

3-2026



DiMo

Digitale Modellbahn

Deutschland € 8,90

Österreich € 9,80 | Schweiz CHF 16,00

Luxemburg, Belgien € 10,20

Portugal, Spanien, Italien € 12,00

Finnland € 12,50 | Niederlande € 10,90

ISBN 978-3-98702-277-7



ELEKTRIK, ELEKTRONIK, DIGITALES UND COMPUTER



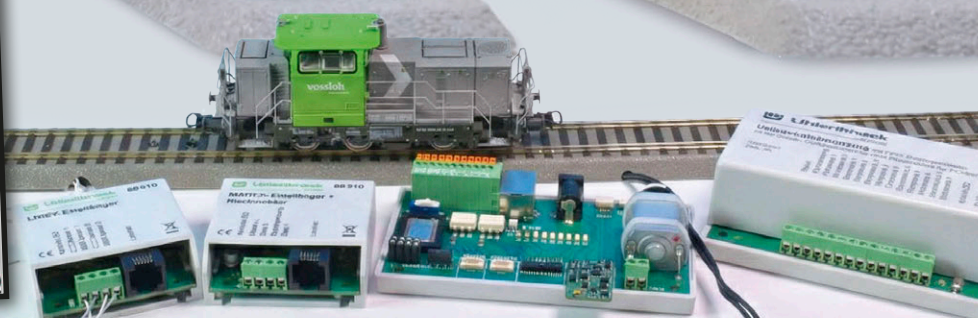
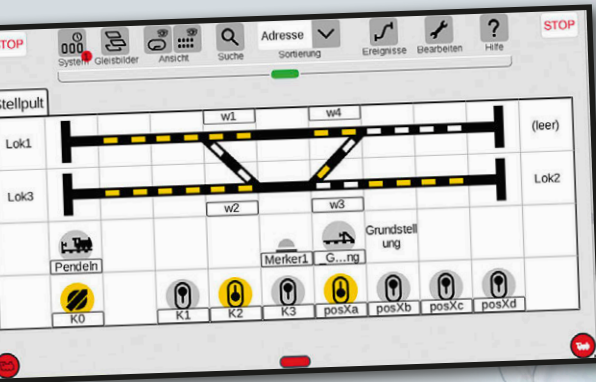
CS3-Update
Neue Funktionen:
Das müssen Sie wissen!

Pendeln mit Pfiff

Tipps, Tricks, Praxistest: So geht's automatisch auch ohne PC



Pendelbetriebs-Praxis im Musteraufbau:
Equipment von Märklin, Piko, ESU und Uhlenbrock im Vergleich



22 Seiten Digital-Neuheiten!

Auf dem Prüfstand: Minitrix-Metropolitan & DR-V 100 von ESU

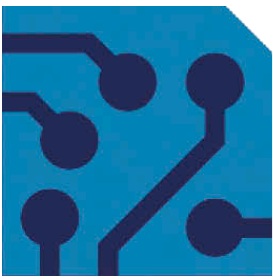


Auf 250 m² mit BiDiB und iTrain

Wiederaufgebaut: So gelang der Umzug der H0-Großanlage „Smilestones“



Vorab-Test: Das bietet Pikos Digitalsystem für die Gartenbahn



YAMoRC®

DIGITAL



<http://yamorc.de>

QUALITÄT ist ENTSCHEIDEND

Vom Modellbahner für Modellbahner

YD7010

- DCC-Zentrale
- LocoNet
- XpressNet
- LAN
- WLAN
- 3 Ampere



NEU



YD7652-TURN

- Drehscheiben-Steuerung
- Fleischmann H0 und N
- Roco H0 und TT
- Märklin 7286
- Keine Umbauten an der Drehscheibe
- Steuerung mit ESU ECoS
- Unterstützt von WDP, iTrain und TrainController



Protokolle

- DCC & Motorola
- Fleischmann TurnControl
- Märklin 7686



YaMoRC Produkte sind erhältlich über den Fachhandel.



Automatik ohne PC

HIN UND HER



Foto: Martin Knaden

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

ich kann mit dieser Ausgabe der Digitalen Modellbahn ein kleines Jubiläum feiern. Vor fünf Jahren habe ich die Redaktion dieser Zeitschrift von meinem Vorgänger und DiMo-Erfinder Tobias Pütz übernommen. Folgerichtig ist die nun vorliegende Ausgabe bereits das 20. Heft, das auf meinem Rechner entstanden ist.

Lange Zeit hat mich als Mann im Hintergrund Martin Knaden begleitet, von dessen langjähriger Erfahrung als MIBA-Chefredakteur ich profitieren und viel lernen durfte. Danke, Martin!

Inzwischen genießt Martin Knaden seinen Unruhestand und ist als freiberuflicher Autor vor allem für „seine“ MIBA im Einsatz und gelegentlich auf Modellbahnveranstaltungen anzutreffen, so zum Beispiel auf der gerade vergangenen Intermodellbau in Dortmund. Anlass war die Verleihung des Leserpreises „Das Goldene Gleis“, an der auch Sie, liebe DiMo-Leser, mitgewirkt haben, denn die Vorschläge in der Kategorie Technik kamen aus der DiMo-Redaktion und selbstverständlich durften Sie mit abstimmen, und das sogar in allen Kategorien. Der Technikpreis ging an ESU für das Mobile Control Pro. ESU zeigt auch bei diesem Gerät, dass Produktpflege ernst genommen wird, denn in dieser Ausgabe berichten wir auf Seite 12, welche neuen Möglichkeiten das gerade frisch ausgelieferte Software-Update bietet.

Dortmund ist der Abschluss und Höhepunkt der Modellbahn-Messesaison. Zu diesem Termin am Ende des Frühjahrs kündigen viele Hersteller Neuheiten an, die über den Sommer finalisiert und im Herbst ausgeliefert werden. Wir waren nicht nur wegen der Preisverleihung vor Ort, sondern haben auch erkundet, was alles neu ist.

Ein paar Dinge durften wir gleich mitnehmen oder sind schon vorab in der Redaktion eingegangen, sodass wir sie auch in dieser Ausgabe unter die Lupe nehmen konnten.

Auf der Messe gab es für mich ein ziemliches Hin und Her, denn ich hatte einen Messestand in Halle 4 und habe auf einer Bühne in Halle 7 zahlreiche Vorträge zu digitalen Themen gehalten.

Hin und Her ist auch das Motto dieser Ausgabe, denn wir beschäftigen uns hier mit dem Schwerpunktthema „Automatik ohne PC“. Dieses ist schon recht vielfältig und wir mussten uns daher auf einen Teilbereich beschränken. Diesmal geht es um erweiterte Pendelzugsteuerungen, bei denen bis zu drei Triebfahrzeuge pendeln. Ein anschauliches Beispiel mit einer kleinen Testanlage zeigt die Möglichkeiten von Piko, Märklin, ESU und Uhlenbrock. In einem ergänzenden Überblick zeigen wir, welche weiteren Verfahren bei anderen Herstellern existieren.

Das Grundthema „Automatik ohne PC“ wird uns eine Weile begleiten. In der nächsten Ausgabe im Herbst werden wir uns dem Teilaspekt der Blocksteuerungen widmen.

Etwas Hin und Her gibt es auch beim neuesten Software-Update für die CS3. Einige Modellbahner haben dies schon rückgängig gemacht, weil es vor allem im Zusammenspiel mit PC-Programmen zu Problemen kommt. Märklin arbeitet derzeit an der Behebung und wird schnellstmöglich ein Korrektur-Update veröffentlichen. Unabhängig von diesen Problemen ist das grundlegende Update auf jeden Fall eine interessante Sache, weil eine Fülle von neuen Möglichkeiten ausgerollt wurde. Unser CS3-Mann Lothar Seel beschreibt ab Seite 60 die neuen Features.

Ohne viel weiteres Hin und Her wünsche ich Ihnen nun viel Spaß mit dieser Ausgabe.

Heiko Herholz



P.S.: Ich freue mich über jeden neuen Abonnenten. Alle weiteren Infos und ein Testabo gibt es hier: abo.digitale-modellbahn.de



Editorial	03	Hin und Her
Neuheiten	06	Digital-Eldorado
Unter der Lupe	09	ELNA mit Schleifer
	10	Brot-&-Butter-Lok
	12	Update Mobile Control Pro von ESU
	14	Alles in einem ABC2 von Tams
	16	Drehscheibe de Luxe
	18	Die Jumbos kommen
	22	Eine Platine für Charlie
	24	Anziehung im ganzen Zug
	27	Ab in den Garten
Pendelbetrieb	30	Pendeln im Überblick
	36	Neue Fahrstraßensteuerung
	40	Perpetuum Mobile
	44	Gehirnakrobatik
Decoder einbauen	48	Triebwagen mit Durchsicht
	52	Sound-Nachrüstung
PRAXIS	56	Auch für Analog
	60	Updates bei Märklin
	66	Die Schlange im Stellwerk Teil 7: Nummernstellpulte
	72	Heiko macht jetzt in Autos
Anlagenbericht	74	Der große Umzug
Technik erklärt	80	Name an der Lok ...
Vorschau IMPRESSUM	82	Blockbetrieb – auch ohne PC

Praxis

Seite 56: Auch für Analog

Heiko Herholz hat das Hefthema und die Platinen von Widmann Electronic zum Anlass genommen, um eine Pendelzugsteuerung für den Analogbetrieb zu entwickeln. Bei der Code-Generierung hat eine KI geholfen.



Alle Fotos: Heiko Herholz

Lupe

Seite 16: Drehscheibe de Luxe

YaMoRC hat als Neuheit in Dortmund eine Drehscheibensteuerung der Luxusklasse vorgestellt, die alle denkbaren Fälle abdeckt. Heiko Herholz hat die neuen Module schon getestet und berichtet ab Seite 16.



IHR DIGITALER EINSTIEG

3 passende Angebote mit Wunschprämie

1 Testabo

Erst lesen, dann entscheiden

Einsteigen und überzeugen lassen



3x
nur **€ 17,90**
statt € 20,70

Digitale Modellbahn bietet Praxis- und Erfahrungsberichte, Tests, Marktübersichten sowie alle Neuigkeiten aus der Welt der digitalen Modellbahntechnik und -elektronik und der entsprechenden Software

2 Geschenkabo

Freude schenken

Ein Jahr Lesespaß und die Prämie gleich selbst auswählen



3 Jahresabo

Volles Lesejahr, starke Prämie

Jetzt 4 x DIMO lesen, Buch-Bestseller wählen und sparen!



NEU Inklusive digitale Ausgaben

- > 4 Ausgaben gedruckt + digital im Jahresabo
- > Dankeschön-Geschenk für Sie
- > Nach dem ersten Jahr jederzeit kündbar
- > plus Sofort-Zugriff auf Ihr digitales Archiv

+ Ihr neues PlusAbo

Exklusiv für Sie als Abonnent *

Flexibles Lesen, wann und wo Sie möchten?
Egal ob (wie bisher) die klassische Heftausgabe in der Printversion oder als eMag-Ausgabe für unterwegs – kostenfrei und überall verfügbar.

Ihre Zusatz-Vorteile im PlusAbo

GRATIS FÜR SIE als Print-Abonnent

Alle Ausgaben auch als digitale eMag-Version

- > Mobil lesen wo immer Sie sind – geräteübergreifend
- > Gratis-Zugriff auf das digitale Heftarchiv – von jedem Gerät aus
- > Mit praktischer Vorlese- und Einzelartikelfunktion

Jetzt Lesespaß & Prämie inklusive
abo.digitale-modellbahn.de





Neuheiten von der Intermodellbau 2026

DIGITAL-ELDORADO

Die Intermodellbau in Dortmund hat sich als zentrales jährliches Event für die ganze Modellbahnbranche etabliert. Das zeigt sich an den sehr guten Besucherzahlen. Auch zahlreiche Szenekenner sowie die einschlägige Modellbahnpresse sind vor Ort. Viele Firmen nehmen diese Konstellation zum Anlass und präsentieren hier einen Teil oder sogar alle Neuheiten des Jahres. Heiko Herholz war in Dortmund und gibt einen Überblick.



In Messehalle 4 war es fast durchgängig rasselvoll. Dieses Bild ist kurz vor Messe-Ende entstanden. Foto: Heiko Herholz

Für viele Hersteller ist die Intermodellbau Pflichtprogramm, entweder mit einer Teilnahme vor Ort oder durch Neuheiten, die zum Messetermin angekündigt wurden. Unser Überblick zeigt die wichtigsten Ankündigungen im Bereich der digitalen Modellbahnsteuerungen.

CAN-DIGITAL-BAHN

Thorsten Mumm arbeitet nahezu ständig an Neuheiten, daher lohnt es sich, öfter mal auf CAN-digital-Bahn.com vorbeizuschauen. Neu ist ein „SwitchMann Gleisbox“, der direkt an die Gleisbox der Mobile Station 2 von Märklin angeschlossen werden kann. Der Funktionsumfang entspricht dem des bisher erhältlichen „SwitchMann Matrix“.

Der neue „SwitchMann Gleisbox“ wird an eine Gleisbox von Märklin angeschlossen und kann zum Einlesen von alten Schaltplätzen genutzt werden.
Foto: Britta Mumm



CTC

Beim WLAN-System geht es kontinuierlich voran. Da die Module immer kleiner werden, ist auch der Einsatz in kleinen Fahrzeugen kein Problem. Neu gezeigt wurde das Modul XS, das mit einer Größe von $9,5 \times 13$ mm in einem Bereich liegt, den man bisher für eine WLAN-Anbindung nicht für möglich gehalten hat. Das Modul läuft mit einer Versorgungsspannung von 3,6 Volt und kann daher auch direkt von einem LiPo-Akku versorgt werden. Für den Betrieb auf einer Modellbahnanlage bietet CTC eine $9,5 \times 8$ mm große Power-Platine.

Das Modul S kann nun auch DCC erzeugen und so schon in einem Triebfahrzeug vorhandene Lokdecoder ansteuern. Mit ei-

Digitrax war zwar nicht vor Ort, bietet aber ein neues LocoNet-Repeater-Modul an, mit dem der Betrieb von großen LocoNet-Installationen stabiler gemacht werden kann.
Foto: Digitrax

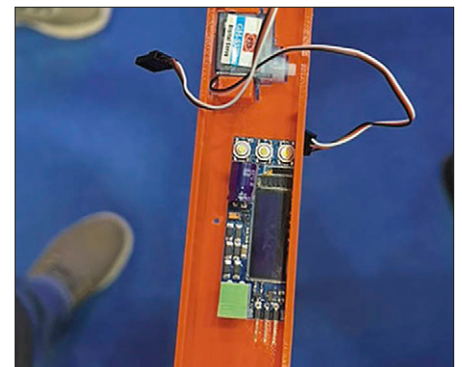


nem Ausgangsstrom von bis zu 3,5 Ampere kann das Modul auch als Minizentrale eingesetzt werden. Das Multi-IO-Board 4 kann in WLAN-Netzen mit 2,4 GHz und 5 GHz eingesetzt werden. Die acht Ausgänge des neuen Zubehörmoduls können flexibel für LEDs und Weichenantriebe genutzt werden. Ein Erweiterungs-Board bietet 32 weitere Ausgänge.

ESU

Bei ESU ist es inzwischen schon eine gewohnte Tradition, dass die Neuheiten und insbesondere die Digital-Neuheiten in Dortmund vorgestellt werden. Neu sind in diesem Jahr ein Einzelweichendecoder und ein Servocontroller für einen Servo für den

FREMO-Mitglieder wird es freuen: Eine Stellprobe vor Ort ergab, dass die neuen SwitchPilot-Mini-Decoder von ESU in die Wattenscheider Signalträger passen.
Foto: Heiko Herholz





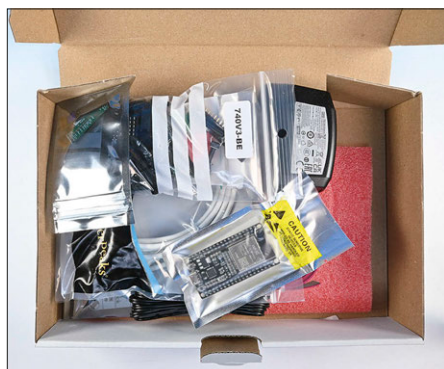
Die beiden Einzeldecoder von ESU sind dank integriertem Display mit drei Tastern einfach zu konfigurieren. Der neue LokSound Nano bietet neue Möglichkeiten für N-Bahner. Abbildungen: ESU

Multiprotokollbetrieb mit DCC und MM. Beide Platinen sind mit Tastern und einem kleinen Display ausgestattet, sodass die Konfiguration direkt an der Platine erfolgen kann. Der SwitchPilot 3 Mini kann einen Doppelpulsenantrieb oder ein zweibegriffiges Signal ansteuern. Der SwitchPilot 3 Servo Mini kann auch analog betrieben werden und bietet dafür Lötanschlüsse für Taster. Neu im Programm ist ein LokSound 5 Nano DCC mit sechspoliger NEM651-Schnittstelle an einem Kabelbaum, der so in einige N-Modelle passt, die diese Form des Anschlusses erfordern.

LOKSTOREDIGITAL

Etwas versteckt in der hinteren Ecke des Messestands zeigte Hagen Burchardt einen Prototyp des LoDi-Sniffers. Dieser wird direkt an das Gleis angeschlossen und zeigt auf seinem Farbdisplay an, was auf dem Gleis so los ist. Neben der Anzeige der Gleisspannung und der Decodierung von Digitalnachrichten werden auch Anmeldeprozeduren von RailComPlus, DCC-A und

Auf der Intermodellbau kann man gut die Bastelvorräte mit Kleinteilen wie Kabeln und LEDs auffüllen. Hier zu sehen ist ein Startset der MobaLedLib. Foto: Heiko Herholz



mfx angezeigt. Ein Mini-Oszilloskop zeigt den Verlauf des Digitalsignals an.

MASSOTH

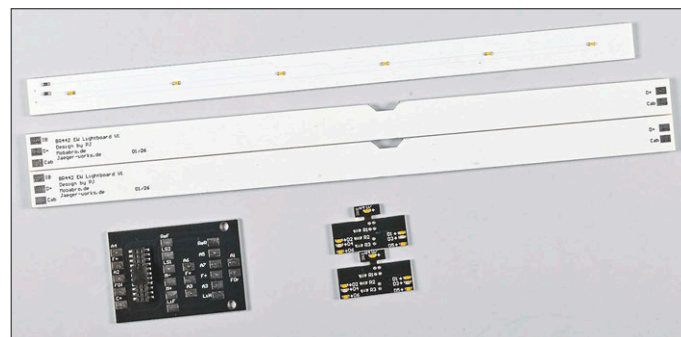
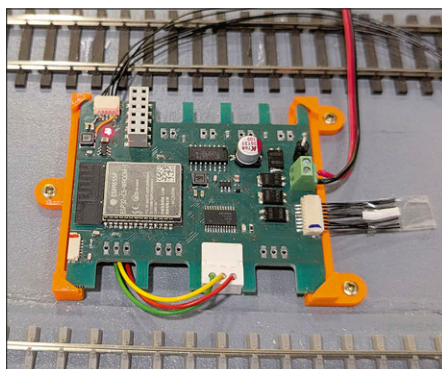
Der Gartenbahnspezialist hat viele Dinge angekündigt, die Gartenbahner das Leben erleichtern, darunter elektronische Module wie zum Beispiel die neu aufgelegte Pendelautomatik für analoge Gartenbahnen.

Der 4FXW-Wagendecoder wird im Zweierpack verkauft und ist als DCC-Lichtdecoder zum Einbau in RhB-Schnellzugwagen vorgesehen. Mit dem DiMAX-Schaltdecoder 4K III können vier motorische oder magnetische Weichenantriebe digital per DCC angesteuert werden. Acht zusätzliche Anschlüsse können wahlweise zum Anschluss von Tastern beziehungsweise Gleiskontakten oder zum Anschluss von LEDs für die Anzeige der Weichenlage genutzt werden.

MOBABRO

Bei Alexander Brock neu im Programm sind Tauschplatinen für den Talent 2 von

Das Clever-Train-Control-System wird weiter ausgebaut. Neu ist eine Kooperation mit Schneider, bei der das Multi-IO-Board 4 zur Ansteuerung von Signalen genutzt wird. Foto: Heiko Herholz



Tauschplatinen von MoBaBro für den Talent 2 von Piko in H0. Das Fahrzeug bekommt Innenbeleuchtung und PluX22. Foto: Heiko Herholz

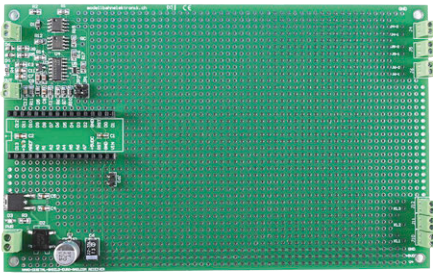
Piko in der Baugröße H0. Die Platinen ermöglichen die Ausstattung des Zuges mit Innenbeleuchtung. Mitgeliefert wird auch eine Platine, mit der die bisherige NEM652-Schnittstelle durch eine PluX22-Schnittstelle ersetzt wird.

MOBALEDLIB

Bei der MobaLedLib ist mit eigenem Online-Shop schon seit einiger Zeit eine Professionalisierung erkennbar. Auch die Beteiligung an Modellbahnmessen nimmt zu. Auf der Intermodellbau gab es nicht nur einen eigenen Stand, sondern auch Vorträge zum System. Neuheiten konnte man auch sehen und gleich mitnehmen. Ein Startset Lichtmaschine Classic wurde vorgestellt, bei dem alle Komponenten enthalten und alle SMD-Bauteile bereits verlötet sind. Besonders spannend ist auch die Entwicklung rund um die Zugzielanzeiger, deren Ansteuerung nun auch mit der MobaLedLib möglich ist. Auch ist ein Startset erhältlich, das alle Ansteuerungskomponenten enthält. Mit dabei ist eine Anzeige,

Beim LoDi-Sniffer war das Gehäuse noch nicht fertig, die Software zeigte aber dennoch die Möglichkeiten dieses neuen Gerätes von Lokstordigital. Foto: Heiko Herholz





Diese neue Experimentierplatine von Günther Kreischer ist mit den Bauteilen für einen RailCom-Empfänger ausgestattet. Foto: Heiko Herholz

die selbst verkabelt werden muss. Das Set ist als Lötübung gedacht, mit dem man ausprobieren kann, ob das Löten des filigranen Foliensteckers und der dünnen Litzen zu den persönlichen Lötfähigkeiten passt.

MODELLBAHNELEKTRONIK.CH

Günther Kreischer war als Besucher vor Ort und brachte der DiMo-Redaktion eine Bastelplatine mit, auf der die Hardware eines RailCom-Detektors aufgebaut ist.

RAILBOX

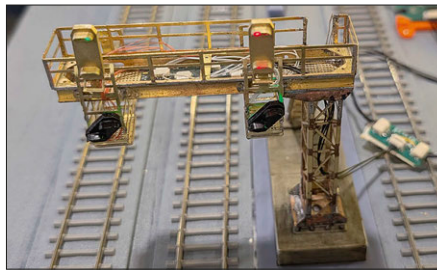
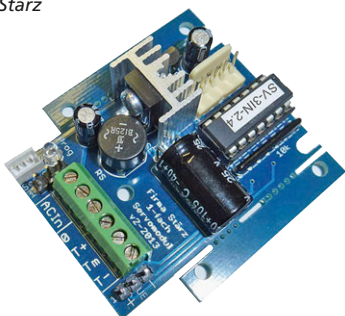
Der polnische Hersteller bietet mit dem Modul RB5350 einen RailCom-Gleisbelegtmelder zum Anschluss an das LocoNet an. Die 16 Abschnitte sind in zwei Gruppen organisiert, die von unterschiedlichen Boostern versorgt werden können. Die RailCom-Abschnitte können fünf Ampere Strom vertragen. In jeder Gruppe dürfen sieben Ampere Strom fließen. Der Status des Moduls wird mit LEDs signalisiert.

STÄRZ

Das Servomodul Servo-1x ist in einer neuen Version erhältlich, die erweiterte Funktionen bietet, wie zum Beispiel einen Baum-

Das neue Servomodul von Stärz bietet einen Baumfallmodus.

Foto: Stärz



Schneider zeigte Prototypen von Signalen und Signalbrücken, bei denen RGB-LEDs von CTC-Modulen angesteuert werden. Foto: Heiko Herholz

fallmodus, einen Pendelmodus und einen Schaukelmodus.

SCHNEIDER

Der Signal-Wiedereinsteiger baut sein Programm kontinuierlich aus und zeigte in Dortmund nicht nur neu aufgelegte Hobby-Signale. Auch in der Messing-Feinguss-Serie mit USB-C-Steckfuß gibt es Zuwachs: Es wird nun die besonders beliebte 51er-Bauform der Deutschen Bundesbahn gefertigt. Auf dem Messestand gab es Prototypen von Messing-Signalbrücken zu sehen, an denen neue Schirme montiert waren, bei denen RGB-LEDs zum Einsatz kommen. Möglich ist dadurch die genaue Einstellung der Lichtfarbe. Die Ansteuerung erfolgt in Kooperation mit CTC und dem dort neuen Multi-IO-Board 4.

UHLENBROCK

Auf der Intermodellbau war es endlich so weit, die Auslieferung der WLAN-Daisy hat begonnen. Darüber hinaus legte Uhlenbrock einen Neuheitenprospekt mit ein paar Überraschungen auf den Tisch: Neu sind IntelliSound-8-Module mit erweitertem Soundspeicher und zwei Lautsprecherausgängen. Auch ein paar neue Decoder

YaMoRC war zum ersten Mal in Dortmund. Foto: Heiko Herholz



Der polnische Hersteller RailBox hat bereits mit der Auslieferung des RailCom-Gleisbelegtmelders RB5350 begonnen. Foto: RailBox

wurden angekündigt. Neben IntelliSound-8 ist auch neu, dass Uhlenbrock Decoder für die e24-Schnittstelle liefern wird. Der IntelliDrive-2-Decoder 74575 mit PluX22-Schnittstelle wird bereits ausgeliefert und bietet neben den umfangreichen Features der IntelliDrive-2-Decoder einen Anschluss für einen Pufferkondensator. Die Pufferzeit ist per CV einstellbar.

YAMORC

Karst Drenth war erstmalig mit seiner Firma (und seiner Familie) auf einer großen Modellbahnmesse in Deutschland anwesend. Gezeigt wurde die neue Drehscheibensteuerung mit dem YD7652. Wir stellen das System ab Seite 16 vor.

DORTMUND LOHNT SICH

Ein Besuch der Intermodellbau in Dortmund lohnt sich immer, denn neben den vielen ausgestellten Modellbahnanlagen und zahlreichen Händlern sind auch viele Hersteller vor Ort, bei denen man die diesjährigen Neuheiten direkt betrachten kann. Das gilt auch für unseren Themenbereich der Digitalsteuerungen und Decoder.

Heiko Herholz

Eine Überraschung in Dortmund war die Auslieferung der WLAN-Daisy von Uhlenbrock.

Foto: Heiko Herholz





ELNA 6 von Tillig in Mittelleiter-Ausführung

ELNA MIT SCHLEIFER

Die Firma Tillig aus Sebnitz ist vor allem für Modelle in TT bekannt, bietet aber auch H0-Modelle an. Neu ist nun, dass Triebfahrzeuge auch mit Mittelschleifer angeboten werden, sodass sie auf den entsprechenden Gleisen von Märklin fahren können. Heiko Herholz hat sich das Modell der ELNA 6 angesehen.



Die ELNA von Tillig bei einer Testfahrt im Eisenbahn-Betriebs- und Experimentierfeld an der TU Berlin. Dieser Härtetest wurde problemlos bestanden. Fotos: Heiko Herholz

O bwohl nur rund 150 Exemplare gebaut wurden, ist die ELNA-Dampflokomotive eine wichtige Lok in der deutschen Lokomotivgeschichte. ELNA steht für den „Engeren Lokomotiv-Normen-Ausschuss“, der 1917 gegründet wurde. Beteiligt waren Vertreter von Herstellern, Länderbahnen sowie Klein- und Privatbahnen.

Tillig hat ein Modell der ELNA 6 nachgebildet, deren Vorbild noch heute bei der Dampfbahn Fränkische Schweiz existiert, allerdings derzeit nicht betriebsfähig ist. Das Modell ist exzellent umgesetzt und alle Details sind korrekt wiedergegeben. Die Lok ist mit einem Schleifer ausgestattet. Bei Testfahrten im Eisenbahn-Betriebs- und Experimentierfeld an der TU Berlin konnten die mechanischen Eigenschaften auch auf langen Märklin-Weichen überzeugen.

Die Lok ist ab Werk mit einem Decoder von Train-O-Matic ausgestattet. Dieser absolvierte die Testfahrten problemlos und ist

bereits passend zur vorbildgerechten Höchstgeschwindigkeit von 40 km/h eingestellt. Auf der Lokplatte ist ein Lichtdecoder von Train-O-Matic verbaut, der über die SUSI-Schnittstelle angesteuert wird. Dies ermöglicht das einzelne Ansteuern aller Loklaternen und damit sowohl für die Bauzeit der Lok als auch für den heutigen Museumsbetrieb das Schalten eines vorbildgerechten Rangierlichtes.

Der eingesetzte Decoder kann mit DCC und MM angesteuert werden. Auch der analoge Einsatz mit Gleich- und Wechselspannung ist möglich. Leider beherrscht der Train-O-Matic-Decoder kein mfx. Daher ist eine automatische Anmeldung nicht möglich. Besitzer entsprechender Zentralen müssen die Lok von Hand im System anlegen und sollten als Digitalprotokoll DCC einsetzen. Per CV-Programmierung sollte man bei der Gelegenheit MM, AC und DC abschalten. Der Decoder besitzt einen Me-

chanismus, mit dem CV-Einstellungen auch mit älteren 6021-Zentralen von Märklin vorgenommen werden können.

Die SUSI-Lokplatte ist mit Lötpads ausgestattet, die den Anschluss von Digitalkupplungen ermöglichen. Außerdem finden sich Lötpads für den Anschluss eines Lautsprechers, der unter der Lokplatte Platz finden kann. Für die Ausstattung mit Sound empfiehlt sich der Einsatz eines Lok-Sound-5-micro-Decoders von ESU mit Next18S-Schnittstelle. Dieser Decoder kann mit dem Sound einer ELNA 6 bespielt werden und bietet auch die automatische Anmeldung per mfx an entsprechend ausgestatteten Digitalzentralen.

Heiko Herholz

BEZUGSQUELLE

79009 ELNA 6

uvP € 449,90

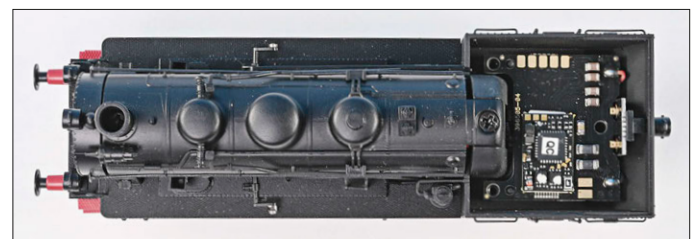
- <https://www.tillig.com>
- erhältlich im Fachhandel



Die Konstruktion und Befestigung des Schleifers sind Tillig gelungen. Der Einsatz der Lok ist problemlos möglich.



Die Lok ist mit einer SUSI-Lichtplatte und einer Next18S-Schnittstelle ausgestattet. Ab Werk beherrscht die Lok DCC und MM.





V100 DR von ESU in verschiedenen Ausführungen

BROT-&-BUTTER-LOK

Es war schon eine kleine Überraschung, als ESU auf der Modellbahn-Messe in Dresden das Modell einer Reichsbahn-V100 präsentierte und auch kurz darauf mit der Auslieferung startete. Wie von ESU gewohnt, bringt die Lok zahlreiche Licht- und Soundeffekte sowie einen Rauchgenerator mit. Heiko Herholz hat die neue Lok untersucht.



Die Reichsbahn-V100 von ESU ist hervorragend gelungen und bringt zahlreiche Licht- und Soundeffekte mit. Fotos: Heiko Herholz

Von 1966 bis 1985 wurden in Hennigsdorf und Babelsberg 869 Exemplare der Diesellok V100 gebaut. Die Lok war für den leichten Personenzug- und Güterzugdienst konzipiert und ist daher in der Epoche IV bei der Reichsbahn flächendeckend anzutreffen gewesen. Auch bei der Deutschen Bahn und vielen privaten Eisenbahnverkehrsunternehmen ist die V100 bis heute im Einsatz und daher auch noch recht häufig zu sehen.

Als H0-Modell ist die Lok bereits von mehreren Herstellern erhältlich, aber dennoch hat sich ESU an dieses Modell gewagt und eine exzellente Umsetzung geliefert. Wie von ESU gewohnt, ist die Lok mit zahl-

reichen technischen Feinheiten ausgestattet und bereits ab Werk digitalisiert.

Das Modell wird in einer kombinierten Version geliefert, die wahlweise auf Zweileitern oder auf Mittelleitern eingesetzt werden kann. Ab Werk ist ein Schleifer montiert, der mithilfe eines mitgelieferten Werkzeugs entfernt werden kann. Hierbei muss man etwas vorsichtig sein, da ESU auch im Bereich der Drehgestelle filigrane Details nachgebildet hat. Nach dem Entfernen des Schleifers muss auf der Unterseite der Lok noch der Schiebeschalter von AC auf DC eingestellt werden und dann darf die V100 endlich auf das Zweileitern gestellt werden.

Ist eine Zentrale mit aktiviertem mfx oder RailComPlus im Einsatz, dann meldet sich die Lok automatisch an. Durch die Anmeldung wird nicht nur eine Digitaladresse für den Betrieb festgelegt, sondern auch Lokname sowie Lok- und Funktionssymbole werden passend zum Modell geladen.

VIELE FUNKTIONEN

Obwohl an ESU-Zentralen und denen anderer Hersteller eine automatische Anmeldung erfolgt, lohnt der Blick in die Anleitung. Genutzt werden 32 Funktionstasten, die unter anderem 14 LEDs schalten. Sowohl Spitzen- als auch Schlusslicht sind mit

ESU-Triebfahrzeuge werden für den Transport in einem Rahmen festgeschraubt.



Das Dach des Führerhauses wird durch Magnete gehalten und ist abnehmbar.



Der Blick in den gestalteten und beleuchteten Führerstand lohnt sich.



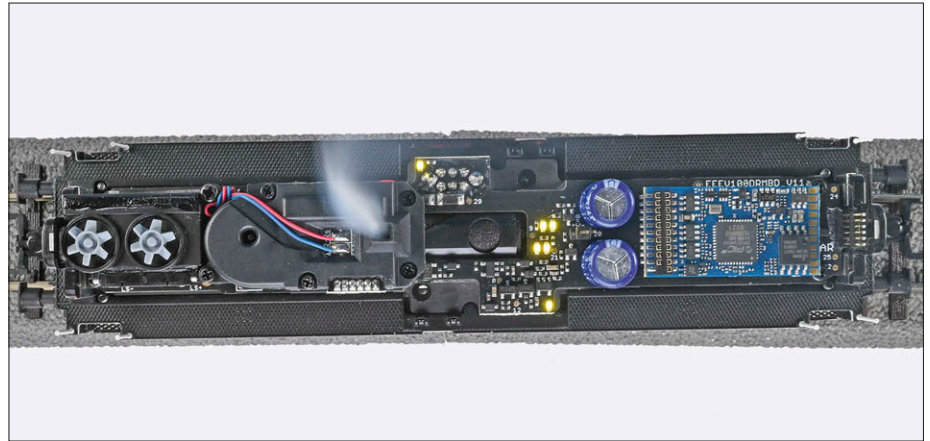


Die Lampen schalten einzeln und nacheinander um.

einzelnen schaltbaren LEDs ausgestattet. Schaltet man das Spitzenlicht ein oder wechselt die Fahrtrichtung, dann kann man einen vorbildgerechten Lichtwechsel beobachten, bei dem alle Lampen nacheinander geschaltet werden. ESU kümmert sich auch um den Arbeitsschutz und hat der Lok eine Trittstufenbeleuchtung spendiert.

Die Lok ist auf beiden Seiten mit einer Digitalkupplung ausgestattet, die jeweils in der Höhe justiert werden kann. Mit F4 wird der Kupplungswalzer gestartet und infolgedessen abgekuppelt.

Sowohl der Rauchgenerator als auch die beiden Lüfter werden abhängig von der Geschwindigkeit und der Last angesteuert. Die Lüfter laufen unabhängig voneinander. Begleitet wird jedes Fahrmanöver durch passenden Sound, wenn man mit F1 den Sound zuvor eingeschaltet hat.



Das Innenleben der V100 wirkt sehr aufgeräumt und bringt alles mit: Lüfter, Decoder, Pufferkondensatoren, Lautsprecher, Rauchgenerator und Elektronik.

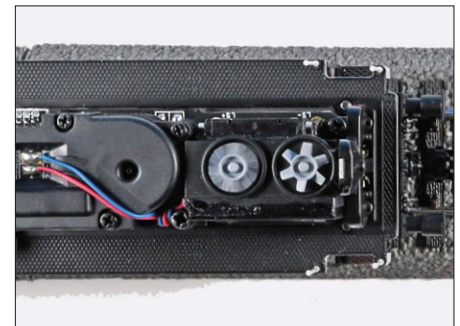
SOUND

ESU hat den Sound des Dieselmotors 12 KVD 18/21 digitalisiert und perfekt abgemischt. Auch Spezialitäten wie Kurvenquietschen sind wieder dabei und können zugeschaltet werden. Scharfes Bremsen wird nicht nur akustisch begleitet, sondern es sprühen auch optisch die Funken.

PERFEKTE LOK

Öffnet man das Gehäuse, dann bekommt man hochwertige Komponenten und einen sauberen Aufbau im Inneren zu sehen. ESU hat bei dieser Lok wieder alles richtig gemacht und kommt langsam in den Bereich, in dem 32 Funktionstasten schon etwas wenig sind.

Heiko Herholz



Die beiden Lüfter laufen unabhängig voneinander passend zum Sound.

BEZUGSQUELLE

- 31765 V100 DR, altrot uvP € 479,00
- 31766 V100 DR, verkehrslot uvP € 479,00
- 31767 V100 DR, altrot uvP € 479,00
- 31768 V100 DR, orange uvP € 479,00
- <https://www.esu.eu>
- erhältlich im Fachhandel

Unsere Fachhändler (nach Postleitzahlen)



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

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



40217 Düsseldorf

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

42289 Wuppertal

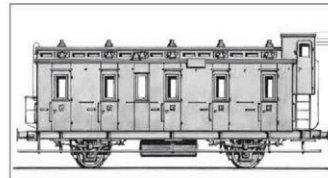
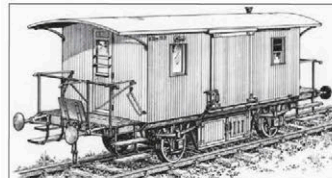
MODELLBAHN APITZ GMBH
Heckinghauser Str. 218
Tel.: 0202 / 626457 • Fax: 0202 / 629263
www.modellbahn-apitz.de
FH/RW/SA

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



84307 Eggenfelden

**MODELLBAHNEN VON A BIS Z
Roland Steckmaier**
Landshuter Str. 16 • Tel.: 08721 / 910550
www.steckmaier.de
steckmaier@steckmaier.de
FH/RW **EUROTRAIN**®



Datenaustausch mit der Z21-App und untereinander

UPDATE

Bei ESU sieht man gut, dass kontinuierlich an Softwareupdates gearbeitet wird. Diesmal war das Mobile Control Pro an der Reihe. Dieser Handregler unterstützt unter anderem das Z21-Protokoll und kann nach dem Update auch Anlagendaten mit der Z21-App austauschen. Heiko Herholz hat das Update durchgeführt.

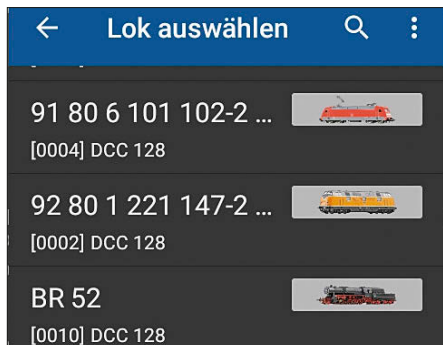


Das Mobile Control Pro von ESU kann nicht nur mit Zentralen von ESU zusammenarbeiten, sondern auch der Einsatz an Zentralen mit Z21-Protokoll, CS3-Protokoll und wiThrottle-Protokoll ist möglich. Alle Abbildungen: Heiko Herholz

Das Mobile Control Pro ist äußerst kommunikativ, wenn es um die Unterstützung von Netzwerkprotokollen geht. Weit verbreitet ist das Z21-Protokoll. Dies wird von vielen Digitalzentralen unterstützt. Grund dafür ist vor allem die Z21-App der Modelleisenbahn GmbH. Der Hauptanwendungsfall der App ist das Fahren von Triebfahrzeugen mit dem Smartphone. Die App bietet aber auch ein integriertes Gleisbildstellpult. Kommen Fahrzeuge von Roco oder Fleischmann zum Einsatz, dann können die Fahrzeugdatensätze aus einer Lokdatenbank übernommen werden, die schon passende Lokbilder bereithält.

Die Z21-App ermöglicht die Verwaltung mehrerer Anlagen und speichert darin alle Stellwerke und alle Fahrzeuge. Die Z21-App kann Anlagen exportieren und importieren. Dies ist zwar auch über Speichermedien möglich, geht aber wirklich einfach, wenn sich zwei Geräte mit Z21-App in einem Netzwerk befinden und eine Anlage direkt austauschen. Praktisch ist, dass dabei

Nach dem Import stehen alle Triebfahrzeuge mit Bildern aus der Z21-App bereit.



nicht nur alle angelegten Fahrzeuge kopiert werden, sondern auch die zugehörigen Lokbilder übertragen werden.

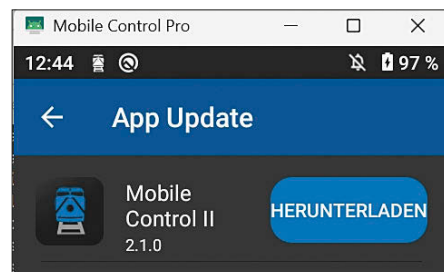
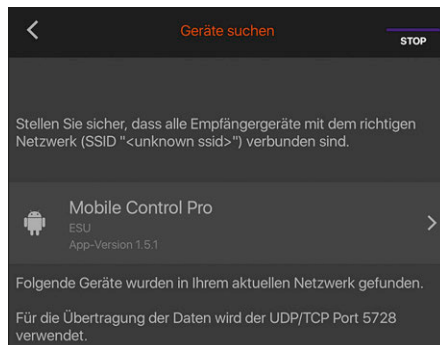
Ab der Version 2.1.0 bietet auch die Mobile-Control-II-App von ESU diese Möglichkeiten. ESU ist damit der erste Hersteller abseits der Modelleisenbahn GmbH, der dies ermöglicht. Die Mobile-Control-II-App ist die Steuerungsebene sowohl auf dem aktuellen Mobile Control Pro als auch auf dem älteren Mobile Control II. Ist eine Internetverbindung vorhanden, dann kann das Update direkt auf dem Gerät durchgeführt werden. Bei Bedarf kann auch ein kostenloses Update-Programm von der ESU-Homepage heruntergeladen werden.

Mit der aktuellen Version können Anlagen nicht nur von einer Z21-App importiert werden, sondern auch der Austausch zwischen zwei Mobile Control Pro ist auf diesem Weg möglich.

ESU hat mit der neuesten Software wieder wertvolle Features kostenlos geliefert.

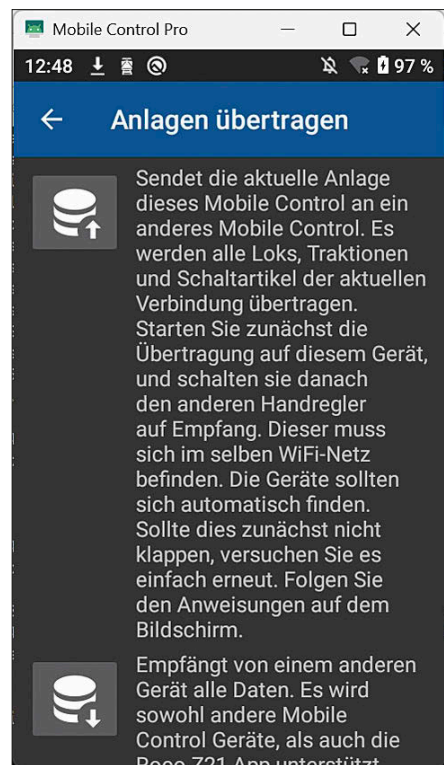
Heiko Herholz

Die Z21-App findet im Exportmodus ein Mobile Control Pro im Netzwerk.



Das Update kann direkt auf dem Mobile Control Pro durchgeführt werden.

ESU hat für den Datenaustausch das Anlagenkonzept umgesetzt.



Digital-Spezialisten

DIETZ ELEKTRONIK
SOUND & DIGITALtechnik
 Fahrzeuge und Zubehör für Großbahnen
 75339 Höfen Hindenburgstr.31 www.d-i-e-t-z.de

Böttcher Modellbahntechnik

Dampföl & Reinigungsöl BM 7503
 - wirkt sofort schmutzlösend
 - greift keinen Kunststoff an
 - geeignet für Schienenreinigungswagen
 Kein Schmieröl / Inhalt: 1 Liter
 9,90 €
 Preise inkl. MwSt. z. Versand

Gleisschotter
 Spur N / Z BM 7926 **Grau 250g**
 Spur HO / TT BM 7941 **1,30 €**
 (5,20 € / kg)
 (5,20 € / kg)
 DIREKT VOM HERSTELLER! Preise inkl. MwSt. z. Versand

DIREKT VOM HERSTELLER
 Böttcher Modellbahntechnik • Stefan Böttcher • Am Hechtenfeld 9 • 95550 Rohrerwald-Weichenried
 Telefon: 08443-2859980 • Fax: 08443-2859962 • info@boettcher-modellbahntechnik.de
 ständig neue Angebote im Onlineshop
www.boettcher-modellbahntechnik.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

IHR DIGITALSPEZIALIST
Tel.: 035971 7899-0
 Fax: 035971 7899-99 | info@mein-mbs.de
 Mo.-Fr. 09:00-17:00 Uhr | Sa. 09:00-15:00 Uhr

mein-MBS.de

MBS Modell + Spiel GmbH
 Lange Straße 5/7 | 01855 Sebnitz mein-mbs.de

WERST
 MODELL BAHN UND BAU 
 WIR LEBEN MODELLBAHN

Ihr Spezialist im Rhein-Neckar-Dreieck
 für Modellautos, Eisenbahnen und Slotbahnen
 Riesige Auswahl – Günstige Preise

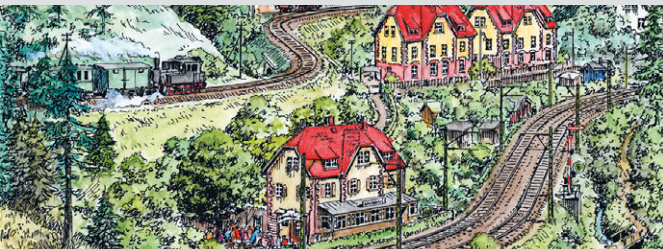
Schillerstraße 3 | 67071 Ludwigshafen-Oggersheim | Telefon 0621/68 24 74 | info@werst.de

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

Laden im **Mac App Store**

Gleisplanung am Mac: RailModeller Pro www.railmodeller.de




MODELLBAHNSERVICE

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

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

Freiwaldd Steuerungssoftware TrainController 9.0

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

Modellbahn • Elektronik • Zubehör • Versand

www.modellbahnservice-dr.de

In dieser Rubrik finden Sie unsere Digital-Spezialisten

Hier könnte Ihre Anzeige stehen

Anzeigenpreise 4C € 42,50 zzgl. MwSt.

Kontakt: Bettina Wilgermein, Mobil: +49 151 44 89 48 94, bettina.wilgermein@verlagshaus.de

Für Einsteiger und Profis

GeraMond Media GmbH, Inhaberstraße 11a 80797 München © IT'S ART - stock.adobe.com



JETZT IN IHRER BUCHHANDLUNG VOR ORT
 ODER DIREKT UNTER WWW.VGBAHN.SHOP

Das Handbuch, um mit Lasercut zu beginnen oder noch besser zu werden. Eine Technik, die im Modellbau immer wichtiger wird, da immer preiswertere Geräte angeboten werden.

160 Seiten
 Best.-Nr. 02010
 € (D) 29,99



Auch als eBook erhältlich.

VGB | GeraMond
 [VERLAGSGRUPPE BAHN]



ABC-2 von Tams

ALLES IN EINEM

Manchmal sind es Kleinigkeiten, die das Leben leichter machen. Das neue ABC-2-Modul von Tams ist zwar nur ein kleiner Baustein, kann aber als ABC-Modul mit integriertem Decoder und Signalanschluss die Anlagenverkabelung deutlich vereinfachen. Heiko Herholz hat sich dieses interessante Modul angesehen.



Das ABC-2-Modul ist bei Tams mit und ohne Gehäuse erhältlich.
Alle Fotos: Heiko Herholz

Ich habe mich schon immer etwas gewundert, welcher Verkabelungsaufwand nötig ist, wenn man mit der ABC-Funktion eine Lok vor einem haltzeigenden Signal anhalten will. Das Signal muss verkabelt werden und benötigt einen Decoder zur Ansteuerung. Dieser muss auch verkabelt werden. Für den Haltabschnitt vor dem Signal benötigt man einen ABC-Baustein oder muss ein paar Dioden selbst auf einer Lochrasterplatine arrangieren und mit dem Gleisabschnitt verbinden. Sollen die Züge bei fahrtzeigendem Signal wieder losfahren, dann muss die ABC-Strecke überbrückt werden. Jetzt hängt der weitere Aufwand etwas vom verwendeten Signal ab. Kommen Lichtsignale zum Einsatz, dann wird der Ausgang eines Schaltdecoders benötigt, der auf die gleiche Adresse programmiert werden muss wie der Fahrtbegriff des Signals. Kommen Formsignale zum Einsatz, dann wird es vielleicht etwas einfacher, denn manche Signale bringen einen potenzialfreien Anschluss für einen Haltabschnitt mit. Kommt ein motorischer Antrieb zum Einsatz, dann ist hier vielleicht noch ein Kontakt frei, den man nutzen kann.

WENIGER KABEL

Das neue ABC-2-Modul vereinfacht den Verkabelungsaufwand stark, denn es bietet gleich mehrere Funktionen in einem Gerät. An den Anschlussklemmen 1 und 2 auf der

Vorderseite wird die normale Spannungsversorgung der Streckengleise angeschlossen. Die isolierte, in Fahrtrichtung rechte Schiene des ABC-Bremsabschnitts wird an der Klemme 3 auf der Vorderseite des Tams-Bausteins angeschlossen.

BREMSWEGBEMESSUNG

Das Streckengleis muss vor dem Signal an der in Fahrtrichtung rechten Schiene isoliert werden. Dieser Bereich wird der Bremsabschnitt, dessen Länge so bemessen sein muss, dass der längste Zug innerhalb dieses Abschnitts zum Halten kommt. Hat man ohnehin schon ABC im Einsatz, dann kennt man sich bei der Bemessung der Länge schon aus.

Ist man ABC-Neueinsteiger, dann sollte man sich zunächst eine Messstrecke aufbauen und Testfahrten mit allen schon vorhandenen Zuggarnituren durchführen. Sinnvoll ist es, das Bremsverhalten bei allen Fahrzeugen so einzustellen, dass sie in etwa an der gleichen Stelle zum Stehen kommen. Für die Einstellarbeiten sollte man die Anleitung des Decoderherstellers zurate ziehen, denn neben dem Einstellen der Bremsverzögerung über CV4 bieten einige Decoder auch die Möglichkeit der Einstellung eines konstanten Bremswegs. Vorteil dieser Funktion ist, dass sie unabhängig von der zuvor eingestellten Geschwindigkeit ist.

DURCHRUTSCHWEG

Die Klemme 4 bietet die Möglichkeit, einen optionalen Not-Stopp-Abschnitt anzuschließen. Dieser wird ebenfalls als isolierte rechte Schiene ausgeführt und folgt direkt auf den ABC-Bremsabschnitt. Der Not-Stopp-Abschnitt ist ohne Strom, solange das Signal Halt zeigt. Damit geht einher, dass Licht und Sound im Triebfahrzeug ausgehen. Daher ist dies optisch nicht so schön und man sollte dies vor allem als Sicherheitsreserve ansehen, beziehungsweise für den Fall vorsehen, dass Triebfahrzeuge zum Einsatz kommen, die noch nicht auf die individuellen Bremsparameter der Anlage eingestellt sind.

Auch das Vorbild kennt so einen Not-Stopp-Abschnitt. Dieser wird als Durchrutschweg bezeichnet und befindet sich stets hinter dem Signal. Die Regellänge beträgt 200 m. Der Durchrutschweg ist Teil der gesicherten Fahrstraße und ist genauso wie diese festgelegt, wenn das Startsignal Fahrt zeigen darf.

SIGNAL ODER WEICHE

Auf der Rückseite des ABC-2-Moduls findet sich eine dreipolige Anschlussklemme, an die ein zweibegriffiges Signal oder ein Weichenantrieb angeschlossen werden kann. Über einen Jumper im Inneren des ABC-2-Bausteins kann eingestellt werden,

ob hier ein Spannungsimpuls abgegeben wird oder Dauerspannung anliegt. Ab Werk werden Spannungsimpulse abgegeben, die sich direkt für den Anschluss der einflügeligen Formsignale von Viessmann und für Magnetspulantriebe eignen. Sollen Lichtsignale (z. B. Blocksignale) angeschlossen werden, dann muss man den Jumper entfernen. Dies gilt auch für den Einsatz von motorischen Weichenantrieben.

DCC UND MM

Das ABC-2 kann über eine Zubehördecoderadresse wahlweise im DCC- oder MM-Protokoll geschaltet werden. Wird der Stellbefehl „geradeaus“ gesendet, dann ist die Bremsstrecke deaktiviert. Wird „Abzweig“ gesendet, dann ist der ABC-Abschnitt aktiv und ein Triebfahrzeug mit ABC-Funktion bremst mit der eingestellten Verzögerung ab und hält an. Ein sich anschließender Not-Stopp-Abschnitt verhält sich korrespondierend zum Bremsabschnitt.

Das Modul ist ab Werk auf die Adresse 300 eingestellt. Möchte man dies ändern, dann drückt man zunächst den Programmierertaster am ABC-2-Modul und betätigt dann am Digitalsystem die gewünschte Zubehördecoderadresse.

EINGANG

An den Klemmen 5 und 6 kann ein Taster angeschlossen werden, mit dem das Modul aktiviert und deaktiviert werden kann. Das kann für Tests und Wartungsarbeiten sinnvoll sein. Es ist auch möglich, Reedkontakte, Lichtschranken oder externe Schaltungen anzuschließen, sodass sich grundsätzlich auch die Möglichkeit ergibt,



Für diesen Testaufbau musste in der ESU-Lok noch ABC in CV27 aktiviert werden. Die Fahrstufe ist aufgedreht und der Zugschluss ist an. Die Lok fährt aber nicht, weil das Signal Halt zeigt und ABC aktiv ist.

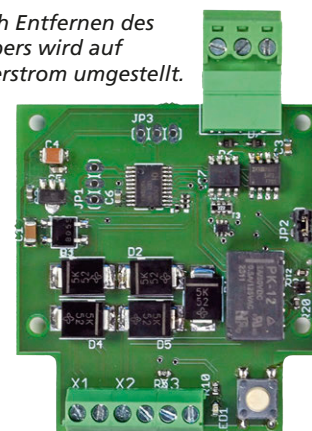
mit dem ABC-2-Modul Blockstrecken oder andere Automaten aufzubauen. Auch das Einrichten einer Knopfdruck-Aktion für Ausstellungen ist denkbar, bei der Besucher durch Drücken des Tasters einen Zug abfahren lassen können. Das Rückstellen des Signals kann dann ein parallel geschalteter Reedkontakt übernehmen, der direkt hinter dem Signal und dem Not-Stopp-Abschnitt platziert ist und von einem Magneten unter dem Zug ausgelöst wird.

EINFACHE LÖSUNG

Das ABC-2-Modul ist einfach zu handhaben und ermöglicht eine deutlich übersichtlichere Anlagenverkabelung.

Heiko Herholz

Durch Entfernen des Jumpers wird auf Dauerstrom umgestellt.



BEZUGSQUELLE

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| ABC-2 Fertigbaustein | uvP € 29,95 |
| ABC-2 im Gehäuse | uvP € 36,95 |
| <ul style="list-style-type: none"> • https://www.tams-online.de • erhältlich im Fachhandel | |

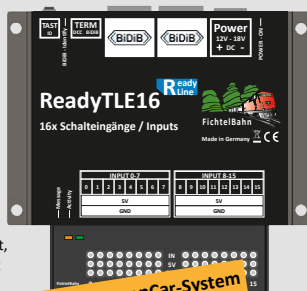
— Anzeige —

Die moderne Art der Rückmeldung

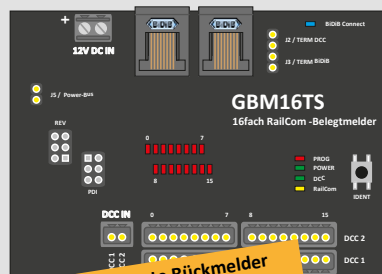
ReadyTLE16

16x Eingänge

Eingänge gegen Masse, Schwellen einstellbar, für Sensoren, Taster, Optokoppler ...



ideal für das OpenCar-System



der beste Rückmelder für die Gleisüberwachung

GBM16TS

16fach RailCom® - Belegtmelder

16x Belegtmelder / Stromfühler je Eingang mit RailCom® - Detektor, 4 verschiedene Loks je Eingang auswertbar für 2-Leiter und 3-Leiter DCC-Systeme

POM

Lesen & Schreiben der Loks im Fahrbetrieb

integrierte Kehrschleife einfache bis komplexe Kehrschleifen

für alle Spuren geeignet von Spur 2, N, TT, H0, H0e, S bis Spur 0

Wir sind Hersteller innovativer Modellbahnelektronik für den professionellen Einsatz



FichtelBahn

Von der Eisenbahn bis zum CarSystem - BiDiB macht es möglich!



www.fichtelbahn.de
support@fichtelbahn.de



Drehscheibensteuerung von YaMoRC

DREHSCHEIBE DE LUXE

Karst Drenth hat mit seiner Modellbahnmarke YaMoRC in diesem Jahr erstmals an der Intermodellbau in Dortmund teilgenommen. Stolz präsentierte die Familie Drenth die neue Drehscheibensteuerung. Diese besteht aus dem YD7652 als Basismodul, mit dem Fleischmann-Drehscheiben direkt angesteuert werden können. Mit Ergänzungsbausteinen kann das System auch die Drehscheiben anderer Hersteller bedienen. Heiko Herholz hat das System ausprobiert und ist verblüfft, wie einfach der Anschluss der Roco-Drehscheibe ist.



Als Technikverantwortlicher bei der Vogelsberger Westbahn muss ich mich regelmäßig mit den beiden Roco-Drehscheiben auseinandersetzen, die dort genutzt werden. Eine der beiden Drehscheiben kommt hinter Laubacher Wald zum Einsatz und ersetzt damit quasi die weitere Strecke nach Mücke, denn auf der Drehscheibe werden die VT95-Garnituren gewendet, die beim Vorbild bis Mücke führen. Diese Drehscheibe ist in der Anwendung recht unproblematisch, da hier einfach nur komplett gedreht wird. Leider fehlt hier aber eine Ablage für die Handsteuerung von Roco, sodass es praktisch wäre, diese

Drehscheibe direkt aus der Z21-App zu bedienen, die wir meistens als Ergänzung zur Hebelbank auf einem Tablet ohnehin in Betrieb haben.

Im Schattenbahnhof befindet sich die zweite Drehscheibe, die zusätzlich mit einem Kehrschleifenmodul von Tams ausgestattet ist, damit die dort entstehenden Kurzschlüsse vermieden werden. Hier ist zwar Platz für das Bediengerät, aber so richtig glücklich bin ich damit auch nicht.

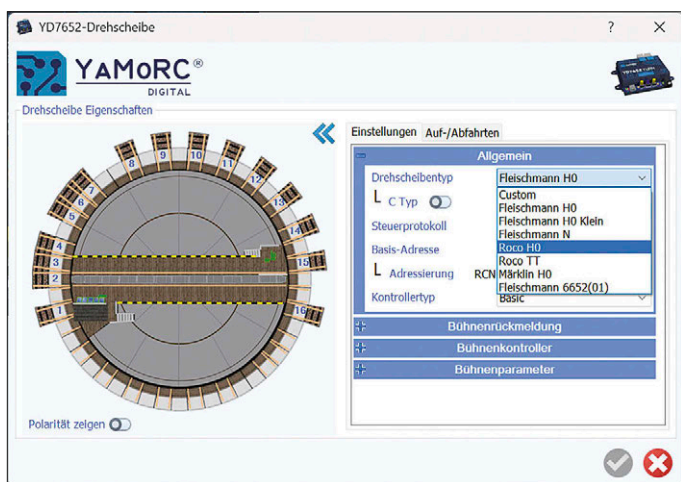
Karst Drenth hat nun mit seiner Modellbahnmarke YaMoRC eine Drehscheibensteuerung vorgestellt, die augenscheinlich auch für uns die perfekte Lösung ist.

YD7652

Insgesamt vier Elektronikmodule hat YaMoRC für die Ansteuerung von Drehscheiben angekündigt. Basis ist in jedem Fall das Modul YD7652. Dieses wird je nach Einsatzzweck bzw. Modell der Drehscheibe durch weitere Module ergänzt. Diese werden per ES-Link und mit dem Turn-Link an den YD7652 gekoppelt. Der Baustein ist mit einer USB-Buchse ausgestattet, die zur Konfiguration mit einem Windows-Programm genutzt wird. Die USB-Buchse ist nicht isoliert. Wenn man ganz sichergehen will, dass es keine Probleme

Die drei bereits lieferbaren Module werden einfach zusammengesteckt. Das Modul YD7652ES wird zweipolig an den Abgängen der Drehscheibe angeschlossen und dient zur Positionserkennung bei Fleischmann-Drehscheiben.





Mit der Konfigurationssoftware zur Drehscheibe werden die Einstellungen vorgenommen. Das System unterstützt alle Drehscheibentypen. Testfahrten können direkt mit der Konfigurationssoftware durchgeführt werden.

me gibt, dann verwendet man einen USB-Isolator. Ich nehme üblicherweise einen vollgeladenen Laptop und trenne bei diesem die Verbindung zum Netzteil.

Der YD7652 wird mit dem Gleis Ausgang der Zentrale verbunden. Zur Stromversorgung dient eine Netzteilbuchse, die mit einem Netzteil von YaMoRC verbunden wird. Die Verwendung der LocoNet-Buchsen ist optional. Nötig ist dies, wenn man die RailCom-Funktion des YD7652 nutzen will. Diese bietet die Erkennung der DCC-Adresse des Fahrzeugs, welches sich gerade auf der Drehscheibenbühne befindet. Eine entsprechende Meldung wird dann im LocoNet übertragen. Die Rahmenbedingungen sind die üblichen: Der DCC-Decoder des Triebfahrzeugs muss RailCom beherrschen und im Gleissignal muss die RailCom-Austastlücke aktiviert sein.

FLEISCHMANN DIREKT AM YD7652

Im Basismodus können Fleischmann-Drehscheiben direkt an den YD7652 angeschlossen werden. Dieser ist auch entsprechend beschriftet, sodass keine Fragen offenbleiben. An der Drehscheibe muss nichts geändert werden. Auch die originalen Kontaktflaschen sollten noch an der Drehscheibenbühne vorhanden sein. Die Gleisabgänge der Drehscheibe müssen beidseitig vom Rest der Gleisanlage und damit von allen Stromeinspeisungen isoliert sein.

ROCO UND MÄRKLIN MIT ADAPTER

Für den Einsatz der bekannten Drehscheiben dieser Hersteller ist der Adapter YD7652EX notwendig. Dieser wird über gleich zwei Verbindungsplatinen mit dem YD7652 verbunden. Zuerst steckt man beide Module mit dem ES-Link-Adapter zusammen und dann wird der Turn-Link eingesetzt. Hier muss man alle Finger gemeinsam einsetzen, um die Federklammern jeweils eines Moduls gleichzeitig zu betätigen.

Kommt eine Märklin-Drehscheibe zum Einsatz, dann kann man den Anschlussstecker der Drehscheibe direkt auf den Turntable-Klemmenblock des YD7652EX stecken. Außerdem muss noch per



Mit dem Adaptermodul YD7652EX ist der Anschluss einer Roco-Drehscheibe sehr einfach, da nur das Anschlusskabel angesteckt werden muss. Die Bühne bewegt sich im Moment gegen den Uhrzeigersinn. Die entsprechende LED am YD7652 blinkt.

Jumper ausgewählt werden, ob die Drehscheibe im Zweileiter- oder im Mittelleiterbetrieb genutzt wird.

Soll eine Roco-Drehscheibe genutzt werden, dann muss der Jumper bei Märklin entfernt und bei Roco gesetzt werden. Außerdem muss ein mitgelieferter Adapter auf den Turntable-Anschlussblock aufgesetzt werden. An diesen Adapter kann dann der Stecker der Roco-Drehscheibe aufgesteckt werden. Beim Anschluss muss man die Orientierung des Steckers beachten. Bei YaMoRC sind die Kontakte oben. Genauso wie bei Fleischmann-Drehscheiben müssen auch bei Roco und Märklin die Gleisabgänge der Drehscheibe beidseitig von der restlichen Gleisanlage isoliert sein.

Ist die Drehscheibe angeschlossen und konfiguriert, dann kann sie über das Digitalsystem oder mit einer PC-Software gesteuert werden. Auch die Ansteuerung mit der Z21-App ist möglich. Wer mag, kann die Drehgeschwindigkeiten ganz genau konfigurieren und so auch ein Anfahren und Abbremsen der Bühne realisieren. Kurzschlüsse wegen Bühnen-Verpolung werden verhindert, da für jede Auffahrt die Polarität eingestellt werden kann.

Heiko Herholz

Per RailCom erkannte Triebfahrzeuge können über das LocoNet gemeldet werden. Das Datenformat ist einstellbar. Alle Abbildungen: Heiko Herholz



BEZUGSQUELLE

YD7652 Drehscheibensteuerung	uvP € 149,95
YD7652ES-OPTO Positionsensormodul	uvP € 82,95
YD7652ST-STEP Schrittmotoreweiterung	uvP € 67,50
YD7652EX-Turn Erweiterung für Roco und Märklin	uvP € 34,95

- <https://www.yamorc.de>
- erhältlich im Fachhandel



Neue Module von CAN-digital-Bahn zum Anschluss an den CAN-Bus von Zimo und Märklin

DIE JUMBOS KOMMEN

Die neuen Jumbo-Module bringen jeweils 32 Anschlüsse mit und können nun wahlweise an Digitalsystemen von Märklin, Zimo oder Roco betrieben werden. Heiko Herholz hat sich die neuen Module vorgenommen und berichtet über seine Erfahrungen.



Mit jeweils 32 Anschlüssen bieten die Jumbos viele Möglichkeiten für die effiziente Anlagenverkabelung.

Alle Abbildungen: Heiko Herholz

Der CAN-Bus stammt aus der Automobilindustrie und ist ursprünglich eine Entwicklung von Bosch. CAN steht für Controller Area Network und ist heutzutage weit verbreitet und wird von vielen Mikrocontrollern sowie Softwareplattformen unterstützt.

Auch im Modellbahnbereich ist der CAN zu finden. Bereits seit vielen Jahren setzt Zimo auf CAN. Lange Zeit waren die Anforderungen an den CAN im Modellbahnbereich so gering, dass es sich Zimo früher leisten konnte, die Möglichkeiten des CAN nicht voll auszuschöpfen. Seit Einführung der Digitalzentrale MX10 setzt Zimo den CAN-Bus deutlich effizienter ein. Dieser zweite Anlauf wird allgemein als ZIMO-CAN II oder ZCAN bezeichnet. Der ältere ZIMO-CAN I wird vom MX10 weiter unterstützt, sodass ältere Zimo-Komponenten wie das MX9 und Handregler wie das MX31 weiter betrieben werden können. Zimos CAN II ist kompatibel zum Roco-CAN, der sich als Anschlussbuchse an der schwarzen Z21 und der ebenso schwarzen Z21 XL befindet. Sowohl Zimo als auch Roco bieten eigene Komponenten für ZCAN an.

ESU und Märklin haben bei der Einführung der ersten Central Station bei Märklin zusammengearbeitet. Aus dieser Zeit stammt die Entwicklung des CAN-Busses bei Märklin. Leider endete die Zusammenarbeit beider Firmen, und so sind die CAN-Busse heutzutage nur noch begrenzt zueinander kompatibel. Es geht zwar nichts kaputt, wenn man hier etwas zusammensteckt, aber es funktioniert leider auch nicht viel gemeinsam. Bei ESU wird der CAN-Bus ECoSlink genannt. Bei Märklin redet man einfach von Märklin-CAN oder MCAN.

Ein weiterer Akteur beim Modellbahn-CAN ist der amerikanische Modellbahnverband NMRA, denn dieser hat mit dem Layout Command Control (LCC) eine weitere Nutzung des CAN genormt. LCC ist recht weit entfernt von den europäischen Verwendungen. Bisher ist auch kein Anbieter für LCC innerhalb der EU aktiv. In Großbritannien sieht es etwas anders aus, allerdings lohnen sich Elektronik-Importe aus Großbritannien aufgrund der nötigen Zollabwicklung derzeit nicht.

CAN-DIGITAL-BAHN

Britta und Thorsten Mumm haben schon vor vielen Jahren angefangen, zusätzliche Komponenten für den Märklin-CAN-Bus zu entwickeln und zu produzieren. Mit den Komponenten von CAN-digital-Bahn (CdB) lassen sich sowohl das Mobile-Station-2-System als auch die CS3 von Märklin erweitern. Auch der Einsatz von CdB-Komponenten ohne Märklin-Geräte ist grundsätzlich möglich und mitunter sinnvoll, wenn zum Beispiel mit einer PC-Software wie Win-Digipet die Anlage gesteuert wird. Das Lieferprogramm von CdB ist recht groß und teilt sich in die Teilbereiche Schaltdecoder, Rückmeldedecoder, Gleisbildstellpult, Bediengeräte und Zubehör auf.

Einige der bisherigen Komponenten sind auch in einer Ausführung für den ZCAN erhältlich. Mit den seit einiger Zeit lieferbaren

Die Jumbo-Module benötigen zwar zum Betrieb an der CS3 den StartPunkt, lassen sich aber ansonsten nahtlos in das Märklin-System integrieren. Auch die Konfiguration kann mit der CS3 erfolgen.



Jumbo-Modulen geht CAN-digital-Bahn einen Schritt weiter: Die Module können am MCAN und am ZCAN betrieben werden. Welche CAN-Variante aktiv ist, wird bei der ersten Inbetriebnahme festgelegt. Zunächst blinken sowohl die rote als auch die grüne LED. Jetzt hängt es davon ab, wann man den Taster auf dem Modul betätigt: Leuchtet die rote LED, dann arbeitet das Jumbo-Modul im MCAN-Modus. Ist die grüne LED gerade an, während man den Taster drückt, dann ist das Modul auf ZCAN eingestellt.

TREFFPUNKT

Da bei Märklin und Zimo unterschiedliche Stecker- und Kabelbelegungen verwendet werden, gibt es von CAN-digital-Bahn nun den Treffpunkt. Dieser ermöglicht es, CdB-Module wie die Jumbo-Module mit mechanischem MCAN-Anschluss an der Z21 zu betreiben. Der Treffpunkt bietet die Möglichkeit einer Stromspeisung, sodass man auch bei umfangreichen CAN-Bus-Installationen oder Geräten wie dem LampenChef Jumbo den CAN-Bus der Z21 nicht unnötig belastet. Alle aktuellen Jumbo-Module beziehen ihre Stromversorgung aus dem CAN-Bus und benötigen kein gesondertes Netzteil.

GLEISREPORTER JUMBO

Bisher griff man als Nutzer von CdB-Komponenten für die Kontaktgleis-Überwachung meist zum bewährten GleisReporter Basic oder deLuxe mit jeweils acht Eingängen. Doch was, wenn man einen ausgewachsenen Schattenbahnhof mit vielen Meldeabschnitten auf engem Raum ver-

drahten muss? Dann wird auch der Platz unter der Anlage schnell knapp.

Genau für dieses Szenario wurde der GleisReporter Jumbo entwickelt. Mit 32 Eingängen auf einer einzigen Platine reduziert er den Verkabelungsaufwand auf der Bus-Seite und den Platzbedarf unter der Anlage spürbar. Anstelle von vier einzelnen Modulen und den entsprechenden Patchkabeln benötigt man nur noch einen einzigen Bus-Knotenpunkt.

IMMER ÜBERWACHT

Technisch betrachtet handelt es sich beim Jumbo um einen Rückmelder für das in der Mittelleiter-Welt beliebte Masse-Prinzip und das Schalten über Kontaktgleise. Das neue Modul ist dennoch unabhängig vom Gleissignal der Zentrale. Der GleisReporter Jumbo bringt für die Zugerkenennung seine eigene Betriebsspannung mit.

Wenn die Zentrale wegen eines Kurzschlusses auf „Nothalt“ geht und die Gleisspannung abschaltet, arbeitet der Jumbo weiter. Er liefert stets die korrekte Belegmeldung. Das Steuerungsprogramm (oder die CS2/CS3) „weiß“ also auch bei abgeschaltetem Booster exakt, wo sich die Züge befinden. Verloren gegangene Belegmeldungen beim Wiedereinschalten der Anlage gehören damit der Vergangenheit an.

Neben dem klassischen Kontaktgleis lassen sich an die 32 Eingänge übrigens auch Reedkontakte, Taster oder Mikroschalter völlig unkompliziert und ohne zusätzliche Fremdspannung anschließen. Lediglich für den Einsatz von Lichtschranken empfiehlt der Entwickler weiterhin den speziellen GleisReporter Opto. Für Anhänger des „Dioden-Tricks“ zur Kontaktsicherheit ist das



Der Treffpunkt ist der Adapter zwischen den beiden Welten und verbindet die CAN-Busse so, dass es passt.

Modul ebenfalls vorbereitet; passendes Zubehör wie der DiodenHalter 2.1 von CdB kann direkt kombiniert werden.

GALVANISCHE TRENNUNG

Märklin weist in seinen Sicherheitsvorgaben mittlerweile explizit darauf hin, dass Rückmeldebussysteme und Gleisspannung zwingend sauber voneinander getrennt sein müssen. Nur so lassen sich vagabundierende Ausgleichsströme und teure Hardware-schäden an der Zentrale sicher vermeiden.

Der GleisReporter Jumbo ist vollständig galvanisch vom Systembus getrennt und kann so auch in Boosterbereichen gefahrlos zusammen mit der CS3 eingesetzt werden.

SYSTEMINTEGRATION

Trotz seiner Leistungsfähigkeit bleibt das Modul in der Handhabung anwender-

— Anzeige —

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

HIER ist Platz für Ihre Anzeige



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

ELECTRONIC FÜR MODELL EISENBÄHNEN IN ALLEN GRÖßEN



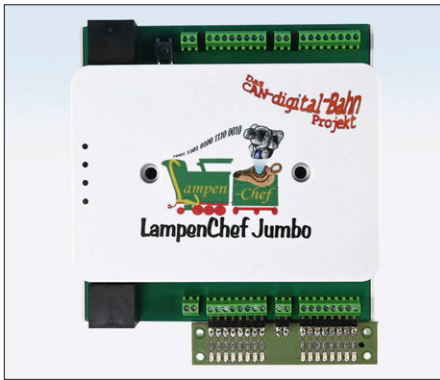
**WIR HABEN ES UNS ZUR AUFGABE GEMACHT
MODELBAUERN DAS LEBEN LEICHTER ZU MACHEN.**

Mit unseren Produkten können Sie Servos, Beleuchtung oder viele andere Funktionen einfach und zuverlässig steuern und kontrollieren.
Alle Baugruppen basieren auf Arduino, sind flexibel einsetzbar und leicht zu programmieren.

Für alle Größen einsetzbar.



Ulrich Widmann
+49(0)170-3103140
www.widmann-electronic.com
widmann-electronic@web.de



Zum Überprüfen der Lichteffekte ist ein LED-Streifen erhältlich, der direkt am LampenChef Jumbo montiert wird.



Der Treffpunkt ermöglicht den Anschluss der Jumbo-Module an den CAN-Bus von Zimo und Roco.



Auch im klassischen Aufbau mit der Gleisbox können die neuen Jumbo-Module überzeugen.

freundlich. Wer die Anlage mit der PC-Software Win-Digipet steuert, darf sich ab der WDP-Version 2025 über ein besonderes Highlight freuen: Sämtliche modulspezifischen Einstellungen des GleisReporter Jumbo können nahtlos und direkt aus dem Steuerungsprogramm heraus vorgenommen werden. Ein externes Service-Tool ist nicht nötig. Auch im reinen Hardwarebetrieb an der CS2 oder CS3 macht der 32-fach-Melder eine gute Figur: Seine Statusmeldungen lassen sich für die internen Automatikfunktionen der Märklin-Zentralen nutzen. Zudem ist eine Systemüberwachungsfunktion direkt auf der Platine integriert, die bei der Diagnose hilft.

LAMPENCHEF JUMBO

32 Verbraucher lassen sich jeweils an einen LampenChef Jumbo anschließen. Damit wird der Jumbo zum idealen Verteilerknoten für Lampen und LEDs, beispielsweise unter einer dicht bebauten Stadt oder einem großen Industriegebiet.

Ein reines Ein- und Ausschalten von LEDs und Glühlämpchen wäre heutzutage zu wenig. Der LampenChef Jumbo ist daher ein intelligenter Effektdecoder. Er stellt für jeden seiner 32 Ausgänge sieben Grundfunktionen zur Verfügung. Dazu zählen unter anderem klassisches Dimmen (um zu helle LEDs auf ein realistisches Maß herunterzuregeln), weiches Auf- und Abblenden (Simulation von Gasentladungslampen oder alten Glühbirnen), Blinken und asynchrones Flackern (ideal für Lagerfeuer oder Schweißlicht). Das genaue Verhalten lässt sich für jeden Port individuell einstellen und anpassen. So kann Ausgang 1 sanft eine Hausbeleuchtung hochdimmen, während

Ausgang 2 das harte Blinken einer Warnleuchte übernimmt.

Oft benötigen große Schaltdecoder eine separate Fremdeinspeisung für die Verbraucher. Der LampenChef Jumbo kann sich und die angeschlossenen Verbraucher vollständig aus dem CAN-Bus versorgen. Das erleichtert die Verkabelung unter der Anlage. Einfach nur anstecken, Verbraucher ankleben und schon ist man fertig.

Erfreulich offen zeigt sich der Baustein bei den nutzbaren Adressräumen: Er reagiert wahlweise auf Befehle aus dem CdB-Format, klassischem DCC, DCC extended oder dem Motorola-Protokoll. Zudem ist er als „Brückenbauer“ in beiden CAN-Welten zu Hause und arbeitet sowohl mit den Zentralen von Märklin, der CC-Schnittstelle als auch mit der Z21 reibungslos zusammen.

Genauso wie beim GleisReporter Jumbo integriert sich der LampenChef auch in die CS3 und kann bei Bedarf ebenso vollständig mit Win-Digipet konfiguriert werden.

Die Bedienung kann anschließend sowohl über die Software als auch über sämtliche Eingabemodule des CdB-Projekts (wie das CAN-Stellpult oder den Switch-Mann Matrix) und über die Zentrale selbst oder per Handregler erfolgen. Dadurch bleibt der Anwender absolut flexibel, ob die Beleuchtung der Anlage manuell per Knopfdruck oder vollautomatisiert über programmierte Fahrstraßen gesteuert werden soll. Selbst komplexe Lichtszenarien lassen sich auf diese Weise nahtlos in den bestehenden Anlagenbetrieb einbinden.

FAZIT

Betrachtet man den GleisReporter Jumbo, den LampenChef Jumbo und das Gateway-

Modul Treffpunkt ZCAN->MCAN im direkten Zusammenhang, zeigt sich eine klare Entwicklungsphilosophie des CAN-digital-Bahn-Projekts: Die Digitalsteuerung großer Anlagen wird aufgeräumter, sicherer und vor allem systemoffener.

Die beiden „Jumbo“-Module setzen dem berüchtigten Kabelverhauf unter der Anlage ein Ende. Wo früher unzählige kleine Platinen und Patchkabel nötig waren, bündeln die Jumbos jeweils 32 Ein- oder Ausgänge an zentralen Knotenpunkten. Das senkt nicht nur den Hardwareaufwand, sondern macht die Fehlersuche bei großen Schattenbahnhöfen (GleisReporter) oder dicht bebauten Städten (LampenChef) erheblich leichter.

Die galvanische Trennung und die eigene Messspannung beim GleisReporter garantieren, dass Rückmeldungen selbst beim Nothalt der Zentrale nicht verloren gehen und teure Hardware geschützt bleibt. Der LampenChef wiederum punktet durch seine absolute Genügsamkeit – er zaubert komplexe Lichteffekte auf 32 Kanälen, ohne dass ein separates Netzteil unter die Anlage geschraubt werden muss.

Mit dem Treffpunkt ZCAN->MCAN können die Jumbo-Module auch die ZCAN-Welt betreten und sowohl an Zentralen von Zimo als auch an der schwarzen Z21 zum Einsatz kommen.

Heiko Herholz

BEZUGSQUELLE

GleisReporter Jumbo	uvP € 153,99
LampenChef Jumbo	uvP € 123,99
Treffpunkt	uvP € 37,99

- <https://can-digital-bahn.com>
- <https://www.spielzeug-meiners.de>
- erhältlich direkt



DIGITALE KONTROLLE AM GLEIS!

Für alle, die lieber Schienen
legen als Leitungen suchen

Digitaltechnik von
Uhlenbrock für Jedermann

Die Grundlagen
auf den Punkt gebracht

**Auswahl, Anschluss
und Inbetriebnahme**
der Komponenten



128 Seiten · € (D) 32,99

Hier mehr
erfahren!



JETZT ÜBERALL, WO ES BÜCHER GIBT
UND AUF GERAMOND.DE

GeraMond



WS2811-Multiplex-Modul von FichtelBahn

EINE PLATINE FÜR CHARLIE

Die Signale von Viessmann mit Multiplex-Technik benötigen eine spezielle Ansteuerung und können daher nicht an normalen Zubehördecodern betrieben werden. Mit dem WS2811-Baustein von FichtelBahn gibt es nun auch die Möglichkeit, Multiplex-Signale von Viessmann per BiDiB anzusteuern. Heiko Herholz hat es ausprobiert.

Viele Anschlüsse an Mikrocontrollern können wahlweise als Eingang oder Ausgang zum Einsatz kommen. Daraus resultierend kann ein kombinierter Eingabe-Ausgabe-Anschluss (engl.: IO-Port) drei Zustände annehmen: Logikpegelspannung des Mikrocontrollers (high), Masse des Mikrocontrollers (low, GND) und hochohmig. Bei Letzterem fließt kein Strom. Kombiniert man diese Eigenschaften mit LEDs, bei denen der Strom bekanntlich auch nur in eine Richtung fließen kann, und verschaltet diese antiparallel zwischen den Portpins, dann ergibt sich die Möglichkeit, mit wenigen Mikrocontroller-Anschlüssen viele LEDs leuchten zu lassen. Die Formel für die Anzahl der LEDs lautet: $n \times (n-1)$. Daraus folgt, dass man mit drei Mikrocontroller-Anschlüssen sechs LEDs leuchten lassen kann. Mit vier Anschlüssen sind 12

LEDs möglich und mit fünf Anschlüssen ist man bei 20 LEDs. Das Verfahren muss um Multiplexing erweitert werden, damit mehrere LEDs gleichzeitig leuchten können. Beim Multiplexing wird eine einzelne LED immer nur sehr kurz eingeschaltet und dann zur nächsten LED gewechselt und diese eingeschaltet. Sind alle LEDs durch, die gleichzeitig leuchten sollen, dann wird wieder von vorne angefangen. Dies geht so schnell, dass es für das menschliche Auge so aussieht, als würden die LEDs dauerhaft leuchten. Das gesamte Verfahren inklusive der Nutzung der Mikrocontroller-Anschlüsse nennt sich Charlieplexing.

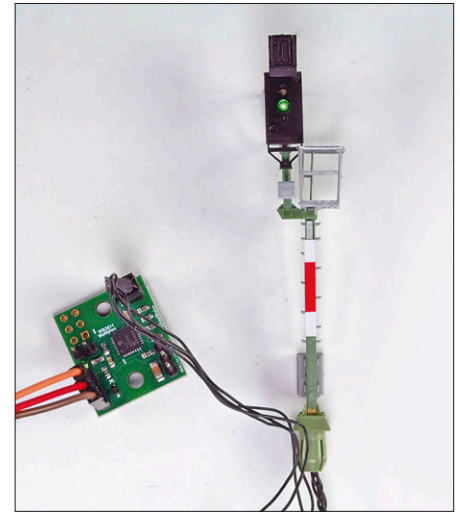
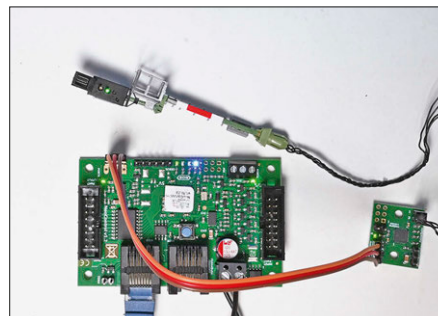
VISSMANN-SIGNALE

Bei den Multiplex-Signalen von Viessmann wird die Charlieplexing-Technik angewen-

NeoControl und WS2811-Multiplex sind zwar Bausätze, es müssen aber nur einfache Bauteile wie Buchsen und Stecker verlötet werden.



Die NeoControl bietet zwei Stränge für WS2811. Setzt man Steckverbinder ein, dann kann man die WS2811-Platine mit Servokabeln oder Jumperkabeln anbinden.



Mit dem WS2811-Multiplex-Baustein lassen sich Viessmanns Ks-Signale ansteuern.

det. Die Bezeichnung „Multiplex“ ist auch korrekt, denn dieses Verfahren ist ja mit im Spiel. Diese Signale von Viessmann haben vier Anschlusskabel. Entsprechend der Rechenformel können damit bis zu 12 LEDs im Signalschirm in einer Matrix verschaltet und angesteuert werden.

WS2811

Der IC WS2811 ist zur Ansteuerung von mehrfarbigen RGB-LEDs vorgesehen und wertet für jede der drei Grundfarben ein Byte aus. Der WS2811 wird mit einer dreipoligen Verbindung angesteuert. Neben der zweipoligen Stromversorgung gibt es eine Datenleitung. Außerdem besitzt der Chip eine ausgehende Datenleitung, an der weitere WS2811 angeschlossen werden können. Das Funktionsprinzip ist recht einfach:

Für den Einsatz von Strang B muss man die in CV1023 gemachte Angabe zum ersten WS2811-Chip beachten und daraus die Lichtausgangsnummer berechnen.

Knoten Details						
V 0 D P CD009ED - NeoControl Light						
Aktionen	Info	Accessories	Makros	Eingänge	Lichtausgänge	Schaltausgänge
- Beschreibung						
- Allgemeine Daten						
EEPROM Version	1					
Herstellernummer	2					
Produktkennung (low)	3					
Produktkennung (high)	4					
Firmware Version	5					
Firmware Sub-Version	6					
Firmware Sub-Index	7					
- Allgemeine Einstellungen						
Accessory beim Einschalten wieder herstell...	71					
Debug-Level	1021					
Konfiguration WS28xx	1022					
Nummer des ersten WS2811-Chips an C...	1023			20		
Konfiguration Output	1024					

Der WS2811 nimmt sich die ersten drei Byte des Datenstroms und wertet diese aus. Der Rest wird weitergesendet. Oft sind datenkompatible ICs vom Typ WS2812 bereits direkt in RGB-LEDs eingebaut. Diese sind dort als schwarzer Punkt zu erkennen.

Mit dem WS2811 kann man noch mehr anfangen, als nur das Ansteuern von bunten LEDs. Dank der einfachen Verkabelung eignen sich die ICs zur Ansteuerung von allerlei Zubehör auf der Modellbahn.

BIDIB UND WS2811

Mit der NeoControl existiert im Lieferprogramm von FichtelBahn schon sehr lange ein Baustein, der WS2811-ICs und datenkompatible Bausteine ansteuern kann. Die Ansteuerung der NeoControl erfolgt über BiDiB. Der Baustein verfügt über zwei entsprechende Buchsen und auch die Möglichkeit, einen Bus-Terminator zu aktivieren. Die NeoControl bietet je acht Ein- und Ausgänge. Für die Ansteuerung von WS2811-ICs sind weitere zwei Anschlüsse vorgesehen, die zwei getrennte Stränge kontrollieren können. Die Anschlüsse können wahlweise mit Schraubklemmen oder mit Einzelkontakten ausgestattet werden. Die NeoControl wird als teilbestückter Bausatz geliefert, ist aber schnell zusammengebaut.

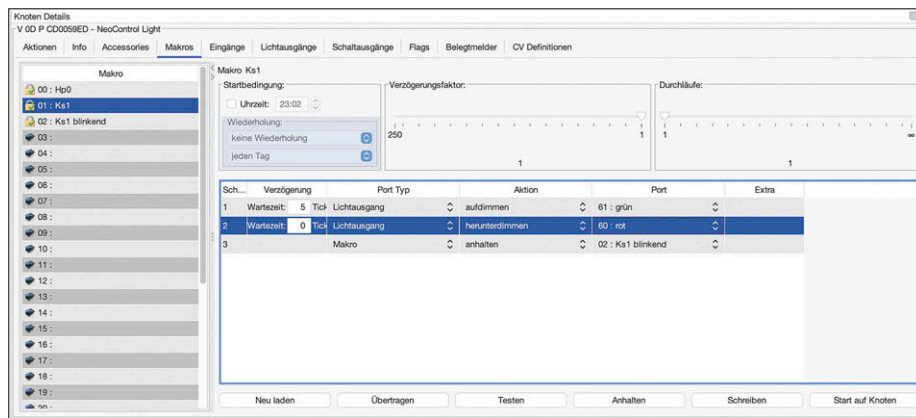
Zur Ergänzung bietet FichtelBahn WS2811-Platinen mit drei Ausgängen an, an die einzelne LEDs angeschlossen werden können. Auch eine Platine mit sechs WS2811-ICs ist erhältlich und bietet insgesamt 18 LED-Ausgänge.

Die NeoControl kann RGB-LED-Streifen direkt ansteuern, wenn es sich um RGB-LEDs handelt, bei denen der WS2812-Chip bereits integriert ist.

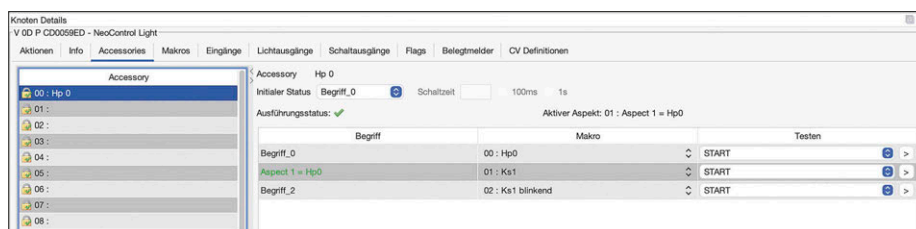
WS2811-MULTIPLEX

Die neue Platine ergänzt die WS2811-Möglichkeiten bei FichtelBahn und bietet einen Steckverbinder, an den Multiplex-Signale von Viessmann direkt angeschlossen werden können. Die WS2811-Multiplex-Platine wird als Bausatz geliefert und ist schnell zusammengebaut.

Die Verschaltung im Viessmann-Signal kann automatisch erkannt werden. Dazu muss man vor dem ersten Anschluss an den dreipoligen WS2811-Bus einen Jumper auf der Platine setzen. Der Prozessor ermittelt die Verschaltung sofort. Eine LED signali-



Für jeden Signalbegriff kann man ein Makro definieren, in dem man die benötigten Lichtausgänge schaltet. Man kann auch andere Makros einbinden.



Die Makros werden Accessory-Aspekten zugeordnet, die dann später von Programmen wie iTrain oder Win-Digipet angesteuert werden können.

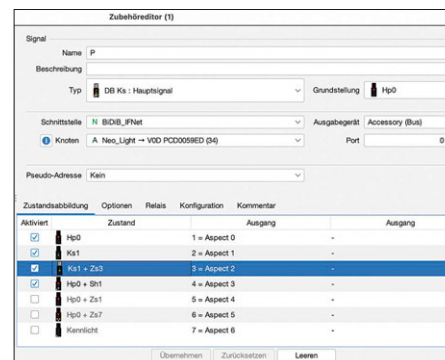
Alle Abbildungen: Heiko Herholz

siert den Abschluss des Vorgangs. Die Platine wird wieder vom WS2811-Bus getrennt und der Jumper entfernt. Nach dem nächsten Anstecken kann dann die weitere Konfiguration im BiDiB-Wizard erfolgen.

Zum Testen kann man die Lichtausgänge direkt schalten. Hierbei muss man beachten, dass der Lichtausgang 1 normalerweise am Strang A liegt. In CV1023 ist die Nummer des ersten WS2811-Chips hinterlegt. Da für jeden WS2811-Chip drei Lichtausgänge existieren, ist die Nummer mit 3 zu multiplizieren, um die Nummer des ersten Lichtausgangs an Strang B zu ermitteln. Beispielsweise bedeutet 20 als Chip-Nummer, dass der erste Ausgang 60 ist.

VON DER LED ZUR ANSTEUERUNG

Im nächsten Schritt sollte man mit dem BiDiB-Wizard auf der NeoControl Makros definieren, die den sinnvollen Signalbegriffen am jeweiligen Signal entsprechen. Die Funktion der erstellten Makros kann man direkt im Konfigurationsfenster testen. Für jeden Signalbegriff muss man auch daran denken, dass man die LEDs der vorherigen Signalbegriffe wieder ausschaltet. Helfen kann hier ein Makro, das alle LEDs aus-



In iTrain werden zunächst Knoten und Adresse ausgewählt und anschließend die Aspekte den Signalbegriffen zugeordnet.

schaltet und als Untermakro zunächst aufgerufen wird, bevor die LEDs des neuen Signalbegriffs eingeschaltet werden.

Die Makros müssen dann unter „Accessories“ einer Adresse und dort jeweils einem Aspekt zugeordnet werden, damit sie von Programmen wie iTrain oder Win-Digipet über BiDiB ansprechbar werden.

Heiko Herholz

BEZUGSQUELLE

- WS2811-Multiplex uvP € 9,90
- Neocontrol V1 SMD-Bausatz uvP € 79,90
- <https://www.fichtelbahn.de>
- erhältlich direkt



Das Lokmodell wird in einer edlen Holzschatulle geliefert.

Metropolitan von Minitrix mit neuem Kupplungskonzept

ANZIEHUNG IM GANZEN ZUG

Wer mit modernen Zugarnituren automatische Blockstrecken mit Halteabschnitten vor den Signalen befährt, kennt das Problem geschobener Züge: Sie halten erst, wenn die Lok den geschalteten Bereich erreicht. Ein Gegenmittel ist die Umstellung auf eine meldergestützte Computersteuerung. Eine andere Möglichkeit ist die Umschaltung der Stromabnahme auf das jeweils führende Fahrzeug.

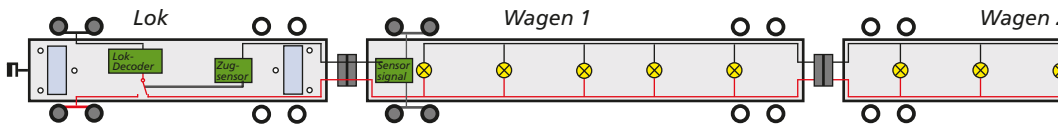
Der Effekt der scheinbar überfahrenen Signale tritt im analogen Betrieb mit geschalteten Stoppbereichen gleichermaßen auf wie im Digitalbetrieb mit ABC- oder Gleichspannungsbremsstrecken. Viele H0-Hersteller liefern daher ihre Triebzugmodelle mit einer passenden Umschaltung der Stromabnahme zur jeweiligen Zugspitze aus. Der nötige Zusatzaufwand beim Bau der Modelle ist relativ gering, da es meist bereits mehrpolige elektrische Verbindungen vom ersten bis zum letzten Teilfahrzeug gibt. Den Fahrstrom von der jeweiligen Fahrzeugspitze zu übertragen, kostet hier nur zwei zusätzliche Leitungen.

Konventionelle Züge mit Steuerwagen müssen sich bahntechnisch in gleicher Weise wie ein Triebwagen verhalten: Der Steuerwagen muss vor einem Signal zum Halten kommen. Der Aufwand, bei einem trennbaren Zugverband eine elektrische Durchverbindung durch alle Fahrzeuge hindurch zu erreichen, ist hier jedoch

größer als bei einem Triebwagen. Auch hier läuft die Lösung auf mehrpolige elektrische Kupplungen hinaus. Bei festen Zugverbänden können Hersteller entsprechendes bereits ab Werk vorsehen, so z. B. beim Metropolitan von Märklin und Piko. Eigene Zugzusammenstellungen, vielleicht sogar mit Fahrzeugen unterschiedlicher Hersteller, kann man in Baugröße H0 mit mehrpoligen elektrischen Kupplungen nachrüsten. Bei entsprechender Ausstattung aller Fahrzeuge im Zug kann hier auf bastlerischem Wege eine Umschaltung der Stromabnahme zur jeweiligen Zugspitze hergestellt werden. Ein Trennen des Zuges ist möglich, der meist nötige manuelle Eingriff ist jedoch wenig vorbildgerecht.

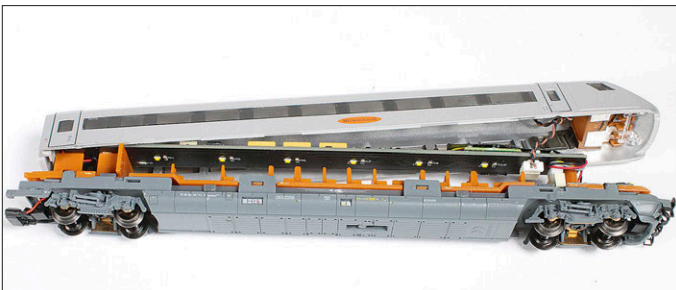
Bei kleineren Baugrößen ist eine vergleichbare Nachrüstung nur mit sehr viel Eigeninitiative und starken Modifikationen an den Modellen möglich. Hier setzt das 2025er-Club-Modell von Minitrix an: Die Nachbildung des Metropolitan in 1:160 besteht aus Lok und

Prinzipschema der Schaltung im Zug





Die verwendeten Beleuchtungsplatinen sorgen für einen ausgewogenen Lichteindruck.

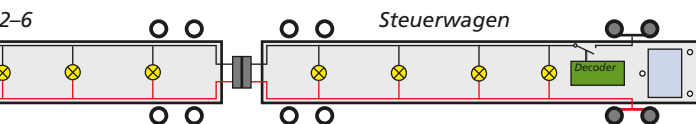


Die Wagen sind aufwendig mehrfarbig eingerichtet. Der Decoder sitzt im Dachbereich.

sieben Wagen. Im Zugverband wird die Stromabnahme je nach Fahrtrichtung zwischen Lok- und Steuerwagenmodell umgeschaltet. Trotzdem ist der Zug auch auf den Gleisen stehend an beliebiger Stelle einfach trennbar. Natürlich gilt hier das Gleiche wie beim H0-Modell des Zuges: Der Metropolitan ist ein fester Zugverband, der betrieblich wie ein Triebwagen behandelt werden kann. So war es ja auch grundsätzlich beim Vorbild dieser legendären Garnitur. Die N-Standardkupplung an der zugabgewandten Seite des 101-Modells erlaubt jedoch, ebenfalls wie beim Vorbild, den Einsatz der Lok auch in anderen Relationen.

DAS GEHEIMNIS DER KUPPLUNGEN

Der Hersteller (Minitrix gehört zum Haus Märklin) hat eine magnetische Kupplung mit zwei zusätzlichen Kontakten entwickelt. Die Kontakte sind Pogo-Pins, also federnd gelagerte Kontaktstifte, die auf passende Kontaktflächen an der Gegenkupplung drücken. Die zentralen Magnete sind so in die Kupplungen eingesetzt, dass sich die Wagen nur in einer Richtung zusammenkuppeln lassen. Stehen die richtigen Enden beieinander, ziehen sich die Kupplungen so stark an, dass sie einen Wagen auch bei einem Abstand von mehr als einem Zentimeter heranziehen. Stehen jedoch die falschen Enden zueinander, stoßen sich die Kupplungen ab und weichen seitlich aus, wenn man versucht, die Wagen zusammenzuschieben.

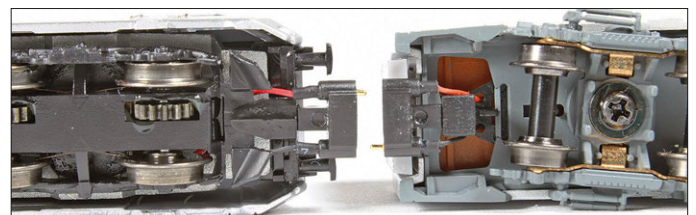


Die vollständige Garnitur umfasst sieben Wagen und eine Lok. Für den Betrieb ist die korrekte Wagenreihung wichtig.

Die Magnete passen nur in einer Richtung zusammen. In der Gegenrichtung stoßen sie sich ab.



Die Magnetkraft zieht den leichtrollenden Wagen bereits aus diesem Abstand an die Lok.





Ein kleines Stück Klebeband über der Kontaktfläche an der Kupplung verhindert die Erkennung des Zuges und damit die Umschaltung der Stromabnahme.

Dieser Mechanismus sorgt dafür, dass man die Wagen im Metropolitan-Modell in vorbildgerechter Richtung aufreht und die richtigen Kontakte zueinander finden. Die Aufgleisrichtung ist wichtig, denn die Wagen verfügen über eine geschaltete Innenbeleuchtung. Ausgangspunkt von deren Versorgung ist der im Steuerwagen eingebaute Decoder. Zum Einschalten der Beleuchtung wird die bei ziehender Lok rechte Schiene mit dem Pin am schwarzen Kabel an der Kupplung verbunden. Alle weiteren Wagen bis auf Wagen 1 leiten diese Verbindung 1:1 durch. Der Gegenpol ist der im Steuerwagen mit der bei ziehender Lok linken Schiene verbundene Kuppelungspin mit rotem Kabel. Auch dieses Potenzial wird von Wagen zu Wagen weitergereicht, auch durch den Wagen 1 hindurch, und erreicht die Lok.

ANHALTEN AM SIGNAL

Wegen der bereits angedeuteten Unterbrechung der „schwarzen Seite“ ist auch die Aufgleisreihenfolge wichtig. Am lokseitigen Ende von Wagen 1 wird am schwarz bekabelten Pin eine Sensorspannung bereitgestellt. Die Elektronik in der Lok erkennt hieran den angekuppelten Zug und schaltet die Stromabnahme ihrer bei ziehender Lok linken Räder ab und wird nur noch aus dem rot bekabelten Pin und damit aus dem Steuerwagen versorgt. Wechselt man die Fahrtrichtung, sodass der Steuerwagen führt, ist dieser Pol mit den in Fahrtrichtung rechten Rädern des Steuerwagens verbunden.

Häufig wird die in Fahrtrichtung rechte Schiene vor einem Signal mit einer Stoppstelle oder einer Bremsstrecke versehen. Bei diesem Aufbau wird nun der geschobene Minitrix-Metropolitan-Zug bei entsprechender Signalstellung vor dem Signal bremsen und anhalten. Unterstützt werden die bekannten Bremsmethoden mit asymmetrischer Digitalspannung (ABC) oder mit Gleichspannung.

GRENZKONFLIKT

Betriebsbehindernd wird die asymmetrische Umschaltung der Stromabnahme bei geschobenem Zug, wenn die Anlage über zwei-polig getrennte Boosterbezirke verfügt. Fährt die Lok vorne, wechselt die Stromabnahme von rechter und linker Schiene parallel von

Boosterbezirk zu Boosterbezirk, es entstehen vielleicht kurze Ausgleichsströme zwischen den Bezirken. Fährt der Steuerwagen vorne, rollt die Abnahme von der rechten Schiene mit diesem in den neuen Boosterbezirk, die in der Lok sitzende Abnahme von der linken Seite bleibt im alten – ein Stromfluss ist nicht mehr möglich, der Zug bleibt antriebslos stehen.

LÖSUNGSWEGE

Als Abhilfe kann man einen längeren Streckenabschnitt der Anlage umschaltbar machen. In diesem Abschnitt muss der ganze Zug Platz finden, umgeschaltet wird unter dem rollenden Rad vom bisherigen Boosterbezirk zum vorausliegenden. Diesen Vorgang kann eine lokale Automatik oder eine PC-Anlagensteuerung kontrollieren. Auch der Einsatz eines Boostertrennstellenmoduls von LDT ist möglich. In diesem Fall werden neben dem Umschaltabschnitt in Zuglänge noch zwei weitere Sensorabschnitte benötigt.

Nicht jeder hat auf der Anlage ausreichend lange Strecken zwischen zwei Boostern. Daher bietet sich als zweite Möglichkeit das Abschalten der Stromabnahmeumschaltung an. Dies ist von Minitrix nicht vorgesehen, es bleibt nur ein Trick: Ein Klebeband auf der dem Sensor-Pin gegenüberliegenden Fläche verhindert, dass die Lok einen angehängten Zug erkennt und umschaltet. Die Durchverbindung der Innenbeleuchtung ist unabhängig hiervon.

FAZIT

Mit dem innovativen Kuppelungssystem setzt Minitrix gleich drei Zeichen: Erstens bietet es sich an, bei den geringen Zuggewichten in kleinen Spuren wie N mit modernen Neodym-Magneten zu kuppeln. Zweitens bieten parallele Federkontakte eine unkomplizierte Möglichkeit, die Energie für Wagenbeleuchtungen durch den ganzen Zug zu führen und somit vom Lokdecoder aus schaltbar zu machen. Drittens zeigt die ebenfalls durch die Kupplungen ermöglichte automatische Umschaltung der Stromabnahme, dass sich Spur-N-Wagenzüge ohne die Nachteile fester Kupplungen vor Signalen wie Triebwagen verhalten können.

Es gibt vom Hersteller keine Aussage, ob und wie der technologische Ansatz weiterverfolgt werden wird. Es ist nachvollziehbar, dass Märklin als Mutterhaus der Marke Minitrix jetzt erst einmal die Reaktionen der Anwender auswertet, bevor weitere Produkte veröffentlicht werden. Wünschenswert wäre eine Initiative in Richtung Standardisierung, sodass mehr Züge auf den Anlagen in den Genuss der neuen Möglichkeiten kommen.

Torsten Hartmann



BEZUGSQUELLE

- Minitrix Zugset Metropolitan, bestehend aus
 - Lokmodell BR 101 (Art. 16085) UVP € 359,-
 - Wagenset 1 mit vier Zwischenwagen und Steuerwagen (Art. 15160) UVP € 419,-
 - Wagenset 2 mit zwei Ergänzungswagen (Art 15161) UVP € 149,-
- Die Modelle sind eine Sonderauflage für Mitglieder des Trix-Clubs. Der Vertrieb erfolgt über gelistete MHI-Händler.



G-SmartControlwlan-System von Piko

AB IN DEN GARTEN

Das neue Gartenbahn-Digitalsystem von Piko ist eine der Überraschungen bei den diesjährigen Neuheiten. Piko will es noch in diesem Sommer ausliefern. Wir hatten schon vorab ein Gerät zum Testen zur Verfügung. Heiko Herholz hat einige Dinge gefunden, die neben der Gehäusefarbe anders sind als beim schon bisher erhältlichen System für kleinere Nenngrößen.



Geplant war eigentlich ein Outdoor-Foto. Wegen Regenwetters durfte die BR 106 dann doch indoor „Radau“ machen.

Fotos: Heiko Herholz

Schon seit vielen Jahren lieferte Piko ein Digitalsystem für den Einsatz im Garten, passend zum hauseigenen Gartenbahnprogramm. Zulieferer für das bisherige System war die Firma Massoth. Das System ist perfekt für den Garten, aber an einigen Stellen inzwischen nicht mehr zeitgemäß. Es konnten beispielsweise nicht alle Lokfunktionen der Piko-Decoder angesteuert werden und auch eine automatische Anmeldung war nicht vorhanden.

Mit Auslieferung der Neuheitenblätter zum Jahresanfang wurde bekannt, dass

Piko in diesem Jahr eine kleine Gartenbahn-Offensive plant. Gleich mehrere Geräte für den Outdoor-Betrieb wurden angekündigt, unter anderem ein komplettes Gartenbahn-Digitalsystem.

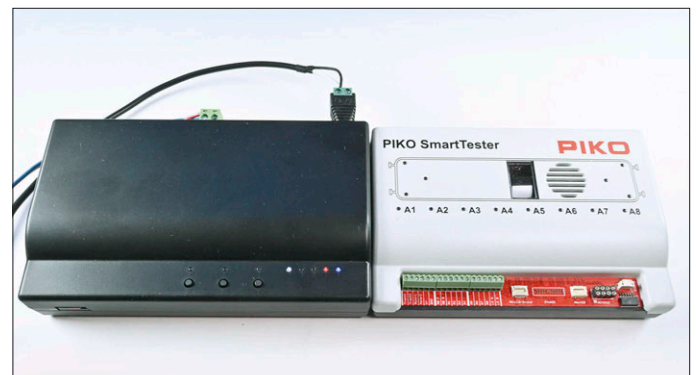
G-SMARTCONTROLWLAN

Das G-SmartControlwlan-Set besteht aus einer Digitalzentrale, einem drahtlosen WLAN-Handregler und einem Schaltnetzteil. Das System wird im schwarzen Gehäuse ausgeliefert und unterscheidet sich daher

rein optisch vor allem durch die Gehäusefarbe von dem bereits erhältlichen SmartControlwlan-System für kleinere Baugrößen. Dies ist dann auch die Basis für die Neuentwicklung bei Piko gewesen. Wichtigster Unterschied zwischen dem weißen und dem schwarzen System ist der mögliche Ausgangsstrom. Piko gibt hier maximal 5 Ampere an. Bei meinem Testsystem waren 6 Ampere möglich, bevor das System abschaltete. Es ist also etwas Reserve vorhanden. Die Spannung lässt sich zwischen 16 und 22 Volt in 2-Volt-Schritten einstellen.

Die IP67-Zertifizierung des Netzteils bedeutet, dass es bis zu 30 Minuten in der Tiefe von einem Meter im Wasser liegen dürfte.

In der Serienausführung wird das Gehäuse die offizielle Bedruckung haben. Rechts kann der SmartTester angesteckt werden.





Das Hauptmenü des G-SmartControllers zeigt eine klare Struktur.



Im Lokmenü stehen alle Triebfahrzeuge zur Steuerung bereit.



Die Spannung kann in 2-Volt-Schritten zwischen 16 und 22 Volt eingestellt werden.

len. Für den Garten sind 18 bis 22 Volt sinnvoll. Möchte man das System (vielleicht im Winter) im Haus mit kleineren Spurweiten einsetzen, dann sind je nach Baugröße 16 bis 18 Volt sinnvoll. Die Einstellbarkeit der Spannung ist auch eine Neuerung im direkten Vergleich zum weißen System. Auch gibt es nur wenige Gartenbahndigitalsysteme, bei denen sich die Spannung per Systemeinstellung präzise festlegen lässt. Weit verbreitet ist die Spannungseinstellung über ein Poti oder einen Schiebeschalter am Netzteil.

Direkt nach dem Auspacken muss man zunächst den Akku in den WLAN-Handregler einlegen. Dieser wird von Piko bereits vorgeladen ausgeliefert und kann sofort genutzt werden. Der SmartController startet direkt nach dem Einlegen des Akkus. Ist der Akku schon eingelegt, dann kann man durch längeres Drücken der Stop-Taste den Handregler ein- und ausschalten.

Direkt nach dem ersten Start muss eine Verbindung zur Zentrale hergestellt werden. Piko nutzt dazu das FastConnect-Ver-

fahren. Man kann sich einfach von der Menüführung des SmartControllers leiten lassen. Nachdem man noch eine Taste an der SmartBox gedrückt hat, finden die Geräte direkt zueinander.

RAILCOMPLUS

Das System arbeitet mit Datenbanken für Triebfahrzeuge, Zubehör und Fahrstraßen. Für die erste Zugbewegung kann man entweder eine Lok in der Datenbank anlegen oder man gleist einfach eine Lok auf das Gleis auf, welches am Hauptgleis Ausgang angeschlossen ist. Es dauert einen kleinen Moment und dann meldet der SmartController wlan, dass eine neue Lok gefunden wurde. Diese wird der Lokdatenbank hinzugefügt und steht dann dort zur Auswahl für die Steuerung bereit. Das eingesetzte Verfahren nennt sich RailComPlus und wurde von ESU erfunden. Bei Piko ist dies seit einer früheren Kooperation mit ESU im Einsatz. Auch der ehemalige Decoderlieferant Uhlenbrock unterstützt das Verfahren.

Daher beherrschen alle Gartenbahnfahrzeuge von Piko aus den letzten Jahren auch RailComPlus, zumindest wenn schon ein Decoder aus dem Programm von Piko eingebaut ist.

Bei der automatischen Anmeldung werden auch Lok- und Funktionsnamen sowie die jeweiligen Symbole gelesen und alles passend eingestellt. Bei Bedarf kann man mit dem SmartController die Symbole ändern. Lokbilder stehen auf der microSD-Karte bereit, die auf der Vorderseite in der SmartBox steckt, und können auch über ein Piko-Wartungsprogramm nachgeladen werden. Die SmartBox wird dafür entweder per WLAN oder mittels USB-C-Kabel mit einem Windows-PC verbunden. Die entsprechende Buchse findet sich auf der Rückseite der SmartBox. Dort ist neben dem Hauptgleisanschluss und dem Stromverbinder auch ein Programmiergleisanschluss vorhanden. Auf einem angeschlossenen Gleis können Triebfahrzeuge mit der CV-Programmierung eingestellt werden. Als weitere Buchse findet sich auf der Rück-

Bis zu 6 Ampere kann die SmartBox WLAN am Gleis Ausgang liefern.

Auch der maximale Strom lässt sich per Einstellung reduzieren.

Ältere LGB-Fahrzeuge können mit Pulskettensteuerung betrieben werden.

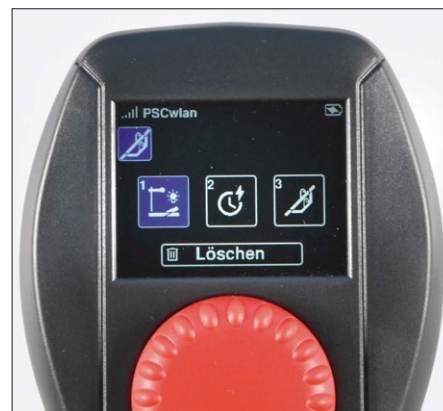




Erweiterte sowie RailCom-Zubehördecoder können betrieben werden.



Die Lokbilder können aus einer Datenbank kommen, die erweiterbar ist.



Bis zu 18 Fahrstraßen mit jeweils neun Schaltbefehlen sind möglich.

seite der SmartBox ein achtpoliger Anschluss für SmartBooster. Neben dem bereits ausgelieferten SmartBooster mit einem Ausgangsstrom von 3 Ampere hat Piko die Auslieferung eines Gartenbahngeräts mit 5 Ampere für dieses Jahr angekündigt.

Auf der rechten Seite bietet die Zentrale Steckkontakte zum Ansetzen des SmartTesters von Piko. Dieser dient zum Testen von Decodern und ist mit LEDs, Lautsprecher und Motor ausgestattet. Gartenbahndecoder werden an einer Schraubklemmenleiste angeschlossen.

Auf der Oberseite der Box finden sich mehrere LEDs, die Auskunft über den Status geben. Die Funktion der drei Taster ist einstellbar. Ab Werk kann hier die Gleisspannung ein- und ausgeschaltet sowie die FastConnect-Funktion aufgerufen werden.

Die microSD-Karte auf der Vorderseite dient der Datenspeicherung und Sicherung für alle Datenbanken. Auch können hier Firmwareupdates für Piko-Decoder bereitgestellt werden, die sich direkt mit dem System aufspielen lassen.

KOMFORTFUNKTIONEN

Das System kann bis zu 16 gleichzeitig fahrende Triebfahrzeuge verwalten. Angesteuert werden alle 69 Lokfunktionen, die im DCC-Protokoll definiert sind. Bei der Auswahl hilft eine Blätterfunktion im Handregler. Es können Symbole einzeln ausgewählt und zugeordnet werden. Bei den 16 Triebfahrzeugen ist übrigens nicht Schluss: In der Lokdatenbank können beliebig viele Datensätze stehen, da diese auf der microSD-Karte in der G-SmartBoxwlan gespeichert werden.

Zubehördecoder werden im vollen Adressumfang bis zur Adresse 2048 angesteuert. Es kann eingestellt werden, dass die RailCom-Rückmeldung der Zubehördecoder ausgewertet wird. Auch das erweiterte DCC-Zubehördecoderformat wird unterstützt und bietet wahlweise die Übermittlung von Signalbegriffen oder Schaltzeiten.

Bis zu 18 Fahrstraßen mit jeweils neun Einträgen lassen sich konfigurieren. Neben Zubehördecodern lassen sich auch Pausen

und der Aufruf von Unterfahrstraßen in den Ablauf einfügen.

SYSTEMAUSBAU

Das Set lässt sich mit weiteren SmartControllern ausbauen. Bis zu vier weiße und schwarze Regler können betrieben werden. Für den schwarzen Regler gibt Piko eine Reichweite von 50 m im Freien an. Wer mehr Strom benötigt, kann bis zu 10 SmartBooster anschließen.

SOMMERPROGRAMM

Ich freue mich schon darauf, dieses unkomplizierte und gleichzeitig fortschrittliche System bei Sonnenschein im Garten einzusetzen.

Heiko Herholz

BEZUGSQUELLE

- G-SmartControlwlan Set uvP € 999,00
- G-SmartControllerwlan uvP € 159,00
- <https://www.piko-shop.de>
- erhältlich im Fachhandel



Anzeige

MODELLBAHN DIGITAL PETER STÄRZ NEU

Digitaltechnik preiswert und zuverlässig

1-fach Servomodul mit 3 Stellungen und Zusatzfunktionen

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



- **mit Drehbereichserweiterung bis zu 180° (abhängig vom Servomotor)**

Gehäuse 4,00€

Programmiermaus: 13,00€

Servomotor ES08A: 6,50€

Servomotor S02511: 8,90€

Relaisplatte Bausatz: 7,90€

Relaisplatte montiert: 13,00€

JR-Verlängerungskabel 50cm 2,00€

JST-JR-Adapterkabel 25mm 1,20€

Bausatz: 14,90€

Fertigmodul: 23,95€

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

RE

lektronik
ampino





Preisgünstige Elektronik für Ihre Modellbahn

<https://moba.rampino.de>

Überblick Pendelzugsteuerungen

PENDELN IM ÜBERBLICK

Das Thema Pendelzugsteuerungen hat sich als Unterthema von „Automatik ohne PC“ zu einem eigenen Heftschwerpunkt entwickelt. In unserem Überblick geht Heiko Herholz auf die unterschiedlichen technischen Realisierungen ein und zeigt dabei auch, welche Angebote die Modellbahnhersteller bereithalten.



Die Pendelzugsteuerung mit dem SmartProgrammer von Piko ist die Referenz, an der sich die anderen Steuerungen messen lassen müssen.
Alle Abbildungen: Heiko Herholz

Auch nach fünf Jahren Arbeit als DiMo-Redakteur kommen mir immer noch Ideen für Themen, die hoffentlich einen Mehrwert für die meisten Leser bieten. Sicherlich ist nicht jedes Thema für jeden interessant. Dafür ist die Bandbreite an möglichen Themen viel zu groß.

Diesmal widmen wir uns dem Thema Pendelzugsteuerungen. Da wir eigentlich als Heftschwerpunkt „Automatik ohne PC“ angekündigt haben, betrachten wir nur Lösungen, für die kein PC erforderlich ist. Die Idee mit „Automatik ohne PC“ hat sich als Schwerpunkt für eine DiMo als zu groß herausgestellt, da es schon etliche Lösungen für Pendelzugsteuerungen gibt. Daher werden wir uns in der nächsten DiMo weiter mit Automaten beschäftigen und dabei Blocksteuerungen unter die Lupe nehmen.

Die Realisierung einer Pendelzugsteuerung klingt zunächst einfach und ist es auch, wenn man nur den einfachsten Fall betrachtet: Ein Zug pendelt zwischen zwei Endstellen hin und her. Diesen Fall kann man auch ganz gut für den Analogbetrieb lösen.

ANALOGUE PENDELUZUGSTEUERUNGEN

Schon immer konnte man analoge Pendelzugsteuerungen recht einfach durch Eigenbauten realisieren. Neben Varianten auf Basis von Relais oder Logik-ICs kann man heutzutage auch Mikrocontrollerplattformen wie den Arduino nutzen. Die nötigen Relais für die Ansteuerung der Modellbahnen sind als Zubehör für kleines Geld zu bekommen. Eine praktische Umsetzung zeigen wir in dieser Ausgabe ab Seite 56.

Es gibt auch weiterhin einige Hersteller, die analoge Pendelzugsteuerungen liefern. Da in diesem Segment etliche Kleinunternehmen aktiv sind, kann es sein, dass die Übersichtstabelle auf Seite 31 unvollständig ist.

Analoge Pendelzugsteuerungen können nicht genutzt werden, um eine Pendelstrecke mit digitaler Spannung (wie DCC, Motorola oder mfx) zu versorgen und digitale Lokomotiven mit echten Digitalbefehlen anzusteuern.

Die analogen Module greifen direkt und „hart“ in die Stromversorgung ein: Sie schalten den Strom ab und polen die Gleichspannung um bzw. senden einen analogen Überspannungsimpuls (für den Richtungswechsel). Da die Stromversorgung für den Gleisaustritt bei den meisten Modulen direkt auf der Platine erzeugt wird, kann eine Digitalspannung nicht genutzt werden. Bei den Pendelzugstrecken für den Gleichspannungsbetrieb können in der Regel mit Decodern ausgestattete Triebfahrzeuge im DC-Analogmodus eingesetzt werden. Diesen sollte man per CV-Programmierung einstellen und auf eine automatische Erkennung verzichten.

Bei Pendelzugsteuerungen für den Wechselstrombetrieb muss man mit modernen Triebfahrzeugen vorsichtig sein. Diese Steuerungen sind für den Betrieb mit den früher in Märklin-Triebfahrzeugen eingesetzten Umschaltrelais gedacht. Moderne Decoder und selbst die zwischenzeitlich eingesetzten elektronischen Umschaltplatinen können durch den Umschaltimpuls dieser Steuerungen zerstört werden. Bitte lesen Sie vor dem Einsatz das Datenblatt des Herstellers der Pendelzugsteuerung.

PENDELUZÜGE IM DIGITALBETRIEB

Die einfachste Variante, ein Triebfahrzeug mit Digitaldecoder pendeln zu lassen, ist es, wenn der entsprechende Ablauf im Lokdecoder selbst hinterlegt ist. Moderne Decoder bieten diese Möglichkeiten. Besonders interessant sind hier die IntelliDrive-2-Decoder von Uhlenbrock mit der integrierten IntelliMatik. Diese ist frei programmierbar per CV-Einstellungen. Besonders übersichtlich und

HERSTELLER	PRODUKT	SYSTEM	ANMERKUNGEN
Viessmann	5214 Pendelzugsteuerung	Gleichspannung	
Viessmann	5204 Pendelzugsteuerung	Wechselspannung	Richtungswechsel per 24V-Impuls
Modellbau Schönwitz	17185 Pendelzugautomatik	Gleichspannung	
Tams Elektronik	PZS-2.2	Gleichspannung	
mXion	APS	Gleichspannung	
IEK	ZG-M WS	Wechselspannung	nicht für elektronische Umschalter und Decoder geeignet
H-Tronic	199311	Gleichspannung	
LGB	10345 Pendelautomatik	Gleichspannung	speziell für Spur G
Digimoba	2050 / 2150	Gleichspannung	steuert bis zu zwei Züge im Wechsel
Tillig	Fahrregler TFi2 (08131)	Gleichspannung	PWM-Fahrregler mit fest integrierter Pendelzugautomatik

Die Tabelle gibt einen Überblick über derzeit erhältliche Pendelzugsteuerungen für den Analogbetrieb.

komfortabel ist es, wenn das Digitest von Uhlenbrock zusammen mit der entsprechenden Windows-Software zum Einsatz kommt. Ein Pendelzugablauf lässt sich so konfigurieren, dass er per Funktionstaste aktiviert wird und auch wieder beendet werden kann. Einstellbar ist, dass der Decoder einige Sekunden lang fährt, anhält, wendet, wartet und dann wieder zurückfährt. Dies funktioniert komplett ohne externe Kontakte oder Einbauten. Allerdings gibt es auch einen Haken. Modellbahnloks haben durch Temperatur, Getriebefett, minimale Steigungen und Radschlupf nie eine hundertprozentig konstante Geschwindigkeit. Dadurch werden sich die Haltepunkte immer etwas verändern, wenn der Motor warm wird.

Grundsätzlich bieten auch andere Hersteller Ablaufsteuerungen. Damit es funktioniert, muss in der Logik des Ablaufs ein Endlosbetrieb vorgesehen sein. Außerdem muss es möglich sein, Fahrzeiten und Haltezeiten zu konfigurieren.

Neben der bereits genannten IntelliMatik von Uhlenbrock bieten LokPilot-5- und LokSound-5-Decoder von ESU diese Konfigurationsmöglichkeiten. Damit es gelingt, sollte man den LokProgrammer und die zugehörige Windows-Software für diese Einstellarbeiten nutzen.

Auch Märklin ist mit den Decoderserien mSD3 und mLD3 dabei. Die Konfiguration der Ablaufsteuerungen bietet direkt die Funktion „Schleife“ an. Man hat also bei Märklin direkt an den Pendelzugbetrieb gedacht.

HALTESTELLENERFASSUNG

Damit der Ablauf etwas präziser wird, kann man die Positionen der Endstellen durch Sensoren oder per ABC erfassen. In den Ablaufsteuerungen entfällt dann die zeitgesteuerte Fahrzeit. Die Triebfahrzeuge fahren einfach weiter, bis sie eine Haltestelle erfassen. Bei

einigen Decodern sind Eingänge vorhanden. Diese können zum Beispiel mit Hall-Sensoren oder Reed-Kontakten verbunden werden. Im Gleis verlegte Magnete werden so erfasst und zeigen der Ablaufsteuerung an, dass hier eine Haltestelle vorliegt. Je nachdem, wie der Ablauf konfiguriert ist, kann es sich dabei um eine Zwischenhaltestelle handeln, an der nur etwas pausiert wird, oder eine Endhaltestelle, bei der nach einer Wartezeit die Fahrtrichtung gewechselt und zurückgefahren wird.

NUTZUNG VON BREMSTECHNIK

Für den Pendelzugbetrieb können zur Erfassung von Haltestellen auch zwei Techniken verwendet werden, die eigentlich zum Anhalten vor einem Halt zeigenden Signal gedacht sind: die sogenannte Märklin-Bremsstrecke mit einer Gleichspannung und das Abbremsen mittels ABC. Die Märklin-Technik hat insbesondere bei Zweileiteranlagen den Nachteil, dass es im Übergangsbereich zu Kurzschlüssen kommt. Grundsätzlich ist daher die ABC-Technik zu bevorzugen, da es hier weniger elektrische Probleme gibt.

ABC-TECHNIK

Die von der Firma Lenz Elektronik erfundene ABC-Technik (Automatic Brake Control) hat sich als elegante und kostengünstige Lösung für punktgenaues Halten etabliert. Der technische Kniff dahinter ist so simpel wie genial: Durch den Einsatz von einfachen Dioden-Bausteinen (wie dem bekannten BM1 von Lenz) wird eine gezielte Spannungs-Asymmetrie in das ansonsten streng symmetrische Rechteckprofil des DCC-Gleissignals moduliert. Ein kompatibler Lokdecoder erkennt diese Differenz in der in Fahrtrichtung rechten Schiene und leitet den Bremsvorgang gemäß der in CV 4



HERSTELLER	MODELL	TYP	BESONDERHEITEN
Lenz Elektronik	BM1 (Art.-Nr. 22600)	Halt	
Lenz Elektronik	BM2 (Art.-Nr. 22610)	Halt, Langsamfahrt	
Lenz Elektronik	BM3 (Art.-Nr. 22620)	Halt, Langsamfahrt	für Blockstrecken
Tams Elektronik	ABC-1 / ABC-2	Halt	ABC-2 mit Decoder
DCCconcepts	Zen ABC Board	Halt	mehrere Modelle erhältlich
Doehler & Haass	8-fach Bremsmodul	Halt, Langsamfahrt	für acht Abschnitte
ESU	SwitchPilot Extension Adapter für ABC (Art. 02060401)	Halt	als Zubehör für SwitchPilot
Train-O-Matic	ABC Brake Module (Art. 02060401)	Halt	
IEK	ABC-Bremsmodul 2	Halt	
Dietz Modellbahntechnik	D-ABC	Halt	für Gartenbahnen
Viessmann	Multiplex-Baustein	Halt	Signaldecoder mit ABC-Ausgang
Qdecoder	ZA-Serie	Halt	Signaldecoder mit ABC-Ausgang
Decoderwerk	50301	Halt, Langsamfahrt	Signaldecoder mit ABC-Ausgang
Bogobit	ABC-Dioden-Modul	Halt	
Bogobit	Bremsmodul Oneway	ABC	für Bahnhofsgleise

Diese Tabelle gibt einen Überblick über kommerzielle ABC-Module.

programmierten Verzögerung ein. Klassischerweise wird dieses System für den langsamen Halt vor Halt zeigenden Signalen oder in einfachen Blockstrecken eingesetzt.

SELBSTBAU VON ABC-ABSCHNITTEN

Da für die ABC-Technik auf der Gleisseite nur die Reduzierung der Spannung auf einem isolierten Abschnitt einer Schiene benötigt wird, kann man die Schaltung auch selbst aufbauen. Benötigt werden dafür Standard-Gleichrichterdiode, die für Spannung, Strom und Frequenz des DCC-Signals geeignet sind, wie zum Beispiel der Typ 1N5408. Vier Dioden werden in Reihe geschaltet und eine Diode antiparallel dazu. Für den Anhalteeffekt kommt diese Schaltung in die Zuleitung zu der in Fahrtrichtung rechten Schiene.

DIE ABC-TECHNIK IM DETAIL

An einer normalen Silizium-Diode fallen etwa 0,7 Volt Spannung ab. In die eine Richtung des Digitalsignals fließt der Strom durch die Viererkette ($4 \times 0,7 \text{ V} = 2,8 \text{ V}$ Spannungsabfall). In die andere Richtung fließt der Strom durch die einzelne Diode (nur 0,7 V Spannungsabfall). Der Decoder in der Lok misst diese Spannungsdifferenz von ca. 2 Volt zwischen der positiven und negativen Halbwelle und erkennt, dass ein ABC-Abschnitt vorliegt. Es hängt nun von den Einstellungen im Decoder ab, was als Nächstes passiert. Ist der Decoder so konfiguriert, dass er vor einem Halt zeigenden Signal anhalten soll, dann beginnt er nun mit der eingestellten Verzögerung den Bremsvorgang. Ist der Decoder für den Pendelzugbetrieb konfiguriert, dann beginnt jetzt der Ablauf.

HERSTELLER	DECODERSERIE
Uhlenbrock	IntelliDrive 2 (ID2)
Lenz	Gold+ / Silver+ / Standard+ V2
ESU	LokPilot 5, LokSound 5
Zimo	MX, MS, MN
Doehler & Haass	DH / SD
Piko	SmartDecoder XP / XP 5

Diese Decoder beherrschen die Pendelfunktion mit ABC als Auslöser für den Richtungswechsel.

Je nach Decoder können auch Automatikeffekte konfiguriert werden, wenn die ABC-Bremsstrecke in der linken Schiene angeordnet ist. Der Decoder kann so zum Beispiel unterscheiden, ob es sich nur um eine Haltestelle oder um eine Endstelle handelt.

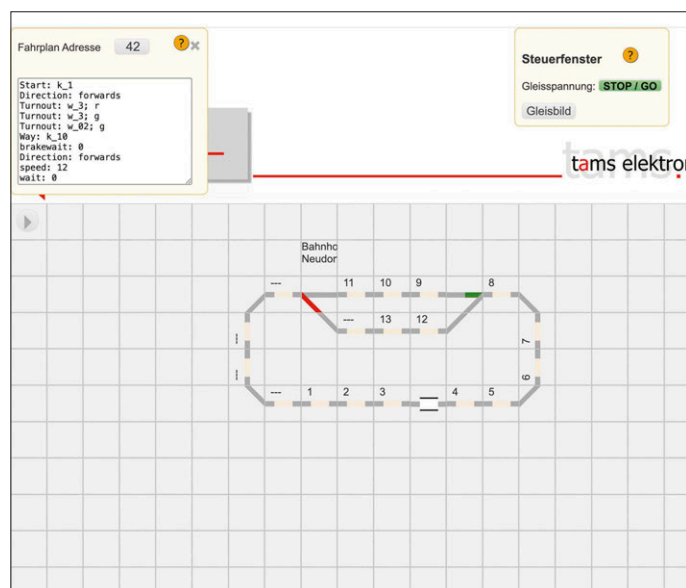
MODULE UND DECODER

Zahlreiche Hersteller bieten ABC-Module zum Anschluss an das Gleis an. Bei einigen Herstellern sind ABC-Funktionen auch in Signaldecodern integriert. Für Lokdecoder ist heutzutage die Unterstützung der ABC-Technik obligatorisch. Daher wird von nahezu allen Herstellern das per ABC eingeleitete Anhalten vor einem Halt zeigenden Signal unterstützt. Einige Hersteller unterstützen auch vorliegende Bremsabschnitte und Langsamfahrstellen. Bei weiteren Automatikfunktionen wie dem Pendeln wird das Feld schon dünner, es gibt aber dennoch eine breite Auswahl. Unsere Tabelle gibt Aufschluss darüber, welche Decoderserien die Pendelautomatik auf Basis von ABC unterstützen.

PENDELAUTOMATIKEN IN HANDREGLERN UND ZENTRALEN

Es gibt einige Digitalsysteme, die bereits ab Werk mit den Möglichkeiten für Automatiksteuerungen und Pendelzugbetrieb ausgestattet sind. Den Systemen von ESU, Märklin und Uhlenbrock mit umfangreichen Möglichkeiten widmen wir in diesem Heft eigene Beiträge auf den folgenden Seiten.

Einige Systeme bieten einfache Lösungen. Der Handregler HandControl 2 kann am EasyNet älterer und aktueller Tams-Zentralen betrieben werden. Der Handregler bietet die Möglichkeit, bis zu fünf verschiedene Pendelstrecken einzurichten. Die Pendelstrecken können zusätzlich zu den obligatorischen Endpunkten mit einem optionalen Haltepunkt ausgestattet werden. Die Anlage muss dafür an den Haltestellen mit S88-Rückmeldern ausgestattet sein, die mit der Tams-Zentrale verbunden sind.



Gleisbildstellwerk der Tams-Zentrale mit integrierter Zugautomatik und Fahrplanfenster.

Bestandteil der Digitalzentrale mc² von Tams ist ein Gleisbildstellwerk, das komplett im Browser konfiguriert und bedient wird. Das Stellwerk kann um eine Zugautomatik ergänzt werden. Diese ist auf genau einen Zug begrenzt und wird zusammen mit dem Gleisplan gespeichert. Wer unterschiedliche Gleispläne oder unterschiedliche Automaten nutzen will, der kann dies durch Laden von gespeicherten Gleisplänen realisieren. Die Zugautomatik lässt sich in einem eigenen Fenster konfigurieren und kann zusätzlich editiert werden. Von der einfachen Pendelzugsteuerung bis zu komplexen Rangierabläufen ist alles möglich. Dabei können in den Ablauf Weichenansteuerungen und Wartezeiten integriert werden.

Der Gartenbahnspezialist Massoth bietet im DiMAX-Digitalsystem mit der Digitalzentrale 1210Z die Möglichkeit, Automatikfunktionen einzurichten und zu speichern. Auch die Konfiguration einer Pendelstrecke ist möglich.

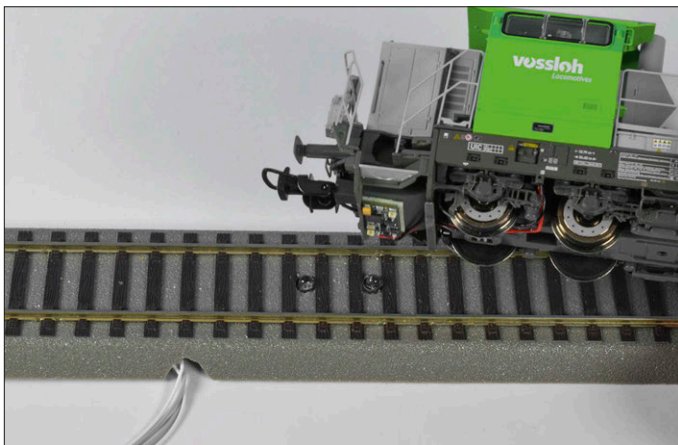
Bei Zimo sind in der Digitalzentrale MX10 und dem kleineren Gerät MX10EC die sogenannten Betriebsabläufe integriert. Diese können auch für den Pendelzugbetrieb genutzt werden. Auf jeden Fall sollte man zunächst sicherstellen, dass die installierte MX10-Firmware die BAB-Funktion unterstützt.

DIGITALE PENDELZUGAUTOMATIKEN

Abseits der bereits beschriebenen Lösungen gibt es ein paar weitere Lösungen, mit gesonderten Elektronikmodulen eine digitale Pendelzugsteuerung zu realisieren.

mXion bietet das für den Gartenbahnbereich gedachte Modul MFB 2.0 an, das mit einem integrierten Bremsgenerator ausgestattet ist und so Triebfahrzeuge im DCC-Protokoll bedienen kann.

Sieht man sich weiter um, dann landet man schnell bei Uhlenbrock. Hier gibt es nicht nur die Fahrstraßenfunktionen in der Intellibox (über die Möglichkeiten der Intellibox 3 berichten wir ab Seite 36), auch etliche andere Bausteine, Module und Konzepte bieten Automatikfunktionen, mit denen sich allerlei Dinge automatisieren und auch ein Pendelzugbetrieb einrichten lässt.



Bei LISSY erfolgt die Lokerkennung und damit der Start von Automaten aller Art per Infrarot.

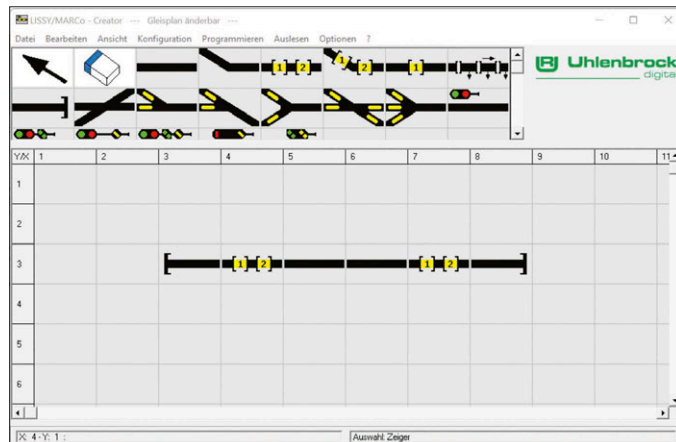
AUTOMATIK MIT LISSY

Eines der ältesten Automatik-Systeme im Uhlenbrock-Programm ist LISSY. Dieser Name ist die Abkürzung für Lok-Individuelles SteuerungsSystem. Die hiermit möglichen Automaten basieren auf einer individuellen Erkennung der Triebfahrzeug-Adresse. Das System wurde von Uhlenbrock zu einer Zeit entwickelt, als an RailCom noch nicht wirklich zu denken war. Zur Erkennung von Triebfahrzeugen wird Infrarot-Technik eingesetzt: Dabei sitzt eine Empfangsdiode mittig im Gleis. Der Sender wird unter der Lok angebracht. Übertragen werden hierbei eine Zug-Kategorie und eine DCC-Adresse. Die Infrarot-Übertragungstechnik ist bei der RailCommunity in der Norm RCN-310 beschrieben.

Bei Uhlenbrock ist eine Mini-Sendediode erhältlich, die genau auf die Unterseite eines H0-Kupplungsschachtes passt. Angeschlossen wird die Diode mit drei Drähten an einen Uhlenbrock-Decoder. Wer einen anderen Decoder einsetzen möchte, der kann auch ein eigenständiges Sendemodul verwenden, das nur mit der Stromversorgung der Lok verbunden wird. Dieses Modul ist dafür gedacht, direkt unter der Lok oder einem Wagen angebracht zu werden. Bei beengten Platzverhältnissen kann das Modul auch im Inneren des Fahrzeugs untergebracht werden und mit einer zusätzlichen Mini-Sendediode verbunden werden.

Für die Empfangsseite sind bei Uhlenbrock Empfänger mit einer einzelnen Empfangsdiode und als Doppelpempfänger mit zwei Dioden erhältlich. Beide Module werden an das LocoNet angeschlossen und auch von dort mit Strom versorgt. In den Modulen lassen sich die verschiedensten Automaten realisieren, die alle entweder abhängig von der DCC-Adresse oder abhängig von der Fahrzeugkategorie ausgelöst werden. Die Einstellungen dazu werden in den Empfängern per LocoNet-CV-Programmierung (LNCV) vorgenommen.

Die Bandbreite der möglichen Automaten ist enorm. Mit Einzelempfängern lassen sich einige einfache, aber dennoch spannende Automaten realisieren: Zum einen ist es möglich, lokbezogene Aktionen auszulösen, also beispielsweise die Geschwindigkeit zu ändern oder eine Funktion ein- oder auszuschalten. Außerdem lässt sich die Infrastruktur beeinflussen, indem eine Magnetartikel-Adresse gesendet wird. So lassen sich beispielsweise Weichen und Signale stellen oder ein Bahnübergang einschalten. Außerdem ist es



LISSY- und MARCO-Automaten können mit einem Konfigurationsprogramm einfach eingerichtet werden.

möglich, eine Rückmeldung über das LocoNet zu senden. Diese kann dazu genutzt werden, eine Fahrstraße in einer Intellibox 3 auszulösen. Es ist auch möglich, eine Kombination aus mehreren Aktionen gleichzeitig zu aktivieren. Über das LocoNet lässt sich zusätzlich zu den Automatenfunktionen die erkannte DCC-Adresse übertragen. Diese kann im Display einer Intellibox 3, auf einer Anzeige im Stellpult-System Track-Control oder mit einem PC-Programm angezeigt werden.

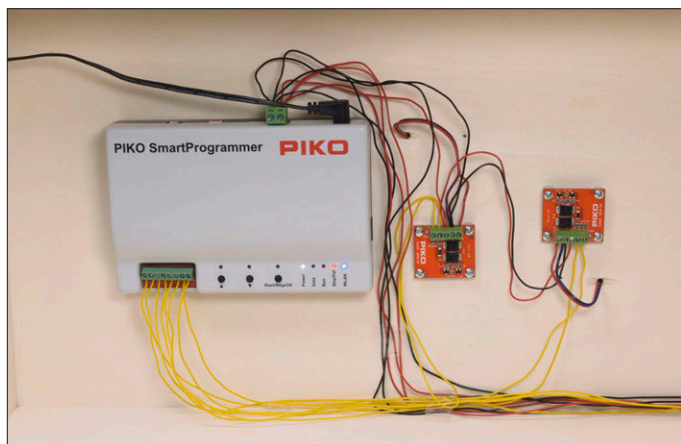
Der LISSY-Empfänger 68610 bringt gleich zwei Empfangsdioden mit. Diese können entweder als zwei Einzelsensoren oder auch gemeinsam eingesetzt werden. Dies ist vor allem nötig, wenn man einen Zug automatisch anhalten lassen möchte. Das Triebfahrzeug wird nach dem Passieren eines Doppelsensor-Abschnittes mit der eingestellten Verzögerung angehalten. Diese Funktion ist abhängig von der Fahrtrichtung. Basierend darauf hat Uhlenbrock zahlreiche weitere Dinge realisiert. Ein Doppelsensor lässt sich so als Blockstelle betreiben, inklusive Zugdeckung durch ein Signal.

Für die Einfahrt in Bahnhofsgleise kann der sogenannte Einfahrtmanager konfiguriert werden. Dieser verteilt die Züge auf freie Bahnhofsgleise entsprechend vorgegebenen Regeln. Für jedes Bahnhofsgleis muss ein weiterer Doppelsensor konfiguriert werden. Mit einem zusätzlichen Doppelsensor lässt sich ein Ausfahrtmanager konfigurieren. Uhlenbrock bietet mit dem Set 68020 eine vorkonfigurierte Bahnstufensteuerung für einen 3-gleisigen Bahnhof an, bei dem nichts mehr eingestellt werden muss.

Bei Verwendung von Doppelsensoren lässt sich auch die Geschwindigkeit messen und im Display der Intellibox 3 anzeigen.

AUTOMATIK MIT MARCO

Das MARCO-System ist ein naher Verwandter von LISSY, bei dem fast alle Funktionalitäten denen des LISSY-Systems entsprechen. Der größte Unterschied ist der, dass MARCO RailCom anstelle der Infrarotdioden verwendet. Das hat etliche Vorteile und ein paar kleine Nachteile. Zu den Vorteilen zählt, dass keine Umbauarbeiten an den Triebfahrzeugen nötig sind. Es ist lediglich erforderlich, dass der Decoder DCC und RailCom beherrscht. Nahezu alle europäischen Digital-Hersteller liefern heutzutage Decoder mit RailCom-Funktion. Lediglich bei Märklin sah es bisher mau aus. Hier hilft der kombinierte LISSY/RailCom-Sender 68331, der einfach mit an



Für den Pendelzugbetrieb wird der SmartProgrammer um spezielle Sensoren ergänzt.

die Stromversorgung in der Lok angeschlossen wird. Neben LocoNet muss die verwendete Digitalzentrale auch den RailCom-Cutout beherrschen. Bedingt durch das Uhlenbrock-Konzept einer Modellbahn-Masse lassen sich MARCo-Module nicht an allen Boostern oder Zentralen betreiben. Bei allen Geräten, die nicht aus der Fertigung von Uhlenbrock stammen, kann der LocoNet-Isolator LUISA aus dem Uhlenbrock-Programm eingesetzt werden.

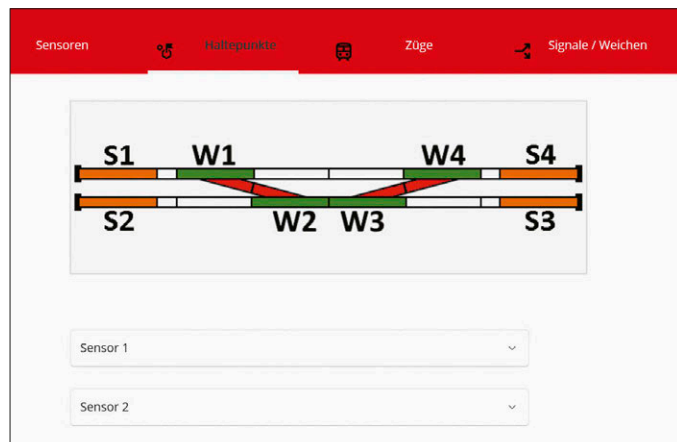
Resultierend aus der RailCom-Technik werden bei MARCo keine punktförmigen Melder, sondern abschnittsweise Melder verwendet. In den meisten Fällen macht das keinen Unterschied. Beim aktuellen MARCo-Empfänger 68510 ist zusätzlich eine Rückmelder-Funktion integriert. So werden auch Fahrzeuge ohne RailCom-Funktion detektiert. Diese Rückmelder-Funktion ist zwar unabhängig von den integrierten Automaten, aber es ist dennoch möglich, damit den automatischen Ablauf einer Fahrstraße in einer Intellibox zu starten.

Sowohl mit LISSY als auch mit MARCo lassen sich Pendelzugsteuerungen realisieren. Aufbau- und Konfigurationsbeispiele sind in den Anleitungen zu finden.

TRACK-CONTROL

Das Stellpult-System von Uhlenbrock besticht durch einen modularen Aufbau und lässt fast vorbildgerechte Stellpulte zu. Ermöglicht wird dies durch Funktionsplatinen unter den Weichen- und Signalfeldern und einem Schaltfolgemodul. Die Konfiguration des Stellpultes kann wahlweise über LocoNet-CVs oder mit dem kostenlosen Windows-Programm TC-Edit erfolgen. Möglich ist es, eine Fahrstraßen-Automatik mit Start-Ziel-Bedienung und automatischer Fahrstraßenauflösung zu programmieren.

Die Einstellmöglichkeiten in den Platinen des Track-Control-Systems gehen so weit, dass sich auch vorbildgerechte Fahrstraßen-ausschlüsse und Flankenschutzabhängigkeiten realisieren lassen. Grundsätzlich beeinflussen die hier möglichen Automaten erstmal nur Weichen und Signale. Mit dem zusätzlichen Schaltfolgemodul ist es auch möglich, virtuelle Rückmeldungen zu erzeugen. Diese können als Startbedingung für eine Fahrstraße in einer Intellibox 3 oder einer IB-Control 3 dienen und damit dann dafür sorgen, dass Triebfahrzeuge angesteuert werden und sich in Bewegung setzen.



An dieser komplexen Pendelstrecke des SmartProgrammers müssen sich CS3, IB3 und ECoS messen.

INTELLILIGHT

Die Anlagenlichtsteuerung IntelliLight von Uhlenbrock hat man zunächst nicht auf dem Schirm, wenn es um Automatikfunktionen geht, aber auch hier lassen sich einige Dinge machen. Diese kann im Lichtablauf virtuelle Rückmeldeadressen erzeugen. Zusammen mit einer Intellibox 3 und der dort integrierten Fahrstraßensteuerung kann so zum Sonnenaufgang eine Lok losfahren, die dann später von einem MARCo-Baustein angehalten wird und nach einem kurzen Aufenthalt zurück zum Ausgangspunkt fährt.

PIKO SMARTPROGRAMMER

Der SmartProgrammer von Piko ist vor allem für das Konfigurieren von XP- und XP-S-Decodern vorgesehen. Auch das Aufspielen von Soundprojekten auf Piko-Decoder und das Updaten der Decoder erfolgen mit diesem Gerät. Der SmartProgrammer bietet aber noch mehr, denn er kann auch eine Pendelzugsteuerung bedienen. Damit dies möglich wird, kann man am Gerät spezielle Sensoren von Piko anschließen, die zur Erkennung von Gleisbelegungen dienen. Piko bietet mehrere Gleispläne zur Auswahl an, die man entsprechend aufbauen kann. Ich habe das mal vor einigen Jahren ausprobiert und dabei auch tatsächlich die Gleise auf eine eigens dafür angefertigte Holzbox aufgebaut und alles verkabelt. Ich habe mich damals für die umfangreiche Variante entschieden, bei der drei Triebfahrzeuge reihum vier Endstellen anfahren.

DIE CHALLENGE

Da mein Aufbau noch vorhanden war, habe ich ihn als Referenz für einen erweiterten Pendelzugbetrieb mit mehreren Digitalzentralen genommen. Auf den nächsten Seiten zeigen wir, wie man bei der Intellibox 3 von Uhlenbrock, der CS3 von Märklin und ECoS von ESU vorgehen muss. Im Praxisteil haben wir ab Seite 56 eine Lösung mit einem Arduino für den Analogbetrieb entwickelt.

Das Thema Automatik ohne PC wird uns weiter begleiten. Im nächsten Heft werden wir die hier vorgestellten Techniken für den Betrieb mit Blockstrecken anwenden und dabei auch betrachten, wie es das Vorbild macht.

Heiko Herholz



Automatikbetrieb mit der Intellibox 3 und der IB-Control 3 von Uhlenbrock

NEUE FAHRSTRASSEN- STEUERUNG

Die Intellibox 3 ist noch recht frisch auf dem Markt und daher existieren bisher zu einigen Funktionen nur wenige praktische Erfahrungsberichte. Grundsätzlich basiert die Intellibox 3 auf den Vorgängergeräten, allerdings wurde diesmal das komplette Bedieninterface neu gestaltet und damit auch die Fahrstraßensteuerung. Der Anspruch hierbei ist, dass alles so funktioniert wie bisher und noch einiges mehr. Heiko Herholz hat mit der Fahrstraßensteuerung der Intellibox 3 experimentiert.

Bereits seit Ende der 1990er Jahre liefert Uhlenbrock unter dem Markennamen Intellibox Digitalzentralen. Diese sind im Laufe der Zeit immer wieder modernisiert worden. Auch wurden Varianten für andere Hersteller wie Fleischmann, Piko und K&M geliefert. Mit der Intellibox 3 wird seit dem letzten Jahr die dritte Hauptversion der Multiprotokoll-Zentrale geliefert. Im Vergleich zum Ursprungsmodell der ersten Intellibox sind das grundlegende Bedienkonzept und das Gehäuse gleich geblieben. Außerdem hat Uhlenbrock bis heute ein konzeptionelles Detail beibehalten: Die Intellibox besteht im Inneren aus mehreren Teilen, die jeweils mit einem eigenen Prozessor ausgestattet sind und auch intern über LocoNet miteinander kommunizieren. Das bietet unter anderem die Möglichkeit, bei neuen Varianten nur einen Teil der Komponenten auszutauschen. Beim Sprung von der Intellibox II zur Intellibox 2neo ist dies recht deutlich zu beobachten gewesen: Die Bedieneinheit mit Display und Tasten ist gleich geblieben und auch an der Menüstruktur hat sich nur wenig geändert. Die Neuerungen sind unter der Haube passiert: Die Intellibox 2neo beherrscht das mfx-Protokoll und ist mit WLAN ausgestattet. Besitzer einer Intellibox II können von dieser Modularität profitieren: Das WLAN-Modul und ein für die automatische mfx-Anmeldung benötigtes mfu-Modul gibt es zum Nachrüsten. Beide Geräte werden einfach am LocoNet der Intellibox II betrieben. Flankiert wird das Ganze durch ein kostenloses Softwareupdate, das die mfx-Funktionalität und alles, was dazu gehört, auch für die Intellibox II ausrollt.

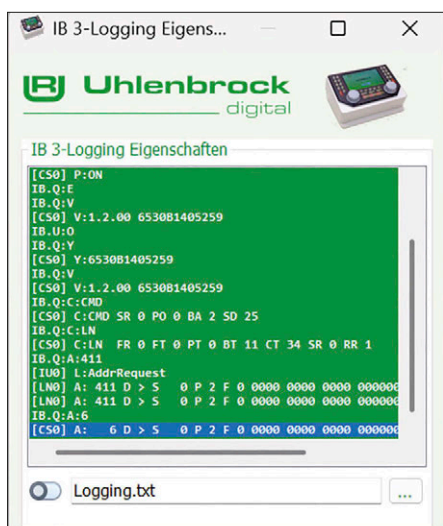


Die Intellibox 3 bietet ein vollfarbiges Touchdisplay, mit dem sich die neue Fahrstraßensteuerung leicht konfigurieren lässt.

INTELLIBOX 3 – UMFANGREICHE ÄNDERUNGEN

Eigentlich war bei der Entwicklung der Intellibox 3 nur die Änderung der Bedienebene geplant, sodass es ein farbiges Touchdisplay gibt. Doch auch unter der Haube waren etliche Änderungen nötig, die zunächst nicht so offensichtlich sind. Für Updates der Bedieneinheit ist eine direkte Verbindung zwischen dem entsprechenden Mikrocontroller und dem USB-Port nötig. Daher übernimmt dieser Mikrocontroller jetzt auch die Verbindung zwischen LocoNet und USB. Das hatte bei der Intellibox 2neo der WLAN-Prozessor mit erledigt. Dieser braucht aber eigentlich keine USB-Verbindung, denn er kann seine Updates über die WLAN-Verbindung per Updateseite von einem beliebigen Webbrowser bekommen. Daher gibt es auch bei der Intellibox 3 mindestens zwei Updatestränge: einen für die Bedienebene und einen für das WLAN-Modul. Ob für Updates des Gleisprozessors ein weiteres Verfahren benötigt wird, ist bisher nicht bekannt.

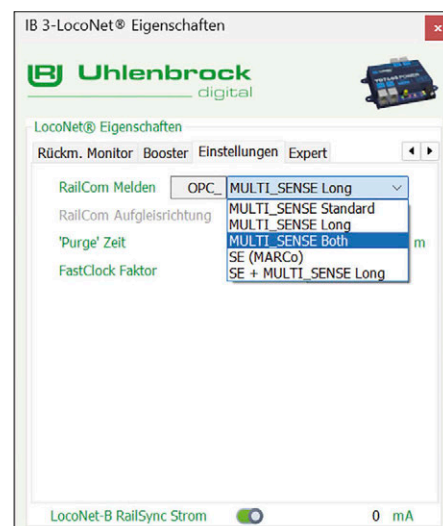
Auch ein anderes Detail wurde unter der Haube geändert: Die Intellibox 3 ist mit einem integrierten RailCom-Detektor ausgestattet. Szenekenner hätten hier mit der Integration des hauseigenen MARCO-Moduls gerechnet, aber dieses ist zwar im Bereich der Automatik-Möglichkeiten weiterhin super, schwächelt aber stark, wenn es um die Erkennung von RailCom-Nachrichten in Kanal 2 geht. Daher wird bei der Intellibox 3 ein RailCom-Detektor von



Ein Logging-Fenster zeigt die Aktivitäten der Software an.



Softwareupdates beseitigen Fehler und bringen neue Features.



Konfigurationsmöglichkeiten des integrierten RailCom-Detektors.

YaMoRC eingesetzt. Das ist sogar recht naheliegend, denn der YaMoRC-Eigentümer und -Entwickler Karst Drenth ist auch der Entwickler des neuen Bedienteils der Intellibox 3. Im Zusammenspiel mit dem RailCom-Detektor im Inneren können wir auf ein Softwareupdate hoffen, mit dem eine automatische Anmeldung von Triebfahrzeugen möglich wird. Ob es RailComPlus oder DCC-A wird und wann es kommt, ist noch nicht klar. Außerdem muss bei dieser Aktion der Entwickler des Hauptprozessors mitwirken, da zusätzliche Befehle auch in Gleisrichtung gesendet werden müssen. Am Hauptprozessor ist seit der ersten Auslieferung einer Intellibox der gleiche Entwickler im Einsatz. Aufgrund der Komplexität des Themas ist mit einem entsprechenden Softwareupdate für die In-

tellibox 3 frühestens zu Weihnachten zu rechnen.

Übrigens: Karst Drenth lässt die Elektronikteile seiner Modellbahnmarke YaMoRC in Bottrop bei Uhlenbrock fertigen. Karst Drenth und Rüdiger Uhlenbrock verstehen sich auch sonst gut und waren in Dortmund auf der Intermodellbau auf direkt benachbarten Ständen zu sehen.

EINE ENTWICKLUNG – DREI MÖGLICHKEITEN

Schon länger gibt es bei Uhlenbrock das Control-Konzept. Dabei handelt es sich grundsätzlich um eine Intellibox, allerdings ohne den integrierten Booster und die vielen Schnittstellen. Passend zur Intellibox II war die IB-Control II erhältlich. Diese wird

einfach als Fahrpult an eine andere LocoNet-Zentrale angesteckt. Das kann neben einer Intellibox auch eine Daisy-II-Zentrale oder ein Gerät eines anderen Herstellers wie YaMoRC sein.

Ab dem Softwarestand 2.0 lassen sich Intellibox 1 und Twin-Center in einen IB-Control-Modus versetzen und können genauso wie eine IB-Control an einer anderen LocoNet-Zentrale genutzt werden. Auch Intellibox II, IB 2neo und Intellibox 3 beherrschen diesen Modus.

Passend zur Intellibox 3 liefert Uhlenbrock seit etwa einem halben Jahr eine IB-Control 3 aus. Diese ist erwartungsgemäß mit den Möglichkeiten der Bedienebene der Intellibox 3 ausgestattet und wird über LocoNet an andere Digitalzentralen angeschlossen. Eine Besonderheit ist der SD-

Die Touch-Tastatur erleichtert die Bedienung der Intellibox 3 enorm. In der PC-Ansicht nervt es etwas, wenn man keinen Monitor mit Touchbedienung hat: Man muss die Zeichen mit der Maus einzeln anklicken.

Die wichtigsten Bereiche der Intellibox 3 kann man mit Hotkeys in der ersten Reihe unter dem Display gut erreichen. Auch Fahrstraßen haben hier einen Taster. Eine Reihe tiefer sitzt der Taster „option“, mit dem man in die Konfiguration der Fahrstraßen einsteigen kann.





Fahrstraßen können wahlweise über Rückmelderadressen oder Zuhördecoderadressen gestartet werden.

„Warten R.M.“ lässt den Ablauf pausieren, bis ein Rückmelder ausgelöst wird.

Karten-Slot auf der Rückseite. Mittels SD-Karten können Sicherungen der integrierten Datenbanken durchgeführt und Softwareupdates auf das Gerät aufgespielt werden. Auch können die Datenbanken mit anderen Geräten ausgetauscht werden. Das funktioniert auch mit einer Intellibox 3, denn auch hier ist ein SD-Karten-Slot auf der Rückseite der Zentrale vorhanden.

Die moderne Softwareentwicklung macht es möglich: Die Bedieneinheit der Intellibox 3 ist noch ein drittes Mal erhältlich, und das sogar gratis. Das Demo- und Updateprogramm zur Intellibox 3 steht auf der Uhlenbrock-Homepage zum kostenlosen Download bereit. Das Programm zeigt die Bedienoberfläche einer Intellibox 3 auf dem Windows-Bildschirm. Solange keine Intellibox 3 per USB angeschlossen ist, arbeitet das Programm im Demomodus. Schließt man eine IB 3 an, dann verlässt das Programm den Demomodus und verbindet sich automatisch mit der Zentrale. Man ist sofort live: Alle Bedienungen im Programm werden bis in das LocoNet übertragen. Das Programm läuft dabei eigenständig und unabhängig von der angeschlossenen Intellibox 3. Man bekommt also kostenlos die Funktionen einer IB-Control 3. Benutzt man einen Tablet-PC mit Windows-Betriebssystem, dann kann man mit Touchbedienung auf diesem System genauso arbeiten wie auf einer IB-Control.

Die Einbindung von Triebfahrzeugen in die Fahrstraßenabläufe ermöglichte schon bei der Intellibox II interessante Automatiksteuerungen und ist bei der Intellibox 3 ebenfalls möglich.



FAHRSTRASSEN

Schon bei der Intellibox II ist die Fahrstraßenfunktion besonders beliebt, da es möglich ist, neben der Abfolge von Weichenstellbefehlen auch weitere Dinge zu integrieren, unter anderem das Aufrufen von Fahrzeugdecodern und das Integrieren von Fahrzeugsteuerungsbefehlen. So lassen sich schon lange mit einfachen Mitteln komplexe Automaten bauen. Aufgerufen werden Fahrstraßen bei der Intellibox II über Rückmeldebefehle im LocoNet. Fahrstraßen selbst können auch Rückmeldebefehle aufrufen und damit andere Fahrstraßen starten. Die Intellibox II hat allerdings eine Sperre, die Endlosschleifen verhindert. Möchte man dies trotzdem erreichen, dann muss eine zusätzliche IB-Control II zum Einsatz kommen und ein Teil des Ablaufs als Fahrstraße auf dieses Gerät ausgelagert werden. Mit einem Rückmeldebefehl am Schluss dieser Fahrstraße wird dann eine Fahrstraße in der IB II aufgerufen. Diese wiederum ruft am Ende die Fahrstraße in der IB-Control II auf.

FAHRSTRASSEN IN DER INTELLIBOX 3

Das Ziel war, dass mindestens der Funktionsumfang der Intellibox II erreicht wird. Das hat Karst Drenth geschafft und gleich noch ein

Andere Fahrstraßen konnte man auch schon in der Intellibox II in den Ablauf integrieren. Neu ist die Möglichkeit, andere Fahrstraßen zu verriegeln.



Der bewusste Einsatz von Pausen lässt Abläufe wirklichkeitsgetreuer wirken: Ein Führerstandswechsel dauert einen Moment.

paar zusätzliche Dinge eingebaut. Fahrstraßen lassen sich jetzt nicht nur über Rückmeldebefehle aufrufen, sondern auch die Nutzung von Magnetartikelbefehlen ist möglich. Damit können nun nahezu beliebige Fahrpulte und Handregler die Fahrstraßen in der Intellibox 3 auslösen. Dank WLAN-Funktion können Fahrstraßen auch aus einer entsprechenden App vom Mobiltelefon gestartet werden. Für die Konfiguration der Schaltfolgen stehen neue Auswahlmöglichkeiten bereit. Leider geben bisher weder die integrierte Hilfe-Funktion der Box noch die Kurzanleitung der Zentrale Auskunft zu Details und Effekten dieser Ergänzungen.

EINRICHTEN DER BEISPIELLÖSUNG

Eine der neuen Funktionen in der Schaltfolgen-Konfiguration ist „Warten auf Rückmelder“. Das ergibt interessante Möglichkeiten im Fahrstraßenablauf. Für das Pendelzugsteuerungsbeispiel könnte die erste Fahrstraße im Gesamttablauf so aussehen:

- Schalte Weiche 1 auf gerade
- Schalte Weiche 2 auf gerade
- Wähle Lok 3 aus
- Stelle die Fahrtrichtung nach rechts
- Fahre mit Fahrstufe 10 los

Aktive Fahrstraßen werden im Display der Intellibox 3 mit einem gelben Button markiert. Das Auslösen der Fahrstraßen erfolgt direkt durch Antippen.



Auf der Optionsseite zu den Fahrstraßen lässt sich einstellen, welche Fahrstraßen auf der Bedienseite gezeigt werden.

- Warte auf Rückmelder 2
- Wähle Lok 3 aus
- Setze Fahrstufe auf 0
- Setze Rückmelder 100

Die Möglichkeit, innerhalb einer Fahrstraße auf einen ausgelösten Rückmeldekontakt zu warten, macht nicht nur den Aufbau übersichtlicher, sondern sorgt auch dafür, dass die richtige Lok angehalten wird. Die zuletzt gesetzte Rückmeldeadresse 100 ist rein virtuell und dient nur dazu, die nächste Fahrstraße zu starten. Es ist also immer so, dass ein Anhalten eines Triebfahrzeugs über eine reale Adresse erfolgt und der Aufruf einer neuen Fahrstraße über eine virtuelle Adresse. Für den Gesamtaufbau unseres Beispiels mit vier Endstellen und drei Zügen müssen 12 Fahrstraßen angelegt werden. Zur Betriebsstabilisierung kann man zusätzlich mit den neuen Features der Fahrstraßenverriegelung arbeiten und so andere Fahrstraßen als die aktuell eingestellte unterbinden.

Etwas einfacher könnte es werden, wenn ein Softwareupdate das Auslösen von Fahrstraßen in Abhängigkeit von einer Lokadresse möglich macht, die in einem RailCom-Abschnitt detektiert wurde. Karst Drenth und Rüdiger Uhlenbrock sind nicht abgeneigt, dies umzusetzen. Es wird aber sicherlich einige Monate dauern.

Heiko Herholz

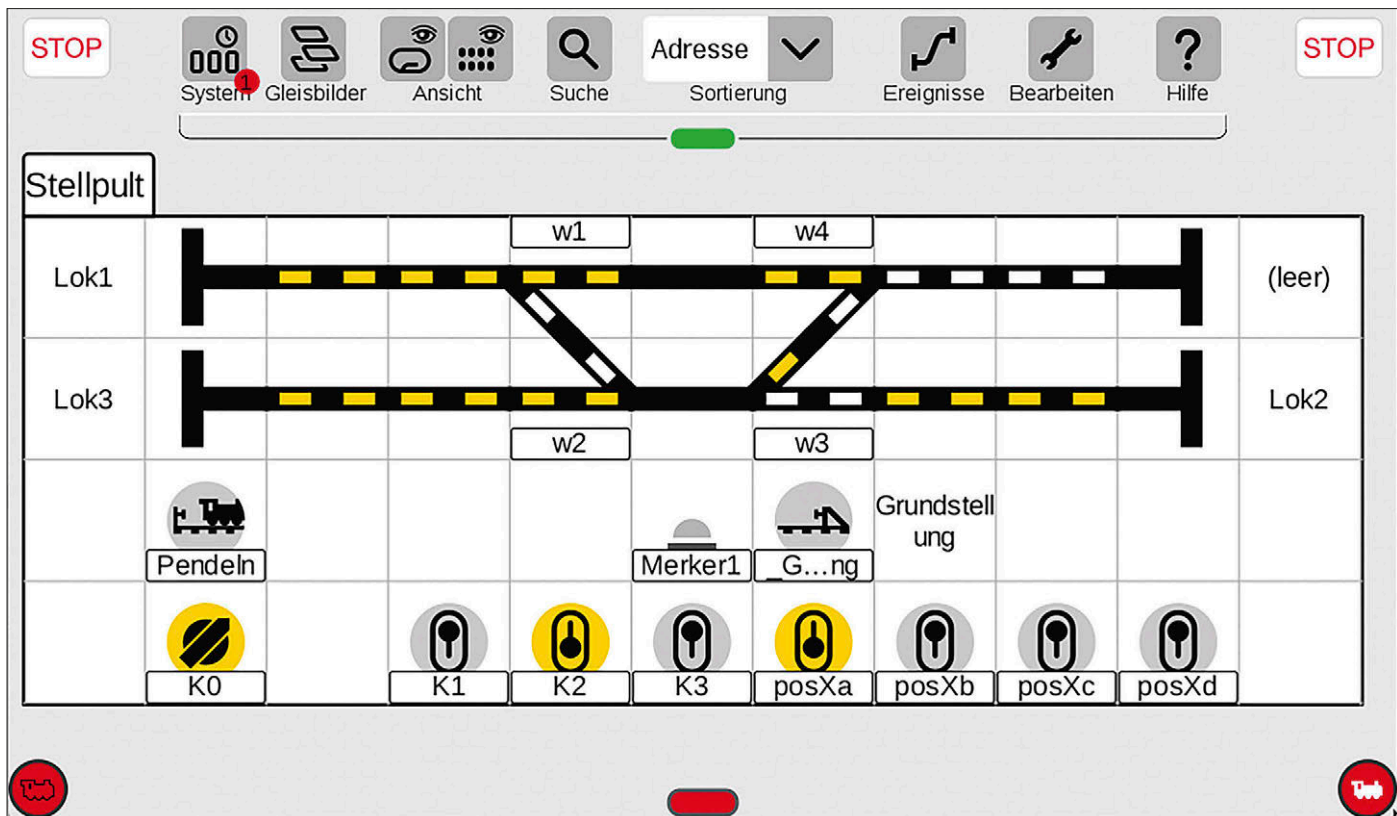
Die Zahl in der zweiten Spalte ist die ausgewählte Adresse. Bei Magnetartikeln gibt die Farbe der Kreise mit dem Stern die Stellung an. Mit „+“ wird eine neue Zeile angelegt.





Mit der Märklin-CS3 drei Züge auf vier Gleisen mit Steuerkontakten pendeln lassen

PERPETUUM MOBILE



Am Ende war es ein 24-Stunden-Rennen, in dem drei Loks die Pendelfahrten mit der CS3 klaglos absolvierten. Neben dem Beobachten der Modellzüge kann man dem Ablauf auch in der Stellpultansicht der CS3 folgen.

Kürzlich fragte mich Heiko Herholz, ob ich ihm für einen Vergleich eine Ereignisfolge für die CS3 bauen könne, die drei Züge auf vier Gleisen endlos pendeln lässt. „Klar“, dachte ich, „kein Problem!“ Doch der Teufel steckt wie so oft im Detail, und so war es doch ein Stück Arbeit bis zu einem guten Ergebnis. Am Ende stand ein 24-stündiger Test, den die Züge perfekt absolvierten.

Das in der Überschrift behauptete, sich ständig ohne externe Energiezufuhr bewegende Ding ist unser Dreizügender natürlich nicht. Aber man kann es ständig laufen lassen und den drei Zügen endlos beim Hin und Her auf den Gleisen zuschauen. Der Grundaufbau ist sehr einfach: Eine doppelte Gleisverbindung verknüpft vier Stumpfgleise so, dass man von jedem Gleis auf der linken Seite auf jedes Gleis auf der rechten Seite fahren kann und um-

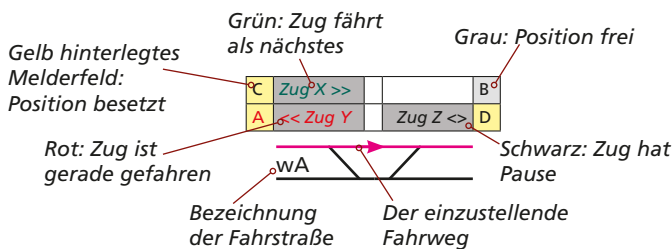
gekehrt. Drei der Stumpfgleise sind mit Zügen besetzt, ein Stumpfgleis ist frei. Hier hinein fährt einer der beiden Züge von der gegenüberliegenden Seite und hinterlässt dort nun ein leeres Gleis. Da nicht der gleiche Zug sofort wieder zurückfahren soll, muss nun der Zug vom Nachbargleis starten und über die Weichen in das „neue“ leere Gleis fahren. Wieder wird ein leeres Gleis hinterlassen, in das der nunmehrige Nachbarzug des gerade Gefahrenen wechseln soll usw. Dieses Spiel kann endlos weitergehen.

Mein Ziel: Den beschriebenen Ablauf mit möglichst wenig Aufwand und Komplexität mit der Ereignissteuerung einer CS3 umzusetzen. Die erste Idee war, Wenn-Dann-Abfragen der Art „Wenn Lok am Gleisende angekommen ist, dann prüfen, welche die Nachbarlok ist, und diese losschicken“ zu verwenden. Entsprechend wäre mitzunotieren, welche Lok sich gerade auf welchem Gleis befindet. Die Prüfung auf die korrekte Lok wäre über eine Reihe weiterer „Wenn-Dann-Sonst“-Abfragen zu realisieren. Ich sah schon komplizierte und tief verschachtelte Makro-Bäume in der CS3-Ereignissteuerung vor mir...

Doch es geht einfacher: Mit Steuerkontakten bringt die CS3 eine weitere Methode zur Fallunterscheidung mit. Entschieden wird dabei nicht innerhalb eines Ereignisses, sondern davor. Einen „Sonst“-

	SCHRITT A	SCHRITT B	SCHRITT C	SCHRITT D																																
Phase 1	<table border="1"> <tr><td>C</td><td>Zug 1 >></td><td></td><td>B</td></tr> <tr><td>A</td><td><< Zug 3</td><td>Zug 2 <></td><td>D</td></tr> </table>	C	Zug 1 >>		B	A	<< Zug 3	Zug 2 <>	D	<table border="1"> <tr><td>C</td><td></td><td>Zug 1 >></td><td>B</td></tr> <tr><td>A</td><td><> Zug 3</td><td><< Zug 2</td><td>D</td></tr> </table>	C		Zug 1 >>	B	A	<> Zug 3	<< Zug 2	D	<table border="1"> <tr><td>C</td><td><< Zug 2</td><td>Zug 1 <></td><td>B</td></tr> <tr><td>A</td><td>Zug 3 >></td><td></td><td>D</td></tr> </table>	C	<< Zug 2	Zug 1 <>	B	A	Zug 3 >>		D	<table border="1"> <tr><td>C</td><td><> Zug 2</td><td><< Zug 1</td><td>B</td></tr> <tr><td>A</td><td></td><td>Zug 3 >></td><td>D</td></tr> </table>	C	<> Zug 2	<< Zug 1	B	A		Zug 3 >>	D
C	Zug 1 >>		B																																	
A	<< Zug 3	Zug 2 <>	D																																	
C		Zug 1 >>	B																																	
A	<> Zug 3	<< Zug 2	D																																	
C	<< Zug 2	Zug 1 <>	B																																	
A	Zug 3 >>		D																																	
C	<> Zug 2	<< Zug 1	B																																	
A		Zug 3 >>	D																																	
Phase 2	<table border="1"> <tr><td>C</td><td>Zug 2 >></td><td></td><td>B</td></tr> <tr><td>A</td><td><< Zug 1</td><td>Zug 3 <></td><td>D</td></tr> </table>	C	Zug 2 >>		B	A	<< Zug 1	Zug 3 <>	D	<table border="1"> <tr><td>C</td><td></td><td>Zug 2 >></td><td>B</td></tr> <tr><td>A</td><td><> Zug 1</td><td><< Zug 3</td><td>D</td></tr> </table>	C		Zug 2 >>	B	A	<> Zug 1	<< Zug 3	D	<table border="1"> <tr><td>C</td><td><< Zug 3</td><td>Zug 2 <></td><td>B</td></tr> <tr><td>A</td><td>Zug 1 >></td><td></td><td>D</td></tr> </table>	C	<< Zug 3	Zug 2 <>	B	A	Zug 1 >>		D	<table border="1"> <tr><td>C</td><td><> Zug 3</td><td><< Zug 2</td><td>B</td></tr> <tr><td>A</td><td></td><td>Zug 1 >></td><td>D</td></tr> </table>	C	<> Zug 3	<< Zug 2	B	A		Zug 1 >>	D
C	Zug 2 >>		B																																	
A	<< Zug 1	Zug 3 <>	D																																	
C		Zug 2 >>	B																																	
A	<> Zug 1	<< Zug 3	D																																	
C	<< Zug 3	Zug 2 <>	B																																	
A	Zug 1 >>		D																																	
C	<> Zug 3	<< Zug 2	B																																	
A		Zug 1 >>	D																																	
Phase 3	<table border="1"> <tr><td>C</td><td>Zug 3 >></td><td></td><td>B</td></tr> <tr><td>A</td><td><< Zug 2</td><td>Zug 1 <></td><td>D</td></tr> </table>	C	Zug 3 >>		B	A	<< Zug 2	Zug 1 <>	D	<table border="1"> <tr><td>C</td><td></td><td>Zug 3 >></td><td>B</td></tr> <tr><td>A</td><td><> Zug 2</td><td><< Zug 1</td><td>D</td></tr> </table>	C		Zug 3 >>	B	A	<> Zug 2	<< Zug 1	D	<table border="1"> <tr><td>C</td><td><< Zug 1</td><td>Zug 3 <></td><td>B</td></tr> <tr><td>A</td><td>Zug 2 >></td><td></td><td>D</td></tr> </table>	C	<< Zug 1	Zug 3 <>	B	A	Zug 2 >>		D	<table border="1"> <tr><td>C</td><td><> Zug 1</td><td><< Zug 3</td><td>B</td></tr> <tr><td>A</td><td></td><td>Zug 2 >></td><td>D</td></tr> </table>	C	<> Zug 1	<< Zug 3	B	A		Zug 2 >>	D
C	Zug 3 >>		B																																	
A	<< Zug 2	Zug 1 <>	D																																	
C		Zug 3 >>	B																																	
A	<> Zug 2	<< Zug 1	D																																	
C	<< Zug 1	Zug 3 <>	B																																	
A	Zug 2 >>		D																																	
C	<> Zug 1	<< Zug 3	B																																	
A		Zug 2 >>	D																																	

Die Tabelle zeigt den kompletten Ablauf Schritt für Schritt und Phase für Phase.



Bedeutung der einzelnen Tabelleneinträge.
Alle Abbildungen: Tobias Pütz

Teil der Abfrage gibt es nicht, nur ein „Wenn-Dann“. Dies ist aber kompensierbar – dazu später mehr. Klar war auf jeden Fall, dass ich in beiden Varianten die erweiterte Ereignissteuerung der CS3 nutzen musste, um Zustandsinformationen speichern zu können.

EINSTIEG

Vor dem ersten Zusammenklicken eines Ereignisses steht die Analyse der Aufgabe. Also skizzierte ich den Gleisplan und die möglichen Fahrwege und analysierte, wie sich die Züge auf den Gleisen bewegen sollten. Willkürlich legte ich eine mögliche Fahrzeugverteilung als Ausgangsstellung fest und entschied, welcher der dem freien Gleis gegenüberliegenden Züge als nächstes fahren sollte. Hiermit war auch festgelegt, wie der Schritt ausgesehen hätte, der zu dieser Situation geführt hätte. Da nach der Festlegung des ersten Pendelschritts alle weiteren Schritte zwingend folgen, kann man die weitere Entwicklung in einer Tabelle notieren.

Es gibt vier mögliche Fahrwege: die beiden „waagerechten“, bei denen die Züge in ihrem Gleis bleiben, und die beiden kreuzenden, bei denen die Züge aufs Nachbargleis wechseln. Notiert man die Aufstellung zu Beginn jedes Schritts und die zur Durchführung der passenden Zugfahrten erforderlichen Weichenstellungen, erkennt man schnell, dass nach vier Fahrten die Gleise wieder das ursprüngliche Besetzungsmuster aufweisen, nur dass die Züge jetzt um eine Position weitergerutscht sind. Nach weiteren vier und nochmal vier Fahrten stehen die Züge also wieder so wie in der Ausgangsaufstellung. Dreimal vier, also zwölf Schritte, benötigt der ganze Ablauf.

Die vier vorhandenen Weichenkombinationen lassen sich in jeweils einem Ereignisablauf zusammenfassen und später aufrufen. Auch das Fahren der Züge könnte jeweils in einer Ereignisfolge zu-

sammengefasst werden. Nun fehlt noch die Fallunterscheidung zwischen den drei Phasen zu je vier Fahrten. Oben habe ich es bereits angesprochen: Ein Steuerkontakt kann die Ausführung einer Ereignisfolge erlauben oder verbieten. Mit drei Steuerkontakten, von denen immer nur einer aktiv sein darf, kann dafür gesorgt werden, dass von drei gleich aufgebauten Ereignisfolgen nur genau eine zur Ausführung kommt. Die Unterschiede dieser drei Ereignisfolgen sind die Fahrzeuge, auf die sie sich beziehen. In Phase 1 fährt Lok 1, in Phase 2 Lok 2, in Phase 3 Lok 3.

Nun fehlt noch, für jede Weichenkombination in jeder Phase zu definieren, wer fahren soll und welches Zielgleis als Meldeinstanz und Auslöser verwendet werden soll. All diese Dinge lassen sich in zwölf Ereignisketten zusammenführen, eine für jeden Schritt. Diese sind jeweils an einen virtuellen Kontakt gebunden, dessen Stellung von den Meldepositionen auf den Gleisen abhängt. Kommt ein Zug an, wird der Kontakt für die nächste der vier Fahrstrecken gesetzt, unabhängig von der Phase innerhalb des Ablaufs. Jeder der vier Kontakte löst drei Ereignisketten aus, von denen, gefiltert durch die phasengebundenen Steuerkontakte, nur eine tatsächlich zur Ausführung kommt. Somit ist zu jedem Zeitpunkt eindeutig definiert, welcher Zug fährt und als nächstes fahren wird. Die Ereignisketten rufen sich nicht direkt gegenseitig auf, was Endlosschleifen im Fehlerfall vorbeugt und manuelle Eingriffe durch Setzen oder Löschen von Kontakten erlaubt.

Natürlich soll der Pendelprozess nicht nur ablaufen können, sondern muss auch start- und stoppbar sein. Auch hier bietet sich der Einsatz eines Steuerkontakts als Kontrollelement an, da er die Ausführung einer Ereignisfolge verhindern und im Gleisbild per Klick gesetzt oder zurückgesetzt werden kann. Nur die erste Fahrt wird entsprechend kontrolliert, damit ein Pendelzyklus nach dem Start immer bis zum Ende durchläuft und die Züge wieder auf ihren Ausgangspositionen stehen. Zum Starten der Pendelfahrten dient ein „normaler“ virtueller Kontakt, dessen Setzen eine Ereignisfolge startet. Nun fehlt nur noch eine Initialisierung, die alle verwendeten Variablen auf einen sinnvollen Ausgangswert und die Züge in die korrekte Fahrtrichtung ihrer Ausgangsstellung setzt. Dass die Züge da stehen, wo sie zum Start stehen sollen, muss man freilich manuell sicherstellen.



PENDEL-EREIGNISFOLGE

Der Ablauf innerhalb einer der zwölf Ereignisketten unterteilt sich in mehrere Bereiche. Gestartet wird der Ablauf durch das Setzen eines Merkers. Dabei filtern die Phasen-Steuerkontakte genau den Ablauf heraus, der nun tatsächlich an der Reihe ist. Ganz zu Beginn des Ablaufs wird nun, typisch für die Ereignissteuerung der CS3, festgelegt, auf welches Fahrzeug sich die folgenden Funktions- und Fahrbefehle beziehen. Dann folgt eine Bestätigung des Zustands der Steuerkontakte für die Phasen, gefolgt vom Aufruf der jetzt benötigten Weichenstellung. Im nächsten Schritt wird die Fahrtrichtung des Fahrzeugs gesetzt und eine Geschwindigkeit vorgegeben. Nun startet das Fahrzeug und fährt seinen Teil der Pendelstrecke entlang.

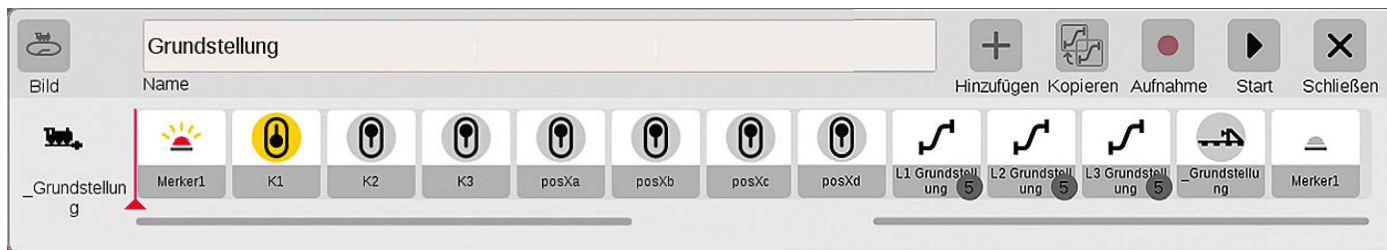
Das Zielgleis ist eindeutig bekannt, also kann der Ablauf auf das Eintreffen des Zuges in diesem Zielgleis warten. Der Zug wird gestoppt (Geschwindigkeit 0), der eigene Auslöserkontakt gelöscht, die für den nächsten Zug korrekte Phase eingestellt bzw. bestätigt und schlussendlich der Merker zum Auslösen der nächsten Ereignis-

niskette gesetzt. Hiermit ist der Ablauf dieses individuellen Ereignisses beendet, während die nächste Pendel-Ereignisfolge bereits gestartet ist.

Ich habe dieses Pendel über 24 Stunden am Stück fehler- und unterbrechungsfrei laufen lassen. Da mein Ziel nur war, eine funktionale Lösung für Heikos Aufgabe zu erstellen, habe ich auf eine Bereinigung der Ereignisfolgen und das Zuweisen schönerer Namen verzichtet. Auch die Stellpultansicht in der CS3 könnte schöner gestaltet werden. Die jetzige Form ist pragmatisch-minimalistisch, erfüllt aber alle Informationsbedürfnisse, die ich während der Entwicklung des Pendels hatte. Die Sicherungsdatei der CS3 kann heruntergeladen werden, Link siehe unten. Ich stelle sie „as-is“ als Basis für eigene Weiterentwicklungen zur Verfügung. Vor dem Einspielen bitte nicht vergessen, die eigene CS3 zu sichern! *Tobias Pütz*

DOWNLOAD DER CS3-SICHERUNGSDATEI

https://dimo.vgbahn.de/2026Heft3/dreifach_pendel_2026.zip



Das die Initialisierung abläuft, wird im Gleisplan durch ein „Lämpchen“ kenntlich gemacht. Im Ereignisablauf wird es zu Beginn eingeschaltet und am Ausstieg wieder auf passiv gesetzt. Aufgerufen wurde die Ereigniskette durch Setzen

des Schalters „Grundstellung“. K1–K3 sind die Steuerkontakte für die Phasen, posXa–posXd die Auslöser der einzelnen Schritte. „L1–L3 Grundstellung“ ist ein Relikt der Entwicklungsphase und wird eigentlich nicht mehr benötigt, da in

den einzelnen Schritten absolute Fahrtrichtungen angegeben werden. Als vorletzter Schritt wird der Auslöser des Grundstellungsablaufs gelöscht, bevor abschließend – siehe oben – das Kennungs-lämpchen abgeschaltet wird.

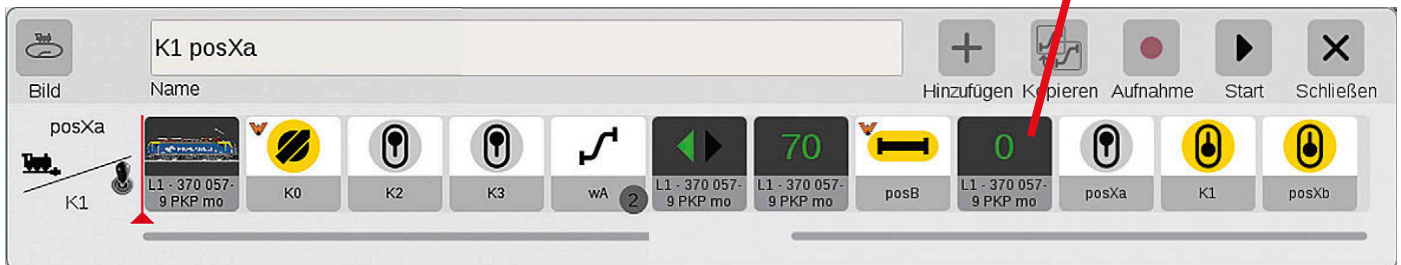
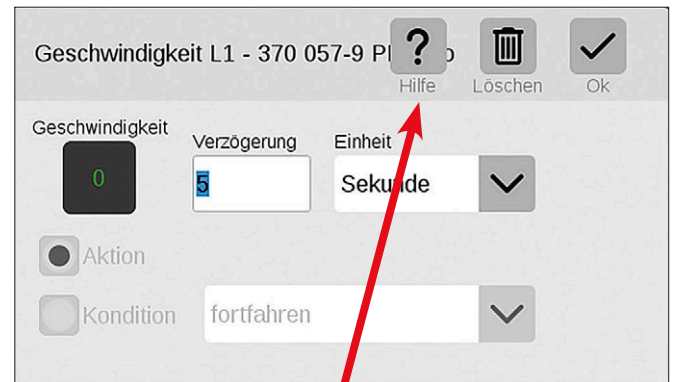
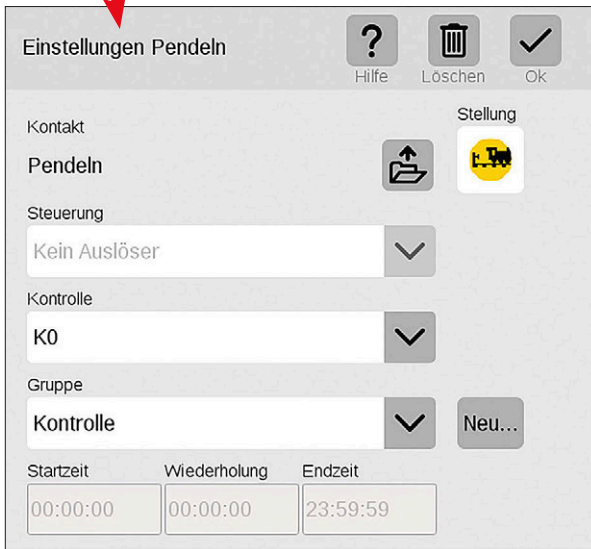
* warten auf K0 nur beim Einstieg

DIE PENDEL-EREIGNISFOLGEN IN DER ÜBERSICHT

K1 posXa	* Zug 1	K2 aus	K3 aus	wA	warten	posB	posXa aus	K1 an	posXb an
K1 posXb	Zug 2	K2 aus	K3 aus	wB	warten	posC	posXb aus	K1 an	posXc an
K1 posXc	Zug 3	K2 aus	K3 aus	wC	warten	posD	posXc aus	K1 an	posXd an
K1 posXd	Zug 1	K2 aus	K3 aus	wD	warten	posA	posXd aus	K1 an	posXa an
K2 posXa	Zug 2	K1 aus	K3 aus	wA	warten	posB	posXa aus	K2 an	posXb an
K2 posXb	Zug 3	K1 aus	K3 aus	wB	warten	posC	posXb aus	K2 an	posXc an
K2 posXc	Zug 1	K1 aus	K3 aus	wC	warten	posD	posXc aus	K2 an	posXd an
K2 posXd	Zug 2	K1 aus	K3 aus	wD	warten	posA	posXd aus	K2 an	posXa an
K3 posXa	Zug 3	K1 aus	K2 aus	wA	warten	posB	posXa aus	K3 an	posXb an
K3 posXb	Zug 1	K1 aus	K2 aus	wB	warten	posC	posXb aus	K3 an	posXc an
K3 posXc	Zug 2	K1 aus	K2 aus	wC	warten	posD	posXc aus	K3 an	posXd an
K3 posXd	Zug 3	K1 aus	K2 aus	wD	warten	posA	posXd aus	K3 an	posXa an



Die Ereignisfolge zum Start des Pendelablaufs besteht nur aus wenigen Elementen. In den Einstellungen zum Ereigniskopf sieht man, dass ein Setzen des Schalters „Pendeln“ den Ablauf auslöst – allerdings nur, wenn auch K0 gesetzt ist. Ist dieser Steuerkontakt passiv, wird das Einschalten von „Pendeln“ einfach ignoriert. Läuft das Ereignis, wird im ersten Schritt der Auslöser wieder ausgeschaltet. Nun wird die Kennung für die erste Ablaufphase „K1“ gesetzt und mit Einschalten des virtuellen Kontakts „posXa“ das Ergebnis der gedachten letzten Fahrt simuliert.



„K1 posXa“ ist einer der zwölf Ereignisabläufe in der Pendel-Ereignisfolge. Als Auslöser dient das Setzen von „posXa“. Für Phase 1 filtert der Steuerkontakt K1 auf genau diesen Ablauf. Es gibt zwei weitere Ereignisse für die Phasen 2 und 3, die auf das Setzen von „posXa“ reagieren. Dort sorgen K2 und K3 dafür, dass nur der jeweils genau richtige Ablauf startet. Im ersten Feld eines Ereignisses wird festgelegt, auf welches Fahrzeug sich spätere Geschwindigkeits- und Funktionsangaben beziehen. Anders als in den anderen elf Ereignisabläufen ist hier erneut eine Abfrage von K0 vorgesehen. Wird nun während des Ablaufs K0 ausgeschaltet, läuft das Pendel bis zu genau diesem Punkt weiter und stoppt dann. Alle Züge stehen wieder auf der Ausgangsposition. Man kann nun z. B. eingreifen und die Ereignisbearbeitung an der CS3 stoppen.

Wenn der Phasenmarker K1 gesetzt ist, müssen K2 und K3 zwingend aus sein, damit kein Chaos im Ablauf entsteht. Vom Programmablauf her ist eine Bestätigung hier nicht notwendig, sie dient aber der Sicherheit. Es hat sich als nützlich erwiesen, diese doppelte Absicherung gegen ungewollten Start von Zugfahrten zu haben. Zwar löst eine Änderung der realen Melder, also der Gleisbelegung, keine Aktionen aus, aber dennoch kann man sich schnell einmal am Bildschirm verklicken und ungewollt einen der K1 bis K3 falsch setzen. In den nächsten Schritten werden die Einstellungen der Weichen für Fahrstraße wA aufgerufen, die Fahrtrichtung absolut gesetzt und der Zug mit der Geschwindigkeitsangabe auf die Reise geschickt. Jetzt warten wir, bis er am Ziel ankommt. Das Ziel ist entsprechend dem Ablaufplan

eindeutig definiert, also kann hier auf die Belegtmeldung des entsprechenden Melders gewartet werden. Sobald der Zug den Meldeabschnitt erreicht, wird seine Geschwindigkeitsvorgabe auf „0“ gesetzt und der Zug bremst ab. In diesem Ereignisschritt ist eine Verzögerung von 5 s notiert, die dafür sorgt, dass der Zug sicher steht, bevor es weitergeht. (Verzögerungsangaben in CS3-Ereignissen werden immer nach dem Abarbeiten des aktuellen Befehls ausgewertet und eingefügt.) Der Zug ist angekommen, „K1 posXa“ ist damit fast beendet. Es fehlt nur noch die Bestätigung, dass wir in der ersten Phase sind (K1 setzen), um nun den nächsten Ablauf aufzurufen: „posXb“ wird aktiviert. Alle anderen Pendel-Ereignisfolgen sind vergleichbar aufgebaut. Die jeweilige Ausführung ist der Übersichtstabelle zu entnehmen.



Pendelzugsteuerung und Fahrstraßen mit der ECoS von ESU

GEHIRNAKROBATIK

Bereits vor ein paar Jahren hat ESU ein kostenloses Update für die ECoS ausgeliefert, das sowohl eine erweiterte Fahrzeugsteuerung als auch eine erweiterte Pendelzugsteuerung beinhaltet. Heiko Herholz hat sich dem Thema gewidmet und dabei erstaunlich viel Gehirnakrobatik betrieben.



Der Gleisplan des Musteraufbaus kann auch mit der ECoS realisiert werden. Hier kommt ein ECoSDetektor RailCom zum Einsatz und zeigt an, dass die Fahrzeuge schon „am Start“ sind.

Die Digitalzentrale ECoS von ESU ist eine Universallösung für viele Modellbahner, denn es gibt derzeit kein anderes Gerät, das sowohl die automatische Anmeldung mit dem mfx-Protokoll (bei ESU wird dieses Protokoll M4 genannt) als auch per RailComPlus ermöglicht. Das Konzept ist ganz einfach: Man stellt eine neue Lok auf das Gleis. Diese wird automatisch erkannt und angemeldet. Bei der Anmeldung wird eine Digitaladresse für den Betrieb ausgehandelt und an den Lokdecoder vergeben. Außerdem werden Lokname sowie Lok- und Funktionssymbole gelesen und korrekt zugeordnet. Die neue Lok wird der Lokdatenbank der Zentrale hinzugefügt und steht zur Steuerung bereit. Man öffnet jetzt in dem jeweiligen Regler nur die Lokauswahl und wählt das noch frische Fahrzeug aus.

Die ECoS kann aber noch mehr, denn neben dem mfx- und dem für RailComPlus benötigten DCC-Protokoll spricht die Zentrale am Gleis Ausgang auch Selectrix und MM. Auch RailCom-Funktionen wie das Auslesen von CVs auf dem Hauptgleis werden von der

Im ersten Schritt müssen alle Zubehördecoder angelegt werden, damit diese später zur Auswahl für Fahrstraßen bereitstehen.

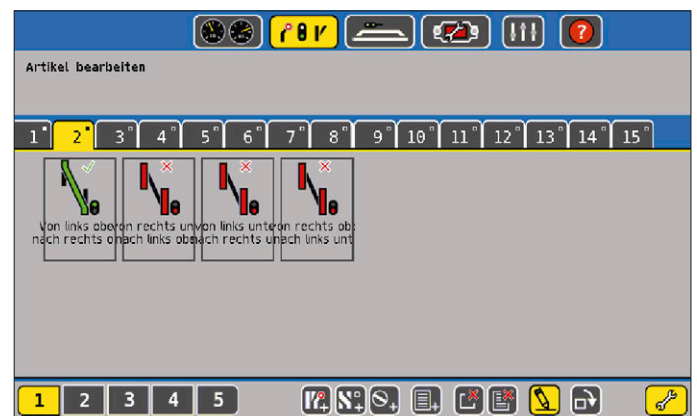


Zentrale unterstützt. Neben der breiten Unterstützung der Gleisprotokolle und vielen anderen kleinen und großen Funktionen ist ein Argument für die Anschaffung der ECoS der vollfarbige Touch-Bildschirm mit der Möglichkeit, ein Gleisbildstellpult anzulegen und im Betrieb zu bedienen. Die ECoS ist dafür mit allen erforderlichen Symbolen ausgestattet, die man für ein Stellwerk benötigt. Auch Belegtmeldungen lassen sich anzeigen.

Diese können wahlweise über den Rückmeldebus S88 oder am Universalbus ECoSlink erfasst werden. ECoSlink basiert auf dem CAN-Bus und kann im ECoS-System für viele Dinge genutzt werden. Bei Bedarf kann man am ECoSlink auch den L.Net-Converter betreiben und so auch LocoNet-Komponenten an der ECoS nutzen. Direkt zum Anschluss an den ECoSlink bietet ESU die ECoSDetector-Familie an. Dabei handelt es sich um Rückmelder in verschiedenen Ausführungen für unterschiedliche Anwendungen.

Kommt ein ECoSDetector mit RailCom-Funktion zum Einsatz, dann können im Gleisbildstellpult entsprechende Abschnitte ange-

Im Konfigurationsmodus können bestehende Fahrstraßen editiert und neue angelegt werden.





Diese Ansicht ist vielleicht etwas verwirrend. Auf Karte 1 stehen die Zuhörelemente zur Auswahl bereit.

ordnet werden, auf denen die Lokadresse und der Lokname angezeigt werden. Beim Anlegen der RailCom-Abschnitte im Gleisbildstellpult werden immer fünf Felder belegt. Diese müssen noch frei sein, damit die Platzierung gelingt. Es muss das erste Feld in der Stellpultoberfläche angetippt werden.

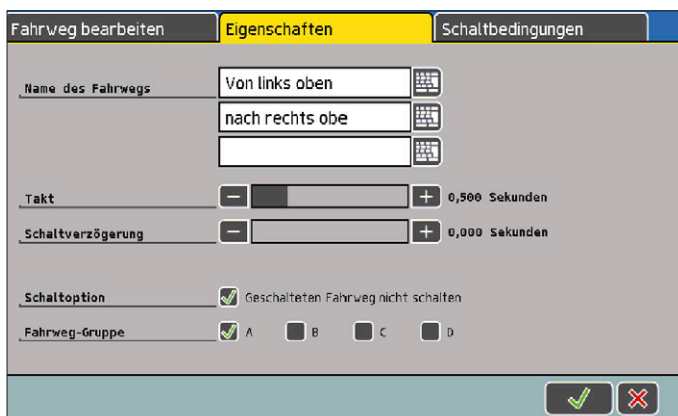
Die ECoS bietet mit dem Gleisbildstellpult gute Voraussetzungen, um das Beispiel aus dem Einführungsbeitrag zum Pendelbetrieb zu bedienen. Genutzt werden dafür die erweiterte Fahrstraßensteuerung und die erweiterte Pendelzugsteuerung. Bei der Einrichtung muss man etwas Gehirnakrobatik betreiben.

DIE KONFIGURATION

Die anstehenden Konfigurationsarbeiten müssen in mehreren Schritten erfolgen, wenn die ECoS noch ganz frisch ist und bisher keine Objekte zum Schalten angelegt sind. Es ergibt sich dann dieser grundsätzliche Ablauf:

- Weichen und Signale anlegen
- ECoSDetector anstecken
- Gleisbild anlegen
- Fahrstraßen einrichten
- Pendelzugsteuerungen einrichten
- Fahrzeuge aufgleisen oder anlegen
- Den Triebfahrzeugen Kategorien zuordnen
- Fahrzeuge und Pendelzugsteuerungen verbinden

Ich habe hier mit sprechenden Namen gearbeitet, bin aber an die maximale Zeichenzahl je Zeile gekommen.



Durch Tippen auf ein Element kann man die Stellung für die Fahrstraße bestimmen. Alle Abbildungen: Heiko Herholz

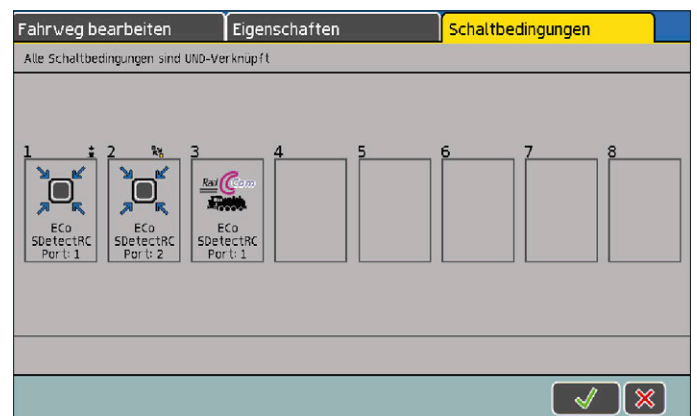
FAHRSTRASSENSTEUERUNG

Fahrstraßensteuerungen sind in vielen Digitalzentralen einfach nur Abfolgen von Magnetartikeladressen, die mit dem Aufruf der Fahrstraße stumpf abgearbeitet werden. Die ECoS bietet hier mehr, denn es lassen sich Schaltbedingungen definieren, die dafür sorgen, dass Fahrstraßen nur abgearbeitet werden, wenn es sinnvoll ist. So können belegte Gleise und haltzeigende Signale das Einlaufen von Fahrstraßen verhindern. Damit lassen sich Dinge realisieren, die es auch beim Vorbild gibt, wie zum Beispiel den Folgefahrschutz und den Gegenfahrschutz.

Das Einrichten von Fahrstraßen beginnt im Weichenstellpult, in dem man zunächst auf den Schraubenschlüssel tippt und in den Bearbeitungsmodus kommt. Jetzt kann man das Symbol für eine neue Fahrstraße auswählen. Es erscheinen Rechtecke auf dem Bildschirm, die freie Speicherplätze für Fahrstraßen repräsentieren. Eins davon wählt man aus. Jetzt kann man in der Karteikarte „Fahrweg anlegen“ alle Elemente auswählen, die Teil der Fahrstraße sein sollen, indem man jeweils die Checkbox anklickt. Dabei wird auch bestimmt, in welche Lage sich das jeweilige Element bewegen soll, wenn die Fahrstraße aktiviert wird. Dazu tippt man einfach auf das jeweilige Element. Die Anzeige der Stellung hilft beim Verständnis dieses Konfigurationsschrittes.

Unter Eigenschaften kann man den Namen festlegen und sollte bei der Gelegenheit die Option „Geschalteten Fahrweg nicht schal-

Diese Schaltbedingungen müssen alle erfüllt sein, damit die Fahrstraße einläuft.





Jedes der drei Triebfahrzeuge wird einer Kategorie zugeordnet. Damit werden zwar insgesamt mehr Fahrstraßen benötigt, aber so läuft eine Fahrstraße nur ein, wenn sich die Lok an der richtigen Stelle befindet.

Eine der Schaltbedingungen muss als auslösende Bedingung markiert werden, damit die Fahrstraße von der ECoS automatisch gestartet wird. An einigen Stellen gibt es in der ECoS mehrere Lösungswege.

ten“ auswählen. Das entprellt die Fahrstraßeneinstellung und sorgt dafür, dass der Prozessor der ECoS nicht überlastet wird.

Ein mächtiges Werkzeug sind die Schaltbedingungen. Hier kann man acht Bedingungen festlegen, die miteinander „und“-verknüpft sind und dafür sorgen, dass die Fahrstraße nur ausgelöst wird, wenn diese Bedingungen erfüllt sind. Zur Auswahl stehen Rückmelder, Schaltartikel, Lok-Kategorie und Zufall. Ich habe für das Beispiel mit der Pendelsteuerungsanlage jeweils drei Bedingungen angegeben: Als auslösendes Element habe ich die Belegung des ECoSDetector-Ports der im Ablauf vorherigen Endstelle eingegeben. Der ECoSDetector versteckt sich bei der Konfiguration unter Rückmeldungen. Außerdem habe ich hinterlegt, dass der ECoSDetector-Port des Zieles der Fahrstraße frei sein muss. Als weitere Bedingung habe ich die Kategorie der Lok eingegeben.

Die grundsätzliche Idee bei der Verwendung der Kategorien ist hier, dass eine Fahrstraße nur ausgelöst wird, wenn die richtige Lok abfahrbereit ist. Bei drei Triebfahrzeugen bekommt jede Lok eine eigene Kategorie. Allerdings bedeutet die Verwendung der Kategorien auch, dass jede Fahrstraße für jede Lok angelegt werden muss. Wenn man den Ablauf noch weiter absichern will, dann kann man auch noch die Kategorie der vorherigen Lok als zusätzliche Bedingung mit aufnehmen. Zum Testen kann man an sinnvollen Stellen im Gleisbild Fahrstraßen-Buttons anordnen und diesen die jewei-

Bis zu zehn Pendelzüge können auf einer ECoS angelegt werden. Die Verwaltung erfolgt in Setup 1.

gen Fahrstraßen zuordnen. Ich habe bei der Arbeit mit den Fahrstraßen gemerkt, dass man mit den Abläufen schnell durcheinanderkommen kann, wenn man alles im Kopf macht. Eine kleine Skizze und eine Fahrstraßentabelle auf einem Blatt Papier oder eine Excel-Tabelle helfen beim Einrichten der Fahrstraßen.

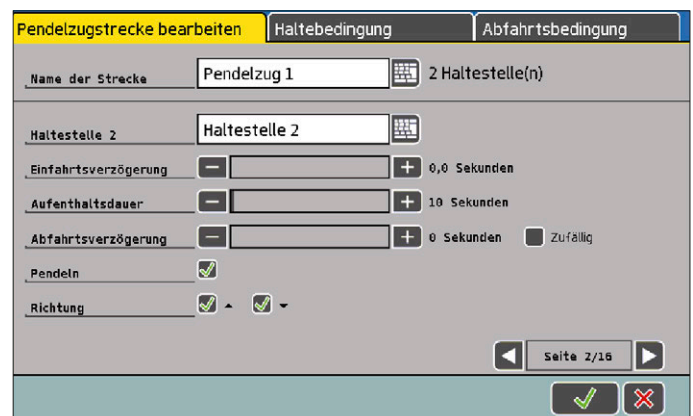
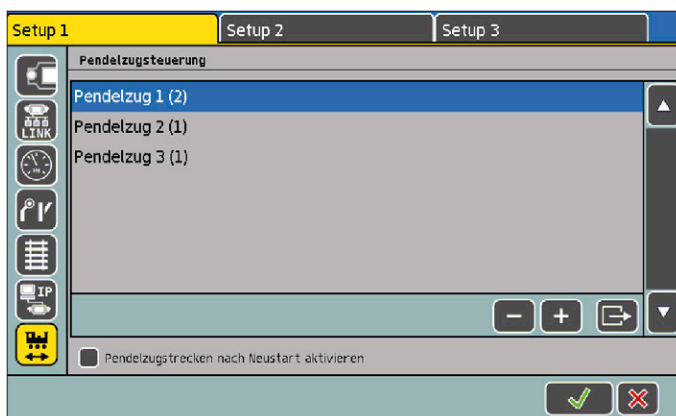
DIE PENDELUZUGSTEUERUNG

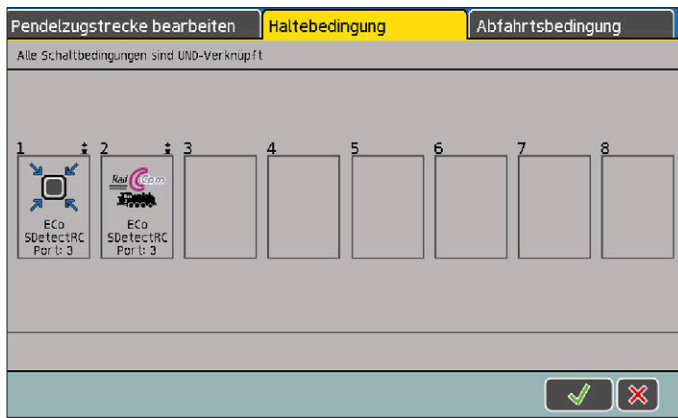
Eine Pendelstrecke bringt vollautomatisch Leben auf die Anlage, erfordert aber ein präzises Zusammenspiel von Hardware-Kontakten, Decoder-CVs und Zentrale. Bei der ECoS wird diese Automatik nicht global für die Strecke, sondern immer lokspezifisch in den Eigenschaften des jeweiligen Triebfahrzeugs hinterlegt.

Kurze Momentkontakte wie Reed-Schalter sind für einen reibungslosen Betrieb ungeeignet. Für einen sauberen Pendelbetrieb sind Stromfühler (Dauerkontakte, z. B. über ECoSDetector oder s88) zwingend erforderlich, da diese eine permanente Belegt-Meldung senden, solange sich der Zug im Abschnitt befindet.

Das Anlegen von Pendelstrecken ist ein mehrstufiges Verfahren. Beginnen sollte man im „Setup 1“. Hier gibt es einen eigenen Menüpunkt zur Konfiguration von Pendelstrecken. Bis zu zehn Pendelstrecken können mit der ECoS angelegt und verwaltet werden. Legt man eine neue Pendelzugstrecke an, dann kann man dieser im

Die Namen können bei Bedarf individuell eingegeben werden. Bei Endhaltestellen reicht eine Richtung aus.





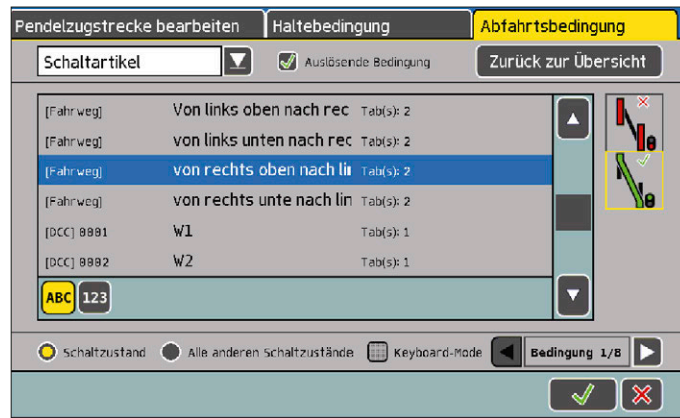
Mit Netz und doppeltem Boden: Das Triebfahrzeug hält an, wenn der richtige Port des ECoSDetectors eine Belegtmeldung erfasst und die Lok der Kategorie zugeordnet ist. Die Kategorie-Bedingung ist hier aber in dieser Form eigentlich überflüssig.

Hauptfenster einen Namen geben. Unten in diesem Fenster steht zunächst der Hinweis „Diese Haltestelle wird nicht angefahren“. Grund ist, dass man erst eine Haltebedingung in der entsprechenden Karteikarte definieren muss. Wie bei den Fahrstraßen stehen hier auch Rückmelder, Schaltartikel, Lok-Kategorie und Zufall zur Auswahl. Für unsere Zwecke sind Rückmelder sinnvoll und auch diesmal wählen wir den ECoSDetector-Port der ersten angefahrenen Endstelle aus.

Damit das Triebfahrzeug nicht einfach so wieder abfährt, kann man hier bis zu acht Abfahrtsbedingungen definieren, die miteinander per „und“ verknüpft sind. Spannend ist jetzt vor allem die Auswahl eines Schaltartikels, denn in dem Wahlfenster sind nicht nur die eigentlichen Schaltartikel zu finden, sondern auch die zuvor definierten Fahrstraßen stehen bereit. Die Lok fährt also nur wieder los, wenn die richtige Fahrstraße eingestellt ist. Da diese erst später im Ablauf wieder eingestellt wird, wartet die Lok einfach ab.

Eine Pendelzugstrecke besteht bei der ECoS aus mindestens zwei Haltestellen und maximal 16 Haltestellen. Im Hauptfenster zur Bearbeitung der jeweiligen Pendelzugstrecke gibt es unten eine Blätterfunktion, mit der die anderen Haltestellen eingerichtet werden. Wir müssen für das Pendelzugbeispiel alle vier Haltestellen einrichten, die der Zug nacheinander passiert. Dabei muss man darauf achten, dass in der Konfiguration die Start-Haltestelle, ab der ein

Die Zuweisung von Kategorien erfolgt in den Eigenschaften, wenn man „Lok bearbeiten“ aufruft.



Der wesentliche Trick bei der Pendelzugsteuerung ist die Verwendung einer individualisierten Fahrstraße als Abfahrtsbedingung an der jeweiligen Haltestelle. Damit fährt die Lok wirklich nur dann los, wenn sie an der Reihe ist.

Zug losfährt, im Ablauf die letzte Haltestelle ist. Das ist vor allem wichtig, wenn man sich überlegt, welche Bedingungen zum Anhalten nötig sind.

Für die drei Züge des Pendelbeispiels muss jeweils eine eigene Pendelzugstrecke eingerichtet werden. Damit der Betrieb starten kann, muss jedem Triebfahrzeug eine der drei Pendelzugstrecken zugewiesen werden. Das geht im Fahrzeugsteuerungsfenster, wenn man den Schraubenschlüssel unter einer aktiven Lok betätigt. Zur Auswahl stehen alle angelegten und bisher noch nicht zugewiesenen Pendelzugstrecken. Hier kann man auch die Verbindung zwischen Lok und Pendelzugstrecke wieder auflösen.

Zum Start des Ablaufs habe ich einen Button für die erste Fahrstraße im Gleisbild untergebracht. Nach dem Einlaufen der Fahrstraße muss man dann noch die Lok von Hand in die richtige Richtung losfahren lassen. Dies muss man im Ablauf bei den jeweils ersten Fahrten der beiden anderen Triebfahrzeuge wiederholen.

MEHRERE WEGE

Ich habe den nicht ganz unbegründeten Verdacht, dass meine Lösung zwar funktioniert, es aber für dieses Problem mindestens noch einen zweiten Lösungsweg gibt, der etwas schlanker ist.

Heiko Herholz

Pendelzugstrecken werden bei der ECoS immer konkreten Triebfahrzeugen zugewiesen. Das Konzept sorgt für Übersichtlichkeit.





Digitalisierung einer Baureihe 491 in N

TRIEBWAGEN MIT DURCHSICHT



Viele Modellbahner begeistern sich für exotische Triebfahrzeuge und werden auch entsprechend von der Modellbahnindustrie versorgt. Der ET 91 ist als der „Gläserne Zug“ bekannt und wurde beim Vorbild nur in zwei Exemplaren gebaut, von denen nur eines erhalten geblieben ist. Für die Spur N liefert Fleischmann seit vielen Jahren immer mal wieder Modelle dieses Exoten, die bislang ohne Decoderschnittstelle aus der Schachtel kamen. Das ist aber kein Hindernis, meint Manfred Merz und hat daher sein Exemplar digitalisiert.

Bis zu einem tragischen Unfall im Bahnhof Garmisch-Partenkirchen am 12. Dezember 1995 war der Aussichtstriebwagen der Baureihe 491 mit seiner illustren Fahrgastschar überall dort unterwegs, wo die Landschaft reizvoll ist. So kam der „Gläserne Zug“ auch regelmäßig in die Schweiz, wo es ja bekanntlich auch schön ist, zu Besuch. Extra für diese Fahrten war ein Schleifstück der beiden Pantografen nach Schweizer Regeln ausgestattet. Seit seinem traurigen Ende, bei dem leider auch ein Menschenleben zu beklagen war, fristet der eisenbahntechnische Außenseiter ein eher kärgliches Dasein im Bahnpark Augsburg. Seine Gattung passt so überhaupt nicht in die heutige, schnelllebige und stark gewinnorientierte Zeit. Die DB AG scheute die auf anfänglich 100.000 Euro bezifferten Wiederherstellungskosten, deren monetäre Rentabilität aus Sicht der DB doch sehr infrage gestellt sei. Inzwischen dürften Kosten

und Aufwand für die Wiederherstellung in einem nicht mehr realisierbaren Bereich liegen. Immerhin kümmern sich vor Ort ein paar rührige Eisenbahnfans um den Erhalt des Fahrzeugs im jetzigen Zustand.

Seit vielen Jahren hat Fleischmann, damals noch Fleischmann Piccolo, ein N-Modell dieses schmucken Triebwagens im Lieferprogramm. Eine Zeit lang war es nicht mehr greifbar, ist dann aber mal wieder im Fleischmann-Sortiment gelandet, allerdings nur in der analogen Ausführung.

Auch dieses Modell verfügte nicht über eine Digitalschnittstelle. Die recht beengten Platzverhältnisse lassen eine Digitalisierung aber dennoch zu.

MATERIAL

Neben dem Fahrzeug als solchem wird natürlich ein Decoder benötigt. Meine Wahl war hier der Lenz SilverMini plus mit freien

Anschlusslitzen (Artikelnummer 10310-02). Die Anforderungen an den Decoder sind bei diesem Umbau gering, sodass nahezu beliebige Decoder verwendet werden können, wenn sie klein genug sind. Für die Befestigung kommt dünnes Doppelklebeband (zum Beispiel von 3M) zum Einsatz.

Etwas Werkzeug wird auch benötigt. Mit einem Satz feiner Schraubendreher (Schlitz), Pinzette, einem guten Seitenschneider und einer Schere ist man gut ausgerüstet. Gelötet werden muss auch, daher benötigt man einen ordentlichen Lötkolben oder besser eine Lötstation. Nun steht dem Umbau nichts mehr im Weg. Man benötigt jetzt nur noch etwas Zeit, Lust und Muße sowie eine ruhige Hand.

VORBEREITUNG

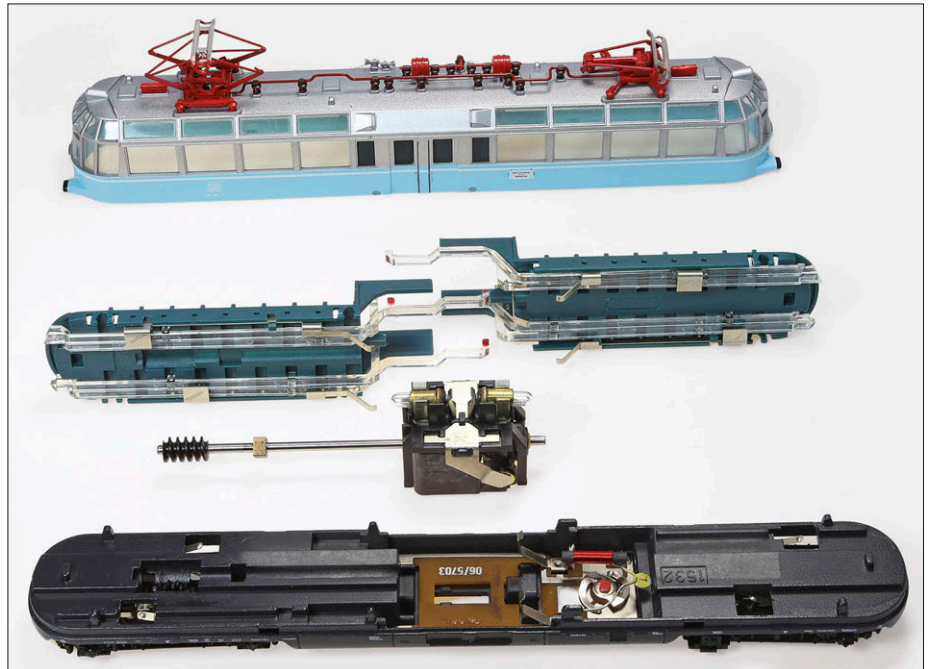
Jedem digitalen Umbau sollte immer eine ausgiebige Probefahrt vorausgehen. Denn

nur wenn das Modell analog einwandfrei fährt, alle Lichter funktionieren und keine Unsauberkeiten im Laufverhalten feststellbar sind, kann ein Digitalumbau auch gelingen. Ist alles in Ordnung? Dann kann es ja losgehen!

MECHANIK

Als erster Schritt muss der Triebwagen nahezu komplett in seine Bestandteile zerlegt werden. Das filigrane Kunststoffgehäuse lässt sich leicht abnehmen. Etwas kniffliger verhält es sich mit den Inneneinrichtungsteilen. In diese sind die Lichtleiter integriert, die das Licht für die Spitzensignale von den in der Fahrzeugmitte liegenden Birnchen zu den Spitzensignalen leiten. Je Seite vier an der Zahl. Zusätzlich sind diverse Kontaktteile, die den Fahrstrom von den Drehgestellen zu der in der Mitte liegenden Hauptplatine leiten, hier untergebracht. Achten Sie beim Zerlegen bitte darauf, dass alle Lichtleiter und die Kontaktstreifen an ihrem Platz bleiben. Beim Herausheben der Inneneinrichtungsteile bitte wie bei einem Mikado-Spiel vorgehen und die filigranen Lichtleiter auseinanderfädeln. Das geht wirklich! Wenn Ihnen nichts herausfällt und es Ihnen gelingt, die Teile komplett als Einheit zu bergen, haben Sie die halbe Miete schon beisammen. Der Motor ist nur eingesteckt, er kann zusammen mit dem Beleuchtungskörper mit den beiden Glühlämpchen leicht nach oben entnommen werden. Kennzeichnen Sie die Oberseite des Motors; ich habe dazu ein kleines Kreuz in einen der Permanentmagnete geritzt. Das ist wichtig, damit der Motor beim Zusammenbau wieder richtig herum eingesetzt wird, sonst stimmt die Fahrtrichtung nicht mehr.

Das Abheben der Inneneinrichtung muss mit einer vorsichtigen Hebelbewegung erfolgen.



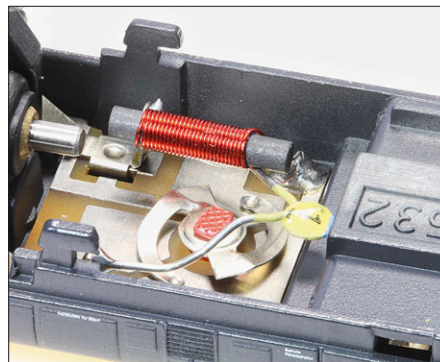
Beim Zerlegen des Fahrzeugs muss man zwar etwas vorsichtig sein, es sind aber nur wenige Teile zu trennen. Die Oberseite des Motors sollte man markieren. Alle Fotos: Manfred Merz

Vor Ihnen liegt nun die Bodenwanne mit den Drehgestellen und der kleinen Hauptplatine mit der Entstördrossel und dem Oberleitungsumschalter. Der „Gläserne“ ist nun bereit für den Einbau des Decoders.

ELEKTRIK

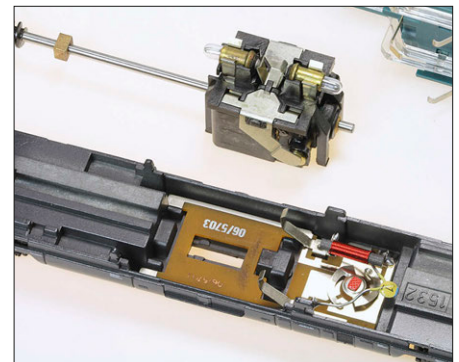
Die Entstördrossel, bestehend aus Kondensator und Ferritkernspule, wird ausgelötet. Der Oberleitungsumschalter wird ebenfalls entfernt, an seinen Platz kommt später der Decoder. Die kleine Platine muss nun für die Digitaltechnik leicht abgeändert werden. Dazu wird der in Fahrtrichtung linke Motorkontakt ganz entfernt, der andere bleibt erhalten; er ist bereits von Haus aus gegenüber der Fahrstromaufnahme elekt-

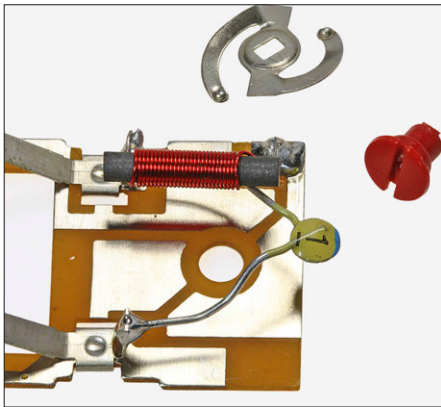
Der Oberleitungsumschalter und die Entstörbauteile werden für den Digitalbetrieb nicht mehr benötigt.



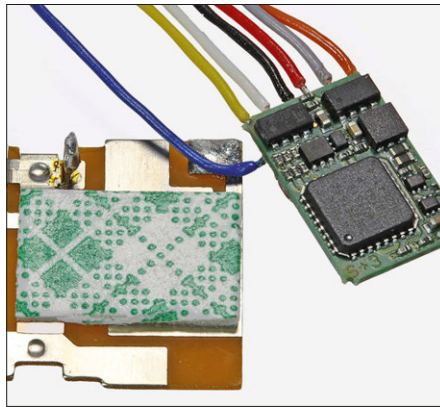
risch isoliert. Die Beleuchtung des Triebwagens soll natürlich erhalten bleiben. Der Beleuchtungskörper muss dazu auf die „modernen, digitalen Zeiten“ vorbereitet werden. Dazu werden die beiden Selenplättchen, die für die fahrtrichtungsabhängige Versorgung der beiden Glühlämpchen verantwortlich sind, gegen nichtleitende Kartonstreifen ersetzt. Als Material eignet sich der stabile Karton von Visitenkarten ganz vorzüglich. Unterschätzen Sie diesen Arbeitsschritt nicht, er ist wirklich relevant und bewahrt die Elektronik von Lenz vor einem kurzschlussbedingten plötzlichen Decodertod. Die linke Kontaktfahne zum Motor wird mit einem präzisen Seitenschneider so gekürzt, dass sie den Motor nicht mehr erreicht; sie dient später als der

Auf dem Motor sitzen die beiden Glühlampen für Zugschluss und Spitzenlicht. Die Verbindung erfolgt per Lichtleiter.

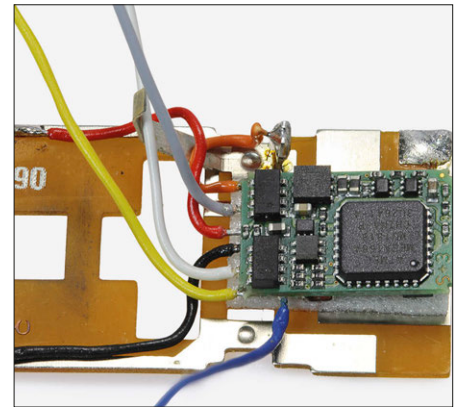




Der Oberleitungsumschalter ist hier schon entfernt.



Der Decoder wird auf der freigewordenen Fläche mit Klebeband platziert.



Der rote, schwarze und orange Draht werden direkt an die Platine gelötet.

gemeinsame Pluspol (blaue Decoderlitze) für die Beleuchtungsbirnen.

ZUSAMMENBAU

Die kleine Hauptplatine kommt nun so präpariert wieder an ihren angestammten Platz und wird mit dünnem, beidseitig klebendem Montageband fixiert. Motor und abgeänderter Beleuchtungskörper werden ebenfalls wieder eingebaut. Mit doppelseitigem Klebeband wird der Decoder auf der Platine im Bereich des ehemaligen Oberleitungsumschalters befestigt, die Anschlusslitzen zeigen in Richtung des Motors. Die Anschlusslitzen werden gemäß der Bilder gekürzt und angeschlossen. Roter Draht – rechte Gleisseite, schwarzer Draht – linke Schiene. Der orange Draht kommt an den verbliebenen rechten Motoranschluss, der graue an die Kontaktfahne am Beleuchtungskörper, die den Strom dann auf den linken Motoranschluss überträgt. Die blaue

Decoderlitze kommt an die gekürzte Anschlussfahne am Beleuchtungskörper, der gelbe Draht an den Sockel der hinteren Beleuchtungsbirne, der weiße an den der vorderen – fertig – sieben auf einen Streich!

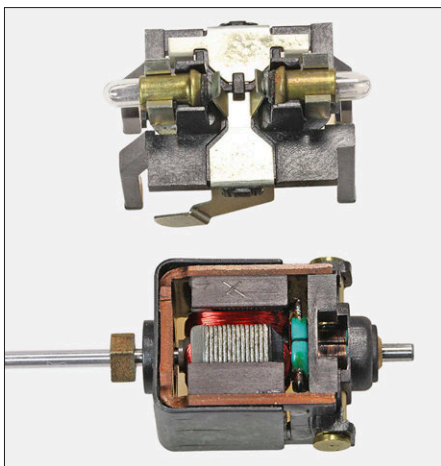
Jetzt machen wir uns erneut an das Mikado-Spiel. Die beiden Inneneinrichtungsteile werden wieder eingebaut. Zuvor wird der Kontaktstreifen für die elektrische Verbindung von den Pantografen zur Hauptplatine entfernt. Er wird nicht mehr benötigt (Sie erinnern sich, wir haben den Oberleitungsumschalter herausgeschmissen, um Platz für den Decoder zu bekommen) und ist uns nur im Weg. Nun sind die Lichtleiter vorsichtig aneinander vorbeizufädeln, es darf nichts klemmen oder verhaken. Wenn Sie das Gefühl haben, dass alles an seinem Platz ist, die Inneneinrichtungsteile im Wagenboden einklipsen. Ist Ihnen das gelungen, ohne dass die Lichtleiter und die Kontakteile herausgefallen sind, haben Sie die zweite Hälfte der Miete gewonnen.

PROBEFAHRT

So – die Spannung wächst – es geht zum ersten Mal auf einen digitalen Stromkreis. Ein gutes Zeichen ist es immer, wenn nach dem Einschalten von der Zentrale kein Kurzschluss signalisiert wird und wenigstens eines der beiden Glühlämpchen des jeweiligen Umbaukandidaten leuchtet. Setzt sich das Modell beim Drehen am Fahrregler auch noch sanft in Bewegung, ist das digitale Glück ziemlich perfekt. Da wir sorgfältig gearbeitet haben und den „Anweisungen“ in diesem Beitrag brav gefolgt sind, wird uns dieses Glück auch verdientermaßen zuteil.

Der Gläserne Zug von Fleischmann in Spur N ist ab Werk eine echte „Rakete“. Daher muss die Vmax im Decoder ordentlich gedrosselt werden; wir wählten 100 von 255 „Punkten“ im entsprechenden CV 5. Jetzt wird noch eine Adresse zugeteilt und ab geht es zur Fertigmontage.

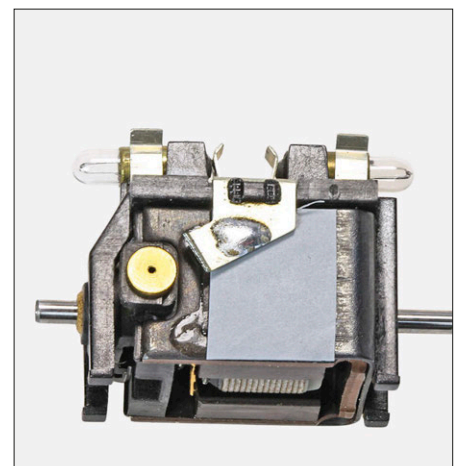
Die Lampenhalterung muss mechanisch bearbeitet werden.

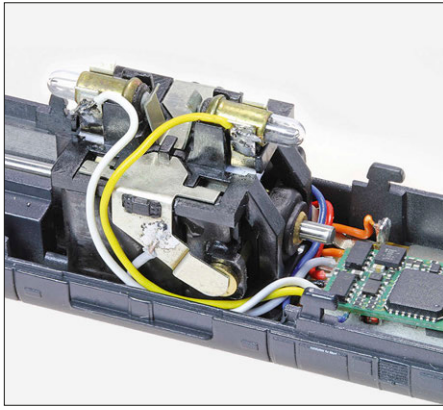


Die Selenplättchen werden durch isolierende Kartonstreifen ersetzt.

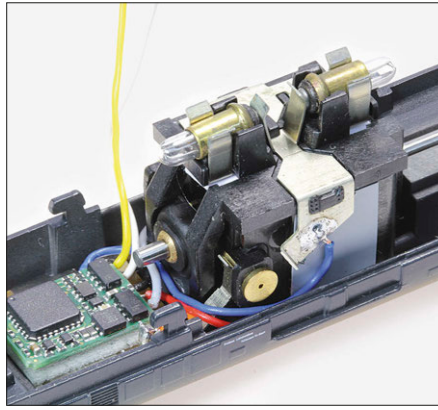


Die als Masseanschluss verwendete Anschlussfahne muss gekürzt werden.

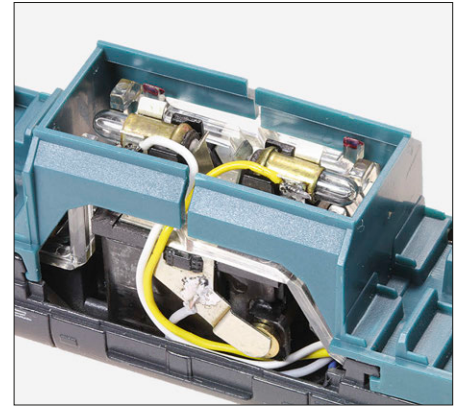




Die Anschlussleitungen für das Licht werden direkt angelötet.



Der blaue Draht kommt an die gekürzte Anschlussfahne.



Hier ist alles wieder verstaut und bereit zum Aufsetzen des Gehäuses.

ABSCHLIESSENDES

Nach dem Aufsetzen des Gehäuses, was sehr leicht vonstattengeht, wird die neue Digitaltechnik gänzlich unsichtbar. Der Decoder ist ohnehin unter den Sitzen verschwunden. Für die Tarnung der neu installierten Drähte hat Fleischmann bereits bei der Grundkonstruktion des Modells gesorgt. Entsprechende Blenden in der Ver-

glasung des „Gläsernen“ tarnen auch die neue Technik perfekt. Hier braucht also nichts zusätzlich gemacht zu werden.

Da ich im Laufe der Jahre meine Lokomotivsammlung nach und nach überarbeitet habe, wurden die bereits auf Digitalbetrieb umgebauten Loks mit einem roten Farbpunkt auf der Unterseite gekennzeichnet, um Verwechslungen mit den analogen Modellen zu vermeiden.

EINSATZ

Mehr als 20 Jahre stand mein „Gläserner Zug“ in der Vitrine, da mir der Zug einfach zu flott unterwegs war. Einer gemächlichen Ausflugsfahrt auf meiner Anlage steht jetzt nichts mehr im Wege. Genauso wie sein großes Vorbild ist der „Gläserne Zug“ auch als Modell nun der gewünschte Farbtupfer.
Manfred Merz

— Anzeige —

Digitalsignale filigran und vorbildgerecht

Jetzt Anlage aufrüsten mit Form- und Lichtsignalen von Trix H0

- Einfacher Einsatz durch plug & play
- Vorbildgerechtes Nachwippen bei den Formsignalen
- Geringe Einbautiefe
- Für Über- wie Unterflurbetrieb
- Korrekte Nachtdarstellung der Formsignale
- Vorbildgetreu langsames Ein- und Ausblenden der Signalbilder bei den Lichtsignalen
- Korrekte Darstellung der Verkehrsfarben

Die ausführliche Beschreibung unter:
Trix H0 Signale



TRIX H0



Soundmodule und Kompaktmodule von Uhlenbrock

SOUND-NACHRÜSTUNG

Insbesondere bei N- und TT-Fahrzeugen sind noch heute PluX12- oder NEM-651-Schnittstellen verbaut. Sounddecoder gibt es für die alten Schnittstellen nicht von allen Anbietern. Hier bieten Soundmodule von Uhlenbrock mit SUSI-Schnittstelle einfache Lösungen. Sebastian Koch hat die platzsparenden Module in TT-Fahrzeuge eingebaut.

Mit der digitalen Überarbeitung einer meiner TT-Modulanlagen rückte auch die Nachrüstung von Sound in die bestehenden Fahrzeuge in den Fokus. Wie bei vielen anderen Modellbahnern auch entstand meine Fahrzeugsammlung über viele Jahre, sodass ein Sammelsurium an Schnittstellen bei den Loks vorhanden war. Dieses Problem ließe sich auch mit dem Neukauf von Fahrzeugen nicht lösen, da die Platinen in fabrikneuen Fahrzeugen heute teils noch die alten Schnittstellen besitzen. Ältere TT-

Modelle verfügen über PluX12- oder NEM-651-Decodersteckplätze. Neukonstruktionen sind mit Next18-S ausgerüstet und sehen auch einen Einbauraum in der Lok vor. Man muss nur noch den Lautsprecher einsetzen und die beiden Drähte an die „LS“-Anschlüsse der Platine löten. Bei den älteren Schnittstellen sieht es zwar mit Sound übersichtlicher aus, aber einige Hersteller bieten entsprechende Decoder an. Für PluX12 hat ZIMO den MS540P12 im Sortiment. Uhlenbrock liefert Sounddeco-

der für die alten sechs- und achtpoligen Schnittstellen nach NEM.

ESU bietet für seine Next18-Sounddecoder Adapter an, deren Flachbandkabel aber recht starr sind und die sich daher in kleine Loks nur schwer verlegen lassen. Ebenfalls erhält man einen Next18-S-Adapter mit flexiblen Litzen zum nachträglichen Einlöten in alte Loks.

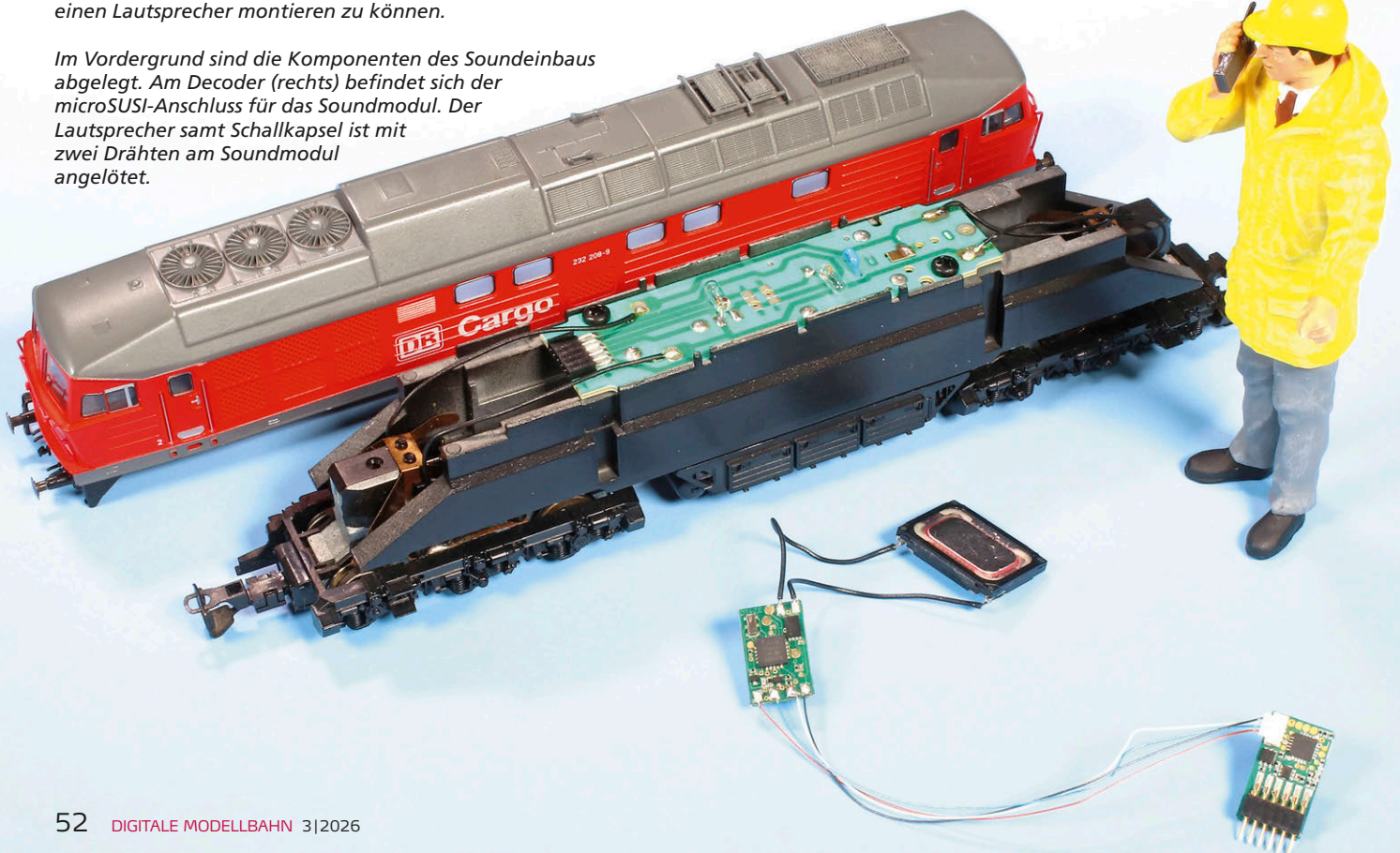
Für mich war es wichtig, dass ich mit dem Programmiergerät nur eines Herstellers auskomme.

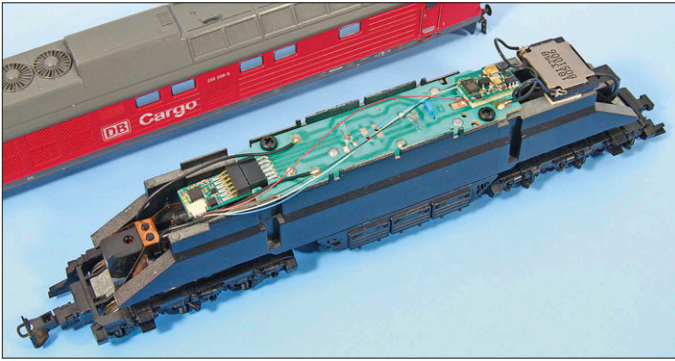
SOUNDMODULE

Für die vielfältigen Anforderungen in meinem 1:120er-Fahrzeugpark fiel meine Wahl auf die Soundmodule von Uhlenbrock. Diese lassen sich an die SUSI-Schnittstelle der Lokdecoder anschließen, frei in der Lok platzieren und mit dem bei mir bereits vorhandenen DigiTest leicht bespielen und

Dieses ältere TT-Modell der 232 von Roco verfügt am linken Platinenende über eine NEM-651-Schnittstelle. Hier lässt sich auch ein passender Sounddecoder einstecken. Im Inneren der Lok ist unter dem Dach noch ausreichend Platz, um einen Lautsprecher montieren zu können.

Im Vordergrund sind die Komponenten des Soundeinbaus abgelegt. Am Decoder (rechts) befindet sich der microSUSI-Anschluss für das Soundmodul. Der Lautsprecher samt Schallkapsel ist mit zwei Drähten am Soundmodul angelötet.





Der Einbau in die Roco-232 zeigt links den Decoder von Uhlenbrock, während auf der rechten Platinenseite das Soundmodul mit doppelseitigem Klebeband fixiert ist. Der Lautsprecher befindet sich über dem rechten Drehgestell fest und luftdicht auf dem Rahmen.



Diese ältere NoHAB von Tillig verfügt nur über einen sehr kleinen Ausschnitt in der Platine für einen Decoder. Ein Sounddecoder wäre hier zu groß. Soundmodul und Lautsprecher fanden dann auf der Platine ihren Platz.
Alle Fotos: S. Koch

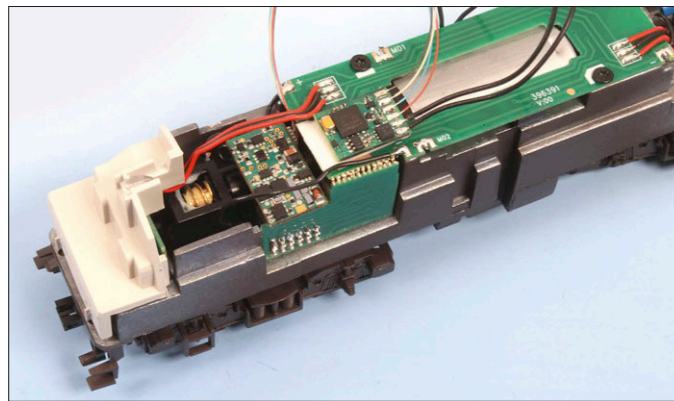
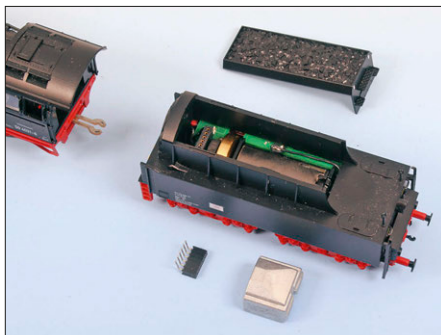
programmieren. Vorteil war auch, dass ich alle Decoder mit SUSI-Schnittstelle weiter nutzen und so das Budget klein halten konnte. Ferner nutze ich die auf der neuesten Decodergeneration der Bottroper vorhandene Intellimatic für Automationen.

Erfahrungen mit den Soundmodulen habe ich bereits vor einigen Jahren bei den H0e-Triebwagen von Tillig gesammelt. Hier ist im Chassis kein Platz für einen Sounddecoder, sodass auf der Hauptplatine vier Lötunkte für die SUSI-Schnittstelle vorhanden sind, an die man ein Soundmodul anschließt, welches dann unter der Decke des Innenraums befestigt wird. Bespielen und Programmieren ließen sich die Decoder mit den Soundbausteinen in den Schienenbussen dann im eingebauten Zustand mit dem DigiTest von Uhlenbrock.

SOUND FÜR TT

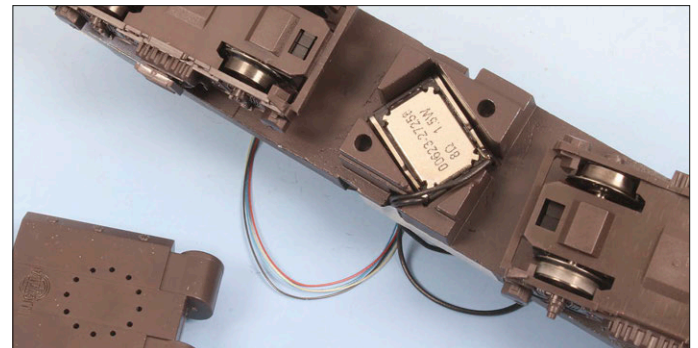
Die Soundmodule besitzen einen microSUSI-Stecker und zwei Drähte, an die Lautsprecher angelötet werden können. Letztere findet man im Zubehör vieler Hersteller.

Im Kohlenkasten des Tenders der Tillig-Baureihe 50 befinden sich die NEM-651-Schnittstelle und ausreichend Platz für den Einbau der Soundkomponenten.



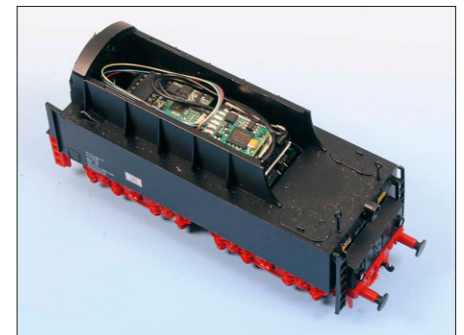
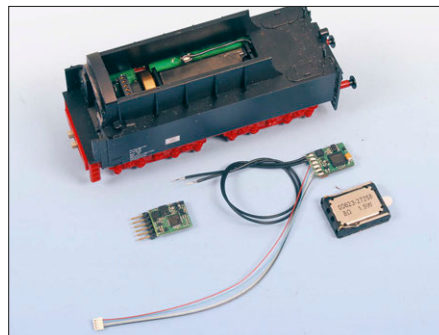
In der 218 von Tillig ist eine PluX12-Schnittstelle verbaut. Der Decoder liegt nach dem Einbau quer zur Fahrzeugachse. Platz für die microSUSI-Anschlussdrähte und das Soundmodul ist vorhanden. Die schwarzen Drähte führen nach unten zum Einbauplatz des Lautsprechers.

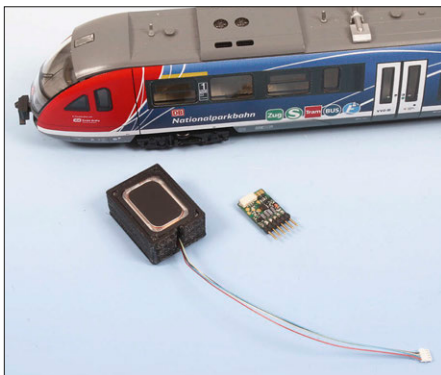
Für den Einbau von unten im Fahrzeugrahmen empfiehlt Tillig einen Lautsprecher mit einer 15 x 11 mm großen Schallkapsel. Diese klebt man von unten fest ein und führt die beiden Anschlussdrähte seitlich nach oben zum Soundmodul.



Basis für den Soundeinbau ist ein Intellidrive-2-Decoder mit sechspoliger Stiftleiste, ein daran anzuschließendes Soundmodul und ein kleiner Rechtecklautsprecher.

Der Lautsprecher ist fest über dem Motor verbaut, darüber ist das Soundmodul fixiert und im vorderen Steckplatz sitzt der Decoder.





Die Kompaktmodule verfügen ebenfalls über einen microSUSI-Stecker, der in einen Decoder gesteckt werden kann. Im Modulgehäuse aus 3D-Druck sind das Soundmodul und der Lautsprecher fest verbaut.



Im Desiro der Baureihe 642 von Tillig kann man ein Kompaktmodul von Uhlenbrock bequem unterbringen. In der Toilette befindet sich unten der sechspolige Steckplatz nach NEM 651, in den nur ein kleiner Decoder passt. Über den microSUSI-Anschluss ist der Soundwürfel am Decoder angeschlossen. Dieser wird auf der Motorabdeckung mit dünnem doppelseitigem Klebeband vibrationsfrei befestigt. Je nach Größe des Soundwürfels muss man gegebenenfalls an der Inneneinrichtung die Gepäckablagen beseitigen.

Bei werkseitig vorhandenen Einbaulösungen in den Fahrzeugen nutzte ich die vorgegebenen Lautsprecher. Neben diesen Modulen zum Anschluss an Einzellautsprecher bietet Uhlenbrock auch sogenannte Kompaktmodule an, die in einem 3D-Druckgehäuse den Soundbaustein und einen Lautsprecher vereinen. Hier ragen vier Drähte mit dem microSUSI-Stecker aus dem Baustein. Für meine TT-Fahrzeuge verwendete ich die kleinere der angebotenen Ausführungen. Der Einbau dieser Kompaktmodule ist denkbar einfach.

Betrieben werden können die SUSI-Soundmodule mit allen Decodern, die die entsprechende Schnittstelle besitzen. Eine einfache Programmierung ist mittels DigiTest nur mit Uhlenbrock-Decodern möglich. Derzeit liefert Uhlenbrock Intelli-

Sound-6-Produkte aus. Auf der diesjährigen Intermodellbau wurden IntelliSound-8-Module angekündigt. Da ich bereits Intelldrive-2-Decoder von Uhlenbrock verbaut hatte, musste ich die Soundmodule nur über die SUSI-Schnittstelle verbinden.

LAUTSPRECHER

In den Fahrzeugen suchte ich einen Platz für die Soundmodule und den Lautsprecher. Hier kamen ausnahmslos die kleinen Rechtecklautsprecher zum Einsatz. War für diesen kein Einbauraum vorgesehen, fand er unter dem Dach meist seinen Platz.

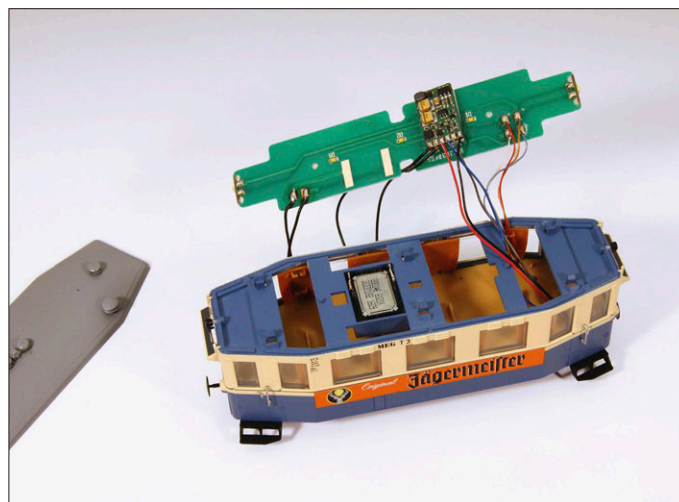
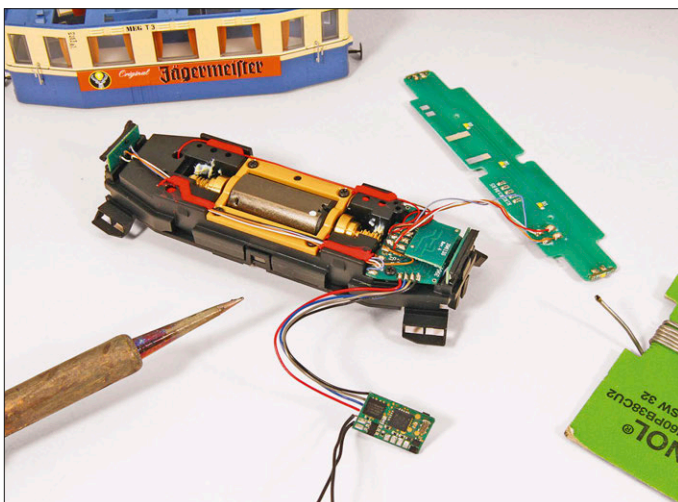
Heute werden für die Loksounds kleine Schallkapseln verwendet. Für einen guten Sound müssen diese absolut luftdicht und am besten fest mit dem Fahrzeug verbun-

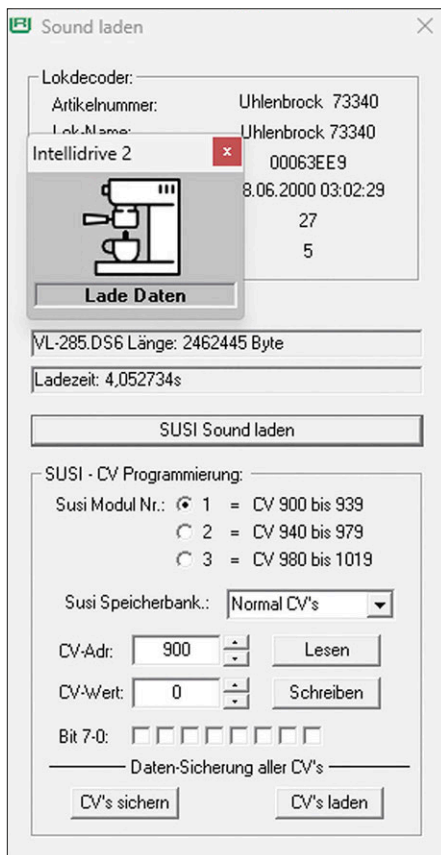
den sein. Abdeckungen sollten fest verklebt und auch die Anschlussfahnen nach dem Festlöten der Drähte fixiert werden. Andernfalls ist der Sound am Modell sehr leise. Versuche und Tests können hier helfen, das ideale Klangerlebnis zu erhalten. Auch Drähte und andere lose Teile im Fahrzeuginneren, die vibrieren können, sollten dauerhaft befestigt werden.

SOUND LADEN

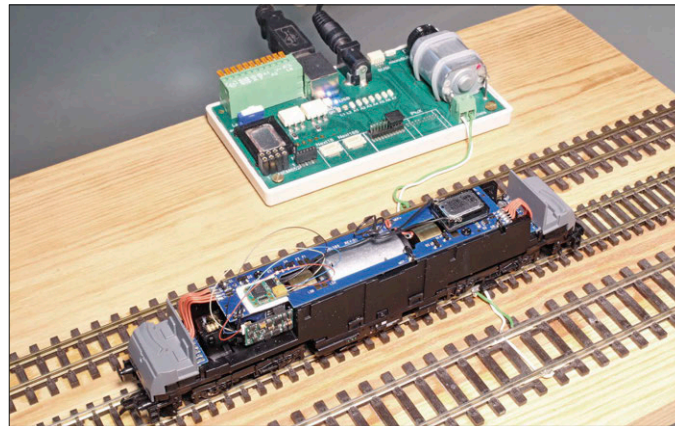
Danach ging es ans Bespielen und Einstellen der Decoder mit den angeschlossenen Soundmodulen. Hierfür nutzte ich den DigiTest von Uhlenbrock, an den ich ein Programmiergleis anschloss. Das Bespielen ist auch im eingebauten Zustand problemlos möglich.

Für den Soundeinbau in Tilligs Schmalspurtriebwagen sehen die Sebnitzer auf der Platine im Fahrzeugboden vier Lötspots für die SUSI-Schnittstelle vor. Hier lötet man die Drähte eines Soundmoduls an und führt diese dann durch die Inneneinrichtung nach oben (links). Unter der Lichtplatine des Innenraums befestigt man das Soundmodul von Uhlenbrock, und im Gehäuse des Wagenkastens kann der Lautsprecher festsitzend montiert werden. Bei der Montage verstaut man alle Drähte unter dem Dach des Triebwagens (rechts).





Links: Der Dialog in der Uhlenbrock-Software des DigiTest zum Einspielen von Sound ist sehr übersichtlich. Oben erkennt man die Daten des Decoders, darunter kann man das Soundprojekt aus den auf dem PC abgespeicherten Dateien auswählen. Da bis zu drei Soundmodule an einem Decoder parallel betrieben werden können, lassen sich darunter die jeweiligen CV-Bereiche einstellen. Einzelne CVs lassen sich in diesem Dialog auch bequem im unteren Feld programmieren.



Mit dem DigiTest, einem integrierten Test- und Programmiergerät, lassen sich Sounddecoder und Soundmodule im eingebauten Zustand über das Programmiergleis bespielen und programmieren. Hier das Modell der Traxx (BR 285) von Tillig mit PluX12-Schnittstelle, Decoder und Soundmodul.

Auf der Website von Uhlenbrock werden IntelliSound-, IntelliSound-3-, -4- und -6-Dateien zum Download angeboten. Auf aktuelle IntelliSound-Module lassen sich auch ältere Sounds aufspielen. Uhlenbrock bietet eine gute Auswahl an gängigen Fahrzeugsounds. Mit der Software „IntelliSound-Creator“ kann der versierte Tonmeister eigene Sounds erstellen und diese

dann aufspielen. Im Downloadbereich stehen CV-Projekte zu den Sounds zur Verfügung. Beim Laden der Sounds müssen sich diese im selben Verzeichnis wie die Sounddateien befinden. Im Dialog der Software am PC kann man die benötigte Sounddatei leicht auswählen und danach startet der Beispieldvorgang automatisch. Das „Betanken“ eines Soundmoduls kann bis zu 15 Minuten dauern. Anschließend testet man alles und justiert bei Bedarf über die CVs Sound- und Fahrverhalten nach. Bei den hier beschriebenen Loks war das erste Resultat bereits sehr zufriedenstellend. Da an einer SUSI-Schnittstelle bis zu drei Soundmodule betrieben werden können, kann man im Dialog der Software eine Zuordnung tref-

fen, mit der pro Modul separate CV-Bereiche angesprochen werden können. Diese Möglichkeit kann man beispielsweise bei Triebzügen mit mehreren Motoren nutzen. Ein separates Starten der Sounds in den jeweiligen Fahrzeugbereichen ist so möglich.

Die Soundmodule besitzen vielfältige Einstellmöglichkeiten, die in den Anleitungen ausführlich beschrieben sind. Die Sounds können einzelnen Funktionstasten zugeordnet und individuell oder in Summe in der Lautstärke eingestellt werden.

Durch Verwendung der SUSI-Module von Uhlenbrock konnte ich alle vorgesehenen Fahrzeuge meines TT-Fuhrparks problemlos mit Sound versehen.

Sebastian Koch

— Anzeige —

Kabellos steuern. Flexibel fahren. Mehr erleben.

PIKO



Smarte Technik im Überblick:

- Steuerung von Loks, Weichen und Fahrstraßen
- Bis zu 5 A Leistung für große Anlagen
- Plug & Play – schnelle Installation
- DCC inkl. RailCom® & RailCom® Plus
- Individuell erweiterbar mit PIKO SmartController_{wlan} und PIKO SmartBooster 5A
- Zukunftssicher und updatefähig

G-SmartControl_{wlan} System

35055 PIKO G-SmartControl_{wlan}

999,00 €*
159,00 €*
399,00 €*
www.piko.de

35051 PIKO G-SmartController_{wlan}

35052 PIKO G-SmartBooster 3A

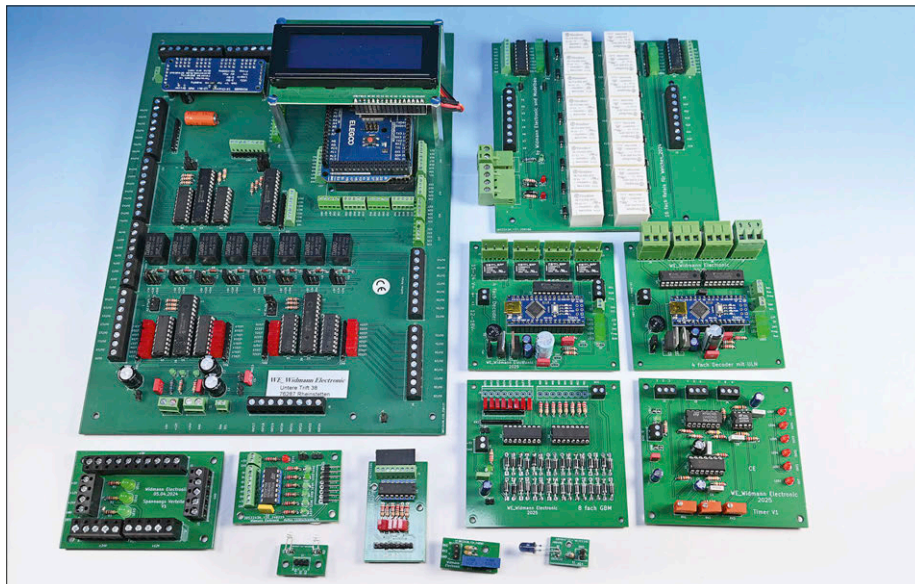


Pendelzugsteuerung mit dem Arduino

AUCH FÜR ANALOG

In der letzten DiMo-Ausgabe 2/2026 haben wir die Elektronikplatinen von Widmann Electronic vorgestellt. Heiko Herholz hat es schon damals in den Fingern gejuckt, etwas mit der großen Arduino-Platine anzufangen. Der jetzige Heftschwerpunkt mit der Pendelzugsteuerung für drei Triebfahrzeuge und vier Endstellen ist nun der passende Anlass, tätig zu werden.

Ich mag ja kleine programmertechnische Herausforderungen. Mir persönlich geht es immer um die Umsetzung von Ideen und weniger um den Akt des Programmierens als solchen. Daher nehme ich in der letzten Zeit auch gerne mal die Hilfe einer künstlichen Intelligenz in Anspruch. Bei mir kommt Gemini zum Einsatz. Wie bisher mache ich gerne und viel mit der Arduino-IDE. Es gibt zwar grundsätzlich auch Plugins mit KI-Verbindung für diese IDE, aber ich bin hier noch etwas „old school“ unterwegs und kopiere den Code einfach. Was ich mir angewöhnt habe, ist eine einfache Versionierung. Bei größeren Änderungen speichere ich in einer Dateikopie und hänge dem Dateinamen eine Versionsnummer an. Die gleiche Nummer speichere ich mit einem „#define Version xx“ im Code ab und kann diese Version dann auch bei Bedarf über die serielle Schnittstelle oder auf einem Display ausgeben. Das hilft enorm, wenn man ein paar Tage Pause gemacht hat und überlegen muss, was jetzt eigentlich der letzte Schritt war und welcher der nächste Schritt sein sollte. Profis arbeiten mit echter Versionierung, Changelogs und Feature-Requests, aber das ist bei mir in den meisten Fällen übertrieben.



Das Widmann-Sortiment haben wir bereits in der letzten DiMo vorgestellt. Mit diesen Platinen soll nun auch die Pendelzugsteuerung umgesetzt werden.

DAS HERZ: MEGA_PCA_2025

Die Platine soll die Steuerung der Abläufe übernehmen und ist dafür durch den Arduino Mega und das Display bestens ausgestattet. Es gibt ein Detail, das störend ist: Die Platine ist breiter als der Testaufbau für die Pendelzugsteuerung und kann daher nicht im Holzkasten montiert werden. Viele Dinge auf der Platine werden wir für die Steuerung der Pendelzüge nicht benötigen. Immerhin können wir neben Prozessor und Display die Relais nutzen. Denkbar wäre auch die Umrüstung der Weichenantriebe auf Servos und so die Nutzung der Servomöglichkeiten des Mega_PCA_2025. Ein paar Eingänge der Platine werden zum Erfassen von Gleisbelegtmeldungen genutzt.

ÜBERLEGUNGEN ZUM AUFBAU UND BETRIEB

Die Widmann-Technik eignet sich für unterschiedliche Realisierungen der Pendelzugsteuerung:

- Analogbetrieb
- Digitalbetrieb mit ABC
- Digitalbetrieb mit Zugverfolgung
- Digitalbetrieb mit RailCom

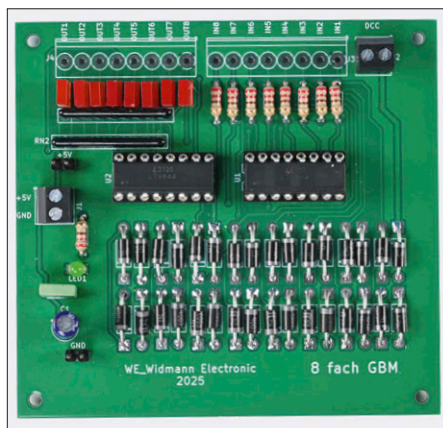
ANALOGBETRIEB

Der Analogbetrieb ist mit den vorliegenden Platinen die naheliegendste Lösung. Das Verfahren läuft so ab:

- Die Weichen werden für die erste Fahrstraße gestellt.
 - Die Halteabschnitte an Start und Ziel werden eingeschaltet.
 - Das Triebfahrzeug fährt los.
 - Das Triebfahrzeug passiert den Belegtmelder am Ziel.
 - Die Halteabschnitte an Start und Ziel werden ausgeschaltet.
 - Die Gleichspannung wird umgepolt.
- Dieser Ablauf wiederholt sich jetzt noch dreimal. Insgesamt fahren die Züge so:
- von oben links nach oben rechts
 - von unten rechts nach oben links
 - von unten links nach unten rechts
 - von oben rechts nach unten links

Die Züge stehen zwar jetzt anders als ursprünglich, aber für den Analogbetrieb ist das unerheblich. Wir müssen also im Programm nur genau diesen Ablauf realisieren und diesen endlos wiederholen.

Das Mega_PCA_2025 ist mit der erforderlichen Hardware ausgestattet, um DCC-Nachrichten zu decodieren. Für den analo-



Der Gleisbelegtmelder von Widmann ist für den Digitalbetrieb vorgesehen und hier nicht ganz passend.

gen Ablauf wird davon eigentlich nichts benötigt, man könnte aber DCC-Nachrichten nutzen, um ein paar grundlegende Dinge zu schalten:

- Ablauf starten
- Ablauf nach dem aktuellen Durchlauf beenden
- Ablauf sofort abbrechen
- Umschaltung von DC auf DCC
- Weichen schalten

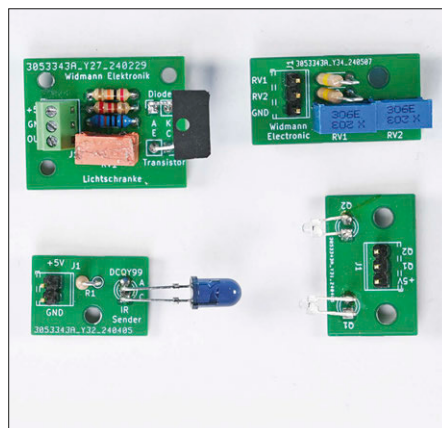
Für den Analogbetrieb werden neben der ohnehin benötigten Hauptplatine auch der Gleisbelegtmelder und die Relaisplatine benötigt. Letztere wird zum analogen Schalten der Weichenantriebe und zum Umpolen der Gleichspannung benötigt.

DIGITALBETRIEB MIT ABC

Diese Variante entspricht vom Aufbau her weitgehend der Analogvariante. Es sind folgende Änderungen nötig:

- Alle Haltestellen müssen mit ABC-Modulen ausgestattet sein.
- Die Decoder in den Triebfahrzeugen müssen neben DCC auch ABC beherrschen und so konfiguriert sein, dass sie die Fahrtrichtung wechseln und erst nach einer langen Wartezeit losfahren, da erst andere Fahrten stattfinden müssen.
- Es wird DCC anstelle von DC eingespeist.
- Die Umpolung fällt weg.

Sollte sich das Wartezeitproblem nicht passend einstellen lassen, dann könnte man die Haltestellen auch stromlos schalten. Allerdings ist dann kein Vorteil gegenüber dem Analogbetrieb vorhanden: Licht und Sound gehen an den stehenden Triebfahrzeugen aus.

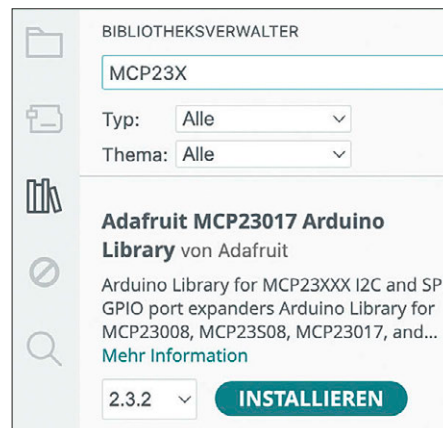


Mit den Infrarotlichtschranken von Widmann können alle Fahrzeuge an den Endpunkten zuverlässig erfasst werden.

DIGITALBETRIEB MIT ZUGVERFOLGUNG

Bei dieser Variante wird die Verbindung zu einem Digitalsystem benötigt, da an die Triebfahrzeuge Fahr- und Haltbefehle gesendet werden müssen. Die vorhandene DCC-Hardware des Mega_PCA_2025 nützt hier nicht viel, denn wir müssen die Daten genau in die andere Richtung senden. Der schnellste Weg ist zumindest für mich LocoNet. Für diesen Einsatzfall kann man mit ein paar Widerständen und einem Sendetransistor auskommen und die erforderliche Hardware auf einer Lochrasterplatine aufbauen und diese direkt an den Arduino Mega anschließen. Eine passende Arduino-Bibliothek zu LocoNet lässt sich einfach über die Bibliotheksverwaltung der Entwicklungsumgebung installieren.

Bei dieser Variante entfällt nicht nur das Umpolen der Spannung, auch auf die ABC-Module kann verzichtet werden. Die Software kennt den initialen Status und zählt dann anhand der Belegtmeldungen einfach mit, an welcher Stelle sich welches Triebfahrzeug befinden muss. Soll eines abfahren oder anhalten, dann wird der entsprechende Befehl einfach über das LocoNet kommandiert. Sind die Weichen schon mit einem Digitaldecoder ausgestattet, dann können auch die Weichenstellbefehle für die Fahrstraßen über das LocoNet gesendet werden. Problematisch bei dieser Variante ist, dass der Ablauf recht starr und auch sehr störanfällig ist. Kommt etwas durcheinander, dann wird nur ein Unterbrechen des Ablaufs und ein Neustart von der ursprünglichen Ausgangsposition helfen.



Für die Ansteuerung des LCDs und der I2C-Bausteine müssen noch drei Bibliotheken nachinstalliert werden.

DIGITALBETRIEB MIT RAILCOM

Diese Variante ist sicherlich die Königsklasse, erfordert aber neben einer Digitalzentrale mit LocoNet und aktivierter RailCom-Austastlücke auch Triebfahrzeuge mit dieser Funktion sowie RailCom-Gleisbelegtmelder für die Haltabschnitte, die an das LocoNet angeschlossen werden können. Dafür entfallen bei diesem Aufbau die Gleisbelegtmelder aus dem Widmann-Programm. Beim Einsatz von RailCom kann genau festgestellt werden, welche Lok sich an der jeweiligen Endstelle befindet. Auch ist eindeutig, welche Endstelle gerade frei ist, sodass die Bestimmung der nächsten Fahrt mit übersichtlichem Code-Aufwand möglich ist. Nötig ist allerdings eine Routine, die dafür sorgt, dass immer nur ein Fahrzeug fährt und beim Eingehen einer neuen RailCom-Nachricht eine Art Plausibilitätskontrolle erfolgt und nur bei positiver Entscheidung ein neuer Ablauf startet.

Die Widmann-Platine ist für diesen Einsatzzweck eigentlich unnötig, denn viel mehr als den Arduino und das Display würde hier nicht zum Einsatz kommen.

ANALOG VARIANTE

Ich habe mich für die Umsetzung der skizzierten Variante für den Analogbetrieb entschieden, da es mit den vorhandenen Platinen die interessanteste Variante ist und mir auch kein kommerzielles System bekannt ist, das so einen Ablauf analog umsetzt. Natürlich bleiben die Fahrzeuge im Analogbetrieb mehr oder weniger ruckartig an den



```

Arduino Mega or Meg...
DIMo_03_2026_002.ino
1,3
74 void loop() {
75   lcd.setCursor(0, 0);
76   lcd.print("Bereit. Warte auf ");
77   lcd.setCursor(0, 1);
78   lcd.print("Start-Taster...");
79   lcd.setCursor(0, 2);
80   lcd.print(" "); // Zeilen leeren
81   lcd.setCursor(0, 3);
82   lcd.print(" ");
83
84   // 1. Warten auf Startfreigabe (Taster oder Endlos-Modus aktiv)
85   while (true) {
86     if (mcpc_einpaenge.digitalRead(TASTER_START) == AUSLÖSE_PEGEL) {
87       break; // Start-Taster gedrückt
88     }
89     // Wenn Schalter auf Endlos steht und wir hier landen, starten wir auch sofort
90     if (mcpc_einpaenge.digitalRead(SCHALTER_ENDLOS) == AUSLÖSE_PEGEL) {
91       break;
92     }
93     delay(100);
94   }
95
96   // --- DER ABLAUF ---
97
98   // A) Fahrt von 1 nach 2
99   ablaufSchritt("Fahrt 1 -> 2", W1_GERADE, W2_GERADE, -1, STROM_GL1, STROM_GL2, SENSOR_2, TASTER_TEST_2, "vorwaerts");
100
101   // B) Fahrt von 4 nach 3
102   // Hinweis: dass W2 W3 W4 W5 in diese existie Verschiebung (Gerade/Abwaerts) ist

```



Sieht man sich den Code (oben) an, dann kann man die Lösungen aus der Aufgabenstellung (siehe Prompt unten) gut wiedererkennen. Neben einer präzisen Aufgabenstellung im Hauptteil ist es immer gut, wenn man die KI quasi vorbereitet, indem man ihr vorher die Randbedingungen klarmacht.

Vor dem ersten Start muss man natürlich noch die Fahrzeuge aufgleisen. Per Taster geht es dann los.

Endstellen stehen und Dinge wie Licht und Sound gehen sofort und etwas unsanft aus.

PROMPT ZUR ERSTELLUNG DER AUTOMATIK

Ich brauche jetzt eine Ablauf-Routine, die auf folgendem Gleisplan beruht:

Haltestelle 1	Weiche 1	Weiche 2	Haltestelle 2
	\	/	
Haltestelle 3	Weiche 3	Weiche 4	Haltestelle 4

Die Haltestellen sind an den stromlosen Abschnitten, die sich mit STROM_Gleis_1 etc. einschalten lassen. An den Haltestellen sind Reflexlichtschranken positioniert. Zu Beginn stehen Triebfahrzeuge an den Haltestellen 1, 3 und 4.

Der Ablauf soll wie folgt sein:

- a) Fahrt von Haltestelle 1 nach 2
 - Stellen von Weiche 1 und 2
 - Strom an den Haltestellen 1 und 2 einschalten
 - Lok fährt von 1 nach 2
 - Lichtschranke 2 löst aus und schaltet den Strom bei 1 und 2 aus
 - Anlage wird umgepolt
- b) Fahrt von Haltestelle 4 nach 1
 - Stellen von Weiche 4, 3 und 1
 - Strom an den Haltestellen 4 und 1 einschalten
 - Lok fährt von 4 nach 1
 - Lichtschranke 1 löst aus und schaltet den Strom bei 4 und 1 aus
 - Anlage wird umgepolt
- c) Fahrt von 3 nach 4
 - Stellen von Weiche 3 und 4
 - Strom an den Haltestellen 3 und 4 einschalten
 - Lok fährt von 3 nach 4
 - Lichtschranke 4 löst aus und schaltet den Strom bei 3 und 4 aus
 - Anlage wird umgepolt
- d) Fahrt von 2 nach 3
 - Stellen von Weiche 2 und 3
 - Strom an den Haltestellen 2 und 3 einschalten
 - Lok fährt von 2 nach 3
 - Lichtschranke 3 löst aus und schaltet den Strom bei 2 und 3 aus
 - Anlage wird umgepolt

Alle Schritte sollen auf dem Display angezeigt werden. Ich möchte einen Kippschalter und fünf Taster anschließen. Der Kippschalter soll entscheiden, ob der ganze Durchlauf nur einmal oder endlos gemacht wird. Wichtig: Es wird immer nur nach einem vollen Durchlauf beendet. Ein Taster soll den Durchlauf starten. Die anderen Taster sind zum Testen und sollen parallel zu den Lichtschranken betrieben werden.

CODE-GENERIERUNG

Bei Einsatz einer KI kann man nicht mehr wirklich von Programmieren sprechen. Es ist vielmehr die Generierung von Programmcode. Meine bisherigen Erfahrungen mit der aktuellen KI-Generierung sind durchweg positiv. Es gibt aber einige Dinge zu beachten, wenn man brauchbare Ergebnisse bekommen möchte:

- Man muss wissen, was man will.
- Die Aufgabenstellung muss präzise beschrieben werden.
- Randbedingungen müssen der KI mitgeteilt werden.
- Schrittweises Vorgehen sorgt für bessere Ergebnisse.
- Man muss die Ergebnisse der KI verstehen.
- Eine KI macht auch Fehler.
- Nachfragen hilft oft.

Ich habe im ersten Schritt der KI mitgeteilt, dass ich mit der Arduino-IDE arbeiten will und das Mega_PCA_2025 verwenden möchte. Dazu habe ich der KI einen Link auf die Produktwebseite gegeben und die Bedienungsanleitung der Platine als PDF hochgeladen. Die KI kann PDFs auf Webseiten nicht eigenständig laden und auswerten. Daher muss man diesen Umweg gehen. Man sollte sich auch im Klaren sein, dass man dabei die KI füttert und diese einmal hochgeladene Dinge auch für Antworten an andere Benutzer verwendet. Betriebsgeheimnisse sollte man daher nicht der KI verraten. Mit dem ersten Schritt habe ich von der KI ein Testprogramm erstellen lassen, welches eine Ausgabe auf dem Display der Platine macht.

Die KI hat ein komplettes Arduino-Programm generiert, das ich einfach in ein neues Arduino-Projekt eingesetzt habe. In der Arduino-IDE muss man dann noch den Arduino Mega als Prozessor und den richtigen COM-Port auswählen. Anschließend kann man den Code kompilieren. Bei mir gab es zunächst Fehler: Es fehlten noch die drei Bibliotheken, die am Anfang in den Code eingebunden werden:

```

#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Adafruit_MCP23X17.h>

```

Diese lassen sich einfach in der Bibliotheksverwaltung der IDE auffinden und installieren, indem man nach dem jeweiligen Namen sucht. Nachdem ich das erste Testprogramm erfolgreich kompilierte



Das Display gibt Auskunft über den Status des Ablaufs und zeigt auch an, was jetzt kommen muss.

ren und auf den Arduino übertragen konnte, habe ich von der KI die Hardware-Unterstützung einbauen lassen. Ich habe dies in mehreren Schritten gemacht:

- Vier Reflexlichtschranken an den Endstellen
- Vier Relais zur Stromabschaltung an den Endstellen
- Analoge Ansteuerung der vier Weichenantriebe
- Umpolung der gesamten Anlage

Die KI hat mir jeweils die nötigen Hardwareverbindungen erklärt und den passenden Code generiert. Neben den Reflexlichtschranken wird noch das 16-fach-Relaismodul von Widmann benötigt. Die Relais auf der Hauptplatine werden für die Weichenantriebe

genutzt. Das zusätzliche Relaismodul schaltet den Strom in den Endstellen und die Umpolung.

DAS RICHTIGE PROMPT

Eine Eingabe an eine KI nennt man Prompt. Die Aufgabe muss möglichst präzise beschrieben werden. Nachdem die Hardwarevorbereitungen abgeschlossen waren und die KI dadurch auch alle Details der Hardware schon kannte, habe ich ein Prompt für die Automatik erstellt und nach kurzer Wartezeit ein komplettes Programm zurückbekommen.

Das Programm konnte ich problemlos kompilieren und auf den Arduino übertragen. Ein Test zeigte die gewünschte Funktion. Ich habe den Code im Downloadbereich zu dieser DiMo bereitgestellt.

Wenn Sie damit arbeiten wollen und etwas nicht so läuft, wie gewünscht, dann können Sie entweder den Code in der Arduino-IDE direkt bearbeiten oder Sie nehmen den Code und kopieren ihn in eine geeignete KI. Beschreiben Sie dabei, was nicht geht und was Sie gerne haben möchten. Die KI wird eine Antwort liefern. War Ihr Prompt präzise genug, dann erhalten Sie das gewünschte Ergebnis. Wenn nicht, dann prompten Sie weiter und versuchen Sie, Ihre Wünsche möglichst genau auszudrücken. *Heiko Herholz*

DOWNLOAD

<https://dimo.vgbahn.de/2026Heft3/arduino/>

— Anzeige —

Intellibox 3



Display mit  Touchfunktion

 **Uhlenbrock**
digital

Uhlenbrock Elektronik GmbH
Mercatorstr. 6
46244 Bottrop
Tel. 02045-85830
www.uhlenbrock.de

Die Softwareversion 2.6.0 (13) auf der CS3 von Märklin

UPDATES BEI MÄRKLIN

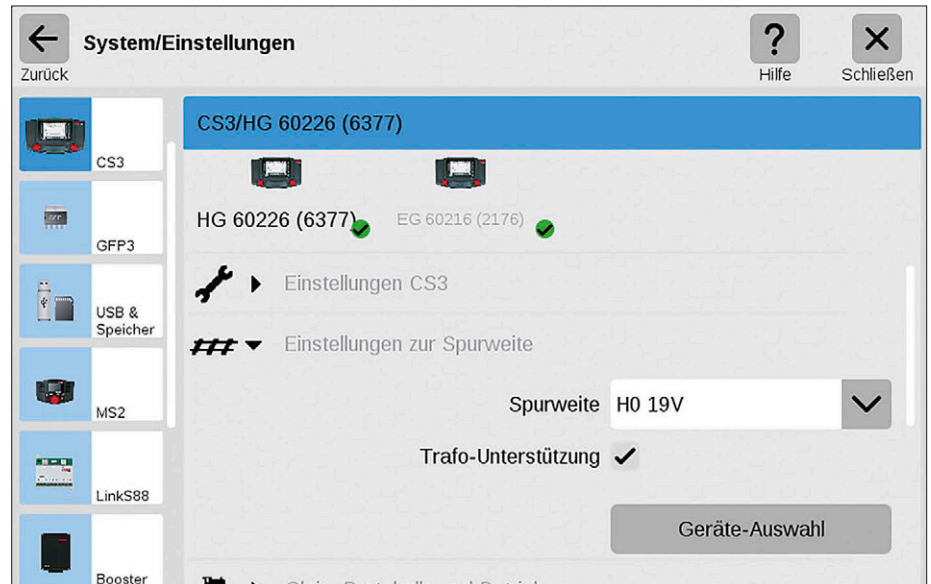
Das Update der CS3 auf die Version 2.6.0 liefert zahlreiche Features und Fehlerbeseitigungen. Leider gibt es neue Probleme, die vor allem die PC-Steuerung betreffen. Ein weiteres Update wird folgen. Unser Experte Lothar Seel beschreibt hier die neuen Möglichkeiten des ausgelieferten Updates, das vor allem empfehlenswert ist, wenn keine externen Programme eingesetzt werden.

Der Frühling macht alles neu, so auch zwei Updates von Märklin, die am 11. und 12. März 2026 online gingen: Das „mDecoderTool mDT3“ erhielt eine neue Version 3.6.5, tags darauf gefolgt von einem umfangreichen CS3-Update 2.6.0 (13). Die Installationen gehen jeweils problemlos vonstatten. In das CS3-Update wurden zusätzliche Funktionen integriert. Gleichzeitig enthält die neue Version zahlreiche Optimierungen, die im Hintergrund für mehr Stabilität und flüssigere Abläufe sorgen.

Wie bei Aktualisierungen üblich, hat Märklin zudem mit beiden Updates viele identifizierte Störfaktoren und Fehlerquellen behoben. Das Entwicklerteam für die CS3 und das Tool erstellte umfangreiche Changelogs, in denen die zahlreichen Veränderungen dokumentiert sind.

WEBAPP

In der bisherigen Webapplikation fehlten einige Funktionen, die auf dem CS3-Display längst verfügbar sind. Mit dem aktuellen Update hat Märklin seine WebApp – die Versionsbezeichnung lautet 2.6.0 (Build 171) – wieder etwas mehr an die Darstellung der CS3 angeglichen. Damit wird



Ein wichtiges Element der Neuerungen sind die Schaltnetzteileneinstellungen, bei denen Spannung und Strom an die jeweilige Spurweite angepasst werden.

deutlich, dass ein Schwerpunkt des Updates klar auf der WebApp liegt. Bereits deren hervorragende Performance sorgt für Begeisterung: Nach dem Aufruf öffnet sich die Anwendung spürbar schnell und ohne Verzögerung. Auch der Wechsel zwischen den einzelnen Anwendungen innerhalb der WebApp erfolgt flüssig.

Noch wichtiger ist für die CS3-Anwender, dass in der WebApp die Lokbearbeitung vervollständigt wurde. Lokdecoder können fortan direkt in der Webapplikation mit neuer Firmware versorgt werden. Parallel dazu wurde die Möglichkeit eröffnet, im Konfigurationsbereich die Zusatzfunktionen der Lokomotive zu mappen. Ebenfalls eine große Hilfe für Modelleisenbahner stellt die Möglichkeit dar, dass Märklins Projektdateien nunmehr direkt mit der WebApp von einem USB-Stick in die CS3 hochgeladen werden können.

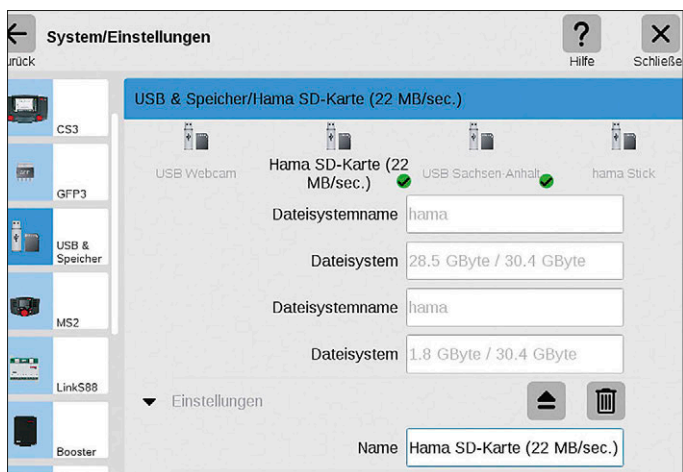
Als weiteres Highlight ist anzusehen, dass der „CS3 Web Updater“ in die Browser-Version integriert wurde und die CS3 nun auch direkt über den Webbrowser aktualisiert werden kann. Nicht zuletzt werden Nutzer feststellen, dass mit der WebApp alle Systemeinstellungen erfolgen können und in der Browserlösung sämtliche Serviceseiten zur

Verfügung stehen, wie sie von der Digitalzentrale bekannt sind. So wurden in der WebApp die Oberflächen für Gleisverbrauchsweite, Paketinformationen und Schaltnetzteilgeräte hinzugefügt, um Informationen zu ziehen oder Einstellungen vorzunehmen. In der WebApp fehlen nur noch die Gleisbild- und die Ereigniserstellung.

SPURWEITE UND SPANNUNG

Was auf den ersten Blick wie eine kleine Detailänderung wirkt, hat in der aktuellen CS3-Version eine wichtige Bedeutung: das optimierte Gerätemanagement. Mit dem Update wurde unter „Einstellung der Spurweite“ eine neue Oberfläche eingeführt, die ein Listenauswahlfeld mit allen relevanten Spurweiten und den jeweils benötigten Spannungsvorgaben enthält. Diese Neuerung stellt sicher, dass Anwender die korrekte Spannung für ihr System auswählen können. Die Spurweitenwahl ist direkt mit der passenden Schaltnetzteileneinstellung verknüpft. Die überarbeitete Schaltnetzteilkonfiguration verfolgt das klare Ziel, die Betriebssicherheit zu erhöhen. Denn nur wenn die eingestellten Werte exakt mit den eingesetzten Schaltnetzteilen übereinstimmen, kann die CS3 im Ernstfall die Span-

In der Computersprache bezeichnet man das Anstecken, Verbinden, Austauschen und sichere Erkennen von Zubehör während des Betriebs als Hot-Swapping und Hot-Plugging. Dadurch gewinnt man einen Überblick über den aktuellen Gerätestatus, hier über die Speichermedien. Bild- oder Sounddateien lassen sich bequem vom USB-Stick in den internen Speicher der CS3 übertragen.



nungsabschaltung zuverlässig und zum richtigen Zeitpunkt auslösen.

USB-GERÄTEMANAGEMENT UND UDEV

Das USB-Gerätemanagement wurde grundlegend überarbeitet. Im Changelog begegnen uns dabei Begriffe wie „Linux udev“ oder „Kernel“, die für viele Modellbahner erklärungsbedürftig sein dürften. Kurz gefasst: Das Kürzel udev steht für „userspace/dev“. Es bezeichnet ein System, das Gerädateien verwaltet und dem Linux-Kernel bereitstellt. Entscheidend für den Anwender ist weniger die technische Tiefe als der praktische Nutzen: Durch den Einsatz von „udev“ erkennt und verwaltet die CS3 angeschlossene Geräte automatisch, ohne dass sie fest in den Kernel integriert werden müssen. Anwender können sämtliche Peripheriegeräte wie Speichermedien, Webcams, Mäuse, Tastaturen oder Programmer während des Betriebs oder beim Startvorgang an jede eingeschaltete CS3 anschließen oder entfernen. Davon ausgenommen sind nur Maus und Tastatur, die zwar erkannt, aber nicht visualisiert werden. Ferner lassen sich ab sofort auf USB-Sticks bzw. auf SD-Karten gespeicherte Lokicons und Sounds direkt in den internen Speicher der CS3 oder auf ein angeschlossenes Speichermedium übernehmen.

MEHRZENTRALENBETRIEB

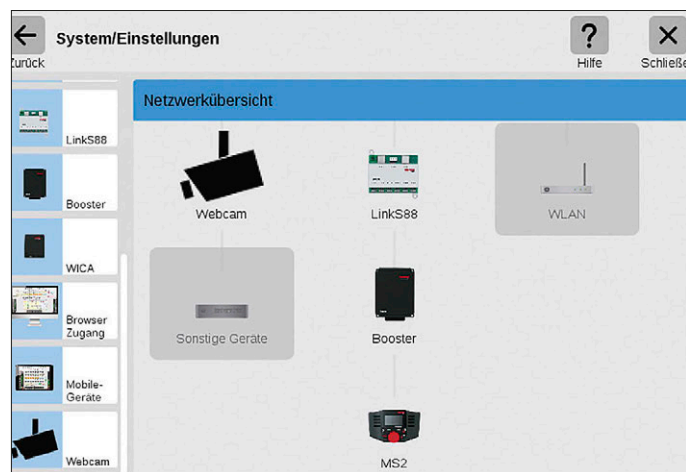
Das Update 2.6.0 (13) erweiterte das USB-Gerätemanagement der CS3 übergreifend im Hinblick auf den Mehrzentralenbetrieb.

Eine Zentrale erkennt USB-Geräte nun nicht mehr nur lokal, sondern verwaltet sie automatisch im gesamten CS3-Verbund. Sobald ein USB-Gerät an irgendeiner der verbundenen Central Stations eingesteckt wird, erscheint es unmittelbar auf allen Zentralen des Netzwerks. Auf Speichermedien kann von allen CS3 aus zugegriffen werden – unabhängig davon, an welcher Station das Gerät physisch eingesteckt ist. Diese neue Flexibilität erleichtert den gemeinsamen Betrieb mehrerer Zentralen erheblich und sorgt für eine konsistente Arbeitsumgebung im gesamten Verbund. Einige Vorgänge bleiben jedoch aus Sicherheitsgründen an die physische Einsteckstelle gebunden. So kann der Auswurf eines Mediums ausschließlich an der CS3 erfolgen, an der es tatsächlich angeschlossen ist. Gleiches gilt für das Überspielen von Dateien: Eine Datei kann nur auf jene CS3 übertragen werden, an deren USB-Port das Speichermedium eingesteckt ist. Diese klare Trennung zwischen globaler Sichtbarkeit und lokaler Kontrolle sorgt für einen stabilen, transparenten und betriebssicheren Umgang mit USB-Geräten im Mehrzentralenbetrieb.

USB-WEBCAMS AN DER CS3

Auch der Betrieb von Webcams profitiert vom überarbeiteten USB-Gerätemanagement der neuen CS3-Version. Zwar war es bereits möglich, eine Webcam an die CS3 für die Live-Übertragung anzuschließen, doch die Bildübertragung erfolgte ausschließlich auf dem heimischen PC. Mit dem neuen USB-Management gibt es eine

Im Gerätemanagement wurde ein Webcam-Symbol eingefügt. Nach dem Öffnen können Einstellungen entweder durch Einträge oder über neue Schieberegler vorgenommen werden. Der Start erfolgt über das symbolisierte Auge. Im Gleisbildbearbeitungsmodus lässt sich das Symbol per Drag-and-Drop in den Gleis- und Weichenplan ziehen; auch darüber kann eine Übertragung ausgelöst werden.



weitere Bildübertragungsmöglichkeit direkt auf das CS3-Display.

Die Digitalzentrale enthält hierzu in der Sidebar ein eigenes Webcam-Icon, das sich nahtlos in die Liste der Zubehörgeräte einfügt. Über diese Schaltfläche in der Geräte-liste müssen zunächst in einer übersichtlich gestalteten Oberfläche die Einstellungen für die Kamera vorgenommen werden. Diese können sowohl am Haupt- als auch am Erweiterungsgerät erledigt werden.

Aber auch im Gleisbildbearbeitungsmodus ist innerhalb der Werkzeugleiste ein Icon eingefügt worden, das eine Webcam darstellt. Das Kamerasymbol kann in das Gleisstellbild gezogen werden und dient ebenfalls dem Start der Anlagenvisualisierung. Auch die WebApp unterstützt diese neuen Fähigkeiten.

TASTATURBEFEHLE

Bestandteil des Updates sind eine Reihe neuer Tastaturfunktionen, die die Bedienung beschleunigen können. Viele Anwender kennen die klassischen PC-Kurzbefehle wie Copy & Paste oder Ausschneiden. Diese praktischen Shortcut-Funktionen stehen nun auch an der CS3 und der WebApp zur Verfügung.

Besonders interessant ist die Einbindung der Funktionstasten der oberen Tastaturreihe. Wird eine Tastatur an die CS3 angeschlossen, können die Tasten F1 bis F8 die digitalen Zusatzfunktionen einer Lok schalten. Voraussetzung ist lediglich, dass sich die Lok im Fahrpult befindet und auf dem Haupt- oder Programmiergleis steht. Die



CS3 gruppiert Zusatzfunktionen bekanntlich in vier Achterblöcke. Genau diese Struktur bildet die Tastatur ab: Die Tasten F9 und F10 dienen zum Vor- und Zurückblättern zwischen den Funktionsgruppen. Innerhalb der gewählten Gruppe werden die Funktionen wie gewohnt über F1 bis F8 geschaltet. Damit lassen sich sämtliche Lokfunktionen schnell und intuitiv erreichen. Mit F11 kann die Fahrtrichtung der Lok gewechselt werden. Die Pausetaste entspricht der roten Stoptaste und unterbricht die Stromzufuhr.

Befindet sich eine zweite Lok im Fahrpult, dann lassen sich deren Zusatzfunktionen ebenfalls über die Tastatur bedienen. In diesem Fall werden die Befehle mit Shift- und F-Taste ausgelöst, und F12 übernimmt den Richtungswechsel der zweiten Lok.

In der Browserlösung gibt es noch wesentlich mehr Tastaturkürzel. Deren Einsatzgebiet wird in der Sidebar unter „WebApp“ erläutert. Mit diesen Browserbefehlen können die Systemeinstellungen, die Lokliste, die Fahrpulte und die Artikelverwaltung am Rechner eingblendet, verkleinert, vergrößert oder ausgeblendet werden.

PAKETINHALTE

Die vierte große Neuerung innerhalb der Systemeinstellungen der CS3 liefert deutlich detailliertere Statusinformationen als bisher. Unter „Geräte- und Softwareinfo“ findet sich nun die neue Schaltfläche „Paketinformationen“, über die alle zuletzt installierten Softwarepakete samt ihrer Versionsnummern übersichtlich aufgelistet werden. Das erleichtert die schnelle Diagnose, unterstützt die Nachvollziehbarkeit von Updates und sorgt für mehr Transparenz im Systemstatus der Zentrale.

LINK S88

Für Anwender, die Rückmelder über einen Link S88 einsetzen, bringt das Update 2.6.0 (13) eine kleine, aber praktische Verbesserung in den Systemeinstellungen der CS3. Die Konfiguration des „Link S88“ bleibt zwar grundsätzlich unverändert, denn weiterhin müssen unter „Länge Bus (RJ45 1/2/3)“ die Anzahl der eingesetzten Rückmeldemodule (60881/60882) pro Busstrang sowie die gewünschte Zykluszeit angegeben werden. Neu ist die Art der Bedienung: Statt die Werte über die Tastatur einzutip-

Name	Version	Beschreibung
Debian	2.6.0	Neue Debian Pakete: DEUS
Cleanup	2.6.0 (6)	Systemspezifische Aktionen zur CS3
System	2.6.0 (6)	Linux Systemanpassungen
Kernel	4.15.18 #15	Linux Kernel und Bootloader
Webserver	2.6.0 (171)	CS3-WEB Applikation
CS-SW	2.6.0 (13)	Central Station Anwendungsprogramme
Lokicons	2.6.0 (9)	Bilder der Lokomotiven (Stand Neuheiten 2026)
Spielwelt	2.5.2 (0)	Bilder und Animationen für Spielwelt-Loks
Busgeräte	2.6.0(8)	Updates Märklin Bus Geräte: GFP, MS2, ...
Decoder	V3.3.8.2 / V3	Updates für Lokdecoder (mSD und mLD)
Bilder	01/2021	SD-Karten-Bilder für Ereignisse
Anzeigen	09/2021	SD-Karten-Anzeigen für Ereignisse
supervisor	2.05.03	Supervisor - SW, Spannungsgrenzen angepasst

Ein Blick in die Systemeinstellungen der CS3 verrät neuerdings unter „Geräte- und Softwareinfo“ und „Paketinformationen“, welchen Aktualitätsstand alle installierten Pakete haben.

Auf der Seite „WebApp“ werden die neuen „Tastaturkürzel“ erklärt. In der Liste fehlen die Shortcuts „Strg“ und „Mausrad“, mit denen sich die Größe des Gleisbildes ändern lässt. Ebenso ist nicht gelistet, dass mit gedrückter linker Maustaste ein Gleisbild angefasst und verschoben werden kann.

pen, können sie nun bequem über Schieberegler eingestellt werden. Diese modernisierte Eingabemethode macht die Konfiguration schneller und ermöglicht die Feldbedienung mit der Maus.

LOKBEARBEITUNG

Im Bereich der Lokbearbeitung bringt das Update 2.6.0 (13) eine andere praktische Verbesserung, die das Laden von Decoderprojekten betrifft. Märklin stellt seit Jahren eine umfangreiche Projektdatenbank für Lokomotiven zur Verfügung, die mit der Decoderserie mLD/3 bzw. mSD/3 ausgestattet sind. Auf diese Datenbank kann kostenlos zugegriffen werden. Neu ist, wie bequem sich diese Projekte direkt über die CS3 nutzen lassen. Mit der aktuellen Version ist es erstmals möglich, Decoderprojekte ohne Umweg über den Programmierer mDP und das „mDecoderTool mDT3“ direkt an der CS3 auf einen mfx-Decoder zu übertragen. Im gleichen Bereich der CS3-Oberfläche, in dem auch Firmwareupdates durchgeführt werden, können die originalen Sound- oder Funktionsprojekte von einem USB-Speichermedium auf Werks- oder Nachrüstdecoder geladen werden. Der entsprechende Ablauf ist denkbar einfach:

- Herunterladen der MDTP-Projektdatei von der Märklin-Seite

WebApp

- Einstellungen Gleisbild
- Einstellungen Loks
- Tab Anzeigename
- Tastaturkürzel

Allgemein

- Leertaste: STOP/HALT auslösen
- Strg + Alt + H: Hilfe öffnen
- Strg + Alt + E: Ereignisse (Automatik) öffnen
- Strg + Alt + S: Systemmodal öffnen

Größenanpassung

- Strg + Alt + M: Magliste vergrößern
- Strg + Alt + Umschalt + M: Magliste verkleinern
- Strg + Alt + L: Lokliste vergrößern
- Strg + Alt + Umschalt + L: Lokliste verkleinern
- Strg + Alt + J: Linke Lokkontrolle vergrößern
- Strg + Alt + Umschalt + J: Linke Lokkontrolle verkleinern
- Strg + Alt + U: Rechte Lokkontrolle vergrößern
- Strg + Alt + Umschalt + U: Rechte Lokkontrolle verkleinern

Gleisbild

- Pfeiltasten: Gleisbild verschieben
- + oder /: Gleisbild vergrößern
- oder \: Gleisbild verkleinern

- Erstellen eines Ordners CS3/mdtpps auf dem Speichermedium
- Ablage der MDTP-Datei in dem erstellten Ordner
- Import in den Lokdecoder über: „Lokliste / Bearbeiten / Loks bearbeiten / Lok-Einstellungen xxx / Einrichten / Decoderprojekt laden / Decoderprojekt auswählen für ...“

Damit wird der Import eines Decoderprojekts vollständig über die CS3 ermöglicht – ohne zusätzliche Software, ohne PC-Umwege und mit einem erheblichen Komfortgewinn für den Anwender.

LOKGRAFIKEN

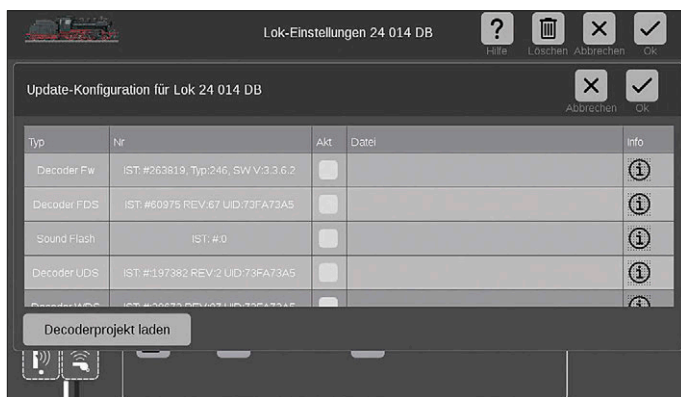
Auf der Oberfläche der Lokbearbeitung der CS3 erfolgte eine weitere Ergänzung, die

Das Changelog zeigt nicht alle Neuerungen. Wer genauer hinschaut, entdeckt die neuen Schieberegler.

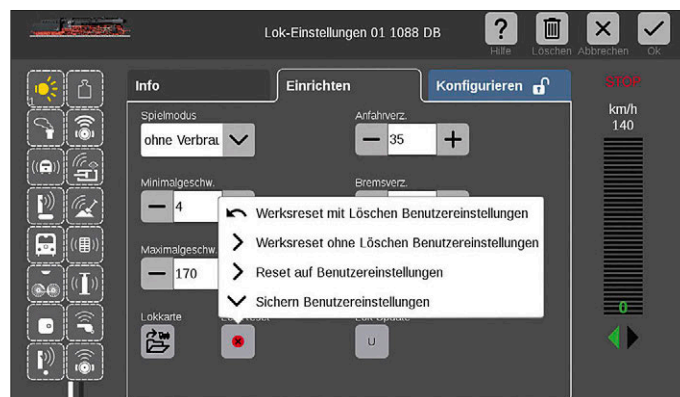
LinkS88/LinkS88-1

Auswertung 1 - 16 Einzel

Parameter	Wert	Einheit
Länge Bus 1 (RJ45-1)	5	
Länge Bus 2 (RJ45-2)	8	
Länge Bus 3 (6-Polig)	2	
Zykluszeit Bus 1 (RJ45-1)	100	ms
Zykluszeit Bus 2 (RJ45-2)	100	ms



In den Lok-Einstellungen ist der Button „Decoderprojekt laden“ neu und ermöglicht das Laden direkt von einem USB-Stick.



Ein Decoder-Reset kann nun direkt an der CS3 ausgeführt werden, ohne dabei individuelle Einstellungen zu verlieren.

speziell die Darstellung von symbolisierten Lokomotiven betrifft. Der ursprüngliche Hauptzweck der Grafiken liegt darin, dass die Triebfahrzeuge in Dampf-, Diesel- und Elektrolokomotiven typisiert werden, um sie danach sortieren zu können. Wenn im Register „Einrichten“ dem Anwender nunmehr eine deutlich größere Auswahl an grafischen Loksymbolen zur Verfügung steht, so hat dies einen anderen Grund. Er liegt darin, dass die Lokgrafik auf das kleine Display der MS2 und MS WLAN übertragen wird, wenn sie dem Triebfahrzeug während der Erfassung zugeordnet wurde. Die erweiterte Symbolbibliothek soll damit den Wiedererkennungswert einer Lok anhand ihrer Umriss erhöhen.

DECODERRESET

Außerdem wurde mit dem Update 2.6.0 (13) die Benutzerführung beim Zurücksetzen eines Lokdecoders in der CS3 deutlich ausgeweitet. Sobald der Anwender den Resetbefehl auslöst, erscheint nun ein Menüfenster, das ihm verschiedene Optionen für den Resetvorgang anbietet. Diese Erweiterung ist besonders für Modellbahner hilfreich, die ihre Lokomotiven nach dem Kauf individuell anpassen und diese Einstellungen nicht bei jedem Reset verlieren möchten. Früher führte ein Decoderreset dazu, dass individuelle Anpassungen – etwa speziell zugewiesene Lokicons oder optimierte Funktionssymbole – vollständig verloren gingen. Nach jedem Reset mussten diese Änderungen erneut vorgenommen werden. Das neue Auswahlménü schafft hier Abhilfe. Der Nutzer kann nun gezielt festlegen, welche Bereiche des Decoders zurückgesetzt werden sollen. Dadurch lassen sich individuelle Einstellungen und Symbo-

le auf Wunsch beibehalten, während nur bestimmte Parameter auf Werkszustand zurückgesetzt werden.

MSD/3 OHNE VERÄNDERUNGEN

Die Firmware der mfx+-Decoder der Baureihe mSD/3 hat inzwischen den Stand 3.3.6.2, der am 3. Juli 2024 offiziell freigegeben wurde. Das Update 2.6.0 (13) bringt für diese Decoderreihe keine weiteren Firmwareänderungen mit sich. Jedoch gibt es seit Februar 2025 einen Decoder, der unter der Bezeichnung „mSD3.5“ geführt wird. Dieser kommt derzeit ausschließlich in Werkslokomotiven zum Einsatz und verwendet die Firmwareversion 3.5.1.1.

Dafür gab es am 11. März 2026 für das „mDecoderTool mDT3“ nach fast drei Jahren wieder ein Update mit mehreren Neuerungen. Die Tool-Software berücksichtigt zeitversetzt den Decodersprung auf „mSD3.5“ und „mLD3.5“ für die Spuren H0, 1 und G. Das „mDecoderTool mDT3“ unterstützt ebenfalls den mSD3-Seriendecoder mit Spielewelt-Funktion für die Spur H0, der eine PluX22-Schnittstelle mit RailCom aufweist. Weiterhin ist im Mapping die Sonder-

funktion „Schaltwerk blitzen“ enthalten, um den physikalischen Ausgang und die SUSI-Funktion bearbeiten zu können. Eine weitere nennenswerte Verbesserung stellt die gesondert ausgewiesene Formateinstellung für mfx und mfx+ dar, die auf der Decoder-Oberfläche abgewählt werden kann. Bisher wurde im Tool das Gleisformat RailCom immer angezeigt. Künftig ist dies nur noch der Fall, wenn Decoderhardware und die Decoderfirmware das Protokoll unterstützen.

PROFI-TIPPS

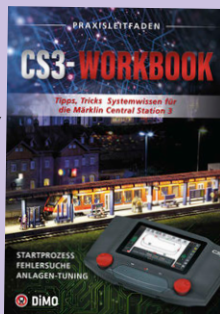
Um Anwender bei der Bedienung der CS3 noch besser zu unterstützen, hat Märklin mit dem Update 2.6.0 (13) eine neue Unterstützung eingeführt: die „Profi-Tipps“. Sie werden unmittelbar nach dem Einschalten der CS3 angezeigt. Diese Hinweise vermitteln nicht nur konkrete Handlungsempfehlungen, sondern erläutern auch Hintergründe und Zusammenhänge der CS3-Funktionen. Ein Teil der gegebenen Hinweise basiert auf typischen Kundenanfragen. Wer sich beim Start nicht sofort mit den Hinweisen beschäftigen möchte, kann sie überspringen. Für ein späteres Nachlesen stehen die „Profi-Tipps“ auf den Hilfeseiten der CS3 zur Verfügung. Dort sind sie durch ein Icon mit einer leuchtenden Glühbirne gekennzeichnet. Die Anzeige der Tipps lässt sich zudem individuell konfigurieren: In der Systemeinstellung unter „CS3 > Einstellungen CS3 > Start-Hinweise anzeigen“ kann festgelegt werden, ob die „Profi-Tipps“ beim Einschalten erscheinen sollen oder nicht.

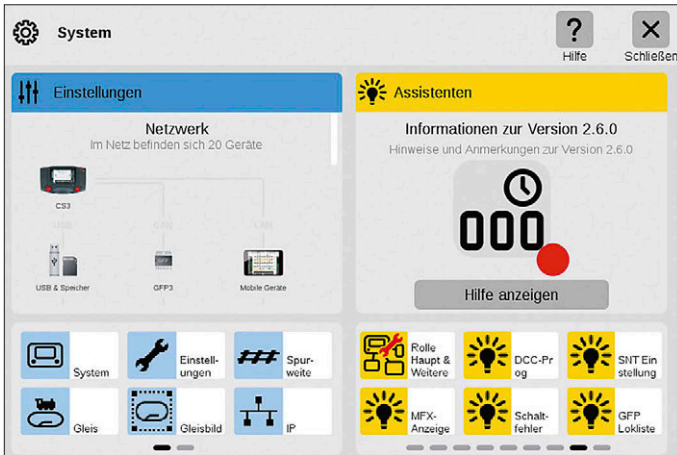
FEHLER ERKENNEN

Viele CS3-Besitzer betreiben ihre große Modellbahnanlage automatisiert. Beim Er-

NEU: CS3-WORKBOOK

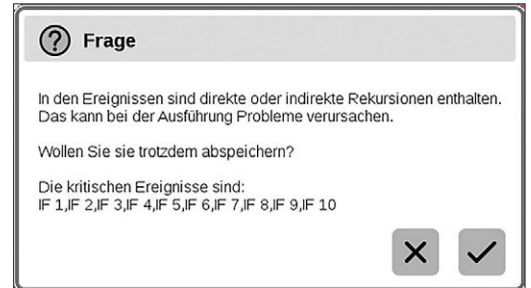
Version 2.6.1
von Lothar Seel
EBook mit
1.580 Seiten
Info: eisenbahn.de/cs3-workbook





Die CS3 zeigt nach jedem Start Profi-Tipps an, solange die Option in den Systemeinstellungen nicht deaktiviert wird. Mitunter erklärt die „Hilfe Schaltfehler“ die Ursache für einen „Black Screen“, der nicht immer auf ein fehlerhaftes Update hindeutet. Alle Abbildungen: Lothar Seel

Informationsfenster mit Hinweisen auf mögliche Rekursionsfehler.



stellen von mächtigen Ereignissen können ihnen rasch Fehler unterlaufen, die sich später als Schaltfehler bemerkbar machen. Die CS3 ist nun in der Lage, solche Eingabefehler selbstständig zu erkennen und entsprechend zu protokollieren. In der Praxis fallen Schaltfehler meist erst während des Anlagenbetriebs auf, wenn Zubehörartikel nicht mehr wie gewohnt schalten. In solchen Fällen empfiehlt es sich, zunächst das „Ereignis-Logging“ zu kontrollieren. Schaltfehler werden dort unter dem Eintrag „Event Reply Timeout at ...“ dokumentiert. Dieser Hinweis besagt, dass durch ein Ereignis zu viele Schaltbefehle gleichzeitig ausgelöst und an den Gleisformatprozessor (GFP) gesendet wurden. Wird der GFP überlastet, stellt er seine Funktion vorübergehend ein, was ausbleibende oder fehlerhafte Schaltvorgänge zur Folge hat. Im Profi-Tipp „Schaltfehler in Ereignissen“ stellt Märklin konkrete Lösungsansätze zur Behebung solcher Fehler vor.

REKURSIONSERKENNUNG

Neben den vorstehend beschriebenen klassischen Schaltfehlern hilft die CS3 den Anwendern seit dem Update 2.6.0 (13) auch bei der Erkennung eines weiteren Fehlertyps: Rekursionen innerhalb von Ereignissen. Nachdem ein Modelleisenbahner ein Ereignis vollständig programmiert und die Ablaufleiste geschlossen hat, kann es vorkommen, dass unbemerkt fehlerhafte Strukturen entstanden sind. Dazu zählen insbesondere solche, die auf rekursiven Abläufen beruhen. In der Informatik bezeichnet der Begriff Rekursion eine Prozedur, die sich selbst immer wieder aufruft und dadurch eine Endlosschleife erzeugen kann. Auch mit der CS3 kann der Anwender Er-

eignisse unbeabsichtigt so gestalten, dass sie sich direkt oder indirekt gegenseitig erneut auslösen. Solche Strukturen gelten als kritisch, da sie die CPU unnötig belasten und im Betrieb dazu führen können, dass Zubehörartikel verzögert oder gar nicht mehr geschaltet werden. Die CS3 führt eine automatische Überprüfung durch, sobald das Fahrstraßenstellpult verlassen wird. Dabei analysiert die Software die erstellten Ereignisse auf potenziell fehlerhafte Schleifenstrukturen. Erkennt die CS3 eine mögliche Rekursion, informiert sie über ein entsprechendes Hinweisenfenster und weist explizit auf die betroffenen Strukturen hin. Die endgültige Bewertung, ob tatsächlich eine kritische Rekursion vorliegt, bleibt beim Ersteller des Ereignisses. Grundsätzlich können alle selbst erstellten Makros betroffen sein, besonders jedoch „LOOP-Makros“, „IF-Makros“ oder verschachtelte Ereignisse, die aufgrund ihrer Struktur anfälliger für unbeabsichtigte Rückkopplungen sind. Nach einer entsprechenden Warnmeldung sollte der Anwender prüfen, ob sich die rekursive Struktur vermeiden lässt. Bewährt haben sich insbesondere das Einfügen gezielter „Pause-Einstellungen“, um unkontrollierte Wiederholungen zu unterbrechen, oder das Ergänzen oder Präzisieren von Bedingungsprüfungen, damit Ereignisse nur dann erneut ausgelöst werden, wenn dies logisch vorgesehen ist.

QUERVERWEISE

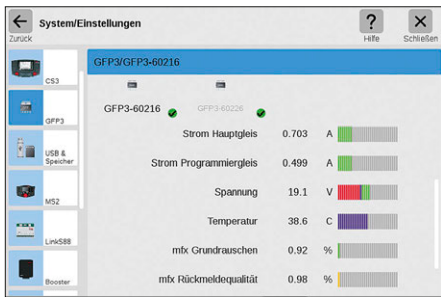
In der früheren Version der CS3 war es üblich, dass identische Magnetartikel – etwa Weichen oder Doppelkreuzungsweichen – auf unterschiedlichen Platten oder Stellpulten mit Verbindungspunktnummern gekennzeichnet wurden. Offene Gleisenden

erhielten dabei numerische Markierungen. Auch freie Strecken hatten Verbindungspunktnummern. Jedoch führte in der Praxis diese Hervorhebung häufig zu einer Überfrachtung der Darstellung und erschwerte die Übersichtlichkeit bei mehrfach verwendeten Artikeln. Mit dem Update 2.6.0 (13) wurde diese Systematik grundlegend überarbeitet: Auf der originalen Zeichenfläche, auf der ein Magnetartikel erstmals platziert wird, verzichtet die CS3 nun vollständig auf die Anzeige solcher Verbindungspunkte. Wird derselbe Artikel zweimal verwendet und auf einer anderen Platte oder einem Stellpult eingekopiert, kennzeichnet die CS3 die offenen Streckenden nun mit Querverweisen. Diese entsprechen den bekannten Verweissymbolen aus der Werkzeugeiste und zeigen klar an, dass die offene Gleisverbindung an anderer Stelle weitergeführt wird. Gleichzeitig enthält jeder Querverweis die Information, auf welcher Platte es weitergeht.

EIN STARKES GESAMTPAKET!

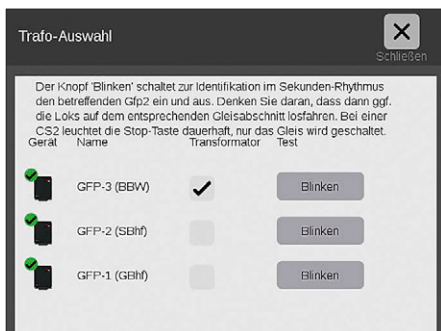
Mit den Updates erhalten die CS3 und das „mDecoderTool mDT3“ erneut eine Vielzahl wertvoller Verbesserungen. Besonders hervorzuheben sind die überarbeitete Traktionsbildung mit optimierten Abläufen, die neuen Lokbearbeitungsfunktionen, das direkte Webcam-Monitoring auf der CS3-Bildschirmoberfläche, die hilfreichen Start-Hinweise sowie die nativen Streckenverbinder. Auch die Erweiterung der CS3-Funktionen in der Märklin-WebApp stellt einen besonders wichtigen Schritt dar. Die Neuerungen ergänzen die bisherigen Funktionalitäten der CS3 auf durchdachte Weise und stellen ein ebenso umfangreiches wie starkes Gesamtpaket dar.

Lothar Seel



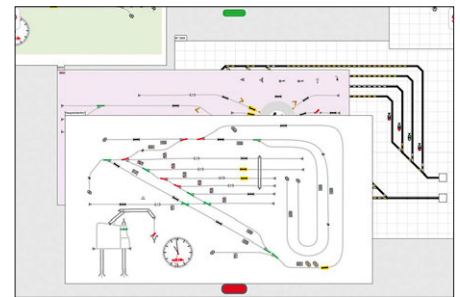
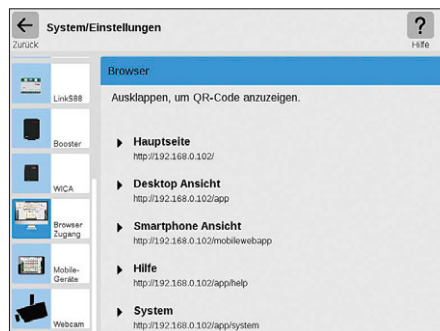
CS3 und WebApp zeigen in den Systemeinstellungen des GFP3 die Verbrauchswerte, die Temperatur und die mfx-Qualität.

Durch das Aktivieren der „Blinken“-Schaltfläche leuchtet die Front-LED rhythmisch. Der GFP lässt sich so leichter identifizieren.



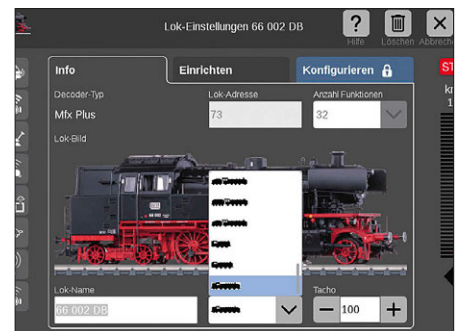
Ab sofort findet man das Changelog mit allen Änderungen direkt in der WebApp unter „Geräte- und Softwareinfo“.

In den Systemeinstellungen lassen sich bei Bedarf QR-Codes ausklappen, mit denen man direkt navigieren kann.



Eine andere Platte oder ein weiteres Stellpult lässt sich durch bloßes Anklicken in den Vordergrund holen.

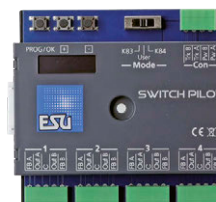
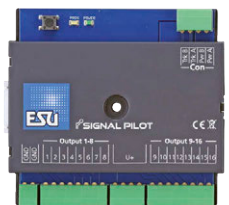
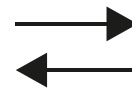
In den Lokbild-Einstellungen stehen 26 Schwarz-Weiß-Logos zur Auswahl bereit, die auf der MS2 angezeigt werden können.



— Anzeige —



Alles aus einer Hand, alles aufeinander abgestimmt



- Art.Nr. **50220** - EcoS 2.5 Zentrale
- Art.Nr. **50115/50116** - Mobile Control Pro
- Art.Nr. **50311** - CabControl DCC System
- Art.Nr. **50094** - EcoSDetector
- Art.Nr. **51840** - SignalPilot
- Art.Nr. **51830** - SwitchPilot 3

- Steuerung der Loks und Funktionen mit EcoS 2.5 Zentrale oder CabControl DCC System
- Drahtlose Steuerung der Loks mit Mobile Control Pro
- Weichen, Formsignale und Halteabschnitte schalten mit SwitchPilot 3 und SwitchPilot Extension
- Gleisabschnitte überwachen mit EcoSDetector
- Lichtsignale schalten mit SignalPilot

Scannen Sie den QR-Code, um mehr über unsere Digital-Produkte zu erfahren!





Bau und Anwendung von Nummernstellpulten

DIE SCHLANGE IM STELLWERK

Teil 7

Große Stellwerke, wie zum Beispiel das des Hauptbahnhofs in Stuttgart, sind mit Panoramatafeln ausgestattet, auf denen alle Gleisbelegungen angezeigt werden. Zur Bedienung dienen Nummernstellpulte, die in Schreibtische vor der Panoramatafel eingelassen sind. Mehrere Fahrdienstleiter sitzen hier und steuern den Regelbetrieb. Friedrich Bollow ergänzt im siebten Teil der Stellwerksserie seine Technik um die Eingabemöglichkeit per Nummernstellpult.

Die bisherigen Beiträge zum Python-Stellwerk befassten sich mit einem Zentralstellwerk, mit dem der Eisenbahnbetrieb in kleineren Bahnhöfen und zwischen einigen Bahnhöfen steuerbar ist. Das ist für viele Anlagen passend. Bei einigermaßen großen Anlagen auf dem Dachboden oder im Keller, spätestens aber bei Anlagen mit nicht nur einem Bediener, entsteht Bedarf nach mehreren Bedienungsstellen und damit nach Verständigung zwischen Stellwerken. Beim Vorbild ermöglicht die SpDrS60-Technik Stellentfernungen von bis zu fünf Kilometern. Außerdem können SpDrS60-Stellwerke ferngesteuert werden, wenn die entsprechende Technik installiert ist. Große Stellwerke mit SpDrS60-Technik und meist auch angegliederten Fernsteuerungen wurden mit Panoramatafeln ausgestattet, auf denen der komplette Gleisplan des Steuerbezirks dargestellt ist. Zur Bedienung dienen im Regelbetrieb zusätzliche Nummernstellpulte, die in Schreibtische vor der Wand eingelassen sind. Der Abstand ist so gewählt, dass der Fahrdienstleiter am Nummernstellpult sitzen kann und gleichzeitig Gleisbelegungen und eingestellte Fahrwege an der Panoramatafel sehen kann. Regelbedienhandlungen werden am Nummernstellpult vorgenommen. Für einige Hilfsbedienungen ist es erforderlich, diese direkt an der Panoramawand vorzunehmen.

Statt der Start-Ziel-Bedienung werden am Nummernstellpult Nummern für Fahrstraßen eingegeben. Diese Art der Fernbedienung ermöglicht das hier vorgestellte Nummernstellpult (NSTP). Von der Bedienungsart ist das NSTP beim Vorbild wie auch beim Modell eine Fernbedienung. Das zu bedienende Objekt ist für den Bediener sichtbar und die Wirkung der Kommandos ist prüfbar. Bei der Modellbahnanwendung ähnelt die Bedienung der eines Wärters. Der Wärter bittet um Zustimmung, der Fahrdienstleiter behält die Oberhand.



Blick in das ehemalige Stellwerk des Münchner Ostbahnhofs. Die Nummernstellpulte sind in die Schreibtische eingelassen. Bildfreigabe durch die Eisenbahn- und Verkehrsgewerkschaft (EVG)

Das NSTP wurde für den Autor notwendig, weil der Bedienplatz vor einem Monitor die Bedienung in der Weise einschränkt, dass die Reaktionen der Züge oft nur auf dem Monitor sichtbar sind. Erlebnisreicher ist die Bedienung vor Ort.

Die hier vorgestellten Lösungen sind vielfältig nutzbar und in der Funktion nicht an das Python-Stellwerk gebunden. Die Schnittstellen zum Senden und Empfangen sind offengelegt.

AUF BASIS EINES ARDUINOS

Arduinos lassen sich mit gängigen Ethernetplatinen einfach nachrüsten. Das gesamte NSTP besteht aus fertigen Komponenten, die lediglich mit Steckverbindern zu verbinden sind:

- Arduino UNO oder Nano
- Ethernetbaustein oder Ethernetshield
- Display (LED oder OLED)
- Tastatur
- Gehäuse

Fürs Erste erfolgt die Spannungsversorgung per USB vom PC. Alternativ kann man ein Netzteil oder eine Powerbank verwenden. Auch die Stromversorgung per Power-over-Ethernet (PoE) ist möglich, wenn man die entsprechenden Komponenten beschafft. Die Arduinos bieten sich für Probeaufbauten an. Die Komponenten sollten auf einem Brett verschraubt werden, ansonsten entstehen Unübersichtlichkeit und Kurzschlüsse. Mit 2-mm-Schrauben lassen sich die meisten Komponenten befestigen und für andere Bauteile lassen sich Breadboards einsetzen.

Die Programme sind im Download zu finden, als Quelltext und im .hex-Format. Im Download enthalten sind Artikelnummern und Bezugsquellen.

ARDUINO MIT WLAN

Der Verdrahtungsaufwand des Gerätes ist minimal und besteht hauptsächlich aus dem Tastaturanschluss. Der Gehäuseeinbau gestaltet sich besonders einfach. Alle Bauteile sind im Downloadmaterial mit Bestellnummern und Bezugsquellen aufgeführt. Enthalten sind auch Einzelheiten zum Bau mit Gehäuseeinbau und unterschiedlichen Tastaturen.

NSTP MIT CARDPUTER ADV

Der Cardputer ADV ist ein Fertiggerät mit Tastatur, Display, WLAN und Akku. Das Gerät hat zwei Vorgänger, der ADV ist die neuere Version und wird hier eingesetzt. Bei einem Kostenvergleich ist der Cardputer gleichauf mit den Ethernet-Bauarten, aber bereits in ein Gehäuse eingebaut. Lediglich eine Vorrichtung (Klotz, Winkel, ...) sollte zur Schrägstellung angebracht werden. Zwei M2-Gewindelöcher sind auf der Rückseite vorhanden. Es gibt mehrere Möglichkeiten, die Downloadsoftware auf den Cardputer zu bringen. Einzelheiten sind im Downloadmaterial beschrieben.

PROGRAMME LADEN

Die Software für alle hier vorgestellten Nummernstellpulte steht im Download zur Verfügung. Für die Entwicklung und auch zum Codeupload wurde die Arduino-IDE 2.3.6 verwendet. Sowohl für den Nano 33 IoT als auch für den Cardputer wird die IDE mit den entsprechenden Erweiterungen ergänzt. Details sind im Download nachzulesen. Der xLoader zum direkten Flashen der Software ohne die IDE steht für UNO und Nano zur Verfügung. Für den Nano 33 IoT und für den Cardputer stehen andere Tools bereit. Der Autor bietet zusätzlich an, den Flashservice für die Nummernstellpulte zu übernehmen.

EINGABELOGIK

Das Nummernschema ist durch die ursprünglichen Anzeigemöglichkeiten der Siebensegmentanzeigen und durch die numerische Tastatur mit einigen Zusatztasten bestimmt. Das Eingabeschema ist bei allen hier vorgestellten Bauarten gleich. Damit die Eingabe nicht unter Zuhilfenahme von Tabellen erfolgen muss, spielt die Systema-



Nur das linke NStP benötigt ein Ethernetkabel. Für den Anschluss sollte eine flexible, flache Ausführung verwendet werden, da normale Patchkabel zu starr sind. Die Spannungsversorgung kann mittels einer Powerbank erfolgen. Eine Powerbank (mittleres NStP mit WiFi) mit 2600 mAh versorgt das NStP 17 Stunden ohne Unterbrechung. Das rechte NStP mit eingebautem Akku hält mehr als 10 Stunden durch.

tik der Nummerneingabe eine Rolle. Die Eingabe beginnt mit einem Buchstaben.

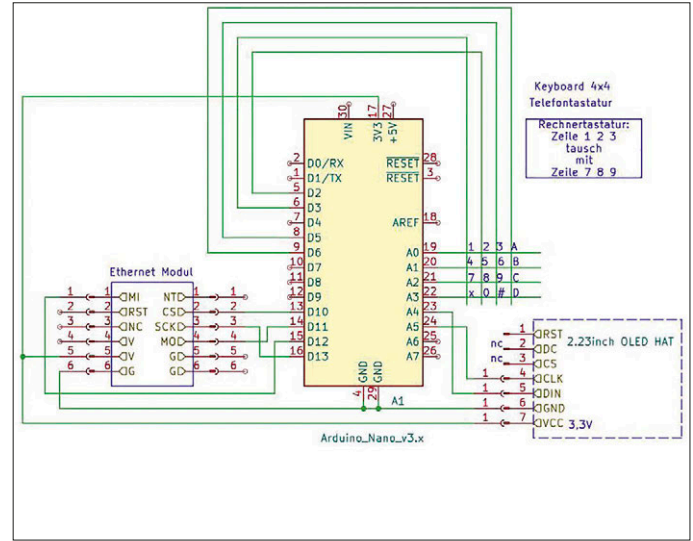
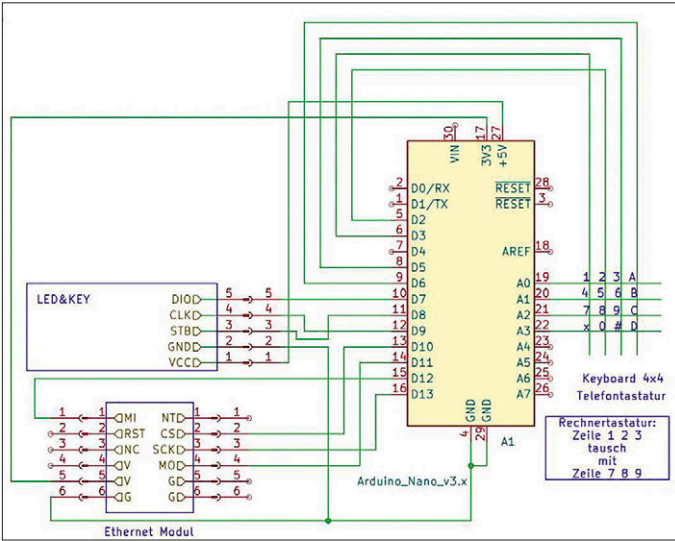
- A – Ausfahrt,
- E – Einfahrt,
- D – Durchfahrt und
- C – Eingabe einer Zugnummer.

Auf den verwendeten Tastenfeldern existieren nur die Tasten A, B, C und D. Die Taste B wird daher als E angezeigt. Die Taste D fasst zwei Fahrwege und zwei Signale zu einer Bedienung zusammen und stellt damit eine weitere Bedienungsvereinfachung dar. Der Eingabe von C (Combine) folgt eine Kombination aus Signal und Zugnummer. Alle Nummern und Ziffern sind nach Belieben kombinierbar. Die eigentliche Umsetzung in Stellaufräge für die bekannten Fahrwege und Signale übernimmt eine Textdatei im JSON-Format.

- Die erste Ziffer repräsentiert den Bahnhof. Im Gleisplan sind die Bahnhöfe von oben nach unten nummeriert: 1 für Durbach, 2 für Guldenstedt und 3 für Zeist.
- Ziffer 2 bestimmt den Bahnhofskopf (links bzw. rechts). Die DB-NStP verwenden dazu die Lage der Tasten auf dem Tastaturfeld: links liegt die 1 und rechts die 3. Bei Richtungsalternativen (z. B. Ausfahrt Durbach rechte Seite) kommt die Ziffer 6 als zweite Ziffer dazu.
- Die dritte Ziffer gibt die Gleisnummer entsprechend dem Gleisplan an. Dies ist für Einfahrtsignale (Zielgleis) und für Ausfahrtsignale (Startgleis) anwendbar.

Die Eingaben beginnen mit den Buchstaben A für die Ausfahrt, E (bzw. B) für die Einfahrt, C für die Zugmeldung und D für die Durchfahrt. Die Durchfahrt verbindet zwei Fahrstraßen. An der Anlage des Autors wird eine Ziffer verwendet, es sind daher zehn Durchfahrten möglich. Jede Eingabe wird vom Stellwerk quittiert. „io“ bedeutet, dass das Kommando ausgeführt wurde. Eine Ablehnung wird mit „no“ quittiert. Dies geschieht, wenn die Fahrstraße bereits eingestellt oder der Fahrweg belegt ist.





Schaltplan für den Einsatz eines Arduinos mit Ethernetmodul und LED-Shield. Kommt ein Uno zum Einsatz, dann wird das Ethernetshield einfach aufgesteckt.

Bei dieser Variante wird ein OLED-Display verwendet. Da Nano und Uno den gleichen Prozessor verwenden, gibt es nur mechanische Veränderungen, wenn der Uno zum Einsatz kommt.

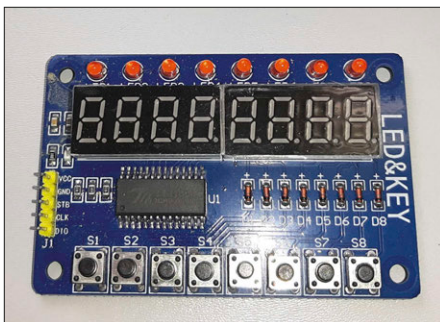
- Mit der Taste „#“ wird die Meldung abgeschlossen und zum Stellwerk gesendet. Dieses antwortet mit einer Quittung, ob die Ausführung erfolgte („io“) oder nicht ausführbar war („no“). In letzterem Fall ergab die Fahrstraßenprüfung eine Abweisung des Auftrages, z. B. weil eine konkurrierende Fahrstraße aktiv ist oder ein Element belegt oder nicht verfügbar ist.
- Mit der Taste „*“ wird die bestehende Anzeige gelöscht und der Auftrag nicht gesendet.

Das Nummernstellpult regt lediglich die Fahrstraße an, die Fahrstraßenauflösung erfolgt durch den fahrenden Zug. Ob der Zug mit der Signalfahrtstellung auch abfährt, ist abhängig von der Deparature-Außentaste. Bei „On“ fährt der Zug nach der Signalfahrtstellung verzögert ab.

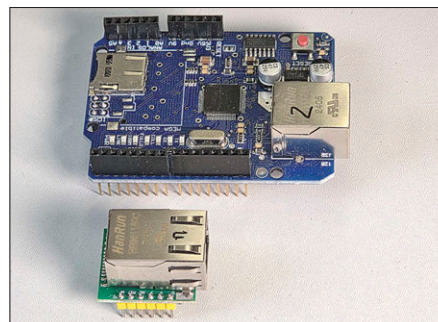
ZUGNUMMERNPULT

Zugnummernmeldeanlagen schalten Zugnummern beim Haltfall eines Signals weiter und sind die Basis der Zuglenkung. Die Zuordnung einer Zugnummer zu einem belegten Gleisabschnitt erfolgt beim Vorbild entweder mit der Eingabekontrollanzeige (EKA) oder mittels PC über eine Tastatureingabe.

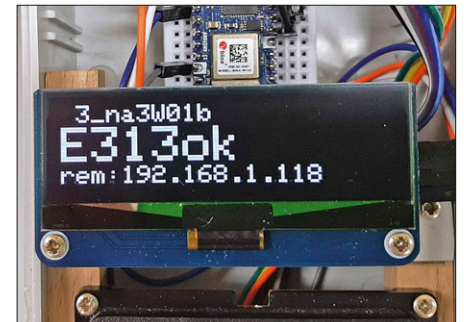
Dieses Shield mit Siebensegmentanzeigen, LEDs und Tastern wird per I2C angebunden. Einige Taster und LEDs übernehmen zusätzliche Funktionen.

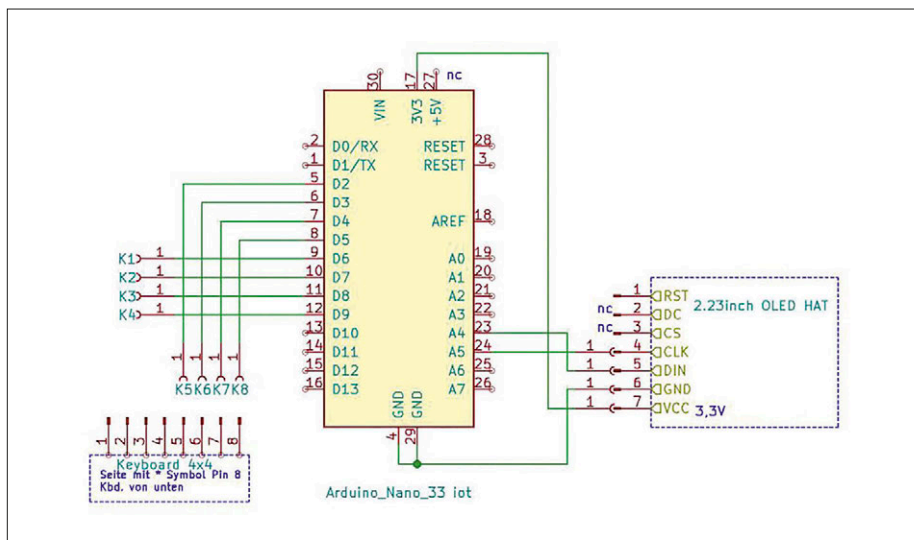


Das kleinere Ethernetmodul kann mit dem Nano und dem Uno eingesetzt werden. Das größere kann direkt auf den Uno aufgesteckt werden.



Das OLED-Display bietet eine mehrzeilige Anzeige und kann so auch Zusatzinformationen wie die Softwareversion oder die IP-Adresse anzeigen.





Der Arduino Nano 33 IoT arbeitet mit der geringeren Spannung von 3,3 Volt. Die Versorgung erfolgt per USB, der Spannungswandler von 5 Volt auf 3,3 Volt ist auf der Nanoplatine integriert. Der Anschluss des Keyboards erfolgt abweichend von Nano und Uno.

ETHERNET UND WLAN

Die Ethernetverbindung ermöglicht den standardisierten Datenaustausch zwischen Geräten. So können z. B. zwei PCs direkt miteinander verbunden werden. Diese Verbindungsart wird Peer-to-Peer-Netzwerk genannt. Diese Möglichkeit besteht auch bei den hier vorgestellten Geräten, dann ist der Anwender selbst für die Adressen der Geräte zuständig. Die Länge des Ethernetkabels ist auf 100 Meter begrenzt. Für die Verlängerung werden Switches eingesetzt, die gleichzeitig die Verteilerfunktion übernehmen. Sehr nützlich ist die galvanische Trennung auf beiden Seiten einer Ethernetverbindung. Masseschleifen und Potenzialprobleme zwischen Geräten werden so vermieden.

Ohne Switch lassen sich zwei Netzwerke direkt verbinden. Das früher für die

sen Anwendungsfall erforderliche Spezialkabel wird heutzutage nicht mehr benötigt, da diese Form der Verbindung automatisch erkannt wird. Die IP-Adressen für beide Geräte müssen von Hand vergeben werden und sollten aus dem privaten IP-Adressbereich stammen, der mit 192.168. beginnt. Die darauf folgende dritte Ziffer ist das Subnetz und muss bei beiden Geräten gleich sein. Die letzte Ziffer identifiziert das Gerät und muss unterschiedlich sein. Man könnte also für die Direktverbindung die festen IPs 192.168.1.1 und 192.168.1.2 verwenden.

Etwas einfacher und nicht auf zwei Geräte beschränkt ist die Verwendung eines Routers, der in den meisten Haushalten vorhanden ist. Für kleines Geld kann man auch einen eigenen Modellbahnrouter verwenden. Router sind heutzutage üblicherweise mit einem kleinen Switch mit mehreren Ethernetports und mit integriertem

WLAN-Accesspoint ausgestattet. Eine WAN-Buchse dient üblicherweise als Verbindung ins Internet. Router übernehmen mit einem integrierten DHCP-Server die Verwaltung von IP-Adressen und teilen diese den angeschlossenen Geräten automatisch zu.

Da bei Verwendung eines DHCP-Servers die IP-Adressen der angeschlossenen Geräte dem Python-Stellwerk zunächst noch nicht bekannt sind, sendet dieses regelmäßig seine IP-Adresse mit einem Broadcast, der von allen Geräten im Subnetz empfangen wird. Auf diese Weise ist die Einschaltreihenfolge der Geräte unerheblich. Damit ist der Kommunikationsweg klar. Der oder die Clients melden sich beim Server und die gezielte Kommunikation kann beginnen.

Der Router arbeitet oft als Firewall und blockiert als Sicherheitsfunktion viele Ports. Die Ports für die Kommunikation des Python-Stellwerks mit den NStP müssen in der Bedienoberfläche des Routers freigegeben werden. Die Portadresse ist ein 16-Bit-Wert aus dem Zahlenbereich für private Ports von 49152 bis 65535. Zweck der Ports ist die eindeutige Zuweisung von Netzwerknachrichten zu einem auf dem jeweiligen Rechner laufenden Programm. Die Nummernstellpulte verwenden die Portadresse 50050, die angepasst werden kann.

WLAN

Bei WLAN-Verbindungen kommen die SSID und das Passwort hinzu. Diese werden mit einem Terminalprogramm (z. B. TeraTerm) auf dem NStP eingestellt und bleiben dort dauerhaft gespeichert.

Die MAC-Adresse (Media Access Control) ist die eindeutige Hardwareadresse eines Netzwerkadapters und wird zum Beispiel bei der Vergabe von IP-Adressen per DHCP benötigt. Bei mehreren Ethernetadapters im Netzwerk müssen die MAC-Adressen unterschiedlich sein. Bei WLAN-Adapters ist die MAC-Adresse im Adapter fest eingestellt.

PYTHON MIT LAN

Das Python-Stellwerksprogramm arbeitet als Server für die Nummernstellpulte, die als Clients agieren. Durch die definierten Fahrstraßen sind die Schnittstellen zur Fernbedienung im Python-Stellwerk bereits vorhanden. Eine JSON-Datei setzt die Ein-



Der Cardputer ADV ist sofort einsatzfertig, da er bereits mit Display, Tastatur und Akku ausgestattet ist. Der integrierte ESP32-S3-Prozessor übernimmt die Anbindung per WLAN an das Python-Stellwerk. Alle Abbildungen: Friedrich Bollow



BEISPIELE

- E Einfahrt
- E1 Einfahrt Durbach
- E11 Einfahrt Durbach, linker Bahnhofskopf
- E111 Einfahrt Durbach, linker Bahnhofskopf in Gleis 1
- E111# Auftrag absenden

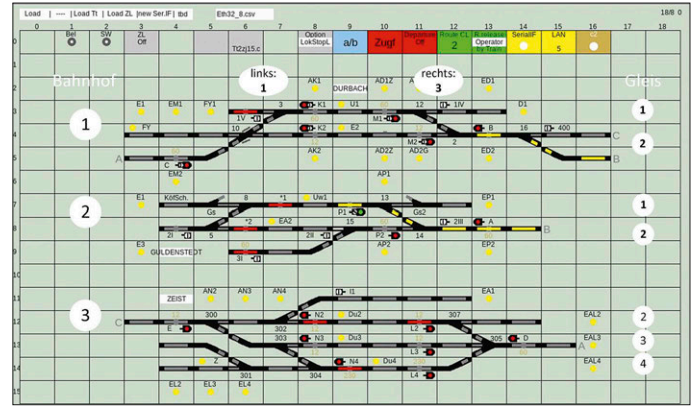
- A Ausfahrt
- A1 Ausfahrt Durbach
- A13 Ausfahrt Durbach, rech. Bahnhofskopf, Richtung Zeist
- A132 Ausfahrt Durbach, rech. Bahnhofskopf, Zeist, Gleis 2
- A132# Auftrag absenden

Ausfahralternative:

- A162 Ausfahrt Durb., rech., Richtung Guldenstedt, Gleis 2

Ausfahrt Bahnhof Zeist:

- A Ausfahrt
- A3 Ausfahrt Zeist
- A31 Ausfahrt Zeist, linker Bahnhofskopf
- A314 Ausfahrt Zeist, linker Bahnhofskopf Gleis 4
- A314# Auftrag absenden



Das Nummernschema (weiße Felder) folgt klaren Regeln. Aus Guldenstedt sind Ausfahrten nur einseitig möglich. Die Seitenwahl entfällt daher. Durchfahrten fassen je eine Einfahrt und eine Ausfahrt zusammen. Für insgesamt zehn Durchfahrten genügt eine einstellige Ziffer. Für diese Anlage sind drei Durchfahrten definiert: D1 – Ausfahrt Durbach K1, Einfahrt Zeist Gleis 2, Signal D D2 – Ausfahrt Guldenstedt SP2, Einfahrt Durbach Gleis 1, Signal B D3 – Einfahrt Zeist Gleis 3, Signal D, Ausfahrt Zeist Signal N3

gaben vom Nummernstellpult in Fahrwege und Signale um. Damit stellt sich die Fahrstraße nach der Fahrwegprüfung. Die Auflösung von Fahrstraßen kann nur vom Stellwerk aus erfolgen, entweder zugesteuert oder per Bedienungslung.

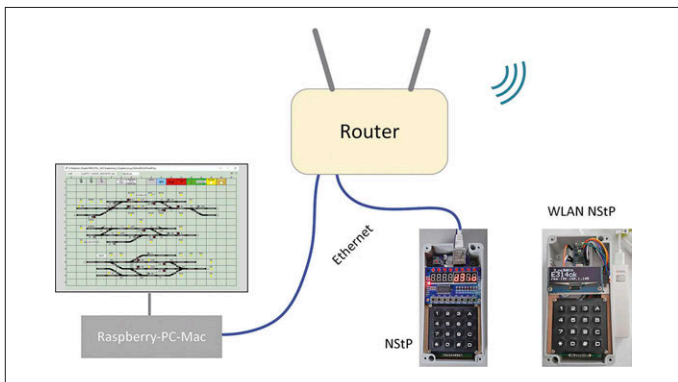
Die Netzwerkaktivitäten sind in ein LAN-Modul ausgelagert. Netzwerktechnisch ist mit dem Routerbetrieb keine Einrichtung erforderlich. Zum Test des Nummernstellpultes werden der mitgelieferte Gleisplan und die dazugehörige JSON-Datei verwendet. Erst dann ist die eigene, auf den Gleisplan zugeschnittene JSON-Datei zu erstellen.

Änderungen im Nummernstellpult sind für das eigene Gleisbild nicht erforderlich; die Umsetzung der NStP-Eingaben ist Aufgabe der JSON-Datei. Über die JSON-Datei erhält das NStP die erforderlichen Berechtigungen, welche Fahrstraßen einstellbar sind. So kann z. B. die Abgabe von Stellaufträgen auf einen einzelnen Bahnhof begrenzt werden.

Zum Testen wird ein zweites Python-Programm verwendet, welches auf einem anderen PC, Raspberry Pi oder Mac läuft. Für den NStP-LAN-Test sind keine aktive USB-Schnittstelle und keine Digitalzentrale erforderlich.

Friedrich Bollow

Prinzipskizze des Systemaufbaus.



NETZWERKTOOLS

PC, Mac und Raspberry Pi bieten Netzwerktools, die bereits im Betriebssystem enthalten sind. Damit ist z. B. die eigene IPv4-Adresse feststellbar und die Durchführung eines einfachen Funktionstests der angeschlossenen Netzwerkkomponenten möglich. Der Aufruf erfolgt über die Konsole. Der Zusatz „-h“ zeigt eine Bedienungshilfe an. Auf Windows-Systemen kann man die meisten Informationen in der Systemsteuerung ablesen.

- „ipconfig“: Zeigt die aktuelle IP-Adresse, Subnetzmaske und das Standardgateway.
- „ping“: Überprüft die Verbindung zu einem anderen Gerät.
- „netstat“: Listet alle aktiven Netzwerkverbindungen und offenen Ports auf.
- „arp“: Zeigt die ARP-Tabelle an, um IP-Adressen den physischen MAC-Adressen zuzuordnen.

Das Python-Stellwerk erhält ein gelbes LAN-Feld. Hier ist eine vom NStP angeregte Fahrstraßeneinstellung ab Signal E aktiv. Die Anzahl der Stellaufträge aus dem LAN wird gezählt.

9	10	11	12	13	14	15	16
a/b	Zugf	Departure Off	Route CL 2	R.release Operator by Train	SerialIF	LAN Fstr E 88	Msg. 2

Die JSON-Datei sorgt für die Übersetzung in konkrete Stellbefehle.

NSTP	JSON-DATEI	AUSFÜHRUNG
E111#	„E111“: „EM1.C“,	Fahrweg: EM1, Fstr. ab Signal C
A132#	„A132“: „AD2Z.M2“,	Fahrweg: AD2Z, Fstr. ab Signal M2
A162#	„A162“: „AD2G.M2“,	Fahrweg: AD2G, Fstr. ab Signal M2
A314#	„A314“: „AN4.N4“,	Fahrweg: AN4, Fstr. ab Signal N4

LINK-LISTE

Weitere Informationen Video zum Thema <https://dimo.vgbahn.de/2026Heft3/> <https://youtu.be/OeYEOSFacRw>

Planen - Bauen - Steuern

Jetzt Digitale Modellbahn oder MIBA Spezial mit über 30 % Rabatt kennenlernen



3x
für nur **17,90 €**
(statt 26,70 € im Einzelverkauf)



2x
für nur **17,90 €**
(statt 25,80 € im Einzelverkauf)

Digitale Modellbahn bietet Praxis- und Erfahrungsberichte, Tests, Marktübersichten sowie alle Neuigkeiten aus der Welt der digitalen Modellbahntechnik und -elektronik und der entsprechenden Software

MIBA Spezial widmet sich mit jeder Ausgabe einem angesagten Modellbahnschwerpunktthema mit herausragenden Tipps, Anregungen, Bildern und Anleitungen zu Planung, Bau- und Gestaltung von Anlagen.

+ Geschenk Ihrer Wahl

1x
gratis



1 | MIBA Neuheiten-report 2026
Das MIBA-Neuheitenheft bietet einen einzigartigen Überblick über die wichtigsten Modellbahn- und Zubehörneuheiten des Jahres 2026



2 | Modellbahn-Schule 53 „Städte gestalten“
Wissenswertes rund um die Stadt, deren typische Bauten und Einrichtungen sowie den Straßenverkehr für die perfekte Modellbahnanlage.



3 | MIBA Spezial 153 „3D-Druck und Lasercut“
mit wertvollen Tipps für den Einsatz von 3D-Druck und Lasercut-Technologie und interessanten Projekten zum Selberbauen.

Jetzt Magazin Ihrer Wahl testen und Geschenk sichern unter



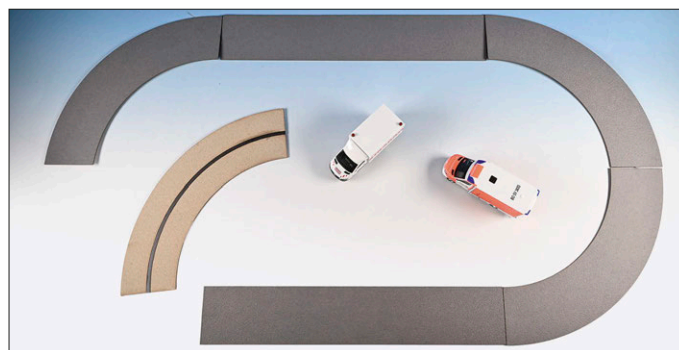


Materialbeschaffung für Experimente mit dem CarMotion- und dem OpenCar-System

HEIKO MACHT JETZT IN AUTOS

Teil 1

Zu Beginn einer mehrteiligen Serie über persönliche Erfahrungen beim Einsatz des CarMotion- und des OpenCar-Systems erklärt Heiko Herholz, warum er sich dem Thema intensiver widmen möchte. Zunächst stehen Beschaffungen für Teststrecke, Fahrzeuge und Steuerungstechnik an. Insbesondere für das OpenCar-System sind etliche Dinge nötig, damit der Einstieg gelingt.



Bei Joswood sind Straßenteile erhältlich, die bereits mit einem Magnetstreifen ausgestattet sind.

Ich besitze zwar ein Auto, es ist aber vorrangig im Einsatz, um Modellbahnmodule und Anlagen zu FREMO-Treffen oder Modellbahnausstellungen zu fahren. Folgerichtig wähle ich meine Autos nach der Größe des Laderaums aus. Wichtig ist mir noch, dass ich im Auto einigermaßen bequem sitze. Dass ich kein Autofan bin, kann man auch daran erkennen, dass mein Auto nur selten eine Außenwäsche bekommt.

Auch im Modell hielten sich meine Auto-Aktivitäten bisher in engen Grenzen. Vor vielen Jahren habe ich zwar mal ein analoges Faller-Car-System-Startset angeschafft, aber das hat es bisher nicht aus der Schachtel geschafft. Mein Interesse wurde erst ge-

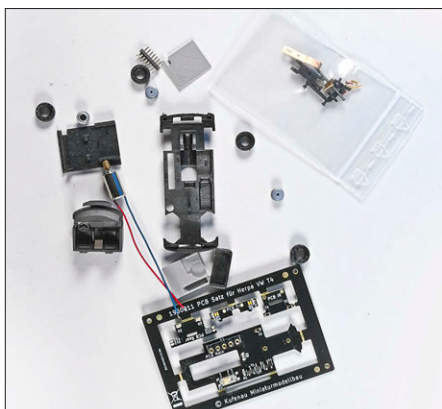
weckt, als Viessmann mit dem CarMotion-System startete. Eine Testfahrt mit dem Lkw machte Lust auf mehr. Auch beim OpenCar-System habe ich schon mal hier und da reingeschnüffelt. Beide Systeme sind sehr interessant und haben zwar meinen Technik-Spieltrieb geweckt, aber so richtig aktiv geworden bin ich bisher nicht.

Das hat sich nun durch eine simple Holzkiste geändert. Das Grundmodul von Viessmann ist eine vorbereitete Kiste für das CarMotion-System. Prinzipbedingt lassen sich damit auch andere Car-Systeme nutzen, denn die Grundtechnik mit einem meist magnetischen Band unter der aufgeklebten Asphaltdecke ist überall gleich.

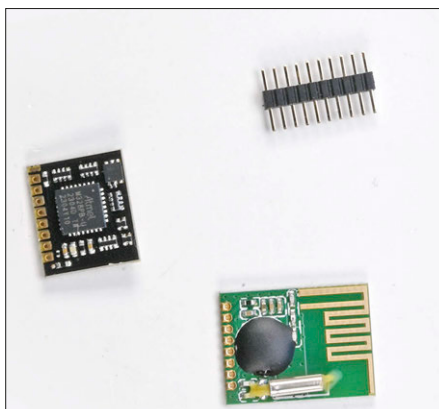
TESTSTRECKE

Für mich löst das Grundmodul das Grundproblem, dass ich gar keine geeignete Anlage für ein Car-System habe. Meine Modellbahnmodule sind zwar hier und da auch mit Straßen ausgestattet, aber nie in der Form, dass es sich lohnen würde, ein Magnetband für einen sinnvollen Betrieb mit H0-Lkws nachzurüsten. Lediglich meine US-Industriebahnmodule besitzen eine Straße, die eine sinnvolle Strecke ergeben kann. Allerdings werden durch das US-Vorbild auch entsprechende US-Trucks als Modell benötigt. Das kann man zwar auch lösen, aber vielleicht nicht als ersten Schritt.

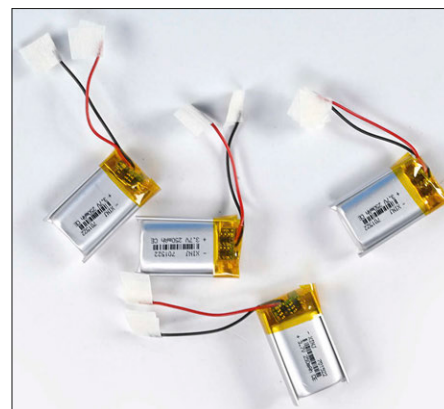
Chassis-Bausatz von Kufenua für einen VW T4 von Herpa in H0.



Von FichtelBahn kommen CarDecoderV5 (links) und Funkmodul (unten).



Diese Lipo-Akkus mit 250 mAh mussten bei AliExpress in China bestellt werden.



Das Grundmodul wird von Viessmann inzwischen ausgeliefert und steht nun hier für meine Aktivitäten bereit. Lediglich das Magnetband muss ich noch verlegen, damit es wirklich losgehen kann.

Zwischenzeitlich habe ich an einer Stelle Straßenelemente mit Magnetband gefunden, wo ich nicht wirklich damit gerechnet hatte: bei Joswood. Auch hier habe ich mir eine Teststrecke beschafft.

FAHRZEUGE

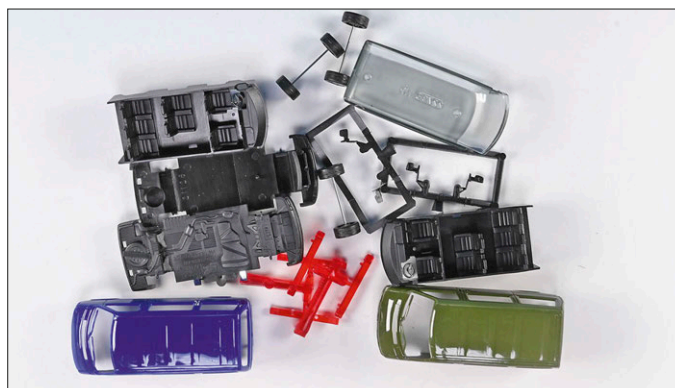
Viessmann bietet etliche einsatzfertige Lkws an, die auf einigen Grundmodellen basieren und deren Vorbilder heutzutage nur noch selten auf der Straße anzutreffen sind. Lediglich der Actros ist ein Modell, das bis heute produziert wird und entsprechend oft zu sehen ist. Dieser Lkw ist daher auch schon in meinem Bestand.

Für das OpenCar-System muss man bei der Fahrzeugbeschaffung immer selbst Hand anlegen. Bei FichtelBahn war früher ein Bausatz für einen Sprinter im Programm. Dieser wartet bei mir darauf, endlich zum Einsatz zu kommen.

Bei Kufenu Miniaturmodellbau gibt es mehrere Modelle zur Auswahl, allerdings jeweils nur Bausätze für das Chassis. Für meine Aktivitäten habe ich mir zunächst einen Bausatz für einen weiteren Sprinter und einen Bausatz für einen T4 beschafft. Nur mit den Bausätzen von Kufenu kann man zunächst nicht so viel anfangen. Man benötigt weiteres Zubehör, unter anderem das Fahrzeuggehäuse. Die Kufenu-Bausätze sind für Fahrzeuge von Herpa gedacht. Ich habe mir entsprechende Modelle angesehen und gleich ein paar Fahrzeuge in unterschiedlichen Ausführungen angeschafft.

Auch beim Chassis ist noch nicht alles dabei, was benötigt wird. Man muss zusätzlich noch einen Akku beschaffen und den OpenCar-Decoder sowie das Funkmodul, mit dem alle OpenCar-Fahrzeuge ausgestattet sind. Den CarDecoderV5 gibt es zusammen mit dem Funkmodul im Set bei FichtelBahn.

Zur Energieversorgung werden LiPo-Akkus benötigt. Diese sind zwar grundsätzlich einfach zu bekommen, aber für den T4 wird ein etwas kleinerer Akku mit 250 mAh benötigt, den ich bei einem Versender aus China bestellt habe.



Dieses MiniKit von Herpa könnte die Basis für das OpenCar-Fahrzeug werden.

Alle Fotos: Heiko Herholz

OPENCAR-TECHNIK

Ist man kompletter Neueinsteiger und hat noch keine RF-Basis, dann sollte man diesen Baustein bei der Gelegenheit bei FichtelBahn gleich miterwerben, damit der Testbetrieb auch nach dem Zusammenbau gleich beginnen kann. Für reine Testfahrten kann man bei FichtelBahn auch den Speedometer als Rollenprüfstand für kleine Lkws bekommen. Für die Ansteuerung der RF-Basis wird ein DCC-Digitalsystem mit BiDiB benötigt. Auch dies kann man bei FichtelBahn bekommen.

ALLES DA

Der Einstieg war zunächst eine kleine Beschaffungssorgie. Nun geht es an den Zusammenbau der OpenCar-Fahrzeuge und den Aufbau von Technik und Teststrecke.

Damit es nicht langweilig wird, stehen auch beim CarMotion-System die ersten Basteleien an: Der Actros soll mit einer induktiven Ladespule ausgestattet werden. Passend dazu muss dann ein InduktivCharger im Grundmodul montiert werden.

Heiko Herholz

— Anzeige —

ELNA - Wechselstrom

TILLIG HO
~AC

- ⇒ Hochdetaillierte Modelle mit separat angesetzten Teilen
- ⇒ Lokomotiven werkseitig mit eingebautem Train-O-Matic - Digital-Decoder
- ⇒ Ermöglicht Analogbetrieb und Digitalbetrieb im DCC- und MM-Format
- ⇒ Kupplungsschächte nach NEM 362, sodass ein freizügiger Austausch gegen Märklin-Kupplungen möglich ist

Art.-Nr.: 79009 Dampflokomotive Nr. 4
Museumslok Dampfbahn Fränkische Schweiz



Art.-Nr.: 79008 Dampflokomotive Nr. 10
Werklok Grube „Anna“ Alsdorf

www.tillig.com
www.facebook.com/tilligbahn



tilligbahn



tillig.modellbahnen.gmbh

TILLIG Modellbahnen GmbH
Promenade 1, 01855 Sebnitz, Tel.: +49 (0)35971 903-0, info@tillig.com

Umzug der Großanlage Smilestones innerhalb von Schaffhausen

DER GROSSE UMZUG



Es erinnert zwar an ein Puzzlespiel, aber dank einer guten Planung war klar, welches Teil wohin gehört. Auch die Digitaltechnik ließ sich weitgehend problemlos wieder zusammenfügen.

Foto: Manuel Blumenthal

Die Anlage Smilestones im schweizerischen Schaffhausen ist für DiMo-Leser nicht unbekannt, denn wir haben schon in der Ausgabe 1/2022 darüber berichtet. Jetzt musste die Anlage umziehen. Hans-Jürgen Götz hat den Umzug begleitet und ganz genau beobachtet, was dieser für die eingesetzte Digitaltechnik bedeutet.

Als wir in der DiMo 01/2022 über Smilestones berichteten, stand eigentlich als Nächstes der Bau des dritten Anlagenteils auf dem Plan. Dazu ist es aber leider nie gekommen, da die Anlage im Zusammenhang mit Corona eine längere Durststrecke durch ausgebliebene Besucher hatte. 2025 wollte der Vermieter leerstehende Teile des Gebäudes neu vermieten und musste dann aufgrund gesetzlicher Vorgaben das ganze Gebäude unter anderem der aktuellen Brandschutzverordnung anpassen. Das hätte zur Folge gehabt, dass man die Anlagenteile von Smilestones teilweise abbauen und die Ausstellung über längere Zeit schließen müsste. Bei Smilestones wurde daher der Entschluss gefasst, neue Räumlichkeiten zu suchen und mit der kompletten Anlage umzuziehen.

Natürlich haben die Techniker im Team zuerst einmal die Hände über dem Kopf zusammengeschlagen. Denn die 250 Quadratmeter große Anlage war nie für eine mögliche Zerlegung und den Transport konzipiert. Aber wenn es eben sein muss, geht alles.

Glück im Unglück hatte man bei der Suche nach neuen Räumlichkeiten. Nur 600 Meter entfernt wurde eine passende Halle frei. Diese befindet sich in einem frisch renovierten Fabrikgebäude der

ehemaligen Alusuisse. Und das wiederum liegt im Ortsteil Neuhausen zentral neben einem Shoppingcenter nebst passendem Parkhaus und ebenfalls ganz nahe beim Touristenmagneten, dem Rheinfluss von Schaffhausen. Auch die Eisenbahnlinie zwischen Schaffhausen und Deutschland führt daran vorbei. Für den Nahverkehr wurde dort ein eigener Haltepunkt geschaffen. Ein idealer Ort für eine Modellbahnausstellungsanlage.

Somit stand fest, dass die Smilestones-Macher mit ihrer großen Anlage „zügeln“ würden. Das ist Schweizerdeutsch und hat nichts mit der Eisenbahn per se zu tun, es bedeutet vielmehr „umziehen“ oder den Wohnort wechseln. Der Plan war, die Anlagenteile in möglichst großen Teilstücken auf Tiefladern zu transportieren. Maßgebend für die maximale Größe war das ausgebaute Tor am neuen Gebäude. Dadurch ergab sich eine Breite von maximal 3,7 Metern und eine maximale Höhe von 2,5 Metern. Bei der Länge konnte man auf bis zu 7 Meter gehen. Im alten Gebäude wurde für den Umzug vorübergehend die Außenwand entfernt. Mit diesen Maßvorgaben ging das Team an die Anlage, um die optimalen Schnitte zu setzen. Man wollte nicht durch wichtige Szenen schnei-



Großer Andrang herrschte bei der Einweihung am neuen Standort direkt neben dem Rheinfluss von Schaffhausen. Kein Reinfluss war die Inbetriebnahme der Anlage, denn alles hat gut funktioniert.

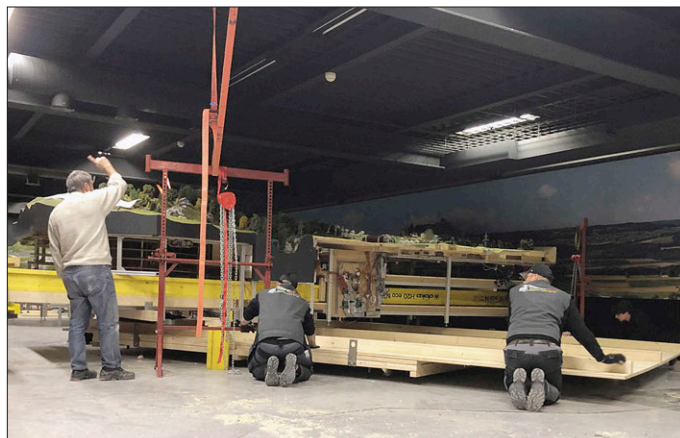
Foto: Hans-Jürgen Götz

den oder an Stellen, wo die Struktur im Untergrund das nicht erlaubte. Daraus ergaben sich an den Geländeverlauf angepasste Schnitte. Bei den Alpen kam hinzu, dass hier die maximale Höhe von 2,5 Metern weit überschritten wurde. Somit mussten diese Gelandeteile auch in der Höhe mehrfach zerteilt werden.

AUFTRENNUNG DER DIGITALTECHNIK

Nachdem das Schnittmuster definiert war, ging es an das Auftrennen der elektrischen Leitungen. Davon gibt es auf einer voll digitalisierten Modellbahnanlage immer mehr, als man sich vorstellen mag. Hunderte von Kabeln in allen möglichen Querschnitten und Farben sind an den unterschiedlichsten Stellen verlegt und ha-

Smilestones-Techniker haben die Anlage in Segmente zerlegt und gemeinsam mit Speditionsprofis verladen. Der Umzug erfolgte in vier Nächten über eine Entfernung von nur 600 Metern.



ben die unterschiedlichsten Funktionen. Von Netzwerktechnik über Gleisstromversorgung bis hin zu Servoleitungen ist alles vorhanden. An den Schnittstellen wurden alle dort befindlichen Kabel eindeutig markiert und aufgetrennt. Hier kommt der Vorteil einer digitalisierten Anlage zum Tragen. Üblicherweise konzentriert man Steuerelemente an strategischen Punkten unter den jeweiligen Anlagenteilen und erspart sich so viele lange Leitungen zu einem zentralen Steuerpult. Die einzigen Leitungen, welche zum zentralen Steuerungsraum führen, sind Netzkabel. Kabelschächte und Träger mussten aber dennoch auch aufgetrennt werden. Natürlich wurden diese Arbeiten gut dokumentiert. Bereits bei der Abbauplanung half, dass die Anlage selbst ziemlich umfassend im Programm WinTrack dokumentiert war.

Die größeren Anlagenteile wurden in Ladungsgerüsten transportiert, deren Belastbarkeit etwas knapp kalkuliert wurde.

Fotos (2): Yann Monbaron





Die Macher von Smilestones eröffnen sichtlich stolz und mit großer Erleichterung zusammen mit Politikern die neue Ausstellung.



Nach dem Umzug befindet sich der auch auf der Anlage nachgebildete Rheinfall direkt nebenan. Fotos (3): Hans-Jürgen Götz

Da die drei Anlagenteile Ostschweiz, Appenzell und Berner Oberland (mit den 7 Meter hohen Alpen) am neuen Standort wieder 1:1 so zusammgebaut und ausgestellt werden sollten, war klar, dass an der Verkabelung keine Änderungen vorgenommen werden mussten. Das war für die Techniker auch die einzig gute Nachricht. Somit konnte man auch auf die bereits bestehende, sehr gute Technikdokumentation zurückgreifen, wenn es um weitere Detailabklärungen vor dem Zerschneiden ging.

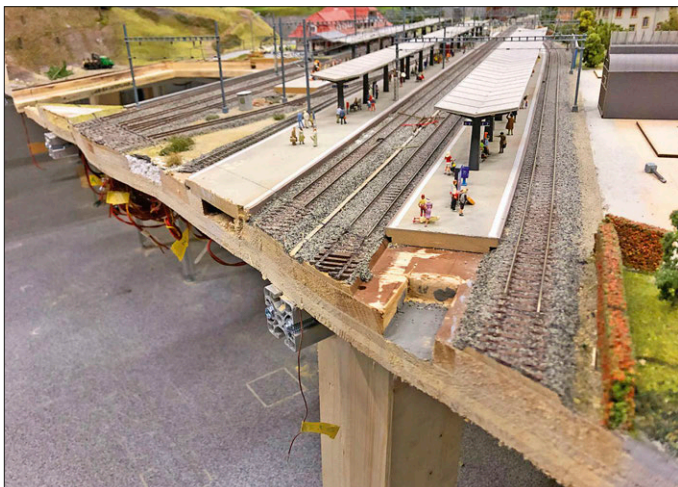
MEHR GEWICHT ALS GEDACHT

Mit dem Abbau der alten Anlage wurde dann am 27. Oktober 2025 begonnen. Vorgabe war, dass die alten Räumlichkeiten bis Weihnachten 2025 frei sein mussten. Also mitten im Winter, wenn es kalt ist, schneit und die Straßen glatt sind. Eine Spedition stand mit einem großen Tieflader bereit, um in mehreren Nachtschichten die Anlagenteile auf einer polizeilich abgesperrten Route zwischen den beiden Gebäuden zu transportieren. Damit das schnell, sicher und wetterunabhängig passieren konnte, hatte der Umzugsspezialist eigens dafür angefertigte Ladungsgerüste gebaut. Das hatte auch funktioniert, nur hatte man bei der Planung ein nicht ganz unwichtiges „Maß“ übersehen: das Gewicht! So kam es, dass der Umzugsspezialist von einer maximalen Last von 500 kg pro Segment aus-

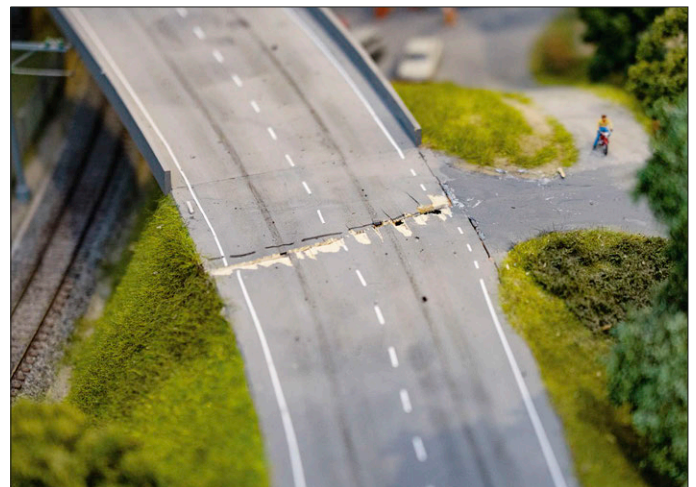
ging. Eine halbe Tonne klingt viel, ist es aber nicht, wenn man bedenkt, dass die Modellbahnteile bis zu 70 kg pro Quadratmeter wiegen. Bei den großen Segmenten kam man so auf ein Gewicht von rund 1,5 Tonnen. Für den Tieflader ist das quasi nichts, nur die Transportgerüste waren dafür nicht ausgelegt. Die Folge war, dass einige der besonders langen Anlagenteile bei der Verladung zu stark durchgebogen wurden. So entstanden Risse und Brüche, die man beim Aufbau reparieren und ausbessern musste. Auch etliche Gleise mussten erneuert werden. In vier Nächten wurden mit 15 Fahrten dann 15 Segmente an den neuen Standort gefahren. Die Bergspitzen und 24 kleinere Segmente wurden tagsüber mit einem normalen Lkw transportiert.

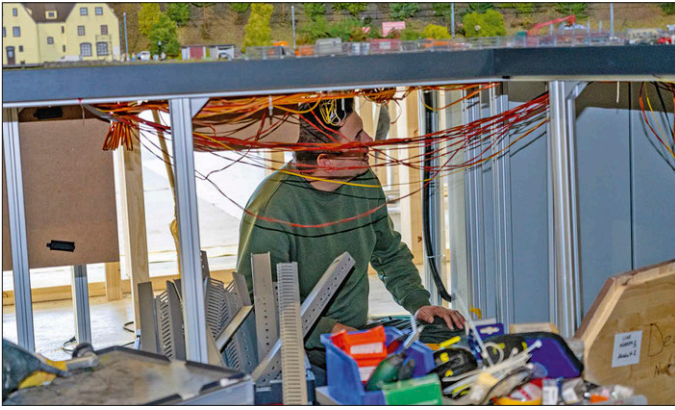
Am neuen Standort konnte alles direkt an die richtige Stelle in der Ausstellung gebracht werden. Anschließend wurde das Tor wieder eingebaut. In der Halle begannen die Handwerker sofort mit dem Einziehen der benötigten Trennwände und dem Aufbau einer Besuchergalerie. Währenddessen begann das Technikerteam mit dem Zusammenbau aller Anlagenteile. Da die Schnitte gut geplant waren und präzise durchgeführt wurden, gab es hier bis auf wenige Ausnahmen keine besonderen Schwierigkeiten. Einzig die filigranen Fahrdrähte der Oberleitungen hatten gelitten und mussten teilweise ersetzt werden. Nur beim Wiederaufbau der Alpen mussten Kompromisse eingegangen werden. Die neuen Räumlichkeiten

Direkt an den Schnittkanten befindliche Gleise und Weichen mussten erneuert werden. Foto: Yann Monbaron

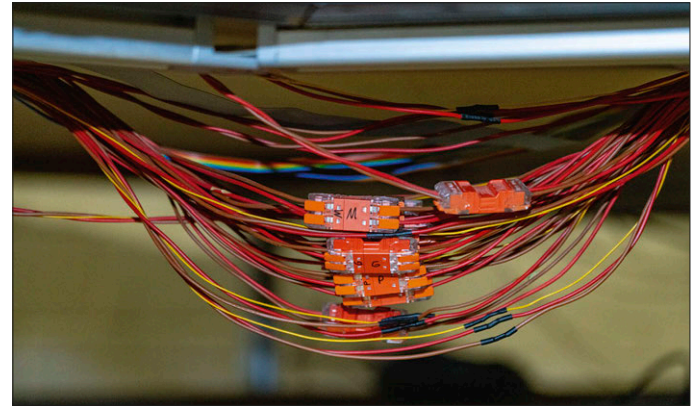


Die Schnittkanten konnten beim Wiederaufbau gut kaschiert werden und sind jetzt nicht mehr sichtbar.





Ein Smilestones-Techniker bei Verbindungsarbeiten unter der am neuen Standort aufgebauten Anlage.



Hochwertige Hebelklemmen sowie Schrumpfschläuche kommen an den Verbindungsstellen zum Einsatz.

sind nicht ganz so hoch wie die alten. So mussten die Alpen um 40 Zentimeter schrumpfen. Das dürfte aber nicht wirklich auffallen. Und da dort weder Gleise noch Kabel verlaufen, war diese Schrumpfung auch problemlos machbar.

FEHLER IN DER DOKUMENTATION

Ansonsten wurden überall die Leitungen wieder mit Kabelverbindern dauerhaft und sicher verbunden. Zum Teil wurden dabei auch Lötverbindungen wiederhergestellt. Dabei fiel auf, dass bei einem Teil der Schattenbahnhöfe offensichtlich die Farben der Litzen der zugehörigen Gleisrückmeldeabschnitte vertauscht wurden. Wie sich herausstellte, geschah das seinerzeit absichtlich, weil sich aufgrund einer Umplanung sonst Kurzschlüsse ergeben hätten, was aber ausnahmsweise nicht korrekt dokumentiert wurde. Beim Neuaufbau war daher ein kleines Rätselraten angesagt, bis einem der Techniker einfiel, was und warum man es damals so gemacht hatte und was jetzt zu tun war, um das zu korrigieren.

Da ja an der Anlage praktisch nichts geändert wurde, musste auch in der Steuerungssoftware iTrain kaum etwas angepasst werden. Die verteilt liegenden Schattenbahnhöfe wurden zum Teil neu konzipiert und erforderten dann doch ein paar Anpassungen. Eine der Lehren aus dem Betrieb der alten Anlage war, dass die Schatten-

Auch an dieser Stelle war die Anlage getrennt. Die Gleisverbindung ist wiederhergestellt und muss jetzt noch optisch getarnt werden.



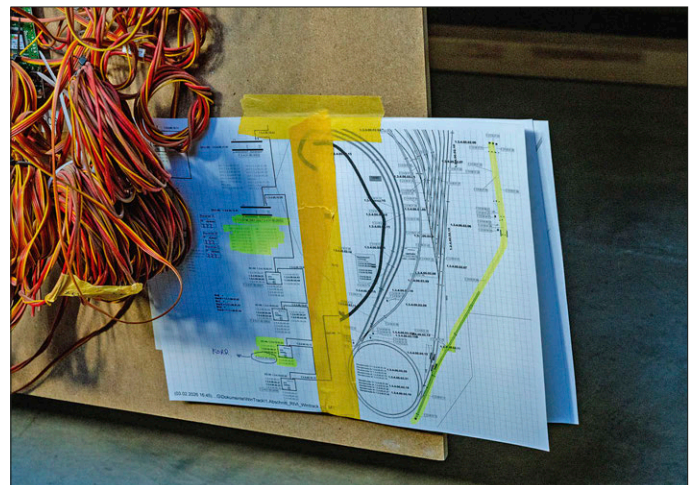
bahnhöfe nicht optimal zugänglich waren. Daher hatte man sich entschlossen, einige dieser Bereiche etwas zu verlegen, um hier bei Störungen im Betrieb schneller agieren zu können. Dadurch ergaben sich in der iTrain-Konfiguration kleine Anpassungen an die veränderten Längenmaße der Rückmeldeabschnitte.

Was die Steuerelektronik angeht, so gab es keine Änderungen. Hier hatte man ja auf die BiDiB-Komponenten von Fichtelbahn gesetzt. Und die haben seit Anbeginn perfekt funktioniert. Bei Smilestones nutzt und schätzt man auch die Vorteile des RailCom-Systems. Selbst wenn mal eine Lok entgleist und an anderer Stelle neu aufgesetzt wird, weiß iTrain sofort Bescheid und der Betrieb geht quasi unterbrechungsfrei weiter.

So bestand auch keine Notwendigkeit, etwas zu ändern. Eher im Gegenteil. Beim ersten Anlagenteil „Ostschweiz“ wurde das digitale Car-System von Faller eingesetzt. Das Problem war, dass diese Technologie bei Anlagen dieser Größe an ihre Grenzen stößt. Im Faller-System darf es nur einen Mastercontroller geben. Der kann zwar mehrere Ultraschallsatelliten bedienen, aber auch hier hat sich gezeigt, dass Smilestones einfach zu groß ist. Die Ultraschallortung der Fahrzeuge ist beim Faller-System auf normalen Anlagen überaus präzise. Bei Smilestones zeigten sich zu viele Ungenauigkeiten. Das Team führte das auch auf den Einfluss der Lüftungsanlage zurück, in Verbindung mit Temperaturschwankungen.

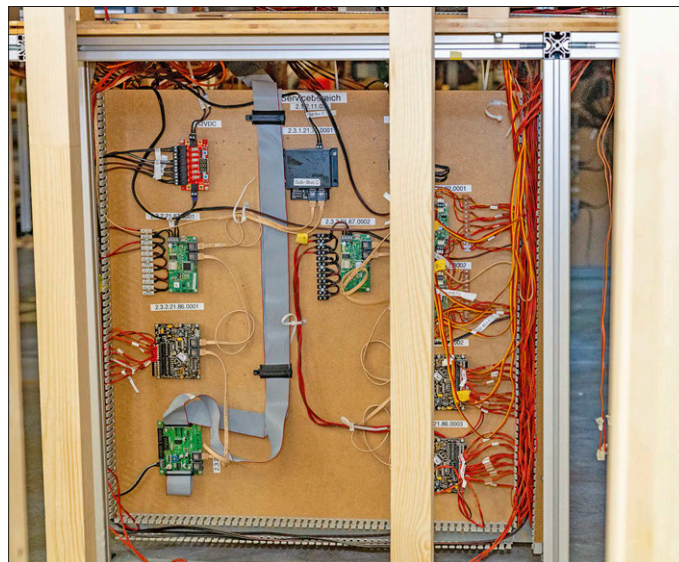
Ausdrucke der Dokumentation waren bei der Wiederherstellung der Anlage eine große Hilfe.

Fotos (4): Hans-Jürgen Götz





Einer der ersten Schritte am neuen Standort war der Aufbau einer Werkstatt und eines Lagers für Materialien. Rollen helfen dabei, die Kabel an den benötigten Einsatzort zu bringen.



Durch die dezentrale Anordnung von Steuerungskomponenten waren die erforderlichen Kabeltrennungen zwar immer noch enorm, aber dennoch überschaubar. Fotos (4): Hans-Jürgen Götz

UMSTELLUNG AUF DAS OPENCAR-SYSTEM

So hatte man bereits beim Bau des zweiten Teils „Berner Oberland“ das OpenCar-System von Fichtelbahn eingesetzt. Die damit gesammelten Erfahrungen waren deutlich besser. Daher fiel die Entscheidung, beim Neuaufbau auch in der Ostschweiz das OpenCar-System einzusetzen. Hierzu wurden neue Weichenantriebe, Ampelsteuerungen, Hallensoren und Infrarotmelder unter den Straßen eingebaut. Außerdem wurde der bisherige Fahrdracht gegen ein Magnetband ausgetauscht, was eine sicherere Fahrzeugführung unterstützt. Jetzt wartet man nur noch auf die angekündigten Induktivladestationen. Die entsprechenden Ladespuren sind für die OpenCar-Autos bereits vorgesehen.

STEUERUNGSKONZEPT

Die Anlagenteile werden von vier separaten PCs gesteuert, an denen jeweils bis zu drei IF-2 für die Anbindung der BiDiB-Installati-

Der Leitstand wurde komplett neu eingerichtet und bietet eine vollständige Überwachung der Anlage.



onen angeschlossen sind. Die Bereiche Zugsteuerung, Autosteuerung und Gebäudebeleuchtung sind auf mehrere PCs aufgeteilt und mit einem eigenen Interface verbunden. Da es inzwischen das neuere IP-Interface BiDiB-IFnet gibt, plant man in Schaffhausen auch eine diesbezügliche Umstellung. Allerdings erst, wenn die „neue“ Anlage über mehrere Wochen problemlos gelaufen ist.

Dasselbe gilt auch für iTrain. Hier ist noch die aktuelle Version 5 im Einsatz. Eine Umstellung auf die neue Version 6 ist für dieses Jahr geplant. Auf einer großen und komplexen Anlage wie Smiles-tones sind solche Upgrades immer mit Vorsicht zu genießen und benötigen einige Tage für die Durchführung und ausgiebige Tests. Ergänzt wird der Leitstand durch zwei weitere PCs, auf denen die Videobilder der Anlagenüberwachung zusammenlaufen.

LANDSCHAFTSBAU

Daneben gibt es noch ein paar Stellen, wo Landschaftsteile und Szenen ersetzt wurden. So entstand am Ende der Ostschweiz ein neuer

Neu angeordnet und zum Teil neu gebaut wurden die Schattenbahnhöfe, sodass auch bei Störungen schnell reagiert werden kann.





Neu im Smilestones sind Szenen aus dem sogenannten „Heidiland“, wie hier der exakt nachgebaute Bahnhof Ragaz. Zum Einsatz kam das Lasercutverfahren.

Bereich mit Szenen aus dem sogenannten „Heidiland“. Dazu wurde der Bahnhof Bad Ragaz im Lasercutverfahren exakt nachgebaut. Auch am Anlagenabschnitt Schaffhausen wurde gebaut; so wurde dort jetzt die Umgebung des neuen Standorts von Smilestones nachgebildet. Was auch erst bei den Umzugsarbeiten auffiel, war die Tatsache, dass einige der Bäume auf der Anlage gelitten hatten. Aber nicht durch den Umzug, vielmehr durch natürlichen Verfall. Diese Bäume wurden dann auch erneuert.

LICHTSTEUERUNG

Neu dazu kommt eine Nachbildung der Sternwarte Schaffhausen. Hier will man während der Nachtphase des vollautomatischen Tagesablaufs eine Sternenprojektion im Hintergrund präsentieren. Unterstützt wird das durch die neu eingebaute RGB-Lichtsteuerung im ganzen Saal. Bisher hatte man dimmbare weiße Strahler über der Anlage eingesetzt. Diese wurden durch das ReadyDMX-System von Fichtelbahn gesteuert. Da bei der neuen Installation die 32 DMX-

Die beliebte Schokoladenfabrik ist mit umgezogen und bietet auf Anforderung eine kleine Leckerei für Besucher.



Der neue Standort von Smilestones hat ein Modell auf der Anlage bekommen. Hier ist das entsprechende Segment während der Bauphase noch in der Werkstatt aufgebockt.

Kanäle dafür aber nicht mehr ausreichen, setzt man nun eine kommerzielle Steuerung aus dem Eventbereich ein. Diese hat entsprechende Triggerein- und -gänge, welche sich dann wiederum mit iTrain verbinden und steuern lassen.

GELUNGENER UMZUG

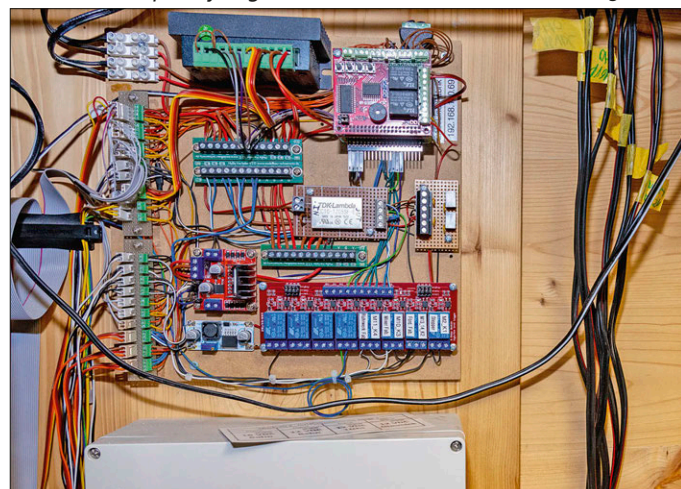
Obwohl der Zeitplan extrem eng war, ist es dennoch geglückt, die Anlage am neuen Standort pünktlich am 28. März 2026 einzuweihen und in Betrieb zu nehmen. Der Umzug hat mehr als eine Million Schweizer Franken gekostet, die extern finanziert wurden. Das neue Gebäude bietet genügend Kapazität, um Smilestones auch in den kommenden Jahren etwas zu erweitern und den Besuchern auch in Zukunft noch neue Dinge präsentieren zu können.

Hans-Jürgen Götz

BESUCHERINFORMATIONEN

www.smilestones.ch

Alle Knopfdruckaktionen, wie hier die Schokoladenfabrik, werden von einem Raspberry Pi gesteuert. Fotos (4): Hans-Jürgen Götz



DCC-Adressen im Überblick

NAME AN DER LOK...

Digitales Fahren und Schalten funktioniert vor allem durch die Abgrenzung der Decoder mithilfe individueller Adressen. So weit ist das erst einmal klar, aber schaut man genauer hin, dann gibt es bei DCC doch eine ganze Menge Adressierungsmöglichkeiten, denn es gibt kurze und lange Adressen, Mehrfachtraktionsadressen, Zubehördecoderadressen und erweiterte Zubehördecoderadressen. Heiko Herholz bringt etwas Licht in den Adress-Dschungel und erklärt die Unterschiede.



Bei amerikanischen Dieselloks wird gerne die Betriebsnummer als DCC-Adresse verwendet.

Mit meinen Modellbahnfreunden und -freundinnen (es sind auch Frauen dabei) betreibe ich ganz gerne US-Modulanlagen. Mit der „Florida East Coast“ und der „North American Industries“ betreiben wir sogar zwei verschiedene Anlagen, die man bei Bedarf mit dem „Kokomo Interchange“ auch koppeln kann. Wir sind Diesellok-Fans und stellen auf beiden Anlagen den Zeitraum vor etwa 20 Jahren dar. Beim Vorbild sind an den Dieselloks immer die Betriebsnummern angeschrieben. Beim Modell ist dies natürlich auch umgesetzt. Praktischerweise sind das vierstellige Nummern und es ist unter US-Modellbahnen üblich, diese Nummer gleich als DCC-Adresse zu nutzen. Die Adresse steht auf der Lok und ist in den meisten Fällen auch ohne Lesebrille zu entziffern. Einfacher kann es kaum sein. Man muss nur die Adresse in den Handregler eingeben und kann sofort losfahren.

Zu verdanken haben wir das der NMRA, dem amerikanischen Modellbahnverband, denn hier haben die Gründungsväter der DCC-Normung tatsächlich gleich an die Betriebsnummern der amerikanischen Dieselloks gedacht. Man kann die genaue Definition der Adressbereiche im Standard S-9.2.1 der NMRA nachlesen. Auch bei der RailCommunity kann man die Informationen nachschlagen. Hier sind die Adressbereiche in der RCN-211 aufgelistet. Im Be-

triebsmodus ist das erste Byte entscheidend und definiert, welche Adressbereiche genutzt werden:

- Die Adresse 0 ist ein Broadcast, auf den alle Fahrzeugdecoder reagieren sollen. Man kann mit dieser Adresse zum Beispiel Bremsbausteine realisieren.
- Die Adressen 1 bis 127 sind die sogenannten kurzen Fahrzeugadressen. Es ist üblich, dass ein neuer Decoder auf die kurze Adresse 3 eingestellt ist. Nach einem vollständigen Werksreset sollte ein Fahrzeugdecoder wieder auf die Adresse 3 hören.
- Mit den Grundadressen 128 bis 191 werden Zubehördecoder adressiert. Für die genaue Adressierung kommt noch ein zweites Byte hinzu. Insgesamt stehen 11 Bit für die Adressierung von Zubehördecodern zur Verfügung. Abhängig von der Bit-Belegung im zweiten Adressbyte wird dabei zwischen Zubehördecoderadressen und erweiterten Zubehördecoderadressen unterschieden. Letztere werden auch DCCext. genannt.
- Die Grundadressen 192 bis 231 sind für Fahrzeugdecoder mit langen Adressen vorgesehen. Auch hier gibt es ein zweites Byte, sodass 14 Bit für die Adressierung genutzt werden. Netto nutzbar sind damit 10.239 DCC-Fahrzeugadressen.
- Die Adressen von 232 bis 252 werden für zukünftige Anwendungsfälle freigehal-

ten. Es gibt also eine kleine Adressreserve im DCC-Protokoll, mit der neue Techniken implementiert werden können.

- Die Adresse 253 ist für erweiterte Befehle gemäß Standard S-9.2.1.1 vorgesehen.
- Auf der Adresse 254 werden Nachrichten im Zusammenhang mit der automatischen Anmeldung gemäß RCN-218 gesendet.
- Die Adresse 255 ist das Leerlauf-Paket, das Zentralen senden, wenn es gerade sonst nichts zu senden gibt.

BESONDERHEITEN

Im Bereich von 112 bis 127 überlappen sich kurze Lokadressen und Programmierbefehle. Grundsätzlich ist zwar durch einen prozeduralen Ablauf sowie die Trennung von Haupt- und Programmiergleis geregelt, dass es trotzdem zu keinen Missverständnissen kommt, aber dennoch ist es besser, diesen Bereich nicht zu nutzen.

Lange Adressen beginnen zwar auf der Grundadresse 192, die Zählung fängt aber bei 0 an. Das bedeutet, dass der Adressbereich zwischen 1 und 127 (die Adresse 0 ist immer die Broadcast-Adresse) doppelt existiert und sich auf der Protokollebene durch die Grundadresse unterscheidet. Einzelne Digitalzentralen (vorwiegend von amerikanischen Herstellern) ermöglichen die doppelte Ansteuerung des Adressbereichs.

ches von 1 bis 127 durch beide Adressarten. Allgemein üblich ist, dass bis zur Adresse 127 die kurze und ab 128 die lange Adresse verwendet wird. Die Firma Lenz sendet mit ihren Digitalzentralen bis 99 kurze und ab 100 lange Adressen. Um allen Unklarheiten aus dem Weg zu gehen, sollte man daher den Bereich der kurzen DCC-Adressen von 100 bis 127 komplett meiden.

ZUBEHÖRDECODER

Auch hier hat es einigtes an Verwirrung gegeben. Seit einigen Jahren existiert die RCN-213, die einige Dinge etwas genauer spezifiziert. Zubehördecoder werden im einfachen Format paarweise adressiert. Grund ist die hauptsächliche Verwendung für Weichen, wo unter einer Adresse zwei Stellungen benötigt werden. Ebenfalls in der Verwendung für Magnetspulenantriebe begründet ist das Bit für das Ein- und Ausschalten des Antriebes. Der gesamte Befehl für Zubehördecoder besteht nur aus zwei Bytes. Dazu kommen noch die DCC-Präambel und das Prüfbyte.

Üblich ist es, die Adressen in Viererblöcken zu gruppieren. Historisch bedingt wird die Adresse 4 als erste angesprochene Adresse verwendet und in Anwenderdialogen als Adresse 1 bezeichnet. Lediglich Roco hat bisher die Adresse 0 als erste Adresse angesprochen und diese dann als 1 bezeichnet. Die RCN-213 regelt, dass die Adresse 4 als erste Adresse angesprochen und in Anwenderdialogen als 1 bezeichnet wird. Bei aktuellen Roco-Zentralen kann man dies als RCN-213-Modus einstellen.

DCCEXT

Als DCCext wird das erweiterte DCC-Zubehördecoderformat bezeichnet. Dieses ist mit insgesamt drei Bytes definiert. Im 3. Byte kann entweder einer von 256 Signalzuständen oder eine Schaltzeit übertragen werden. Insbesondere die Übertragung von Signalbildern spart enorm Bandbreite, da absolute Signalbegriffe übertragen werden. Dies ist interessant bei komplexen Signalbegriffen, für die sonst mehrere DCC-Befehle des einfachen Formats übertragen werden müssten. DCCext hat sich in der letzten Zeit recht weit verbreitet und wird von einigen Herstellern sowohl zentralseitig als auch auf der Seite der Zubehördecoder unterstützt.

CV 19 – CV 20 Adresse für Mehrfachtraktion

Soll eine Mehrfachtraktion über eine 7 Bit Adresse entsprechend [RCN-211] gesteuert werden, so enthält CV 19 in den Bits 0 bis 6 die sieben Bit lange Adresse zur Steuerung der Mehrfachtraktion. CV 20 hat dabei den Wert 0 (0000-0000).

Soll eine Mehrfachtraktion über eine 14 Bit Adresse entsprechend [RCN-211] gesteuert werden, so enthält CV19 in den Bits 0 bis 6 die beiden niederwertigen Stellen der Adresse in dezimaler Schreibweise und CV 20 in den Bits 0 bis 6 die beiden bzw. drei höherwertigen Stellen einer 4 bzw. 5-stelligen Adresse in dezimaler Schreibweise. Werte oberhalb von 99 in den Bits 0-6 von CV 19 sind zwar in diesem Fall nicht vorgesehen, sollten aber vom Decoder toleriert werden. Die Adresse wird vom Decoder berechnet, indem der Wert in CV 20, Bits 0 bis 6 mit 100 multipliziert und zu dem Adressteil in CV 19 hinzuaddiert wird. Ergibt sich eine Adresse oberhalb von 10239, dann ist das Fahrzeug **nicht** Teil einer Mehrfachtraktion.

CV-Einstellungen gemäß RCN-225 legen fest, welche DCC-Adressen vom Decoder als aktiv und gültig ausgewertet werden.

Alle Abbildungen: Heiko Herholz

LOKDECODER

Decoder in Triebfahrzeugen können wahlweise auf kurze oder lange DCC-Adressen hören. Welches Adressierungssystem aktiv ist, entscheidet das Bit 5 in der CV29. Ist das Bit nicht gesetzt, also 0, dann hört der Decoder auf kurze Adressen. Der Wert der kurzen Adresse ist bei Lokdecodern in CV1 gespeichert. Zulässig sind hier bei DCC die Adressen 1 bis 127.

Wenn Bit 5 gesetzt ist und damit den Wert 1 hat, dann sind die langen Adressen aktiv. Der Wert errechnet sich aus CV17 und CV18. Dabei wird vom Wert in CV17 die Zahl 192 abgezogen und der Rest mit 256 multipliziert. Der Wert aus CV18 wird auf das Ergebnis addiert. Zum Beispiel steht bei Verwendung der langen Adresse 300 in CV17 der Wert 193 und in CV18 der Wert 44. Glücklicherweise übernehmen im Normalfall Digitalzentralen, Handregler und Computerprogramme diese Rechnerei, sodass man bei der Adressprogrammierung keine Matheaufgaben lösen muss.

MULTITRAKTIONSADRESSE

Lokdecoder bieten eine weitere Möglichkeit der Adressierung. Gelegentlich sehen wir in Deutschland beim Vorbild Doppeltraktionen, z. B. vor einem schweren Güterzug. In den USA und etlichen anderen Ländern werden sogar oft Doppeltraktionen für eher kürzere Züge oder sogar in Yard-Bereichen gebildet. Bei längeren Güterzügen kommen dann oftmals vier oder noch mehr Triebfahrzeuge zum Einsatz. Das DCC-Protokoll nimmt auch auf diese Mehrfachtraktionen Rücksicht und bietet im Decoder die Nutzung einer zweiten Adresse, solange das Triebfahrzeug Teil einer Multitraction ist.

Von der Zentrale werden dabei weiterhin die normalen kurzen oder langen Adressbefehle gesendet. Die Entscheidung, ob eine Mehrfachtraktionsadresse aktiv ist, wird im Decoder in den CVs 19 und 20 getroffen. Ist der Wert in beiden CVs 0, dann sind weiterhin die kurzen oder langen Adressen aktiv, entsprechend der Einstellung in CV29.

Ist der Wert in CV20 128 oder 0 und der Wert in CV19 größer als 0, dann ist die kurze Mehrfachtraktionsadresse mit Werten von 1 bis 127 aktiv. Die hier verwendete Adresse darf dann bei keinem Fahrzeug eingestellt sein, das nicht Teil dieser Mehrfachtraktion ist. Der Grund ist ganz einfach: Die Digitalzentrale sendet ja weiterhin kurze Adressen. Das gilt auch für die lange Mehrfachtraktionsadresse. Diese ist aktiv, wenn in CV20 ein anderer Wert als 0 oder 128 steht. Die Adresse wird vom Decoder berechnet, indem der Wert in CV 20 (Bits 0 bis 6) mit 100 multipliziert und zu dem Adressteil in CV 19 hinzuaddiert wird.

Mit einzelnen Bits aus CV19 und CV20 kann die Fahrtrichtung bestimmt und festgelegt werden, ob das Fahrzeug das Führungsfahrzeug ist und die Mehrfachtraktionsadresse im RailCom-Kanal 1 aussendet.

KEIN WIRRWARR

Liest man sich die Normen genauer durch, dann ist das Adresswirrwarr gar keins und recht schnell und einfach erklärt.

Übrigens: Einzelne Spezialdecoder können wahlweise mit Zubehöradressen oder Fahrzeugadressen angesteuert werden. Festgelegt wird dies in Bit 7 der CV29. Sinnvoll ist dies bei einigen Decodern für Lichtfunktionen, die wahlweise im Zug oder auf der Anlage eingesetzt werden.

Heiko Herholz



**DiMo 4/2026 ERSCHEINT
AM 4. SEPTEMBER 2026**

Das nächste Titelthema lautet:

BLOCKBETRIEB – AUCH OHNE PC

Es gibt viele Möglichkeiten der Anlagenautomatisierung, auch ohne PC. Nachdem wir uns diesmal schwerpunktmäßig mit Pendelzugsteuerungen beschäftigt haben, geht es in der nächsten DiMo um Blocksteuerungen. Wir zeigen, was CS3, ECoS und Intellibox 3 so drauf haben und geben auch einen Überblick, welche weiteren Angebote es für Blockstrecken gibt. Als praktische Umsetzung zeigen wir eine Entwicklung des Modellbahnvereins Weikersheim, bei der dezentrale Blockstellenmodule Analogbetrieb ermöglichen und untereinander über das LocoNet kommunizieren.

Im Praxisteil werden wir uns zahlreichen Themen widmen und unter anderem eine schlanke Lösung für den Selbstbau einer DCC-Digitalzentrale zeigen. Auch bei den Software-Updates für die Digitalzentralen der Hersteller bleiben wir am Ball und werden über alle Neuerungen zur CS3 von Märklin berichten.



Auch für die Regelung der Zugfolge mit Blockstrecken kann man ohne PC auskommen. Wir stellen in der DiMo 04/2026 alle Möglichkeiten vor und erklären die Unterschiede. Foto: Heiko Herholz

Viele Vorteile im Abo!

Als Abonnent erhalten Sie jede DIMO-Ausgabe sicher und zuverlässig nach Hause – und das bereits einige Tage, bevor das Heft im Handel erscheint.

Wenn Sie in Deutschland wohnen, sogar portofrei!

Als Abonnent haben Sie außerdem jederzeit Zugriff auf das digitale Archiv der DIMO-Heftausgaben. Scannen Sie einfach den Code und erfahren Sie alles über die Abo-Vorteile und -Angebote. Ich freue mich über jeden Leser, der uns unterstützt.



Heiko Herholz
Verantwortlicher Redakteur

Jetzt testen und sparen!

3 Ausgaben nur 17,90 Euro
+ Prämie und weitere Vorteile!
abo.digitale-modellbahn.de



IMPRESSUM

Heft: Ausgabe 3/2026,

Editorial Director: Michael Hofbauer
Redaktion: Heiko Herholz (v.i.S.d.P.) (fr)
Redaktionssekretariat: Barbara Forster
Leitung Produktion Magazine: Grit Häußler
Herstellung/Produktion: Sabine Springer

Verlag: GeraMond Media GmbH, Infanteriestraße 11a, 80797 München, www.geramond.de

Geschäftsführung: Clemens Schüssler

Head of Magazine Brands: Markus Pilzwegger

Gesamtanzeigenleitung Media: Helmut Gassner, helmut.gassner@verlagshaus.de (verantwortlich für den Inhalt der Anzeigen)

Anzeigenverkauf: Bettina Wilgermein, bettina.wilgermein@verlagshaus.de

Anzeigendisposition: Hildegund Roeßler, hildegund.roessler@verlagshaus.de

Vertriebsleitung: Dr. Regine Hahn

Vertrieb/Auslieferung: Zeitschriftenhandel, Bahnhofsbuchhandel: MZV, Unterschleißheim, www.mzv.de

Litho: Ludwig Media GmbH, Zell am See, Österreich

Druck: EDS, Passau

© 2026 by GeraMond Media München

ISSN: 0938-1775

Gerichtsstand ist München.

Die Zeitschrift und alle ihre enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Eingereichte Manuskripte müssen frei von Rechten Dritter sein. Mit der Annahme des Manuskripts überträgt der Verfasser dem Verlag das ausschließliche Recht zur Veröffentlichung, insbesondere zur Vervielfältigung, Verbreitung und öffentlichen Zugänglichmachung, insbesondere im Hinblick auf Online-Publikationen.

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

Für unverlangt eingesandtes Bild- und Textmaterial wird keine Haftung übernommen.

Vervielfältigung, Speicherung und Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlages.

Jedwedes automatisierte Auslesen, Analysieren oder systematische Erfassen der Inhalte dieses Druckerzeugnisses (Text- und Dataming) ist ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Rechteinhabers untersagt. Dies gilt insbesondere gemäß Artikel 4 der Richtlinie (EU) 2019/790 und den Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes (UrhG). Zuwiderhandlungen werden rechtlich verfolgt.

KUNDENSERVICE: Alles rund ums Abo, Adressänderungen, Abbestellungen, Einzelheftbestellung – rund um die Uhr unter vgbahn.de/dimo-service

oder Mo.–Fr. 08.00–20.00 Uhr über den Kundenservice:

✉ Digitale Modellbahn Abo-Service, Postfach 1154, 23600 Bad Schwartau

☎ +49 (0) 89 46 22 00 01

📧 service@verlagshaus24.com

Preise: Einzelheft 8,90 € (D), A = € 9,80; CH = Sfr 16,00, Be/Lux = € 10,20; NLD = € 10,90;

P/ESP/I = € 12,00; Finnland: € 12,50, (bei Einzelversand zzgl. Versandkosten);

Jahresabopreis (4 Ausgaben) 34,20 € (D) (inkl. gesetzlicher MwSt., im Ausland zzgl. Versand)

Die Abogebühren werden unter der Gläubiger-Identifikationsnummer DE63ZZ00000314764 des GeraNova Bruckmann Verlagshauses eingezogen. Der Einzug erfolgt jeweils zum Erscheinungsdatum der Ausgabe, der mit der Vorausgabe angekündigt wird. Den aktuellen Abopreis findet der Abonnent hier im Impressum. Die Mandatsreferenznummer ist die auf dem Adressetikett eingedruckte Kundennummer.

Erscheinen und Bezug: DiMo erscheint 4-mal jährlich.

Sie erhalten *Digitale Modellbahn* (Deutschland, Österreich, Schweiz, Belgien, Niederlande, Luxemburg) im Bahnhofsbuchhandel, an gut sortierten Zeitschriftenkiosken sowie direkt beim Verlag.

LESERBRIEFE UND BERATUNG

✉ Digitale Modellbahn, Infanteriestraße 11a, 80797 München

☎ +49 (0) 89 13 06 99-669

📧 redaktion@vgbahn.de

🌐 www.vgbahn.de

Bitte geben Sie auch bei Zuschriften per E-Mail immer Ihre Postanschrift an.

ANZEIGEN

📧 anzeigen@verlagshaus.de

Mediadaten:

🌐 <https://media.verlagshaus.de>

Es gilt die Anzeigenpreisliste vom 1.1.2026.



Digitale Neuheiten 2026



ZIMO System

Neugestaltung der ZIMO Funktechnik

Der von Beginn an verwendete **MIWi Funk** zwischen Basisgerät MX10 und den Fahrpulten MX32 und MX33 ist den aktuellen und immer größer werdenden Anforderungen bisweilen nicht mehr gewachsen. Daher wird der MIWi Software-Stack durch einen speziell für die Modellbahn bzw. ZIMO Belange entwickelten Stack ersetzt - die Hardware wird im Interesse der Anwender beibehalten. Die ZIMO App läuft übrigens, wie schon bisher, über WLAN. Noch ist die neue Funktechnik in Entwicklung und wird, zusammen mit anderen Neuerungen und Optimierungen im System, als „großes Software Update 2026“ verfügbar sein.

ZIMO App im Google Play Store

Die **ZIMO App** wird mehr und mehr zum integralen Bestandteil des ZIMO Systems und **ergänzt** mit dem Bearbeitungskomfort des großen Bildschirms die klassischen ZIMO **Fahrpulte**, mit denen es natürlich zusammenspielt.

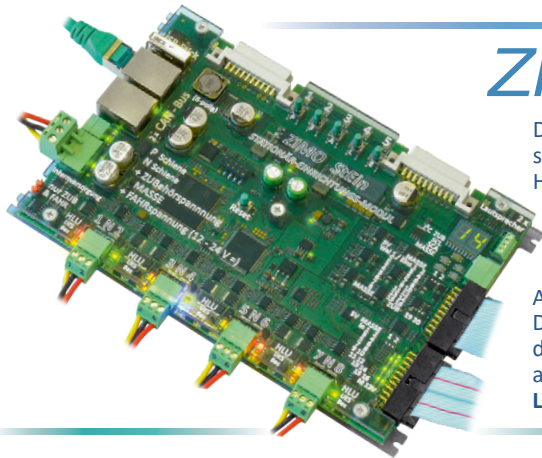
Die **ZIMO App** ist seit Februar im **Google Play Store** downloadbar, was die Installation und nachfolgende Updates stark vereinfacht.



ZIMO App am Smartphone



ZIMO StEin



Der **StEin (StationärEinrichtungs-Modul)** ist die ZIMO Lösung für den Betrieb von Gleisabschnitten (Besetztmeldungen, Zugnummernerkennung per RailCom, Geschwindigkeitslimits), von Weichen, Signalen und anderen Zubehörartikeln.

Die laufende Software-Pflege der StEin-Module wird nun dadurch erleichtert, dass **Updates und Fertig-Konfigurationen in die Sammel-Container** der Software der anderen ZIMO Systemprodukte einbezogen werden.

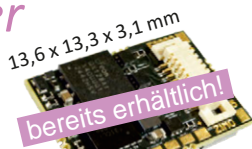
An funktionellen Erweiterungen sind für das Jahr **2026** folgende geplant: Die Fertigstellung der **Ergänzungen für Servo-Antriebe** (über die Servo-Erweiterungsplatine, die es bereits seit 2025 gibt), weitere **Fertigkonfigurationen für Signale** (zunächst und vor allem Schweizer Signale), sowie eine **erweiterte Version der aktuellen HLU-Technik (Halt-Langsam-Ultraslangsam)** durch ein Software-Update.

Funktions-Sound-Decoder

FS890N18

Next18

Audio 1 Watt/8 Ohm
Lautsprecher-Ausgang
auf Stecker & Löt pads

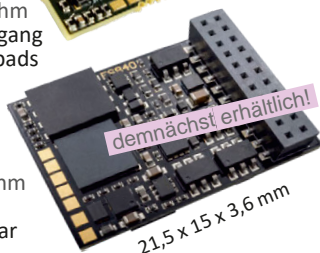


bereits erhältlich!

FS840D

21MTC

Audio 3 W/4-8 Ohm
Energiespeicher
direkt anschließbar

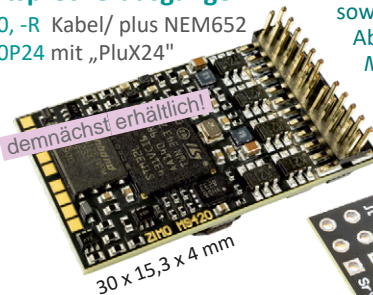


demnächst erhältlich!

MS420P24

H0-Sound-Decoder“ mit
2 LautsprecherAusgängen

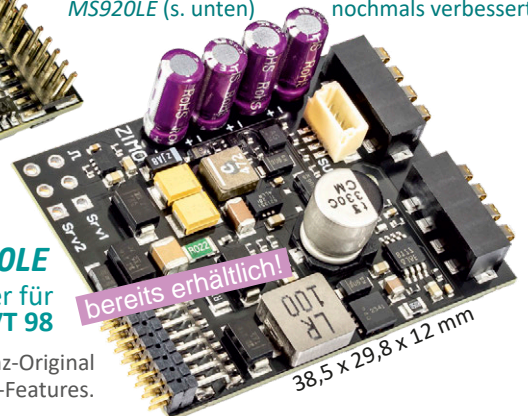
MS420, -R Kabel/ plus NEM652
MS420P24 mit „PluX24“



demnächst erhältlich!

MS920LE

Spezial-Sound-Decoder für
Lenz Spur0 Schienenbus VT 98



bereits erhältlich!

ZIMO Decoder werden durch neue, kostenlose Software-Versionen immer besser. Aktuell wird die „Stereo“-Funktionalität auch für die Baugröße H0 umgesetzt (s. Bild links, MS420P24), sowie ein realistischer Diesel-mechanischer Sound-Ablauf erstellt, der Soundprojekte wie das des MS920LE (s. unten) nochmals verbessert.

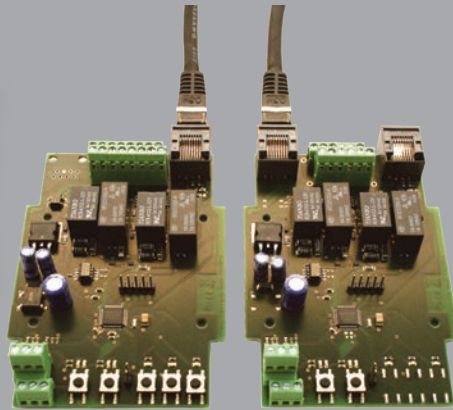
Vollständig Pin-kompatibel (samt Dach-Federkontakten) zum Lenz-Original Decoder, Einbau ohne Löten; natürlich mit allen ZIMO Spezial-Features.

Wenn's sich um Elektronik dreht...

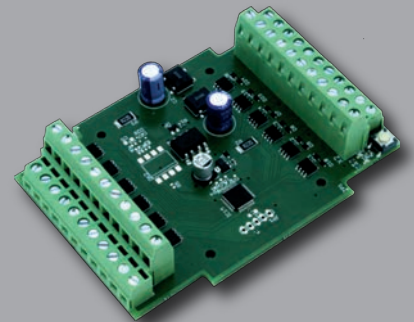


HADES:

Herrscher über den Schattenbahnhof
Einer unser vielen Experten für
spezielle Steueraufgaben



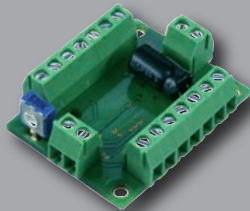
Zubehördecoder WD-12:



Einer unserer Schaltprofis
für die digitale Modellbahn:
12 Ausgangspaare
(nicht nur)
für Magnetartikel

LC-NG-Module:

Die Nächste Generation
der Beleuchtungs-
Steuerungen
In 15 Versionen für
verschiedene Szenarien



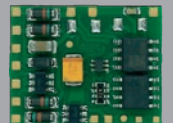
Für Leben
auf der Modellbahn
"wie in echt"

Der neue HEIßWOLF:

Die Analog-Steuerung
der Extraklasse



LD-G-42.2 & LD-W-42.2:



Unsere Lokdecoder-
Bestseller für H0-Loks
mit Gleich- oder
Wechselstrommotor

mc²



Unsere Digitalzentrale: flexibel - universell -
unabhängig - einfach - offen - stark - informativ - zukunftssicher

FD-R Basic.3:



Unser kleinster
Funktionsdecoder
für Zusatzaufgaben
(nicht nur) im
Steuerwagen



Noch mehr Elektronik,
Zubehör & Know-How
für Ihre Modellbahn:
www.tams-online.de

tams elektronik