpilot V4.0 DCC mit PluX22-Schnittstelle (54617) zum Einsatz. Dieser kann einfach auf die zuvor montierte Schnittstellen- und Beleuchtungsplatine aufgesteckt werden. Auch wenn im Train Store bei Herrn Rudolf auf Wunsch fix und fertig programmierte Decoder erhältlich sind, möchte ich an dieser

Stelle in Sachen Programmierung noch ein klein wenig ins Detail gehen.

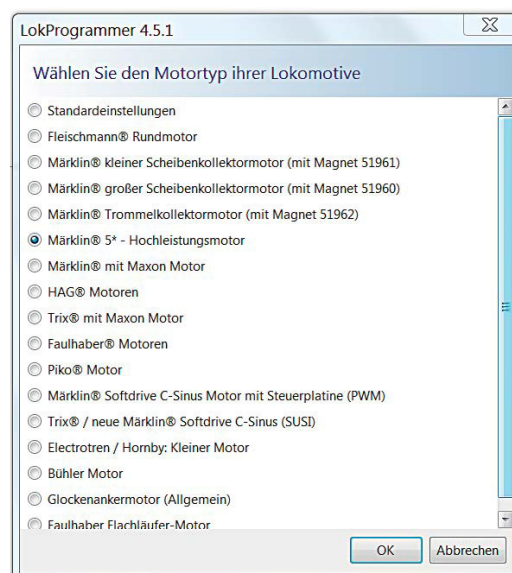
Zur Einstellung des umfangreichen Funktionsumfangs kommt der Lokprogrammer 53451 von ESU zum Einsatz. Auch komplexe Zusammenhänge und verschachtelte Funktionen lassen sich damit übersichtlich darstellen und mit einem Klick in den Decoder laden. Nachdem die grundsätzlichen Eckdaten (wie z.B. Lokadresse, Brems- und Anfahrverzögerung, Höchstgeschwindigkeit) sehr einfach in den einzelnen Auswahlmenüs hinterlegt werden können, erfor-



Zur übersichtlichen Programmierung der Fahr- und Beleuchtungsfunktionen kommt der Lokprogrammer 53451 von ESU in Verbindung mit einem PC zum Einsatz.



Zu Beginn werden in der Programmieroberfläche des Lokprogrammers die wichtigsten Eckdaten, wie z.B. die Digitaladresse und die groben Fahreigenschaften hinterlegt. Für die feinfühlig Motoransteuerung gibt es einen eigenen Unterpunkt im Programmiermenü.





Das einzeln schaltbare weiße Rücklicht an der Lokomotive gehört bei klassischen Zugfahrten zum Standard des Schweizer Lichtwechsels.



Achtung: 3x Rot signalisiert dem entgegenkommenden Zug in der Schweiz eine Warnung/Störung. Auch diese interessante und ungewohnte Lichtfunktion ist bei unserem Modell schaltbar.



Das einflammige rote Rücklicht ist eigentlich nur den älteren Schweizer Lokomotiven vor den ersten Modernisierungen vorbehalten. Auf Wunsch der vielen Fans älterer Modelle auf der Modelleisenbahn wurde es in den Funktionsumfang der Lichtsteuerung mit aufgenommen.

Märklin\_Re\_460\_PX - LokProgrammer 4.5.1

Datei Programmierer Extras Hilfe

LokPilot V4.0 DCC PX

Decodereinstellungen ändern

Führerstand  
CVs lesen / schreiben  
Decoder  
Information

Adresse  
Analogeinstellungen  
DCC Einstellungen  
Fahrgesteigenschaften  
Funktionsausgänge  
Funktionseinstellungen  
Funktionszuordnung  
Identifikation  
Kompatibilität  
Manuelle CV Eingabe  
Motoreinstellungen  
Sonderoptionen

Funktionszuordnung

Bedingungen	Ausgänge
Vorwärts, F0, nicht F1, nicht F2, nicht F4, nicht F7, nicht F8, nicht F9, nicht...	Licht vorne [1]: LV, AUX1 [1]: PL-V, AUX2 [1]: PL-H
Rückwärts, F0, nicht F1, nicht F2, nicht F4, nicht F7, nicht F8, nicht F9, nicht...	Licht hinten [1]: LH, AUX1 [1]: PL-V, AUX2 [1]: PL-H
Vorwärts, F0, F1, nicht F2, nicht F4, nicht F7, nicht F8, nicht F9, nicht F12, ...	Licht vorne [2]: LV-S, AUX1 [2]: PL-V-S, AUX2 [1]: PL-H
Rückwärts, F0, F1, nicht F2, nicht F4, nicht F7, nicht F8, nicht F9, nicht F12, ...	Licht hinten [2]: LH-S, AUX1 [1]: PL-V, AUX2 [2]: PL-H-S
Vorwärts, F0, F2, nicht F3, nicht F4, nicht F7, nicht F8, nicht F9, nicht F12, ...	Licht vorne [1]: LV, AUX1 [1]: PL-V
Rückwärts, F0, F2, nicht F3, nicht F4, nicht F7, nicht F8, nicht F9, nicht F12, ...	AUX3: LF 1-V, AUX5: LF 2-H/V
Vorwärts, F0, F2, F3, nicht F4, nicht F7, nicht F8, nicht F9, nicht F12, nicht ...	Licht vorne [2]: LV-S, AUX1 [2]: PL-V-S
Vorwärts, F0, F4, nicht F7, nicht F8, nicht F9, nicht F12, nicht F14, nicht F1...	AUX4: LF 1-H, AUX5: LF 2-H/V
Rückwärts, F0, F4, nicht F7, nicht F8, nicht F9, nicht F12, nicht F14, nicht F1...	Licht hinten [1]: LH, AUX2 [1]: PL-H
Rückwärts, F0, F4, F5, nicht F7, nicht F8, nicht F9, nicht F12, nicht F14, nie...	Licht hinten [2]: LH-S, AUX2 [2]: PL-H-S
F6	AUX7: PSB-H/V
F7, nicht F8, nicht F9, nicht F12, nicht F14, nicht F16, nicht F18	AUX1 [1]: PL-V, AUX2 [1]: PL-H
Vorwärts, F0, F8, nicht F9, nicht F12, nicht F14, nicht F16, nicht F18	AUX3: LF 1-V, AUX5: LF 2-H/V, AUX6: W-H/V
Rückwärts, F0, F8, nicht F9, nicht F12, nicht F14, nicht F16, nicht F18	AUX4: LF 1-H, AUX5: LF 2-H/V, AUX6: W-H/V
Vorwärts, F0, F9, nicht F10, nicht F12, nicht F14, nicht F16, nicht F18	Licht vorne [1]: LV, AUX1 [1]: PL-V, AUX4: LF 1-H
Rückwärts, F0, F9, nicht F10, nicht F12, nicht F14, nicht F16, nicht F18	Licht hinten [1]: LH, AUX2 [1]: PL-H, AUX3: LF 1-V
Vorwärts, F0, F9, F10, nicht F12, nicht F14, nicht F16, nicht F18	Licht vorne [2]: LV-S, AUX1 [2]: PL-V-S, AUX4: LF 1-H
Rückwärts, F0, F9, F10, nicht F12, nicht F14, nicht F16, nicht F18	Licht hinten [2]: LH-S, AUX2 [2]: PL-H-S, AUX3: LF 1-V
F0, F9, F11, nicht F12, nicht F14, nicht F16, nicht F18	AUX5: LF 2-H/V
Vorwärts, F0, F12, nicht F13, nicht F14, nicht F16, nicht F18	Licht vorne [1]: LV, AUX1 [1]: PL-V
Rückwärts, F0, F12, nicht F13, nicht F14, nicht F16, nicht F18	AUX1 [1]: PL-V
Vorwärts, F0, F12, F13, nicht F14, nicht F16, nicht F18	Licht vorne [2]: LV-S, AUX1 [2]: PL-V-S
Vorwärts, F0, F14, nicht F16, nicht F18	AUX2 [1]: PL-H
Rückwärts, F0, F14, nicht F16, nicht F18	Licht hinten [1]: LH, AUX2 [1]: PL-H
Rückwärts, F0, F14, F15, nicht F16	Licht hinten [2]: LH-S, AUX2 [2]: PL-H-S
Vorwärts, F0, F16, nicht F18	Licht vorne [1]: LV, AUX1 [1]: PL-V
Rückwärts, F0, F16, nicht F18	AUX3: LF 1-V
Rückwärts, F0, F16, F17, nicht F18	AUX5: LF 2-H/V
Vorwärts, F0, F18	AUX4: LF 1-H

LokPilot V4.0 DCC PX (4.14.9233)

Im Untermenü „Funktionszuordnung“ lassen sich im linken Bildschirmfenster die einzelnen Bedingungen und Voraussetzungen für die jeweiligen Schaltausgänge definieren. Diese werden dann Zeile für Zeile daneben im mittigen Tabellenfenster festgelegt.

Märklin\_Re\_460\_PX - LokProgrammer 4.5.1

Datei Programmierer Extras Hilfe

LokPilot V4.0 DCC PX

Decoderinformationen bearbeiten

Führerstand  
CVs lesen / schreiben  
Decoder  
Information

Allgemein  
Funktionen

Funktionen

Funktion	Beschreibung	Icon	Index	Moment	Invertiert	Kategorie
F1	Scheinwerfer Schweizer Lichtwechsel	14	14			Licht
F2	Pendelzugbeleuchtung (Führerstand I)	5	5			Licht
F3	Scheinwerfer Pendelzugbeleuchtung (Führerstand I)	14	14			Licht
F4	Pendelzugbeleuchtung (Führerstand II)	36	36			Licht
F5	Scheinwerfer Pendelzugbeleuchtung (Führerstand II)	14	14			Licht
F6	Führerstandbeleuchtung	4	4			Licht
F7	Parklicht	60	60			Licht
F8	Warnung	15	15			Sound
F9	Lokfahrt	5	5			Licht
F10	Scheinwerfer Lokfahrt	14	14			Licht
F11	2. rotes Schlusslicht zu Lokfahrt	36	36			Licht
F12	Mehrfachtraktion (Lok vorne)	5	5			Licht
F13	Scheinwerfer Mehrfachtraktion (Lok vorne)	14	14			Licht
F14	Mehrfachtraktion (Lok hinten)	36	36			Licht
F15	Scheinwerfer Mehrfachtraktion (Lok hinten)	14	14			Licht
F16	Lokzug Lok vorne (Schlusslicht einflammig)	5	5			Licht
F17	Schlusslicht zweiflammig Lokzug Lok vorne	36	36			Licht
F18	Lokzug Lok hinten (Schlusslicht einflammig)	5	5			Licht
F19	Schlusslicht zweiflammig Lokzug Lok hinten	36	36			Licht
F20	Beschleunigung, Rangiermodus	9	9			Logisch
F21		1	1			Physikal...

LokPilot V4.0 DCC PX (4.14.9233)

In der Funktionsübersicht sind die einzeln schaltbaren Funktionen mit den zugehörigen Funktionstasten erfasst. Die Liste dient als wertvolle Bedien- und Programmierhilfe und lässt sich mit individuellen Hinweisen noch weiter optimieren.





Zwei 1.-Klasse-Panoramawagen, ein Personenwagen für die 2. Klasse und ein Buffet-Wagen mit separatem Pantografen ergänzen die 460er Lokomotive zum (vorerst kleinen) SBB-Zug. Demnächst werden weitere Waggonen und ein Steuerwagen mit Lichtwechsel folgen.



Eine sechspolige Krois-Kupplung verbindet die Waggonen untereinander. Sie passt in den Normschacht und liefert neben der grundsätzlichen Stromversorgung auch die Verbindung der einzelnen Schaltkanäle im weiteren Zugverband.



Das Schalten der Innenbeleuchtungen und der Tischlämpchen übernimmt ein Funktionsdecoder von ESU, der LokPilot Fx V4.0 (hier 54620 mit fest angelöteten Leitungen).

den die Funktionszuordnungen in Sachen Schweizer Lichtwechsel und der weiteren Beleuchtungen dagegen besondere Aufmerksamkeit und einige Vorüberlegungen.

Um Missverständnissen vorzubeugen, habe ich mich bei den Licht- und Schaltfunktionen in diesem Bericht an den Originaldateien vom Train Store orientiert, welche auch auf der Homepage dort 1:1 heruntergeladen werden können. Dabei wurden vom Programmierer die verschiedenen Lichtbilder in Zusammenarbeit mit verschiedenen Lokführern der

SBB abgestimmt. Selbst die Funktion des einflammigen roten Rücklichts (aus früheren Zeiten vor der ersten Modernisierung der Lokomotiven) ist integriert, auch wenn diese Funktion bei Lokfahrten und Lokzügen heutzutage an den Originallokomotiven in der Schweiz in der Regel eigentlich gar nicht mehr schaltbar ist. Die Betreiber von älteren Modellbahnlokomotiven (z.B. diverser Werbeloks) vor deren Modernisierung im Original werden es dem Hersteller danken.

Da bei den vielen umgesetzten Lichtbildern für den Fahrbetrieb das (schon sehr umfangreiche) Funktionsmapping von ESU an seine Grenzen stößt, wurden weitere beim Vorbild vorhandene Lichtbilder (z.B. das Rangierlicht) bewusst weggelassen. Mit einer 460er wird sowohl im Original als auch auf der heimischen Modelleisenbahn sicher nicht so oft rangiert ...

Sollte ein Modellbahner ein weiteres Lichtbild benötigen, kann dies natürlich in Eigenregie umgesetzt werden. Allerdings müsste dann ein aktuell bestehendes Lichtbild weggelassen werden. Zur besseren Übersicht der Zusammenhänge sind alle gewünschten Funktionen in einer Funktionstabelle erfasst. Für die detaillierten Funktionszuordnungen ist in der Software zum ESU-Lokprogrammierer ein separater Unterpunkt vorhanden. Hier werden im linken Bildschirmfenster die verschiedenen Bedingungen und Abhängigkeiten definiert - im mittleren Fenster sind dann anschließend die jeweils zu schaltenden Funktionsausgänge auszuwählen. Was auf den ersten Blick recht komplex wirkt, ist mit ein wenig Einarbeitungszeit anhand der Funktionstabelle dennoch gut nachvollziehbar und lässt sich „Step by Step“ sicher auch gut auf eigene Projekte übertragen.

Nach dem erfolgreichen Umbau der Lokomotive und ersten Probefahrten stellte sich bei mir rasch der Wunsch nach einem kompletten Zug für die heimischen Modellbahnstrecken ein. Einige Märklin-Personenwagen der Schweizer Bundesbahn SBB waren im Internet schnell gefunden. Passend zum komplexen Funktionsumfang der Zuglokomotive sollten auch hier einige kleine Besonderheiten zum Einsatz kommen. Als kurzfristiges Minimalziel meiner kleinen Feierabendbastelei hatte ich mir den Einbau von mehrpoligen stromführenden Kupplungen, eine Optimierung der werksseitigen Inneneinrichtung inkl. schaltbarer Grundbeleuchtung, sowie die Nachrüstung des Buffet-Wagens mit kleinen Tischlampen vorgenommen. Aufmerksamen Lesern wird dabei sicherlich auffallen, dass genau dieser Buffet-Wagen in der letzten Ausgabe der Digitalen Modellbahn 1-2018 auf den Seiten 74 und 75 bereits einen funktionsfähigen Pantografen erhalten hat. Später wird sicherlich noch ein Steuerwagen für den Wendezugbetrieb folgen – darüber werde ich dann gerne zu gegebener Zeit in einem separaten Artikel berichten.

## ZERLEGEN, FARBE UND FIGUREN

Nach dem Entfernen der Faltenbälge an den Waggonenden ließen sich die einzelnen Personenwagen einfach und ohne weiteres Werkzeug zerlegen. Als Erstes stand nun die farbliche Behandlung der Inneneinrichtung an. Nach Vorbildfotos aus dem Internet erhielten die Sitze eine Nachbehandlung mit grauer und roter Farbe (Revell Aquacolor). Auf den neuen Sitzen nahmen handkolorierte Figuren aus dem Hause



Parallel zum Einbau der LED Innenbeleuchtung (hier Viessmann 5046) wurde die Inneneinrichtung nach Vorbildfotos farblich nachbehandelt. Einige Fahrgäste haben bereits Platz genommen.

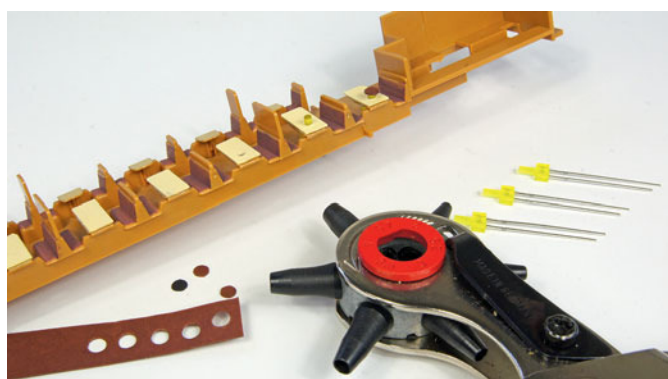
Preiser Platz ([www.preiserfiguren.de](http://www.preiserfiguren.de)). Hier dürfen es gerne auch die fertig bemalten Figuren aus dem preiswerteren Preiser Standardsortiment sein – oder, wie in unserem Fall, selbst bemalte Figuren aus dem unbehandelten weißen Figurenset 16328. Zum Bemalen wählte ich bevorzugt matte und seidenmatte Farbtöne (Revell Aquacolor).

Um nicht jeden Wagen mit einer eigenen Stromversorgung ausrüsten zu müssen, entschied ich mich für den Einbau stromführender Kupplungen. Diese waren dank Normschacht an den Waggonen schnell eingebaut. Sie erlauben in mehrpoliger Ausführung neben der grundsätzlichen Stromversorgung zusätzlich auch noch das Schalten verschiedener Stromkreise und Sonderfunktionen. Für meinen Zug der SBB hatte ich mich gleich zu Anfang für stromführende Kupplungen der Marke Krois (<http://www.krois-modell.at>) entschieden. Mit dem Stecker/Buchsensystem aus der Elektronikindustrie lassen sich im H0 Maßstab je nach Ausführung bis zu sechs Kontakte verbinden – ausreichend für einen schönen großen Funktionsumfang innerhalb eines Zugverbandes

mit einem einzigen Funktionsdecoder. Als Funktionsdecoder kommt ein ESU Lokpilot Fx V4.0 (54620) zum Einsatz. Eingebaut im ersten Waggon hinter der Lokomotive bietet er ausreichend Schaltfunktionen für den gesamten Zugverband. Auch für die später vorgesehene Ergänzung des Zuges um einen Steuerwagen mit rot/weißem Lichtwechsel bringt der Funktionsdecoder alles Notwendige schon jetzt mit.

Als besonderen Hingucker erhielten die Tische des Buffet-Wagens noch kleine Tischlämpchen aus zylindrischen Turm- oder Tower-LEDs. Mit 2 mm Durchmesser erschienen sie mir ein sinnvoller Kompromiss zwischen guter technischer Machbarkeit und maßstäblicher Umsetzung zu sein. Runde Abdeckungen aus Karton (gestanzt mit einer Lochzange) sorgen für eine geeignete Lampenoptik. Die LEDs sind in zwei Gruppen in Reihe geschaltet und verdeckt unter der Inneneinrichtung verdrahtet. Geschaltet werden sie über einen separaten Ausgang des digitalen Funktionsdecoders.

Maik Möritz



Zur Nachbildung der kleinen Tischlämpchen im Buffet-Wagen kommen 2-mm-Tower-LEDs zum Einsatz. Die Deckel der Lämpchen entstanden mit einer einfachen Lochzange aus Karton.



Mit ein bisschen Betrachtungsabstand wirken die Lämpchen sehr überzeugend..



Ihre kompetenten Begleiter durch ein faszinierendes Hobby



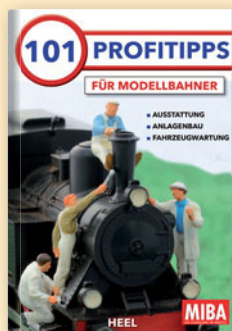
## Kompakt-Anlagen

### Viel Modellbahn auf wenig Raum

Als routinierter Praktiker weiß Eisenbahn-Journal-Autor Karl Gebele, wie sich große Modellbahn-Träume mit wenig Platzbedarf realisieren lassen. Auf einzigartige Weise versteht er es, faszinierende Modell-Landschaften auf kleinstem Raum zu erschaffen – mit vielen liebevoll inszenierten Szenen, aber auch mit verblüffendem Modellbahn-Betrieb. Ein rundes Dutzend dieser kompakten Anlagen ist in diesem großformatigen, reich bebilderten Band vertreten. Karl Gebele zeigt nachvollziehbar, wie viel Modellbahn auf Flächen zwischen einem und vier Quadratmetern möglich ist – inklusive detaillierter Gleispläne und Stücklisten.

176 Seiten, Format 24,5 x 29,2 cm, Hardcovereinband,  
ca. 500 farbige Abbildungen

Best.-Nr. 581733 | € 29,95



### 101 Profitipps für Modellbahner

Dieser praktische Ratgeber entstand in der Werkstatt der Modellbahn-Profis vom renommierten Modellbahn-Magazin „MIBA-Miniaturbahnen“. Denn immer wieder stehen Modellbahner und Modellbauer vor der Frage, welche Werkzeuge und Materialien sich für welches Selbstbauvorhaben eignen. Nun zeigt dieser kompakte Sammelband, was in einer gut ausgestatteten Modellbahn-Werkstatt nicht fehlen darf, wie die unterschiedlichsten Werkstoffe bearbeitet werden und wie sich die angestrebten Ergebnisse verbessern lassen.

208 Seiten, Format 18,0 x 26,0 cm,  
Softcover, über 650 Abbildungen  
Bestell-Nr. 15088146 | € 24,99



### Montan-Bahn: Schwarzweiß – Koks und Gas

Das zweite Heft in der Reihe „MontanBahn – Vorbild und Modell“ vermittelt zunächst zentrales Grundlagenwissen über das große Vorbild, illustriert mit zahlreichen, teils bislang unveröffentlichten Bilddokumenten aus über 100 Jahren Kokereigeschichte. Von der Heim- bis zu Ausstellungsanlagen werden verschiedene Kokereien im Modell vorgestellt. In mehreren Praxisberichten wird die modellbauerische Umsetzung Schritt für Schritt gezeigt. Außerdem beschäftigen sich die Autoren mit Ganzzügen der Montanindustrie und mit der Anfertigung individuell abgestimmter Hintergrundkulissen.

100 Seiten, Format DIN-A4, Klebebindung, mehr als 250 Abbildungen  
Best.-Nr. 311801 | € 15,-



### Güterumschlag

Die neue Ausgabe von „Modellbahn-Wissen“ widmet sich dem Güterumschlag in Vorbild und Modell, um dem Modellbahner eine Basis für praxisgerechten und dennoch vorbildorientierten Miniaturbetrieb zu ermöglichen. Der Schwerpunkt liegt auf dem Stückgut, dem Viehtransport und dem Rangieralltag. Der „Eselsrücken“ mit speziellen Signalen und Bremsvorrichtungen begleitet den Rangieralltag, während Güterschuppen, Umschlaghallen und eigens entwickelte Transportgeräte für einen reibungslosen Stückgutumschlag sorgen.

240 Seiten im DIN-A4-Großformat, Softcover-Einband, mit über 500 Abbildungen  
Best.-Nr. 581728 | € 19,95





Melden als integraler Bestandteil einer betriebssicheren Modellbahn

# MODERNES MELDEN

Meldesysteme auf der Modellbahn werden gerne isoliert betrachtet: Was kann s88, was kann XpressNet etc. Dabei stehen und fallen die Möglichkeiten des Gesamtsystems „Modellbahn“ mit der Qualität der gewonnenen Informationen und der Weiterleitung. Es ist daher nur konsequent, das Melden als integrierten Teilaspekt der „betriebssicheren Modellbahn“ zu betrachten. Nach der Verkabelung in der letzten DiMo beschäftigt sich Christoph Schörner nun mit dem Fahrbetrieb und den Fragen: „Was darf und was muss man von einer Steuerung erwarten?“, „Wo sind die Grenzen des Systems?“ und „Wo entstehen betriebliche Probleme und was kann man dagegen tun?“

**B**eginnen wir bei dem, wofür wir den ganzen Aufwand betreiben: dem sich bewegenden Fahrzeug auf dem Gleis. Für einen sicheren Fahrbetrieb und daraus resultierende Belegtmeldungen benötigt man möglichst viele Achsen für die Stromaufnahme. Der Rad-Schienen-Kontakt ist einer der größten Unsicherheitsfaktoren bei der Modellbahn. Jede zusätzliche Verschmutzung erhöht das Risiko. Erfahrungsgemäß sind Zugfahrzeuge mit zweiachsiger Stromaufnahme ein Alptraum auf der Anlage, vierachsige Fahrzeuge erzielen durch regelmäßiges Putzen der Räder und Schienen gute Er-

gebnisse. Ab acht Achsen Stromaufnahme fährt ein Zug einfach ohne Einschränkungen über die Anlage.

Zuggarnituren, die im Dauereinsatz sind und nicht ständig von der Anlage entfernt werden, kuppelt man elektrisch durch und erhält somit genügend Achskontakte. Bei einer diagonalen Stromaufnahme (ein Wagen oder eine Lok der/die z.B. vorne rechts und hinten links Strom aufnimmt) mögen zwar vier Achsen vorhanden sein, je nach Trennstellensituation sind aber nur je zwei Räder an der Stromaufnahme beteiligt. Die Folge ist auch hier, dass Lichter flackern, und



Fahrzeuge ruckeln. Erschwerend kommt hinzu, dass diese Fahrzeuge beim Überfahren von Boosterabschnittsgrenzen ihren Strom aus dem einen Booster aufnehmen und beim anderen Booster zurückspeisen. Hier schließt sich der Stromkreis „irgendwo hintenherum“ über die Anlagensteuerung und den Steuerbus. Eine diagonale Stromaufnahme ist eine Unsitte übertrieben kostensparender Hersteller von rollendem Material. Ihre Beseitigung bei den Fahrzeugen ist eine wichtige Umbaumaßnahme für einen sicheren Anlagenbetrieb.

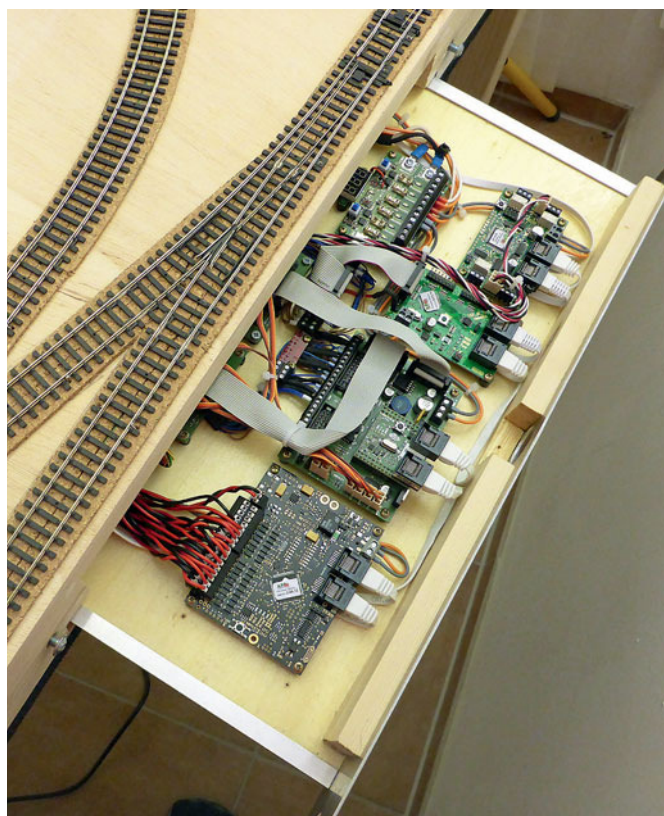
Nicht motorisiertes oder beleuchtetes rollendes Material sollte mit Widerstandsachsen versehen werden. Zielwerte sind 20 k $\Omega$  je Achse, die z.B. in Form eines mit Silberleitlack angeschlossenen SMD-Widerstands erreicht werden können. Belegtmelder mit Stromfühlern können diese Achsen durch den Stromfluss erkennen. Entsprechend ausgestattete Fahrzeuge können, wenn sie abgekuppelt werden und liegenbleiben, vom System erkannt werden. Der zusätzliche Aufwand der Nachrüstung hat noch einen weiteren Vorteil: Der Betrieb kann mit dichteren Zugfolgen gefahren werden, weil das überwachende System auf die tatsächliche Länge eines Zuges reagiert und ein Abschnitt sofort, nachdem der letzte Waggon ihn verlassen hat, wieder freigegeben werden kann.

## DER BIDIREKTIONALE LOKDECODER

Die Auswahl des Lokdecoders und dessen verfügbare Ausstattung spielen im Zusammenwirken mit dem Melder und dem Bussystem eine entscheidende Rolle. Möchte man seinen Anlagenbetrieb betriebssicher aufbauen, sollte auf RailCom-taugliche Fahrzeugdecoder zurückgegriffen werden, die auch den Kanal 2 von RailCom unterstützen. Dies sind z.B. Decoder von den Herstellern D&H, Zimo, Tams, ESU, ... Aber auch hier gibt es Unterschiede, die beachtet werden sollten.

Bis vor wenigen Jahren war die Kommunikation auf einer digitalen Modellbahn eine Einbahnstraße gewesen. Informationen wurden von der Zentrale zu den Decodern geschickt, von den Decodern kam aber nichts zurück! Man schickte die Digitalbefehle in der leisen Hoffnung zu den Loks, sie mögen schon am Ziel ankommen. Bei dieser Technik spricht man von unidirektionaler Kommunikation. Mit steigendem Funktionsumfang der Loks und besser werdender Technik entstand der Wunsch nach einer bidirektionalen Kommunikation und Absicherung der Datenübertragung.

Bei DCC hat sich hierbei eine Technik mit Zeitmultiplex-Übertragung durchgesetzt. Als allgemeiner Begriff hat sich RailCom<sup>1</sup> – das ist der entsprechende Markenname der Fa. Lenz für die Technik – dafür etabliert. In der NMRA wird das Verfahren als DCC-BiDi bezeichnet, deshalb auch der Begriff „bidirektionaler Lokdecoder“. Genau wie bei MFX kann hier der Lokdecoder nicht nur Befehle empfangen, sondern auch Daten senden (bidirektional = in zwei Richtungen). Es handelt sich dabei nicht um ein generelles neues Protokoll, son-



*Die Elektrik hat eine eigene Schublade bekommen. Links vorne ein GBM16TS, der seine Meldedaten via BiDiB weiterleitet.*

dern man kann es als DCC-Erweiterung betrachten. Deshalb können auch DCC-Lokdecoder ohne RailCom-Funktion mit einer RailCom-fähigen Zentrale fahren und umgekehrt.

In den normalerweise kontinuierlichen Datenstrom von der Zentrale zum Lokdecoder werden winzige Unterbrechungen eingebaut. Diese Unterbrechungen nennt man „cut-out“. Sie sind so kurz, dass das Fahrverhalten der Lokomotiven nicht beeinflusst wird. In dieser Unterbrechungspause muss der Lokdecoder Daten an die Zentrale zurücksenden. Die Unterbrechungspause selbst ist wiederum in zwei Abschnitte gegliedert, die Channel 1 und Channel 2 bezeichnet werden. In Channel 1 ist ein ständiges Senden der eigenen DCC-Adresse des Lokdecoders vorgesehen (=Broadcast). In Channel 2 soll eine gezielte Antwort durch den im vorangehenden DCC-Befehl angesprochenen Decoder erfolgen. Anschließend dieser darf (und muss!) antworten.

Genau hier sind wir bei einem Problem angekommen: Jahrelang unterschieden verschiedene Hersteller Channel 1 und 2 nicht einheitlich nach Norm. Somit ist ein RailCom-Wildwuchs entstanden. Erst durch den ersten RailCom-Detektor, der die Nachrichten ordentlich nach Channel 1 und 2 aufbereitete, kam hier Licht in die Sache und es zeigte sich, wer was wie macht. (Dieser Melder war der GBM16T von OpenDCC/Fichtelbahn.) Als Anwender von RailCom-tauglichen Lok-

<sup>1</sup> RailCom müsste, da es eine registrierte Marke der Firma Lenz Elektronik GmbH ist, eigentlich mit einer entsprechenden Kennung geschrieben werden: RailCom®. Aus praktischen Gründen verzichten wir auf diese Kennzeichnung bei jeder einzelnen Nennung.



decodern muss man auf die ausdrückliche Ausweisung von „Channel-2-Funktionen“ achten, um hier nicht aufs Glatteis zu kommen.

## CHANNEL 2 BEIM LOKDECODER

Im Channel 2 quittiert der Decoder empfangene Befehle; dies macht er immer und grundsätzlich. Somit müssen diese Befehle von der Zentrale nicht mehr auf Verdacht wiederholt werden. Neue Befehle können entsprechend schneller ans Gleis transportiert werden. Mit Channel 2 steigt auch der Komfort beim Anwender. Alle CV-Werte eines Decoders lassen sich an jeder Stelle der Anlage binnen weniger Sekunden auslesen. Dadurch wird z.B. eine Optimierung der Fahreigenschaften wesentlich vereinfacht. Das Verstellen von Motorparametern während des Fahrbetriebs ermöglicht ein sofortiges Erkennen der Veränderung. In der Konsequenz wird das klassische Programmiergleis nicht mehr benötigt.

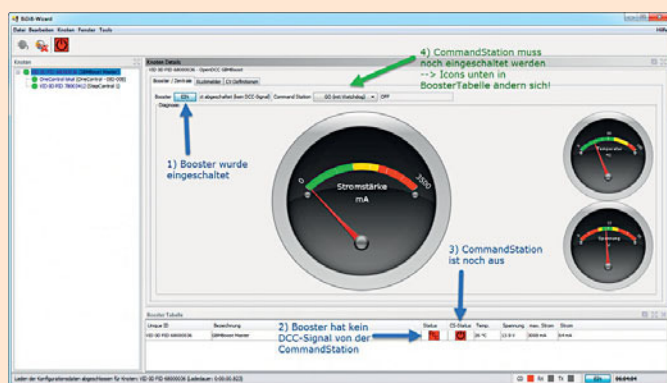
Ein Decoder kann auch Fehlerzustände an das steuernde System melden. Mit Hilfe dieser Informationen könnte man



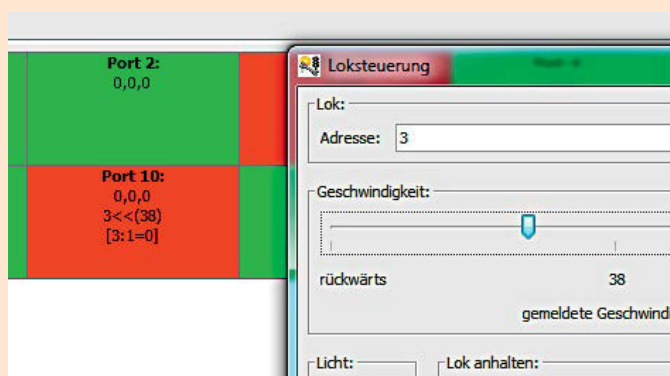
Bei größeren Anlagen kann die Identifikation der einzelnen Fahrzeuge (Decoder) sehr zur Betriebssicherheit beitragen.

tektor bei mehr als einer im Channel 1 sendenden Lok nichts mehr verstehen kann und evtl. auch falsch erkannte DCC-Adressen an das Steuerungssystem meldet.

Funktioniert Channel 2 bei den Decodern, sollte Channel 1 vollständig deaktiviert werden. Die Lokerkennung über



Zum Datenübertragung per BiDiB gehört auch, dass der Bus vielfältig per Software konfiguriert werden kann.



Von der detaillierten Bit-Analyse bis hin zu POM mit Decoderantwort macht RailCom vieles möglich.

eine erhöhte Stromaufnahme des Motors oder die Überschreitung bestimmter Grenzwerte (Betriebsdauer) feststellen und so auf eine fällige Wartung hingewiesen werden. Eine Lok könnte einen Zustandsbericht über das Gleis senden, wie oft es zu kurzzeitigen Stromausfällen (durch verschmutzte Gleise oder Räder) gekommen ist. Eine entsprechende Auswertung im Steuerprogramm könnte feststellen, ob die Meldung immer an der gleichen Stelle entsteht (von verschiedenen Loks gesendet; dann wird ein Reinigungszug auf diesen Gleisabschnitt geschickt) oder immer die gleiche Lok den Fehler bringt (Räder und Radkontakte sind zu kontrollieren).

Melder, auch RailCom-Melder, werden notwendigerweise abschnittsweise organisiert. Der überwachte Gleisbereich hat eine bestimmte Ausdehnung, in die in der Regel nicht nur eine Lok hineinpasst. Bei Doppeltraktionen ist es sogar unvermeidbar, dass sich zwei Loks im selben Abschnitt aufhalten. Dies bringt allerdings für den Channel 1 Probleme mit sich: Hier sendet der Decoder ständig und unkontrolliert seine Adresse auf das Gleis. Das hat zur Folge, dass der De-

Channel 2 ist eine feine Sache und hat Zukunftspotential. Es antwortet nur die angesprochene Lok, es gibt keine Kollisionen von Nachrichten bei mehreren Loks, die Übertragung ist somit sauber und sicher. Leider wurde in der Anfangszeit von RailCom eine Antwort im Channel 2 von vielen Decoderherstellern ignoriert. Selbst heute noch liefern manche Hersteller Decoder aus, die keine Antwort im Channel 2 senden – obwohl dies laut Norm eine verpflichtende Sache ist. Der Channel 2 ist der sichere Weg für eine fehlerfreie Kommunikation, besonders, wenn er auch von jedem Hersteller bedient würde...

## WAS EIN MELDER LEISTEN MUSS

Ein automatischer Anlagenbetrieb ist nur im gleichen Maße gut, wie das steuernde System von der Anlage zuverlässige Informationen bekommt. Es nützt daher nichts, wenn die bisherigen Maßnahmen – korrekte Stromaufnahme, Auswahl eines bidirektionalen Lokdecoders – penibel durchgeführt wurden, aber der Melder und das angeschlossene Bus-

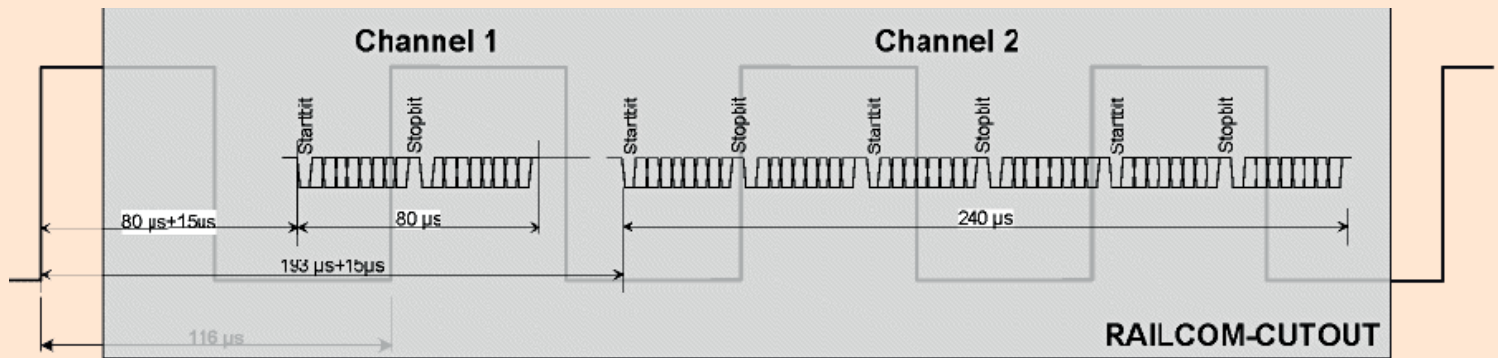


system mit den gewonnenen Informationen nichts anfangen können oder diese fehler- bzw. lückenhaft weiterverarbeiten. Genau an dieser Stelle kommt der „richtige“ Gleisbelegtmelder in den Focus. Bei einer einfachen Tischanlage sind unsere Sinne (z.B. die Augen) die Melder auf der Anlage. Über sie erfahren wir die Fakten, wie z.B.: „Da fährt in Gleis 2 die Lok X mit kleiner Geschwindigkeit, sie bremst kurz vor dem Haltesignal und die Funktionstaste F0 ist aktiv.“ Unsere Sinne leiten die Informationen an unser Gehirn weiter, wir verarbeiten sie, treffen eine Entscheidung und führen sie mit den Händen aus. Ein automatischer Fahrbetrieb benötigt ebenfalls diese Informationen, um Entscheidungen treffen und die Abläufe steuern zu können.

Ein einfacher Gleisbesetzmelder erkennt über einen Stromsensor einen Verbraucher auf dem zugeordneten Gleisabschnitt und definiert diesen Zustand als „Gleis belegt“. Eine Zustandsänderung wird über den Meldebus an das übergeordnete System weitergeleitet. Für diese Aufgabe wurde in vielen Modellbahnzimmern ein s88- oder vergleichbares Bussystem verwendet. Blenden wir mal die

fehlende Übertragungsabsicherung und die Störanfälligkeit von Schieberegistern aus (stellen also den Nicht-Bus s88 den etablierten Bussystemen wie LocoNet, XpressNet etc. gleich), zeigt sich, dass die monodirektionalen Melder einen entscheidenden Nachteil haben: Sie liefern keine Antwort auf die Frage: „Wer steht eigentlich auf meinem Gleis?“ Oder anders formuliert: „Wer ist dieser Verbraucher? Ist es tatsächlich die erwartete Lok vom angrenzenden Meldeabschnitt? Oder ist die Lok vom Wartegleis beim Rangieren über ihren Meldeabschnitt hinausgerutscht und damit in meinen hineingeraten? Oder hat gar ein unachtsamer Anlagenbetreiber seine Finger auf dem Gleis abgelegt?“ Aktuelle Steuerungssysteme gehen von der ersten Antwort aus, ihnen bleibt gar nichts anderes übrig, wenn sie nicht mehr Informationen bekommen.

RailCom-taugliche Decoder liefern diese wichtige Information wie wir gesehen haben zwar an den Gleisabschnitt. Für die Weiterverarbeitung benötigt man jedoch einen RailCom-tauglichen Belegtmelder, der neben der Stromerkennung (Info: „Hier ist irgendetwas“) auch die Information von



Ein RailCom-fähiges DCC-Signal weist eine Lücke zwischen den Datenpaketen auf, den sog. RailCom-Cutout. In dieser kurzen Zeitspanne senden die Lokdecoder ihre Daten ans Gleis, von wo sie von den RailCom-Detektoren gelesen werden können.

# modellbau WELS

## 23. - 25. März 18

- Int. Modulanlagen & Workshops
- Alles für Profis & Einsteiger
- Tolle Messe-Angebote

**Tickets  
sichern**



Messe Wels  
[www.modellbau-wels.at](http://www.modellbau-wels.at)

# GUTSCHEIN

Ermäßigter Messeeintritt € 9,00 (statt 11,-)

Gültig für 1 Person, einzulösen an den Tageskassen. Barablässe nicht möglich. Ermäßigtes Ticket auch online unter [www.modellbau-wels.at](http://www.modellbau-wels.at) erhältlich.



der Lok an das übergeordnete System weitertransportieren kann. Ein solcher Melder ist z.B. der GBM16T bzw. GBM16TS von OpenDCC/Fichtelbahn, der nebenbei nicht nur eine Lok auf einem Abschnitt detektieren kann, sondern bis zu vier verschiedene DCC-Adressen auf einem Belegabschnitt. Somit könnte man z.B. einen Lokzug aus vier aktiven Lokomotiven über die entsprechend ausgestattete Anlage schicken.

Damit sind die Anforderungen an einen Melder noch nicht erfüllt, unser Auge kann im Vergleich noch mehr! Mit einem RailCom-tauglichen Melder (Channel 2) kann die IST-Geschwindigkeit der fahrenden Lok vom Decoder empfangen werden. Diese Information ist ein weiterer Baustein, der bei einer Zeit-Wege-PC-Steuerung ein genaueres Stoppen

Die Betriebssicherheit hängt jedoch nicht nur von der Menge der vom Steuergerät empfangenen Informationen ab, sondern auch davon, wie clever das Steuergerät seine daraus errechneten Steuerbefehle für Loks und Zubehör vorbereitet und absetzt. Das DCC-Format ist langsam, ein DCC-Befehl dauert je nach Inhalt des Befehls zwischen 6 und 15 ms. Durchschnittlich bekommt man pro Sekunde ungefähr 100 Befehle auf das Gleis. Wie kann man diese begrenzte Menge im Anlagenbetrieb sinnvoll nutzen? Die Decoder von fahrenden Loks müssen zyklisch angesprochen werden, sonst bleiben die Loks stehen. Hier geht man von einem Befehl pro Sekunde aus. Dagegen müssen Loks, die bremsen sollen, mindestens alle 100 ms erreicht werden,

### WARUM 20 KΩ EIN GUTER WERT FÜR WIDERSTANDSACHSEN SIND

Bei RailCom sendet ein Decoder in der cutout-Zeit Informationen über das Gleis an einen Empfänger. Die dafür nötige Energie muss der Decoder zwischenspeichern. Aus Decodersicht liegt jeder Widerstand in einer Wagenachse parallel zum Empfänger, verbraucht also kostbare RailCom-Sendeenergie. An diesem Punkt entstehen Bedenken, dass die Last durch die parallelen Widerstandsachsen zu groß und die Übertragung damit gestört werden könnte.

Dass diese Gefahr bei 20 kΩ nicht besteht, zeigt eine kleine Rechnung. RailCom funktioniert mit einer Stromschleife. Der entsprechenden Norm (RCN-217) ist zu entnehmen, dass der Decoder zwischen 24 u. 34 mA liefern muss. In der cutout-Zeit schließt

der Booster seine Anschlüsse praktisch kurz ( $< 1 \Omega$ ), die RailCom-Detektoren arbeiten mit einem Shunt-Widerstand von 1,5 – 22  $\Omega$ . Geht man von einem Zug mit 50 Widerstandsachsen aus, ergeben diese einen Summenwiderstand von 400  $\Omega$ . Der Strom verteilt sich umgekehrt proportional zu den Widerstandswerten, vereinfacht betrachtet für den 22- $\Omega$ -Detektor also ca. im Verhältnis 20:1. Liefert der Decoder tatsächlich nur einen Konstantstrom von 24 mA, gehen davon dann 2,5 mA über die Widerstandsachsen, der Rest über den Detektor. Der ist aber so eingestellt, dass er auch noch 20 mA sicher als RailCom-Strom erkennt. Bei Detektoren mit kleinerem Shunt-Widerstand sieht das Verhältnis noch besser zugunsten der Übertragungssicherheit aus.

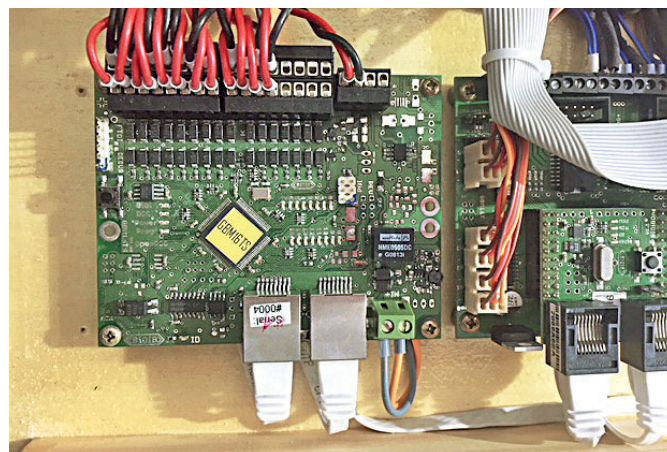
an Haltepunkten ermöglicht. Eine Lok wird aufgegleist und man erkennt die Lok sofort im Gleisstellpult des Computers, mit dem richtigen Namen an der richtigen Stelle im Gleisbild. Zusätzlich wird die richtige Ausrichtung der Lok angezeigt. Dadurch, dass eine Lok immer lokalisierbar ist, kann ein PC-Programm „Falschfahrten“ erkennen und eine Geisterfahrt (z.B. wegen einer nicht oder nicht richtig gestellten Weiche) stoppen, ohne den kompletten Fahrbetrieb der Anlage einstellen zu müssen.

### DER WEITERE WEG DER NACHRICHTEN

Für den Weitertransport der Nachrichten vom RailCom-Melder zum PC ist ein leistungsfähiges Bussystem notwendig. Die Unsicherheiten im Timing der Rückmeldung von s88 (auch bei moderneren Implementierungen) kann bei der Belegtmeldung eine spürbare Verzögerung mitbringen, was die Zeit-Wege-Simulation im PC ungenauer werden lässt. Ein technisch aufwendigeres Meldesystem kann dem z.B. entgegenwirken, indem Meldeereignisse beim Auftreten mit einem hochgenauen Zeitstempel versehen werden. Egal wie lang es dauert, bis das Ereignis im PC angekommen ist: Die Zeit-Weg-Berechnung kann die Ereignisse immer korrekt einsortieren. Mit dieser zeitlichen Einordnung ergeben sich ganz neue Möglichkeiten der Fahrgenauigkeit und Positionserkennung einer Belegtinformation, weil im laufenden Betrieb der Fahrzeugabgleich nachjustiert werden kann. (Bisher liegen hier nur die Messwerte der Einmessfahrt vor.)

sonst sieht deren Bremsweg sehr bescheiden aus. Wird dieses Intervall nicht eingehalten, kann der Zug u.U. über seinen Bremsweg hinausfahren und den Halteabschnitt verlassen. Loks die anfahren, sollten alle 300 ms angesprochen werden: Das Beschleunigen ist nicht so kritisch wie das Anhalten.

Für die Bedienung von Fahrzeugfunktionen werden weitere Zeitabschnitte der DCC-Übertragung benötigt. Hat man eine DCC-Zentrale, die stur nach einer Wiederholliste arbeitet, erwischt man bei 30 Loks auf der Liste eine der Loks im Durchschnitt alle 300 ms – wenn nur Loks zu steuern sind.



Der GBM16TS kann über den Channel 2 im RailCom-Signal bis zu vier verschiedene Loks erkennen.





*Wenn die Geschwindigkeit eines Zuges z.B. per RailCom erfragt werden kann, wird die Steuerung einer Anlage präziser und sicherer..*

Wird auch noch Zubehör über DCC angesprochen (Weichen, Lichtsignale etc.), ist auch für die Zubehör-Befehle Zeit zu berücksichtigen, die 300 ms je Lok sind nicht mehr realisierbar. Aus diesen Gründen wurde bei den Fichtelbahn-Zentralen wie z.B. dem GBMboost Master oder dem BiDiB-IF2 die Technik von OpenDCC lizenziert: Dort wird, abhängig vom Nachrichteninhalt, die Reihenfolge der Befehle am Gleis dynamisch optimiert. Mit diesem Verfahren können unter den beschriebenen Bedingungen zehn Loks gleichzeitig gebremst und weitere 50 „konstant“ gefahren werden. Damit ist man an der Grenze des mit DCC Machbaren und hat keine Reserven für Wiederholungen und Fahrfunktionen. Eine realistische Empfehlung lautet daher: Nicht mehr als 20 Loks im gleichzeitigen Fahrbetrieb mit Fahrfunktionen und zusätzlichen DCC-Zubehörschaltbefehlen für Weichen und Lichtsignale vorsehen!

## KNAPPES GUT: DCC-BANDBREITE

Will man es auf den Punkt bringen, kann man auch sagen, die DCC-Bandbreite ist eine sehr knappe Ressource auf der Anlage. Als Konsequenz dieser Betrachtungsweise ergibt sich, dass alles, was nicht unbedingt in die DCC-Übertragung hinein muss, auch draußen bleiben sollte. Dieser Grundsatz gilt natürlich nicht nur für DCC, sondern auch für die anderen Digitalprotokolle. Wobei hier teilweise andere Voraussetzungen herrschen: Selectrix hat den Vorteil der zeitlichen Determiniertheit. mfx hat Märklin in diesem Sinne „sauber“

gehalten, Zubehörschalten per mfx spielt keine Rolle. MM-Anwender, haben – auch bei einer kleineren Anlage und besonders in einem Multiprotokollumfeld – gute Chancen, schon einmal an die Übertragungsgrenzen ihres Systems gestoßen zu sein.

Was an Informationen und Befehlen nicht mehr per Lokprotokoll übertragen wird, soll also in ein anderes Bussystem integriert werden. Dieses muss dafür natürlich entsprechend leistungsfähig sein. Das LocoNet wurde schon vor Jahrzehnten unter dem Aspekt der Integration entwickelt. Allerdings macht sich bei der Übertragungskapazität das Alter bemerkbar. Der CAN-Bus wiederum ist leistungsfähig und aus Benutzersicht unkompliziert in der Anwendung. Jedoch kochen hier verschiedene Hersteller jeweils eigene Süppchen. Erst aktuell kommt durch die Integration von Märklin-CAN in Rocos Z21 Bewegung in die Situation. Eine „offene“ Lösung auch im Sinne von OpenDCC sind beide nicht, was vor wenigen Jahren zur Entwicklung des BiDiBusses führte. Alle drei erfüllen die technischen Notwendigkeiten, um das Gleisprotokoll alleine für den Fahrbetrieb der Lokdecoder zu verwenden und alle Zubehör-Befehle für Weichen, Lichtsignale etc, sowie alle Meldungen von der Anlage per Bus zu übertragen.

Konkret am Beispiel des BiDiB werden im nächsten Artikel der Folge von „die betriebssichere Modellbahn“ weitere Vorteile eines modernen Busses am Beispiel „Schalten, Beleuchten mit einer Raumlichtsteuerung“ vorgestellt.

*Christoph Schörner*





Punktgenauer Halt und mehr

# WIE VIELE MELDER BRAUCHE ICH?

Die wohl einfachste Antwort auf diese Frage ist: Zu viele Melder in einem Abschnitt gibt es nicht, nur zu wenige! Die etwas ausführlichere Antwort lautet: Es kommt darauf an, was Sie machen wollen und vorhaben, wie viele Fahrzeuge gleichzeitig unterwegs sein sollen, welche Digitalformate aktiv sind, welches Meldesystem zum Einsatz kommt, etc. etc.

**I**mmmer wieder erreichen mich Anlagenpläne mit Digitalisierungskonzepten. Man möchte von mir wissen, ob der Plan so richtig ist. Wenn ich daraufhin obige Informationen einhole, bekomme ich fast immer die Antwort: „Das bin ich noch nie gefragt worden, dazu habe ich mir keine Gedanken gemacht. Ist denn das alles so wichtig?“

Ja, in der Tat: Ohne das Ziel zu kennen, kann man kein Konzept erstellen

und keine adäquaten Lösungen für die anstehenden Aufgaben finden. Ziel dieses Artikels ist es, Ihnen als Leser manche der Fragen näherzubringen, mit denen man sich bei Erstellen eines Digitalisierungskonzepts beschäftigen sollte. Dabei wird man feststellen, dass die Anzahl der Rückmelder in einem Abschnitt nur ein Aspekt des Gesamtkonzepts ist und damit nur ein Teil der Überlegungen sein sollte.

Die eigentliche Frage ist weniger die nach der Anzahl der Rückmelder, sondern jene, was eine Automatik für die Modellbahnsteuerung erledigen soll und wie präzise sie dabei arbeiten muss. Je komplexer es wird und umso mehr Aufgaben erledigt werden sollen, desto mehr Informationen benötigt die Automatik. Diese ist meist ein Computer bzw. das auf ihm ausgeführte Steuerungsprogramm, aber auch Zentralen



können Automaten mitbringen. Die Auswahl der Automatik oder des Programms spielt in kleinem Umfang auch eine Rolle bei der Beantwortung der Fragen.

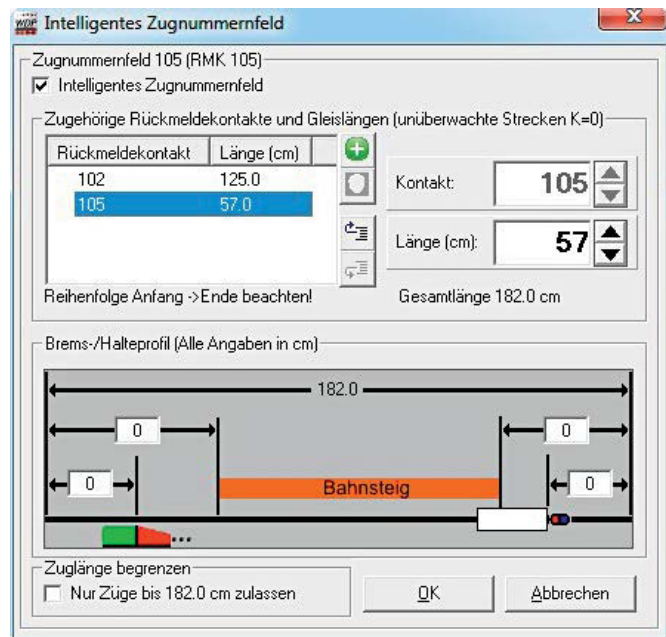
In Modellbahnabläufen ausgedrückt: Soll die Automatik lediglich einen Zug auf einer Pendelstrecke fahren lassen, werden im einfachsten Fall nur zwei Melder benötigt, jeweils einer in den Zielgleisen der Endbahnhöfe. Die erfasste Information lautet „Zug ist angekommen“. Die Strecke zwischen den Bahnhöfen muss nicht mit Rückmeldern überwacht werden, wenn sie ausschließlich vom Pendelzug befahren wird, denn es spielt dort keine Rolle, wo sich der Zug zu einem bestimmten Zeitpunkt befindet. Für diese Aufgabenstellung reicht auch schon manch moderne Zentrale aus, einige können Pendelstrecken mit Rückmeldekontakten steuern.

Schauen wir aber auf den PC-Betrieb. Der PC erkennt in den Endbahnhöfen durch die Rückmelder, dass der Zug einfährt und fängt an, diesen bis zum Stillstand zu bremsen. Damit der Zug exakt an den jeweils gewünschten Punkten vor den Empfangsgebäuden anhält und nicht mit Restfahrt gegen die Prellböcke donnert, benötigt das Programm einige Informationen mehr als nur die zwei Meldungen, wann der Zug in das jeweilige Gleis einfährt. Hierzu gehören in der Regel die Länge des Zuges, die Länge des Gleisabschnitts sowie die Position des Bahnsteigs im Gleis und den dazu gewünschten Haltepunkt am Bahnsteig. Als Beispiel sei hier das intelligente Zugnummernfeld der Steuerungssoftware Win-Digipet genannt. Andere Programme benutzen andere Begriffe, aber die einzugebenden Daten sind immer in etwa die gleichen. Auch müssen die Lokomotiven „eingemessen“ sein. Dies ist die Voraussetzung dafür, dass der Computer „weiß“, wie schnell der jeweilige Zug mit welcher Fahrstufe tatsächlich unterwegs ist.

Mit diesen Informationen kann das Programm den Bremsweg für den Zug und die korrespondierende Geschwindigkeitskurve berechnen, die jeweils benötigte Geschwindigkeit in Fahrstufen umsetzen und den Zug so am gewünschten Punkt stoppen.

Bei diesem Vorgehen wird der Bremsweg ab der Einfahrt in den ge-

*Bei Win-Digipet heißt es „Intelligentes Zugnummernfeld“, andere Steuerungsprogramme haben eigene Bezeichnungen. Es geht aber immer wieder um die gleiche Sache: Wie sind die Gleislängen und wo liegen welche Melder?*



meldeten Abschnitt und damit der tatsächliche Haltepunkt nur berechnet! Das Steuerungsprogramm erhält keine weiteren Informationen und damit keine Möglichkeit mehr, die reale Position des Zuges zu prüfen. Entspricht auch nur eine der verwendeten Information nicht den aktuellen Gegebenheiten, kommt es zu einer Verschiebung des Haltepunkts. Je länger der berechnete Bremsweg ist, den ein Zug ohne eine weitere Rückmeldung zurücklegen soll, desto größer kann die Positionsdivergenz am Haltepunkt bei wiederholten Einfahrten sein. Hier helfen nur weitere Melder.

Die Sache mit dem punktgenauen Pendeln funktioniert recht zuverlässig, wenn man es mit sauberen Gleisen auf einer kleinen Anlage ausprobiert, auf der lediglich dieser eine Zug fährt. Wächst die Automatisierung und sollen auch weitere Züge auf anderen Strecken gleichzeitig vom PC gefahren werden, trifft dies nicht mehr unbedingt zu.

Neben den Rückmeldungen und den Informationen über die Züge spielt der eigentliche Betrieb auf der Anlage eine sehr große Rolle bei der Entscheidung über die Anzahl und die Positionen der Rückmelder. Ein PC ist heute schnell genug für die vielen nötigen Berechnungen. Das Problem ist vielmehr, dass die errechneten Geschwindigkeiten (bzw. die Fahrstufen, die jeweils eine Geschwindigkeit repräsentieren) „zeit-

nah“ an den jeweiligen Zug übermittelt werden müssen. Zusätzlich muss ein Zug die empfangenen Informationen dann auch sofort umsetzen, damit die gefahrene Geschwindigkeit einigermaßen mit der berechneten übereinstimmt. Beiden Forderungen kann man sich nur annähern. Mit technisch bedingten Verzögerungen muss man rechnen.

Genau hier liegt die eigentliche Schwierigkeit, die der Modellbahner bei der Automatisierung seiner Anlage meistern muss!

## TECHNISCHE ERKLÄRUNG

Das Gleissignal ist eine digitale Spannung, die den Lokomotiven in kleinen Datenpaketen die Informationen, wie schnell sie fahren sollen, überträgt. Es kann immer nur eine Lokomotive zu einem Zeitpunkt mit neuen Informationen versorgt werden. Jede Informationsübertragung an eine Lokomotive benötigt eine bestimmte Zeit. Hier spielten das verwendete Gleissignal und die Art der Informationen eine Rolle.

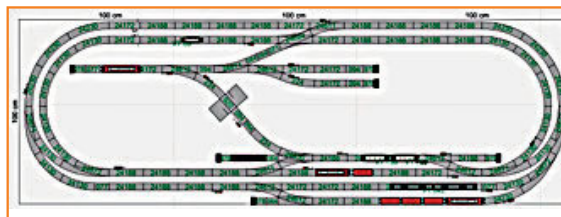
Sind nur wenige Lokomotiven unterwegs, ist das scheinbar gleichzeitige Übermitteln kein Problem, es steht genügend Zeit für die Übertragung der Informationen zur Verfügung. Ein Fahrbefehl im MM-II-Format benötigt etwa knapp 14 ms, ein Fahrbefehl in DCC dagegen nur etwa die Hälfte. Würde man seine Anlage nur mit mfx-Da-







## EIN BEISPIEL MIT GAR NICHT MAL SO VIELEN ZÜGEN



Ist nur ein Pendelzug alleine unterwegs, kann ihm jede Fahrstufe zum Bremsen immer sofort übertragen werden. Fahren andere Züge ohne große Änderungen von Funktionen oder ihrer Geschwindigkeit immer hintereinander her, wird es auch keine Probleme geben.

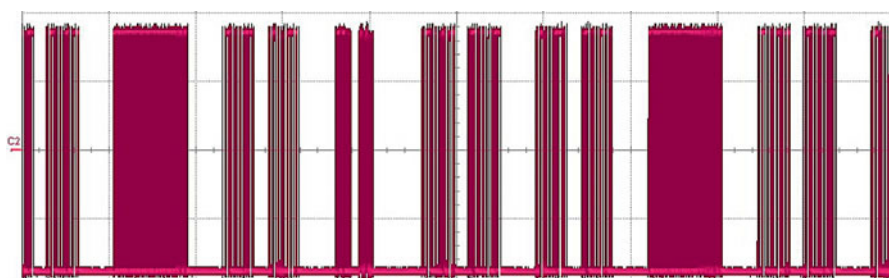
Selbst auf dieser mit 3 x 1 m doch recht kleinen Anlage kann man, mit einer hohen Automation, bis zu sieben Züge gleichzeitig auf die Reise schicken. Da die Haltegleise oft kaum länger als die darauf fahrenden Züge sind, wird das Problem der verzögerten Anweisungen deutlich sichtbar. Hier benötigt der Automatisierungsrechner entsprechend viele und auch zeitnahe Informationen über die Bewegungen auf der Anlage, um die Haltepunkte einhalten zu können. Das heißt, es sind viele kurze Meldeabschnitte aufzubauen.

wirkt sich ein Datenverlust noch stärker aus und die berechnete Position des Zuges stimmt überhaupt nicht mehr.

Keine Chance auf einen vernünftigen Haltepunkt hat man, wenn die Gleise so schmutzig sind, das die Lokomotive anfängt zu ruckeln. Durch die immer öfter verwendeten Pufferkondensatoren kann eine Lok heutzutage zwar auch auf einem solchen Abschnitt einwandfrei fahren, aber sie ist dabei völlig taub und bekommt erst wieder neue Informationen, wenn die Räder ausreichend Kontakt haben. Hat man gepufferte Loks, merkt man vielleicht nicht einmal vom Datenverlust und wundert sich nur, dass der Zug nicht mehr richtig hält – dabei hat es doch früher funktioniert ...

Eine ganz andere Fehlerquelle ist der Weg der Informationen von der Anlage zum Rechner. (Hier kommen wir endlich zum eigentlichen Thema des Artikels, den Meldern und ihrer benötigten Anzahl.) Auch hier spielen eine Menge Faktoren eine Rolle, z.B. die Art der Meldung und wie präzise sie die Position des sich bewegenden Zuges wiedergibt.

Lichtschranken oder Reedkontakte z.B. lösen beim Durch- oder Überfah-



*Dieser Ausschnitt von 1 sec zeigt, dass die Übertragungskapazität besonders bei gemischten Gleissignalen aus verschiedenen Digitalprotokollen deutlich begrenzt ist.*

ren aus. Bei Lichtschranken sollte das Problem der Unpräzision eigentlich recht klein sein: Sie löst aus, wenn ein Zug den Lichtstrahl unterbrochen hat. Hier könnten jedoch zusätzliche Meldungen entstehen, wenn der Lichtstrahl kurzzeitig freigegeben und dann wieder unterbrochen wird, zum Beispiel durch den Übergang zum nächsten Wagen. Hier muss man bedenken, dass jede Meldung neue Daten erzeugt, die übertragen werden müssen. Dies belastet das Meldesystem.

Reedkontakte als Meldegeber werden von einem am Fahrzeug montierten Magneten ausgelöst. Es ergeben sich Fragen dieser Art: Ist der Magnet richtig montiert? Stimmt die abge-

leitete Positionsmeldung für jedes zu erkennende Fahrzeug, wenn der Magnet nahe der Fahrzeugfront bzw. dem -ende angebracht wurde?

Einfacher ist es bei einer flächendeckenden Überwachung mit Masse- oder Strommeldern. Aber selbst hier kann es schon schnell zu Problemen kommen. Ein Thema sind immer schmutzige Gleise und Räder, dazu kommen Haftreifen. Sie erhöhen zwar die Traktion, aber wenn sie vom Hersteller unglücklich angebracht wurden, kann das entsprechende Fahrzeug nicht in beide Richtungen gleich ausgewertet werden, denn Räder mit Haftreifen melden sehr unzuverlässig. Besonders bei älteren Märklin-Fahrzeugen muss man diesen



Faktor beachten: Die Haftreifen sind nur bei einem Drehgestell zu finden, da auch nur dieses eine angetrieben wird.

Schaut man sich moderne Konstruktionen an, stellt man fest, dass die Hersteller dazugelernt haben und nun möglichst je Fahrtrichtung den jeweils ersten Radsatz nicht mit Haftreifen ausstatten. So kann man Modelle vieler Diesel- und Elektroloks in beide Richtungen gleich einsetzen, was besonders bei einem automatischen Lokwechsel sehr wichtig ist.

## DER WEG DER MELDUNG

Erweitern wir bei der Pendelstrecke jede Seite um einen Rückmelder am Bahnsteig, erhält das Programm an jedem Streckenende eine weitere Positionsmeldung des Zuges. Im Moment des Wechsels auf ‚belegt‘ im zusätzlichen Meldeabschnitt „weiß“ das Programm, dass der Zug in diesen Abschnitt eingefahren ist und hat die Möglichkeit, die berechnete Position mit der realen abzugleichen. Gleichzeitig verkürzt sich der zu berechnende Weg bis zum gewünschten Haltepunkt, was den möglichen Fehler verkleinert.

Je mehr Rückmelder in einem Abschnitt verbaut sind, desto öfter kann das Programm die errechnete Position eines Zuges mit der realen abgleichen; die gewünschte Zielposition wird exakter erreicht. Man kann dies auch umdrehen: Je genauer die Haltepositionen der Züge einzuhalten sind, desto mehr Positionsinformationen sind zum Abgleich während der Zielfahrt nötig.

Im Blick behalten muss man die Laufzeit der Meldungen: Von dem Moment an, an dem eine Lokomotive den Meldeabschnitt wirklich „betreten“ hat, bis zu dem Moment, an dem „sie“ im Computer als gültige Meldung „angekommen“ ist, kann durchaus (je nach System) mehr als eine Sekunde vergehen!

Egal was man steuern möchte, wenn es um Meldungen geht, sind immer die „event-“, also die ereignisorientierten Meldesysteme die besten, da sie in dem Moment, in dem eine Information erfasst wird, diese auch sofort übertragen. Leider zählt das am weitesten verbreitete Meldesystem bei der Modellbahn, der sog. s88-Bus, nicht dazu. Hier wird reihum ein Melder nach dem anderen ausgelesen und danach das



Erweitert man die Pendelstrecke um je einen Rückmelder am Bahnsteig, erhält das Programm eine weitere Positionsmeldung des Zuges. So besteht die Möglichkeit, die berechnete Position mit der realen abzugleichen.



Diese Strecke wird von rechts nach links befahren. Ein Zug soll bei rotem Signal noch vor dem Stopp-Abschnitt stehen bleiben. Dieser dient der Sicherheit und kann den Zug noch vor dem Signal zum Stehen bringen. Wenn dies versagt und der nächste Melder anschlägt (Signal überfahren) liegt eine ernsthafte Betriebsstörung vor.



Für den Zweirichtungsverkehr wird ein Brems- und ein Stopp-Abschnitt hinzugefügt.

Leseergebnis geprüft. Dies dauert seine Zeit. Auch gibt es bei älteren s88-Bausteinen gerne mal Übertragungsverfälschungen, da hier Störspannungen leicht einstrahlen können. Märklin führte das System in den 1980er-Jahren ein. Heute hat diese Lösung nur noch den Vorteil, weit verbreitet und billig zu sein. Sie birgt dafür aber mit Abstand die größten und meisten Probleme, die aber gerne zu Gunsten der Anschaffungskosten ignoriert werden. „Bei mir wird es schon irgendwie gehen!“ ist eine weit verbreitete Meinung.

Der Markt bietet viele gute Alternativen. Selektrix sei als Erstes genannt, denn hier hat man den Vorteil der zeitlichen Determiniertheit und damit Berechenbarkeit. Das LocoNet und der RS-Bus sind eventbasiert und übertragen Meldungen, sobald sie anfallen. Diese Systeme stoßen an Grenzen, wenn die zu übertragenden Meldungen sehr viele werden. Das zur Zeit leistungsfähigste und vor allem sicherste Übertragungsmedium, auch über größere Strecken, ist der CAN-Bus. Die Technik kommt aus dem Automobilbau und wird von Roco, Zimo, ESU und Märklin sowie dem CAN-digital-Bahnprojekt genutzt. Via CAN werden die Daten in 1 bis 2 ms übertragen.

Die Dauer, bis eine Meldung erfolgt ist, hängt natürlich auch von der Erkennungstechnik am Gleis ab. Hier sollte man nicht ohne einen Filter arbeiten bzw. nur in ganz besonderen Fällen auf eine Filterung verzichten. Sehr vorteilhaft ist es, wenn man diese digitalen

Filter einstellen kann. So kann man bei extrem zeitkritischen Anwendungen einen gewissen Einfluss auf die gesamte Laufzeit nehmen.

Eine Faustregel ist: Zu viele Rückmeldekontakte für einen Gleisabschnitt gibt es nicht. Je unkritischer der Anhaltepunkt ist, desto weniger Melder werden benötigt. Doch: Es kann schnell einmal passieren, besonders im Bahnhof oder in Abstellbereichen, dass man zu wenig Melder eingeplant hat. Leider bemerkt man dies meist erst, wenn die Anlage steht, die Gleise verlegt und geschottert sind und man die Abläufe im Bahnhof programmieren möchte. Deshalb empfiehlt es sich, lieber einen Meldeabschnitt mehr vorzubereiten und die zugehörigen Kabel zusammen mit denen des nächsten Abschnitts auf einen Eingang eines Melders zu legen, als später in der bestehenden Anlage die Gleise aufzureißen, um eine weitere Meldestelle einbauen zu können.

Auch der letzte Streckenblock vor dem Bahnhof kann seine Tücken haben. Ist das Bahnsteiggleis nicht frei, muss ein herannahender Zug hier gestoppt werden. Dafür gibt es das Einfahrtsignal. Verwendet man wie bei Streckenblöcken üblich nur wenige Melder zur Blockverwaltung, steigt die Gefahr, dass der Zug durchrutscht und erst auf der Einfahrweiche zum Stehen kommt.

Solche Situationen kann man mit einem zusätzlichen Stopp-Kontakt, der kurz vor dem Signal liegt, entschärfen. Wer es dann noch genau wissen



möchte, kann einen weiteren Sicherheitskontakt vor den Einfahrweichen einplanen, dieser muss dann stets frei bleiben, bevor eine Zugfahrt zugelassen wird – also eine Überwachung der Steuerung.

## WIEVIELE MELDER BRAUCHT MAN DENN NUN?

Um nun eine Antwort auf die bereits eingangs gestellte Frage zu geben, soll hier eine Lösung vorgestellt werden, die dem einen oder anderen vielleicht übertrieben vorkommen mag. Mein Argument ist: Sie hat sich sehr bewährt.

Jeder Strecken- oder Bahnhofsblock besteht aus drei bzw. vier Meldeabschnitten, dabei hat der Bereich hinter dem Signal (das ist ein Block-, Einfahr-, Zwischen- oder Ausfahrtsignal) immer eine Doppelfunktion.

Aber beginnen wir von vorn: Der erste Abschnitt ist der, der in der Länge an die Gegebenheiten angepasst wird. Die Länge ergibt sich aus der Blocklänge minus Abschnitt zwei und drei. (Meiner Meinung nach sollte die Länge für H0 nie mehr als 1,5 m betragen. Ist der Abschnitt größer, wird er in zwei gleich große Teile aufgeteilt.)

Je mehr Abschnitte man bei langen Strecken hat, desto besser lassen sich die Züge auf dem Monitor verfolgen. Auch wird, wenn dies gewünscht ist, die Streckenkapazität erhöht, weil in mehr Blöcken mehr Züge unterwegs sein können.

Den Bremsabschnitt – Abschnitt zwei – sollte man immer mit einer festen Länge gestalten, in H0 ca. 60cm. Der konkrete Wert ist abhängig davon, wie schnell auf der Strecke gefahren werden soll. Grundsätzlich gilt: Je höher die Geschwindigkeit, desto länger ist der Bremsweg, in dem der Zug bei einem roten Signal zum Stehen kommen muss.

In der Steuerungssoftware werden die Abschnitte eins und zwei als ein (gemeinsamer) Weg angegeben, bei WDP zum Beispiel im intelligenten Zugnummernfeld. So kann das Programm bei einem rot zeigenden Signal den Zug wesentlich früher bremsen und langsam auf das Signal zurollen lassen, wie es auch beim Vorbild geschieht. Zusätzlich gibt es in immer (etwa) gleicher Entfernung zum Zielpunkt einen

Melder, mit dem das Programm seine Berechnung abgleichen kann.

Der Stoppabschnitt (Abschnitt drei) soll bei einem haltzeigenden Signal nicht erreicht werden, er ist als Sicherheitsbereich gedacht. Die Länge des Abschnitts beträgt in H0 20–30 cm. Fährt ein Zug über den Bremsabschnitt hinaus in diesen Bereich hinein, wird er sofort mit der Fahrstufe 0 angehalten, sodass er gerade noch vor dem Signal zum Stehen kommt. Ist ein Zug bis in diesen Abschnitt gefahren, fährt er im Automatikbetrieb normal weiter, sobald das Signal grün wird.

Der Folgeabschnitt hat einen Doppelcharakter. Er ist Nummer vier bzw. die Nummer eins des Folgeblocks, muss frei sein und darf bei einem roten Signal nicht erreicht werden. Rutscht ein Zug im Stoppabschnitt bei rotem Signal durch, löst also der vierte Melder aus, geht das System von einer Störung aus und fährt den Zug nicht von alleine wieder an.

Wird eine Strecke in beide Richtungen befahren, ist es meist sinnvoll, zwei weitere Melder zu platzieren. Für die Gegenrichtung gibt es dann auch einen Brems- und einen Stoppabschnitt. Ist der Block nur kurz, entfällt auch schon einmal der mittlere Fahrabschnitt.

Mit zunehmender Erfahrung bei der Programmierung der Automatikabläufe wird der Bedarf an Rückmeldern größer. Dies gilt besonders für Bahnhofsbereiche, egal wie klein der Bahnhof auch sein mag. Denn nachdem die Züge nun alle am Bahnsteig wie erwartet halten, wird es langweilig. Klar, man kann noch Rangieren und Sonstiges von Hand spielen, aber für viele ist es in der Zwischenzeit eine faszinierende Aufgabe, automatische Abläufe zu erstellen.

So kommen dann als nächste Herausforderungsstufen zum Beispiel zufallsgesteuerte Ereignisse und das automatische Rangieren. Angefangen mit dem doch eigentlichen „einfachen“ Lokwechsel. Was man dabei bedenken sollte ist, dass hier die geforderte Genauigkeit extrem ansteigt. Denn nun muss nicht mehr auf  $\pm 5$  oder 2 cm genau gehalten werden, hier sind 2 mm gefordert. Die Lok soll direkt am Zug stehen bleiben, was bedeutet, dass die Toleranz eines berechneten Punkts eigentlich gegen 0 cm schrumpft.



An diesem Beispiel wird auch klar, dass der erlaubte Fehler beim Fahren der Züge sehr von den Wünschen des Anwenders abhängt. Entsprechend kann man die Frage nach den Rückmeldern letztlich erst dann beantworten, wenn die Wünsche bekannt sind. Da die Wünsche meist im Lauf der Zeit und mit steigender Erfahrung zunehmen, gilt: Lieber einen Melder mehr vorsehen, als einen zu wenig.

Weiterhin ist es ratsam, die digitalen Datenströme von Anfang an aufzuteilen. Gleise und Zubehördecoder in zwei getrennten Stromkreisen aufzubauen, kostet lediglich etwas mehr Arbeit und Kabel. Beide Stromkreise werden erst an der Zentrale zusammengeführt.

Kommt irgendwann der Zeitpunkt, an dem es eng im Datenverkehr wird, kann man die für das Schalten des Zubehörs benötigten Datenpakete ganz einfach durch den Einsatz einer zweiten Zentrale von den Fahrbefehlen trennen. Diese gewinnen dadurch mehr „Platz“ und können schneller bei den Loks sein. Das Steuerungsprogramm wird nun so umgestellt, dass alle Lokomotiven über die Zentrale A gesteuert und Schaltbefehle über die Zentrale B erzeugt werden.

Thorsten Mumm





## Rückmeldung nach Märklin-Art

# S88 UND KEIN ENDE

Einige aktuelle Modellbahn-Digitalzentralen setzen nach wie vor auf den verbreiteten s88-Anschluss zur Abwicklung von Rückmeldungen. Allen mit ihm verbundenen Problemen zum Trotz wird der alte s88-„Bus“ auch heute noch neu auf Anlagen verbaut. Dies ist sicherlich zum Teil der Marktmacht von Märklin, zum Teil aber auch den relativ günstigen Preisen der Komponenten geschuldet.

**D**er Ursprung des Begriffs „s88“-Rückmelder liegt bei Märklin: „s88 Rückmeldedecoder 6088“ waren die Katalogbezeichnung und -nummer des ersten 16-Bit-Rückmeldemoduls, das am Memory 6043 und später am Interface 6050/6051 angeschlossen werden konnte. Benötigte man weitere Melder, so konnte man an den ersten Baustein einen zweiten und an den wieder einen weiteren identischen Baustein anschließen. Am Interface waren bis zu 31 in Reihe geschaltete Module und damit bis zu 496 Rückmeldungskanäle erlaubt.

Das Verbindungskabel, das sich Märklin für das Aneinanderreihen der Module und für die Verbindung mit dem Interface ausgedacht hatte, war ein denkbar einfaches und preisgünstiges Flachbandkabel mit sechspoligen Buchsen im 2,54-mm-Raster. Auch das „Innenleben“ der Rückmeldemodule war (und ist) schlicht und basiert auf zwei handelsüblichen damals weitverbreiteten CMOS-ICs: dem Speicherbaustein CD4044 und dem Schieberegister CD4014. Der frühe Markteintritt und die Einfachheit sorgten für eine

große Verbreitung des Systems. Unter dem Sammelbegriff „s88“ laufen auch heute noch viele der von verschiedenen Herstellern nachgebauten und weiterentwickelten Rückmeldemodule, weil ihre Auslese- und Übertragungstechnik im Kern gleich geblieben ist.

Der originale Märklin-s88-Rückmeldebaustein hat 16 Eingänge, die mit negativer Logik arbeiten. D.h., legt man einen Eingang auf Masse (0 V), dann gilt er als aktiv. Das war Teil der Märklin-Philosophie: Die Schienen führen Massepotential, isolierte Gleisabschnitte („Kontaktgleise“) werden durch die Radsätze darüberrollender Fahrzeuge mit Masse verbunden. Schließt man den isolierten Gleisabschnitt an einen s88-Eingang an, wird zuverlässig jede Achse erkannt (wenn sie saubere Räder hat).

s88 als Meldesystem ist heute nicht nur Märklins „3-Leiter“-Anhängern vorbehalten, sondern auch bei den „2-Leiter“-Digitalfahrern sehr beliebt. Es gibt viele s88-Ausprägungen, so z.B. mit Potenzialtrennung über Optokoppler, mit Stromerfassung für die Belegtmeldung von Gleisabschnitten,

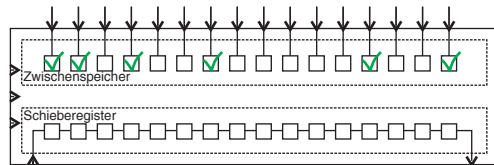
## VOR- UND NACHTEILE VON S88

Ein s88-System ist sehr einfach zu installieren, es muss nichts konfiguriert oder eingestellt werden. s88 ist preisgünstig. Es gibt Fertigmodule von unzähligen Anbietern, es gibt preiswerte Bausätze, man kann die Module komplett selbst bauen oder ersteht im Internet gebrauchte Ware. Eine s88-Schnittstelle ist an vielen aktuellen Zentralen vorhanden. s88 bietet eine beachtliche Geschwindigkeit (Rückmeldeereignisse pro Sekunde). Fallen viele Rückmeldungen zeitgleich an, tun sich manche Zentralen und PC-Steuerprogramme sogar schwer, die Information schnell genug zu verarbeiten.

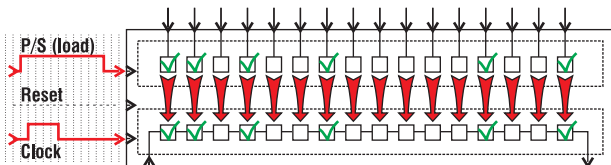
Auf der anderen Seite sind s88-Rückmelder als störanfällig und unzuverlässig verrufen. Das hat mehrere Gründe: Die verwendete CMOS-Technologie hat sehr hochohmige Eingänge. Schon geringe Störpegel sorgen für falsch erkannte Meldungen. Die früher und auch heute noch verwendeten nicht geschirmten Kabel mit den sechspoligen Steckern sind zusätzlich Antennen für Störeinflüsse, besonders wenn sie in der Nähe von stromführenden Leitungen verlegt werden (Gleise, Gleissignal, Magnetartikel und die Kabel zu den Magnetartikeln, 230-V-Leitungen). Das System wird mit 5 V betrieben. Die CMOS-Spezifikation hätte von Beginn an 12–18 V erlaubt, was den Störabstand vergrößert hätte.

Die sechspoligen Stiftleisten sind zwecks Bildung einer Kette mit „IN“ und „OUT“ oder Pfeilsymbolen beschriftet. Falsch angeschlossene Kabel (IN und OUT verwechselt) oder verdrehte sechspolige Stecker (Pin 1 an Pin 6) führen zu einer verwirrenden Fehlinterpretation der Meldungen durch die Zentrale. Die „automatische Adressierung“ in der Reihenfolge der s88-Module in der Kette wird als Vorteil angepriesen, ist aber auch oft ein Nachteil. Fügt man ein Modul in die Kette ein, dann verschieben sich die Adressen aller nachfolgenden Module. Ein vorhandenes Anlagenlayout in einer Modellbahnsoftware oder im Display der Zentrale muss danach aufwendig überarbeitet werden. Kabellängen, ob nun zwischen den s88-Bausteinen selbst oder zwischen Sensoren und s88-Bausteinen, haben einen negativen Einfluss. Zum einen ergibt sich durch die Summierung von Kabel- und Steckerübergangswiderständen ein Spannungsabfall, sodass am letzten s88-Modul z.B. keine 5 V mehr ankommen. Zum anderen kommen durch die Zwangsvorgabe, alle Module in einem Strang zu verketten, oft unnötig große Kabellängen zusammen (Zentrale in der Mitte und s88-Module links und rechts davon). Wenn Störungen auftreten, gibt es kein Übertragungsprotokoll, das fehlerhafte Meldungen verwirft, wiederholt oder diese überhaupt auch nur meldet.

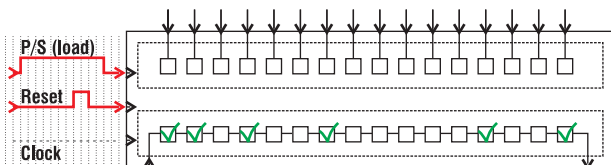




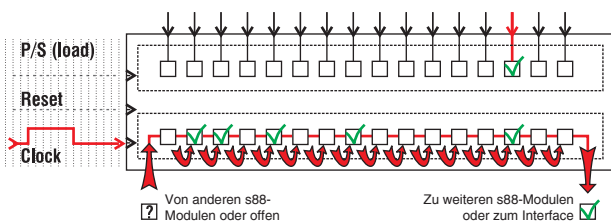
An manchen Eingängen haben Ereignisse stattgefunden. Das Schieberegister ist leer.



1. Bei einem „high“-Signal an Leitung P/S (load) übernimmt das Schieberegister mit dem nächsten Taktimpuls den Inhalt des Zwischenspeichers.



2. Noch während an P/S das „high“-Signal anliegt, löscht ein Impuls auf der Reset-Leitung den Zwischenspeicher.



3. Mit jedem weiteren Taktimpuls wird der Inhalt des Schieberegisters um eine Stelle weitergeschoben. Am Ausgang entsteht ein serieller Datenstrom mit den Informationen der Meldestellen. An den Eingangsleitungen können jederzeit Ereignisse gemeldet werden. Diese gehen nicht verloren, da der Zwischenspeicher sie aufnimmt.

Obwohl man immer wieder vom s88-„Bus“ spricht, ist das System auf keinen Fall ein Bus im technischen Sinne. Es ist eine Aneinanderreihung von 8-Bit-CMOS-Schieberegistern zu einer bis zu 496 Bit langen Kette. Man spricht von einem Eimerkettenspeicher.

Die ursprüngliche Verbindungstechnik über Flachbandkabel war sehr störanfällig und wurde mit der Zeit von Rundkabeln mit sechspoligen Steckern abgelöst. Heute bieten die meisten Hersteller für Ihre s88-Rückmelder geschirmte Patchkabel aus der Computer- und Netzwerkwelt an und rüsten Ihre Module mit entsprechenden RJ45-Buchsen aus. Zur alten sechspoligen Technik werden Adapterkabel angeboten.

Im Prinzip werden im Kabel, auch wenn es heute acht Adern hat, nur sechs Adern verwendet. Diese Adern tragen die Bezeichnungen S88\_DATA, S88\_CLOCK, S88\_LOAD und S88\_RESET. Die s88-Module werden von der Zentrale mit +5 V und Masse versorgt (S88\_Ground). Über die S88\_CLOCK-Leitung sendet die Zentrale Taktimpulse zu allen Schieberegistern, die bei jeder positiven Flanke des Clocksignals ihre gespeicherten Rückmeldeinformationen um eine Stelle in Richtung Zentrale schieben. Hat man vier Module konfiguriert und fordert den Status dieser Module an, gehen  $4 \times 16 = 64$  Clockimpulse auf die Leitung. Die Taktfrequenzen liegen je nach Zentrale zwischen 4 und 10 kHz (4.000 bis 10.000 Clockimpulse pro Sekunde).

Während die Schieberegister Ihre Daten in Richtung Zentrale schieben, sind die erwähnten CD4044-Speicherbausteine auf den S88-Modulen ständig auf der Hut. Sie halten jedes noch so kurze Masse-Signal an den Eingängen des Rückmelders fest. Beginnt ein neuer Lesezyklus, kopieren sie mit dem S88\_LOAD-Impuls die frischen Daten aus ihren Zwischenspeichern in die Schieberegister. Die Zentrale sendet abschließend einen S88\_RESET-Impuls, um die Eingangsspeicher zurückzusetzen, damit sie wieder neue Ereignisse „einfangen“ können. Sofort danach sendet sie wieder Clockimpulse zum Einlesen der frischen Rückmeldedaten.

Das Spiel wiederholt sich zyklisch. Die Zykluszeit ist proportional zur Anzahl der zu lesenden s88-Module, aber auch stark abhängig von der Leistungsfähigkeit der Zentrale, der Übertragungsrate der seriellen oder USB-Schnittstelle und manchmal auch von der verwendeten Modellbahnsoftware. Für sieben s88 Module liegt die Zeit für einen Lesezyklus zwischen 30 und 150 ms. Die Aktualisierungsrate für sieben 16-Bit-Module liegt also zwischen 33 und ca. 6,7 Hz. Die effektive Bit- bzw. Datenrate liegt bei allen Systemen deutlich unterhalb der Clock-Frequenz, sodass die Information aller 31 Module bestenfalls drei mal pro Sekunde aktualisiert werden kann. Hat man weniger s88-Module, wird natürlich die Aktualisierungsrate besser.

mit Spannungseingängen (positive Logik) oder auch weiterhin mit negativer Logik, wenn man z.B. Fahrzeuge mittels Magnet und Reedkontakt erfassen will.

Zu den meisten der genannten Probleme gibt es auch Lösungen: Einige Hersteller einigten sich auf einen Standard für die s88-Verkabelung unter Verwendung von geschirmten Netzkabeln mit RJ45-Steckern. Die Anwendung dieses „S88-N-Standards“ senkt die Störanfälligkeit des Systems beträchtlich und die meisten Hersteller bieten ihre s88-Produkte nun auch mit dieser Technik an. Die Stecker sind verdrehsicher, aber IN und OUT können nach wie vor verwechselt werden.

Der s88-Booster von Tams (S88-2) versorgt s88-Module mit 12 V und setzt die 5-V-Signalpegel der Zentrale auf passende 12 V für die s88-Module um. Dies erhöht den Störabstand, aber das Modul ist (noch?) mit den sechspoligen Steckern ausgestattet und nicht alle auf dem Markt erhältlichen s88-Module sind kompatibel.

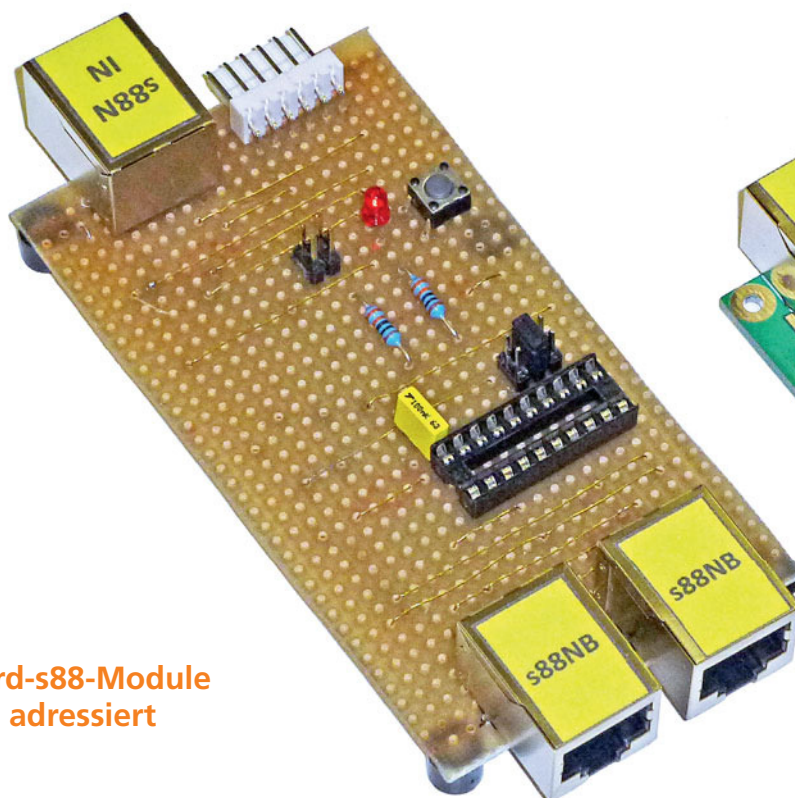
Ein adressierbares 16-Bit-Rückmeldemodul S88-4 vom gleichen Hersteller, ausgestattet mit S88-N Buchsen, bietet Freiheit in der Kabeltopologie (Baum- und Linienstrukturen) und erlaubt es, feste Adressen einzustellen. Dabei bleibt es kompatibel zu den bisherigen s88-Bausteinen. Die Regeln für die Adressierung und Anwendung in

Kombination mit Standard Modulen sind nicht trivial und letztlich verschieben sich die Adressen immer noch, wenn Standardmodule aus der Kette genommen oder hinzugefügt werden.

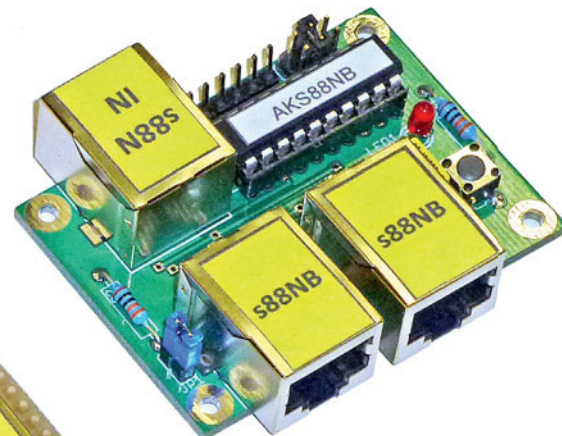
Littfinski bietet eine Datenweiche für s88 an, die es erlaubt, den s88-Strang zu verzweigen. Zweck ist das Sparen von Kabellängen bei Anlagen mit Zentrale in der Mitte und Rückmeldern links und rechts davon.

Natürlich kann man einige der Probleme auch DIY beseitigen. Ein Beispiel ist das auf der nächsten Seite vorgestellte AKS88NB, das einstellbare Adressen ermöglicht.

Gerard Clemens



Standard-s88-Module  
absolut adressiert



# S88 MIT KÖPFCHEN

Wohl jeder kennt das leidige Problem, dass sich die Adressen der s88-Rückmelder beim Ein- und Ausbauen von s88-Modulen verschieben. Wie man das effektiv verhindern kann und gleichzeitig die Zuverlässigkeit des s88-Busses erhöht, wird nachfolgend beschrieben.

**S**tellen Sie sich vor, Sie haben ein Bahnhofsmodule mit diversen Gleisbesetzt- und Punktmeldern auf s88-Basis gebaut. Sie möchten vor dem Bahnhofsmodule ein weiteres Gleismodule einfügen oder auch eines wegnehmen. Die Folge ist, dass Sie in der Modellbahnsteuerung alle Rückmeldeadressen des Bahnhofsmoduls verändern müssen. Das hat mich schon länger gestört, aber es gab für das Problem keine Lösung, ohne das Prinzip „s88“ zu verlassen und viel Geld für ein anderes System in die Hand zu nehmen. Auch nicht die Littfinski-Datenweiche oder das s88-4 von Tams können das Problem lösen.

Deswegen habe ich mir für die Standard-s88-Module ein sehr einfaches aber wirksames Kopfmodule ausgedacht, das es erlaubt, die bisherigen s88-Module weiterzuverwenden und sie als Gruppe oder als Einzelmodule mit festen Adressen zu versehen. Die Entwicklung erlaubt auch, beliebige Kabel-Topologien einzusetzen und damit lange Kabel und lange Drähte von den Rückmeldern zu den s88-Modulen zu vermeiden. Dazu hat das Kopfmodule auf der Seite der Zentrale zwei RJ45-Buchsen und für die Original-s88-Bausteine eine weitere RJ45-Buchse sowie eine traditionelle sechspolige Stiftleiste. Das neue Kopfmodule nutzt die

S88\_DATA Leitung als niederohmige Bus-Leitung und erhöht damit ebenfalls die Zuverlässigkeit des s88-Systems. Der Projektname des Kopfmodules ist AKS88NB und steht für „Adressierbarer Kopf für s88 mit Netzkabel und Bus“

## FUNKTIONSWEISE

Die AKS88NB Module verwenden vom s88-Standard außer +5 V und Masse (Ground) nur die S88\_LOAD-, die S88\_CLOCK- und die S88\_DATA-Leitung. Die S88\_RESET-Leitung und die RailSync-Leitung aus dem s88-Kabel werden nicht benötigt, aber zu den angeschlossenen s88-Modulen und zur zweiten RJ45-Buchse „X2“ durchgeleitet. Die S88\_DATA Leitung ist die Leitung, die beim Original den Schieberegisterausgang mit dem Schieberegistereingang des nächsten Moduls verbindet.

Bei AKS88NB verbindet die S88\_DATA Leitung nur die Ausgänge aller Kopfmodule und den Dateneingang der Zentrale miteinander und formt so einen Bus. Auf diesem Bus „spricht“ immer nur ein Teilnehmer. Damit das funktioniert, zählen alle Kopfmodule die S88\_CLOCK-Impulse mit und schieben ihre Daten auf den Bus, wenn die Anzahl gezählter Clockimpulse der gespeicherten Adresse entspricht. Die



Anzahl der Rückmeldebite, die nun auf den Bus geschoben werden, entspricht der Anzahl der Rückmelder auf den angeschlossenen s88-Standardmodulen. Der AKS88NB unterstützt die Achter-Teilung (und nicht die 16er-Teilung des Originals). Entsprechend wird die Adresse dieser „halben Module“ mit zwei „#“-Zeichen gekennzeichnet. So entspricht ##4 bei halben Modulen der Adresse #2 bei 16-Bit-Modulen. Die Anzahl der „halben“ Module, die vom Kopf eingelesen werden, wird über Steckbrücken definiert. Ist keine Brücke gesetzt, entspricht das einem 8-Bit-Modul. Maximal sind bei drei gesteckten Brücken acht halbe Module möglich. Die nachfolgende Abbildung zeigt den prinzipiellen Unterschied zwischen einem AKS88NB und einem Standard-s88-Modul.

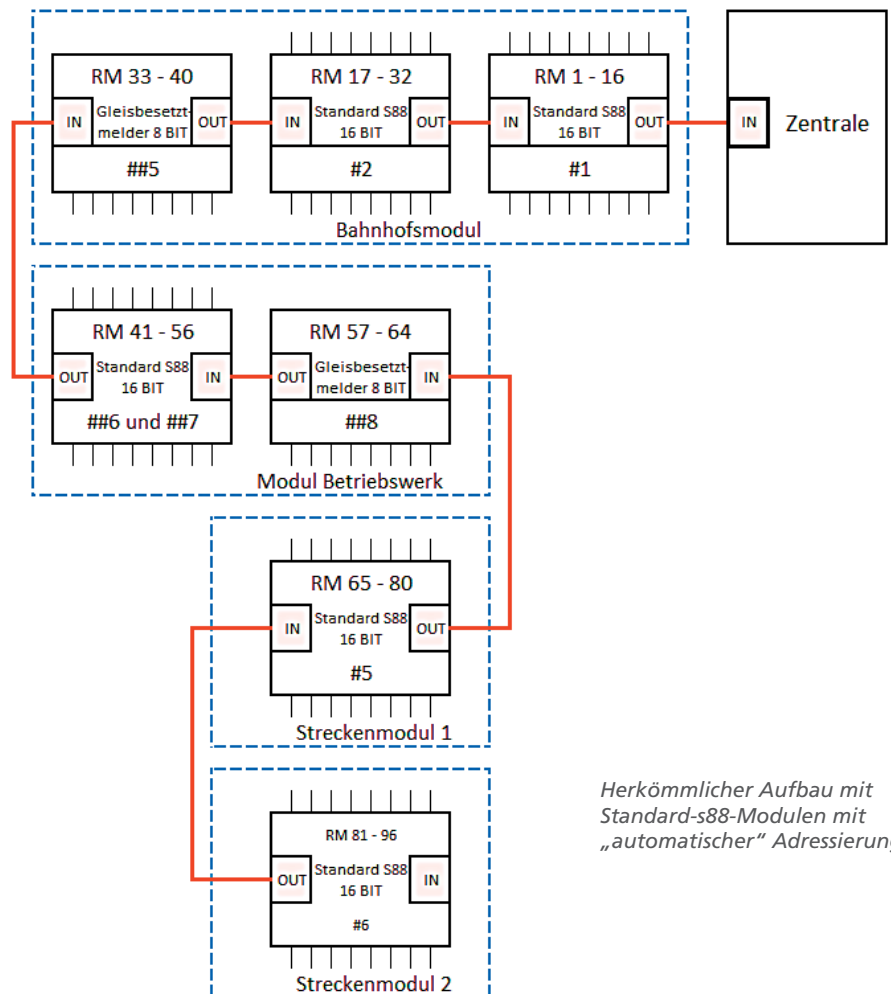
## BEISPIEL MODULARE ANLAGE

Setzt man die AKS88NB-Kopfmodule ein, dann können die Gleismodule, wie das erwähnte Bahnhofsmodule, bleiben wie sie sind. Alle bisherigen (bis zu vier) Standard-s88-Module bleiben eingebaut und verdrahtet. Die Software für die Gleismodule bleibt ebenfalls unverändert. Man baut lediglich vor seinen Standard-s88-Modulen das adressierbare Kopfmodule ein. Der Kopf sorgt dafür, dass die bisherigen s88-Module unter einer festen – möglicherweise auch unter ihrer bisherigen – Adresse angesprochen werden.

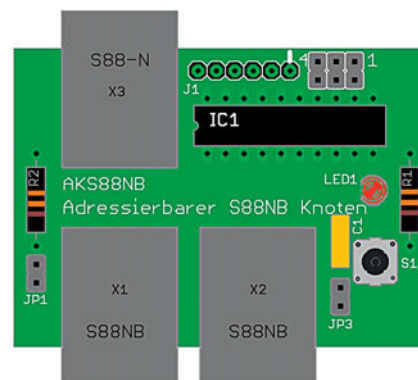
Das Modul AKS88NB wird dazu mit der gewünschten Adresse und mit der Anzahl der nachgeschalteten Standard-s88-Rückmelder konfiguriert. Für die elektrische und mechanische Installation werden nur ein Paar Schrauben und ein zusätzliches Patchkabel benötigt.

Nebenstehendes Beispiel verdeutlicht die alte Situation. Es sind vier Gleismodule gezeichnet. Unter jedem Gleismodul befinden sich ein bis drei Standard-s88-Module. Die Reihenfolge der Module bzw. die Reihenfolge der Verkabelung bestimmte bisher die Adressen der Rückmelder.

Jede Veränderung hatte sofort die Änderung der Adressen als Konsequenz.



*Herkömmlicher Aufbau mit Standard-s88-Modulen mit „automatischer“ Adressierung*



*Das AKS88NB erlaubt, s88-Meldern feste Adressen zuzuweisen.*

Nach dem Umbau sind zwar die Adressen wie vorher, aber die Gleismodule können in einer beliebigen Reihenfolge angeordnet werden. Um zu vermeiden, dass im Streckenmodul „2“ ein Modul mit 16 Eingängen nur vier physika-

lische Rückmelder bedient, wurde es durch ein kompatibles RM8S88NB mit nur acht Eingängen ersetzt. Mit einem weiteren AKS88NB Modul hätte man aber auch das ursprünglich vorhandene 16-Bit-Modul beibehalten können.



## PROGRAMMIERUNG DER ADRESSE

Schauen wir uns die Konfiguration des Moduls mit der Adresse ##6 aus obigem Beispiel nun etwas genauer an. Das neue AKS88NB steht, wenn es noch nicht konfiguriert wurde, auf Adresse ##1, würde also nur die ersten 8 Bit des ersten angeschlossenen s88-Moduls liefern. Der Kopf soll aber zwei s88-Module bedienen, ein 16-Bit-Modul und ein Modul mit acht Gleisbesetzmeldern. Man steckt diese beiden s88-Module an Port X3. Diese zwei Module entsprechen drei „halben“ s88-Modulen. Auf den Steckbrücken 4,2,1, oberhalb des IC1 wird deswegen eine Steckbrücke auf die 2 gesteckt.

Man entfernt alle Rückmeldemodule von der Zentrale und schließt nur das zu konfigurierende AKS88NB mit einem Patchkabel an. Ob man für die Zentrale die Buchse X1 oder X2 verwendet, spielt keine Rolle. Anschließend wird der Jumper JP3 kurz überbrückt, die LED leuchtet auf und im s88-Monitor sieht man die aktuelle Konfiguration.

Um nun die Adressen von ##1 – ##3 nach ##6 – ##8 zu verschieben, wird die Taste S1 fünfmal gedrückt. Im Monitor kann man beobachten, wie sich die Anzeigen von rechts nach links und nach unten bewegen. Nach dem fünften Tastendruck sind die Adressen der Standard-s88-Module da, wo sie auch vor dem Umbau waren. Mit einem langen Tastendruck (> 6 s) werden die Adressen ##6 bis ##8 für die drei angemeldeten halben Module gespeichert. Die LED erlischt.

Während des Vorgangs bleiben die Standard-Module angeschlossen. Wenn man sie wegnimmt, zeigt das Modul aufgrund des nun offenen Dateneingangs alle Rückmelder an der richtigen Position als belegt an. Auch das ist ein Zeichen dafür, dass die Programmierung erfolgreich war.

An einer Stelle im Netzwerk muss ein Abschlusswiderstand gesetzt werden. Das wird auf dem AKS88NB durch Stecken der Brücke JP1 erreicht. Ist kein Abschlusswiderstand vorhanden, liegt in den Adresslücken an der S88\_DATA-Leitung kein definierter Pegel an und die Belegmeldungen verhalten sich unkontrolliert.

Halbmoduladresse								Halbmoduladresse								S88 Standardadresse							
##2	fb016	fb015	fb014	fb013	fb012	fb011	fb010	##1	fb008	fb007	fb006	fb005	fb004	fb003	fb002	fb001	#1						
##4	fb032	fb031	fb030	fb029	fb028	fb027	fb026	##3	fb024	fb023	fb022	fb021	fb020	fb019	fb018	fb017	#2						
##6	fb048	fb047	fb046	fb045	fb044	fb043	fb042	##5	fb040	fb039	fb038	fb037	fb036	fb035	fb034	fb033	#3						

Adresse ##1 mit drei halben Modulen

Halbmoduladresse								Halbmoduladresse								S88 Standardadresse							
##2	fb016	fb015	fb014	fb013	fb012	fb011	fb010	fb009	##1	fb008	fb007	fb006	fb005	fb004	fb003	fb002	fb001	#1					
##4	fb032	fb031	fb030	fb029	fb028	fb027	fb026	fb025	##3	fb024	fb023	fb022	fb021	fb020	fb019	fb018	fb017	#2					
##6	fb048	fb047	fb046	fb045	fb044	fb043	fb042	fb041	##5	fb040	fb039	fb038	fb037	fb036	fb035	fb034	fb033	#3					
##8	fb064	fb063	fb062	fb061	fb060	fb059	fb058	fb057	##7	fb056	fb055	fb054	fb053	fb052	fb051	fb050	fb049	#4					
##10	fb080	fb079	fb078	fb077	fb076	fb075	fb074	fb073	##9	fb072	fb071	fb070	fb069	fb068	fb067	fb066	fb065	#5					

Abbildung 3 nach 5-maligem Drücken der Taste S1

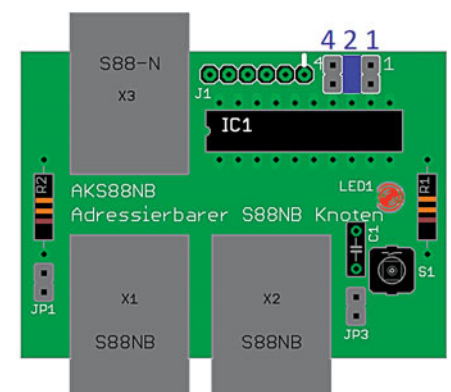
Halbmoduladresse								Halbmoduladresse								S88 Standardadresse							
##2	fb016	fb015	fb014	fb013	fb012	fb011	fb010	fb009	##1	fb008	fb007	fb006	fb005	fb004	fb003	fb002	fb001	#1					
##4	fb032	fb031	fb030	fb029	fb028	fb027	fb026	fb025	##3	fb024	fb023	fb022	fb021	fb020	fb019	fb018	fb017	#2					
##6	fb048	fb047	fb046	fb045	fb044	fb043	fb042	fb041	##5	fb040	fb039	fb038	fb037	fb036	fb035	fb034	fb033	#3					
##8	fb064	fb063	fb062	fb061	fb060	fb059	fb058	fb057	##7	fb056	fb055	fb054	fb053	fb052	fb051	fb050	fb049	#4					
##10	fb080	fb079	fb078	fb077	fb076	fb075	fb074	fb073	##9	fb072	fb071	fb070	fb069	fb068	fb067	fb066	fb065	#5					

Abbildung 5 3 Halbe Module auf Adresse ##6, Stecker X3 abgezogen

Für das Projekt AKS88NB habe ich (mal wieder) meinen favorisierten Mikrocontroller Atmel ATtiny2313A verwendet. Der ursprüngliche Assemblercode des Projektes wurde in „C“ nachgebildet und in Atmel Studio 7 kompiliert. Der ursprüngliche Code sah die Programmierung über CVs (Configuration Variable) vor, die mit Hilfe der RailSync-Information auf dem s88-Kabel machbar gewesen wäre. Zugunsten der breiteren Anwendbarkeit, unabhängig von der Zentrale, wurde der CV-Ansatz verworfen und der Code entsprechend abgespeckt. Steckbrücken platzieren und eine Taste drücken kann man auch, wenn man nur ein 6051-Interface besitzt und keine s88-Zentrale.

Der Atmel-Controller erledigt alle anfallenden Aufgaben: das Einlesen der angeschlossenen s88-Melder und die Weitergabe dieser Informationen zum richtigen Zeitpunkt an die Zentra-

le. Außer dem Mikrocontroller finden auf dem AKS88NB nur passive Bauteile Anwendung. Der Nachbau ist nicht besonders schwer. Die Prototypen wurden auf Lochrasterplatten aufgebaut. Schaltbild, Eagle-Layout, Stückliste



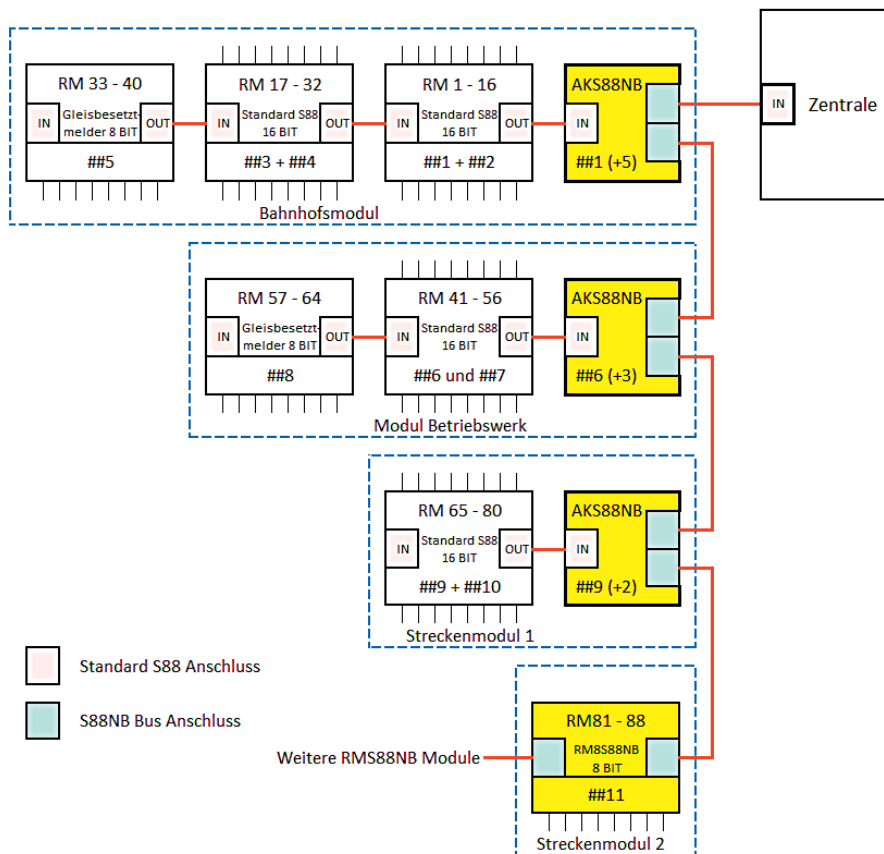
Brücke auf die „2“ bedeutet drei „halbe“ s88-Module.

### LINKS

[1] AKS88NB <http://www.mobatron.de/aks88nb.html>







Der Aufbau der Modulanlage mit AKS88NB in Baum-Topologie: Absolut adressierter Aufbau der Melder mit adressierbaren Köpfen und absolut adressiertem RM8588NB

ANZAHL	1	2	4
1	–	–	–
2	x	–	–
3	–	x	–
4	x	x	–
5	–	–	x
6	x	–	x
7	–	x	x
8	x	x	x

Mit den Steckbrücken 1, 2 und 4 wird die Anzahl Module definiert, die am X3-Eingang eingelesen werden. x = gesteckt, – = nicht gesteckt.

und Bestückungsplan finden sich auf der Webseite [1]. Auch der Hex-Code ist dort in Form zweier Dateien abgelegt: Eine aks88nb.hex-Datei für den Flash-Speicher und eine aks88nb.eep-Datei für den EEPROM-Speicher. Die Einstel-

lungen für den Prozessor samt Flash- und EEPROM-Daten finden sich in der aks88nb.elf-Datei. Damit lassen sich die Chips sehr komfortabel in einem Zug programmieren. Der Prozessor läuft mit 8 MHz aus dem internen RC-

Oszillator. Für die Leser, die nachbauen möchten aber das Equipment oder die Kenntnisse zum Programmieren nicht haben, biete ich auch gerne vorprogrammierte ATtiny2313A an.

Gerard Clemens

## Unsere Fachhändler im In- und Ausland, geordnet 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  
**FH EUROTRAIN**

### 42289 Wuppertal

**MODELLBAHN APITZ GMBH**  
Heckinghauser Str. 218  
Tel.: 0202 / 626457 • Fax: 0202 / 629263  
www.modellbahn-apitz.de  
**FH**

### 58135 Hagen-Haspe

**LOKSCHUPPEN HAGEN HASPE**  
Vogelsanger Str. 36-40  
Tel.: 02331 / 404453 Fax: 02331 / 404451  
www.lokschuppenhagenhaspe.de  
office@lokschuppenhagenhaspe.de  
**FH/RW**

### 71720 Oberstenfeld

**SYSTEM COM 99**  
**Modellbahn-Zentrum-Bottwartal**  
Schulstr. 46  
Tel.: 07062 / 9788811  
www.Modellbahn-Zentrum-Bottwartal.de  
**FH/RW EUROTRAIN**

### 40217 Düsseldorf

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

### Erfolgreich werben und trotzdem sparen:



Tel.: 081 41 / 534 81-153

### 67146 Deidesheim

**moba-tech**  
**der modelleisenbahnladen**  
Bahnhofstr. 3  
Tel.: 06326 / 7013171 • Fax: 06326 / 7013169  
www.moba-tech.de • info@moba-tech.de  
**FH/RW**

### 75339 Höfen

**DIETZ MODELLBAHNTECHNIK**  
**+ ELEKTRONIK**  
Hindenburgstr. 31  
Tel.: 07081 / 6757  
www.d-i-e-t-z.de • info@d-i-e-t-z.de  
**FH/RW/H**



## Melden über den Märklin-CAN-Bus

# CAN MELDEN UND SCHALTEN

**D**och noch einmal zurück zum Märklin-Melder. Es handelt sich um den „S88 LINK“ (60883), dessen primäre Aufgabe laut Katalog das Einsammeln von s88-Meldungen aus verschiedenen Quellen ist (bis zurück zu 6088). Das interessante an diesem Modul ist die Sicherheit, mit der die Daten ab hier übertragen werden und die Matrixfunktion der Eingänge, die es erlauben, mit dem Modul viele Tasten zu erfassen. Die Details dazu findet man in der Märklin-Anleitung. Natürlich kann man mit dem Modul auch seine Gleisbelegungen ohne s88 erfassen – immerhin gibt es 16 Eingänge, die als Massemelder ausgeführt sind. Man bezahlt die Elektronik für die s88-Einbindung mit, sodass ein Einsatz in Anbetracht des Preises vor allem dann in Frage kommt, wenn man tatsächlich zusätzliche alte s88-Module anzuschließen hat.

Die Melder vom CAN-digital-Bahn-Projekt bieten keinen s88-Anschluss. Ihr Ursprung liegt in einem Massemelder von vor ungefähr zehn Jahren, also weit früher, als Märklin seinen S88 Link ins Programm nahm. Im Laufe der Zeit sind verschiedene Module entstanden, die entsprechend der fortschreitenden Technik immer weiter entwickelt wurden und zusätzliche Funktionen erhielten. So gibt es inzwischen eine kleine Auswahl an Bausteinen und Zubehör, um die Modellbahn per CAN zu erfassen und zu steuern.

Wer seine Modellbahn-Steuerung effizient aufbauen, aber nicht zwingend die Meldungen mit Märklin-Geräten verarbeiten will, der ist mit dem „GleisReporter Basic“ auf dem richtigen Weg. Es handelt sich dabei um ein 16-fach-Rückmelde-Modul, dessen Grundidee man in etwa mit dem altbekannten HSI-88 von Littfinski vergleichen kann. Der

Schaut man bei Märklin in den Katalog, findet man dort einen echten CAN-Rückmelder. Dass er ein solcher ist, wird im Katalogtext aber nicht erwähnt – so, als wollte Märklin hier keine Begehrlichkeiten wecken. Wenn es ums Melden geht, propagiert Märklin auch weiterhin den Weg über s88, inklusive der dort schon seit Jahren bekannten Probleme und Einschränkungen. Als Melderalternative am CAN bietet es sich daher an, den Einsatz eines entsprechenden Moduls vom CAN-digital-Bahn-Projekt zu prüfen.

hauptsächliche Unterschied ist, dass die Daten noch viel schneller und vor allem sicher über den CAN-Bus laufen und außerdem neben den Rückmeldemodulen auch gleich noch Schaltmodule im selben Bus verwendet werden können. Die Datengeschwindigkeit des CAN-Busses ist mit 250 kbs so hoch, dass es überhaupt kein Problem ist, die Daten gemeinsam laufen zu lassen, selbst wenn die Anlage wirklich sehr groß oder gar riesig ist.

Als Interface kommt hier die „CC-Schnitte Spezial“ zum Zuge. (Sie ist das Nachfolgemodell der ehemaligen „PC-Schnitte“, die wie das HSI-88 nur für die Rückmeldungen geeignet war.) Es wurde das Schalten hinzugenommen, da sich die Trennung in Fahren einerseits und Melden/Schalten andererseits inzwischen vor allem bei größeren Modellbahnanlagen bewährt hat. Vorteilhaft ist dieser Aufbau, da der kostbare Digital-Strom nun alleine den Fahrzeugen zugute kommt. Die Schalt- und Meldestufen werden dann mit nichtdigitaler Energie versorgt und erhalten ihre Daten per CAN. Zu beobachten ist immer wieder, dass die Abläufe auf der Anlage durch die Trennung mit weniger Problemen funktionieren.

Ein gegenüber s88 sehr entscheidender Vorteil des Meldens über den CAN-Bus besteht in der Möglichkeit, sämtliche Module – auch Schaltmodule – in einer beliebigen Reihenfolge aufbauen zu können. Theoretisch ist sogar ein Umbau im laufenden Betrieb des nicht betroffenen Teils der Anlage problemlos möglich, denn die „GleisReporter Basic“ haben alle eine individuelle Modul-Adresse, die über einen DIP-Schalter vorne am Modul eingestellt wird. (Um Kurzschlüsse beim Basteln zu vermeiden, sollte man aber doch lieber immer die Anlage abschalten ...)



Märklins „versteckter“ CAN-Melder kann für 85,- € UVP 16 Massemelder oder 8 x 8 als Matrix auswertbare Tasten bedienen. Wer Wert darauf legt, kann hier auch alle historischen Varianten von s88 anschließen.





*Auch im Betriebswerk sollten alle Gleise mit Belegtmeldern versehen werden.*

Jede Meldung, die in den CAN-Bus übergeben wird, bekommt eine absolute Kennung mit auf den Weg. Sie errechnet sich aus der eingestellten Moduladresse (127 Module sind möglich) und den dazugehörigen 16 Eingängen, sodass in einem solchen Aufbau bis zu 2048 ( $127 \cdot 16$ ) Rückmeldekontakte verwaltet werden können. Für den Anwender ist die Adresse des einzelnen Rückmeldekontakts das Entscheidende, mit Hilfe dieser Information kann er die Meldung an jeder beliebigen Stelle des CAN-Busses auch mithilfe entsprechender Module wieder sichtbar machen. Dies kann nun ein einzelner PC bzw. könnten auch mehrere Computer am selben CAN-Bus sein. Gegebenenfalls hat man auch Monitor-Module, die die Meldungen einfach nur anzeigen. Will man sich zum Beispiel ein Gleisbildstellpult bauen, gibt es passend die „GleisMonitore GBS“.

Erwähnenswert ist auch, dass die Meldungen eventbasiert und nach einer digitalen Filterung erfolgen. Beim „GleisReporter“ (der Name entstammt der Vorstellung, dass die Module wie ein Reporter berichten, was so an den Eingängen vor sich geht) prüft die Software des Controllers im Takt von 1 ms die Eingänge und schaut, ob sich hier etwas getan hat. Dabei werden auch alle möglichen Störimpulse aufgefangen. Der Reporter schaut daher beständig weiter und bewertet die Ereignisse an den Eingängen. Technisch handelt es sich hierbei um den vorgenannten digitalen Filter. Es wird darauf geachtet, dass der Eingang mindestens 60 ms ständig – und das wirklich ohne jegliche Unterbrechung – eingeschaltet ist. Erst wenn dies zutrifft, berichtet der Reporter an den System-Bus, dass etwas am entsprechenden Eingang passiert ist. Ein sehr ähnliches Verhalten gilt für das Freiwerden des Eingangs, nur dass hier die Zeit mit 120 ms deutlich hö-

her ist. Die Abschaltzeit ist in den allermeisten Fällen völlig unkritisch, denn es spielt beim hier angesprochenen Millisekundenbereich keine Rolle, wie schnell der nächste Zug durch eine Freimeldung wieder anfährt.

## MASSEMELDER MIT FILTER AM CAN

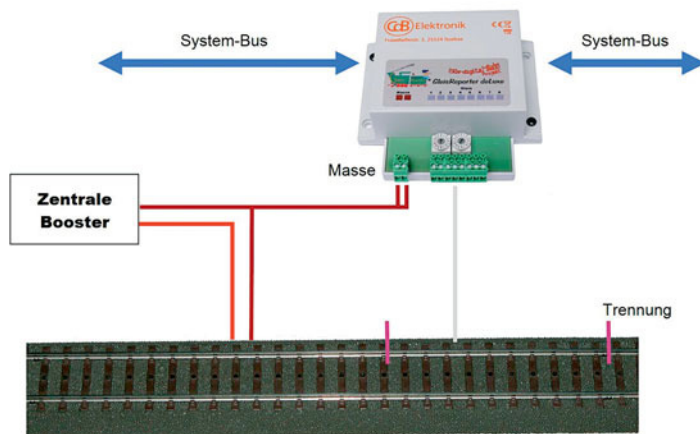
Fassen wir einmal die einfachen „GleisReporter Basic“ zusammen. Sie arbeiten elektrisch gesehen, wie alle bekannten Masse-Melder, nur mit dem Unterschied, dass sie über einen CAN-Bus verbunden sind und bereits die Ereignisse direkt am Eingang bewerten, ob diese gültig sind. So erhält das Steuerungsprogramm immer Meldungen, auf die sofort ohne eine weitere Prüfung reagiert werden kann.

Im Laufe der Zeit sind auch drei kleine Zubehörplatinen zum „GleisReporter Basic“ aufgrund von Wünschen der Anwender entstanden. So zum Beispiel der „DiodenHalter“, der einfach vor das Modul gesteckt werden kann und man dadurch in jedem Gleisabschnitt automatisch den Diodentrick eingebaut hat.

Die verbauten 5-A-Dioden dienen dazu, die Fahrzeuge auch in dem eigentlich isolierten Abschnitt zumindest mit einer Hälfte des Fahrstromes zu versorgen, was modernen Decodern bereits zu einer 100%igen Funktion ausreicht. So stottern die Fahrzeuge auch bei schmutzigen Gleisen deutlich weniger und die Langsamfahreigenschaften in den Bereichen werden damit auch deutlich besser. Kurz gesagt, die Züge bleiben wesentlich seltener wegen schmutziger Gleise liegen.

Die kleine „SensorPlatine“ ist, wie der Name schon andeutet, dazu gedacht, Sensoren einfacher anzuschließen. In





Grundständiges Anschlussschema eines Massemelders

dem Fall des „GleisReporters Basic“ sind das Lichtschranken, Reedkontakte, Hallsensoren oder Ähnliches.

Weiterhin gibt es die „OptoPlatine“, sie dient der galvanischen Trennung der Eingänge zum Bus-System. Die ist zum Beispiel beim Betrieb der „GleisReporter Basic“ an der Gleisbox zwingend erforderlich. Wobei das eigentliche Problem in der Gleisbox liegt, denn es gibt hier – anders als früher – keine echte Masse mehr, die ein Massemelder aber eben benötigt. Bedenken bei dieser Lösung sollte man aber, dass die Meldungen zum Beispiel während einer Entgleisung mit Kurzschluss und dem damit verbundenen Abschalten der Gleisspannung immer erlöschen! Das ist ein Problem, welches jedoch alle so aufgebauten Rückmeldemodule aufweisen.

Um diesen (je nach Perspektive vielleicht kleinen) Problemen aus dem Wege zu gehen, gibt es den „GleisReporter deLuxe“. Er ist ein „Rundum-sorglos-Paket“ für die absolut sichere und saubere Rückmeldung. Diese Module werden wie ein klassischer Massemelder einfach nur an das aufgetrennte Gleis angeschlossen, dessen Belegung gemeldet werden soll. Sie können aber rein technisch betrachtet überhaupt nichts mit der Masse der Gleise oder der Zentrale anfangen. Sie verfügen nicht einmal über eine elektrische Verbindung dorthin (im Sinne des geschlossenen Stromkreises).

Sie besitzen eine galvanische, also elektrische Trennung zum Bussystem und haben eine eigene im Modul integrierte Spannungsquelle, die sie komplett unabhängig macht. Sie verhalten sich zur Anlage hin so, als wenn man beim „GleisReporter Basic“ an die Eingänge Optokoppler angesteckt hätte, nur mit dem Unterschied, dass die Meldungen auch bei einer abgeschalteten Zentrale erhalten bleiben. Es gibt zwei

zentrale, leider aber auch extrem teure Bauteile, die dieses Verhalten ermöglichen: Da ist zum einen der Spannungswandler, der in seinem Modul eine ganz eigene unabhängige Betriebsspannung erzeugt, mit der nur ausschließlich das jeweilige Modul versorgt wird. Zum anderen gibt es einen Trennungsbaustein, der die Daten galvanisch getrennt in den CAN-Bus übergibt. Durch diese beiden Bausteine ist das Modul in der Lage, völlig unabhängig von der Anlage zu arbeiten. Es „lebt“, sobald die Betriebsspannung im Systemkabel eingeschaltet wurde.

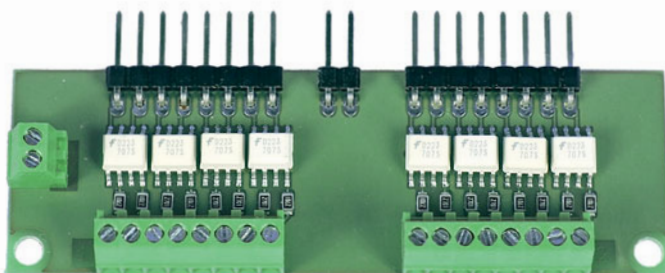
Dieser Aufbau hat einen ganz wichtigen Vorteil: Eine Lampe leuchtet nur, wenn ihr Stromkreis geschlossen ist. Gleiches gilt für die Rückmeldungen. Sie entstehen erst, wenn der Stromkreis für die Erkennung geschlossen wurde. Das heißt aber, das komplett getrennte Modul kann nur eine Meldung erzeugen, wenn es seine von ihm selbst abgegebene Spannung „findet“. Der Stromkreis läuft vom ersten Modulanschluss ausgehend über die erste Schiene, durch das eine Rad, die Achse, das andere Rad, die zweite Schiene zum anderen Modulanschluss. Nur die Spannung an den zwei Modulanschlüssen ist hier beteiligt. Gegen jede andere Spannung auf der Anlage ist das Modul immun, denn es kann damit schlicht nichts anfangen!

Ein fremder Stromkreis schließt sich nicht, so kann selbst eine kleine falsche Verdrahtung nicht zu einer Störung oder falschen Meldung führen. Das erhöht die Störsicherheit zusätzlich. Natürlich hat das Modul auch eine Adresse, nur dass man sie hier ganz einfach dezimal einstellen kann und nicht erst große Tabellen bemühen oder umrechnen muss. Der DiodenTrick ist fest im Modul verbaut. Auch hier kommen 5A-Dioden zum Einsatz, sodass die Dioden selbst bei einer Entgleisung mit einem großen Fehlstrom keinen Schaden nehmen. Um die Verkabelung zu erleichtern, sind die Schraubklemmen abziehbar.

Natürlich verfügt der GleisReporter deLuxe auch über einen digitalen Filter für die Eingänge, allerdings kann man hier sogar den Filter für jeden Eingang mit einem PC-Tool völlig frei einstellen und an ganz besondere Bedingungen anpassen. Als weitere Funktion, für viele sicher nur eine Spielerei, gibt es auch die Möglichkeit, sich den zeitlichen Verlauf der Eingänge anzuschauen und das hinunter bis zu einer Auflösung von etwa 10 ms.

Diese Funktion kann man zum Beispiel dafür benutzen, nach schmutzigen Gleisen zu suchen. Stellt man die Eingänge auf die kleinste Empfindlichkeit von 1 ms, würde man jedes Kontaktflattern am Bildschirm sehen können. Wandert dann das Flattern, sind es nicht die Gleise, sondern die Räder, die schmutzig sind.

Eine für die Einrichtung nützliche Funktion ist der Verbindungstest. Schaltet man diesen ein, sendet das Modul Rückmeldesignale, die sich wie ein Lauflicht bewegen, so kann man zum Beispiel im Steuerungsprogramm sehen, ob die Daten des Moduls ankommen. Eine sehr wichtige Aufgabe kommt dem PC-Tool bei der Verwaltung der Module zu, denn man kann hier jedem Modul eine zweite Adresse mitgeben, sodass man nicht auf die 99 mechanisch möglichen Adressen (mit zusammen gerade mal eben 792 Eingängen) begrenzt ist. Durch die Vergabe einer Gerätekennung kann man bis zu 256 weitere virtuelle Rückmeldesysteme im glei-



Optokoppler-Platine für den GleisReporter Basic



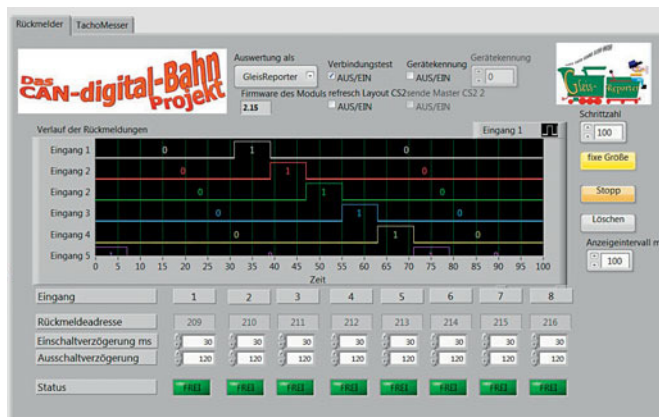
chen CAN-Bus realisieren, was dann guten 20.000 Eingängen entspricht ...

## MELDESICHERHEIT (NICHT NUR) DURCH CAN

Wie beschrieben werden die Meldungen auch hier durch digitale Filter weiter aufgearbeitet. Die Übertragung auf dem CAN-Bus erfolgt eventbasiert und mit einer absoluten Kennung. Die Verwechslung einer Meldung durch eine Übertragungsstörung ist damit ausgeschlossen. Nicht nur die Datenlogik, auch der Bus selbst trägt zur Sicherheit bei. Selbst große Entfernungen von mehr als 100 m bereiten keine Probleme. Anders als bei vielen anderen Systemen ist beim CAN-Bus nicht nur das Protokoll, sondern auch der physikalische Übertragungsweg eindeutig vorgegeben. Es sind hier (für den Automotive-Bereich nachvollziehbar) schlicht keine Toleranzen erlaubt, die irgendwelche Probleme im Zusammenspiel von unterschiedlichen Komponenten der verschiedenen Hersteller erzeugen könnten. Der Bus ist auch für sicherheitsrelevante Systeme zugelassen. Auch das Rückmelden auf der Modellbahn hat mit Sicherheit zu tun, und dies nicht nur auf den Betrieb bezogen, sondern auch auf die Modellbahn an sich: Die Fahrzeuge repräsentieren einen gewissen Wert, den man mit sicherem Melden schützt und vor Beschädigungen bewahrt.

Das Interessante an den meldenden CAN-Modulen ist, dass sie zusammen mit einem PC-Interface (z.B. CC-Schnitte Spezial) ein unabhängiges Rückmeldesystem ergeben, das mit jeder beliebiger Zentrale zusammen eingesetzt werden kann. Den Kreis zwischen Meldungen und Fahrbetrieb schließt dann die Steuerungssoftware im Computer. Die Melder können aber auch zusammen mit den Märklin Zentralen ab der CentralStation 2 betrieben werden, indem man sie dort an den System-Bus anschließt. Hier muss man beachten, ob man eine galvanische Trennung benötigt oder diese bereits in der Zentrale vorhanden ist, wie zum Beispiel bei der CentralStation 3 plus.

Die CentralStation 1 hatte, wie die ECoS auch heute noch, ebenfalls einen CAN-Bus. Allerdings ist hier das modellbahnbezogene Datenprotokoll völlig anders aufgebaut und dadurch nicht zu den neuen Geräten kompatibel (auch wenn CAN mit CAN theoretisch immer reden kann, man spricht trotzdem unterschiedliche Sprachen). Schaut man sich das CS 1/ECoS-Protokoll mit einem CAN-Analyser an, erkennt man schnell, dass die Kommunikation hier sehr auf den Betrieb einer Zentrale ausgelegt ist. Alle Daten können nur durch diese ausgewertet und an einen PC weitergeleitet werden, sie selbst gibt kaum Informationen über den Bus weiter. Dieses Verhalten ist CAN-Bus-untypisch und viele der hier beschriebenen Vorteile einer offenen Architektur sind nicht



Verbindungstest mit dem PC-Tool

realisierbar. Auch ist das Protokoll – anders als jenes von Märklin – bis heute nicht veröffentlicht worden und nur ESU allein bietet mit dem ECoSDetector ein geeignetes Rückmeldemodul an.

Das Urgestein beim CAN-Bus in der Modellbahn ist allerdings Zimo, denn dieser Hersteller setzte diesen Bus bereits seit seinen ersten Tagen für die gesamte Abwicklung der Modellbahnsteuerung ein. Auch die Modelleisenbahn GmbH mit ihren Marken Roco und Fleischmann unterstützt nun mit der Zentrale Z21 den CAN-Bus. Von Zimo und jetzt auch von Roco/Fleischmann gibt es Rückmeldemodule, die nach dem Stromsensorprinzip arbeiten und einige interessante Fähigkeiten aufweisen. Mehr hierzu folgt in einem eigenen Artikel in einer der nächsten DiMo-Ausgaben zu diesen Meldertyp.

## FAZIT

Im Laufe der letzten Jahre sind die Informationswünsche der Modellbahner deutlich gestiegen (bzw. sie waren schon immer da, können aber heute technisch erfüllt werden). Dies beginnt bei einer fein granulierten Gleisbelegungsmeldung, geht über die zum punktgenauen automatischen Anhalten nötigen Informationen (siehe auch Seite 36: „Wieviele Melder brauche ich?“) bis hin zu detaillierten Fahrzeugdaten, die über die Gleise abgefragt werden. Möchte man alle Daten, die bei RailCom oder mfx zusammenkommen können, aus den Fahrzeugen auslesen und in einer Zentrale oder mit einem Steuerungsprogramm nutzen, kommen die meisten alten Übertragungssysteme an ihre Leistungsgrenze. Das Mittel der Wahl ist ein leistungsfähiger Bus, der zum Melden und Schalten verwendet werden kann.

Britta Mumm

## LINKS

s88 Link	<a href="https://www.maerklin.de/de/produkte/details/article/60883/">https://www.maerklin.de/de/produkte/details/article/60883/</a>
Gleisreporter Basic	<a href="http://www.can-digital-bahn.com/modul.php?system=all&amp;modul=77#Mod_Top">http://www.can-digital-bahn.com/modul.php?system=all&amp;modul=77#Mod_Top</a>
Gleisreporter Deluxe	<a href="http://www.can-digital-bahn.com/modul.php?system=all&amp;modul=57#Mod_Top">http://www.can-digital-bahn.com/modul.php?system=all&amp;modul=57#Mod_Top</a>
ECoS Detector	<a href="http://www.esu.eu/produkte/digitale-steuerung/ecosdete">http://www.esu.eu/produkte/digitale-steuerung/ecosdete</a>





**B**ereits Ende 2006 habe ich angefangen, mich mit RailCom zu beschäftigen, benötigte ich doch eine leistungsfähige Fahrzeug-Identifikation im EBUf, dem Eisenbahn-Betriebs- und Experimentierfeld der TU Berlin. Damals gab es nur sehr wenige Komponenten von einzelnen Herstellern. Wir haben uns dann für GBM16XN von der Firma Blücher entschieden und diese Belegtmelder im EBUf installiert.

## RAILCOM

Beim beliebten Datenformat DCC geht es immer nur in eine Richtung, eine Digitalzentrale sendet kontinuierlich Daten aus, Fahrzeug-Decoder empfangen diese Daten und führen sie aus. Es gibt keinen Weg, Daten vom Decoder zurück zu senden. Bei der RailCom-Technik ändert sich das und der Decoder sendet ein paar Daten zurück. Damit das ganze funktioniert, bedarf es mehrerer Dinge.

Im DCC-Datenstrom muss eine Lücke vorhanden sein, damit der Decoder überhaupt eine Chance hat etwas zu senden. Diese Austastlücke (auch als RailCom-cutout bekannt) befindet sich ganz am Anfang einer DCC-Nachricht, in der Preamble. Die Preamble befindet sich vor jeder DCC-Nachricht und war früher auf 11 Einsbits festgelegt. Im Zuge der Einführung von RailCom wurde die Preamble um 5 Einsbits

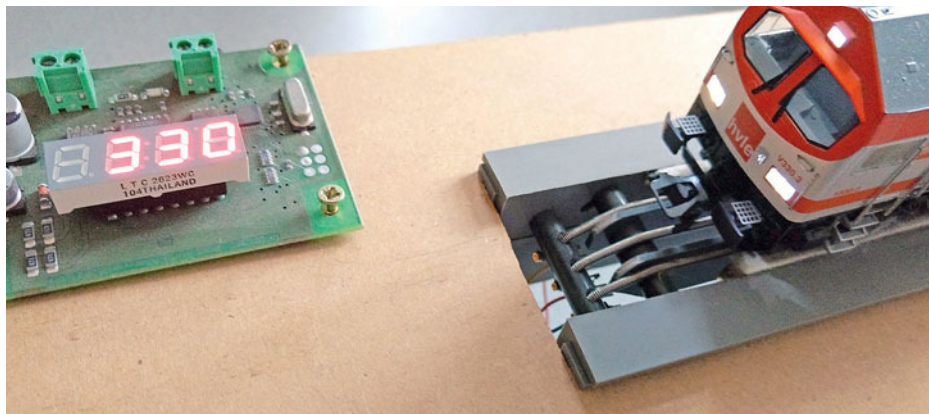
## Marktübersicht RailCom-Detektoren

# WER IST DA?

Vor 18 Jahren hat Bernd Lenz erstmalig die bidirektionale Datenübertragung RailCom auf einem Treffen der DCC Working Group der NMRA präsentiert. Inzwischen ist RailCom volljährig geworden und in Europa weit verbreitet. Neben der Unterstützung durch Decoder und Booster nahezu aller Hersteller gibt es inzwischen ein recht breit aufgestelltes Angebot an Detektoren und Rückmeldern. Eine gute Gelegenheit für einen Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten.

verlängert. 4,5 dieser Einsbits werden gleich wieder weggeschnitten und ergeben die 488 Mikrosekunden lange Austastlücke. Diese Lücke ist eigentlich sehr winzig, dennoch müssen alle Decoder mit einem kleinen Stromspeicher ausgestattet sein, um diese Lücke ohne ein Reset oder Ähnliches zu überwinden. Die meisten modernen Decoder sind sowie so mit einem Kondensator ausgestattet, um zum Beispiel auf verschmutzten Gleisen die Lok nicht sofort anhalten zu lassen. Ein RailCom-fähiger Decoder hat nun die Gelegenheit, in der Lücke etwas zu senden. Die Austastlücke ist in zwei Kanäle aufgeteilt. Im ersten Kanal versucht der Decoder immer seine Adresse zu senden. Im zweiten Kanal kann der Decoder auch seine Adresse, aber auch andere Daten senden, tut dies allerdings erst nach direkter Ansprache durch die

*Damit ging es los: Lenz Adressanzeigemodul LRC120. Das Modul stellt einen lokalen Detektor dar und kann die Adresse einer Lok anzeigen, die sich in einem angeschlossenen Gleisabschnitt befindet. Hier ist eine Anzeige an eine LUX-Radreinigungsanlage angeschlossen und zeigt die Adresse der zu reinigenden Lok an. Wer Hauptgleisprogrammierung (POM) mit einer RailCom-Zentrale macht, der kann sich die ausgelesenen Werte auf der Lenz-Anzeige ansehen.*



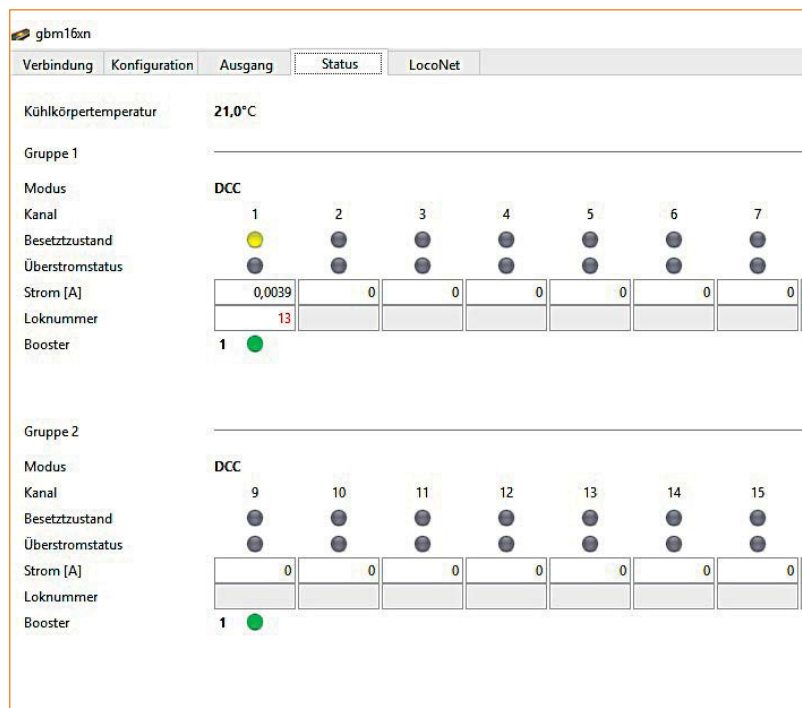


Zentrale. Einige RailCom-Auswertesysteme benutzen diese zwei Kanäle äußerst intelligent und können so in einem Abschnitt bis zu vier Lokdecoder gleichzeitig erkennen. Das lohnt sich zum Beispiel beim Fahren von Doppeltraktionen, kann man so doch beide Triebfahrzeuge gleichzeitig detektieren. Bei den Bausteinen zur RailCom-Auswertung unterscheidet man zwischen globalen und lokalen Detektoren. Globale Detektoren sind üblicherweise an Zentralen und Boostern angeordnet und dienen im Regelfall vor allem zum Auslesen von Konfigurationsvariablen. Im Gegensatz zum herkömmlichen Verfahren, bei dem der Motor des auszuleseenden Fahrzeugs etwas auf dem Programmiergleis hin- und herrückt, geht das geräuscharm und sehr schnell und es funktioniert sogar während der Fahrt auf dem Hauptgleis.

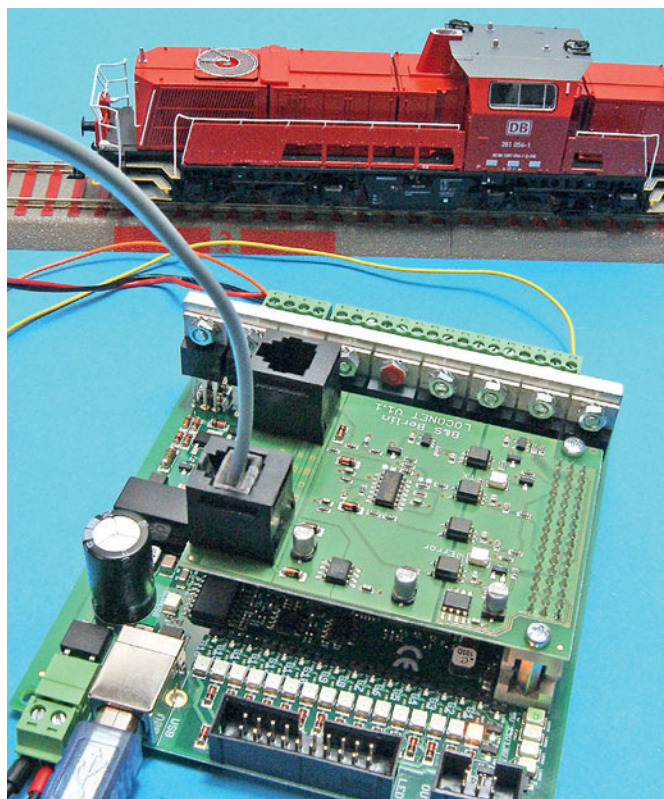
Lokale Detektoren hingegen haben die Hauptaufgabe, Triebfahrzeuge in einem eigenen Abschnitt, also zum Beispiel einem Streckenblock oder dem Gleis eines Bahnhofs oder Schattenbahnhofs, zu detektieren und die gelesenen Informationen auf eine passende Art und Weise an ein Steuerungssystem weiterzureichen.

## BLÜCHER

Die kleine Berliner Firma ist schon seit vielen Jahren für ihre zuverlässigen Gleisbesetzmelder bekannt und war einer der ersten Hersteller eines RailCom-Besetzmelders. Das aktuelle Modell heißt GBM16XN Version 2.X und bringt 16 Belegtmelde-Abschnitte mit. Alle Abschnitte sind mit einem lokalen Detektor ausgestattet und in der Lage, RailCom-Nachrichten zu detektieren. Der GBM16XN lässt sich mittels austauschbarem Interface mit den Modellbahn-Bus-Systemen LocoNet, XPressNet, RS und S88 verbinden. Systembedingt ist eine Übertragung von RailCom-Nachrichten über S88 und RS-Bus nicht möglich. In der Original-Definition des XPressNet von Lenz ist die Übertragung von RailCom-Nachrichten nicht vorgesehen. Bei Roco gibt es unter dem Namen RocoNet und R-Bus eine eigene Interpretation des XPressNet mit erweitertem Befehlssatz. Hier übermittelt der GBM16XN mit XpressNet-Interface auch die Adressen der Fahrzeuge aus den einzelnen Abschnitten. Max und Uwe Blücher haben dem GBM16XN einen galvanisch getrennten USB-Anschluss spendiert. Über diese Schnittstelle kann der Gleisbesetzmelder konfiguriert werden, es können Firmware-Updates eingespielt werden und man kann die USB-Schnittstelle auch zur Datenübertragung benutzen. Jeder der 16 Abschnitte lässt sich mit maximal 8A Strom belasten. Je Abschnitt können individuell die Ansprechschwelle und eine Überstromanzeige konfiguriert werden. Je nach verwendetem Bus-System können diese Einstellungen auch über das Bus-System vorgenommen werden. Der GBM16XN bringt einige LED-Anzeigen mit, so ist eine schnelle Vor-Ort-Diagnose möglich. Betreiber komplexer Modellbahn-PC-Steuerungen werden sich über die mögliche Hilfsstrom-Einspeisung freuen, bleiben so die Belegtmeldungen auch bei Ausfall der Modellbahn-Digital-Stromversorgung erhalten und der aktuelle Betriebszustand nachvollziehbar. Bei Einsatz der USB-Anbindung muss man mit Kosten von gut 13,00 Euro je Abschnitt rechnen.

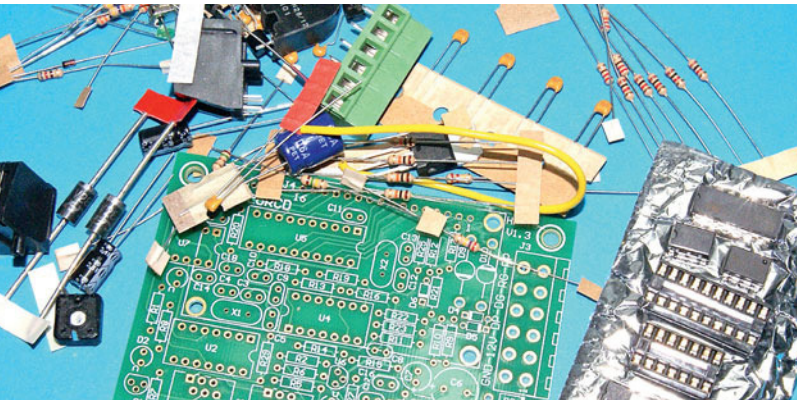


Der Blücher GBM16XN wird bequem per USB und PC-Software konfiguriert. Die Software ist für alle gängigen Betriebssysteme erhältlich. Über die USB-Schnittstelle kann man auch den aktuellen Status auslesen und die Anbindung an Stellwerkssoftware wie ESTWJ vornehmen.



Der GBM16XN im Einsatz. Die Anbindung erfolgt hier per LocoNet. Durch die LEDs auf dem Gleisbesetzmelder kann man den Status auch schnell vor Ort ablesen. Auf dem Melder sind noch ein vierfach Weichendecoder und Anschlüsse für externe LEDs integriert.





Der Gleisbelegtmelder RCD von Hans Deloof kommt als Bausatz aus der Tüte. Die vielen Teile sind eine gute Lötübung für geduldige Menschen. Im aufgebaute Zustand mit Display-Option zeigt der RCD die Meldungen der Fahrzeug-Decoder direkt an. Bei angeschlossenen LocoNet werden die Meldungen auch dort ausgegeben.

## DELOOF

Hans Deloof hat in seinem Bausatzprogramm inzwischen auch mehrere RailCom-Detektoren. Ich habe mir zum Test einen Bausatz HDM16D mit Display-Option beschafft. Der Bausatz kommt mit relativ vielen Einzelteilen daher, ein lauer Winterabend geht bei dem Zusammenbau schnell vorbei. Das Gerät wird zwischen Digitalzentrale und Gleis eingebaut und dient als lokaler RailCom-Detektor.

Über LocoNet werden Belegtmeldungen und die erkannten Fahrzeugadressen gemeldet. Auf dem Display werden Fahrzeugadresse und abhängig vom Decoder auch die aktuelle Geschwindigkeit angezeigt. Mit Anzeige kostet der Bausatz für einen Abschnitt 69 Euro.

## DIGIKEIJS

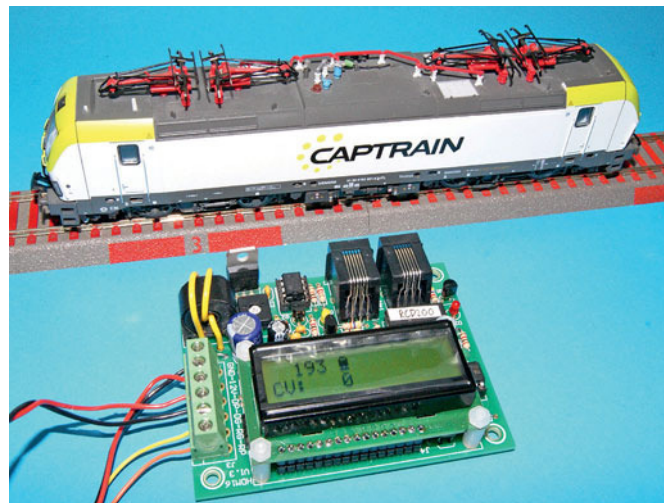
Der noch relativ frisch am Markt agierende holländische Hersteller hat mit dem DR5088 RC DIGIDTECT gerade erst einen 17-fach RailCom-Gleisbesetzmelder auf den Markt gebracht. Augenscheinlich hat man sich bei Digikeijs vorher einen Blücher-Gleisbesetzmelder angesehen und einige Dinge ähnlich, aber auch ganz bewusst preiswerter gestaltet: Der DIGIDTECT-Melder verfügt ebenso wie das Blücher-Produkt über einen USB-Anschluss, allerdings hat man hier den Aufwand minimiert und die galvanische Trennung weggelassen.

Damit man hier nicht in einer rauchenden Elektronik-Hölle landet, darf der USB-Anschluss nur erfolgen, wenn die Modellbahn-Stromversorgung unterbrochen ist. Logischerweise kann so auch keine Übertragung der Besetzmelder-Daten über die USB-Schnittstelle während des Modellbahnbetriebs erfolgen. Die 16 Abschnitte des Gleisbesetzmelders dürfen jeweils nur mit 1 A belastet werden.

Wer Doppeltraktionen und Soundloks in H0 oder größeren Spuren betreibt, könnte hier an die Belastungsgrenze kommen. In den Baugrößen TT oder N sollte es aber keine Probleme geben.

Digikeijs hat dem Gerät einen LocoNet-Anschluss spendiert und sendet dementsprechend alle Belegtmeldungen und erkannten Lok-Adressen über das LocoNet.

Neben den 16 Belegtmelde-Abschnitten mit jeweils integriertem Local-Detektor verfügt der DR5088RC DIGIDTECT



auch über einen globalen Detektor zur Erkennung von Nachrichten aus dem RailCom Channel 2.

Wer nur die Start-Adresse des Gleisbelegtmelders einstellen will, der wird sich über die bekannte und simple Programmier-Taster-Methode freuen: Einfach den Programmier-Taster drücken und dann eine Weiche stellen, der DR5088RC übernimmt die Adresse als Startadresse für den ersten Abschnitt und adressiert alle weiteren Abschnitte fortlaufend. In der USB-Konfigurationssoftware lassen sich die Abschnitte individuell auf beliebige Adressen zwischen 1 und 2048 einstellen. Bei diesem Melder werden rund 5,30€ je Gleisabschnitt fällig.



Junger Holländer: Noch recht frisch am Markt ist der DR5088RC von Digikeijs. Der RailCom-Gleisbesetzmelder mit LocoNet-Anbindung meldet insgesamt 17 Abschnitte.



## ESU

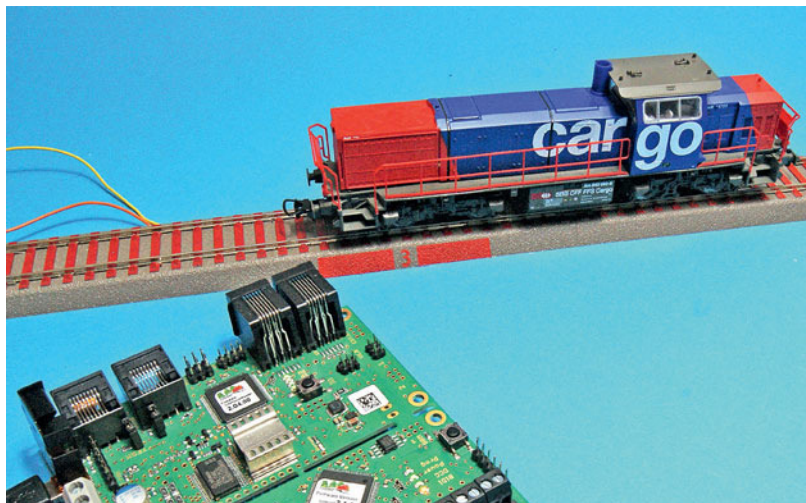
Schon quasi ein alter Hase im RailCom-Geschäft ist ESU. Der ECoSDetector RailCom bringt 4 Abschnitte mit, die jeweils mit 4 A maximal belastet werden dürfen. Ein praxisnaher Wert mit etwas Reserve für den H0-Einsatz. Der ECoSDetector wird über den ECoSLink-Bus an einer Digitalzentrale angeschlossen. Damit ist die Auswahl an geeigneten Zentralen relativ gering. Dafür ist die Zusammenarbeit des Melders mit der ESU ECoS quasi plug&play. Grundsätzlich muss für den ersten Betriebseinsatz nichts eingestellt werden, das geht alles automatisch. Ein paar Kleinigkeiten kann man menügeführt auf dem großen Display der ECoS einstellen. Ein PC ist dafür nicht nötig. Im Gleisbildstellpult der ECoS kann man nun Anzeigefelder einrichten und bekommt somit einen guten Überblick über schwierig einsehbare Bereiche der Modellbahnanlage. Je Abschnitt muss man bei ESU mit Kosten von rund 25 Euro rechnen.



Plug & Play: Der ECoSDetector RailCom von ESU wird einfach nur an die ECoS angeschlossen und funktioniert sofort. Einfacher kann es kaum gehen.

## FICHELBAHN

Der OpenDCC-Hauptentwickler Wolfgang Kufer genießt in der Digital-Selbstbauszene schon fast einen legendären Ruf. Nach seinem Erstlingswerk der OpenDCC-Zentrale Z1 hat Wolfgang Kufer einfach weitergemacht und strebt immer die technisch beste Lösung an. Der Vertrieb von OpenDCC-Komponenten aller Art und Bausätzen erfolgt über Fichtelbahn. Ich habe eine GBMBoost zusammen mit einem GBM16T getestet. Das Einlöten der mitgelieferten Buchsen und Stecker ist dank der guten Anleitung grundsätzlich nicht schwierig, allerdings sollte man eine feine Lötspitze verwenden und vielleicht nicht als allererste Lötübung diesen Bausatz zusammenbauen. Die Kombination aus GBMBoost und GBM16T ist Digitalzentrale und 16-fach RailCom-Rückmelder kombiniert auf einer Platine. Das System lässt



Wer den GBMBoost und die zugehörigen RailCom-Gleisbesetzmelder GBM16TS einsetzen will, der sollte die Bereitschaft mitbringen sich etwas in die Materie einzuarbeiten. Belohnt wird man dafür mit einem System mit Features, die anderswo gar nicht oder nur selten zu finden sind.

sich über den BiDiB-Bus durch weitere Komponenten ergänzen. Besonders interessant ist hier der relativ neue 16-fach RailCom-Gleisbesetzmelder GBM16TS, kann er doch vier Triebfahrzeuge in einem Abschnitt erkennen. Der GBM16TS ist als Fertigergerät erhältlich und verträgt eine praxisnahe Strombelastung von 3 A im Dauerbetrieb. Vor Überlast muss niemand Angst haben, die Bauteile halten auch mal kurzzeitig 75 A aus. Beim GBM16TS betragen die Kosten rund 6,90 Euro je Abschnitt.

## LENZ

Wer hat es erfunden? Bernd Lenz! In der Railcom-Technik stecken viele Ideen und Know-How von Bernd Lenz und seinen Mitarbeitern. Gleichwohl ist RailCom angesichts der guten Entwicklung bei Spur Null und der vielen schönen Fahrzeuge aus dem Haus Lenz etwas in den Hintergrund gerückt. Von der Lenz Elektronik GmbH gibt es daher bis heute nur das Anzeige-Modul LRC120. Wer will, der kann damit sein selbstgebautes Stellpult realisieren und so Züge in nicht einsehbaren Bereichen darstellen. Das Anzeige-Modul ist Local-Detector und Anzeige in einem. Außer einem RailCom-fähigen Booster und natürlich Triebfahrzeugen mit RailCom wird nichts benötigt. Das Anzeigemodul hat einen UVP von knapp 48 Euro.

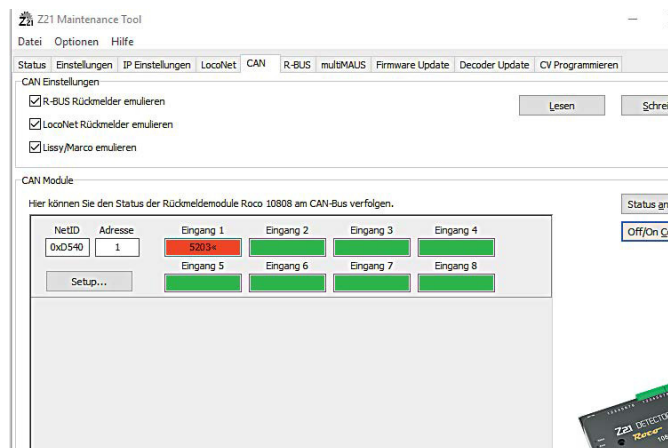
## MODELLEISENBAHN GMBH

Die Modelleisenbahn GmbH hat bereits vor vielen Jahren die Digitalsysteme ihrer beiden Handelsmarken Roco und Fleischmann vereinheitlicht. Zur Ergänzung des Spitzenmodells, der schwarzen Z21, ist mit dem Z21 Detector 10808 nun auch ein RailCom-Gleisbesetzmelder erhältlich. Der Melder verfügt über acht Railcom-Abschnitte und kann wahlweise an dem Roco CAN-Bus oder dem R-Bus angeschlossen werden. Auf Letzteren erfolgt allerdings nur eine Übertragung von Belegtmeldungen ohne RailCom-Messages. Den vollen Komfort des Gerätes erhält man nur, wenn es an der CAN-Bus-Schnittstelle der schwarzen Z21 angeschlossen ist. Dank einer galvanischen Trennung zwischen Modellbahnbus und Gleis besteht keine Gefahr für die End-





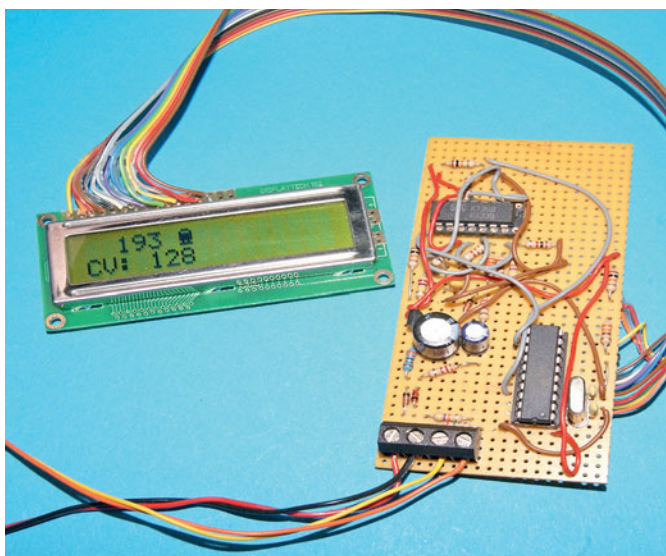
Der Z21-Detector ergänzt das Roco-Digitalsystem um einen RailCom-Empfänger. Mit dem Maintenance-Tool kann man ein paar Einstellungen vornehmen. Bei Bedarf sendet die Z21 auch die empfangenen Meldungen per LocoNet aus. Der Z21-Detector wird übrigens von ZIMO hergestellt und lässt sich auch am CAN-Bus der ZIMO-Zentrale MX10 betreiben.



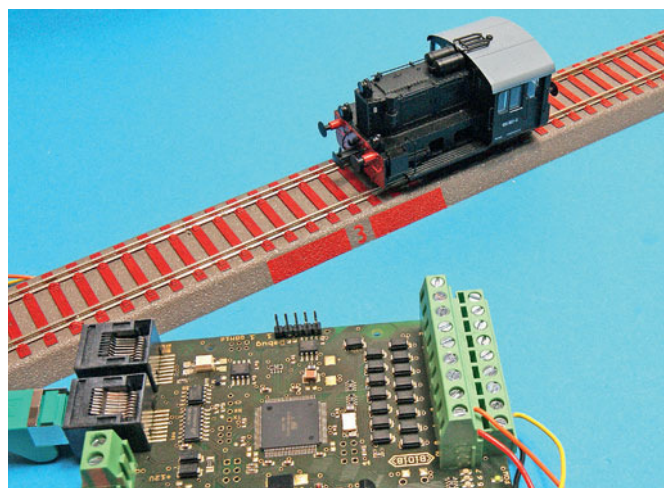
stufe des verwendeten Boosters. Insgesamt kann der Melder mit einer Strombelastung von rund 4 A klarkommen. Dabei sind 3 A in einem einzelnen Kanal durchaus zulässig. Die Modelleisenbahn GmbH ruft bei diesem Gerät einen Preis von rund 13,60 Euro je Abschnitt auf.

## PACO

Schon vor rund zehn Jahren habe ich auf der Homepage von Paco Cañada eine Bauanleitung für eine RailCom-Anzeige entdeckt. Damals beruhte die Anzeige augenscheinlich auf den alten Entwürfen der NMRA für eine bidirektionale Kommunikation zwischen Decoder und Zentrale. Da an der grundsätzlichen Übertragungsart nichts mehr geändert wurde, funktioniert diese Anzeige bis heute zumindest für die Adressanzeige. Die Bauteilkosten für die kleine Bastelei betragen circa 10 Euro, allerdings benötigt man auch ein Programmiergerät für PIC-Mikrocontroller.



Selbstbau einer RailCom-Anzeige. Schaltplan und die Firmware für den Mikrocontroller sind bei Paco Cañada erhältlich: [http://usuarios.tinet.cat/fmco/railcom\\_en.html](http://usuarios.tinet.cat/fmco/railcom_en.html)



Bei Tams hat der Generationswechsel begonnen. Der Hermes-Baustein ist ein achtfach RailCom-Melder mit der Möglichkeit zur Detektion von bis zu vier Fahrzeug-Decodern in einem Abschnitt.

## TAMS

Kersten Tams hat auch zu der legendären RailCom-Arbeitsgruppe rings um Bernd Lenz gehört. So verwundert es wenig, dass es von TAMS auch RailCom-Komponenten gibt. Die RCA-Anzeige-Module und der Tams-eigene RAC-Bus zur Vernetzung der RailCom-Detektoren waren frühe, aber gut funktionierende RailCom-Komponenten und sind zum Teil bis heute erhältlich. Inzwischen ist Kersten Tams weg von der eigenen Insellösung und setzt auf den BiDi-Bus, kurz BiDiB. Der neue RailCom-Gleisbesetzmelder HERMES kann acht Abschnitte überwachen und wahlweise per BiDiB oder über einen RCA-Adapter an die Tams Bestands-Komponenten angeschlossen werden. Je Abschnitt ist ein Strom von maximal 3 A zulässig. Bei Tams werden knapp 10 Euro je RailCom-Abschnitt benötigt.

## UHLENBROCK

Rüdiger Uhlenbrock und sein Team sind erst relativ spät bei RailCom eingestiegen, dafür umso fulminanter: Aus LISSY



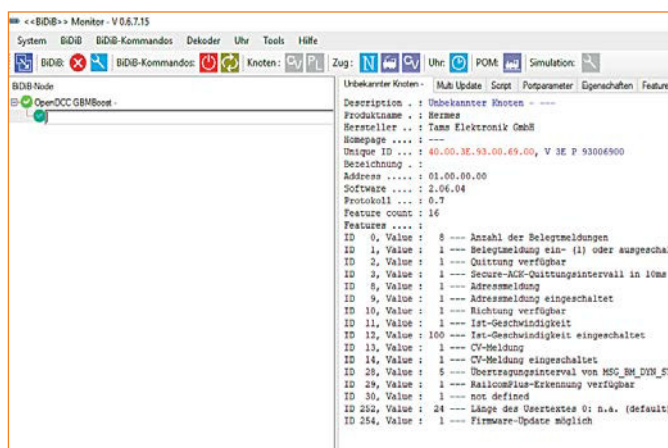


MARCo-Empfänger im Anlageneinsatz unter der H0e-Anlage von Sebastian Koch. Die Anlage ist auf der Faszination Modellbahn in Sinsheim am Tillig-Stand zu sehen. Mit MARCo kann man im Empfänger selber komplexe Automaten wie Aufenthaltsstelle, Pendelzugsteuerung oder auch Blockstellen-Betrieb realisieren.

wurde MARCo. MARCo heißt nichts anderes als Modulare Automatisierung mit RailCom und erläutert schon im ausgeschriebenen Namen, was es eigentlich macht: Vielfältige Automatenfunktionen bereitstellen. So ganz nebenbei kann das MARCo-Modul aber auch als zweifach RailCom-Detektor mit Gleisbesetzmelder dienen. Anwender, die sich auf diese Funktion beschränken wollen, sollten per LocoNet-CV-Programmierung in LNCV 15 das Übertragungsformat auf Digitrax einstellen. So spricht der MARCo die gleiche Sprache wie gängige Modellbahnsteuerungsprogramme. Uhlenbrocktypisch geht das wahlweise sehr einfach über die Intelibox oder mit dem PC-Programm LocoNet-Tool. Uhlenbrock verkauft den MARCo-Empfänger für 39,90 Euro, damit entstehen Kosten von knapp 20 Euro je Abschnitt.

## ZIMO

Der Wiener Digitalspezialist hatte schon Decoder-Rückmeldungen im Programm als DCC noch in den Kinderschuhen steckte. Das neue Stationär-Einrichtungsmodul StEin kann neben RailCom auch die ZIMO-Rückmeldung HLU verarbeiten. Nach längerer Entwicklungsphase ist StEin nun in der Prototypen und Beta-Phase. Ich hatte die Gelegenheit, die



Mit BiDiB-Wizard und BiDiB-Monitor lassen sich alle BiDiB-Komponenten einstellen und diagnostizieren.

# DIE THÜRINGER MODELLBAUMESSE

6.-8.  
APRIL



## Bau dir deine Welt!

Miniaturlwelten mit Eisenbahnen, Cars, Trucks, Drohnen und Schiffen.

[modell-leben.de](http://modell-leben.de)



### ÖFFNUNGSZEITEN

Fr: 11.00 – 18.00 Uhr  
Sa: 10.00 – 18.00 Uhr  
So: 10.00 – 17.00 Uhr

## GUTSCHEIN

Gegen Vorlage dieser Anzeige erhalten Sie  
**2 € ERMÄSSIGUNG**  
auf den regulären Eintrittspreis.  
(Gilt nicht für ermäßigte Tickets.)

(VG Bahn)

Wir warten auf dich!



MESSE  
ERFURT



HERSTELLER	BLÜCHER	DELOOF	DIGIKEIJS	ESU	FICHTELBAHN/ OPEN-DCC
Bezeichnung	16fach RailCom-Melder	LocoRCD	DIGIDECT	ECoSDetector RailCom	16fach RailCom-Melder
Artikelnummer	GBM16XN	HDM16C mit HDM16D	DR5088 RC	50098	GBM16TS
RailCom-Melder					
RailCom-Kanal 1	ja	ja	ja	ja	ja
RailCom-Kanal 2	–	ja	–	ja	ja
Anzahl Melder je Baustein	16	1	16 + 1	4	16
Strom je Melder-Kanal	8 A		1 A + 4,5 A	4 A	3 A
auch Standardbelegtmelder?	ja	ja	ja	ja	ja
Informationsweitergabe					
Bussystem	LocoNet, XPress-Net, RS und s88 <sup>1</sup>	LocoNet	LocoNet	ECoSLink	BiDiB
Direktanschluss für PC	USB	–	USB	–	(USB für Debug)
Meldungsanzeige am Gerät	LEDs	LC-Display	–	–	LEDs
Konfiguration					
per Zentrale	ja	ja	ja	ja	ja
PC-Software	ja	ja	ja	–	ja
Spannungsversorgung	8 – 24 V AC 10 – 36 V DC	12 V DC	über Gleis	über Bus	über Bus
Bausatz / Fertigmodell	Fertiggerät	Bausatz	Fertiggerät	Fertiggerät	Fertiggerät
Abmessungen	100 x 130 mm	100 x 130 mm	87 x 90 mm	86 x 86 mm	100 x 80 mm
Anteilige Kosten je Kanal	13,06 €	69,00 €	5,29 €	25,00 €	6,87 €
UVP des Decoders/Bausatzes	209,00 €	69,00 €	89,95 €	99,99 €	109,90 €
Bemerkungen	je nach gewünschter Busanbindung kommen Interface-Kosten bis 25 € hinzu	Zweizeiliges alphanumerisches Display zeigt die RailCom-Daten direkt an	16 RailCom-Detektoren plus ein globaler RC-Detektor	nur Adressermittlung	erkennt vier Tf in einem Meldeabschnitt; Kehrschleifenfunktion integriert
Weiterführende Informationen	<a href="https://www.bluecher-elektronik.de/besetztmelder/gbm16xn-vers-2-x/">https://www.bluecher-elektronik.de/besetztmelder/gbm16xn-vers-2-x/</a>	<a href="http://users.te-lenet.be/deloof/LocoRCD/LocoRCD_DE.pdf">http://users.te-lenet.be/deloof/LocoRCD/LocoRCD_DE.pdf</a>	<a href="https://www.digikeijs.de/dr5088rc-digide-tect.html">https://www.digikeijs.de/dr5088rc-digide-tect.html</a>	<a href="http://www.esu.eu/produkte/digitale-steuerung/ecosdetec-tor/ecosdetec-tor-rc/">http://www.esu.eu/produkte/digitale-steuerung/ecosdetec-tor/ecosdetec-tor-rc/</a>	<a href="https://www.fichtelbahn.de/pdf/bidib_gbm16ts_hand-buch_de.pdf">https://www.fichtelbahn.de/pdf/bidib_gbm16ts_hand-buch_de.pdf</a>

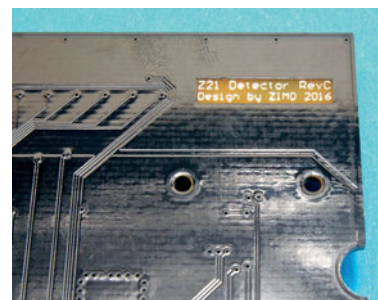
<sup>1</sup> Die Busanbindung erfolgt mit einer zusätzlichen Interface-Platine, die aufgesteckt wird. RS und s88 nur für Standard-Belegtmeldung

große Platine zu testen und ein wenig damit herumzuspielen. StEin wird über den neuen ZIMO-CAN-Bus an die Zentrale MX10 angeschlossen und dient gleichzeitig als Booster. Die acht Anschlüsse können jeweils mit 8 A Strom belastet werden. An die große Ausführung des StEin lassen sich noch allerlei Sachen anschließen: acht Weichenantriebe, 16 Entkuppungsgleise, sowie 16 preiswerte Signalplatinen. Für Bahnhofsansagen ist ein Soundmodul mit auf der Platine. Alternativ ist auch eine einfachere Variante mit weniger Anschlüssen verfügbar. Hier entstehen Kosten von rund 48 Euro je RailCom-Abschnitt. Die Konfiguration des StEin-Moduls kann über eine Excel-Tabelle erfolgen. Dabei wird die Tabelle auf einem PC erzeugt und per USB-Stick auf das StEin-Modul geladen.

Heiko Herholz

*Zimo Spielwiese: Die Platine des neuen StEin-Moduls ist geradezu riesig. Dafür kann man mit ein paar Adapterplatinen auch schon eine kleine Anlage komplett anschließen, inklusive der Ansteuerung von Weichen und Signalen. Zu Diagnose-Zwecken sind Taster, LEDs und eine kleine 7-Segment-Anzeige mit auf dem StEin-Modul untergebracht.*

Zimo produziert übrigens auch den Z21-Detector von Roco/Fleischmann.





LENZ	ROCO/ FLEISCHMANN	PACO CAÑADA	TAMS	UHLENBROCK	ZIMO
LRC120	Z21 Detector		HERMES	MARCo	StEin
15120	10808		46-0108x	68510	STEIN88V
ja	ja	ja	ja	ja	ja
ja	ja	ja	ja	–	ja
1	8	1	8	2	8
4 A	3 A	2 A	3 A	7 A	8 A
–	ja	–	ja	ja	ja
–	Roco/Zimo-CAN, R-Net	–	BiDiB	LocoNet	Zimo-CAN
–	–	–	–	–	(USB-A für Stick)
LED-Display	–	LC-Display	LEDs	–	LEDs
–	ja	–	ja	ja	ja
–	ja, auch Mobile-App	–	ja	ja	ja
über Gleis	über Gleis	5 V DC	über Bus oder 11 – 15 V DC	über Bus	12 – 24 V DC
Fertiggerät	Fertiggerät	Bausatz	Fertiggerät	Fertiggerät	Fertiggerät
80 x 50 mm	104 x 104 mm	(nach Wunsch)	65 x 105 mm	53 x 50 mm	120 x 180 mm
ca. 49 €	13,63 €	–	9,99 €	19,95 €	73,13 €
ca. 49 €	109,00 €	Bauteile ca. 10 €	79,95 €	39,90 €	585,00 €
nur Wertanzei- ge aus einem Abschnitt;; kein Hersteller- UVP		Selbstbauprojekt; PIC muss selbst pro- grammiert werden	Lieferung ohne oder mit Gehäuse (Aufpreis 8 €)		komplexes Multi- funktionsmodul mit 8 Weichen-/Signal- decodern, Logik- Eingängen etc.
<a href="http://www.lenz-elektronik.de/pdf/b_15120_def.pdf">http://www.lenz-elektronik.de/pdf/b_15120_def.pdf</a>	<a href="https://www.roco.cc/de/product/234821-0-0-0-0-0-004003/products.html">https://www.roco.cc/de/product/234821-0-0-0-0-0-004003/products.html</a>	<a href="http://usuaris.tinet.cat/fmco/home_en.htm">http://usuaris.tinet.cat/fmco/home_en.htm</a>	<a href="http://tams-online.de/HERMES">http://tams-online.de/HERMES</a>	<a href="http://www.uhlenbrock.de/de_DE/service/download/handbook/de/I4B04FA6-051.apd/Bes68510.pdf">http://www.uhlenbrock.de/de_DE/service/download/handbook/de/I4B04FA6-051.apd/Bes68510.pdf</a>	<a href="http://www.zimo.at/web2010/documents/StEin.pdf">http://www.zimo.at/web2010/documents/StEin.pdf</a>





Pufferkondensatoren für das Hornby/Rivarossi-H0-ASF

# EIN ASF AUF GROSSER FAHRT

Nach der Piko V15 steht nun eine noch kleinere Rangierlok auf der Werkbank. Das ASF, was für Akkuschleppfahrzeug steht, wird von Hornby in H0 und TT hergestellt, nachdem es vorher nur einen sehr guten Bausatz von Schlosser-Modellbau gab.

**D**as Vorbild wurde zu DDR-Zeiten vom Lokhersteller LEW an die Reichsbahn und viele Industriebetriebe geliefert. Als Rangiergerät wird es auch heute noch bei der DB AG und einigen anderen Bahnen rege genutzt, oft in farbenfrohen Lackierungen, während seinerzeit nur grüne und orangefarbene ASF ausgeliefert wurden. Die Höchstgeschwindigkeit beträgt gerade einmal 6 km/h, wobei aber eine recht große Zugkraft vorhanden ist. Oft werden mit einem ASF Loks auf Drehscheiben und Schiebebühnen geschleppt, da es durch die geringe Länge mit auf die Bühne passt. Praktisch sind die vom Führerstand aus zu betätigenden Rangierkupplungen. Die damals in der DDR verbreiteten Gruben-Akkuloks EL8 sind technisch sehr ähnlich aufgebaut wie die als EL16 gebauten ASF.

Das Modell von Hornby verfügt zwar über eine Pendelachse, aber sein geringes Gewicht setzt der Stromaufnahme und

damit dem Fahrvergnügen Grenzen. Daher ist eine Nachrüstung mit Kondensatoren sinnvoll. Ab Werk ist eine sechspolige NEM-651-Schnittstelle eingebaut, die die Digitalisierung erleichtert. Da die Buchsenleiste verhältnismäßig viel Platz wegnimmt und zudem viele Decoder über lange Stifte verfügen, besteht hier eine gute Möglichkeit, Raum zu gewinnen.

Im Originalzustand füllen Schnittstelle und Decoder rund die Hälfte der Fahrzeuglänge aus. Im Umbauzustand ist dies nur ein Drittel und der frei gewordene Platz kann für Kondensatoren samt Ladeschaltung genutzt werden. Zudem sind die Entstördrosseln recht groß. Diese entfallen bei einer Digitalisierung komplett, könnten bei Bedarf aber auch gegen SMD-Bauteile getauscht werden.

Die Beleuchtung ist beim Vorbild sehr einfach. Den im Modell vorhandenen Lichtwechsel gibt es nicht. Man kann mit einem Drehschalter wahlweise je Seite eine weiße Lampe



einschalten. Außerdem gibt es noch eine Führerstandsbeleuchtung, die ebenfalls mit diesem Schalter geschaltet wird. Somit reicht ein Decoder mit zwei Funktionsausgängen vollkommen aus.

Im Modell-ASF ist vorne und hinten jeweils eine Platine vorhanden. Dort sind die LEDs für das Spitzenlicht und einige Elektronikbauteile montiert. Eine der Platinen trägt die Schnittstellenbuchse. Diese wird zuerst ausgelötet, was leichter geht, wenn man das Bauteil zerlegt. Dazu kann man die eigentliche Buchse mit einem Seitenschneider abknipfen, bis nur noch die sechs Pins in der Platine stecken. Diese lassen sich dann einzeln viel leichter auslöten, ohne dabei die Platine zu beschädigen. Ob man dies mit einer Entlötpumpe oder mit Entlötlitze macht, ist Geschmackssache und hängt von der Geübtheit des Modellbauers ab.

Die sechs Bohrungen für die Schnittstelle müssen nach der Operation auf jeden Fall komplett frei von Lötzinn sein. Im nächsten Schritt kann man die etwas unübersichtliche Fahrzeugverkabelung optimieren, um weiteren Platz zu gewinnen.

## AUFBAU STÜCK FÜR STÜCK

Es empfiehlt sich, zuerst den Decoder in die sechs Bohrungen der Schnittstelle einzulöten. Gewählt wurde hier der Zimo MX616, da Zimo-Decoder im Falle der Unterbrechung der Stromversorgung so lange aus dem Energiespeicher versorgt werden, bis wieder ein Rad-Schiene-Kontakt besteht. Sofern noch Strom im Energiespeicher dafür vorhanden ist, kommt es ggf. nochmals zu einem kurzen Vorrücken des Fahrzeugs, bis ein Rad-Schiene-Kontakt wieder hergestellt wurde. Im CV153 kann man die Zeit festlegen, nach der das Fahrzeug anhält, wenn kein DCC-Empfang mehr stattfindet. Das lässt sich in Zehntel-Sekunden von 0 bis 255 konfigurieren. Hier empfiehlt es sich, einige eigene Experimente zu machen.

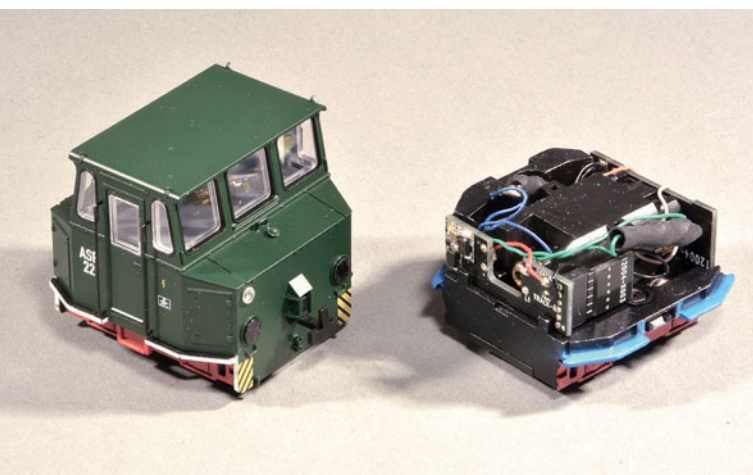
Nachdem nun der Decoder direkt in die Bohrungen der Platine eingelötet wurde, sind beide Spitzenlichter an F0f und F0r des Decoders angeschaltet. Da der Decoder sechs verstärkte Funktionsausgänge hat, muss man die Leiterbahnen auf der Platine des ASF nicht zwingend umbauen.



Das Vorbildfoto aus dem Eisenbahnmuseum Staßfurt zeigt, wie klein ein ASF tatsächlich ist!

## WELCHE ELKOS, WELCHE SPANNUNG NEHMEN?

Tantal-Kondensatoren sind empfindlich gegen Überspannungen. Dazu erreichte uns ein Hinweis eines Lesers, dem mehrere Tantalkondensatoren ausgefallen sind. Auch bei diesem Umbau werden Tantal-Elkos mit 16 V Betriebsspannung verwendet. Die Spannung am Ausgang der Ladeschaltung beträgt maximal 14,7 V, auch bei hohen Eingangsspannungen, wie uns von Fischer-Modell bestätigt wurde. Die Spannungsreserve reicht im Regelfall aus, wenn qualitativ hochwertige Kondensatoren verwendet werden. Hilfreich ist auch, die Schienenspannung im Digitalbetrieb auf 14 V zu begrenzen. Das reicht für einen sicheren Digitalbetrieb vollkommen aus, wie die mehr als 20 Jahre Erfahrung im FREMO mit dieser Spannung gezeigt haben. Damit kommen ca. 13 V an den Kondensatoren an. Optimal ist es natürlich, wenn man eine möglichst große Reserve zwischen zulässiger Betriebsspannung der Kondensatoren und der tatsächlich anstehenden Spannung wählen kann. Eine noch niedrigere Eingangsspannung wäre daher wünschenswert, ist in der Praxis kaum umsetzbar. Da die Lokomotoren meistens für 12 bis 16 V ausgelegt sind, ergibt es keinen Sinn, hier sehr niedrige Spannungen zu verwenden. Wer mehr Sicherheit haben möchte, sollte daher 25-V-Kondensatoren verwenden, die aber gleich deutlich größer sind.

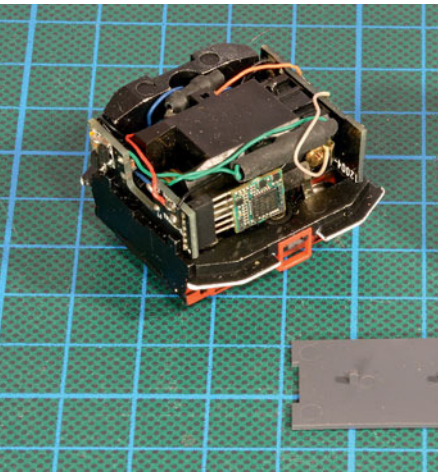


Originaltechnik mit NEM 651-Schnittstelle

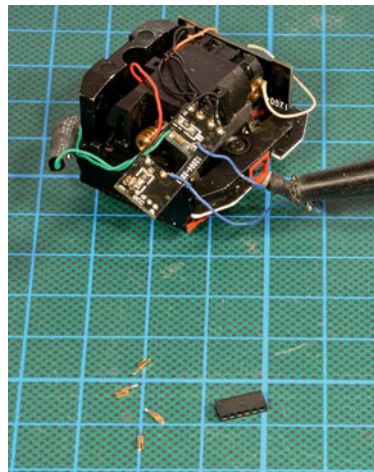
Einfacher ist die Zusammenschaltung über das Function Mapping in CV 33/34, damit bei Betätigung der Lichttaste am Fahrregler beide Spitzenlichter gemeinsam angeschaltet werden. Falls noch eine Innenbeleuchtung eingebaut wird, kann diese an den Funktionsausgang FA1 angeschlossen werden, der als Lötpad auf einer Decoderseite zur Verfügung steht.

Grundsätzlich könnte man auch Digitalkupplungen anbauen und an FA2/3 anschließen, allerdings sind diese im Vergleich zum Vorbild doch arg groß. Daher wurde darauf verzichtet.

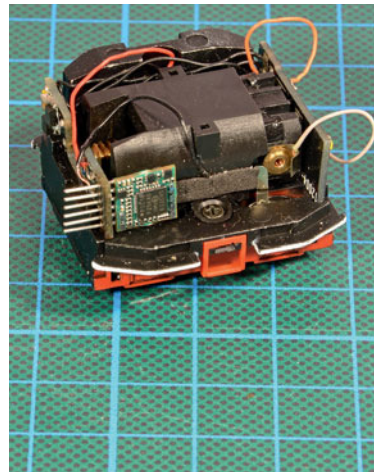
Da nun genug Platz vorhanden ist, kann die auch bei der V15 verwendete Ladeschaltung von Fischer-Modell eingebaut werden. Diese wird hochkant hinter dem Decoder bzw. neben dem Motor eingebaut. Relativ einfach lassen sich zwei Kondensatoren zu je 220 µF/16 V installieren.



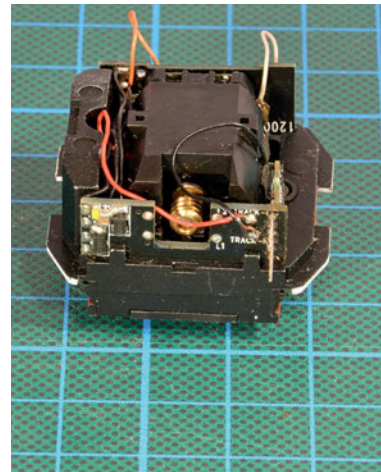
Wenn man einen Decoder in die Schnittstelle einsteckt, bleibt nur wenig Platz für den Energiespeicher.



Zuerst wird deshalb die Schnittstellenbuchse ausgebaut, indem der Kunststoffkörper abgezogen wird. Danach werden die Kontakte einzeln ausgelötet.



Der Decoder wurde testweise eingesetzt, hier allerdings versehentlich verdreht.



Der Decoder wird in die sechs Bohrungen eingelötet. Dabei sollte man vorsichtig löten, um nicht die Pins vom Decoder abzulöten. Vorne müssen noch zwei Drahtbrücken als Ersatz für die entfernten Drosselspulen eingesetzt werden.

Wenn man die Freiverdrahtung mit Kupferlackdraht nicht scheut, passen zwei weitere Kondensatoren hinein, was 880 µF Kapazität ergibt.

Der Motorbürstenanschluss und der Radschleifer dürfen keinesfalls die Ladeschaltung oder andere elektronische Teile berühren. Es empfiehlt sich, hier mit Kapton-Klebeband von 3M eine gute Isolierung zu schaffen. Das gilt auch für das Metallfahrgestell.

Die Kondensatoren werden auf der Platine der Ladeschaltung aufgelötet. Falls sie schlecht lötbar sind, sollte etwas Flussmittel-Gel dazugegeben werden. Ein winziger Tropfen reicht aus, um sehr gut löteten zu können. Verwendet wurde hier das Flussmittel FL22R von Edsyn, welches bei Conrad-Elektronik oder Fischer-Modell verkauft wird. Es ist zwar nicht ganz billig, aber sehr ergiebig.

Beim Vorbild ist eine Innenbeleuchtung vorhanden, die aus einer Deckenleuchte mit Glühlampe besteht. Falls man diese nachbilden möchte, kann dafür eine warmweiße SMD-LED mit Vorwiderstand zum Einsatz kommen. Bei weniger guten Lötkenntnissen kann auch eine fertig verkabelte Füh-

rerstandsbeleuchtung von Modellbau Schönwitz verwendet werden. Allerdings wird es durch die Innenbeleuchtung schwieriger, das ASF für Wartungsarbeiten zu zerlegen. Daher wurde hier darauf verzichtet.

Nachdem alles eingebaut wurde, sollte man die üblichen Tests machen, um Verdrahtungsfehler zu finden. Dazu liest man CV1, also die kurze Adresse, aus. Bei einem neuen Decoder sollte hier der Wert „3“ stehen. Lässt sich der Decoder nicht auslesen, ist sehr wahrscheinlich ein Kurzschluss zwischen verschiedenen Drähten vorhanden. Da Zentralen auf dem Programmiergleis üblicherweise eine Strombegrenzung haben, wird hier trotz des Fehlers nichts beschädigt. Erst wenn die Tests erfolgreich waren, sollte man das Gehäuse aufsetzen und zur Sicherheit noch einmal CV1 auslesen.

## DIE KONFIGURATION

Das zusammengebaute ASF kann nun passend konfiguriert werden. Die Höchstgeschwindigkeit in CV5 sollte man stark reduzieren. Hier wurde der Wert 20 eingegeben.

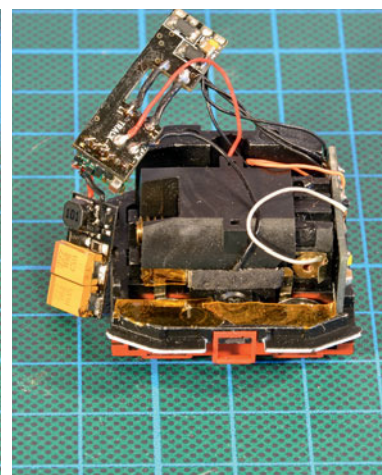
### TABELLE DER CV-WERTE

CV	Wert	Funktion
2	1	Vstart
5	20	Vmax
33	3	Function Mapping
34	3	Function Mapping
60	30	Dimmung Funktionsausgänge
153	nach Bedarf	Nachlaufzeit bei DCC-Ausfall

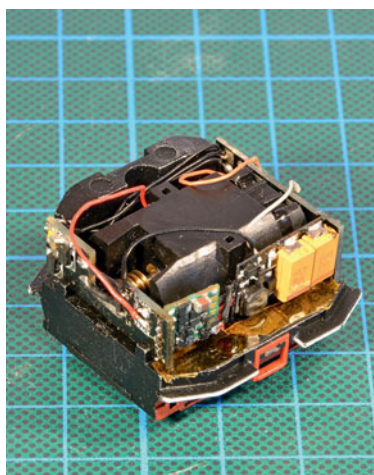
### TEILELISTE UMBAU:

Decoder Zimo MX616  
Ladeschaltung und Kondensatoren 220 µF/16 V von Fischer-Modell  
Flussmittel-Gel FL22R von Conrad oder Fischer-Modell  
Führerstandsbeleuchtung von Modellbau Schönwitz  
dünne Litze für die Decoderverdrahtung von diversen Anbietern  
Kupferlackdraht von diversen Anbietern

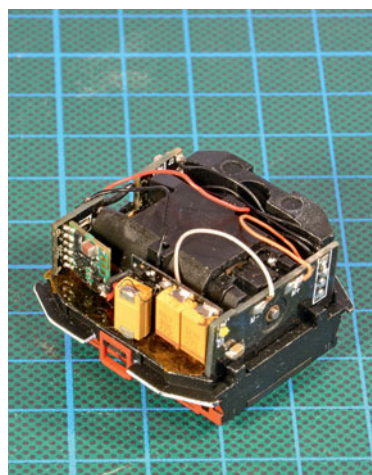




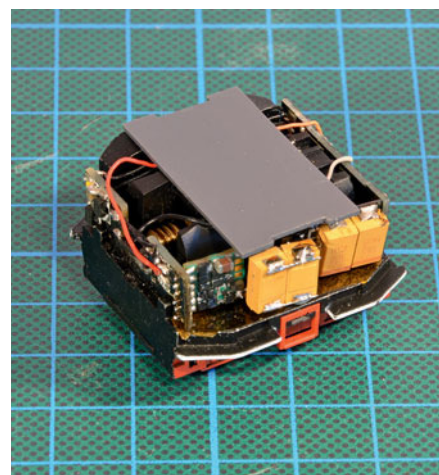
Danach sollte das Metall-Fahrgestell sowie der Radschleifer mit Kapton-Klebeband isoliert werden.



Der Decoder mit der Ladeschaltung findet seitlich einen Platz.

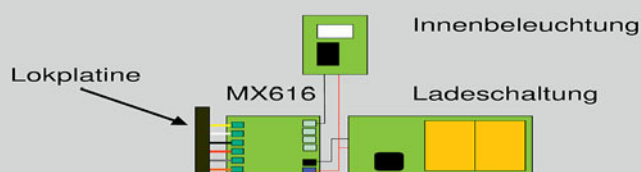


Optional können ein oder zwei weitere Kondensatoren eingebaut werden.



Allerdings müssen diese frei verdrahtet werden, da nur noch zwischen Decoder und Ladeschaltung Platz vorhanden ist.

## DER EINFACHE SCHALTPLAN



Die Komponenten werden mit spitzem LötKolben an den Pads des MX616 angeschlossen.

## VIDEO-LINK



Testfahrt mit dem Piko-Messwagen: Das ist Fahrstufe 126!

[http://www.vgbahn.info/video/ASF\\_in\\_Bewegung.mov](http://www.vgbahn.info/video/ASF_in_Bewegung.mov)

Für die Startgeschwindigkeit in CV2 empfiehlt sich der Wert 1. Die Lichtansteuerung wird über den Wert 3 in CV33 und in CV34 für vorne und hinten auf die Taste F0 (Licht) gelegt. Damit ist die Fahrtrichtungsabhängigkeit aufgehoben. Die viel zu hellen LEDs sollten (wie bei vielen Fahrzeugen) gedimmt werden.

Das Vorbild hatte hier nur als Positionskenndung dienende 25-W-Glühlampen. In CV60 wird daher der Wert 30 eingestellt. Da das ASF beim Vorbild keine Fernlicht- oder Dimmfunktion besitzt, reicht dies zur passenden Einstellung aus. Wer noch mehr tun möchte, kann mit den CV125/126 die beiden Ausgänge weiter konfigurieren, um z.B. den Softstart der Beleuchtung zu aktivieren.

Eine evtl. vorhandene Innenbeleuchtung an FA1 braucht im Function Mapping nicht umkonfiguriert werden: Der Zimo-Decoder bietet in CV127 eine Möglichkeit, den Funktionsausgang bei Fahrstufen größer Null automatisch abzuschalten. Das geschieht beim Vorbild zwar nicht automatisch, aber meistens schaltet der Lokführer während der Fahrt die Innenbeleuchtung ab, da sonst bei Dunkelheit kein Blick durch die Fenster möglich wäre. Ein Blick in die Anleitung des Decoders gibt hier viele weitere Anregungen.

Grundsätzlich kann der Umbau mit jedem kleinen Decoder durchgeführt werden. Wichtig ist aber, dass die Anschlüsse für Plus und Minus vorhanden sind, um eine Ladeschaltung anschließen zu können.

Armin Mühl



## Märklin-BR-140 mit Zimo-Decoder und beweglichem Pantografen

# 140 239 RELOADED

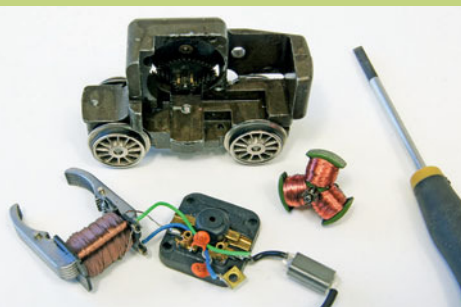
Ältere Modellloks kann man richtig lieb gewonnen haben, auch wenn sie schon lange keine Aufgabe mehr auf der Anlage erfüllen und in ihren Schachteln schlummern. Selbst wenn es modernere filigranere aktuellere Modellausführungen des jeweiligen Vorbilds gibt, will man sich von den betagten Stücken aber doch nicht trennen. Für den erneuten Einsatz müssen sie jedoch fit für den Digitalbetrieb werden. Hier zeigen wir, wie dies mit einer alten Märklin-E-40 geschieht. Gleichzeitig erhält das Modell bewegliche Pantografen und erweiterte Beleuchtungsfunktionen.

**B**eim (von meiner Frau erwünschten) Aufräumen des Modellbahnzimmers entdeckte ich in einem alten Schuhkarton meine beige-blaue, längst vergessene 140 239 (3156) von Märklin. Sorgfältig in Papier eingewickelt, hatte sie dort geraume Zeit und abgeschnitten von der Außenwelt gelegen. Sofort wurden alte Erinnerungen wach und die ungeliebten Aufräumarbeiten an diesem Tage erst einmal eingestellt. Ich nahm die Lokomotive genauer unter die Lupe. Von außen sah sie noch richtig gut aus. Verharzte Zahnräder, eine fehlende Schaltschiebefeder und Kontaktschwierigkeiten bei der Stromaufnahme ließen einen ersten Funktionstest al-

lerdings kläglich scheitern. Dennoch sollte diese Lokomotive aus meinen früheren Modellbahntagen unbedingt wieder in Betrieb gehen, das war mir sofort klar. Ich entschied mich nach kurzer Bedenkzeit für einen umfassenden Digitalumbau.

Zunächst musste eine Lösung für den verharzten Antrieb gefunden werden. Nach Zerlegen des Motors und Reinigen aller Zahnräder zeigten sich diese noch in einem guten bis sehr guten Zustand. Zeitgemäßen Ersatz für den alten dreipoligen Allstrommotor fand ich bei Märklin auf der Homepage ([www.maerklin.de](http://www.maerklin.de)). Das Hochleistungsmotor-Nachrüstset mit der Artikelnummer 60941 passte zu meiner BR 140 und wurde noch am gleichen Tag gekauft. In diesem Set sind neben einem neuen fünfpoligen Anker auch ein neues Motorschild, ein Permanentmagnet und weitere Kleinteile enthalten. Die Montage der neuen Baugruppen gelingt auch dem Laien und ist in wenigen Minuten erledigt. Wesentlicher Unterschied zum alten Motor ist der Wegfall der typischen Feldspule – sie wird durch den passgenauen Permanentmagneten ersetzt und macht aus dem alten Wechselstrommotor einen Gleichstrommotor für die Ansteuerung durch einen Digitaldecoder. Hier wird später eine Elektronik von Zimo zum Einsatz kommen, doch dazu später mehr. Märklin bietet übrigens über den Fachhandel auch komplette Hochleistungsmotor-Nachrüstsets inkl. Digitaldecoder an. Hier lohnt ein Blick auf die Homepage des Göppinger Traditionsherstellers.

Nachdem der neue Motor eingebaut war, wurden die alten Glühlampen mit ihren Fassungen und alle mechanischen Einbauten zur Motorsteuerung entfernt. Bevor der neue Digitaldecoder auf seinen Platz montiert wurde, ersetzte ich am Fahrzeugchassis noch die beiden alten Märklin-Kupplungen durch eine zweipolige stromführende Variante. Da bei dem alten Märklinmodell natürlich noch kein Norm-Kupplungsschacht vorhanden war, musste zunächst eine



Das Antriebsdrehgestell wurde ausgebaut und der alte Motor zerlegt. Die alten Motorenteile haben ausgedient und werden nicht mehr benötigt. Was nicht zu sehr verschlissen ist, kommt in die Bastelkiste.



Nach dem Zerlegen des Antriebs werden alle Zahnräder, Radachsen und sonstigen Antriebsteile gut gereinigt. Hier leistet der Viessmann Lokreiniger (6856) gute Dienste.



Vor dem Zusammenbau werden alle beweglichen Teile der Lokomotive sparsam geschmiert.





neue Kupplungsdeichsel her. Ein recht gut geeignetes Teil fand ich unter der Artikelnummer E 402660 bei Märklin im Service- und Ersatzteilsegment. Auch die stromführenden Kupplungen E219446/E219447 kamen von Märklin. Diese wurden einfach in die neue Kupplungsführung eingesteckt und elektrisch mit dem Schleifer der Lokomotive und dem metallenen Fahrzeugchassis als Gegenpol verbunden.

Als Nächstes stand die Bearbeitung des Lokomotivgehäuses an. Für die Nachrüstung des Rücklichts wurden zunächst die beiden Rücklichtattrappen an den Stirnseiten der Lokomotive mit einem 2-mm-Bohrer aufgebohrt. Da das Lokomotivgehäuse aus Metalldruckguss besteht, waren hier eine ruhige Hand und ein Bohrständer unerlässlich. Nach dem Entgraten montierte ich in den neuen Löchern rote 2-mm-Tower-LEDs. Zum Einkleben der LEDs benutzte ich ausblüharmen Sekundenkleber. Für die Beleuchtung der je drei Lampen der Spitzensignale klebte ich Beleuchtungsplatinchen mit warmweißen LEDs (Viessmann 6006) auf die Metallwinkel der alten Glühlampenhalterungen des Lokrahmens. Die alten Lichtleiter der weißen Stirnbeleuchtung im Lokgehäuse blieben erhalten.

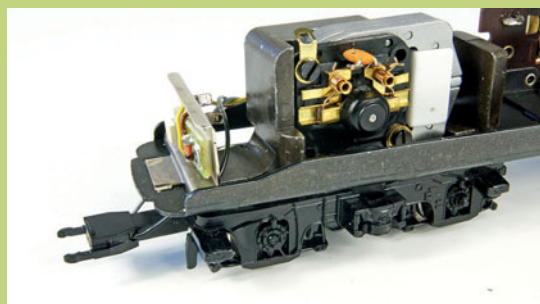
Für die Führerstandsbeleuchtung griff ich auf warmweiße Viessmann Hausbeleuchtungs-LEDs (6021) zurück. Sie ließen sich einfach mit ein wenig Heißkleber im Lokomotivdach oberhalb der Führerstände verkleben. Die notwendigen Vorwiderstände sind hier bereits auf den Platinen enthalten. Einen einfachen Bedienstand für den Preiser-Lokführer fertigte ich aus Bastelkarton – schließlich sollte später von außen bei eingeschalteter Führerstandsbeleuchtung im Inneren auch etwas zu entdecken sein.

## SERVOS FÜR DIE PANTOGRAFEN

Als besonderes Highlight erhielt meine Lokomotive bewegliche Pantografen. In Verbindung mit Ultra-Mikroservos aus dem RC-Modellbau (z.B. Hobbyking HK-5320S) sollten die Dachstromabnehmer zum Leben erweckt werden. Dazu bohrte ich zunächst seitlich unter jedem Pantografen ein 1,5-mm-Loch, durch das ein dünner Faden (z.B. schwarzer Zwirn) gezogen wurde. Anschließend entfernte ich die Verriegelung des Pantografen, sodass dieser unter eigener Federkraft angehoben wurde und im gesenkten Betriebs-



Die neuen Motorteile aus dem Märklin Hochleistungsmotor-Nachrüst-Set 60941 inkl. des neuen Permanentmagneten passen exakt an die alten Befestigungspunkte. Der Einbau ist damit schnell erledigt. Alle für den Umbau notwendigen Kleinteile sind im Set enthalten.



Das Drehgestell mit dem neuen Antrieb ist eingebaut und wartet auf die weiteren Komponenten. Auch die stromführende Kupplung mit der neuen Kupplungsdeichsel und die LED-Platine mit der warmweißen LED für das Spitzensignal sind bereits montiert. Die gut sichtbare Lötöse am Motor wird später mit dem Fahrzeugchassis verbunden und sorgt für eine stabile Stromversorgung.



Zum Bohren der 2-mm-Löcher für die roten Rücklichter im Aludruckguss-Gehäuse benötigt man eine ruhige Hand. Ein Bohrständer leistet dabei gute Hilfe.

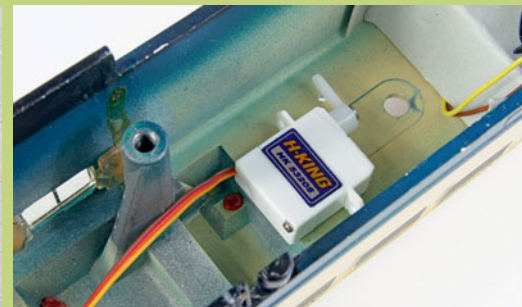




In den neuen Löchern im Lokgehäuse finden rote 2-mm-Tower-LEDs ihren Platz. Sie werden leicht gekürzt und bündig mit der Lokomotivfront eingeklebt. Der alte Lichtleiter für das weiße Stirnlicht bleibt erhalten. Die Führerstandsbeleuchtung erfolgt mit LEDs aus dem Viessmann Hausbeleuchtungsprogramm, hier in warmweißer Ausführung mit zwei SMD-LEDs (Viessmann 6021).



Die Ultra Mikro Servos HK-5320S von Hobbyking sind mit ihren superkleinen Abmessungen von 13,5 x 6,2 x 16 mm ideal für Anwendungen mit sehr beengten Platzverhältnissen.



Die Servos werden im Lokomotivgehäuse unter dem Dach platziert und lenken die Dachstromabnehmer auf einfache Weise in Verbindung mit einem dünnen Faden (Zwirn) an.

zustand nicht mehr einrastete. Den Zugfaden befestigte ich im unteren Bereich der Scherenmechanik. Nun ließen sich beide Dachstromabnehmer durch einfaches Ziehen am Faden bereits heben und senken. Zum Betätigen des Fadens kam unter beiden Pantografen je ein Servo zum Einsatz, welche von innen im Lokomotivgehäuse mit einem kleinen Tropfen Heißkleber verklebt wurden. Da für den Servo über dem Antriebsdrehgestell nicht ausreichend Platz blieb, versetzte ich diesen in die Lokomotivmitte – die Anlenkung mit dem Faden klappt trotzdem. Glücklicherweise besitzen die meisten ZIMO Digitaldecoder von Hause aus (alternativ zur SUSI-Schnittstelle) bereits zwei Ausgänge für die direkte Servoansteuerung, sodass ich für die Funktion keine weitere Elektronik einplanen musste.

Bei meinem Lokomotivumbau habe ich mich für den PluX-Sounddecoder MX645P22 (inkl. fertig aufgespielter Sounddaten) in Verbindung mit der Schnittstellenpla-

tine ADAPLU50 von ZIMO entschieden. Der Decoder ist multiprotokollfähig und besitzt eine PluX22-Schnittstelle. Zwei Servoausgänge (alternativ zur SUSI-Schnittstelle), 10 Schaltausgänge für Sonderfunktionen sowie eine feinfühligke Motorregelung mit Selbstoptimierung und zahlreichen Einstellmöglichkeiten zur manuellen Optimierung zeichnen den Sounddecoder des Wiener Herstellers aus und machten ihn zu meiner ersten Wahl für die BR 140.

## ADAPTERPLATINE ALS ELEKTRIKVERTEILZENTRUM

Bevor der Sounddecoder in Betrieb genommen werden konnte, stand zunächst die Installation der Adapterplatine an. Diese besitzt ab Werk keine angelöteten Anschlussleitungen, aber ausreichend groß dimensionierte Löt pads. Nach und nach fanden die beiden Servos, die Reihenschaltungen des



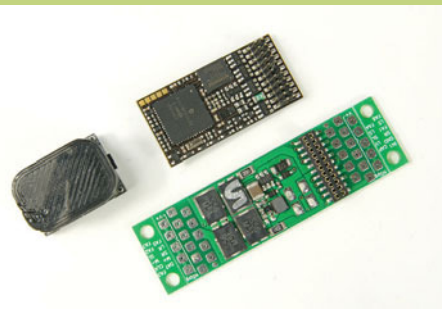
Die einzeln schaltbare Führerstandsbeleuchtung ist eine einfach einzubauende Sonderfunktion. Die Helligkeit ist über den Decoder im Nachhinein noch anpassbar.



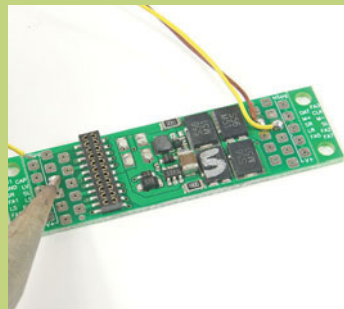
Die beweglichen, digital schaltbaren Pantografen sorgen für einen echten Hingucker im Modellbahnbetrieb und bereichern die betagte Lokomotive enorm.

Das rote Rücklicht steht der 140 239 wirklich gut. Dank Beleuchtung in stromsparender LED-Bauweise gehört der Austausch defekter Glühlampen endgültig der Vergangenheit an.

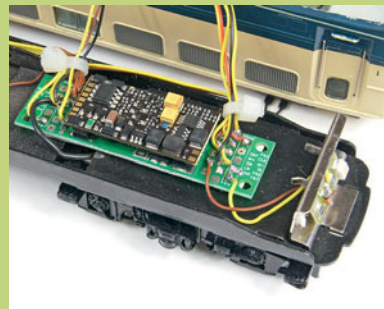




PluX22 - Sounddecoder MX645P22 mit Lautsprecher und Schnittstellenplatine ADAPLU50 von ZIMO. Der Decoder besitzt neben 10 Funktionsausgängen und einer genialen Motorregelung auch 2 Servoausgänge. Diese können jedoch nicht zusammen mit der SUSI Schnittstelle benutzt werden.



Der Schnittstellenadapter lässt sich mit den ausreichend dimensionierten Lötspots gut verdrahten. In der hier eingesetzten Variante ADAPLU50 stellt die Platine auch gleich die 5V Betriebsspannung für die Servos zur Verfügung.



Die Schnittstellenplatine ist montiert und der Sounddecoder eingesteckt. Alle Leitungen wurden sauber verlegt und zusätzlich mit kleinen Kabelbindern fixiert.



Die Einstellung der für den Betrieb notwendigen Parameter erfolgt mit einer Digitalzentrale über die klassische CV Programmierung.

roten Rücklichts (Widerstände nicht vergessen!), die beiden Führerstandsbeleuchtungen sowie die beiden Anschlussleitungen des neuen Motors an der Platine ihren Platz. Besonders Augenmerk galt dabei dem Servoanschluss, da auf der ADAPLU50 keine Steckverbindung dafür vorgesehen war. Der Anschluss erfolgt auch hier über Lötspots (SUSI Data Servo 2, FA10 / SUSI Clock Servo 1, FA9; das ist bei Zimo-Fahrdecodern mit Doppelbelegung SUSI+Servo immer so). Die 5V-Betriebsspannung für die Servos wird von der Adapterplatine bereit gestellt.

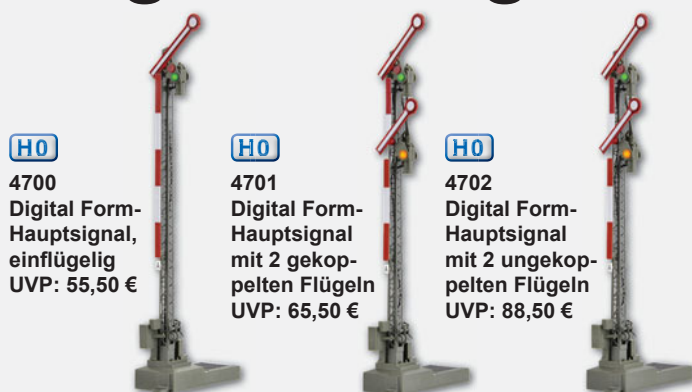
Nach den Servos erfolgte der Anschluss der Stromversorgung über den Mittelschleifer und das metallische Fahrzeugchassis. Eine zusätzliche Masseverbindung zwischen dem Motordrehgestell und dem Fahrzeugchassis sorgt für eine stabile Stromversorgung und sollte auf keinen Fall vergessen werden. Als Letztes wurde schließlich noch der Lautsprecher angeschlossen. Mit doppelseitigem Klebeband fixierte ich

die Adapterplatine und den Lautsprecher in der Lokomotive und verlegte anschließend noch die Anschlussleitungen mit Hilfe kleiner Kabelbinder.

Nun fehlten nur noch die korrekten Decodereinstellungen. Mit einer klassischen CV-Programmierung waren auch diese nach intensivem Studium der Zimo-Bedienungsanleitung bald erledigt, sodass ich schon nach kurzer Zeit einen ersten Funktionstest vornehmen konnte. Das Ansteuern der Pantografen über die Servoausgänge erwies sich dann allerdings doch als zeitraubend. CV 161 bis CV 169 definieren dabei unabhängig voneinander die Stellwege und Stellgeschwindigkeiten der beiden Servos und mussten von den einzustellenden Werten her mühsam ausprobiert werden. Ich nahm unzählige Tests vor, bevor ich die Zugfäden endgültig befestigen konnte. Aber ohne Fleiß bekanntlich kein Preis ...

Maik Möritz

# Digitale Signale



**H0**  
4700  
Digital Form-  
Hauptsignal,  
einflügelig  
UVP: 55,50 €

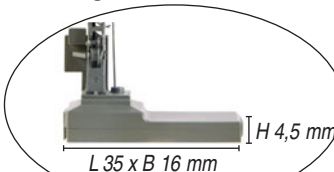
**H0**  
4701  
Digital Form-  
Hauptsignal  
mit 2 gekop-  
pelten Flügeln  
UVP: 65,50 €

**H0**  
4702  
Digital Form-  
Hauptsignal  
mit 2 ungekop-  
pelten Flügeln  
UVP: 88,50 €

**Besonders kompakt**

Motorischer Antrieb  
inkl. Digitaldecoder

Herkömmlicher  
analoger Antrieb



- Motor und Digitaldecoder befinden sich komplett im Signalfuß, der problemlos eingebaut und versteckt werden kann
- Auch für den Einbau über Schattenbahnhöfen geeignet



- Filigraner Gittermast aus Messing
- Leistungsstarker und geräuscharmer motorischer Antrieb
- Integrierter Multiprotokoll-Digitaldecoder DCC/MM
- Einstellbares Nachwippen der Signalfügel
- Zugbeeinflussung mit externem Relais möglich
- Für Analog- und Digitalbetrieb geeignet
- Gesamthöhe: 103 mm



**Viessmann**



8999  
Viessmann Katalog  
2017/18 DE



**Viessmann Modelltechnik GmbH**  
Bahnhofstraße 2a  
35116 Hatzfeld  
+49 6452 93400  
info@viessmann-modell.com  
www.viessmann-modell.de



Windows 10  
Apps für die Modellbahn  
programmieren

# Intuitiv und modern

Modelleisenbahner wollen Züge steuern, Lichter in Gebäuden und von Straßenbeleuchtungen schalten oder Zugarnituren verwalten. Dabei darf jedoch nicht das Gefühl aufkommen, Software wie ein Office-Programm zu bedienen. Apps für Windows 10 sind modern, glänzen mit tollem Design und der Einstieg in die Programmierung fällt gar nicht so schwer. Es ist daher wieder Zeit, selbst etwas am Computer zu erschaffen – eine App!

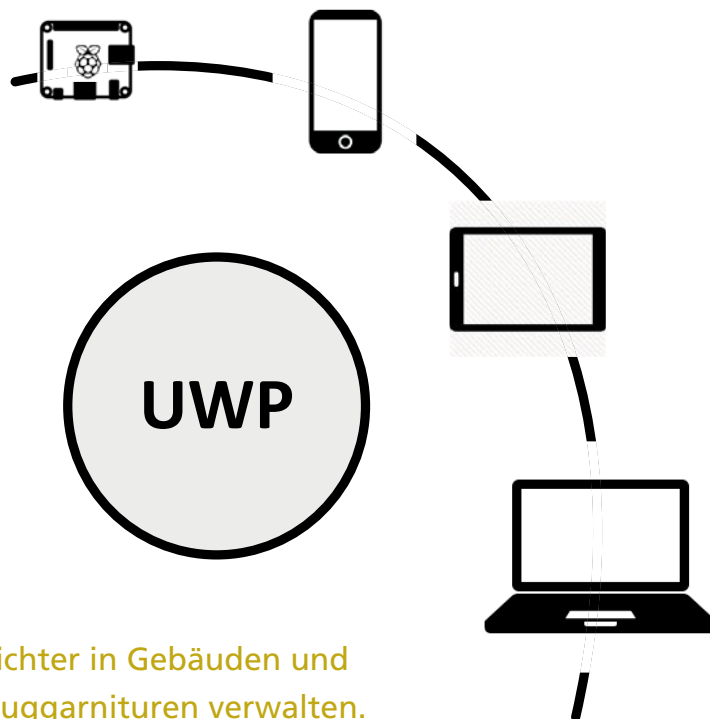


Bild 1: Apps für die UWP (Universal Windows Platform) laufen auf den unterschiedlichsten Gerätetypen.

Viele Modelleisenbahner werden ein Notebook oder einen PC zur Steuerung der digitalen Modellbahn verwenden. Mit speziellen Steuerungsprogrammen ist jede Stufe vom manuellen bis hin zum fahrplangesteuerten vollautomatischen Betrieb möglich. Auch für andere Aufgaben, zum Beispiel für die Verwaltung eines umfassenden Fuhrparks, bietet sich Software an. Auf den meisten Rechnern wird dabei Microsoft Windows laufen. Dafür gibt es das größte Softwareangebot und die Anwender sind mit der Bedienung und der Systemadministration auch bestens vertraut. Statt nur fertige Software einzusetzen, kann ein besonderer Reiz darin bestehen, auch eigene Programme zu entwickeln. In der DiMo hatten wir dazu bereits einige Artikel.

Eine besondere Herausforderung besteht darin zu ermitteln, welchem Zweck das Modellbahnprogramm dienen soll. Typische Beispiele sind die Steuerung der Modellbahn oder die Verwaltung des rollenden Materials. Bei der Modellbahnsteuerung kann man wiederum unterscheiden, ob diese

manuell über die Oberfläche des Programms stattfindet oder ob die Software die Züge weitgehend automatisch steuern soll. Je nach Einsatzzweck sind die Programme anders aufzubauen, d.h. die Benutzeroberfläche ist anders zu gestalten. Auch die hardwaretechnischen Voraussetzungen sind etwas unterschiedlich. Hat man eine Maus und eine Tastatur zur Verfügung oder erfolgt die Interaktion über einen Touch-Monitor?

In dieser Artikelserie (siehe Kasten „Windows 10 Apps für die Modellbahn programmieren“) möchten wir Ihnen eine interessante Option zur Programmierung einer eigenen Software auf der Basis von Windows 10 vorstellen. Vielleicht denken Sie jetzt, also ganz normale Windows Programme? Nein, wir meinen die modernen Varianten, die sogenannten Apps für die Universal Windows Platform (UWP).

Mit der Version 8 von Microsoft Windows wurde mehr als ein Update der aktuellen Betriebssystemversion durchgeführt. Microsoft hat mit den Apps einen vollständig neuen Anwen-

dungstyp eingeführt, der mit Windows 10 ausgebaut wurde. Sogenannte Apps für die UWP können Sie auf einer breiten Palette von Geräten ausführen. Diese Art von Anwendungen laufen auf allen Geräten mit Windows 10, Windows 10 Mobile oder Windows 10 IoT, also neben dem klassischen Desktop-Rechner bzw. Notebook auch auf Tablets auf dem Raspberry Pi. Damit sind die Apps

## WINDOWS 10 APPS für die MODELLBAHN programmieren

**Teil 1:** Die universelle Windows Plattform als Ausgangsbasis. Die Programmierungsumgebung kennenlernen.

**Teil 2:** Das User Interface ist entscheidend. Wir gestalten eine App für die Modelleisenbahn.

**Teil 3:** Die Programmlogik umsetzen und Möglichkeiten der Datenspeicherung realisieren.

**Teil 4:** Anwendungsbeispiel: Modellbahnsteuerung via Touchscreen und der eigenen App.



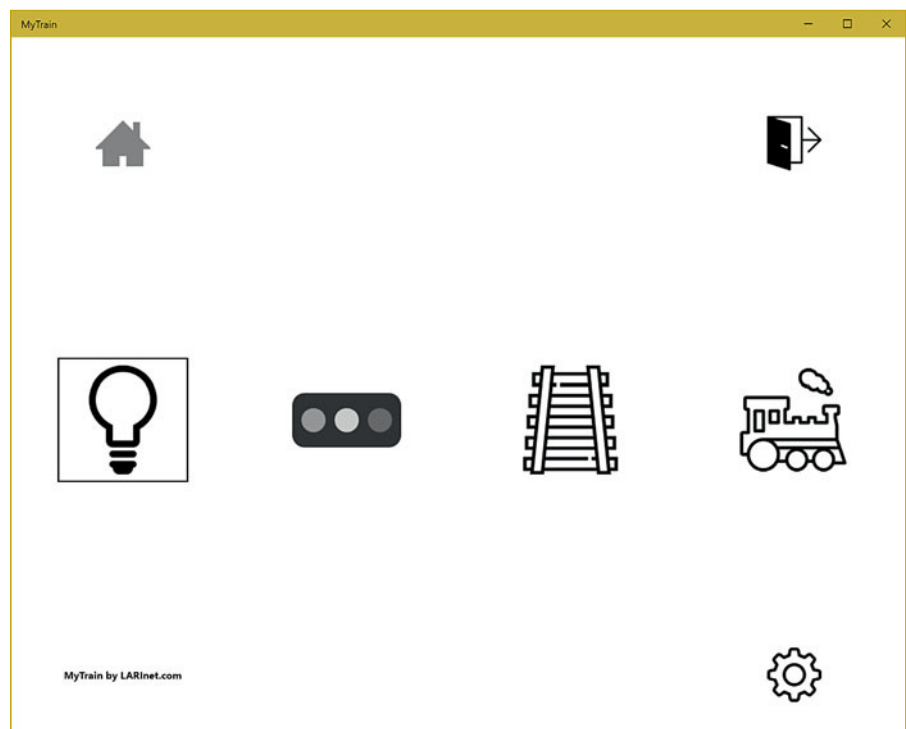
sowohl auf stationären wie auch mobilen Gerätetypen (Bild 1) nutzbar.

Was ist das Besondere einer solchen App gegenüber einer klassischen Desktop-Applikation? Sie gelten als leichtgewichtig. Funktionell sind sie auf ein konkretes Anwendungsgebiet beschränkt und stellen stets den Content (Inhalt) statt die Bedienung in den Fokus (Content first). Konkret bedeutet es, dass eine App nur eine Aufgabe erledigen sollte. Sie sollte jedoch auch bestmöglich auf diese eine Aufgabe zugeschnitten sein. Dabei bemüht man sich, diese Funktion möglichst gut und im Sinne des Benutzers umzusetzen (User Centered Design).

Eine Wetter-App versorgt den Nutzer lediglich mit Informationen zum aktuellen Wetter des ausgewählten Standortes. Die Fokussierung wird daran deutlich, dass man versucht, den Anwender bestmöglich zu unterstützen. Den gewünschten Standort kann man über die Tastatur selber auswählen oder lässt dies viel einfacher von der App über einen Zugriff auf Ortungsdienste erledigen.

Dieses Konzept kann man auch auf eine Software für die Modelleisenbahn übertragen. Eine App zur Verwaltung des rollenden Materials kann ggf. einen großen Teil der Daten zu den Lokomotiven und Wagen aus dem Internet beziehen. Und um das eigene Fahrzeug darzustellen kann man statt eines externen Fotos vielleicht schnell einen Schnappschuss mit der Kamera des Tablets erstellen. Das Ziel: Ein bestehendes Problem soll so einfach wie möglich gelöst werden.

Das zweite wichtige Merkmal von Apps ist ihr Fokus auf den Content. Bedienelemente, wie wir diese aus vielfältigen klassischen Desktop-Programmen kennen, wie Menüs und Dateneingabemasken, sind hier nicht angebracht. Wie man es vom Smartphone her kennt, klickt oder tippt man vielmehr direkt auf die Elemente der Benutzeroberfläche. Oft handelt es sich nicht um ein Klicken mit der Maus, sondern die Bedienung erfolgt durch Touch-Interaktion. Auch hier ein Beispiel: Die App erkennt, wenn ein Zug in



*Eine App zur Modellbahnsteuerung und Verwaltung*

den Bahnhofsbereich einfährt (Rückmeldung des Digitalsystems). Daraufhin wird auf dem Bildschirm der relevante Gleisausschnitt eingeblendet. Man hat jetzt die Möglichkeit die betreffenden Weichen zu stellen und die Signale zu schalten.

Fassen wir zusammen: Apps sind hinsichtlich Funktion und Bedienung stark fokussiert. Für uns als Modelleisenbahner könnte diese Art von Software von großem Interesse sein, denn eigentlich wollen wir keinen Computer bedienen, sondern uns mit der Modellbahn beschäftigen.

Eine weitere wichtige Besonderheit wollen wir nicht vergessen. Apps für die UWP kann man nicht über ein klassisches Installationsprogramm auf dem Rechner installieren. Auch kann man nicht einfach die ausführbare Datei kopieren. Üblicherweise kommen die Apps über den Store auf den Rechner. Für die eigene App und für Test- und Entwicklungszwecke kann man den Store aber umgehen. Dennoch: Haben Sie eine wirklich schöne App programmiert, welche auch für andere Nutzer

von Interesse ist, dann kann man diese über den Microsoft Store anderen Modelleisenbahnern zur Verfügung stellen. Für die Nutzung der App kann man ein paar Euro verlangen oder sie kostenfrei weitergeben.

Für den Zugriff auf den Store brauchen Sie als Entwickler einen Developer-Account. Als Anwender können Sie jederzeit auf den Store zugreifen. Im Microsoft Store ist das Thema Modellbahn noch unterrepräsentiert. Es findet sich aber zum Beispiel die App ECoS Cab, eine Anwendung zur Steuerung Ihres ESU Ecos mit Ihrem Windows Gerät.

Um sie etwas zu motivieren, uns auf dieser programmiertechnischen Reise zu folgen, beginnen wir mit einem konkreten Beispiel (Bild 2). Sie sehen die Oberfläche für eine alternative

#### LINKS

- [1] <https://www.visualstudio.com/de/downloads/>
- [2] <http://larinet.com>
- [3] <http://it-fachartikel.de>



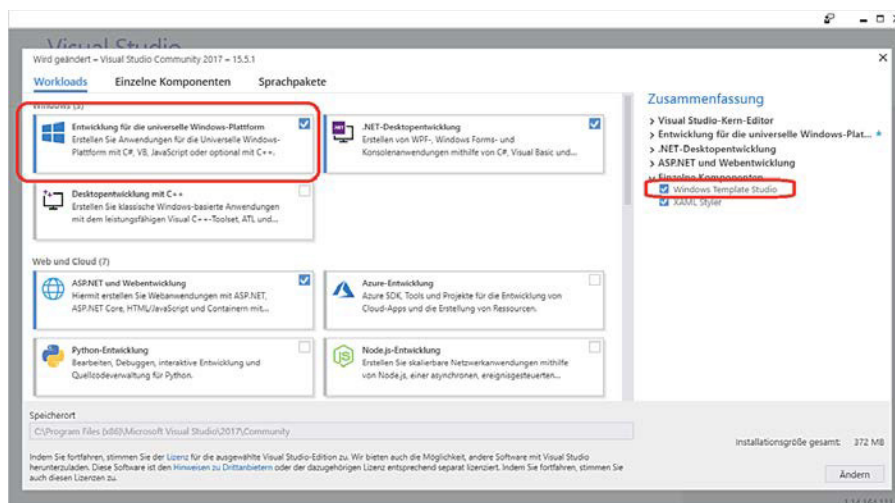


Steuerung der digitalen Modellbahn. Das Ziel ist es, die Oberfläche auf ein absolutes Minimum zu reduzieren und damit die Bedienung der Modellbahn in den Vordergrund zu holen. Die App läuft auf einem Windows-10-PC und als Steuerung dient ein kleinerer Touch-Monitor. Ein 10-Zoll-Gerät genügt.

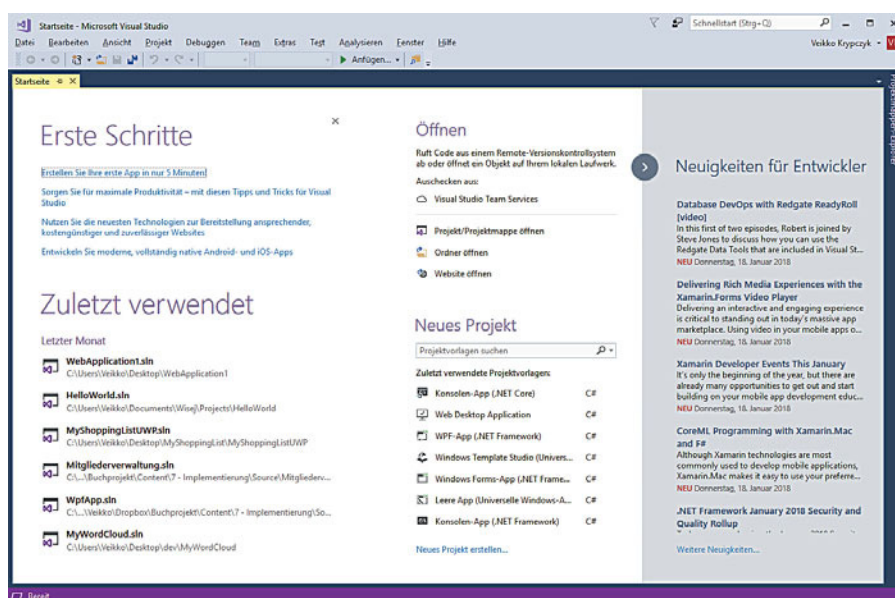
Ein paar Anmerkungen zum Design der Oberfläche: Es wird ausschließlich mit klaren und eindeutigen Symbolen gearbeitet. Links oben (Home) sieht man, wo man sich innerhalb der App befindet. Das Symbol ist schwächer in der Darstellung als die übrigen Elemente. Man kann darüber keine Aktion auslösen. Rechts oben dient der Tür-Button zum sofortigen Verlassen der App. Weiterhin liegen der App-Oberfläche folgende Ideen zu Grunde:

- Über den Home-Screen kann man im Moment vier Funktionen erreichen, d.h. Lichtsteuerung (Lampe), Signalsteuerung (Ampel), Weichensteuerung (Schiene) und Zugsteuerung (Lokomotive).
- Einstellungen kann man über den kleineren Zahnrad-Button am unteren Rand vornehmen. Man gelangt dann zu einem neuen Screen, mit identischem Aufbau der Oberfläche.
- Schrift ist weitgehend verzichtbar, damit wird die App auch für Kinder verständlich. Mein 4-jähriger Sohn bedient es schon recht zielsicher, d.h. der Nutzerkontext ist ausreichend berücksichtigt. Im Übrigen macht es auch den Erwachsenen Spaß, die App zu bedienen, da man nicht das Gefühl hat, am Computer zu sitzen. Modellbahn wird damit zu einem nichttechnischen Erlebnis für die ganze Familie!
- Weitere Funktionen, wie zum Beispiel die Verwaltung des rollenden Materials, können wir dann problemlos nachträglich ergänzen, indem wir ein weiteres Symbol auf der Oberfläche hinzufügen. Vergessen wir jedoch nicht: Eine App muss sich fokussieren. Überladen Sie diese nicht schon am Anfang mit zu vielen Ideen. Es gilt: Weniger ist hier mehr!

Im Laufe dieser Artikelserie werden wir Ihnen zeigen, wie man solche Apps programmiert, moderne Benutzeroberflächen gestaltet, die Programmlogik umsetzt und wo man die Daten



Auswahl der richtigen Installationspakete für Visual Studio 2017.



Die Entwicklung von Apps erfolgt in Visual Studio 2017.

speichern kann. Das Ziel ist es, einfach zu bedienende Apps zu erstellen. Und die Programmierung? Klar, hier gibt es einiges Neues zu lernen. Wenn Sie aber schon ein paar Programmiererfahrungen haben, dann werden Sie schnell vorankommen. Steigen wir gleich ein! Wir sehen uns jetzt an, was wir zur Programmierung alles benötigen.

## PROGRAMMIERUMGEBUNG EINRICHTEN

Zum Programmieren der Apps brauchen Sie einen PC bzw. ein Notebook mit Windows 10. Bevor Sie hier weitermachen, führen Sie alle Systemupdates durch! Das vermeidet später eine unnötige Fehlersuche. Als Entwicklungsumgebung wird Visual Studio verwendet und als Programmiersprache C# eingesetzt. Die Schritte Download,

Installation und ersten Test sollten Sie hintereinander ausführen. Nehmen Sie sich dazu bitte etwas Zeit! Die aktuelle Version ist Visual Studio 2017. Die Community-Edition ist kostenfrei und für diese Zwecke vollständig ausreichend. Sie finden den Download unter [1]. Hinweis: Bitte nicht mit Visual Studio Code verwechseln! Nach dem Download der Installationsdatei startet das Setup von Visual Studio 2017. Die Entwicklungsumgebung ist umfassend und universell einsetzbar. Wir benötigen nur bestimmte Komponenten. Im Dialogfeld zur Konfiguration wählen wir das Paket, das als Workload bezeichnet wird und als Entwicklung für die universelle Windows Plattform und ergänzend aus den Optionen Windows Template Studio (Bild 3) dient.

Damit haben wir alles zusammen, um mit der Programmierung von Apps



für die UWP zu starten. Das Windows Template Studio erleichtert uns den Einstieg, in dem es uns Vorlagen für die App-Programmierung mit an die Hand gibt. Bestätigen Sie diese Auswahl und das System erledigt die Installation. Je nach Geschwindigkeit Ihrer Internetverbindung dauert das eine Weile. Zeit für eine kurze Pause und einen Kaffee!

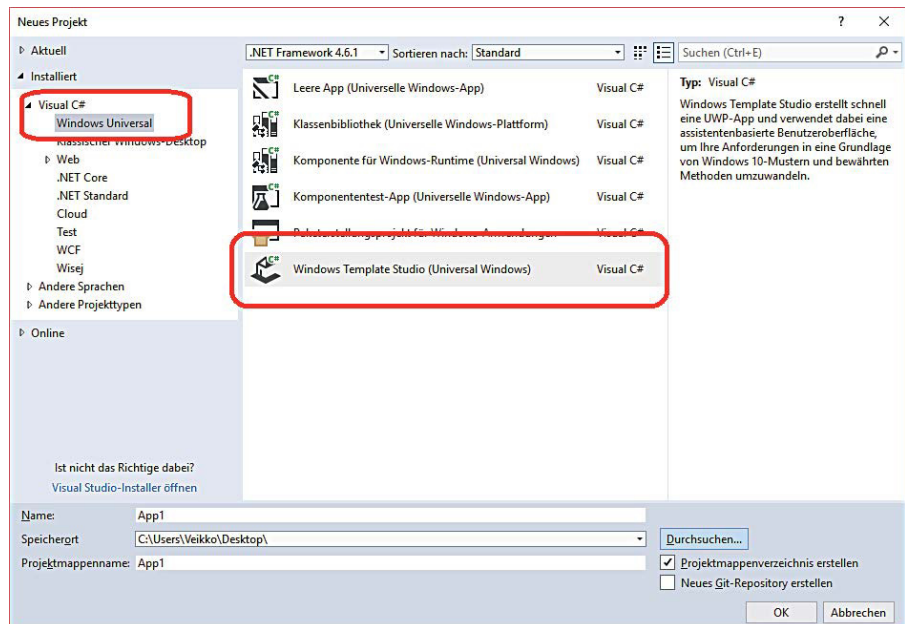
Ist die Installation erledigt, können wir Visual Studio 2017 das erste Mal starten. Die Startseite präsentiert aktuelle Informationen und Links zu neuen und bisher bearbeiteten Projekten (Bild 4). Los geht es mit unserer ersten App! Sie werden sehen, das geht leichter als gedacht.

## EIN ERSTES BEISPIEL

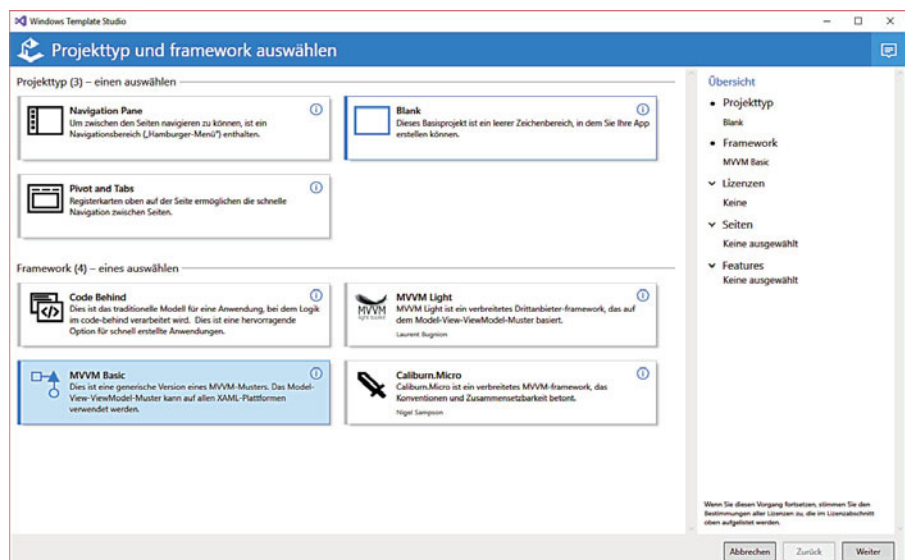
Wir legen als Erstes ein neues Projekt an. Das geht am schnellsten über die Menüfolge Datei | Neues Projekt. Visual Studio 2017 bietet daraufhin eine ganze Palette an Möglichkeiten (Bild 5). Wir wählen unterhalb des Zweiges Visual C# den Eintrag Windows Universal. Hier werden alle Projekttypen zu Apps für die UWP angezeigt. Grundsätzlich könnten wir auch mit dem Eintrag Leere App (Universal Windows-App) starten. Als Hilfestellung haben wir jedoch das Windows Template Studio (Universal Windows) installiert. Wir entscheiden uns daher auch für diesen Eintrag. Damit werden wir einen wenige Schritte umfassenden Assistenten durchlaufen, welcher uns das Projekt vorkonfiguriert.

Der Assistent bietet uns die eine oder andere Option, um den Aufbau der App in die gewünschte Richtung zu lenken. Im nächsten Dialogfeld werden wir um Auswahl der Optionen zum Projekttyp und zum Framework gebeten (Bild 6). Dazu zwei Anmerkungen: Der Projekttyp bestimmt im Wesentlichen, auf welche Art und Weise die Navigation zwischen den Seiten (Pages) einer App erfolgt. Wir starten ganz einfach und wählen Blank, denn unsere erste Beispiel-App soll nur eine Seite haben.

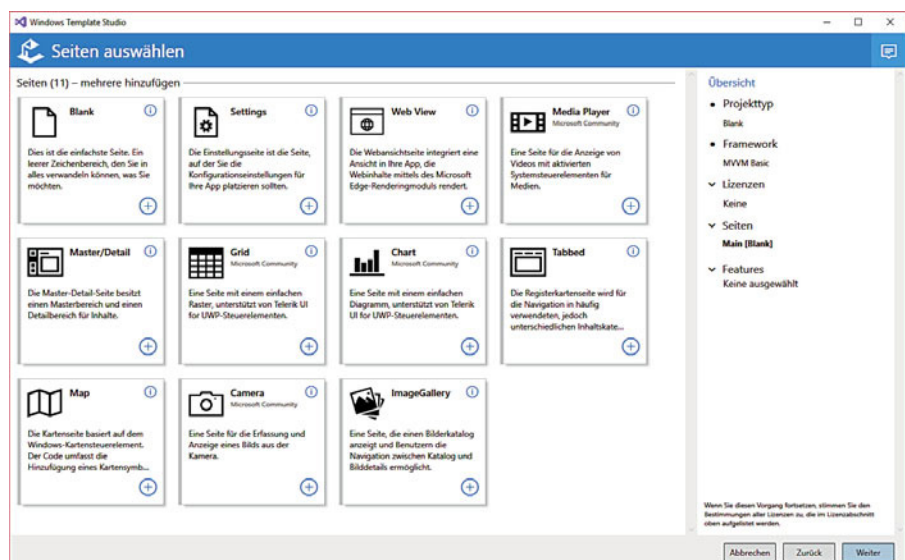
Bei Framework wählen Sie bitte MVVM Basic. Es sorgt dafür, dass die Projektstruktur der App nach einem vorgegebenen Muster aufgebaut wird. Dann klicken Sie auch schon auf „Weiter“. In den nächsten beiden Dialogen (Bild 7 und Bild 8) belassen Sie alles bei



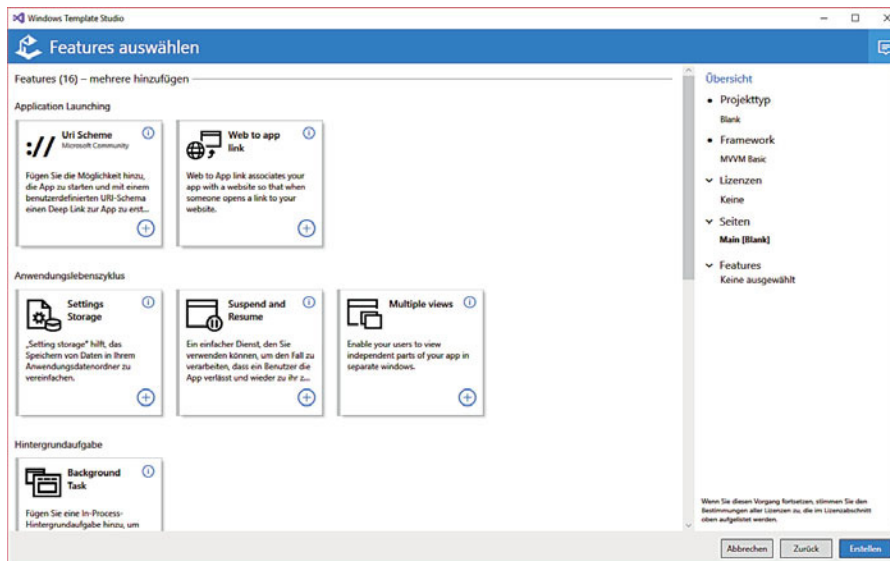
Leichter Projektstart mit Hilfe von Windows Template Studio



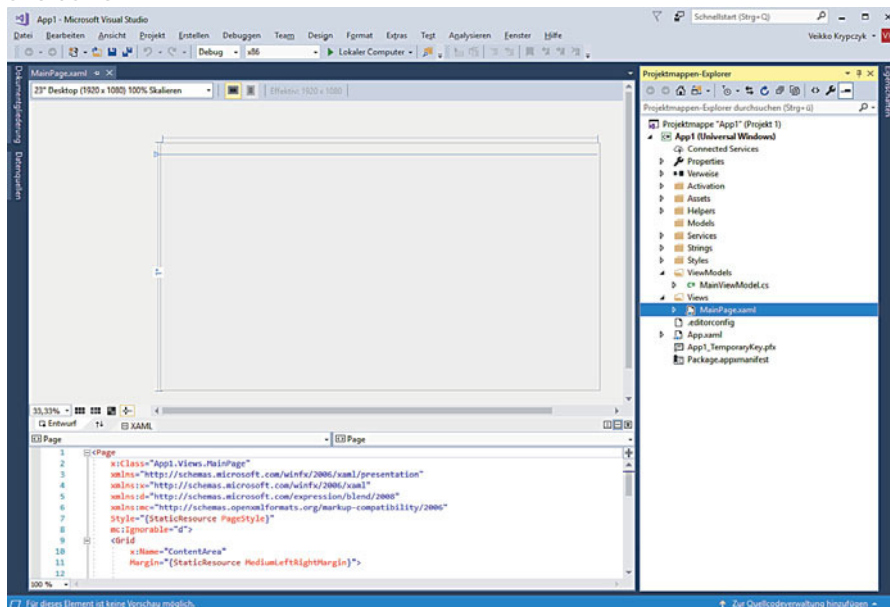
Auswahl Projekttyp und Framework



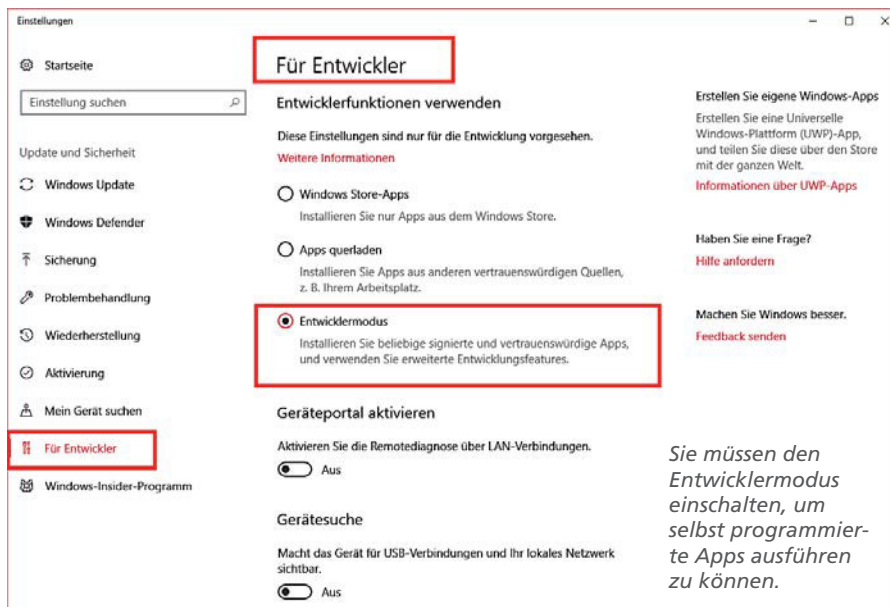
Man könnte weitere Seiten zur App hinzufügen. Keine weiteren Eingaben erforderlich



Zusätzliche Features der App können Sie hier konfigurieren. Keine weiteren Eingaben erforderlich



Visual Studio 2017 hat die Projektstruktur für unsere erste App erstellt



den Vorgaben. Schließen Sie das letzte Dialogfeld, indem Sie auf „Erstellen“ klicken. Ihr Rechner wird etwas arbeiten und Ihre erste App wird automatisch generiert.

Das Projekt wird in Visual Studio 2017 angezeigt. Über den Menüpunkt „Ansicht | Projektmappe-Explorer“ bekommen Sie einen Überblick über die Dateien des Projektes (Bild 9). Es ist am Anfang noch nicht erforderlich, dass man bereits alle Zusammenhänge einordnen kann. Trotzdem dazu einige Erklärungen zu den wichtigsten Ordnern:

**Assets:** Hier werden die grafischen Ressourcen zur App, wie Bilddateien für die Logos gespeichert. Im Ordner sind bereits einige Vorlagen, die man für die eigene App individualisieren kann.

**Models:** Hier werden die Dateien abgelegt, welche die Programmdaten enthalten.

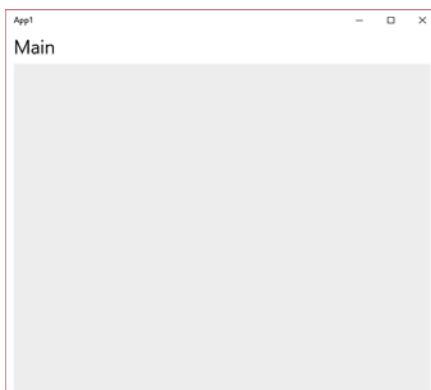
**ViewModels:** Hier wird die Programmlogik programmiert. Das ViewModel verbindet das Model mit der View.

**Views:** Die Dateien dieses Ordners beschreiben die Seiten (Pages) der Benutzeroberfläche. Eine Datei namens MainPage.xaml ist schon vorhanden. Diese werden wir in der kommenden Ausgabe gestalten. Es ist die Hauptseite unserer App, und im Moment noch fast leer. Sehen Sie es sich an, dazu klicken Sie auf die Datei doppelt!

Die weiteren Ordner dienen dazu, weitere Quellcodedateien für bestimmte Hilfsfunktionen aufzunehmen. Das können wir jetzt getrost ignorieren. Wichtig ist zudem noch die Datei Package.appxmanifest. Sie enthält die wichtigsten Einstellungen zur App. Dazu gehört u.a. der Name der App, die Sprache, Informationen zur Darstellung und die Zuordnung von Symbolen und Logos. Mit einem Doppelklick auf diese Datei öffnet Visual Studio 2017 einen Editor für das komfortable Bearbeiten der Datei. Aber das brauchen wir jetzt noch nicht.

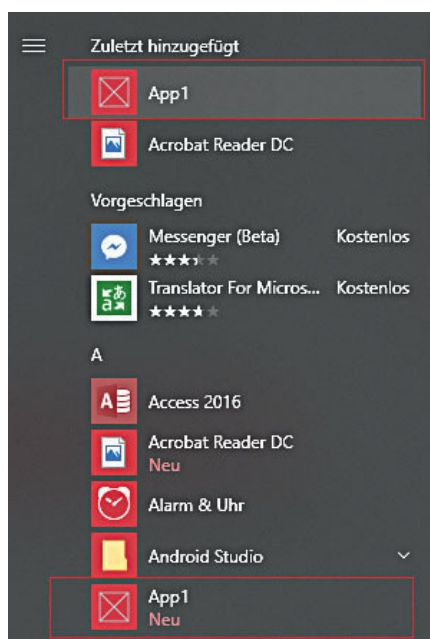
Nach so viel Technik, wollen wir auch sehen, ob es schon funktioniert. Doch bevor Sie beherzt auf den grünen Pfeil zum Ausführen (Lokaler Computer) in der Symbolleiste von Visual Studio 2017 klicken, müssen Sie das Ausführen von Apps noch auf Ihrem PC erlauben. Wir hatten bereits eingangs er-





Die App besteht zunächst nur aus einem leeren Fenster. Funktion und Oberfläche folgen bald!

Das Startmenü von Windows 10 enthält bereits einen Eintrag zur App.



wähnt, dass Apps offiziell nur aus dem Store geladen und auf diese Weise auf dem System installiert werden dürfen. Für Entwickler gibt es natürlich eine Ausnahme, denn im Microsoft Store können nur fertige Apps über einen Entwickler-Account eingestellt werden.

Um Apps auf dem System als Entwickler auszuführen, gehen Sie über den Startbutton von Windows 10. Rufen Sie Start | Einstellungen | Entwicklerfunktionen auf. Es erscheint das entsprechende Konfigurationsmenü. Aktivieren Sie den Entwicklermodus (Bild 10). Windows 10 kann dabei durchaus noch das eine oder andere Systemupdate im Hintergrund nachladen und installieren. Es sollte schnell und ohne Probleme erledigt sein. Mit der Aktivierung des Entwicklermodus signalisieren Sie Windows 10, dass es auch Apps ausführen soll, die nicht aus dem offiziellen Store kommen.

Jetzt können Sie zurück zu Visual Studio 2017 wechseln und von dort die App starten (grüner Pfeil, Eintrag: Lokaler Computer). Nach wenigen Augenblicken wird das System Ihre App das erste Mal starten. Klar, Sie können noch keine Wunder erwarten, denn Sie haben ja noch keine Benutzeroberfläche gestaltet oder eine Programmfunktion programmiert. Aber immerhin: Ein App-typisches Fenster erscheint (Bild 11). Dieses gilt es dann mit der

eigenen App-Idee und Funktion zu beleben. Das gehen wir an, versprochen!

Interessant ist ebenso, dass die App sogleich im Startmenü von Windows 10 eingetragen wird (Bild 12). Super Sache – allein dieses Feature mit einer klassischen Windows-Applikation zu bewerkstelligen, erfordert ein eigenes Installationsprogramm.

Und die nächsten Schritte sind ganz klar vorgegeben und keine Hexerei. Wir werden als Erstes die Benutzeroberfläche der App gestalten. Jetzt wissen wir auch schon, wo wir ansetzen müssen. Dazu muss die Seite MainPage.xaml im Order Views angepasst werden. Aber das ist ein Thema für einen

weiteren Artikel und zwar den zweiten Teil unserer Serie.

## FAZIT UND AUSBLICK

Oft denkt man bei Apps nur an die mobilen Systeme wie Android und iOS. Apps heißen aber auch die modernen Varianten der Windows-Applikationen, welche auf einer Vielzahl von Geräten mit Windows 10 laufen. Diese sind für die Aufgaben des Modelleisenbahners gut geeignet. Sie bieten viele Möglichkeiten, das Bedienkonzept an die Bedürfnisse exakt anzupassen, sind modern und es gibt leistungsfähige Werkzeuge, diese Apps zu programmieren.

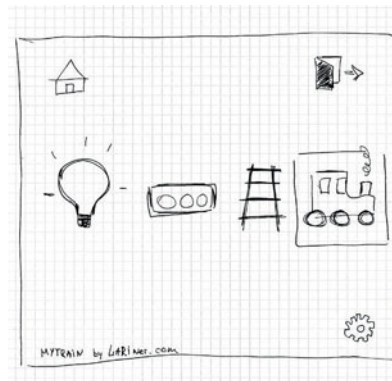
Am interessantesten ist es jedoch, dass Apps für die UWP auch auf einem Desktop-PC, zum Beispiel mit angeschlossenem Touch-Monitor, laufen. Da braucht man keine neue Hardware und bekommt ein ganz neues Bediengefühl. Auch wenn die Benutzeroberflächen von Apps sehr aufgeräumt aussehen, muss man sich dennoch ein paar Gedanken machen, wie man diese gestaltet. Welche Symbole benötigen wir und wie erfolgt die Navigation zwischen den Screens? Das Einfache ist oft ziemlich schwer! Die Gestaltung und die technische Vorgehensweise zur Umsetzung einer solchen App sind Gegenstand unseres zweiten Artikels. Bleiben Sie dran und neugierig.

Ein kleiner Hinweis zum Schluss: Die Testapplikation können Sie von [2] herunterladen.

Dr. Veikko Krypczyk

## WETTBEWERB: MODELLBAHN-APPS BRAUCHT DAS LAND

Die Vielfalt der Modellbahnsoftware ist doch eher übersichtlich. So individuell wie die Anlagen ihrer Besitzer sind auch die Wünsche bezüglich der Software. Der eine Modelleisenbahner möchte ein realitätsnahes Stellpult, der nächste will nur so einfach wie möglich die Modellbahn bedienen. Einheitsbrei war gestern. Entwerfen Sie Ihre eigene App-Idee! Am Anfang steht ein Konzept und vielleicht eine Skizze der Bedienoberfläche. Das geht jetzt schon! Unsere nebenstehende Ideenskizze zeigt es. Im Laufe der kommenden drei Teile machen wir Sie ein Stück weit fit, Ihre Idee in die Tat umzusetzen. Am Ende suchen wir die spannendsten App-Ideen und vielleicht die eine oder andere gelungene Umsetzung in die Praxis. Wir bleiben am Ball!





Es war mal wieder Spielwarenmesse in Nürnberg. Und wie jedes Jahr traf dort „die halbe Branche“ zusammen. Allen Unkenrufen zum Trotz war die Stimmung bei Ausstellern und Besuchern gut und man sieht gemeinsam optimistisch in die Zukunft. Märklin ist einmal mehr das Zugpferd der Branche und kann im Kielwasser der Jim-Knopf-Verfilmung der spielerischen kleinen Eisenbahn neuen Glanz verleihen.

Wir alle sind groß geworden mit den Geschichten von Jim, Lukas und der Lokomotive Emma. Einer der größten Filmproduzenten, Warner Brothers, hat die Rechte an Michael Endes Abenteuergeschichte über Freundschaft und Mut erworben und bringt den Film ab dem 29. März in die Kinos. Heute ist es schon fast etwas Besonderes, wenn eine Eisenbahn, gar noch eine Dampflok, in den Mittelpunkt der kindlichen Aufmerksamkeit gestellt wird (und nicht ein Auto oder Raumschiff oder Superheld oder ...). Umso erfreulicher ist es, dass Warner bei der Vermarktung die gleiche Merchandising-Strategie fährt wie auch bei anderen Kinoproduktionen.

Man lud Märklin zu einer Kooperation in Sachen Jim, Lukas und besonders Emma ein, haben doch die Göppinger auch international eine gute Reputation in Sachen kleiner Eisenbahn. Dies kann man durchaus als Glücksfall verstehen, nicht nur für Märklin, sondern für die ganze Branche. Nietenzähler mögen bei Emma zwar die Nase rümpfen („So etwas

kann es doch beim Vorbild gar nicht geben!“), aber von der allgemeinen Auf-

merksamkeit für liebenswerte

kleine Eisenbahnen profitieren wir alle. Wenn Sie Kinder oder Enkel haben: Laden Sie sie ein ins Kino zu Jim Knopf und Lukas, den Lokomotivführer. Einen besseren „Dienst“ können Sie der Modellbahn kaum tun!

Doch, können Sie!

Wenn die Kinder Eisenbahn spielen wollen, machen Sie mit! Holen Sie Ihre alten Gleise samt Fahrtrafo heraus und stellen Sie eine kleine Lok ab. Die heißt dann nicht Emma, sondern vielleicht Anna und ist Emmas Schwester. Oder Sie belohnen Märklin für sein Engagement und investieren direkt in ein Startset mit Emma und haben gleich die passenden Figuren von Jim und Lukas dabei ...



- [http://www.warnerbros.de/kino/jim\\_knopf\\_und\\_lukas\\_der\\_lokomotivfuehrer.html](http://www.warnerbros.de/kino/jim_knopf_und_lukas_der_lokomotivfuehrer.html)
- <https://www.maerklin.de/de/produkte/details/article/29179/>

Ihr DiMo-Team wünscht Ihnen einen schönen Kino-Frühling!

## Titelthema der nächsten DiMo: SCHALTEN AUF DER MODELLBAHN DiMo 3/2018 erscheint im Juni 2018

### IMPRESSUM

#### DIGITALE MODELLBAHN

erscheint in der Verlagsgruppe Bahn GmbH,  
Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck  
Tel. 0 81 41/5 34 81-0 • Fax 0 81 41/5 34 81-200  
digitalemodellbahn@vgbahn.de  
www.digitalemodellbahn.vgbahn.de



#### REDAKTION

Verantwortl. f. d. Inhalt: Tobias Pütz (Durchwahl -212, tobias.puetz@dimovgbahn.de)  
Gideon Grimm (Durchwahl -235, gideon.grimm@dimovgbahn.de)  
Gerhard Peter (Durchwahl -230, gerhard.peter@dimovgbahn.de)

#### AUTOREN DIESER AUSGABE

Thorsten Bresges, Gerard Clemens, Manfred Grünig, Heiko Herholz, Alexander Kath,  
Dr. Veikko Krypczyk, Maik Möritz, Armin Mühl, Thorsten Mumm, Christoph Schörner

#### LAYOUT

Kathleen Baumann

#### VERLAGSGRUPPE BAHN GMBH

Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck  
Tel. 0 81 41/5 34 81-0 • Fax 0 81 41/5 34 81-100



#### GESCHÄFTSFÜHRUNG

Manfred Braun, Ernst Rebele, Horst Wehner

#### VERLAGSLEITUNG

Thomas Hilge

#### ANZEIGENLEITUNG

Bettina Wilgermeier (Durchwahl -153)

#### ANZEIGENSATZ UND -LAYOUT

Evelyn Freimann (Durchwahl -152)

#### VERTRIEBSLEITUNG

Elisabeth Menhofer (Durchwahl -101)

#### KUNDENSERVICE UND AUFTRAGSANNAHME

Sandra Corvin (-107), Angelika Höfer (-104), Ingrid Janik (Durchwahl -108),  
Petra Schwarzendorfer (-105), bestellung@vgbahn.de

#### AUSSENDIENST

Christoph Kirchner (Durchwahl -103), Ulrich Paul

#### VERTRIEB PRESSEGROSSO UND BAHNHOFBUCHHANDEL

MZV GmbH & Co. KG, Ohmstraße 1, D-85716 Unterschleißheim,  
Tel. 089/31906189, Fax 089/31906190

#### ABO-SERVICE

FUNKE direkt GmbH & Co. KG, Sternstr. 9-11, 40479 Düsseldorf,  
Tel. 0211/690789-985, Fax 0211/690789-70, abo@vgbahn.de

#### ERSCHEINUNGSWEISE UND BEZUG

4 x jährlich, pro Ausgabe € 8,00 (D), € 8,80 (A), sfr 16,00  
Jahresabonnement (4 Ausgaben und CD) € 28,00 (Inland), € 34,00 (Ausland)  
Das Abonnement gilt bis auf Widerruf, es kann jederzeit gekündigt werden.

#### DRUCK

Vogel Druck und Medienservice GmbH, 97204 Höchberg

#### COPYRIGHT

Alle Rechte vorbehalten. Übersetzung, Nachdruck, Reproduktion oder sonstige Vervielfältigung – auch auszugsweise und mithilfe elektronischer Datenträger – nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung der VGBahn. Mit Namen versehene Beiträge geben die Meinung des Verfassers und nicht unbedingt die der Redaktion wieder.

#### ANFRAGEN, EISENDUNGEN, VERÖFFENTLICHUNGEN

Leseranfragen können i.d.R. nicht individuell beantwortet werden; bei Allgemeininteresse erfolgt ggf. redaktionelle Behandlung oder Abdruck auf der Leserbriefseite. Für unverlangt eingesandte Beiträge wird keine Haftung übernommen. Alle eingesandten Unterlagen sind mit Namen und Anschrift des Autors zu kennzeichnen.

Die Honorierung erfolgt nach den Sätzen der VGBahn. Die Abgeltung von Urheberrechten oder sonstigen Ansprüchen Dritter obliegt dem Einsender. Das bezahlte Honorar schließt eine künftige anderweitige Verwendung ein, auch in digitalen On- bzw. Offline-Produkten. Eine Anzeigenablehnung behalten wir uns vor. Zzt. gilt die Anzeigenpreisliste vom 1.1.2018.

#### HAFTUNG

Sämtliche Angaben (technische, sonstige Daten, Preise, Namen, Termine u.ä.) ohne Gewähr.

ISSN 2190-9083 9. Jahrgang





# Nächster Halt:

## Ihre Steckdose.

## DB Strom



## für Ihr Zuhause.

### Bequem, preiswert, grün.

Dass unsere Züge mit 16,7 Hz-Strom ziemlich zügig unterwegs sind, wussten Sie sicher schon. Weniger bekannt ist, dass Sie mit 50 Hz-DB Strom auch die Weichen Ihrer Modelleisenbahn auf nachhaltige und günstige Energie umstellen können – ganz ohne Wechselrisiko!

Zum Umsteigen einfach auf **[www.dbstrom.de](http://www.dbstrom.de)** gehen. Halten Sie dazu Ihre letzte Stromabrechnung bereit. Bonus und Wunschprodukt auswählen, persönliche Daten ergänzen und Wechselwunsch bestätigen – fertig. Den weiteren Wechselprozess inklusive Kündigung Ihres bisherigen Stromlieferanten übernehmen wir.

Oder so: QR-Code einscannen und einfach wechseln.

**Jetzt  
wechseln:  
[dbstrom.de](http://dbstrom.de)**



# Tausch-Geschäft

**Digital**  
**plus**  
by Lenz

Sie besitzen einen LH90 oder einen LH100 mit Software Version ab 3.0?

**Prima.** Sie möchten aber gerne den neuen, vielseitigen Handregler **LH101** haben? Den mit dem fein abgestuften, präzisen **Drehregler**? Den mit dem **Normal- oder Rangiermodus**, damit man beim Rangierbetrieb nicht aufs Display schauen muss, sondern sich auf die Lok konzentrieren kann? Den mit den drei **Clubmodi**, mit dem man auch ungeübte „Lokführer“ eine Lok steuern lassen kann? Den mit der Möglichkeit, **Fahrstraßen** einzurichten und abzuspeichern? Den, bei dem **Helligkeit und Kontrast** des Displays individuell einstellbar sind?

**Auch prima!** Dann haben wir hier ein **unwiderstehliches Angebot**: Sie schicken uns Ihren funktionstüchtigen und intakten Handregler und erhalten **im Tausch** (das heißt, der eingeschickte Handregler bleibt bei uns) den neuen LH101 zum **Vorzugspreis von 79 Euro** (zzgl. 7 Euro Versand).

Und was haben Sie dann? Ein gutes Geschäft gemacht!

Bitte senden Sie den Handregler erst nach Start der Aktion ein (voraussichtlich 2. Quartal, Bekanntgabe auf unserer Webseite)!

Lenz-Elektronik GmbH • Vogelsang 14 • 35398 Gießen • 06403 - 900 10 • [info@digital-plus.de](mailto:info@digital-plus.de) • [www.digital-plus.de/lh101](http://www.digital-plus.de/lh101)