

2-2026



DIMO

Digitale Modellbahn

ELEKTRIK, ELEKTRONIK, DIGITALES UND COMPUTER

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 978-3-98702-276-0



NEUHEITEN 2026

- Gartenbahnzentrale bei Piko
- Zimo für zwei Lautsprecher
- z21start NewGen von Roco
- Tanzender Märklin-Schaffner

Decoder einstellen und updaten

- Große Übersicht: Testplatinen und Programmiergeräte
- Universallösungen für alle Anbieter
- Diese Normen sollten Sie kennen



KI und Modellbahn: So können Sie mit der neuen Technik spielen

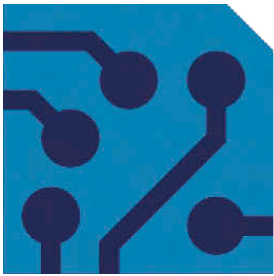


Mit **iTrain** und **Lokstoredigital**

Gartenbahn-Paradies: 80 Züge, 200 Weichen, originale Stellwerkstechnik



Hausbeleuchtungs-Selbstbau: Günstig, attraktiv und ohne Löten!



YAMoRC®

DIGITAL



<http://yamorc.de>

QUALITÄT ist ENTSCHEIDEND!

Vom Modellbahner für Modellbahner

YD7010

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



NEU



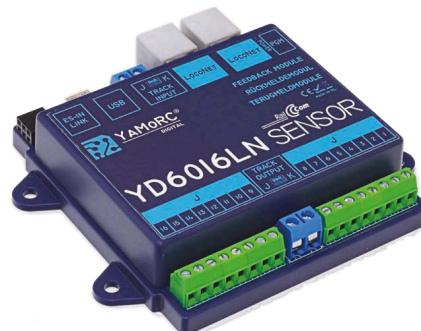
YD7652-TURN

- 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.



Decoder einstellen und updaten

VIELE PRODUKTE

Liebe Leserinnen, liebe Leser, das Schreiben dieser Zeilen macht immer besonders viel Spaß, denn das Editorial steht zwar am Anfang des Heftes, gehört aber für mich zu den letzten Schritten der Heftproduktion. Diese ist am Jahresanfang spannend, denn ich weiß bei der Heftplanung zunächst gar nicht, was mich erwartet. Zumindest, wenn es um die Neuheiten geht. Zwar hört man als Brancheninsider schon manchmal das eine oder andere Gerücht, aber nicht immer bewahrheitet es sich und berichten kann man ohnehin nur über die Dinge, die wirklich angekündigt sind. Überrascht war ich diesmal von gleich drei Neuheiten: der Digitalzentrale z21start NewGen von der Modelleisenbahn GmbH und den beiden Gartenbahn-Neuheiten von Piko, der Digitalzentrale G-SmartControlwlan-System und dem G-SmartAnalog-Controllerwlan.

Weniger überrascht war ich von dem neuen Programmiergerät von Piko, dem SmartProgrammer Stick. Diesen hatte ich bereits vorab bekommen und so können wir das neue Gerät schon in dieser Ausgabe vorstellen. Thematisch sind wir damit auch beim Schwerpunkt gelandet, denn in diesem Heft geht es um Decoderprogrammiergeräte und Decodertester. In einem großen Überblick stellen wir Ihnen hoffentlich alle Geräte kurz vor. Leider ist es bis heute und wohl auch zukünftig so, dass man für die vollumfängliche Bearbeitung eines Decoders das Programmiergerät und die Software des jeweiligen Herstellers benötigt. Dies ist teilweise technisch bedingt, denn

die Hersteller verwenden unterschiedliche Prozessoren und Soundtechniken. Das Firmwareupdate der verwendeten Mikrocontroller ist mitunter sehr hardwarenah und daher vor allem von der Prozessorarchitektur abhängig. Auch beim Sound sind komplett unterschiedliche Techniken im Einsatz, die einen Austausch und eine Normung schwierig machen.

Etwas anders sieht es im Bereich der Decoderkonfiguration aus. Aus historischen Gründen wird auch hier von Programmierung gesprochen, da die anfangs genutzten Speichertechniken eine Limitierung auf Hardware-Ebene für die Anzahl der Konfigurationsmöglichkeiten darstellten. Heutzutage ist in den verwendeten Prozessoren der Decoder ausreichend Speicher für alle Dinge vorhanden, die man sich wünschen kann. Das Datenformat für die Konfiguration ist von allen maßgeblichen Organisationen funktionell identisch genormt. Auch für die wichtigsten Konfigurationen sind Bedeutung und Belegung genormt. Bevor ich hier zu sehr in das Detail einsteige, möchte ich Sie dazu einladen, einfach in dieses Heft selbst reinzuschauen.

Selbstverständlich geht es auch in dieser DiMo nicht nur um Decoderprogrammiergeräte und Testplatinen: Wir haben einige schöne Dinge vorbereitet, die sehr lesenswert sind. Gustav Wostrack hat ein Hausbeleuchtungssystem entwickelt, bei dem zwar Lichtkästen und Halterungen mit einem 3D-Drucker hergestellt werden, aber bei den Verbindungen der einzelnen Lichtkästen untereinander nicht gelötet werden

muss. Lothar Seel hat sich die Sonderauslöser in der erweiterten Ereignissteuerung vorgenommen. Das Thema ist nicht ganz einfach, wird aber von Lothar Seel in gewohnter Weise vollumfänglich erklärt. Hans-Jürgen Götz ist selbst Gartenbahner und natürlich in Topform, wenn er eine Gartenbahn besuchen und darüber berichten kann. Diesmal war er bei Karl-Heinz Grubelnik und hat eine erstaunliche Anlage besichtigt, bei der auch einige echte Stellwerke zum Einsatz kommen. Gesteuert wird mit Lokstoredigital und iTrain.

Unsere Schwesterzeitschriften MIBA, EM, N-Bahn-Magazin und Modelleisenbahner veranstalten Wahl zum Goldenen Gleis, bei der Sie über die besten Neuheiten des Jahres 2025 bis zum 21.03.2026 abstimmen können: www.dasgoldenegleis.de

Das Mitmachen lohnt sich, denn es gibt nicht nur eine Kategorie Digitaltechnik mit den DiMo-Highlights des letzten Jahres, sondern auch etwas zu gewinnen.

Ich wünsche Ihnen nun viel Spaß bei der Lektüre dieser Ausgabe der Digitalen Modellbahn.

Heiko Herholz



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



Foto: Martin Knaden



Editorial	03	Viele Produkte
Neuheiten	06	Nicht nur Nürnberg
Unter der Lupe	10	Wartungstool Piko SmartProgrammer-Stick
	12	Neuer E24-Decoder
	14	Road-Test CarMotion Grundmodul
	18	Nicht nur für Arduino-Profis
	20	Analoge Alternative
	22	Licht im SBB-Dosto
	24	Auch für YaMoRC
	28	Spiespaß für Jung und Alt
	30	Ein erster Überblick
Konfiguration	32	Programmer und Tester
	42	Neue Struktur
	44	Für alle Hersteller
Decoder einbauen	48	Der Klassiker lebt neu auf
PRAXIS	52	Licht im Haus
	58	Startset mit App
	60	Sonderauslöser
	66	Torsteuerung
	68	Gelötet, nicht gesteckt
	70	Alles nur KI-nkerlitzchen?
Anlagenbericht	74	Grubelniks Garten
Technik erklärt	80	Das ist genormt
Vorschau IMPRESSUM	82	Viel Betrieb - auch ohne PC

Praxis

Seite 58: Startset mit App

In einigen Startpackungen von Märklin und Minitrix sind kleine Digitalzentralen enthalten, deren Ansteuerung per Infrarotdatenübertragung erfolgt. Heiko Herholz hat einen Adapter entwickelt, der die Nutzung per WLAN ermöglicht.



Anlagenbericht

Seite 74: Grubelniks Garten

Hans-Jürgen Götz hat eine Gartenbahnanlage besucht, bei der echte Stellwerke in die Steuerung mit Lokstoredigital und iTrain eingebunden sind.





**MIBA-
Neuheiten-
Ausgabe** *
auch als eMag
erhältlich

Neuheiten 2026 komplett und kompetent

116 Seiten! Neuheiten-Report 2026

Sonderausgabe Neuheiten 2026

MIBA
Leidenschaft Modellbahn

189 Hersteller • über 600 Abbildungen

Aktuell: Modelle, Motive, Meinungen

Sonderausgabe in Zusammenarbeit mit eisenbahn Modellbahn magazin

ISBN: 978-3-98702-290-6
Deutschland € 12,90
Österreich € 14,20
Schweiz CHF 20,60
Belux € 14,80
www.miba.de

Roco: BR 290 in HO (erscheint auch von Piko in HO)

Trix: eIT 1126 in HO

Saxonia: BR 03.10 in TT

Roco: Papagei 477.0 in HO (erscheint auch von Märklin/Trix und MTB in HO)

Neuheiten-Report 2026

Merten: Figuren in HO

Märklin: Voivag-Schienen-Lkw in Z

Märklin: Baureihe 06 in HO

Joswood: Stammhaus Krupp in HO

KM1: Baureihe 270 in 1

Minitrix: Graffiti-Silberlinge in N

Auhagen: Waggondrehlscheibe in HO

Pola: Fernsprecher in G

ESU: V 100 der DR in fünf Ausführungen in HO

Ab 20.02. am Kiosk!

Was erwartet Sie im Heft?

- ✓ ca. 200 Firmen • ca. 600 Fotos
- ✓ Modelle, Motive, Meinungen
- ✓ 116 Seiten Umfang

Prallvoll mit Modellen und Meinungen:

Das ist einmal mehr das *MIBA-Neuheitenheft* mit seinem einzigartigen Überblick über die wichtigsten Modellbahn- und Zubehörneuheiten des Jahres 2026.

Das *MIBA-Team* recherchierte für Sie die Neuheiten von rund 160 Firmen, sprach mit den Produktentwicklern und Entscheidungsträgern der Modellbahnindustrie – und fasst für Sie alles zusammen in der heißesten *MIBA-Ausgabe* des Jahres.

Best.-Nr. 02290 • € 12,90

Hier geht's
direkt zum
MIBA-Sonderheft



Jetzt online bestellen unter miba.de/report



Neuheiten am Jahresanfang

NICHT NUR NÜRNBERG

Von Ende Dezember bis Ende Januar werden bei vielen Modellbahnherstellern die jährlichen Neuheiten verkündet. Auch in diesem Jahr gibt es einige Bekanntmachungen für Digitalsteuerungen und Zubehör. Heiko Herholz fasst diese Neuheiten zusammen und war sogar in Nürnberg auf der Spielwarenmesse, dem früheren Zentrum der Jahresneuheiten.



Märklin, Noch und Hornby halten die Fahnen der klassischen Modellbahnhersteller auch weiterhin in Nürnberg hoch.

Am Anfang war erst mal alles wie früher: eine gemütliche Anreise mit der Bahn von Berlin nach Nürnberg. Allerdings, wenn man es genauer betrachtet, dann war es doch anders, denn mit weniger als drei Stunden ist die Reisezeit dank Schnellfahrstrecken inzwischen vergleichsweise kurz geworden. Und, das muss man vielleicht auch erwähnen: Der Zug kam trotz Winterwetter pünktlich an.

Vor Ort war dann vieles definitiv anders. Mit Hornby, Märklin und Noch waren nur noch drei Hersteller aus dem klassischen Modellbahn-Segment vor Ort. Während Noch einen einigermaßen normalgroßen Stand mitbrachte, waren die Auftritte der anderen beiden im Vergleich zu früher deutlich kleiner. Insbesondere bei Märklin war ich schon etwas erstaunt, dass so kleine Auftritte überhaupt möglich sind. Es war dennoch alles da, was man erwartete: Soweit vorhanden, standen die Muster der Neuheiten 2026 in den Vitrinen. Am Tag meines Besuches war auch Märklin-Chef Wolfram Bächle vor Ort und gab gut gelaunt ein Fernsehinterview. Digitale Dinge gab es am Märklin-Stand wenig zu sehen, da ja auch praktisch nichts angekündigt wurde.

Bei Noch gibt es ohnehin nur wenig, was man in die Kategorie „digital“ einordnen könnte. Immerhin elektrisch bewegt ist die

neu angekündigte H0-Hängematte, die man auch in Nürnberg betrachten konnte.

Hornby hat mit dem HM7000 ein System im Programm, bei dem Decoder wahlweise mit DCC oder per App und Bluetooth angesteuert werden. Eine kleine Ecke auf dem Messestand war diesem System gewidmet, allerdings standen vor Ort keine technischen Ansprechpartner für Detailfragen zur Verfügung.

FICHELBAHN

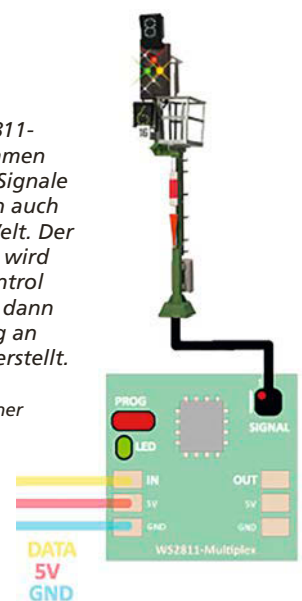
Der fränkische BiDiB-Spezialist hat seine Jahresanfangsneuheiten in mehreren Weihnachts-Newslettern versteckt und bietet sinnvolle Ergänzungen des eigenen Programms. Der WS2811-Multiplex ist ein Adapter, der am WS2811-Bus der NeoControl betrieben wird und die direkte Ansteuerung der Multiplex-Signale von Viessmann ermöglicht. Der Baustein erkennt den genauen Typ des Signals automatisch.

Das Soundmodul für die StepControl wird in einer neuen Version ausgeliefert und bietet nun ein verbessertes Abspielverhalten sowie weichere Soundübergänge. Eine neue Firmware für die StepControl bietet jetzt auch Pendelbetrieb bei der Ansteuerung von Schrittmotoren, z. B. für die Ansteuerung einer Seilbahn.

FLEISCHMANN

Für die N-Marke der österreichischen Modelleisenbahn GmbH ist ein neues Startset angekündigt, das eine neue Digitalzentrale z21start NewGen enthält. Viel ist noch nicht über das Gerät bekannt, aber die WLAN-Funktion wird integriert sein. Außerdem soll das Gerät mit einer USB-C-Buchse ausgestattet sein. Im Set ist eine MultiMaus enthalten, die am X-Bus der neuen Zentrale angeschlossen wird.

Mit dem WS2811-Multiplex kommen die Multiplex-Signale von Viessmann auch in die BiDiB-Welt. Der neue Baustein wird an der OneControl betrieben, die dann die Anbindung an den BiDiBus herstellt. Abbildung: Christoph Schörner





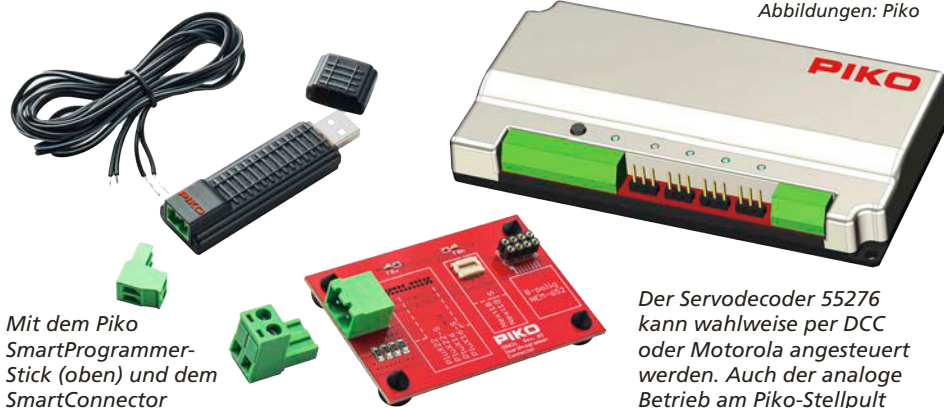
Der bewegte Schaffner im Märklin-Wagen ist ein nettes Gimmick. Abbildung: Märklin

MÄRKLIN

Beim Göppinger Marktführer wird kontinuierlich an der Neu- und Weiterentwicklung von Digitalprodukten gearbeitet. In diesem Jahr gibt es davon im Neuheitenprospekt nicht viel zu sehen. Lediglich ein animierter Reisezugwagen ist angekündigt, bei dem ein Schaffner auf Knopfdruck im Gang hin- und herbewegt wird.

PIKO

Zahlreiche Neuheiten wurden in Sonneberg auch im digitalen Segment bekanntgegeben. Ein Highlight ist der SmartProgrammer-Stick, der die Bearbeitung von Piko-Decodern zu einem günstigen Preis ermöglicht. Das Gerät wird direkt am USB-Anschluss eines PC betrieben und bietet neben der CV-Programmierung auch das Update der Decoder-Firmware sowie das



Mit dem Piko SmartProgrammer-Stick (oben) und dem SmartConnector bietet der Hersteller nun eine kostengünstige Möglichkeit für die Decoder-Bearbeitung und das Laden von Sounds.

Der Servodecoder 55276 kann wahlweise per DCC oder Motorola angesteuert werden. Auch der analoge Betrieb am Piko-Stellpult 55262 ist möglich. Die vier Servos lassen sich umfangreich konfigurieren.

Laden von Soundprojekten. Passend zum Stick erscheint ein SmartConnector, auf dem die wichtigsten Decoderschnittstellen vorhanden sind. Es fehlt die 21mfc-Schnittstelle, da diese bei Piko nicht vorkommt. Wir stellen beide Geräte ab Seite 10 vor.

Bekanntlich ist Piko auch Gartenbahnhersteller. Schon bisher hatte Piko für dieses Segment ein eigenes Digitalsystem parat. Dieses war inzwischen etwas in die Jahre gekommen und hat zum Beispiel nur 17 Lokfunktionen unterstützt. Das neue G-SmartControlwlan-System löst das bisherige Produkt ab und basiert auf Pikos SmartControlwlan-System für kleinere Baugrößen. Entscheidende Neuerung beim Gartenbahnsystem ist die maximale Stromstärke von 5 Ampere am Gleisausgang.

Das System besteht aus einer Zentrale im schwarzen Gehäuse und dem WLAN-Handregler SmartController, ebenfalls im schwarzen Gehäuse. Mit im Set ist ein pas-

sendes Netzteil. Die sonstigen Features des DCC-Systems entsprechen im Wesentlichen denen des kleineren Systems, auch mit technischen Feinheiten wie der automatischen RailComPlus-Anmeldung. Passend für den Gartenbahnbetrieb wird die serielle Funktionsansteuerung unterstützt, die in diesem Segment lange Zeit üblich war. Zur Erweiterung des Gartenbahndigitalsystems hat Piko einen SmartBooster mit fünf Ampere angekündigt.

Bei Piko hat man sich auch Gedanken zur Analogsteuerung im Garten gemacht und bietet ein neues System dafür an. Der Clou ist die integrierte WLAN-Verbindung, über die ein SmartControllerwlan verbunden werden kann. So kann man als Analogbahner auch auf aktuellem technischen Niveau drahtlos im Garten fahren.

Auch die Umstellung von bisher durch Uhlenbrock zugelieferten Produkten auf Eigenentwicklungen geht bei Piko weiter.

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

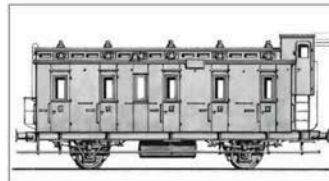
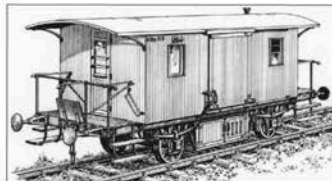
MODELLBAHN APITZ GMBH
Heckinghauser Str. 218
Tel.: 0202 / 626457 • Fax: 0202 / 629263
www.modellbahn-apitz.de
FH/RW/SA

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 Steckermaier
Landshuter Str. 16 • Tel.: 08721 / 910550
www.steckermaier.de
steckermaier@steckermaier.de
FH/RW **EUROTRAIN**®



Abbildungen: Piko



Die neue z21start NewGen mit integriertem WLAN sorgt bei Roco für preiswerte Startsets ohne Handregler. Gesteuert wird mit dem Smartphone und der kostenlosen Z21-App. Eine mutige und zeitgemäße Entscheidung der Modelleisenbahn GmbH. Abbildung: Modelleisenbahn GmbH

Die RailBox-App ist jetzt auch für iOS erhältlich und kann mit dem Z21-Protokoll genutzt werden. Screenshot: Heiko Herholz



Das neue G-SmartControlwlan-System von Piko liefert bis zu 5 Ampere und bietet die komfortable RailComPlus-Anmeldung.

Neu angekündigt ist ein Servodecoder, der mit DCC und MM angesteuert wird und bis zu vier Servos bedienen kann. Dinge wie Endlage und Umlaufgeschwindigkeit können eingestellt werden. Auch der analoge Betrieb des Bausteins ist zusammen mit einem Piko-Stellpult möglich.

RAILBOX

Der polnische Digitalhersteller hat die RailBox-App jetzt auch als iOS-Version im App Store von Apple bereitgestellt. Die Nutzung der App kann sowohl mit den Digitalzentralen von RailBox als auch mit Z21-Zentralen erfolgen.

ROCO

Die Modelleisenbahn GmbH bietet auch in H0 Startsets mit der neuen z21start NewGen an, bei der WLAN direkt in die Zentrale integriert ist. Neu ist, dass es sowohl Startsets geben wird, in denen neben dieser Zentrale eine MultiMaus enthalten ist, als auch Startsets ohne Handregler.

In diesem Fall soll die Steuerung zunächst per Z21-App erfolgen. Das dafür erforderliche Smartphone besitzen sicherlich die meisten Menschen, die sich für technisches Spielzeug interessieren. Die Modelleisenbahn GmbH ist der erste Hersteller mit Rollmaterial nach deutschem Vorbild, der diesen mutigen Schritt wagt. Dies verringert hoffentlich die Einstiegshürde in das digitale Modellbahnhobby, denn Startsets ohne Handregler sind etwas preiswerter.

Spannend ist die Frage, ob diese WLAN-Integration auch für die schwarze Z21 erfolgen wird. Bisher ist dazu noch nichts angekündigt, aber eigentlich wäre das der nächste Schritt.

Ein SmartControllerwlan kann als Handregler am neuen G-Analogsteuerungssystem genutzt werden.

STÄRZ

Peter Stärz hält weiterhin die Selectrix-Fahne hoch und hat auch weiterhin neue Ideen. Das Businterface 3 Z bietet die direkte Verbindung zwischen PC und SX0- sowie SX1-Bus zum Schalten und Melden auf der Modellbahnanlage.

STONE HEAP

Als Hersteller von Klemmbaustein-Rollmaterial ist Stone Heap kein Modelleisenbahn-Hersteller im klassischen Sinne. Die Firma war in Nürnberg präsent und zeigte ansprechende Lokmodelle sowie weiteres Zubehör. Die Fahrzeuge können motorisiert werden. Zur Steuerung wird Bluetooth verwendet. Wahlweise können Fernbedienungen oder ein Smartphone mit einer App genutzt werden.

VIESSMANN

Die seit vielen Jahren angekündigte Digitalzentrale Commander 2 wurde nun endgültig abgekündigt. Bei Viessmann möchte man sich weiter auf das CarMotion-System konzentrieren. Für dieses System wurden dann auch zahlreiche Neuheiten angekündigt. Neben neuen Fahrzeugen, Einzelteilen und Bausteinen zur Sound-Nachrüstung sticht ein Infrarot-Scanner heraus, der Daten von vorbeifahrenden Fahrzeugen übernehmen kann. Ziel ist es, Fahrzeuge zu sortieren. So können beispielsweise Autos und LKWs mit niedrigem Akkustand zu einem InduktivCharger geführt werden. Der IR-Scanner kommuniziert mit anderen Elementen des CarMotion-Systems über den EasyChain-Bus, der auch beim InduktivCharger zum Einsatz kommt.



Mit dem IR-Scanner von Viessmann können CarMotion-Fahrzeuge sortiert werden und zum Beispiel zum InduktivCharger fahren.



Abbildungen: Viessmann

Viessmann baut das Signalprogramm des ehemaligen Herstellers Alphamodell weiter aus und liefert auch Zubehör.

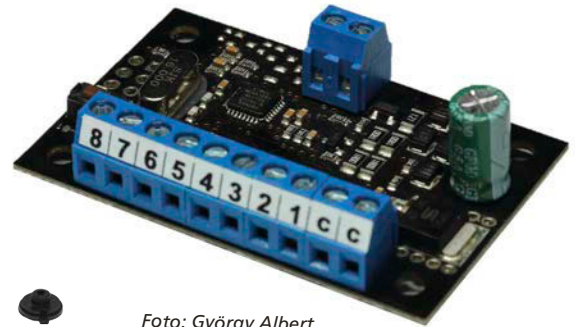


Foto: György Albert

Mit dem SD8-Signaldecoder von Train-O-Matic können Lichtsignale angesteuert werden. Auch eine Koppelung ist möglich.

TCS

Der amerikanische Hersteller hat die Auslieferung eines Gleisbelegtmelders mit RailCom-Erkennung für 8 Abschnitte angekündigt. Der Block-8-RCS wird am LCC-Bus betrieben. Dabei handelt es sich um ein vom amerikanischen Modellbahnverband standardisiertes Bussystem. LCC-Komponenten sind derzeit nur in den USA erhältlich.

TRAIN-O-MATIC

Der rumänische Hersteller bietet mit dem SD8 einen neuen DCC-Lichtsignaldecoder, der bis zu 8 LEDs unterstützt. Der Decoder bietet verschiedene Effekte und Konfigurationsmöglichkeiten für Signalbilder. Für den Anschluss von Signalen mit mehr als acht Optiken ist die Koppelung mehrerer SD8 möglich.

YAMORC

Karst Drenth hat zwar in der letzten Zeit auch viel für seinen Kooperationspartner

Uhlenbrock entwickelt, aber dabei auch seine eigenen Produkte nicht vergessen. Zur Auslieferung ab April ist der Baustein YD7652 angekündigt. Dabei handelt es sich um einen Drehscheibendecoder, der etliche Extras bietet, wie zum Beispiel einen integrierten RailCom-Detektor, integrierte Sensoren und Rückmeldungen über LocoNet.

Z2X-PROGRAMMIERER

Bei der kostenlosen Software zum Decoderprogrammieren für Windows- und Android-Geräte schreitet die Entwicklung voran. Neu ist die Unterstützung der S3Main aus dem OpenRemise-Projekt und die Anbindung an die DecoderDB.

ZIMO

Der Wiener Digitalspezialist stellt mehrmals im Jahr Neuheiten vor. So auch am Jahresanfang. Neu sind Funktionsdecoder mit Sound für die Next18- und die 21mtc-Schnittstelle. Mit dem MS420P24 hat Zimo einen Sounddecoder mit 23 Anschlusspins angekündigt. Basis ist die 21-polige PluX22-

Schnittstelle. Die beiden zusätzlichen Anschlüsse sind für einen zweiten Lautsprecher vorgesehen. Bislang ist unklar, welche Triebfahrzeuge dies unterstützen werden.

NICHT SCHLECHT

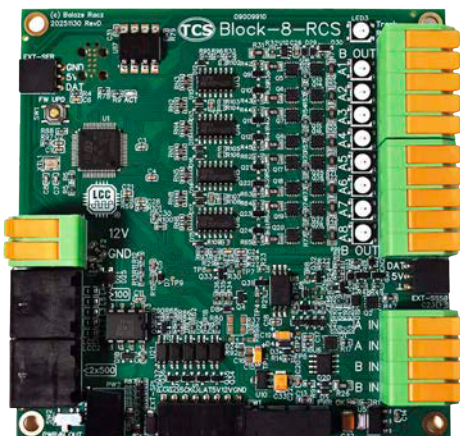
Da inzwischen viele Digitalhersteller ihre Neuheiten im April auf der Intermodellbau in Dortmund vorstellen, erleben wir in unserem Marktsegment immer eine zweigeteilte Neuheitenankündigung. Der erste Teil ist schon ganz gut gelungen, insbesondere weil Piko zahlreiche Neuheiten angekündigt hat, die für ein rundes Programm im Digitalsegment der Sonneberger sorgen.

Heiko Herholz



Der neue MS420P24 (oben) von Zimo hat einen zweiten Lautsprecheranschluss und zwei Pins mehr als die PluX22-Schnittstelle. Funktionssounddecoder mit 21mtc- oder Next18-Schnittstelle schließen Lücken.

Fotos: Zimo



TCS bringt einen RailCom-Gleisbelegtmelder für den Anschluss an den amerikanischen LCC-Bus.

Abbildung: Balazs Racs

Der neue Drehscheibendecoder von YaMoRC steht kurz vor der Auslieferung.



Abbildung: Karst Drenth

Peter Stärz bietet eine neue Version des Businterfaces an, das eine höhere Geschwindigkeit bietet.

Abbildung: Peter Stärz



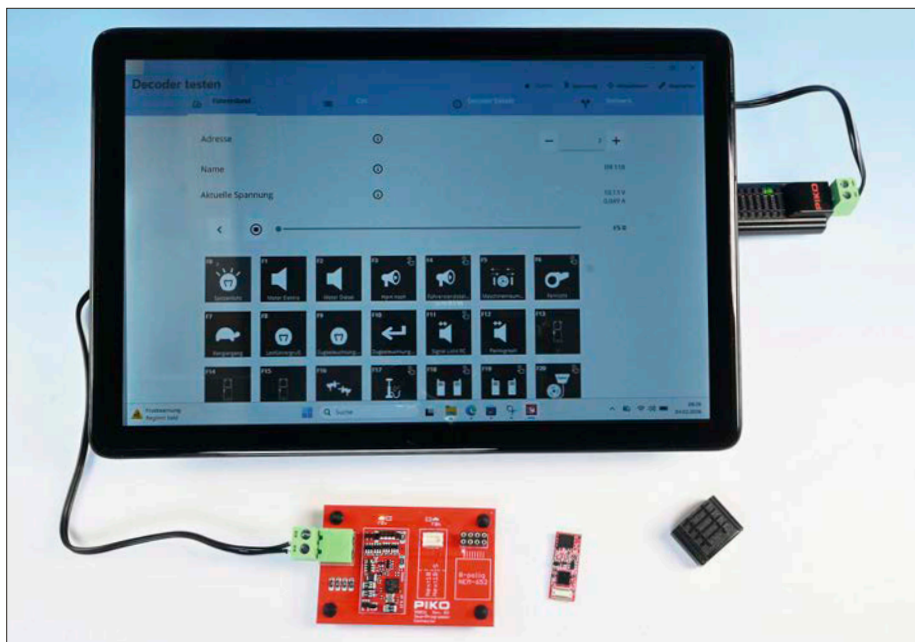


SmartProgrammer-Stick von Piko

WARTUNGSTOOL

Der Piko SmartProgrammer war eines der ersten Geräte, die die damals noch recht junge Digital-Entwicklungsabteilung von Piko vorgestellt hat. Ein Schwerpunkt in Pikos Digitalprogramm sind die hauseigenen XP-Decoder. Diese können mit dem SmartProgrammer vollumfänglich programmiert werden. Mit dem SmartProgrammer-Stick bietet Piko nun eine schlanke und kostengünstige Alternative an.

Bei Piko ist die Digitaltechnik zum integrierten Bestandteil der Produktentwicklung geworden. Das merkt man den aktuellen Fahrzeugmodellen sofort an. Herzstück sind die SmartDecoder XP mit und ohne Sound. Diese bieten umfangreiche Möglichkeiten, die sich über die normale CV-Programmierung nur mit viel Mühe und etwas Geduld programmieren lassen. Auch sind nicht alle Funktionalitäten der Decoder auf diesem Weg erreichbar. Schon vor dem Erscheinen der von Piko selbst entwickelten SmartDecoder ist der SmartPro-



Der Piko SmartProgrammer-Stick wird direkt in den USB-Anschluss eines PC gesteckt. Der SmartProgrammer-Connector ist ein Adapter mit den wichtigsten Decoderschnittstellen.

grammer erschienen, der bis heute die perfekte Lösung für alle Wartungs- und Einstellarbeiten ist. Auch das Laden von Pikos Soundprojekten ist mit diesem Gerät möglich. Leider hat das auch seinen Preis.

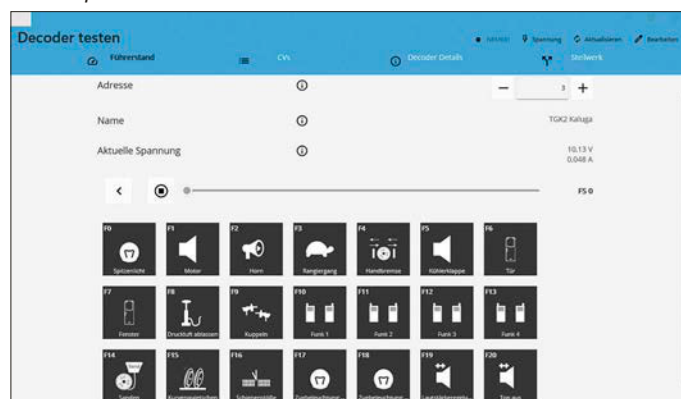
DIREKT AM USB-ANSCHLUSS

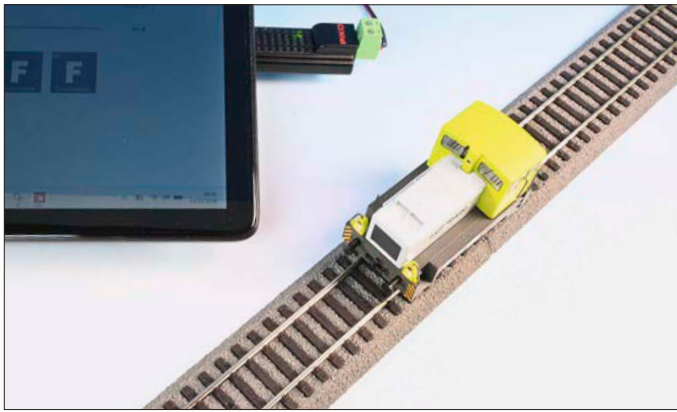
Mit dem SmartProgrammer-Stick bietet Piko nun eine kostengünstige Alternative. Der Stick wird direkt am USB-Port eines Windows-Rechner. Der Stick versorgt sich

komplett vom USB-Anschluss, der ja bekanntlich mit 5 Volt arbeitet. Durch ein paar elektronische Bauteile im Stick kann eine höhere Spannung erzeugt werden, sodass damit ein Decoder angesteuert werden kann. Direkt am Stick befindet sich ein steckbarer Schraubklemmen-Anschluss, an dem ein Gleis angeschlossen werden kann. Zumindest bei meinem Prototyp war es in der Betatest-Phase nur möglich, kleinere Loks auf das Gleis zu stellen. Bei größeren Fahrzeugen kam sofort eine Überlastmeldung auf den Windows-Bildschirm.

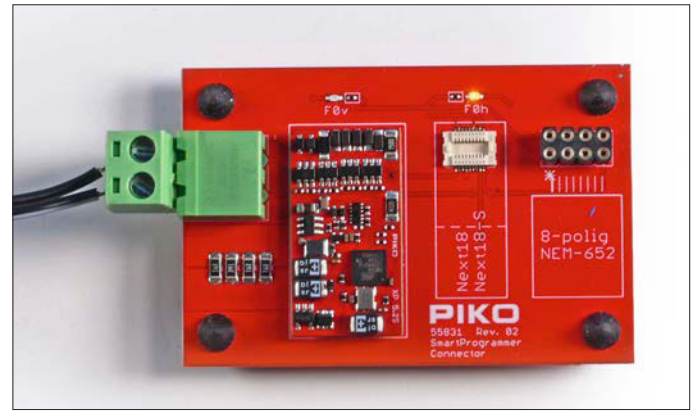
Mit der SmartProgrammer-App kann man alles über den Decoder erfahren und auch direkt Firmwareupdates vornehmen.

Aus dem USB-Port kitzelt der Stick rund 10 Volt und nur wenige Milliampere heraus. Das reicht zum Testen von Lichtfunktionen.





Lichtfunktionen kleiner Loks können problemlos auf dem Programmiergleis getestet werden. Alle Abbildungen: Heiko Herholz



Der SmartProgrammer-Connector bietet mit PluX, Next18 und NEM-652 die wichtigsten Schnittstellen bei Piko.

ERWEITERUNG

Zur Ergänzung bietet Piko einen SmartConnector an, auf dem sich Schnittstellen für PluX, Next18 und NEM-652 befinden. Das sind die bei Piko üblichen Schnittstellen. Hier eingesetzte Decoder kann man mit dem Stick und der App vollumfänglich auslesen, programmieren und updaten. Außerdem können Piko-Decoder mit Projekten aus der Piko-Projektdatenbank bespielt werden. Dies gilt natürlich auch für Sounddecoder XP S.

DECODER-TEST

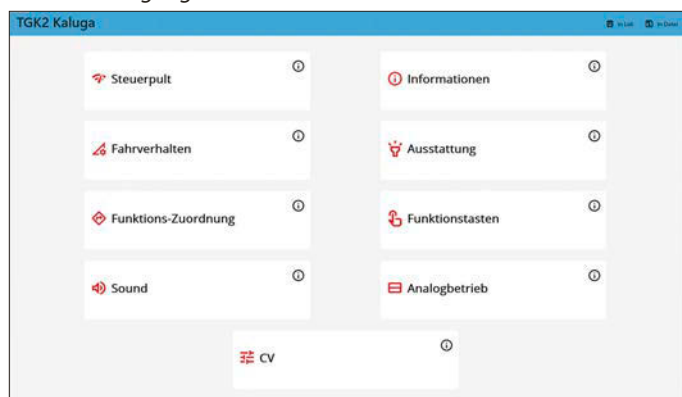
Tests des Decoders sind zwar auch möglich, aber nur im eingeschränkten Umfang. Der Fahrstufen-Schiebereglern ist gesperrt und lässt sich nicht bewegen. Alle Funktionen kann man grundsätzlich betätigen, allerdings werden auf dem SmartConnector nur „Licht vorne“ und „Licht hinten“ angezeigt. Wird der Test auf einem Programmiergleis durchgeführt, dann lassen sich alle Lichtfunktionen visualisieren.

VIELE MÖGLICHKEITEN

Die aktuelle Decodergeneration XP S von Piko wird immer etwas unterschätzt, obwohl sie vom Funktionsumfang zur Spitzenklasse gehört. XP-Decoder ohne Sound und XP S-Decoder mit PluX22-Schnittstellen beherrschen die Gleisprotokolle DCC, mfx und MM.

Die automatische Anmeldung des Decoders kann per mfx und

Im blauen Expertenmodus stehen deutlich mehr Einstellmöglichkeiten zur Verfügung als im normalen Modus mit rotem Balken.



RailComPlus erfolgen. Für die Funktionsausgänge stehen zahlreiche Einstellmöglichkeiten zur Verfügung. Das Mapping ist bis F68 möglich. Bei Bedarf steht auch eine sequentielle Funktion zur Verfügung, bei der eine Funktionstaste durch mehrfaches Betätigen unterschiedliche Funktionalitäten schalten kann. Auch für andere Dinge ist alles vorhanden, was man sich so wünschen kann. So sind beispielsweise detaillierte Einstellungen für die ABC-Funktion möglich, mit der sich neben dem Anhalten auch Langsamfahrstrecken oder ein Pendelbetrieb realisieren lassen.

Mit dem SmartProgrammer und der SmartProgrammer-App lassen sich alle Möglichkeiten perfekt und übersichtlich beherrschen. Allerdings ist das bisher nichts für den kostengünstigen Einstieg gewesen. Mit dem SmartProgrammer-Stick bietet Piko nun eine preiswerte Alternative, die auch nur wenig Platz wegnimmt und dank der Stromversorgung aus der USB-Schnittstelle kein Netzteil benötigt. Die SmartProgrammer-App wird im Zusammenhang mit der Auslieferung des Sticks ein größeres Update bekommen und soll auch wieder für Smartphones mit Android- oder Apple-Betriebssystem verfügbar sein.

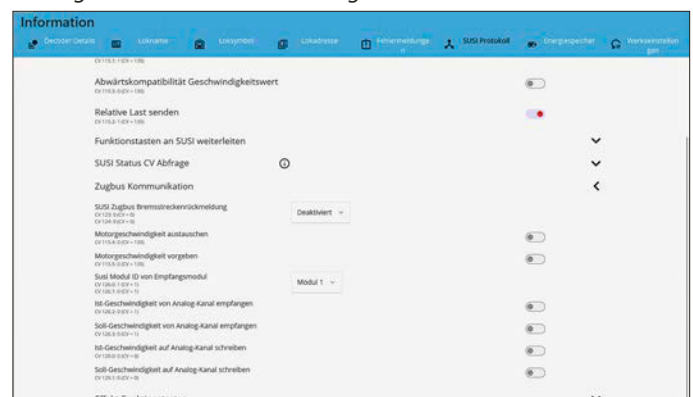
Heiko Herholz

BEZUGSQUELLE



SmartProgrammer-Stick (PSP-S)	uvP € 69,99
SmartProgrammer-Connector (PSP-C)	uvP € 29,99
<ul style="list-style-type: none"> • https://www.piko-shop.de • erhältlich im Fachhandel 	

Mit der SmartProgrammer-App werden auch Piko-Spezialitäten wie die Zugbus-Kommunikation konfigurierbar.





Lokdecoder DH24A von Doehler & Haass

NEUER E24-DECODER

Die Digitalisierung hat auch die Baugröße N schon lange erfasst. Leider hatten Schnittstellen für kleine Decoder bisher nur wenige Funktionsausgänge. Mit der E24-Schnittstelle wird dies seit einiger Zeit besser. Naturgemäß dauert es etwas, bis sich eine neue Decoderschnittstelle bei Fahrzeug- und Decoderherstellern durchsetzt. Mit Doehler & Haass steigt nun eine traditionsreiche Firma ein. Heiko Herholz hat sich den neuen DH24A-Decoder angesehen.

Die noch recht neue E24-Schnittstelle basiert auf einer Druckknopfsteckverbindung aus der Handy-Technik und wurde von ESU-Ingenieuren ersonnen. Inzwischen ist die Schnittstelle genormt: Bei der RailCommunity nennt sich die Norm RCN-124 und beim MOROP ist die Bezeichnung NEM 664. Auch bei dieser Norm haben beide Verbände eng zusammengearbeitet, sodass die Normungsdokumente nahezu identisch sind.

Besonderheit des Steckverbinders sind vier Führungspins, die etwas dicker sind und gar nicht zu den Kontakten zählen, aber für die Stromversorgung des Decoders genutzt werden können. So sind technisch bis zu 3 Ampere möglich. Die 24 eigentlichen Kontakte können jeweils mit bis zu 0,3 Ampere belastet werden. Daher werden für die beiden Motoranschlüsse jeweils zwei Kontakte verwendet. Neben den beiden Lichtausgängen für vorne und hinten stehen sechs weitere verstärkte Ausgänge zur Verfügung. Dazu kommen die Ausgänge AUX3 und AUX4 als Logikpegel-Ausgänge sowie die beiden Kontakte für die SUSI-Ansteuerung. Diese können alternativ als Ein- oder Ausgänge mit Logikpegel genutzt werden. Mit AUX10 gibt es einen weiteren Logikpegel-Kontakt, der ebenfalls als Ein- oder Ausgang fungieren kann. Grundsätzlich ist dieser Anschluss für die Nutzung mit einem Radsensor zur Synchronisation des Dampfschlages vorgesehen. Nutzt man alle Möglichkeiten für verstärkte und logische Funktionsausgänge, bietet die Schnittstelle zusätzlich zu den beiden Lichtfunktionen (vorne/hinten) 11 Funktionsausgänge. Für die Baugröße N ist das beachtlich. Dazu kommen Anschlüsse für einen Speicher Kondensator.

DH24A VON DOEHLER & HAASS

Der neue Decoder DH24A von Doehler & Haass hat die Abmessungen $14,0 \times 8,4 \times 2,8$ mm und ist damit kleiner als der vorgesehene Einbauraum für Decoder mit E24-Schnittstelle. Der Decoder bietet alle vorgesehenen Funktionen und unterstützt den Kondensatoranschluss zur Stromspeicherung. Die Ausstattung entspricht der anderer D&H-Decoder: So bietet der DH24A nicht nur DCC und RailCom-Rückmeldung, auch der Einsatz mit SX1, SX2 und MM ist möglich. Im DCC-Betrieb lässt sich die ABC-Technik zum Anhalten nutzen. Intern arbeitet der Decoder immer mit 127 Fahrstufen. Andere Fahrstufenmodi werden vom Prozessor umgerechnet. Dieser erkennt auch, wenn am Gleis eine analoge Spannung anliegt, und er kann dann automatisch auf Analogbetrieb umschalten. Zwischen den Digitalformaten wird nicht automatisch umgeschaltet, um einen problemlosen Betrieb in einer Multiprotokollumgebung zu gewährleisten. Der Motor kann wahlweise niederfrequent, mit 16 kHz oder mit 32 kHz angesteuert werden. Damit ist sowohl der Betrieb von herkömmlichen Gleichstrom- als auch von Glockenankermotoren möglich.



Der DH24A ($14,4 \times 8,4$ mm) von Doehler & Haass bedient über seine 5-Volt-Logikausgänge das volle Funktionsspektrum der Sudexpress EuroDual in der Baugröße N. Foto: Heiko Herholz

Besonderheit des Decoders sind die vier Ausgänge AUX5 bis AUX8, denn diese sind sogar mit bis zu 500 mA belastbar. So sind auch stromhungrige Verbraucher in kleinen Lokomotiven möglich. Für den Motor stehen bis zu 700 mA zur Verfügung; insgesamt kann der Decoder bis zu 1,5 Ampere liefern. Die Spannung am Gleis darf bis zu 30 Volt betragen, auch wenn für N mit maximal 16 Volt deutlich weniger empfohlen wird. Die logischen Funktionsausgänge des Decoders arbeiten mit einem Pegel von 5 Volt. Daher werden auch die Funktionsausgänge der EuroDual in N von Sudexpress korrekt angesteuert. Der Decoder ist updatefähig.

Doehler & Haass liefert mit dem neuen DH24A einen Decoder mit bewährten Eigenschaften, auf den sicherlich viele N-Bahner schon gewartet haben.

Heiko Herholz

BEZUGSQUELLE

DH24A Fahrzeugdecoder für E24
 • <https://doehler-haass.de>
 • erhältlich im Fachhandel



uvP € 41,90

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
 Preis inkl. MwSt. zzgl. Versand **9,90 €**
DIREKT VOM HERSTELLER

Gleisschotter
 Spur N / Z **Grau 250g**
 BM 7926
 Spur H0 / TT **1,30 €**
 BM 7941 (5,20 € / kg)
DIREKT VOM HERSTELLER Preis inkl. MwSt. zzgl. Versand

Böttcher Modellbahntechnik • Stefan Böttcher • Am Weichenfeld 9 • 85558 Roharnau-Walchenried
 Telefon: 08443-289990 • Fax: 08443-289962 • 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

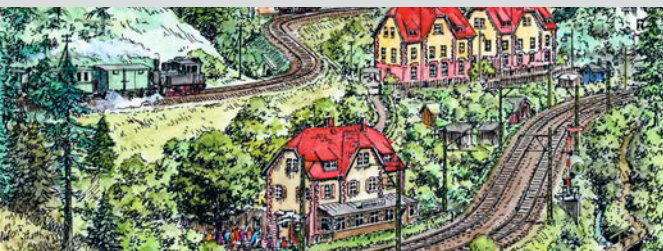
Schillerstraße 3 | 67071 Ludwigshafen-Oggersheim | Telefon 0621/68 24 74 | info@werst.de

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

Gleisplanung am Mac: RailModeller Pro www.railmodeller.de

Laden im **Mac App Store**



MODELLBAHNSERVICE

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

Dirk Röhrich
 Girbigsdorferstr. 36
 02829 Markersdorf
 Tel./Fax: 03581/704724
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, Infrantierstraße 11a, 80797 München © IT'SART - 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]



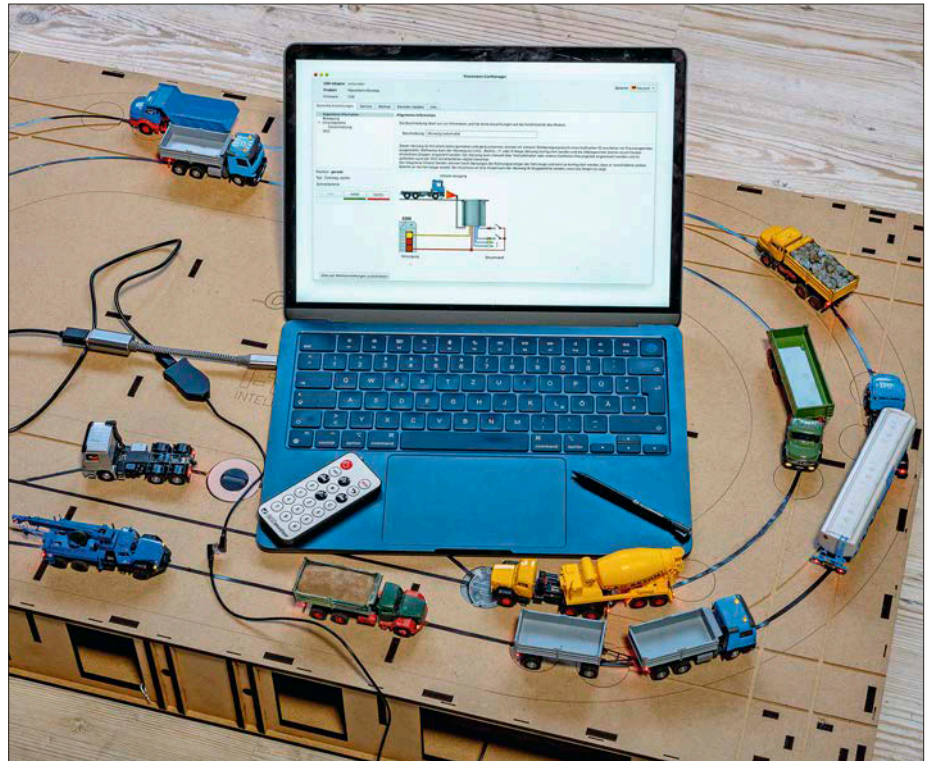
Grundmodul für das CarMotion-System von Viessmann

ROAD-TEST

Beim Anblick des CarMotion-Grundmoduls im Viessmann-Prospekt ist sicherlich bei vielen der erste Gedanke: „Was soll man denn mit so einer Holzkiste?“ Hans-Jürgen Götz hat sich das Modul etwas genauer angesehen und schnell festgestellt, dass es sich bei der „Holzkiste“ um einen wertvollen Baustein im CarMotion-System handelt, denn sie ermöglicht nicht nur den schnellen Einstieg ohne Holzarbeiten, sondern ist auch die ideale Testumgebung für Automatisierungen aller Art.

Viessmanns CarMotion-System hat sich fest am Markt etabliert. Fast schon im Monatsrhythmus bringt der Hersteller neue Fahrzeuge und Systemkomponenten heraus. Seit Herbst letzten Jahres ist auch das sogenannte „Grundmodul“ (Art. 8430) erhältlich. Ich habe mir anfangs die Frage gestellt, wer das braucht, aber die Antwort ist ganz einfach: praktisch jeder, der den Aufbau einer komplexeren CarMotion-Anlage plant. Natürlich kann man alles sofort direkt auf der eigenen Modellbahnanlage integrieren. Aufgrund der Funktionsvielfalt ist es aber sinnvoll, komplexe Verkehrssteuerungen erst einmal „Standalone“ zu testen, ohne gleich final Löcher in die Trassenplatte zu bohren. Zur Bestückung des Grundmoduls ist zudem kein Spezialwerkzeug erforderlich; alles ist für den sofortigen Einsatz vorbereitet.

Das Grundmodul misst $90 \times 54 \times 10$ cm und ist im präzisen Lasercutverfahren aus einer 5 mm starken Holzverbundplatte gefertigt. Durch die Spantenbauweise ist es



Das Grundmodul ist zwar rein formal nur eine Holzkiste, aber dank durchdachtem Konzept die ideale Übungsumgebung für das CarMotion-System. Alle Abbildungen: Hans-Jürgen Götz

sehr stabil und verwindungssteif. Auf der Oberseite sind zwei ovale Fahrspuren vorgesehen. Zum Einlegen des 0,5 bis 1,0 mm dicken und 3 mm breiten Magnetbands (Art. 8429) sind die erforderlichen Nuten bereits vorgefräst.

Viessmann hat eine Fahrbahnbreite von 40 mm pro Fahrspur vorgesehen. Besonders bei Fahrzeugen mit langen Anhängern kann das im Begegnungsverkehr knapp werden. Das Modul bietet daher verschiedene Kurvenradien, um kritische Fahrsituationen vorab zu prüfen. Im Innenkreis finden sich die Vorbereitungen für eine Bushaltestelle und optionale Abzweigungen. Letztere sind auch noch an anderen Stellen angelegt. Passend dazu liefert Viessmann nun die lange erwarteten servobasierten 2/3-Wege-Abzweige (Art. 8448). Diese beinhalten auch gleich die benötigte Ansteuerlektronik.

Auch für den Induktiv-Charger (Art. 8408) (siehe DiMo 3/2025) finden sich auf dem Grundmodul mehrere vorbereitete

Montagestellen. Die vorgestanzten Ausschnitte sind lediglich über kleine Stege fixiert und lassen sich bei Bedarf leicht herausdrücken.

DER MONTAGERING

Beim Aufbau eines Car-Systems auf einer Modellbahn arbeitet man meistens mit einem zweiteiligen Holzaufbau, bei dem auf einer Anlagengrundplatte ein dünnes Trassenbrett die Deckschicht ergibt. Für den Einbau von Abzweigmodulen und Chargern werden hier zwei Forstnerbohrer nötig, um die Öffnungen herzustellen. Das aktive Straßenmodul wird von oben eingesetzt und sitzt dann auf der Grundplatte.

Beim Grundmodul reicht die Plattenstärke von „nur“ 5 mm für diese Montageart nicht aus, die Module fallen sozusagen gleich durch die vorbereiteten Löcher. Viessmann hat genau dafür eine pfiffige Lösung entwickelt. Der Montagering (Art. 8462) für CarMotion-Module ($\varnothing 30$ mm)



Das CarMotion-Grundmodul ist bereits mit Nuten für das als Führungsdraht dienende Magnetband versehen. So kann man ohne Holzarbeiten sofort beginnen.

fungiert als eine Art Spannzange, die von unten an die Platte geschraubt wird. Die Module lassen sich darin mittels Spannschraube perfekt in Höhe und Winkel ausrichten.

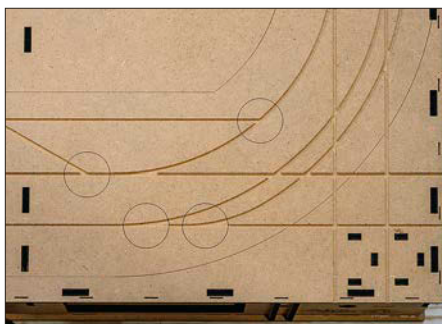
EINFACHER TAUSCH

Vorteil bei Verwendung des neuen Montagerings ist, dass ein Ausbau des CarMotion-Moduls sowohl nach oben als auch nach unten möglich ist. Letzteres bietet sich an, wenn der Straßenbelag der fertiggestellten Aufbauten nicht beschädigt werden soll. Der Montagering kann bei Grundplatten mit einer Materialstärke bis etwa 20 mm zum Einsatz kommen.

AUTONOMER AUTOMATIKBETRIEB

Im Gegensatz zu anderen Car-Systemen verfolgt Viessmann den Ansatz des „autonomen“ Fahrens. Alle Komponenten agieren dezentral ohne zwingende Steuerungsinstanz. Diese kann es zwar auch geben (via

Die Nuten sind bereits so angelegt, dass eine Erweiterung an den Außenkanten des Grundmoduls möglich ist.

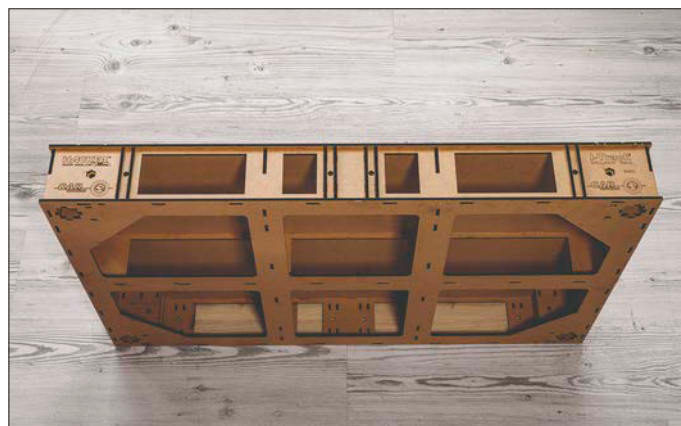
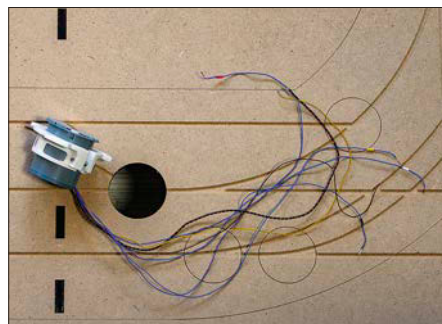


DCC-Signal oder externe Steuerleitungen), sie ist aber nicht unbedingt erforderlich. Durch den Einbau und die entsprechende Konfiguration von kleinen Steuerungsmagneten am Straßenrand sowie mit Infrarot-Befehlen der IR-Mini-Sendeinheit (Art. 8403) sind schier unendliche Szenarien möglich. Das geht vom Abbremsen über das Blinkersetzen bis hin zu komplexen Makro-Bewegungs-Sequenzen.

Mit dem Grundmodul kann man in aller Ruhe ein geplantes Szenario zum Testen aufbauen und alle Möglichkeiten ausprobieren. Auch die Steuerungsmagneten müssen zum Testen nicht fest eingebaut werden. Vielmehr kann man sie in einem genormten „Dauer-magnethalter“ (Art. 8437) am Fahrbahnrand an jeder beliebigen Stelle platzieren und deren Wirkung ausprobieren und variieren. Auf dem Grundmodul lassen sich auch alle Fahrzeuge „einmessen“ und deren Fahrverhalten aufeinander angleichen. Dies kann jetzt bequem am Schreibtisch erfolgen.

Sobald man etwas an den Weichen- oder Lademodulen ändern möchte, muss man

Für Abzweigmodule und Induktiv-Charger sind bereits passende Öffnungen vorbereitet, die sich schnell nutzen lassen.



Die kleine Kiste erinnert im ersten Moment an eine Holzpalette aus der Logistik, ist aber eigentlich ein Holzkasten, der nach dem bewährten Geigenkasten-Prinzip gefertigt ist.

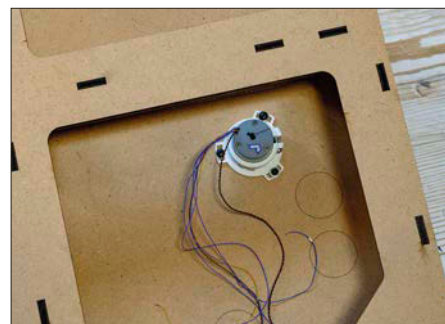
das jeweilige Modul zunächst über das USB-Programmiergerät (Art. 8401) mit einem Computer verbinden. Die Windows-Software CarManager erkennt dann automatisch den genauen Typ und startet die dazu passende Oberfläche.

Während dies bei Weichenantrieben meist einmalig geschieht, erfordern der IR-Mini oder der Induktiv-Charger häufiger Feinjustierungen (z. B. Auslesen der Ladecharakteristik). Spätestens hier ist es ratsam, das Verlängerungskabel (Art. 8444) zu verwenden und eingebaut zu lassen. Ansonsten kann es etwas mühsam werden, das relativ kurze USB-Programmierkabel unter der Platte direkt an das jeweilige Modul anzuschließen.

ERWEITERUNGEN MÖGLICH

An den Modulkanten sind zusätzlich abzweigende Fahrspuren vorbereitet, um an jeder der vier Seiten des Grundmoduls ein weiteres Modul „anflanschen“ zu können. So kann man die möglichen Szenarien noch beliebig erweitern und ausdehnen. Im ein-

Dank Montagering gelingt der Ein- und Ausbau auch von unten und bei variabler Materialstärke des Trassenbretts.





Der Montagering wird von unten am Anlagen- oder Trassenbrett befestigt und bietet sicheren Halt für das Modul.

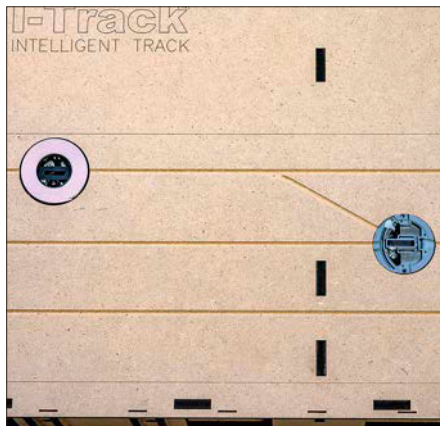
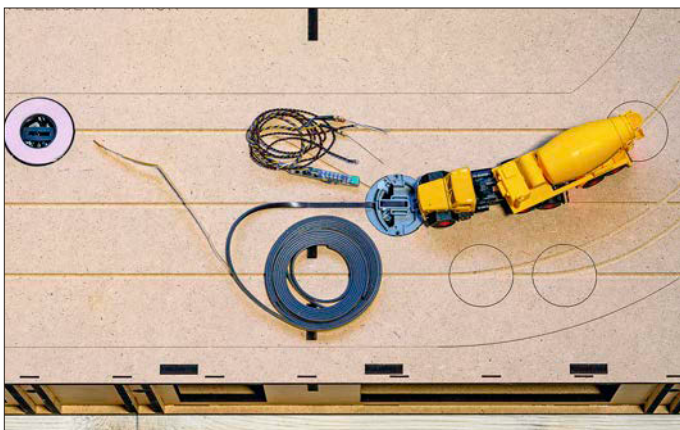
fachsten Fall hat man damit aber auch eine Basis für ein eigenständiges Car-System-Szenenmodul. Denn inzwischen finden sich zunehmend Hobbybastler, die eine eigenständige Car-System-Anlage aufbauen, ganz ohne Modelleisenbahn.

ROLLENDE LANDSTRASSE

Im Gegensatz dazu könnte man am Modulrand auch das neue Auf- und Abfahrmodul (Art. 48289) zur Verladung von Fahrzeugen auf Tiefladewaggons anbringen, um zum Beispiel die Verladung auf die rollende Landstraße nachzustellen.

Passend dazu hat Märklin den neuen Schwerlastwagen „Sams 710“ (Märklin #48740) ausgeliefert. Dieser Wagen ist bereits mit einem Magnetband und zwei variablen Steuerungsmagneten ausgestattet. In Verbindung mit der erweiterten Fahrzeug-Firmware und einem IR-Mini von Viessmann ist damit ein vollautomatisches Lade-

Das Einsetzen der selbstklebenden Magnetbänder von Viessmann gelingt mühelos. Das Grundmodul ist für CarMotion-Einsteiger ideal zum Üben der ersten Schritte.



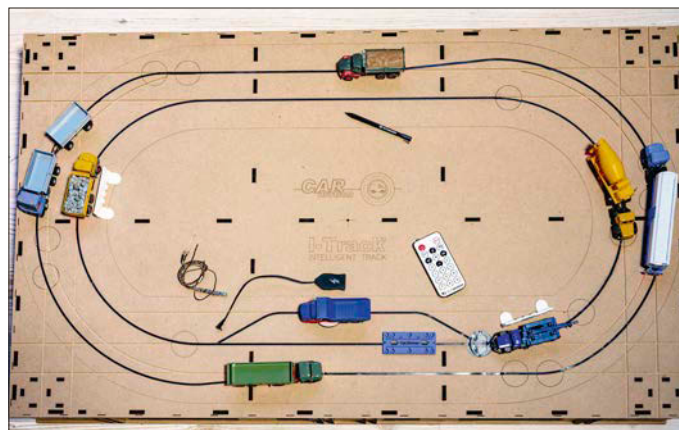
Hier sind links ein Induktiv-Charger und rechts ein Abzweigmodul in die vorbereiteten Löcher eingesetzt.

und Entladeszenario auf beliebig langen Zügen möglich. Einen umfassenden Testbericht bringen wir in der DiMo 03/2026.

EINFACH ZU VERWENDEN

Dank des verwendeten Werkstoffs Holz lässt sich das Grundmodul von jedem Bastler mit handelsüblichem Werkzeug leicht bearbeiten. An vielen Stellen sind die großen Bohrungen für den Induktiv-Charger und die Weichenantriebe bereits vorbereitet und lassen sich so bei Bedarf leicht aus der Grundplatte herausbrechen. Unter der Platte ist genug Platz für eine übersichtliche Verkabelung. Man muss nur dort noch zusätzliche Löcher bohren, wo z. B. die Anschlussleitungen für eine Ampel benötigt werden oder Steuerungsmagneten fest installiert werden sollen. Das Modul ist hoch genug ausgeführt, um die erforderliche Einbautiefe für den Induktiv-Charger und die Weichenantriebe gewährleisten zu können.

Deutlich erkennbar ist hier die Nutzung der Nuten mit dem erweiterten Radius, damit es nicht zu Kollisionen bei Fahrzeugbegungen in den Kurven kommt.



CarMotion-LKWs können jetzt per Viessmann-Laderampe auf die neuen Schwerlastwagen von Märklin fahren.

ABSTURZSICHERUNG

Als Zubehör liegt dem Grundmodul eine transparente Plastik-Eingrenzung bei, die an den Rändern der Kiste montiert werden kann. Diese soll verhindern, dass die wertvollen CarMotion-Fahrzeuge am Modulrand in die Tiefe stürzen, für den Fall, dass sie aus Versehen dann doch einmal ihre magnetgeführte Fahrspur auf Irrwegen verlassen wollen. Das kommt zwar in der Praxis wirklich nur sehr selten vor, aber bekanntlich ist ja „Vorsicht die Mutter der Porzellankiste“.

IDEALE TESTUMGEBUNG

Das Grundmodul empfiehlt sich für alle, die einfach nur mal ein paar Fahrzeuge vor sich auf dem Schreibtisch im Kreis fahren lassen möchten und dabei vielleicht noch verschiedene Szenarien ausprobieren wollen. So hat man eine definierte Testumge-

Bewegung

Typ: Zweilweg, rechts Einstellen / kalibrieren Wenn die Position des Stoppers verändert wird, muss der Abzweig die Mittelstellung neu anlernen.

rechts, bis Anschlag
links, bis gelenkte Mitte

Steuerkabel

rot Sensor Einfahrt
grün Sensor Ausfahrt
gelb Abzweig bewegen
weiß Verkehrsampel nicht verbunden

Momentmodus für das Abzweigen über ein einzelnes Steuerkabel

Wenn das Steuerkabel für den Abzweigbefehl für eine ausreichend lange Zeit aktiv bleibt, kehrt der Abzweig nach dem Loslassen des Steuerkabels automatisch in die Mittelstellung zurück. In diesem Modus kann der Abzweig mit nur einem einzigen Steuerkabel über einen Schalter oder ein externes Gerät gesteuert werden.
Einfach gesagt: Ein "langer Tastendruck" bewegt den Stallarm in die Abzweigstellung, und das Loslassen bewegt ihn wieder zurück in die Geradeausstellung.

Momentbetrieb erlaubt.

Sensor Einfahrt / Ausfahrt

Die Sensoren können verwendet werden, um Fahrzeuge zu erkennen, die auf anderen Spuren in eine Kreuzung einfahren oder verlassen. Wenn die Anzahl der erkannten, konfliktverursachenden Fahrzeuge ungleich null ist, sendet der Infrarotausgang ein Stoppsignal. Andere Befehle, die auf der Infrarot-Seite konfiguriert sind, werden dadurch nicht beeinflusst.

Automatisches Timeout 5 Sek.

Steuerkabel

rot Sensor Einfahrt
grün Sensor Ausfahrt
gelb Fahrzeug ausschalten
weiß Ampel / automatisches Verbinden nicht verbunden

Analoge Steuerung

- bestehender Befehl: Laden nach Belieben, Fahrzeug kann früher wieder losfahren, wenn es voll geladen ist.
- Impuls auf rotes Kabel: ändere Modus auf "Laden und Warten", Fahrzeug fährt nicht wieder los, auch wenn es voll geladen ist, nützlich vor roten Ampeln oder einer Bahnschranke.
- Impuls auf grünes Kabel: ändere Modus auf "Durchfahren/Anfahren".
- Impuls auf grünes-rotes Kabel gleichzeitig: Rückkehr zum bestehenden Befehl
- Dauersignal auf Rot: ändere Modus auf "Laden und Warten", solange ein Signal auf der Leitung anliegt. Anschließend ändere Modus zurück auf "Laden nach Belieben" oder Durchfahren/Anfahren, abhängig vom Zustand der grünen Leitung. Solange das rote Kabel aktiv ist, gibt ein Impuls auf dem grünen Kabel das aktuelle Fahrzeug frei (falls vorhanden)

Sensor Einfahrt / Ausfahrt

Die Sensoren können verwendet werden, um die ein- und ausfahrenden Fahrzeuge an einer Kreuzung zu zählen. Ist die Anzahl der sich kreuzenden Fahrzeuge ungleich null, bleibt das Fahrzeug stehen, selbst wenn es ansonsten zur Abfahrt bereit wäre.

Automatisches Timeout 10 Sek.

Fahrzeug ausschalten

Das Fahrzeug wird vollständig abgeschaltet, solange ein Signal auf der Leitung anliegt, und anschließend wieder eingeschaltet.

Warten, bis der Akku geladen ist: mittel

Seit kurzem liefert Viessmann das Abzweigmodul für das CarMotion-System aus. Die Einstellung und Kalibrierung erfolgt mittels PC-Software über das USB-Programmierkabel.

Wie bei vielen Viessmann-Geräten üblich, lassen sich Grundeinstellungen über die Initialisierungsreihenfolge der Anschlusskabel festlegen. Detailsinstellungen erfolgen dann per Software.

bung, um alle Fahrzeuge zu kalibrieren, denn auf einer realen Anlage sind die Bedingungen ja nie überall gleich. Auch beim Vorbild testen die Autohersteller ihre Fahrzeuge auf Versuchsstrecken, bevor es in den Straßenverkehr geht. Ideal ist das Grundmodul auch für alle, die einfach mal in die Technik reinschnuppern und die Möglichkeiten ausprobieren wollen.

Vielleicht entwickelt sich passend zu dem Grundmodul auch eine Gruppe, die CarMotion-Treffen veranstaltet: Jeder bringt sein gestaltetes Grundmodul mit, das vor Ort dann mit den Grundmodulen anderer Teilnehmer zu einer großen Anlage verbunden wird. Gemeinsam wird dann mit LKWs, Bussen und Autos Betrieb gemacht.
Hans-Jürgen Götz

BEZUGSQUELLE



8460 Grundmodul	uvP € 159,95
8429 Magnetband	uvP € 14,50
8448 Abzweigmodul	uvP € 49,95
8462 Montagering, 3 Stück	uvP € 9,95
48289 Auffahrrampe	uvP € 25,95
<ul style="list-style-type: none"> • https://viessmann-modell.com • erhältlich im Fachhandel 	

Anzeige

Intellibox 3



Display mit Touchfunktion

Uhlenbrock
digital

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



Neue Bastelplatinen von modellbahnelektronik.ch

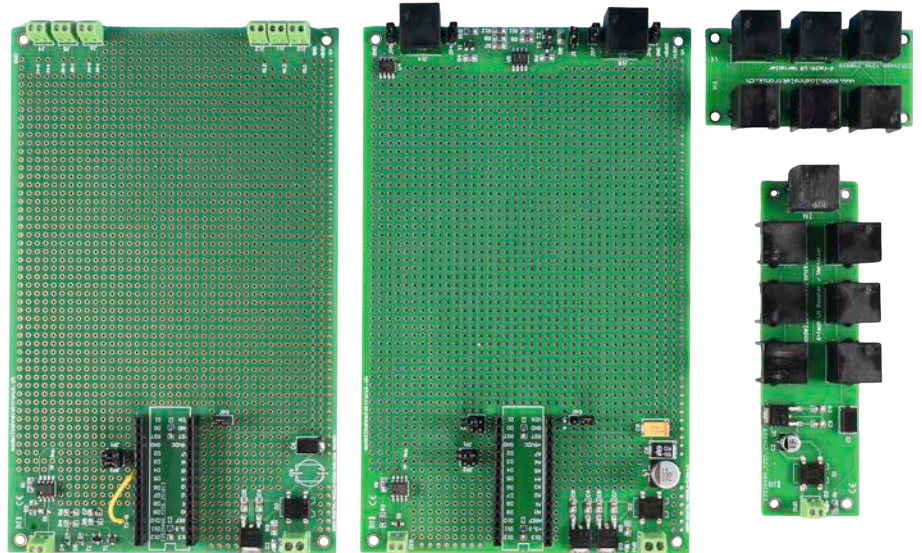
NICHT NUR FÜR ARDUINO-PROFIS

Bei manchen Produkten merkt man erst, dass sie gefehlt haben, wenn ein Hersteller auf die Idee kommt, diese umzusetzen. Weder das LocoNet-Shield für den Arduino Nano noch die DCC-Entwicklungsplatine mit der Hardware zum Senden von RailCom-Nachrichten hat es so bisher gegeben. Heiko Herholz hat sich die neuen Platinen angesehen.

Die Messe „Faszination Modellbau“ findet jeweils Anfang November in Friedrichshafen statt und hat sich in den letzten Jahren zu einer sehr beliebten Veranstaltung für Süddeutschland und die Schweiz entwickelt. Letzteres verwundert wenig, denn Friedrichshafen ist bequem per Fähre auch aus der Schweiz zu erreichen. Die Mischung macht es, und so gehen Besucher, ideelle Aussteller, Hersteller und Händler mit glücklichen Gesichtern nach Hause.

Günther Kreisler ist zwar bisher nur als Besucher da gewesen, machte aber auch so einen glücklichen Eindruck und hat mir eine gewisse Vorfreude auf diese Ausgabe beschert, denn er brachte mir ein paar Neuheiten mit, die er inzwischen auch schon auf modellbahnelektronik.ch anbietet.

Ich habe die vier Platinen der Größe nach sortiert und mit der kleinsten angefangen. Dabei handelt es sich um einen passiven Verteiler für sechspolige Modularkabel. Dieser kann zum Verteilen von LocoNet- und X-Bus-/XpressNet-Kabeln eingesetzt werden. Solche Verteiler sind auch bei anderen Herstellern erhältlich, aber dieser



Die neuen Entwicklungsplatinen für DCC, LocoNet und RailCom bringen viel grüne Fläche zum Experimentieren mit.
Alle Fotos: Heiko Herholz

hier zeichnet sich durch seine kompakte Größe auf einer Grundfläche von 63×30 mm aus. Mit einem Verkaufspreis von CHF 12,50 ist der Verteiler nicht nur für Schweizer Kunden eine preisliche Alternative und kann als „Beifang“ mitgenommen werden, wenn man ohnehin bei modellbahnelektronik.ch bestellt.

FÜR STROMHUNGRIGE LOCONET-GERÄTE

Der Modellbahnbus LocoNet hat sich in den letzten Jahren enorm verbreitet. Einige Geräte, wie Handregler und Stellpulte, beziehen ihre Stromversorgung direkt aus dem LocoNet. Vorgesehen ist dafür LocoNet-T, bei dem auf den beiden jeweils äußeren Adern des LocoNet-Kabels eine Gleichspannung anliegt, die zusammen mit dem Ground-Potential im Kabel als Stromversorgung genutzt werden kann. Einige Geräte benötigen eine ganze Menge Energie und so kann die Stromversorgung im LocoNet-T-Kabel schon mal knapp werden. Hier setzt der aktive LocoNet-Verteiler von mo-

dellbahnelektronik.ch an, bei dem über Schraubklemmen eine Stromquelle mit einer Spannung von etwa 15 Volt angeschlossen wird. Es kann wahlweise eine Gleich- oder Wechselspannung verwendet werden. Bis zu 500 mA können an den sechs Buchsen genutzt werden.

MIT LOCONET-HARDWARE

Schon seit einiger Zeit finden sich Entwicklungsplatinen mit RJ12-Buchsen im Shop von modellbahnelektronik.ch. Diese sind im Eurokartenformat und mit einem Sockel für einen Arduino Nano ausgestattet. Zusätzlich finden sich Bauteile für die Stromversorgung und für den Empfang des DCC-Signals auf der Platine. Die RJ12-Buchsen sind zwar ohne begleitende Bauteile, aber auf der Experimentierplatine findet sich genug Platz, um die für LocoNet benötigten Bauteile unterzubringen.

Nicht jeder lötet gerne und auch Hardcore-Bastler greifen heutzutage lieber zur Software-Entwicklungsumgebung als zum Lötkolben. Hier setzt das neue „Digital-

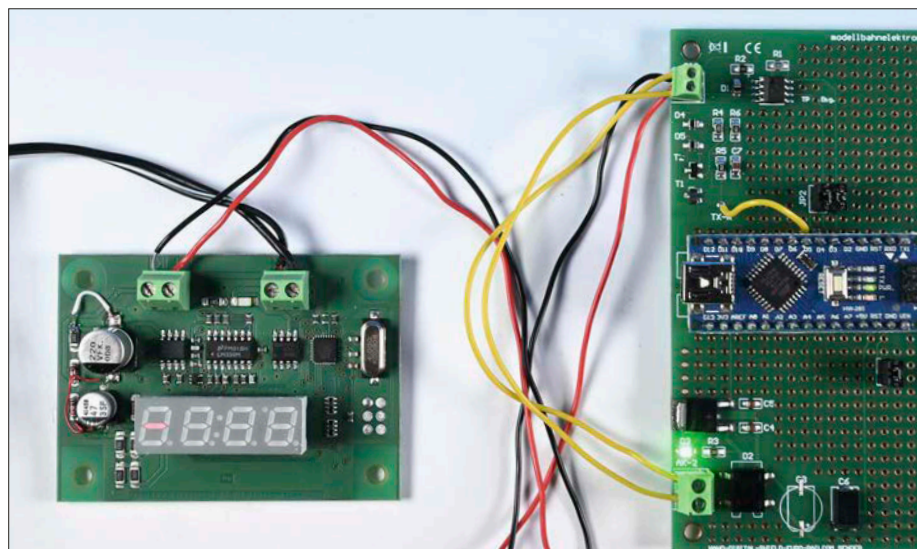
Development-Shield mit LocoNet Interface“ an, denn auf dieser Platine sind bereits alle nötigen Bauteile zum Senden und Empfangen von LocoNet-Nachrichten vorhanden. Das Eurokartenformat dieser Platine bringt viel Platz für eigene Entwicklungen mit. Ein Stecksockel nimmt wieder einen Arduino Nano auf. Mit der LocoNet-Library ist es so möglich, in wenigen Minuten lauffähige Ergebnisse zu bekommen, wenn man die Beispiele dieser Bibliothek verwendet und als Basis für eigene Projekte nutzt.

Schaut man in den Schaltplan der neuen Platine, dann entdeckt man schnell noch ein paar Leckerbissen: Neben den Bauteilen für eine 5-Volt-Stromversorgung sind auch die Bauteile für 12 Volt vorhanden, so wie es für LocoNet gelegentlich benötigt wird. Auch auf dieser Platine findet sich ein Optokoppler für den DCC-Empfang mit dem Arduino. Das DCC-Signal kann über eine Jumperverbindung in das LocoNet-Kabel durchgeschleift werden. Man bekommt hier quasi LocoNet-B. Da auch ein LocoNet-Pullup vorhanden ist, kann man die Platine als Startpunkt für ein eigenes LocoNet verwenden.

Insgesamt ergeben sich mit dieser Platine zahlreiche ungewöhnliche Möglichkeiten, für die man allerdings selbst noch etwas Software schreiben muss. Einige Dinge sind mit den vorhandenen Arduino-Bibliotheken sicherlich schnell lösbar.

MIT RAILCOM-SENDER

Das „Digital-Development-Shield mit RailCom TXD Interface“ weist ebenfalls das Eurokartenformat auf und bringt neben viel Experimentierfläche auch wieder die Bauteile für die DCC-Decodierung mit. Neu ist



Noch zeigt die RailCom-Anzeige von Lenz nichts an, da es bisher keine passende Arduino-Bibliothek gibt, mit der RailCom-Nachrichten gesendet werden können. Was schon funktioniert, ist das Empfangen von DCC-Nachrichten mit der NmraDcc-Bibliothek.

die Hardware zum Senden von RailCom-Nachrichten als Antwort auf CV-Lesebefehle auf dem Hauptgleis oder auch zum Senden der eigenen Adresse im Kanal 1.

Das Board ist eine Herausforderung, denn es existiert zwar mit der NmraDcc-Bibliothek eine gute Möglichkeit zum Decodieren von DCC-Nachrichten und dem Erschaffen individueller Zubehördecoder, aber bisher ist keine Bibliothek bekannt, mit der RailCom-Nachrichten gesendet werden können. Das Erstellen einer solchen

Bibliothek kann basierend auf der vorhandenen DCC-Bibliothek erfolgen, benötigt aber vertiefte Kenntnisse, damit sich Timer und Interrupts nicht gegenseitig behindern.

Vermutlich ist es sinnvoll, einen komplett neuen Ansatz zu wählen, der von Anfang an bei der DCC-Decodierung auch das Senden der RailCom-Nachrichten in der Austastlücke berücksichtigt.

Die neuen Platinen von Günther Kreischer bieten auf jeden Fall viel Bastelspaß.
Heiko Herholz

BEZUGSQUELLE

Digital-Development-Shield mit RailCom TXD
 Digital-Development-Shield mit LocoNet
 6-fach passiver LN Verteiler / HUB
 6-fach aktiver LN Verteiler / HUB
 • <https://www.modellbahnelektronik.ch>
 • erhältlich direkt



uvP CHF 22,95
 uvP CHF 24,95
 uvP CHF 12,50
 uvP CHF 21,50

— Anzeige —

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

HIER ist Platz für Ihre Anzeige



Kontakt:
Bettina Wilgermeir
Tel. 089/13 06 99 523
bettina.wilgermeir@verlagshaus.de

MODELLBAHN DIGITAL PETER STAERZ NEU
 Digitaltechnik preiswert und zuverlässig

Businterface 3

- Modul zur Erzeugung des Selectrix-Busses mit integriertem Interface zur Realisierung des Schaltens und Meldens einer Modellbahnanlage über den SX-Bus in Verbindung mit einem Computer
- In der Steuerungssoftware kann nun das ZS1 Protokoll ausgewählt werden
- Im Unterschied zum Trix-Standard ist die Rückmeldegeschwindigkeit beim ZS1 Protokoll höher, was besonders bei umfangreichen Anlagen sinnvoll ist
- Der PC muss im ZS1 Protokoll nicht pollen

Businterface 3	Bausatz	49,90€
Businterface 3 Z	Fertigmodul	75,50€
PIC Businterface 3	Softwareupdate Businterface 3	13,00€
G 523	Gehäuse Businterface	7,50€

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



Fahrregler 2035 von Digimoba

ANALOGUE ALTERNATIVE

Der neue Fahrregler 2035 von Digimoba bietet eine Steuerungsalternative für Analogbahner. Dank umschaltbarer Spannung und variabler PWM-Frequenz sind alle Motortypen möglich. Ein zuschaltbarer Gleichspannungsanteil sorgt für ruckfreies Anfahren. Heiko Herholz ist zwar eher der Digitalsteuerung zugewandt, hat aber auch noch ein paar analoge Triebfahrzeuge in seiner Sammlung, mit denen er das Gerät ausprobiert hat.

Viele verbinden mit einer Analogsteuerung einen alten Trafo und schlechtes Fahrverhalten. Das muss heutzutage nicht mehr sein, denn man kann durch Pulsweitenmodulation ein deutlich besseres Fahrverhalten erreichen. Das zeigt der neue Fahrregler 2035 von Digimoba eindrucksvoll. Als konsequente Weiterentwicklung des bewährten Modells 2031 konzipiert, bietet dieses Gerät eine optimale Anpassung an nahezu jeden Gleichstrommotor – vom robusten Klassiker bis zum hochempfindlichen Glockenankermotor.

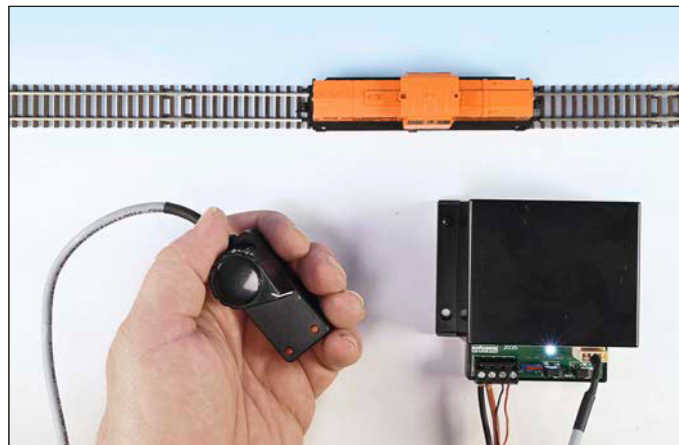
MAXIMALE FLEXIBILITÄT

Ein zentrales Merkmal ist die wählbare Fahrspannung zwischen 9 V und 12 V. Besonders Nutzer kleinerer Spurweiten wie N oder Z profitieren von der 9-Volt-Einstellung, da sie ein feinfühliges Regeln im unteren Geschwindigkeitsbereich erlaubt, ohne den Motor zu überlasten. Bei einer maximalen Spannung von 12 Volt kann man heutzutage auch gut analoge TT- und H0-Triebfahrzeuge betreiben. Mit einer Belastbarkeit von bis zu 1,7 A und einer integrierten elektronischen Überlastsicherung bietet das Gerät zudem ausreichend Reserven für längere Züge oder Doppeltraktionen.

Ein echtes Alleinstellungsmerkmal ist die stufenlos einstellbare PWM-Frequenz, die einen Bereich von 100 Hz bis 25.000 Hz abdeckt. Während herkömmliche Regler oft mit einer festen, niedrigen Frequenz arbeiten, die Motoren zum „Singen“ bringen kann, erlaubt die Hochfrequenz-Einstellung (ab ca. 10 kHz) einen nahezu lautlosen Betrieb – ideal für moderne Präzisionsantriebe.

PERFEKTE FAHREIGENSCHAFTEN

Herkömmliche Gleichstromfahrregler steuern die Geschwindigkeit über die reine Spannungshöhe. Das Problem: Bei niedriger Spannung fehlt oft das Drehmoment, um mechanische Widerstände zu



Der Handregler ist überraschend klein und bietet zusammen mit der Elektronik sehr gute Regeleigenschaften. Foto: Heiko Herholz

überwinden; die Lok fährt ruckartig an. Die Pulsweitenmodulation (PWM) des 2035 löst dies, indem sie stets die volle Spannung in kurzen Pulsen liefert, ganz ähnlich wie die Motoransteuerung durch Digitaldecoder funktioniert. Das Ergebnis ist ein seidenweiches Anfahrverhalten.

Der Regler bietet zudem die Möglichkeit, einen Gleichspannungsanteil zwischen 4 % und 50 % beizumischen. Dies erhöht das Drehmoment im kritischen Moment des Losfahrens zusätzlich. Wer hingegen rein analog fahren möchte, etwa bei sehr hochwertigen Glockenankermotoren, die Gleichspannung bevorzugen, der kann per Taster in den reinen Gleichspannungsmodus wechseln. Eine LED informiert dabei stets über den aktuellen Status: Dauerlicht signalisiert Gleichspannung, während ein rhythmisches Blinken den PWM-Betrieb anzeigt. Am Handgerät wird die Fahrtrichtung durch LEDs angezeigt.

EINFACHE BEDIENUNG

Trotz der technischen Komplexität bleibt die Bedienung intuitiv. Das Umschalten der Betriebsarten ist sogar während der Fahrt möglich, sodass der Anwender das Fahrverhalten direkt vergleichen und optimieren kann. Der Fahrregler beginnt bei echten 0 V und steigt linear an, was den typischen „Spannungssprung“ preisgünstiger Netzteile eliminiert.

Gefertigt wird der Handregler von Digimoba in Untersiemau und richtet sich an anspruchsvolle Analogbahner, die das Beste aus ihren Schätzen herausholen wollen.

Heiko Herholz

BEZUGSQUELLE

- 2035 Analog-Fahrregler
- <https://www.digimoba.de>
- erhältlich direkt



uvP € 78,00

Planen - bauen - steuern

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



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 Neuheitenreport 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 Projekte zum Selberbauen.

Jetzt Magazin Ihrer Wahl testen und Geschenk sichern unter





Digitalversion des SBB Twindexx von Roco in H0

LICHT IM SBB-DOSTO

Die 2025er-Hauptneuheit von Roco im H0-Maßstab war der Twindexx der SBB in achtteiliger Ausführung. Ende des Jahres kam das Modell in den Handel. Sebastian Koch hat die digitale Version der IR-200-Ausführung hier unter die Lupe genommen.

In den Neuheiten 2023 kündigte Roco die Umsetzung des achtteiligen Doppelstock-Triebzuges der Baureihe RAbe 502 der SBB an. Das von Bombardier entwickelte Vorbild verkehrt in der Schweiz als IC- und IR-Ausführung in einer vier- und achtteiligen Variante. Die Roco-Konstrukteure setzten als Erstes die achtteilige IR-Version um. Ende 2025 gelangten die Modelle zur Auslieferung. Wir haben die achtteilige DCC-Variante hier unter die Lupe genommen.

ACHT UNTERSCHIEDLICHE WAGEN

Der in H0 2,3 m lange Triebzug besteht aus acht verschiedenen Wagen, die Roco vorbildgerecht umgesetzt hat. Die Inneneinrichtungen entsprechen dem Vorbild. Neben einer analogen Variante haben die Bergheimer auch digitale Soundvarianten in Gleichstrom (DCC)- und AC-Ausführung herausgebracht. Die Stromabnahme erfolgt von den Rädern der Endwagen.

Durch die stabilen elektrischen Kupplungen, die über seitliche Führungen verfügen, konnte der achtteilige Zug leicht und sicher zusammengestellt und auch wieder getrennt werden. Die vorbildgerechte Zusammenstellung des Zuges ist in der ausführlichen Anleitung mit einem Schaubild beschrieben. Die Wagen lassen sich aber auch anders kombinieren

Beim Twindexx der SBB hat Roco die Fahrgasträume der Doppelstockwagen vorbildgerecht beleuchtet. Zusätzlich sind unterschiedliche Front- und Schlussignale, die Fahrzielanzeiger und der Führerraum beleuchtet. Mit diesen Features macht der Zug auch nachts Spaß auf der Modellbahn.

Alle Fotos: Sebastian Koch

und fahrfähig ist der Zug auch als theoretischer Dreiteiler aus den End- und dem Motorwagen. Die Zugkomposition besteht aus dem Motorwagen, der an dritter Stelle im Zug läuft. Hier sind beide Drehgestelle mit je einem Motor versehen. Über Schnecken-Stirnradgetriebe werden alle Achsen des Wagens angetrieben.

Im Motorwagen ist ein ZIMO-Decoder verbaut, der Antrieb und Licht steuert. Auch der Lautsprecher der Soundversion befindet sich im Motorwagen. Die Lichtsteuerung der Endwagen übernehmen separate Decoder.

Soll der Motorwagen programmiert werden, so wird ein mitgeliefertes Kabel an die Kupplung des Wagens gesteckt. Das andere Ende verbindet man dann mit dem Programmier-

Die Beleuchtung des Führerraumes gibt einen guten Einblick auf den Arbeitsplatz des Triebfahrzeugführers. Schön ist, dass Roco die Innenwände hier hell lackiert hat. Fern- und Abblendlicht lassen sich digital schalten. Die Zugzielanzeiger geben die bernsteinfarbene Punktmatrix-Anzeige gut wieder.



gleis Ausgang an der Zentrale. Die Endwagen hingegen kann man einzeln oder gemeinsam direkt auf dem Gleis programmieren.

Der digitale Proband verfügte über Antriebs- und Bremsgeräusche. Zusätzlich sind Ansagen und bahnbetriebliche Dialoge abgespeichert. Bei den Lichtern sind das Spitzen- und Schlusslicht standardmäßig eingestellt. Ein weißes Licht hinten für Doppeltraktionen kann aber genauso geschaltet werden wie das Standlicht, das Notsignal oder an der Front das Fernlicht. Die Lichter der Führerstände lassen sich genauso über Funktionstasten regeln wie die Innenbeleuchtung und die illuminierten Zugzielanzeiger.

Beim Test fiel auf, dass der Zug mit mindestens 18 Volt Digitalstrom betrieben werden muss. Bei einer geringeren Spannung funktionierte das Licht im Obergeschoss der beiden Endwagen nicht. Laut Auskunft von Roco muss der Zug mit einer Gleisspannung von mindestens 18 Volt betrieben werden. Dies liegt am oberen Ende des von der Rail-Community empfohlenen Spannungsbereichs für H0. Zentralen von Roco arbeiten in diesem Bereich und sind daher ohne Einschränkung nutzbar. Einige Einsteigerzentralen anderer Hersteller arbeiten nur mit 16 Volt.

Bei diesem Modell kommen PluX16-Decoder zum Einsatz. In den beiden

Steuerwagen sind Funktionsdecoder im Einsatz, die Motor- und Lautsprecher-Ausgänge für Funktionen nutzen. Dies ist gemäß RCN-122 zulässig, muss aber beachtet werden, wenn Decoder anderer Hersteller genutzt werden sollen.

Sebastian Koch



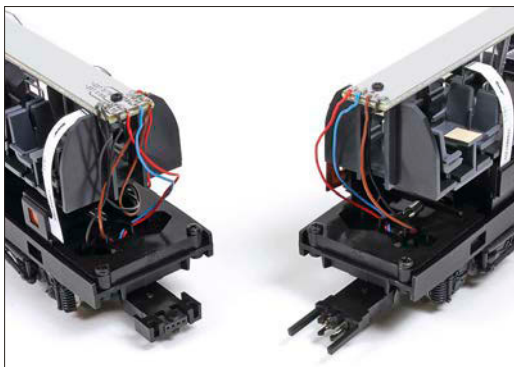
BEZUGSQUELLE

Twindexx RABe 502 der SBB

RABe 502 DCC/Sound Art.-Nr. 7710007
 RABe 502 AC/Sound Art.-Nr. 7720007
 uvP € 1.690,90

- www.roco.cc
- erhältlich direkt oder im Fachhandel

Die Inneneinrichtungen entsprechen exakt den nachgebildeten Wagen. Platinen mit LEDs über den Geschossen sorgen für die Beleuchtung der Innenräume. Flachbandkabel mit Steckverbindungen auf den Platinen versorgen die LEDs in den Zugzielanzeigern. In den Endwagen befinden sich hinter den Führerräumen Funktionsdecoder.



Links: Der achteilige Triebzug ist mit vierpoligen elektrischen Kupplungen verbunden. Zum Schutz der kleinen Stiftkontakte sind stabile Kunststoffführungen an der Kupplung vorhanden. Von den Kupplungen führen je vier Drähte auf die Lichtplatinen unter dem Dach der Wagen. Oben: Zum Programmieren des Motorwagens muss ein separates Kabel, welches an die Kupplung des Wagens angeschlossen wird, verwendet werden.

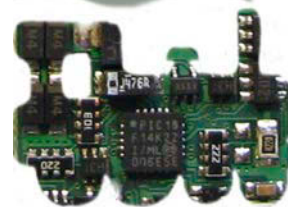
Anzeige

**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



Preisgünstige Elektronik für Ihre Modellbahn
<https://moba.rampino.de>



Fahrpult IB-Control 3 von Uhlenbrock

AUCH FÜR YAMORC

Von vorne betrachtet unterscheiden sich Intellibox 3 und IB-Control 3 nur durch den Aufdruck.

Alle Abbildungen: Heiko Herholz



Bereits seit dem letzten Herbst wird die Intellibox 3 von Uhlenbrock ausgeliefert. Rüdiger Uhlenbrock und sein Team haben nun nachgelegt. Für die neue Box wurde ein Softwareupdate bereitgestellt und auch die IB-Control 3 wird jetzt ausgeliefert. Heiko Herholz hat sich das neue Fahrpult angesehen und erklärt auch gleich, was die IB-Control 3 mit YaMoRC zu tun hat.

Im Programm des noch recht jungen Digitalherstellers YaMoRC gibt es eine große Lücke: Es sind keinerlei haptische Fahrpulte oder Handregler erhältlich. Das macht grundsätzlich nichts, denn die YaMoRC-Digitalzentrale YD7010 und die aus einem Digikeijs-Produkt per Cross-Update entstandene YD7001 sind mit X-Bus- und LocoNet-Anschlüssen ausgestattet. Außerdem bieten beide Zentralen USB sowie Netzwerk und WLAN mit der Unterstützung mehrerer Netzwerkprotokolle. Ferner lassen sich Infrarot-Handregler betreiben. Dadurch gibt es für Besitzer der YaMoRC-Zentralen eine breite Auswahl an Bedienmöglichkeiten.

Am LocoNet-Anschluss der YD-Zentralen kann man neben normalen Handreglern auch eine IB-Control II von Uhlenbrock verwenden. Diese ist eine Intellibox II mit reduziertem Innenleben, die aber alle Bedienfunktionen der IB II mitbringt. Betrieben wird die IB-Control II direkt am LocoNet-T. Dies war bisher eine hervorragende Kombination. Allerdings hat Uhlenbrock schon vor rund einem Jahr die Fertigung der IB-Control II eingestellt.

KOOPERATION ZWISCHEN UHLENBROCK UND YAMORC

Karst Drenth ist der Mann hinter YaMoRC und Inhaber der Firma „Drenth Design & Consulting B.V.“. In dieser Eigenschaft ist er bereits seit Jahren für Uhlenbrock aktiv und hat das Bedienteil mit dem farbigen Touchdisplay sowie ein paar andere Kleinigkeiten der neuen Intellibox 3 entwickelt. Auch in die andere Richtung läuft die Kooperation: Karst Drenth lässt alle YaMoRC-Elektronikkomponenten bei Uhlenbrock in Bottrop fertigen. Da auch der räumliche Abstand zwischen beiden Firmen einigermaßen überschaubar ist, haben alle Beteiligten etwas davon, auch wir Modellbahner, da bei Karst Drenth so mehr Zeit für spannende Neuentwicklungen zur Verfügung steht.

IB-CONTROL 3

Schon zusammen mit der Ankündigung der Intellibox 3 hat Uhlenbrock gleich auch eine IB-Control 3 als zusätzliches Gerät bekanntgegeben. Das Konzept ist geblieben: Die IB-Control 3 kommt im bewährten Uhlenbrock-Gehäuse und bietet genauso wie die IB3 ein vollfarbiges Touch-Display. Auf der Vorderseite sind beide Geräte nur am unterschiedlichen Gehäuse-Aufdruck zu unterscheiden. Ganz anders sieht es auf der Rückseite aus, denn die zahlreichen Anschlussmöglichkeiten der Digitalzentrale fehlen bei der IB-Control 3. Vorhanden sind nur zwei parallel geschaltete LocoNet-Buchsen, die zum Anschluss der IB-Control 3 dienen. Vorgesehen ist die Nutzung von LocoNet-T. Die Nutzung von LocoNet-B ist grundsätzlich auch möglich, wird aber nicht in jedem Fall funktionieren. LocoNet-B ist zum Anschluss von Boostern gedacht und bringt daher das benötigte Gleissignal mit. Wird die IB-Control 3 an Loco-



Die Intellibox 3 (links) bietet zahlreiche Anschlüsse für die unterschiedlichsten Dinge, die bei der IB-Control 3 (rechts) nicht vorhanden sind, da hier nur der LocoNet-Anschluss und der Steckplatz für die SD-Karte gebraucht werden.

Net-B angeschlossen, dann sorgt ein Gleichrichter im Gerät dafür, dass das Gleissignal zur Stromversorgung des Fahrpultes genutzt wird. Das funktioniert allerdings nur, wenn die Digitalzentrale ausreichend Strom auf dem Gleissignal des LocoNet-B liefert. Bekannt ist, dass es mit dem LocoNet-B der DAISY-II-Zentrale nicht funktioniert. Bei der YaMoRC-Zentrale YD7010 und bei der Intellibox 3 von Uhlenbrock sieht es aber schon wieder anders aus: Hier kann auch LocoNet-B genutzt werden.

Die zweite LocoNet-Buchse auf der Rückseite der IB-Control 3 kann zum Anschluss weiterer LocoNet-Geräte genutzt werden. Kommen hier weitere IB-Control 3 zum Einsatz, dann kann es nötig werden, eine LocoNet-Stromeinspeisung zu verwenden. Uhlenbrock sieht hier den LocoNet-Verteiler 62260 und ein Netzteil 62270 vor. Grundsätzlich kann man auch mit ein paar Bauteilen etwas selbst basteln, man sollte aber immer eine Strombegrenzung einbauen, damit nicht mehr als 400 mA im LocoNet-Kabel fließen. Bei größeren Strömen kann es zu einer Erwärmung bis hin zu der Gefahr eines Schmelzbrandes kommen.

DATENAUSTAUSCH PER SD-KARTE

Genauso wie die Intellibox 3 ist die IB-Control 3 ebenfalls mit einem Steckplatz für eine handelsübliche SD-Karte ausgestattet. Auch bei der IB-Control 3 können die verschiedenen Datenbanken der Kiste auf der SD-Karte gespeichert werden. Das dient nicht nur der Datensicherung, auch Fahrstraßenkonfigurationen können so zwischen verschiedenen Geräten ausgetauscht

werden. Außerdem kann die IB-Control 3 per SD-Karte Softwareupdates bekommen und so immer auf dem aktuellen Stand bleiben. Fortschritte in der Bedienoberfläche der Intellibox 3 sollen jeweils parallel auch für die IB-Control erfolgen und bereitgestellt werden.

SYSTEMINTEGRATION

Die IB-Control 3 arbeitet natürlich perfekt mit der Intellibox 3 zusammen und fungiert als zusätzliche Bedieneinheit. Dabei stehen alle Funktionen auf dieser Ebene erneut und unabhängig zur Verfügung. Das heißt, die IB-Control 3 besitzt eine eigene Lokdatenbank, Zubehördatenbank und sogar eine eigene Fahrstraßensteuerung.

Möchte man Einträge aus der Intellibox 3 auf die IB-Control 3 übernehmen, dann ist dafür der Weg über die SD-Karte nötig: Man sichert einfach die Lokdatenbank der Intellibox 3 auf die SD-Karte und liest diese

anschließend auf der IB-Control 3 wieder ein. Eventuell wird es später auch eine Möglichkeit für den Austausch einzelner Datensätze per LocoNet geben. Bequem wäre es noch, wenn Karst Drenth ein Tool erstellen würde, mit dem man die Lokdatenbank bequem am PC bearbeiten kann.

MEHR ALS DAS VORGÄNGERMODELL

Das Konzept der IB-Control 3 ist einfach: Es stehen grundsätzlich alle Dinge zur Verfügung, die mit der Intellibox 3 möglich sind. Im Vergleich zum Vorgängermodell IB-Control II sind sogar Dinge hinzugekommen, denn die IB-Control 3 beherrscht auch alle Programmierfunktionen. Diese werden nicht an allen LocoNet-Zentralen funktionieren, sind aber auf jeden Fall mit der Intellibox 3 und der YD7010 möglich. Neu ist auch ein integrierter Infrarotempfänger für die Iris-Fernbedienungen von

Die Digitalzentrale YD7010 von YaMoRC zeigt sich überaus kommunikativ. Mit der IB-Control 3 gibt es nun auch passend dazu Handregler, Stellpult und vieles mehr.





Die IB-Control 3 bietet genauso wie die IB3 ein vollfarbiges Touch-Display.

Uhlenbrock (bei Piko Digi-Fern) und die Power Control-Sticks von Märklin. Dadurch wird der Infrarotempfang im Anlagenraum verbessert.

YAMORC-INTEGRATION

Bei der IB-Control 3 werden die Vorteile der engen Zusammenarbeit zwischen Karst Drenth und Uhlenbrock auch für YaMoRC-Kunden sichtbar, denn die IB-Control 3 ist nun das ideale Bediengerät für die Digitalzentralen YD7010 und YD7001. Aktualisiert man diese Geräte auf den aktuellen Stand, dann kann man das Boostermanagement der IB-Control 3 nicht nur für Booster von Uhlenbrock und YaMoRC nutzen, auch die in der YaMoRC-Digitalzentrale integrierte Endstufe lässt sich überwachen. Das funktioniert ganz einfach, indem man

Der Status des Gleisausgangs der YD7010 wird in der IB-Control 3 angezeigt. Mit der passenden Booster-Konfiguration kann man direkt per Touch-Bedienung einzelne Booster ein- und ausschalten.



Zur Zusammenarbeit mit der IB-Control 3 liefert YaMoRC ein Update für die YD7010.

die Artikelnummer der Zentrale in der Konfigurationsseite zum Boostermanagement auf der IB-Control 3 eingibt.

Beim Betrieb des neuen Uhlenbrock-Fahrpults an den YD-Zentralen lassen sich auch andere Dinge einer YaMoRC-Umgebung nutzen, so zum Beispiel die Anzeige von RailCom-Meldungen der Gleisbelegtmelder YD6016LN-RC.

Es bleibt abzuwarten, ob die IB-Control 3 noch weitere YaMoRC-Spezialitäten nachgeliefert bekommt. Denkbar wären hier zum Beispiel Anzeige und Konfigurationsmöglichkeiten für den YaMoRC-Bus ES-Link oder auch Schaltmöglichkeiten für DCCext. Mit der Kombination aus YaMoRC-Zentrale und IB-Control 3 ergeben sich ganz neue Möglichkeiten. So kann man die Zentrale unter der Anlage montieren, baut eine LocoNet-Verkabelung auf

Die integrierte Modellzeituhr in Intellibox 3 und IB-Control 3 ist jetzt funktionstüchtig und kann bei Bedarf auch die Rolle des Uhrenmasters im LocoNet übernehmen.



Für die Intellibox 3 steht bei Uhlenbrock das erste Update auf Version 1.2.00 bereit.

und steckt die IB-Control immer an der Stelle ein, an der sie gebraucht wird.

UPDATES

Wie gewohnt, versorgt Karst Drenth seine Produkte mit Updates. Das gilt auch für die Intellibox 3. Für diese steht auf der Uhlenbrock-Webseite immer die aktuelle Version der Konfigurationssoftware bereit. Öffnet man das Menü für die USB-Konfiguration, dann kann man an dieser Stelle überprüfen, ob es für die angeschlossene Intellibox 3 ein Update gibt und dieses auch gleich installieren. Die aktuelle Version 1.2.00 beseitigt etliche Fehler der Erstausslieferung. Eine Installation lohnt sich daher in jedem Fall. Frisch von Uhlenbrock gelieferte Zentralen sind bereits mit der neuesten Firmware ausgestattet.



Die IB-Control 3 bietet auch die Programmiermaske für Decoder.

Die Webseite von Uhlenbrock ist in der letzten Zeit nur schwer erreichbar. Uhlenbrock hat nun ein Provisorium eingerichtet, das zwar optisch sehr einfach ist, aber alle nötigen Dinge zum Download anbietet. Praktisch ist, dass man nun mit nur wenigen Mausklicks alle Bedienungsanleitungen



Datensicherung und Datenaustausch können per SD-Karte erfolgen.

in Zip-Dateien bekommen kann. Diesen Service sollte Uhlenbrock dauerhaft beibehalten.

Die IB-Control 3 ergänzt die Digitalzentralen von Uhlenbrock und YaMoRC hervorragend und ist überaus praktisch.

Heiko Herholz

Uhlenbrock Uhlenbrock Elektronik
Elektronik

Produkt Beschreibungen

- ▶ Decoder Beschreibungen
Zip-Datei mit den Anleitungen aller aktuellen Decoder und Zubehör
...
Artikelnummern 7****
<https://uhlenbrock.de/Download/Decoder-Beschreibungen.zip>
- ▶ Sound-Modul und Sound-Decoder Beschreibungen
Zip-Datei mit den Anleitungen aller aktuellen Sound-Decoder und Sound-Director und MP3-Sound-Module
Artikelnummern 3****
<https://uhlenbrock.de/Download/Soundmodul-Beschreibungen.zip>
- ▶ Digitalzentralen
Zip Datei mit den Beschreibungen der Intellibox 3, Daisy Zentrale Funk-Master
Artikelnummern 64***, 65*** und 66***

Die provisorische Uhlenbrock-Homepage ist praktisch, denn hier gibt es alle Anleitungen in nur wenigen ZIP-Dateien.

BEZUGSQUELLE

IB Control 3 uvP € 499,00
 • <https://www.uhlenbrock.de>
 • erhältlich im Fachhandel

— Anzeige —

Frühjahrsneuheit 2026 - Die V100 DR in H0

ESU

Schaltbarer Raucherzeuger mit Rauchaustritt synchron zum LokSound



Abnehmbares, von Magneten gehaltenes Dach

FORMNEUHEIT!

- LokSound 5 Decoder für DCC, Motorola®, M4 und Selectrix-Betrieb
- Glockenankermotor mit Schwungmasse
- Universalelektronik mit Steckschleifer und Schiebeschalter zum Umschalten zwischen Zweileiter- und Mittelleiterbetrieb
- Digitalisierte Originalgeräusche eines Dieselmotors 12 KVD 18/21
- Separat angesetzte Griffstangen, Trittstufen teilweise durchbrochen
- Filigrane mehrteilig ausgeführte Gitter an den Seiten des langen Vorbaus
- Digital schaltbare Kupplung
- Feinst detaillierter, mehrfarbig ausgeführter Führerstand, Lokführerfigur

Scannen Sie den QR-Code, um mehr über unsere V100 DR zu erfahren!



Art.-Nr. 31764 111 002 LDK

Art.-Nr. 31760 V100 201 DR

Art.-Nr. 31762 202 594 DB

Art.-Nr. 31761 110 243 DR

Art.-Nr. 31763 110 030 DR



Digitaler Kran im Märklin StartUp-Programm

SPIELSPASS FÜR JUNG UND ALT

Wer kennt ihn nicht, den kleinen Spielkran, den Märklin seit Jahrzehnten immer mal wieder in überarbeiteter Form auflegt? Aktuell findet er sich gleich zweimal im Programm: als gelber Kran mit Handkurbel und als die uns hier interessierende grau gewandete und digital steuerbare Variante.

Bereits 2006 gab es eine digitale Variante des Krans in mehreren Auflagen (46715/46716/46717). Damals experimentierte Märklin mit verschiedenen Antriebskonzepten und setzte auf Piezo-Motoren für kontrollierte langsame Bewegungen. Die Piezo-Technik konnte sich nicht durchsetzen, und so dauerte es fast 20 Jahre, bis wieder ein einfacher Digitalkran entwickelt wurde. Stand der heutigen Technik sind kleine Getriebemotoren. Als Decoder hat man ins hauseigene Sortiment gegriffen und setzt einen mLD3 mit 21mtc-Schnittstelle ein.

Das grundsätzliche Konzept ist bekannt: Es sind drei Bewegungsmöglichkeiten vorgesehen: Heben und Senken des Auslegers, Heben und Senken des Kranhakens und, last but not least, Drehen des Kranhauses. Die ersten beiden Bewegungen haben offensichtliche mechanische Grenzen durch Erreichen einer Endlage oder durch die Seillänge. Aber auch das Drehen des Kranhauses ist nicht endlos möglich. Märklin hat sich gegen den Einsatz von Schleifringen entschieden und Kabel durch den Drehzapfen vom Wagenteil ins Kranhaus gelegt. Aus der Mittelstellung heraus sind nach rechts und nach links jeweils fast 360°-Drehungen möglich, bevor ein mechanischer Anschlag erreicht wird. Diese Drehmöglichkeiten sind im normalen Spielbetrieb völlig ausreichend. Wichtig ist, das Kranhaus nach Einsatzende vor dem Ablegen des Auslegers auf dem Hilfswagen wieder in die Mittelstellung zu bringen. Andernfalls wird der Ausleger den Wagen bei der Fahrt aus der Kurve drücken, wenn diese in Richtung des inneren Anschlags führt.

Wie alle Märklin-Modelle meldet sich auch der Kran per mfx direkt bei einer entsprechend befähigten Zentrale an. Alternativ ist er über die DCC-Adresse 3 oder unter MM mit Adresse 60 erreichbar. Auch mit einem der in StartUp-Packungen meist mitgelieferten



einfachen Joysticks ist der Kran steuerbar. Hier muss der Adressschalter in die Position mit drei Punkten gebracht werden.

Die drei Bewegungsoptionen sind auf die Funktionen F1, F2, F3 gemappt. Mit einer der Funktionen legt man fest, was man bewegen möchte, mit dem Fahrregler bestimmt man dann Richtung und Geschwindigkeit. Zum Bewegen eines anderen Elements genügt es nicht, die nächste Funktion einzuschalten. Die bisherige muss auch ausgeschaltet werden, sonst reagiert das Modell nicht. Die eingebaute Elektronik sorgt also dafür, dass je nach Funktionszustand einer der drei Getriebeantriebe an den Motorausgang des Decoders gelegt wird.

Die Dynamik der Bewegungen kann wie bei einer Lok angepasst werden. So ist es z. B. möglich, die Höchstgeschwindigkeit zu begrenzen oder die Anfahr- und Bremsverzögerung aus- und einzuschalten. Erreichen die Bewegungen ihre mechanischen Endpunkte, stoppen sie entweder oder werden intern umgekehrt. Der Kranhaken fährt z. B. automatisch wieder hoch, wenn der Haken den am weitesten abgesenkten Punkt erreicht hat.

Von unten erwartet den Modellbahner Technik fast wie vor 70 Jahren: Blechfahrwerk mit Zapfenachsen, Relex-Kupplungen.





Bei einer CS3 meldet sich der Kran automatisch per mfx an und kann sofort gesteuert werden.



Automatische Anmeldung des Krans an einer Mobile Station 2

FAZIT

Der Kran ist ein gutes Beispiel dafür, wie man mit einer klaren und einfachen Benutzerschnittstelle viel Spielfreude bereiten kann. Richtet man sich ein paar zu kranende Objekte her, vergeht die Zeit wie im Fluge, bis z. B. der Flachwagen leergeräumt ist und die „Frachtstücke“ fein säuberlich nebeneinander auf der „Ladestraße“ abgestellt sind. So zumindest ging es mir, als ich den Kran auf einem Stück Gleis zum Probieren bei mir auf dem Schreibtisch hatte. Ein paar Tage später habe ich die Übung wiederholt und seither hole ich mir den kleinen Kran regelmäßig auf den Tisch. Aktuell denke ich darüber nach, wie der Kran mit einem Magneten oder einer Schaufel versehen werden könnte.

Hans-Dieter Mayer

Im Inneren sorgen zwei Getriebemotoren dafür, dass die Seile aufgewickelt werden. Der Decoder ist ein normaler mLD3.

Alle Fotos: Hans-Dieter Mayer



DAS VORBILD UND FRÜHE MODELLUMSETZUNGEN

Schon 1956, als Märklin erstmals einen Kran des hier besprochenen Typs ins Programm nahm, wurde die Vorbildfrage gestellt – und von Märklin Ende der 1960er-Jahre beantwortet: Das Modell gibt einen Kranwagen eines Hilfszuges von Krupp-Ardelt wieder. Oftmals wurden diese kleinen 2,7-t-Krane auch als Kohlekrane eingesetzt. Der Märklin-Modellausführung merkt man ihr Alter an: Zwar sind die Grundabmessungen in Ordnung, die konkrete Ausführung ist jedoch stark vereinfacht und kommt ohne Glaseinsätze und Zurüstteile aus. Hieran hat Märklin im Laufe der vielen Auflagen nichts Grundsätzliches geändert. Dem Ruf der Modellbahner nach Vorbildtreue begegnete man, indem die Krannachbildungen – die mit manueller Kurbel und die hier betrachtete digitale – ins vereinfachte StartUp-Programm geschoben wurden.



Abb. 171 Kranwagen eines Hilfszuges Vorbild des MÄRKLIN-Kranwagens 4611

Abbildung aus „Die Märklin-Bahn H0 und ihr großes Vorbild“, Märklin 0310, 1968; der Bildnachweis lautet „Krupp-Ardelt, Wilhelmshaven“.

Der dritte Motor sitzt senkrecht in der Rückwand und sorgt für das Drehen des Kranhauses.



Das voll ausgefahrne Seil ist vom Ausleger bis zur Kugel ca. 150 mm lang. Im Bild reicht der Kranhaken dadurch rund 60 mm unter die Schienenoberkante.

BEZUGSQUELLE

- Kranwagen-Set 46719 uvP € 179,99
- <https://www.maerklin.de/de/produkte/details/article/46719>
- erhältlich im Fachhandel

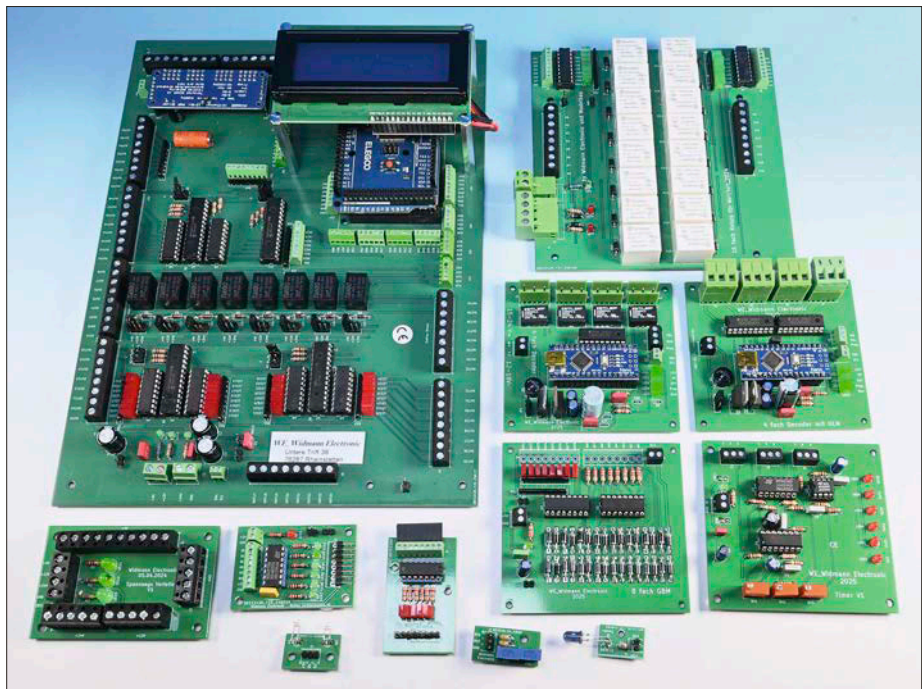




Neuer Hersteller: Widmann Electronic

EIN ERSTER ÜBERBLICK

Neue Hersteller mit frischen Ideen beleben oftmals den Markt. Ulrich Widmann ist ein neuer Anbieter im Bastelsegment und bringt praktische Produkte für die Anlagenautomatisierung. Basis dafür sind Arduinos und der I2C-Bus. Mit dem Mega_PC_207 auf der Fläche einer DIN-A4-Seite ist vermutlich auch der größte DCC-Zubehördecoder der Welt entstanden. Heiko Herholz hat sich die Produkte des neuen Herstellers angesehen.



Die Produkte von Widmann bieten neue Möglichkeiten. Beeindruckend ist der große Mega_PC_207 mit mehr als hundert nutzbaren Anschlüssen.

Beim Auspacken dieses Pakets habe ich den Mund vor Staunen nur mühsam wieder zubekommen. Widmann Electronic ist ein neuer Hersteller, der möglicherweise eine kleine, aber doch vorhandene Marktlücke schließt. Klar ist auf jeden Fall, dass Widmann den größten DCC-Zubehördecoder der Welt liefert: Die Platine des Mega_PC_207 hat die Abmessungen von 270 × 197 mm und ist bis zu 6 cm hoch. Herzstück ist ein Arduino Mega, dessen Anschlüsse voll genutzt werden können. Das sind zunächst die 53 digitalen Anschlüsse, die wahlweise als Ein- oder Ausgang arbeiten können. Außerdem bietet der Arduino Mega noch 16 weitere Anschlüsse, die eigentlich analoge Ein- und Ausgänge sind, aber auch als Digital-Anschlüsse genutzt werden können. Auf dem Mega_PC_207 sind alle Anschlüsse des Arduino Mega auf Schraubklemmen geführt, auch die analogen Anschlüsse.

Ebenfalls mit Schraubklemmen erfolgt der Anschluss des DCC-Signals. Dieses wird über einen Optokoppler geführt und vom Arduino Mega verarbeitet. Oberhalb

des Mega thront ein vierzeiliges LCD-Display mit 20 Zeichen pro Zeile. Das LCD-Display wird per I2C angesteuert. Ebenfalls per I2C wird ein aufgesetzter PCA9685-Baustein angesteuert. Dieser bietet 16 PWM-Ausgänge, die an Schraubklemmen bereitgestellt werden. Bei Bedarf können diese Ausgänge auch zur Ansteuerung von Servoantrieben genutzt werden.

Weiter geht es auf der großen Platine mit dem I2C-Bus, an dem vier MCP23017 hängen, deren Adressen über Jumper einstellbar sind. Die MCP-ICs bieten weitere 48 Ausgänge und 16 Eingänge. 8 dieser Ausgänge sind direkt mit Relais verbunden, die jeweils einen Umschalter bieten. Leuchtdioden zeigen den Schaltzustand an.

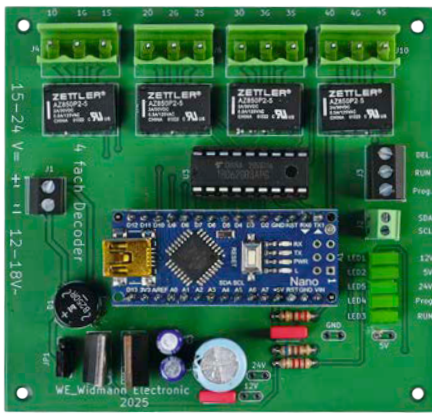
Insgesamt lassen sich mit dem Mega_PC_207 mehr als 100 Ausgänge schalten. Wer mag, kann nur mit dieser Platine schon eine kleine Anlage steuern. Die Platine wird mit einer Testsoftware geliefert. Für den Praxiseinsatz muss eine eigene Arduino-Software erstellt werden. Es empfiehlt sich, als Basis die NMRA-DCC-Bibliothek zu verwenden.

ERWEITERUNGEN

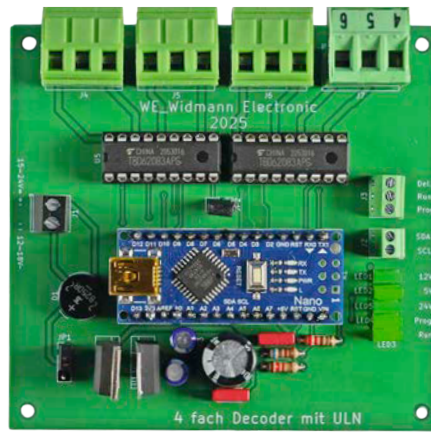
Der 8-fach-Gleisbesetzmelder kann zwar auch einzeln oder in einem anderen Zusammenhang eingesetzt werden, gedacht ist er für den Einsatz zusammen mit dem Mega_PC_207. Die Eingänge des Gleisbesetzmelders werden mit isolierten Gleisabschnitten verbunden. Für jeden Abschnitt steht auf der Platine eine LED bereit, die eine Belegmeldung anzeigt. Die acht Ausgänge können mit Eingängen des Mega_PC_207 verbunden und dort dann ausgewertet werden.

Zur Ansteuerung von Weichen ist im Widmann-System ein 16-fach-Relaismodul vorgesehen. Die 16 Eingänge des Bausteins werden mit Ausgängen der großen Platine verbunden. Auch hier erfolgt die Anzeige der Schaltzustände durch LEDs. Gedacht ist die Platine zum Ansteuern von Weichenantrieben und Formsignalen.

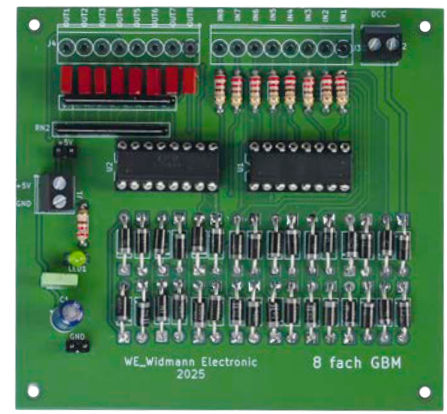
Widmann bietet als Ergänzung je einen Schaltdecoder mit vier Relais beziehungsweise zwei ULN-Treiberbausteinen an. Beim ULN-Decoder können bis zu 8 Aus-



Diese Schaltdecoderplatine bietet bistabile Relais und wird genauso wie die Platine...



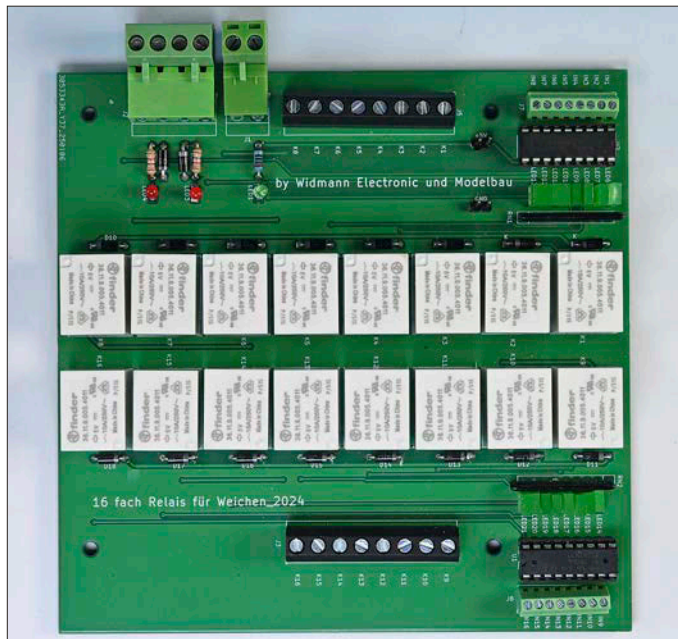
... mit ULN-Treiber per I2C angesteuert. Für lokale Intelligenz sorgen Arduinos.



Der Gleisbelegtmelder arbeitet mit Dioden und zeigt Belegungen direkt an.

gänge genutzt werden. Der Relais-Decoder bietet vier voneinander unabhängige Umschalter. Eingesetzt werden bistabile Relais, sodass die Schaltzustände auch erhalten bleiben, wenn die Stromversorgung getrennt wird. Beide Platinen sind mit einem Arduino Nano ausgestattet, der individuell programmiert werden kann. Der Clou ist die Ansteuerung im Betrieb, denn hier kommt nicht etwa DCC zum Einsatz, sondern I2C. Auch diese beiden Platinen sind zum Anschluss an die große Mega_PCA_2025-Platine gedacht.

Weiter geht es mit etwas kleineren Platinen: Widmann bietet zwei verschiedene Lichtschrankenlösungen an, die zum Anschluss an einen Arduino vorgesehen sind. Die Reflexlichtschranke soll zur Erkennung einer Gleisbelegung oder eines Objektes dienen. Die andere Variante besteht aus zwei einzelnen Sendern und zwei Empfängern sowie einem Baustein, mit dem die Empfindlichkeit für beide Empfänger eingestellt werden kann. Die beiden Empfänger werden vom Arduino ausgewertet. Dieser kann mit geeigneter Software die Fahrtrichtung und die Geschwindigkeit erkennen. Bei Verwendung des Mega_PCA_2025 kann die LCD-Anzeige zur Darstellung der Geschwindigkeit genutzt werden. Auch Schaltvorgänge können abhängig von der Geschwindigkeit ausgelöst werden.



Die Adapter 7404 und 7414 sind mit Logik-Inverter-ICs ausgestattet und können zusammen angewendet werden, um unscharfe Logiksignale wieder in rechteckige Flanken umzuwandeln. Kommen längere I2C-Leitungsanbindungen zum Einsatz, dann kann man mit diesen Bausteinen die Betriebsstabilität erhöhen.

Passend zum Mega_PCA_2025 und dem weiteren Zubehör bietet Widmann einen Powerblock an, mit dem die benötigten Gleichspannungen bequem über Schraubklemmen verteilt werden können. Insgesamt ergibt sich so ein durchdachtes System, das die erforderliche Hardware für die Zubehörsteuerung einer kleinen Anlage bereitstellt.

Noch ganz neu im Widmann-Programm ist ein Zeitschalter, der fünf Ausgänge bietet, die einstellbar zwischen zwei Sekunden und vier Minuten verzögert ausschalten. Zusätzlich kann ein Blinklicht geschaltet werden. Die Zeiten werden an Potis eingestellt.

ETWAS ANDERS

Die Produkte von Widmann sind etwas anders als die Dinge, die bei den etablierten Herstellern erhältlich sind. Das Mega_PCA_2025 hat mit den zahlreichen Anschlüssen enormes Potenzial und macht sofort Lust auf eine kleine Automatiksteuerung. Die weiteren Platinen ergänzen diese Möglichkeiten gekonnt.

Heiko Herholz

Diese Relaisplatine bietet 16 potenzialfreie Umschalter und eine Diagnose per LED-Anzeige.

Alle Fotos: Heiko Herholz

BEZUGSQUELLE

Mega_PCA_2025	uvP € 135,00
Schaltdecoder mit bistabilen Relais	uvP € 42,00
Decoder ULN	uvP € 39,50
Gleisbesetztmelder	uvP € 36,00
16-fach Relais	uvP € 46,50
8-fach bistabile Relais	uvP € 64,00
Sender-Empfänger	uvP € 18,00
Power-Block	uvP € 16,00
Arduino-Adapter	uvP € 42,00
Adapter 7404	uvP € 10,00
Adapter 7414	uvP € 10,00

- auch als Bausatz erhältlich
- unbestückte Platinen erhältlich
- <https://www.widmann-electronic.com>
- erhältlich direkt



Überblick Programmiergeräte und Testplatinen

PROGRAMMIERGERÄTE UND TESTPLATINEN

Es gibt Produktkategorien, die manchmal eher zufällig entstanden sind. Obwohl Roco, Lenz und Zimo schon früh Geräte hatten, die man heutzutage in die Kategorie Decoderprogrammiergeräte einordnen kann, ist vermutlich ESU der erste Hersteller gewesen, der mit dem Lokprogrammer das heute übliche Spektrum aus Decoderkonfiguration, Update und Soundladen auf den Markt gebracht hat. In unserem Überblick zeigen wir, welche Geräte es gibt und was die jeweiligen Besonderheiten sind.

Decoderprogrammiergeräte und Decodertestplatinen sind in der Historie digitaler Modellbahnprodukte vergleichsweise junge Produkte und dienen mehreren Dingen: Konfiguration, Update, Sound laden und Test.

Diese Dinge sind zunächst eng verbunden gewesen mit dem Entwicklungsfortschritt der Mikrocontroller, die auf Decodern eingesetzt werden. Die Besonderheit unserer Modellbahnwelt ist (fast) immer, dass der Platz begrenzt ist. Daher können nur Prozessoren eingesetzt werden, die wenig Fläche beanspruchen. In früheren Zeiten war dies auch gleichbedeutend mit geringen Ressourcen beim Speicherplatz. Daher gab es bei den ersten Lokdecodern viele Dinge noch nicht, die heutzutage selbstverständlich sind, wie zum Beispiel Updatemöglichkeiten und das Aufspielen von Soundprojekten. Für die Konfiguration standen anfangs nur 8 Speicherstellen zur Verfügung. Somit war es zunächst gar nicht nötig, spezielle Decoderprogrammiergeräte zu entwickeln. Zum Einstellen der Decoderkonfiguration dienten die Programmiergleisanschlüsse der Digitalzentralen. Meist konnte nur die Digitaladresse eingestellt werden. Decoder-Testplatinen waren in kommerzieller Fertigung ebenfalls nicht erhältlich. Auch hier gab es ja am Anfang nicht viel zu überprüfen: Frühe Digitaldecoder konnten neben der Ansteuerung des Motors nur das Licht auf beiden Seiten der Lok schalten. Einige Modellbahner haben sich dafür auf Lochraster oder einem kleinen Holzbrett Prüfstände selbst gebaut, die aus Decoderanschluss, Motor und anfangs zwei Leuchtdioden bestanden.



Nahezu jeder Decoderhersteller hat heutzutage eine Lösung im Programm, mit der Updates auf Decoder gespielt werden können. Viele Hersteller bieten dazu Programmer und Testplatinen an.

Mit der Einführung von updatefähigen Decodern und dem in Europa üblichen Aufspielen von Sounddaten auf Decoder kamen die ersten Decoder-Updategeräte und Programmer auf den Markt. Vorreiter war hier vor allem der Soundpionier ESU mit dem Lokprogrammer. Auch bei Zimo ging mit dem MXDecup schon recht frühzeitig das Zeitalter der Firmwareupdates für Decoder los. Wiederum ESU war der erste Hersteller mit einer Testplatine, dem heute noch erhältlichen Prof-Prüfstand. Dieser wurde allerdings im Laufe der Jahre um weitere Schnittstellen erweitert.

Der Programmer 10752 wurde von Lenz für Roco entwickelt und ist vermutlich der Urahn aller Decoderprogrammiergeräte. Das Gerät war für den Einsatz beim Fachhändler gedacht und beherrscht die wichtigsten Einstellungen.





Mit dem CV Setter und dem Address Changer bietet Broadway Limited zwei Handgeräte für einfache Konfigurationseinstellungen an, die mit fast allen Decodern genutzt werden können.

BROADWAY LIMITED

Einige Produkte des amerikanischen Herstellers sind bei Händlern erhältlich, die amerikanisches Rollmaterial führen. Der Address Changer ist zum Lesen und Schreiben von bis zu vierstelligen DCC-Adressen gedacht. Dem Gerät liegt ein 12-Volt-Netzteil mit amerikanischem Stecker bei. Man kann anstelle eines Adapters auch ein vorhandenes Netzteil mit 12 Volt verwenden, wenn der Pluspol beim Hohlstecker innen liegt. Das Gerät verfügt über einen Gleisanschluss und eine NEM-652-Decoderschnittstelle. Bei Verwendung von langen Adressen macht der Address Changer die Umrechnung auf die benötigten CVs automatisch.

Der CV-Setter bietet die Möglichkeit, alle CVs bis 299 zu lesen und zu schreiben. Lange Adressen kann man mit diesem Gerät nur auslesen und schreiben, wenn man die entsprechende Umrechnung von Hand macht oder eins der Internetformulare nutzt. Auch dieses Gerät besitzt einen Gleisanschluss und eine Schnittstelle nach NEM-652. Der Betrieb kann auch hier mit einem europäischen Steckernetzteil erfolgen.

Leider dauern Lese- und Schreibvorgänge bei den beiden Geräten von Broadway Limited vergleichsweise lange. Bei einem Test gab es mit Decodern von ESU, Märklin, Piko, Uhlenbrock und Zimo keine Probleme.

Mit dem SUSI PRU und der zugehörigen Windows-Software können SUSI-Module von Dietz bearbeitet werden.



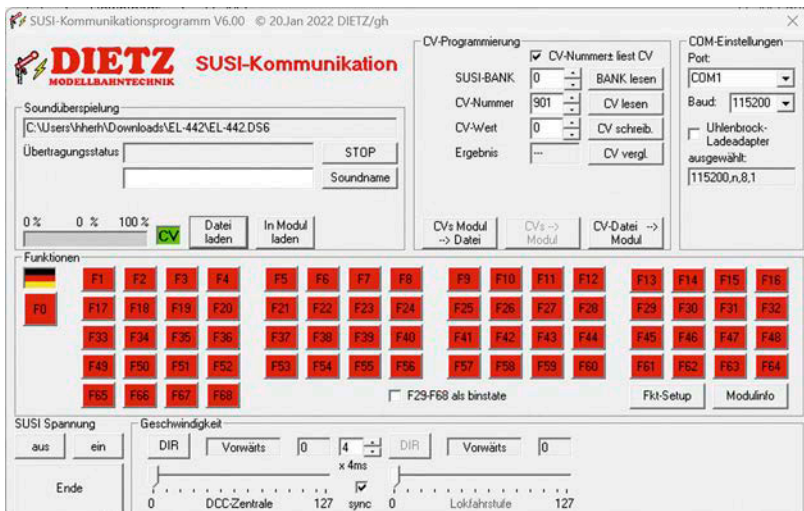
Der PR3 und der etwas neuere PR4 können wahlweise als PC-Interface mit LocoNet-Anschluss oder als Programmer ohne Verbindung zur Digitalzentrale eingesetzt werden.

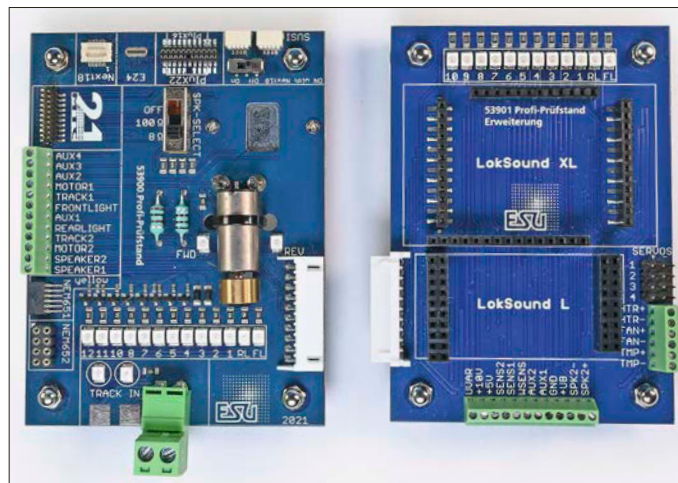
DIETZ

Der Gartenbahnspezialist ist Erfinder des SUSI-Systems und hat daher auch ein Programmiergerät für SUSI im Programm. Der SUSI_PRU dient vor allem dem Übertragen von Sounddateien auf SUSI-Soundmodulen. Die SUSI-CVs der Module können mit diesem Gerät ebenfalls bearbeitet werden. Direkt am Gerät befindet sich eine normale SUSI-Schnittstelle. SUSI-Module mit Micro-Buchse müssen über einen Adapter angeschlossen werden. Zusammen mit der zugehörigen Windows-Software SUSI-Soundmanager können SUSI-Module von Dietz und Uhlenbrock bearbeitet werden.

DIGITRAX

Der amerikanische Hersteller bietet schon seit vielen Jahren Decoderprogrammiergeräte an. Das aktuelle Gerät PR-4 ist nur durch den Schriftzug vom Vorgänger PR-3 zu unterscheiden. Der Einsatz kann wahlweise mit der Windows-Software SoundLoader II oder mit dem Programmpaket JMRI erfolgen. Neben Decodereinstellungen können mit dem PR-4 auch Firmwareupdates auf Digitrax-Decoder aufgespielt werden. SFX-Decoder von Digitrax können mit den bereitgestellten Sounddateien des Herstellers bespielt wer-





Der aktuelle Lokprogrammer von ESU hatte zwar schon Vorgänger, ist aber auch selbst inzwischen ein echter Klassiker.

Der Profi-Prüfstand war eine der ersten Testplatinen und bietet in der aktuellen Ausführung auch die E24-Schnittstelle.

den. Eine Besonderheit ist der zusätzliche LocoNet-Anschluss, mit dem das Gerät auch als LocoNet-USB-Interface genutzt werden kann. Die Verbindung ist galvanisch getrennt. Kommt der PR-4 als Programmier- oder Upgradegerät zum Einsatz, dann ist ein Betrieb ohne Zentrale möglich.

DOEHLER & HAASS

Der Selectrix-Spezialist ist schon lange auch für seine Decoder bekannt, die seit vielen Jahren Multiprotokoll beherrschen. Neben Selectrix ist dies vor allem DCC. Zur Wartung und Konfiguration bietet D&H einen Programmer sowie einen Programmieradapter an. Doehler & Haass arbeitet bei allen Geräten mit einem Standardgehäuse, das dementsprechend groß dimensioniert ist. Beim Programmer sind ein paar Selectrix-Anschlüsse vorhanden, die derzeit nicht genutzt werden. Neben dem Stromanschluss

und USB ist die Nutzung des Gleisausgangs und von SUSI möglich. Der Programmieradapter kann direkt an den Programmer angeschlossen werden und stellt so eine Verbindung mit dem Gleisausgang und SUSI her. Der Adapter stellt zahlreiche Decoderschnittstelle bereit. Mit dabei ist die mtc14-Schnittstelle, denn dafür gab es auch mal Decoder von Doehler & Haass. Eine Besonderheit ist der Gleisausgang des Programmieradapters, denn hier kann mit einem Schiebeschalter ausgewählt werden, ob der Gleisausgang des Programmers durchgeschleift wird oder der Motorausgang des angeschlossenen Decoders anliegt. Ist dies der Fall, dann kann man auf dem angeschlossenen Gleis eine Gleichstromlok digital Probe fahren, bevor ein Decoder eingebaut wird. Da am Programmer direkt der Programmieradapter angeschlossen wird, erfolgt der direkte Anschluss eines SUSI-Moduls am Programmer per Adapter.

ESU

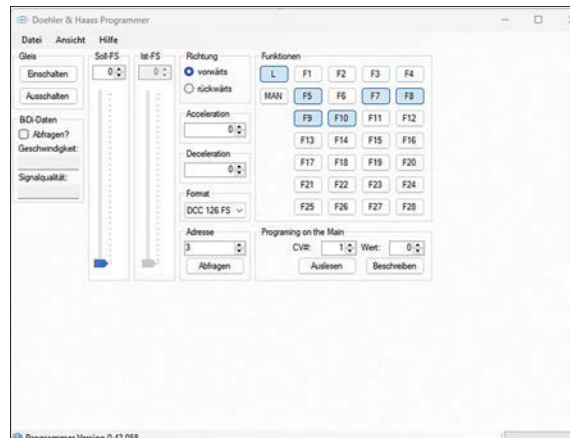
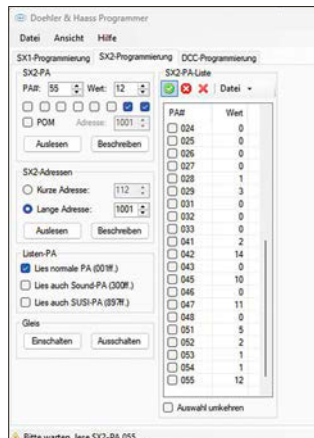
Der Lokprogrammer von ESU ist in Europa schon ein echter Klassiker und weit verbreitet, was sicherlich daran liegt, dass für die LokSound-Decoder zahlreiche Soundprojekte bereitstehen. Diese kann man mit der Software zum Lokprogrammer auch selbst erstellen. Es ist allerdings mit viel Einarbeitung zu rechnen. Um das System zu verstehen, sollte man zunächst mit dem Verändern vorhandener Soundprojekte beginnen.

Der Lokprogrammer selbst besitzt tatsächlich noch eine serielle Schnittstelle. ESU liefert ein passendes Adapterkabel für eine USB-Verbindung zu einem Windows-PC mit. Die Lokprogrammer-Software steht auf der ESU-Homepage bereit. Man sollte von Zeit zu Zeit schauen, ob es eine neue Software gibt. Diese beinhaltet immer die aktuellsten Firmwaredateien für alle ESU-Decoder. Firmwareupdates werden von der

Der Programmer von D&H kann sowohl Decoder als auch SUSI-Module bedienen.

D&H bietet auch die SX-Parameterprogrammierung.

Der integrierte RailCom-Detektor des D&H-Programmers ermöglicht im Fahrmodus die Anzeige von BiDi-Daten.



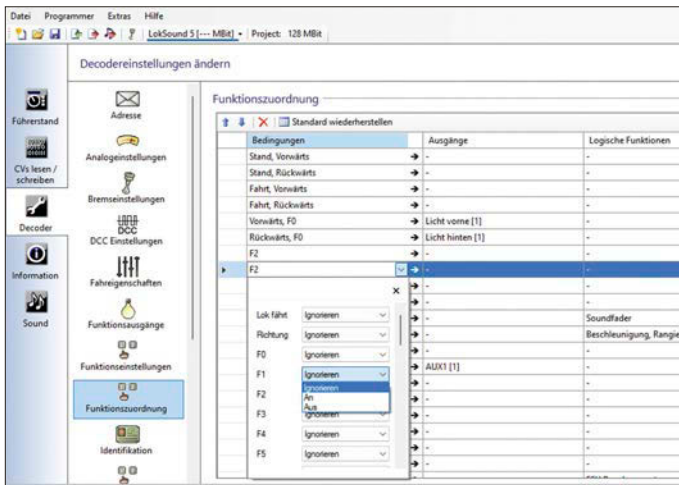


Abbildung: Hans-Jürgen Götz

Mit der Lokprogrammer-Software lassen sich alle Funktionsabhängigkeiten der ESU-Decoder übersichtlich beherrschen.

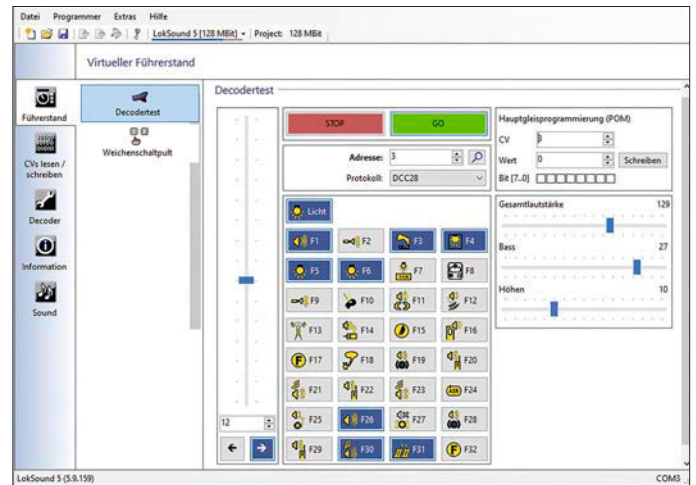


Abbildung: Hans-Jürgen Götz

Die Funktionen der ESU-Decoder lassen sich direkt testen und per Hauptgleisprogrammierung feinjustieren.

Software automatisch vorgenommen, wenn man CVs schreibt oder ein Soundprojekt auf einen Decoder lädt.

Das Windows-Programm hat eine übersichtliche Oberfläche, in der man schnell zu allen Punkten gelangt, die man konfigurieren möchte. Die Software macht das Lesen der ESU-Bedienungsanleitung in den meisten Fällen überflüssig. Komplexe Abhängigkeiten, wie das Einstellen von CV-Seiten für das sogenannte Banking über CV31 und CV32 löst das Programm von selbst auf und bearbeitet die entsprechenden CVs automatisch.

Zur Ergänzung des Lokprogrammers bietet ESU den Profi-Prüfstand an. Dieser ist mit vielen Decoderschnittstellen ausgestattet. In der neuesten Version ist auch die noch junge E24-Schnittstelle vorhanden. Der Profi-Prüfstand bietet zu Diagnosezwecken zahlreiche LEDs, einen Motor und einen Lautsprecher. Bei diesem kann die

Impedanz umgeschaltet werden, sodass auch frühere LokSound-Decoder getestet werden können, die für den Anschluss von Lautsprechern mit 100 Ohm vorgesehen waren. Der Profi-Prüfstand kann um eine Extension erweitert werden, die seitlich angesteckt wird und zwei Großbahnschnittstellen bietet. Sounddateien stehen auf der ESU-Webseite in einer großen Übersicht zum Download bereit.

LENZ

Vom Erfinder des DCC-Protokolls war lange Zeit auch ein Programmierer erhältlich. Mit der Einführung der Digitalzentrale LZV200 wurde der Programmierer obsolet, denn die Zentrale übernimmt seitdem die Funktionen des Programmers. Benötigt wird ein Windows-PC und die bei Lenz kostenlos erhältliche Software CV-Programmer. Sämtliche Decoder-Einstellarbei-

ten können nicht nur mit Lenz-Decodern, sondern auch mit allen normgerechten DCC-Decodern durchgeführt werden. Handregler und Digitalplus-Decoder von Lenz können mit der Kombination aus LZV200 und Software Firmwareupdates bekommen.

LGB

Im aktuellen Programm des Gartenbahnherstellers findet sich eine Adapterplatine zum Anstecken an den Programmierer von Märklin, sodass aktuelle Nachrüst-Sounddecoder 55029 mit dem mDecoderTool mDT3 von Märklin eingestellt und mit Sound beladen werden können.

LOKSTOREDIGITAL

Der LoDi-CV-Programmer ist noch recht neu im Portfolio des Anlagensteuerungsex-

Die Software zum Lokprogrammer ist ein mächtiges Werkzeug und ermöglicht auch das Ändern und Erstellen von Soundprojekten.

Bei Lenz übernimmt die LZV200 zusammen mit dem CV-Editor alle Decoder-Bearbeitungsfunktionen.

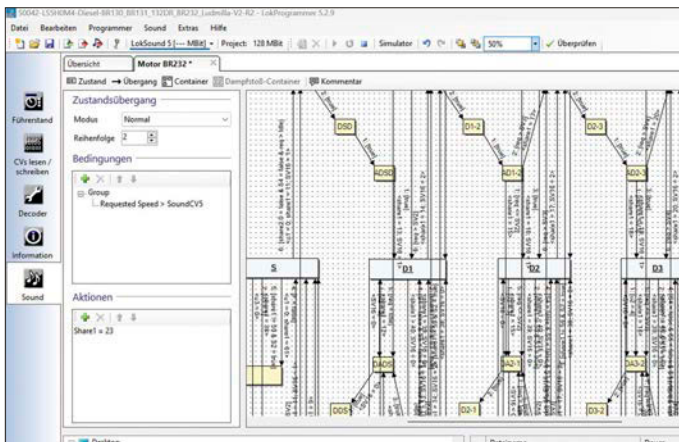


Abbildung: Hans-Jürgen Götz

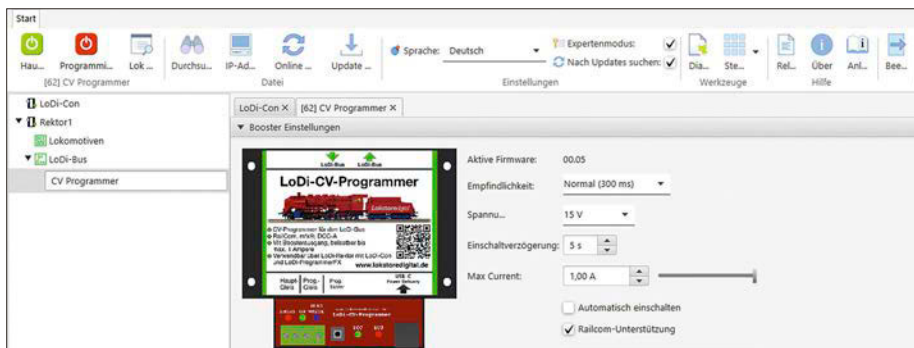




Der LoDi-CV-Programmer ist Programmierer und Mini-Digitalzentrale in einem Gerät.

perten. Das Gerät wird am LoDi-Bus betrieben. Zusätzlich ist daher ein LoDi-Rektor nötig. Der LoDi-CV-Programmer bringt sowohl einen Programmiergleis Ausgang als auch einen Hauptgleis Ausgang mit. Daher ergibt die Kombination aus LoDi-Rektor und LoDi-CV-Programmer eine vollwertige Multiprotokoll-Digitalzentrale. Wer das System nicht nur mit einem PC-Programm bedienen möchte, der kann als Ergänzung einen LoDi-Con erwerben und so auch alle Fahr- und Programmierfunktionen drahtlos bedienen. Dank der PD-Technik des verwendeten USB-C-Netzteils kann die Spannung am Programmier- und Hauptgleis zwischen 9 und 20 Volt eingestellt werden. Der Hauptgleis-Ausgang ist mit einem globalen RailCom-Detektor ausgestattet und ermöglicht daher schnelles Auslesen von Konfigurationsvariablen auf dem Hauptgleis, auch während der Fahrt. Außerdem ist der Gleis Ausgang für die auf RailCom basierende automatische Anmeldetechnik DCC-A vorbereitet.

Das mDecodertool3 kann mSD3- und mLD3-Decoder mit dem Programmierer und der CS3 von Märklin bearbeiten.



Die Software LoDi-FX-Programmer ist die zentrale Verwaltungsinstanz im LoDi-System und kann auch für die CV-Programmierung genutzt werden.

Auf dem Programmiergleis kann eine Loksuche wahlweise mit DCC-Protokoll oder mit mfx stattfinden. Gefundene Triebfahrzeuge werden auf dem LoDi-Con sofort in die Datenbank übernommen. Bei Bedarf können auch alle mfx-Daten inklusive Loknamen gelesen werden.

MÄRKLIN

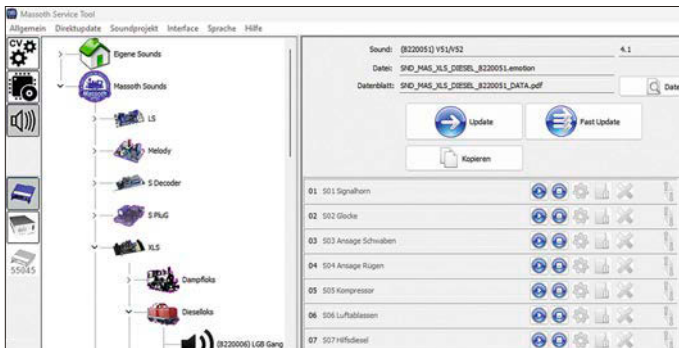
Die Göppinger bieten mehrere Wege für das Einstellen von Decoderkonfigurationen, Software-Updates und das Aufspielen von Firmwareupdates an. Eine zentrale Rolle spielt dabei das Windows-Programm mDecodertool mDT3, welches bei Märklin kostenlos zum Download bereitsteht. Dies kann sowohl mit dem Soundprogrammer und mit der CS3 als auch mit dem Programmierer zusammenarbeiten. Der Programmierer ist ein Stick, der direkt an den USB-Port eines Windows-PC angesteckt wird. Eine mitgelieferte Adapterplatine wird an diesen Stick angesteckt und bietet eine 21-polige mtc-Schnittstelle, eine acht-

polige NEM-652-Schnittstelle sowie vier Schraubklemmenanschlüsse für bedrahtete Decoder. Als Ergänzung bietet Märklin einen Decoder-Tester an, der anstelle der kleinen Platine an den Programmierer gesteckt werden kann und alle gängigen Decoderschnittstellen bietet. Auch die 14mtc-Schnittstelle ist hier mit dabei. Zusätzlich sind LEDs, Taster, Lautsprecher und ein Motor vorhanden, sodass man alle Decoderfunktionen testen kann. Zur Stromversorgung wird der Gleis Ausgang einer Digitalzentrale angeschlossen. Ein Schiebeschalter ermöglicht die Auswahl, ob der angeschlossene Decoder Daten vom Programmierer oder der Zentrale erhält. Das ist praktisch, da man so neue Konfigurationen direkt im Betrieb testen kann.

Übrigens, man kann fast alle Decoderwartungsarbeiten auch direkt mit der CS3 erledigen. Dafür klickt man in der Lok-Bearbeiten-Ansicht auf das Schraubschlüssel-Symbol und wählt anschließend zunächst den Reiter „Decoder“ und dann den Reiter „Update“ aus.

Der Decoder-Tester als Ergänzung zum Märklin-Programmierer bietet viele Schnittstellen und umfangreiche Testmöglichkeiten.





Mit dem Massoth-Service-Tool lassen sich alle Komponenten von Massoth bearbeiten und Sounds auf Massoth-Decoder laden.

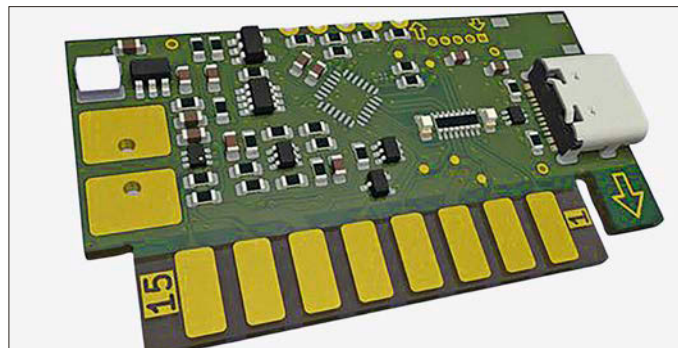


Abbildung: mtb

Der tschechische Hersteller mtb bietet einen Programmieradapter für die DCC-Beleuchtungen der Reisezugwagen des Herstellers an.

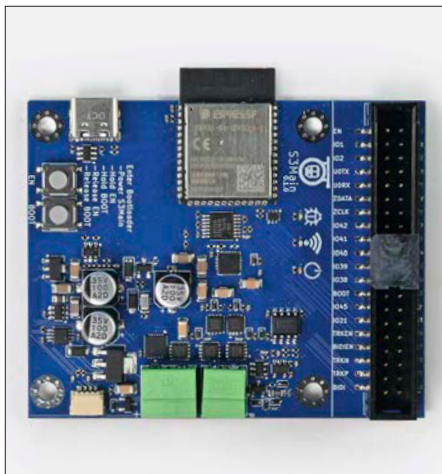
MASSOTH

Zentraler Bestandteil der Decoderwartung ist hier das Massoth-Service-Tool, kurz MST. Dieses Windows-Programm kann sowohl zusammen mit der Digitalzentrale DiMAX als auch mit dem PC-Modul eingesetzt werden. Möglich sind in diesen Kombinationen alle erforderlichen Dinge, also die Decoderkonfiguration per CV-Programmierung, das Einspielen von Firmwareupdates und das Laden sowie Bearbeiten von Soundprojekten auf Sounddecodern. Zur Ergänzung bietet Massoth das DiMAX Decoder Serviceboard II a. Die Platine bietet alle erforderlichen Gartenbahnschnittstellen und bietet zur Diagnose LEDs sowie Anschlüsse für Motor, Lautsprecher und SUSI.

MTB

Der tschechische Hersteller war bisher vor allem für seine Fahrzeugmodelle in mehreren Baugrößen und für Weichenantriebe

Die Platine S3main von OpenRemise ist Open Source und bedient Zimo-Decoder.

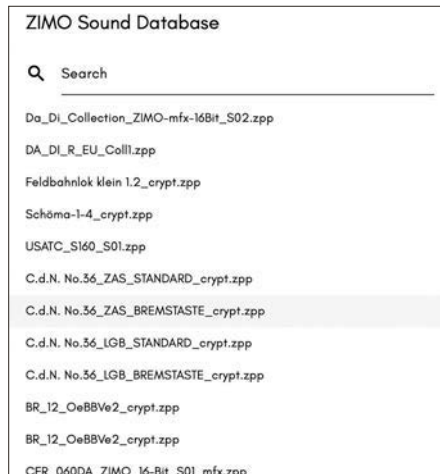


bekannt. Diese sind seit einiger Zeit auch mit integriertem DCC-Decoder erhältlich. Auch bei Reisezugwagen setzt mtb auf Technik und bietet Wagen mit integrierter Beleuchtung und DCC-Decoder an. Passend zur Elektronik ist ein DCC-Prog erhältlich, das im Zusammenspiel mit einer Windows-Software Konfiguration und Update der Decoder ermöglicht.

MXION

Marius Dege hat in seinem umfangreichen Programm auch einen CV-Programmer vorrätig, der zusammen mit der Windows-Software mXionTool das Bearbeiten von Konfigurationseinstellungen ermöglicht. Auch Updates der Firmware von mXion- sowie Decoderwerk-Decodern können durchgeführt werden. SUSI-Module können mit entsprechenden Sounddateien befüllt werden. Neben den hauseigenen SUSI-Modulen können auch die SUSI-Module von Dietz und Uhlenbrock beschrieben werden.

Die S3main bietet eine direkte Auswahl von Zimo-Sounds im Browser an.



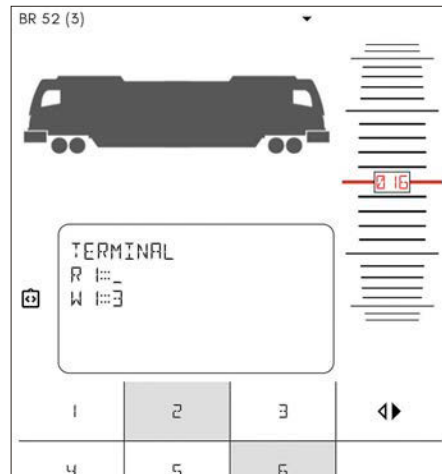
OPENREMISE

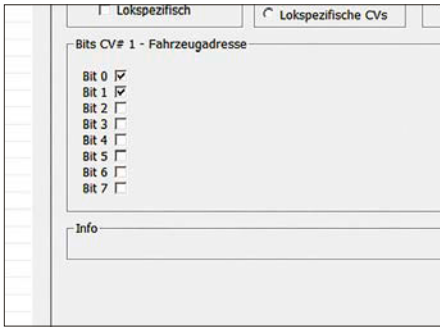
Noch recht neu ist das OpenSource-Projekt Openremise. Bei einem asiatischen Fertiger direkt erhältlich ist mit der S3Main eine Mini-Zentrale, die neben Steuerungsfunktionen auch DCC-Einstellungen ermöglicht. Außerdem können Zimo-Decoder mit Firmwareupdates und Sound bespielt werden. Das Gerät stellt alle Bedienfunktionen in einer Weboberfläche bereit und ist somit unabhängig vom Betriebssystem. Eine ausführliche Vorstellung ist in der DiMo 01/2026 erfolgt.

PIKO

Nach der Fingerübung mit dem H0-Messwagen hat sich die damals noch frische Digitalentwicklungsabteilung direkt an den SmartProgrammer gewagt. Das Programmiergerät bietet Gleisausgang, SUSI-Anschluss und einen seitlichen Anschluss für den SmartTester. Dieser bietet alle bei Piko vorkommenden Schnittstellen und zur Dia-

Die Weboberfläche der S3Main bietet auch direkte Steuerungsmöglichkeiten.





Auch mit dem SmartControlwlan-System kann die Firmware von Piko-Decodern aktualisiert werden.

gnose integrierte LEDs, Lautsprecher und einen Motor. Der SmartProgrammer kann wahlweise per USB-Kabel oder per WLAN die Verbindung zu einer SmartProgrammer-App aufbauen. Diese ist kostenlos für Windows-Rechner, iOS- und Android-Geräte verfügbar. Grundsätzlich lassen sich so fast alle Dinge per Smartphone erledigen. Allerdings ist für das Update des Programmers selbst eine USB-Verbindung erforderlich. Der SmartProgrammer kann alle Piko-SmartDecoder bearbeiten, auch die 4.1er-Version, bei der Uhlenbrock Teile der Decoderfirmware zulieferte. Den SmartTester kann man auch seitlich an das SmartControlwlan-System anstecken. Unabhängig davon, ob ein seitlicher SmartTester angesteckt ist, können mit dem SmartControlwlan-System Firmwareupdates bei Decodern der aktuellen Generationen 5.1 und 5.2 durchgeführt werden. Die neue Firmware wird dazu per microSD-Karte bereitgestellt. Das Update kann dann bequem auf dem WLAN-Handregler gestartet werden. Neu im Piko-Programm sind der Smart-

Piko-Decoder bieten umfangreiche Möglichkeiten, die sich eigentlich nur noch mit der SmartProgrammer-App sinnvoll beherrschen lassen. Diese ist leicht zu bedienen.



Die vielen Signalfunktionen der QDecoder können mit dem Programmer und QRail komfortabel aktualisiert werden.

Programmer-Stick und der SmartProgrammer-Connector. Beide Geräte stellen wir in dieser DiMo ab Seite 10 vor.

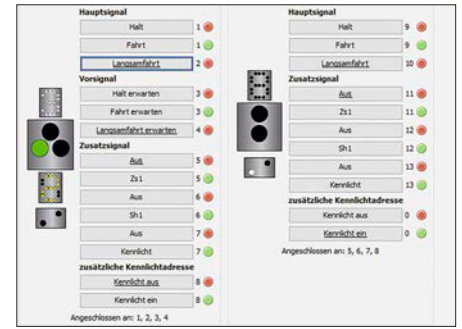
QDECODER

Die umfangreichen Möglichkeiten der Funktions- und Zubehördecoder dieses Herstellers lassen sich am Besten mit dem QDecoder-Programmer und der Software QRail des Hersteller beherrschen.

ROCO

Der österreichische Hersteller war vermutlich gemeinsam mit dem damaligen Lieferanten Lenz der Erfinder der Produktkategorie Programmer. Ein derart bezeichnetes Gerät wurde zu Zeiten des ersten Lokmaus-Digitalsystems an Fachhändler verteilt und diente dort dem Auslesen und Einstellen der Lokadresse und von Anfahrspannung, Beschleunigung und Verzögerung.

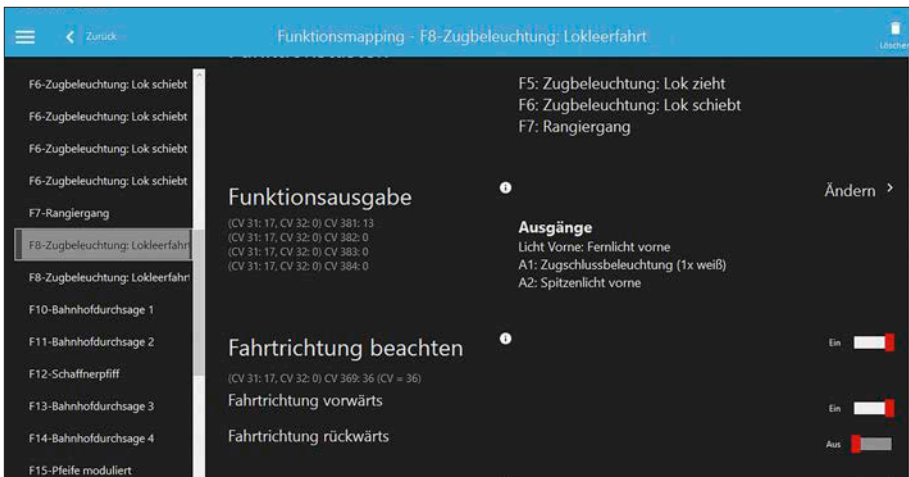
Heutzutage lässt sich die Modelleisenbahn GmbH Decoder für ihre Modellbahn-



QRail unterstützt zahlreiche Signalsysteme und bietet einen komfortablen Signalbildeditor für Detailinstellungen.

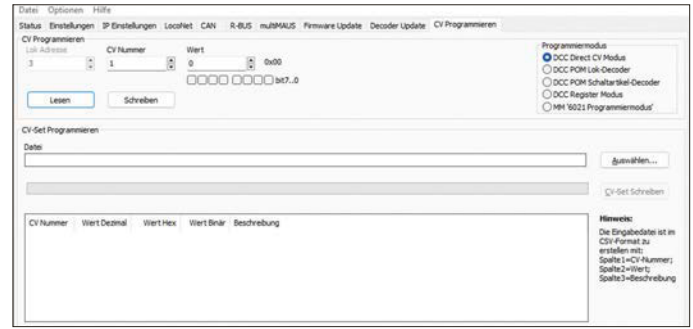
marken Roco und Fleischmann von Zimo zuliefern. Daher sind natürlich alle entsprechenden Zimo-Geräte auch dafür geeignet. Die aktuellen Roco-Zentralen z21 und Z21 bieten für die Decoderkonfiguration alle üblichen Möglichkeiten der CV-Programmierung. Bei der weißen z21 wird dafür das Hauptgleis in den Programmiermodus umgeschaltet. Dank integriertem RailCom-Detektor können beide Zentralen CV-Werte auch auf dem Hauptgleis lesen. Die Bedienung kann zwar auch mit der Multi-Maus erfolgen, es wird aber komfortabler, wenn man Software einsetzt. Dabei lohnt auch ein Blick auf die Z21-App, denn die hier integrierte Decoderprogrammierung ist recht komfortabel, allerdings nur, wenn Zimo-Decoder genutzt werden. Unter <https://www.z21.eu/de> stehen alle Informationen und Tools zum Z21-Gesamtsystem bereit. Das Windows-Programm Maintenance Tool nimmt dabei eine zentrale Rolle ein und kann auch zur Decoderkonfiguration genutzt werden. Kommt eine schwarze Z21 zum Einsatz, dann ist es auch möglich, Zi-

Mit dem Stick ist jetzt auch ein kostengünstiger SmartProgrammer erhältlich.





Mit dem Z21 pro Link lassen sich Weichendecoder und Signaldecoder von Roco entweder direkt am Gerät oder per WLAN mit Maintenance Tool beziehungsweise Z21-App konfigurieren.



Mit einer schwarzen Z21 und dem Maintenance Tool können nicht nur Decoder ausgelesen und programmiert werden, auch Firmwareupdates für viele Zimo-Decoder sind möglich.

mo-Decoder mit Firmwareupdates und neuen Sounddateien zu bespielen. Roco schränkt dies auf Decoder ein, die bei der Modelleisenbahn GmbH im Lieferprogramm beziehungsweise in Triebfahrzeugen ab Werk verbaut sind. Dadurch ergeben sich nur geringe Einschränkungen. Etwas aufpassen muss man bei MS-Decodern. Bei diesen Decodern sollte man die Z21 nur für Updates einsetzen, wenn es sich um Decoder handelt, die nach März 2021 produziert wurden. In der Anleitung zum Maintenance-Tool ist genau erklärt, wie diese Decoder zu unterscheiden sind.

Mit dem Z21 pro Link bietet Roco auch ein eigenes Gerät für Konfigurationsarbeiten an. Hier geht es allerdings um stationäre Module, die mit z21Link-Schnittstelle ausgestattet sind, wie zum Beispiel der Weichendecoder 10836 und der Signaldecoder 10837. Der Z21 pro Link wird per Spezialkabel verbunden und ermöglicht alle Einstellarbeiten entweder direkt am Gerät oder dank integriertem WLAN per Software. Da die z21/Z21-Zentralen der Modelleisen-

bahn GmbH eine große Verbreitung gefunden haben, gibt es auch zahlreiche PC-Programme, die mit diesen Zentralen zusammenarbeiten. Mit dem Z2X-Programmer ist ein kostenloses Tool erhältlich, das wahlweise für Android-Geräte als auch für Windows-PCs erhältlich ist und bei dem die Decoder-Konfiguration im Vordergrund steht. Kurz vor Redaktionsschluss erreichte uns die Info, dass die Software nun mit der DecoderDB zusammenarbeitet. Wir werden daher in der DiMo 3 erneut einen intensiven Blick darauf werfen.

TAMS

Die Software CV-Navi dient bei Tams zur Decoder- und Geräterwartung und existiert schon lange für die Verwendung mit den bisherigen Digitalzentralen, wie zum Beispiel der RedBox. Neu hinzugekommen in der Softwareversion 4.0 des CV-Navi ist nun die Unterstützung für die Digitalzentrale mc². Grundsätzlich beherrscht diese auch das bisher bei Tams genutzte P50X-

Protokoll. Allerdings ist Tams bei der mc² konsequent auf eine Netzwerkschnittstelle umgestiegen. Daher wird das P50X-Protokoll nun durch das Netzwerk getunnelt. In der Konfiguration zum CV-Navi kann man jetzt nach Auswahl der mc² als Digitalzentrale einfach in dem Eingabefenster für die Schnittstelle eine IP- oder Internetadresse eingeben. Wer das nur mal ausprobieren will, kann hier auch einfach tams.homelinux.net eingeben und verbindet sich so über das Internet mit einer mc², die bei Kersten Tams im Büro steht.

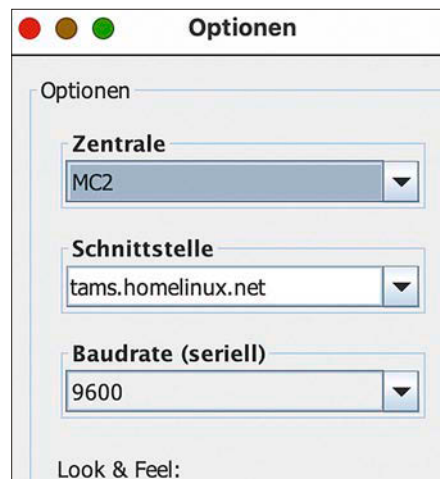
TILLIG

Die Sebnitzer TT-Experten arbeiten im Digitalbereich mit Uhlenbrock und Train-O-matic zusammen. Letztere sind vor allem für Decoder und Lokplatinen zuständig. Passend zu diesen Produkten hat Tillig vor einiger Zeit einen Tillig-Programmer angekündigt, der zusammen mit einem Windows-Programm für die Einstellarbeiten der Decoder und Lichtleisten gedacht ist.

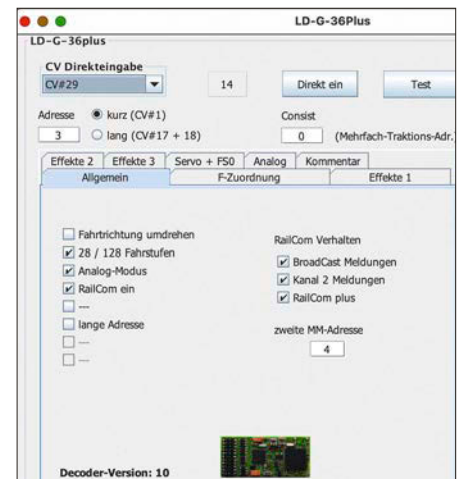
Der Tillig-Programmer wird im Laufe des Jahres 2026 erhältlich sein.



Das Programm CV-Navi unterstützt nun auch die mc² von Tams.



CV-Navi bietet Updates und Einstellarbeiten für alle Tams-Geräte.





Lokomander 2-Decoder können mit diesem Programmer aktualisiert werden.

Das Gerät ist mit einer Next18-Schnittstelle und SUSI-Buchsen ausgestattet. Leider verzögert sich die Auslieferung noch etwas.

TRAIN-O-MATIC

Der rumänische Hersteller ist in Deutschland vor allem durch die Kooperation mit Tillig präsent, liefert aber auch eigene Produkte, die bei verschiedenen Händlern erhältlich sind. Die Decoderfamilie Lokomander 2 ist mit unterschiedlichen Schnittstellen erhältlich. Passend dazu gibt es ein Programmiergerät für Einstell- und Updatearbeiten. Das Gerät wird per USB mit einem Windows-PC verbunden, für den eine kostenlose Software auf den Webseiten des Herstellers bereitsteht.

TRAMFABRIEK

Der niederländische Händler mit Sitz in Großbritannien hat auch eigene Entwicklungen im Programm. So ist unter anderem eine Decodertestplatine mit den gängigen

Auch für sämtliche Konfigurationsarbeiten an Uhlenbrock-Decodern ist das Digitest bestens geeignet.



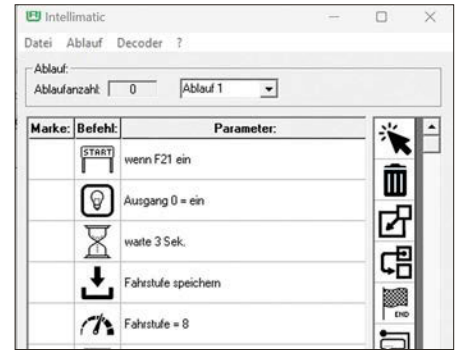
Der Digitest von Uhlenbrock ist Programmier- und Testgerät auf einer Platine.

Schnittstellen erhältlich. Tramfabriek liefert aus Großbritannien. Daher kann es sein, dass noch Zoll und andere Dinge anfallen. Die Anschaffung einer Decodertestplatine von ESU oder Zimo ist sicherlich einfacher.

UHLENBROCK

Genauso wie Dietz setzt auch Uhlenbrock beim Sound auf SUSI. Daher findet sich auch ein entsprechendes Programmiergerät im Lieferprogramm.

Vor allem für die IntelliDrive 2-Decoderserie ist der Digitest gedacht. Dieses ist Programmiergerät und Testgerät auf einer Platine und wird zusammen mit einer Windows-Software betrieben. Neben dem komfortablen Einstellen aller CVs sind auch Firmwareupdates möglich. Die Intellimatic der IntelliDrive 2-Decoder lässt sich mit der Konfigurationssoftware übersichtlich am PC einstellen. Zur schnellen Diagnose der Decoderfunktionen bietet das kleine Gerät Motor, Lautsprecher und einigige LEDs.



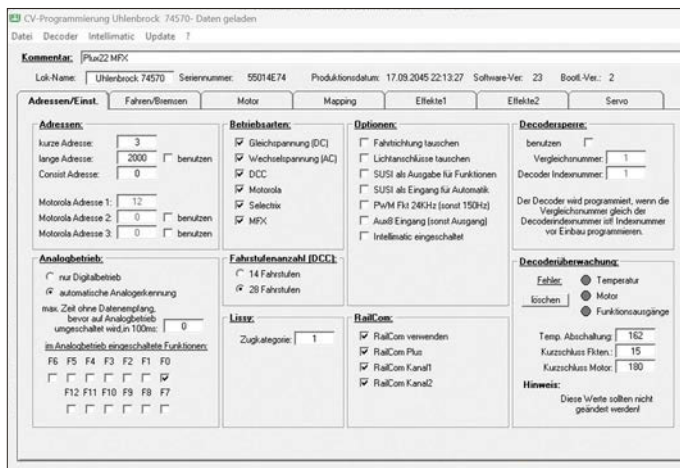
Mit dem Digitest kann die Intellimatic komfortabel eingestellt werden.

VIESSMANN

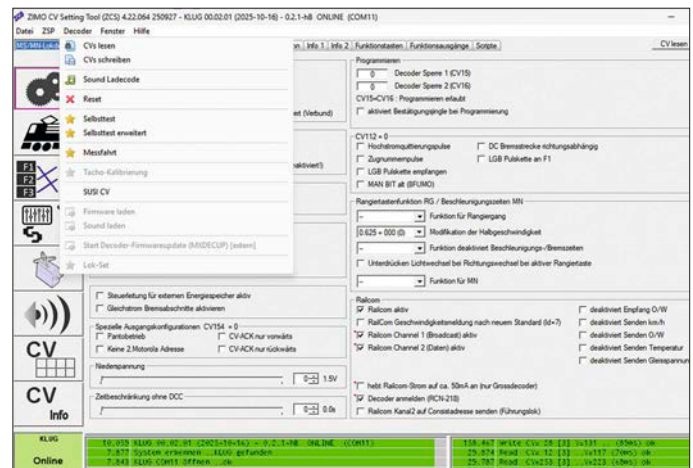
Innerhalb kürzester Zeit hat es Viessmann geschafft, das CarMotion-System zu etablieren. Die Steuerungselektroniken in den kleinen LKWs sind grundsätzlich Verwandte von DCC-Lokdecodern, denn es ist ja auch möglich, DCC-Befehle an die kleinen LKWs per Infrarot zu schicken. Für die Konfiguration bietet Viessmann einen CarMotion-Programmer an, der per Kabel mit dem LKW verbunden wird. Zur Konfiguration dient eine Windows-Software.

YAMORC

Beim Newcomer aus den Niederlanden erfolgt die Konfiguration aller bisher gelieferten Module und Zubehördecoder über den ES-Link-Bus. Diese YaMoRC-Entwicklung ist ein naher Verwandter und vor allem für die Konfiguration mit einer PC-Software vorgesehen. Die Verbindung mit einem Windows-Rechner stellen alle YaMoRC-Module her, die über eine USB-Schnittstelle

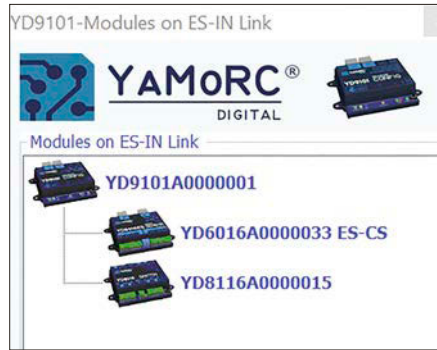


Das Zimo-CV-Setting-Tool ZCS ist die ideale Arbeitsoberfläche für Einstellarbeiten an Zimo-Decodern.

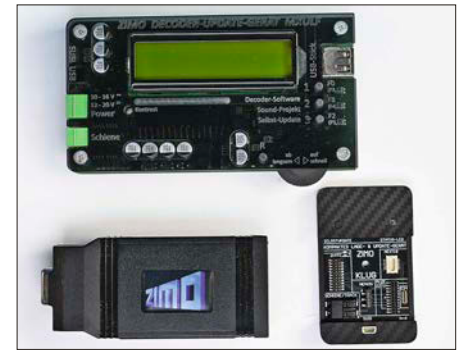




Mit dem YD9100 können alle YaMoRC-Module per ES-Link konfiguriert werden.



Per ES-Link verbundene YaMoRC-Module
Alle Abbildungen: Heiko Herholz



Das MXDecup unten links war der erste Decoderprogrammer von Zimo.

verfügen. Alternativ kann auch ein kostengünstiger USB-Adapter erworben werden. Neben der Konfiguration ist auch das Aufspielen von der Firmware möglich.

ZIMO

Der österreichische Hersteller war vermutlich der erste Hersteller, dessen Decoder von Modellbahnern mit einem Updategerät neue Firmware bekommen konnten. Seitdem Zimo Sounddecoder im Programm hat, ist auch das Aufspielen von Soundprojekten möglich. Lange Zeit war dies dem MXULF vorbehalten. Dieses Gerät kann wahlweise mit einem PC verbunden werden oder auch ohne PC-Verbindung arbeiten. In diesem Fall müssen die benötigten Firmware- oder Sounddateien auf einem USB-Stick gespeichert werden und dieser muss in das MXULF eingesteckt werden.

Besitzer der Zimo-Zentrale können mit dieser ähnlich arbeiten: Auch hier können die auf den Decoder zu ladenden Daten entweder von einem USB-Stick oder von

einem PC-Programm kommen. Die Bedienung kann an der Vorderseite der Zentrale erfolgen.

Seit einem guten halben Jahr liefert Zimo mit dem KLUG eine Programmieralternative aus. Das Gerät bezieht die Stromversorgung direkt aus der USB-Schnittstelle und ermöglicht alle nötigen Bearbeitungsschritte. Im eingeschränkten Umfang sind auch Testfahrten auf dem Programmiergleis möglich. Für das schnelle Laden von Sounds auf entsprechende Decoder nutzt Zimo die SUSI-Anschlüsse, die bei einigen Decoderschnittstellen direkt integriert sind. Andere Decoder können durch eine Direktverbindung mit einem SUSI-Kabel von der schnellen Technik profitieren. Zur Ergänzung bietet Zimo mit dem MSTAPK2 für kleine Decoder und dem MSTAPG für große Decoder zwei Testplatinen an.

GRUNDFUNKTIONEN

Das Laden von Firmwareupdates und Sounds ist mit wenigen Ausnahmen nur

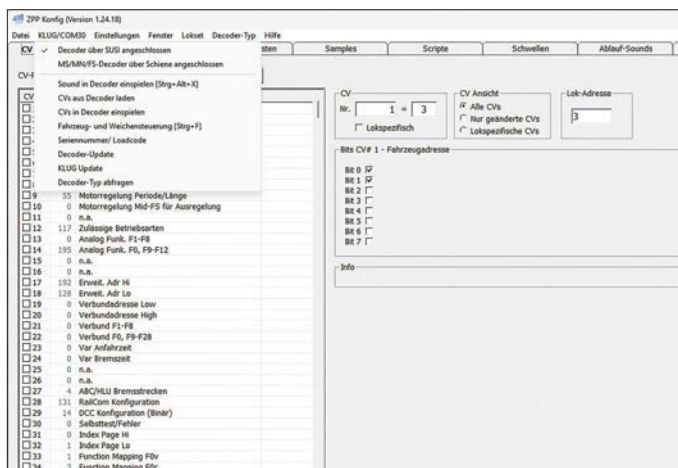
möglich, wenn Decoder und Programmiergerät vom gleichen Hersteller kommen.

Bei der CV-Programmierung sieht es schon anders aus: Nahezu alle Kombinationen aus Programmiergerät und Software ermöglichen einfache Einstellarbeiten. Bei einigen Produkten ist es etwas komfortabler, sodass die Bedeutung der Konfigurationsvariablen angezeigt wird. Auch bieten einige Geräte die komfortable RailCom-Funktion für das schnelle CV-Lesen an. Bis auf den neuen Programmierstick von Piko sind alle Geräte in der Lage, Testfahrten auf einem Programmiergleis zu ermöglichen.

Besitzer einer Digitalzentrale mit PC-Schnittstellen können zumindest bei der Konfiguration der CV-Einstellungen auch von einer PC-Oberfläche profitieren. Das bekannte Programm DecoderPro stellen wir ab Seite 45 vor. Wer seine Anlage mit einer PC-Software steuert, ist meistens auch schon gut versorgt, denn nahezu alle PC-Programme bieten eine integrierte Möglichkeit für CV-Konfigurationen.

Heiko Herholz

Mit dem Windows-Programm ZPP kann der neue Zimo-Programmer KLUG für Updates und das Laden von Sound genutzt werden.



Auf das KLUG können kleine Decoder direkt aufgesteckt werden. Große Decoder werden per SUSI verbunden.

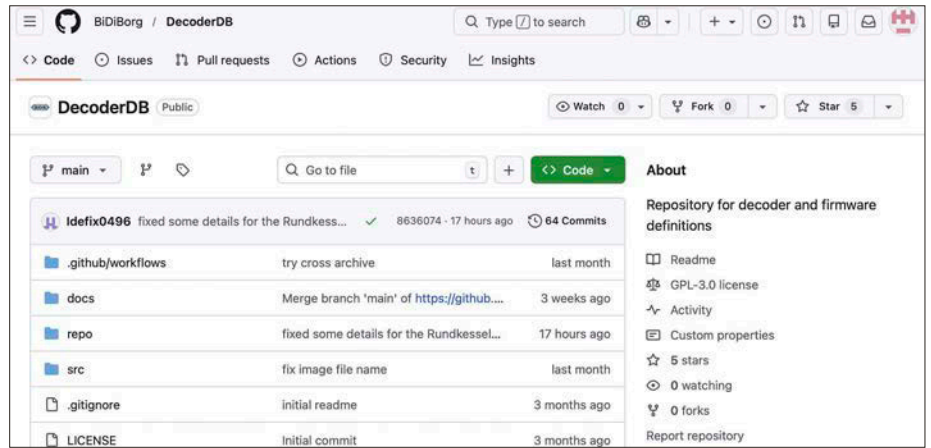




DecoderDB als Hilfsmittel

NEUE STRUKTUR

Enthusiasten vorwiegend aus dem BiDiB-Umfeld betreiben mit der DecoderDB eine Datenbank, die für die CV-Beschreibungen von Decodern sämtlicher Hersteller gedacht ist. Mitmachen kann jeder. Heiko Herholz hat sich den aktuellen Stand angesehen und erklärt, wie die DecoderDB genutzt werden kann.



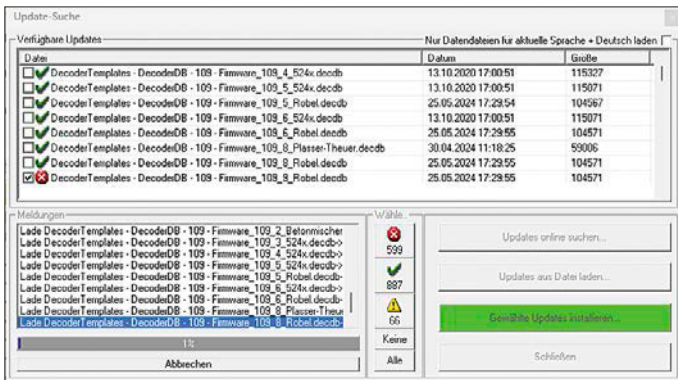
Die DecoderDB wurde auf das JSON-Format umgestellt und liegt nun auf GitHub. Alle Abbildungen: Heiko Herholz

Das Internet ist heutzutage nicht mehr wegzudenken und Dinge wie fehlende Bedienungsanleitungen auch von exotischen Geräten lassen sich schnell finden. Dank Video-Tutorials und neuerdings auch KI sind Fragen zur Bedienung und Wartung unterschiedlichster Geräte schnell gelöst. Das war aber nicht immer so. Viele Menschen haben früher Anleitungen in großen Ordnern archiviert. Selbst zur Zeit meines Digitaleinstiegs vor rund 25 Jahren war dies noch üblich. Ich habe erst vor einiger Zeit Aktenordner mit Bedienungsanleitungen zu Lokmäusen und Gleisanschlussklemmen entsorgt. Andere waren damals schon etwas weiter und haben mit großer Akribie Anleitungen gescannt und als Waschzettelsammlungen ins Internet gestellt.

LOKDECODER

Anleitungen für Lokdecoder können heutzutage recht umfangreich werden, zumindest wenn der Hersteller sich die Mühe macht, die

Damit die Daten der DecoderDB in Win-Wigipet zur Verfügung stehen, muss man zuvor ein „Update für Programmdateien“ machen.

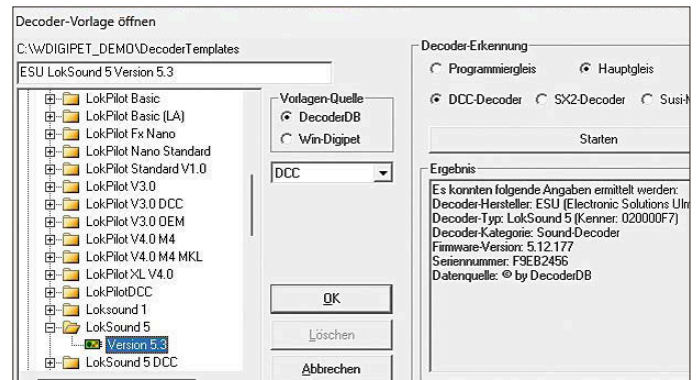


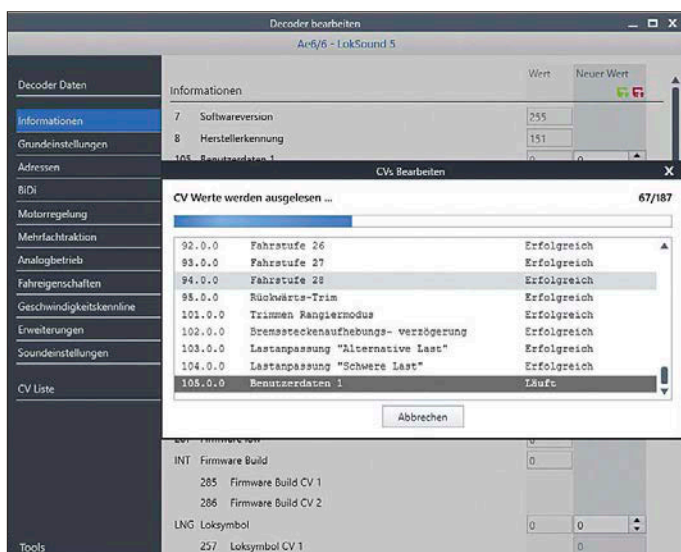
Bedeutung mehrerer hundert Konfigurationsvariablen (CVs) zu beschreiben. Grundlegende Dinge wie Adressen, Betriebsarten und Beschleunigungsverhalten sind zwar genormt, aber dennoch gibt es enorme Unterschiede zwischen den verschiedenen Herstellern. Der Blick in die Anleitung ist eigentlich immer erforderlich, wenn man nicht das Programmiergerät und die Software des jeweiligen Herstellers nutzt.

DECODERDB

An dieser Stelle setzt die DecoderDB an. Diese ist, so wie es der Name vermuten lässt, eine Datenbank mit Decoderbeschreibungen. Die DecoderDB ist online erreichbar und nutzt eine eigene Decoderbeschreibungssprache, um Einstellmöglichkeiten für Decoder bereitzustellen. Konfigurationsprogramme für Decoder können sich online mit dem System verbinden und so immer den aktuellen Stand abrufen. Das Programm muss dabei nichts über den jeweili-

Win-Digipet kann den Decodertyp erkennen und die passenden Beschreibungsdateien vorauswählen.





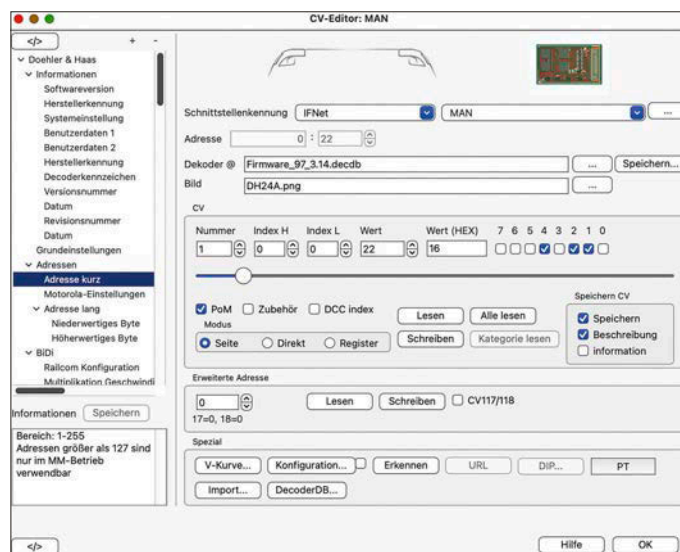
Der BiDiB-Monitor ist eine kostenlose Windows-Software und hat die Verbindung zur DecoderDB schon eingebaut. Alle Zentralen mit BiDiB oder netBiDiB können genutzt werden.

gen Decoder wissen. Im Konfigurationsprogramm werden dennoch alle CVs und ihre Einstellmöglichkeiten angezeigt.

Die DecoderDB war bisher weitgehend ein Werk des Initiators Stephan Bauer und wurde gerade auf breitere Schultern gestellt. Dazu ist die DecoderDB in ein Softwarearchivierungs- und Versionierungssystem umgezogen. Außerdem wurde die Kommunikationsschnittstelle von dem bisher genutzten XML auf das inzwischen für derartige Projekte übliche JSON-Format umgestellt. Grundsätzlich ist es so, dass sich die DecoderDB in zwei Bereiche aufteilt: Firmware und Decoder. Die meisten Hersteller pflegen heutzutage eine oder zwei Softwareentwicklungen für ihre Decoder. Basierend darauf werden die Decoder mit den unterschiedlichen Schnittstellen verknüpft. Durch die getrennte Datenhaltung innerhalb der DecoderDB muss zwar weiterhin eine Anpassung erfolgen, wenn der Hersteller eine neue Decoderfirmware veröffentlicht. Diese Anpassung gilt dann aber gleich für alle Decoder. Kommt ein neuer Decoder dazu, dann muss in der DecoderDB dieser nur mit den Basis-Daten wie zum Beispiel Schnittstelle und Abmessungen ergänzt und eine Verknüpfung mit der Firmware erstellt werden.

ANWENDUNGEN

Obwohl die DecoderDB schon etliche Jahre existiert, sind lange Zeit nur zwei Softwareprojekte die Verbindung eingegangen.



Rocrail unterstützt erst seit kurzem die DecoderDB. Genutzt wird diese vom CV-Editor, der im vollen Umfang zur Verfügung steht, wenn man einen Unterstützungsschlüssel erworben hat.

Der BiDiB-Monitor in der neuesten Version unterstützt bereits die JSON-Verbindung zu GitHub, allerdings muss derzeit in den Einstellungen noch diese Angabe gemacht werden: <https://decoderdb.bidib.org/repository.json>

Anschließend können alle Beschreibungen geladen werden und das Auslesen kann gestartet werden. Der BiDiB-Monitor ist in der Lage, den Decodertyp automatisch zu erkennen. Dies gelingt allerdings nur, wenn dieser sich schon in der Datenbank befindet. Die DecoderDB lebt übrigens vom Mitmachen: Jeder kann Daten ergänzen.

Win-Digipet (WDP) ist der andere Klassiker für die Arbeit mit der DecoderDB. Zum Ausprobieren reicht die Demoversion. Wichtig ist, dass nach der Installation im Einstellungsbereich des Startcenters ein Update der Programmdatei durchgeführt wird. Auch Win-Digipet unterstützt das automatische Erkennen des Decoders.

Neu dabei ist jetzt auch Rocrail. Die Verbindung zur DecoderDB läuft direkt im CV-Editor, der in der Vollversion verfügbar ist, wenn man einen Rocrail-Unterstützungsschlüssel für € 12,- pro Jahr erwirbt. Im CV-Editor beschränkt sich das Erkennen derzeit auf das Lesen der Herstellerkennung. Daher muss man den richtigen Decoder aus den Einträgen der DecoderDB selbst auswählen. Diese wird immer direkt aus dem Internet geladen und ist so auf jeden Fall aktuell.

Ich habe einen Versuchsaufbau aus BiDiB-IFNet und ReadyBoost von Fichtel-



Decoder dieser Hersteller sind derzeit in der DecoderDB vorhanden. Weitere können ergänzt werden.

Bahn verwendet. Damit das Lesen per POM und RailCom funktioniert, musste ich noch die Option zum CV-Lesen im ReadyBoost aktivieren. Das ging problemlos mit dem BiDiB-Monitor.

Die DecoderDB lebt vom Mitmachen, das gilt für Software-Hersteller, Decoder-Hersteller und gerne auch für freiwillige Helfer. Je mehr Decoderbeschreibungen in der DecoderDB sind, desto einfacher wird die Konfiguration von Decodern. *Heiko Herholz*



DecoderPro aus dem JMRI-Programmpaket

FÜR ALLE HERSTELLER

Die Konfiguration von Decodern geschieht vor allem über Konfigurationsvariablen (CVs). Möglich ist das mit fast jeder Digitalzentrale, aber meistens etwas unbequem, wenn es an der Zentrale oder am Handregler erfolgt. Die Programmiergeräte der Hersteller sind elegante Lösungen, aber in der Regel nur für die Decoder des jeweiligen Herstellers sinnvoll einzusetzen. DecoderPro ist kostenlos und kann für fast alle Zentralen und Decoder genutzt werden. Heiko Herholz zeigt, wie es geht, und erklärt auch die Grenzen des Möglichen.

ID	Digitaladresse	Bild	Decoder Bauart	Name der Bahngesellschaft	Betriebsnummer	Hersteller	Typenbezeichnung	Besitzer	Datum
BR 245	5		MX645P22 versi...					heikoherholz	02.01
218 276...	11		76200					heikoherholz	02.01
M61 017	17		60987	MAV			Nohab	heikoherholz	02.01
236 216...	36		MS450 version 4+	DB		Roco		heikoherholz	02.01
G6	256		NMRA standard ...					heikoherholz	02.01
Köf II	801		Standard+ V2 N...	DR		Lenz		heikoherholz	02.01
SBB Ae6/6	1001		LokSound 5					heikoherholz	02.01

Die Roster genannte Lokdatenbank in DecoderPro ist gleichzeitig das Hauptfenster, in dem alle Aktionen starten. Bei Bedarf kann man mehrere Lokdatenbanken anlegen und so zum Beispiel die Sammlung nach Epochen unterteilen.

Alle Screenshots: Heiko Herholz

Das Programmpaket JMRI ist vor allem in den USA das Universalwerkzeug, wenn es um PC-Steuerung, Decoderwartung und Gerätekonfiguration geht. Möglich ist dies durch eine offene Architektur und ein großes Entwicklerteam. Je nach ausgewähltem Digitalsystem ändern sich auch einige Menüs und es kommen spezifische Dinge für das jeweilige System hinzu. Setzt man LocoNet-Komponenten von Digitrax ein, dann kann man mit JMRI Up-

dates durchführen. Auch für das LCC-Bus-System spielt JMRI eine entscheidende Rolle und ist die zentrale Konfigurations- und Verwaltungsinstanz.

Nach der Installation finden sich vier Programme auf dem PC. Wir wollen uns hier nur mit DecoderPro beschäftigen, da sich dieser Teil mit der Verwaltung und Konfiguration von Decodern befasst. JMRI nutzt Java und ist daher auf allen PC-Plattformen lauffähig, die diese Technik unter-

stützen. Hier sind Apple-Freunde im Vorteil, denn dort ist Java bereits vorhanden. Auch auf Linux-Systemen ist Java oft schon installiert. Wer möchte, kann JMRI auch auf einem Raspberry Pi betreiben.

Für den Einsatz auf Windows-Rechnern muss man Java meist noch installieren. Damit man die richtige Version erwischt und nicht lange suchen muss, sollte man dem jeweils aktuellen Link folgen, der auf den JMRI-Seiten angegeben wird. Die Installati-

Auf www.jmri.org stehen Versionen für alle gängigen Betriebssysteme zum Download bereit.

JMRI benötigt Java. Auf Windows-Rechnern muss dies noch installiert werden. Der Downloadpfad ist auf jmri.org verlinkt.

JMRI 5.14 - Production release

Download:

- OS X / macOS: <https://github.com/JMRI/JMRI/releases/download/v5.14/JMRI.5.14+Rdea51dcccfd.sha256-ca715ab67968e97fe2d2f04809f9980ab19b56523c9d9b09ca2727d6b0a9dcf>
- Windows: <https://github.com/JMRI/JMRI/releases/download/v5.14/JMRI.5.14+Rdea51dcccfd.sha256-cff758d57c0ae21350275e21173cb9abb278b5c8ff5cf5b90e2ed7816e475136>
- Linux: <https://github.com/JMRI/JMRI/releases/download/v5.14/JMRI.5.14+Rdea51dcccfd.sha256-757ae54505f8896a91167bd1ca3b8ad7470b1f635526ef07497d72bf9370ba0e>

Notes:

- For more information on the release contents, please see the [release note](#).
- For instructions on using these files, please see the [setup and installation pages linked from the top of this page](#).
- These files can be used for either a new installation or updating an existing installation. For updating instructions please see the [release note](#).
- This release requires at least Java 11 to work. Java 21 is recommended. (See [our page on downloading and installing Java](#))
- We recommend that you verify the downloaded files using the provided sha256 key.

If you're looking to download Rodney Black's [CATS](#) application, see the [CATS download page](#).

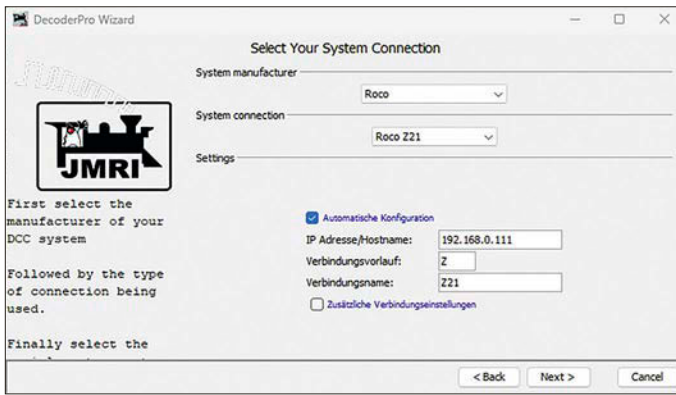
JMRI 4.26 - Production release for Java 8

Release 4.26 is recommended for JMRI users with computers that can only run Java 8. Please see the

OpenJDK 25

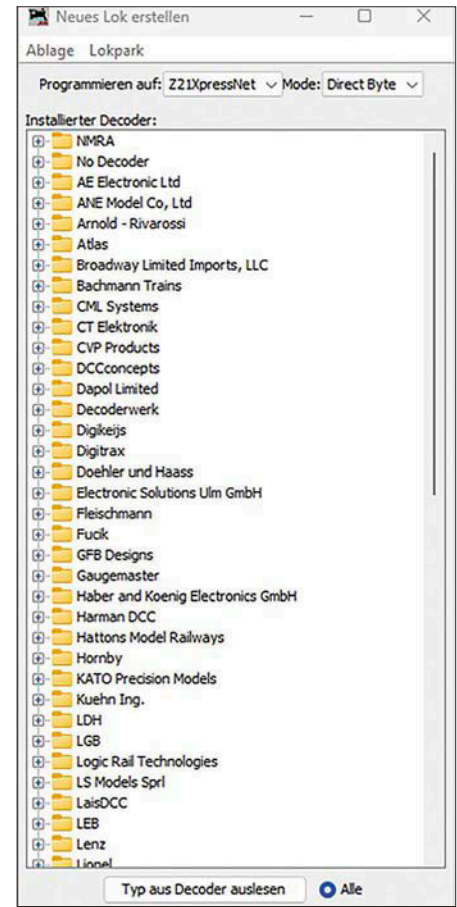
OpenJDK 25.0.1 LTS | [See previous releases](#)

Platform	Architecture	Type	Download link	Other files
Linux	x64	tar.gz	microsoft-jdk-25.0.1-linux-x64.tar.gz	sha256 / sig
macOS	x64	pkg	microsoft-jdk-25.0.1-macos-x64.pkg	sha256
macOS	x64	tar.gz	microsoft-jdk-25.0.1-macos-x64.tar.gz	sha256 / sig
Windows	x64	exe	microsoft-jdk-25.0.1-windows-x64.exe	sha256
Windows	x64	zip	microsoft-jdk-25.0.1-windows-x64.zip	sha256 / sig



Links: Verwendet man eine z21/Z21, dann muss man den Haken bei „Automatischer Konfiguration“ machen.

Rechts: Zahlreiche Hersteller mit noch viel mehr Decodervarianten stehen zur Auswahl.



on soll zwar eigentlich vorher erfolgen, aber es passiert auch nichts, wenn man zuerst JMRI installiert und danach Java. JMRI funktioniert natürlich erst, wenn Java installiert ist.

VIELE ZENTRALEN

Beim Start fragt DecoderPro ab, welche Datenbank verwendet werden soll. Man kann die Vorgabe nutzen oder eine eigene Datenbank anlegen. Anschließend muss man das Digitalsystem konfigurieren. Dieses muss dafür am PC angeschlossen sein. Im Fall einer Netzwerkverbindung muss sich die Digitalzentrale im gleichen Netzwerk befinden. Ich habe zunächst eine weiße z21start mit freigeschalteter Netzwerkschnittstelle verwendet. Diese habe ich als Roco Z21 angelegt, denn auf der Netzwerkschnittstelle verhalten sich weiße und schwarze z21/Z21 identisch.

DECODER IDENTIFIZIEREN

Anschließend geht es los und es öffnet sich das DecoderPro-Hauptfenster. Dieses ist gleichzeitig Lok-Datenbank und Startpunkt

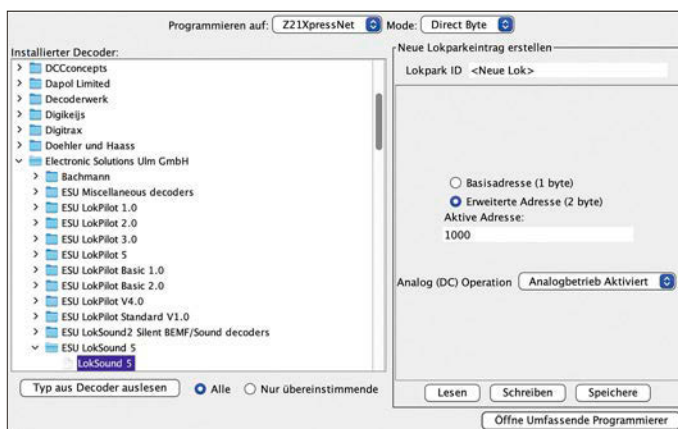
für alle Aktionen. Am Anfang ist die Datenbank leer, es sei denn, eine Digitalzentrale mit einer eigenen Datenbank ist verbunden, wie zum Beispiel eine ECoS von ESU. In diesem Fall kann DecoderPro die Einträge übernehmen. Allerdings muss man dann für jeden Eintrag sofort angeben, welcher Decoder in der Lok verbaut ist. Wenn man das nicht zweifelsfrei weiß, dann sollte man die Übernahme des jeweiligen Lokdatensatzes ablehnen.

Das Anlegen eines eigenen Datensatzes startet mit dem Button „Neue Lok“. Es öffnet sich nun ein Fenster, in dem man den verwendeten Decoder auswählen muss. Um dies zu vereinfachen, kann man es DecoderPro überlassen, den Typ aus dem Decoder auszulesen. Es hängt sehr stark vom verwendeten Decoder ab, ob dies gelingt. Der Hersteller kann fast immer zweifelsfrei bestimmt werden, aber beim genauen Decodertyp waren meine Ergebnisse stark unterschiedlich. Lenz- und ESU-Decoder wurden bei mir sehr gut erkannt. Bei Zimo-Decodern war das Ergebnis uneinheitlich, da DecoderPro augenscheinlich nicht alle Varianten des umfangreichen Zimo-Lieferprogramms beherrscht. Wird der genaue

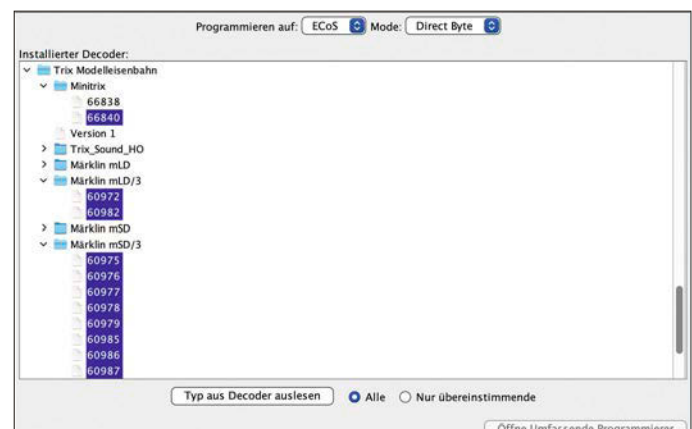
Typ nicht erkannt, dann grenzt DecoderPro die Auswahl so weit wie möglich ein. Bei IntelliDrive 2-Decodern von Uhlenbrock konnte DecoderPro nicht den genauen Typ ermitteln und stellte drei verschiedene Modelle zur Auswahl.

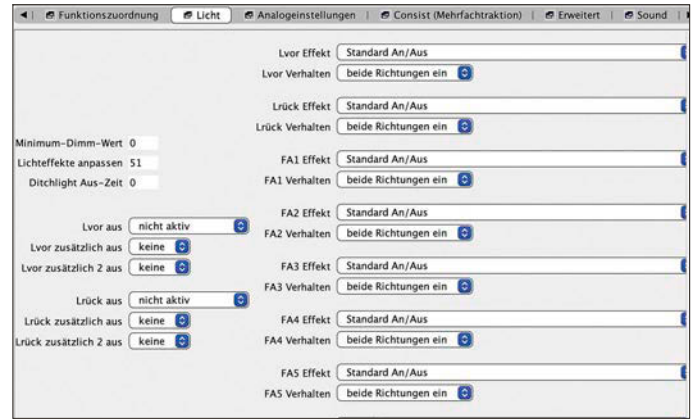
Ein Test mit dem Märklin-Decoder 60997 ergab, dass dieser bisher nicht in der Decoderdatenbank von DecoderPro zu finden ist. Die Auswahl eines anderen Typs war in diesem Fall nicht sinnvoll, da der 60997 etwas anders ist als die bisherigen

Hier wurde von DecoderPro recht eindeutig ein LokSound 5-Decoder von ESU erkannt.



Märklin-Decoder sind bei DecoderPro unter Trix versteckt. Hier konnte ein 60997 nicht identifiziert werden.





Es ist zwar nicht so hübsch wie das Original in der Lokprogrammier-Software von ESU, aber grundsätzlich lassen sich alle Einstellungen für LokPilot- und LokSound-Decoder mit DecoderPro vornehmen.

Auch bei Zimo-Decodern sind fast alle Einstellungen genauso möglich wie bei dem Einsatz von ZCS, zumindest wenn man den richtigen Decoder-Typ findet.

mSD3-Decoder und unter anderem RailCom beherrscht. Ähnlich schwierig war es bei Piko. Decoder, auf denen Soundprojekte mit dynamischer CV-Nutzung aufgespielt sind, lassen sich mit DecoderPro nicht sinnvoll beherrschen und ermöglichen nur die Konfiguration von allgemeinen Dingen.

AUSLESEN PER RAILCOM

Moderne Decoder besitzen oft mehrere hundert CVs, mit denen das Auslesen zur Geduldprobe wird. Deutlich schneller geht dies, wenn man RailCom verwendet. Damit dies funktioniert, müssen Decoder und Zentrale das beherrschen, so wie es bei der von mir zunächst verwendeten z21start der Fall ist. Damit man das Verfahren mit DecoderPro nutzen kann, muss zweistufig vorgegangen werden: Nach dem Anlegen eines

Decoders muss man zunächst im Programmiergleismodus die Einstellungen im Reiter „Basis“ auslesen und speichern. Dann schließt man das Fenster und klickt im Hauptfenster auf „Programmieren auf Betriebsgleis“. Die Lok muss sich nun auch auf dem Hauptgleis befinden. Jetzt öffnet man durch Doppelklick auf die Decoderadresse die Lokeinstellungen erneut. Die CVs werden nun per RailCom gelesen.

Sollen indizierte CVs gelesen werden, dann müssen dafür CV31 und CV32 passend eingestellt werden. Das erledigt DecoderPro automatisch. Wird per RailCom gelesen, dann kommt dafür das XPOM-Verfahren zum Einsatz, mit dem vier CVs auf einmal bearbeitet werden können. Bei meiner Kombination aus z21start und ESU-Decoder war an der Stelle Schluss und ich habe zu einer ICU aus dem

CabControl-System von ESU gegriffen, mit der dann alle Decoder problemlos gelesen wurden.

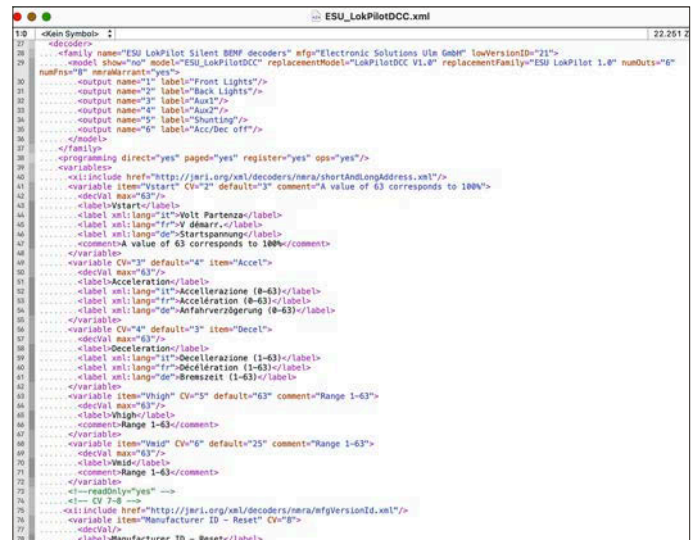
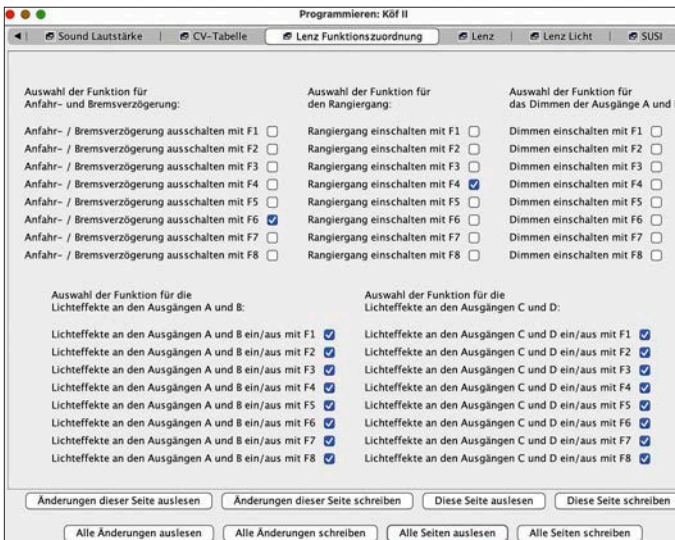
DECODER-BESCHREIBUNGSDATEIEN IM XML-FORMAT

JMRI kann kostenlos genutzt werden und ist daher für viele Dinge auf die Mitwirkung von engagierten Freiwilligen angewiesen. Die Übersetzung zwischen CV-Bedeutung und Programmiermaske erfolgt in XML-Dateien, die von Freiwilligen erstellt werden. Fehlt ein Decoder, dann wurde für diesen bisher keine Datei erstellt. Grundsätzlich kann man Dateien selbst erstellen, allerdings ist mit einer längeren Einarbeitungsphase zu rechnen. DecoderPro ist dennoch eine interessante Alternative.

Heiko Herholz

Die Köf II von Lenz in H0 besitzt natürlich einen hauseigenen Decoder und wird von DecoderPro perfekt unterstützt.

Sämtliche Programmiermasken und Decoder-Beschreibungen sind in XML-Dateien hinterlegt.



IHR DIGITALE 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





BLS Ae 6/8 von Fulgurex in N

DER KLASSIKER LEBT DIGITAL NEU AUF



Auch nach vielen Jahren kann sich die Ae 6/8 von Fulgurex in N noch sehen lassen.

Grundsätzlich lässt sich jedes analoge Lokmodell digitalisieren. Nicht immer ist es sinnvoll, denn oft gibt es neuere Modelle der gleichen Baureihe, die besser konstruiert sind. Eine Neuanschaffung ist dann der bessere Weg. Die Ae 6/8 von Fulgurex in N ist ein mehr als 40 Jahre altes Schätzchen, bei dem der nachträgliche Einbau eines Digitaldecoders lohnt. Manfred Merz beschreibt das Modell und wie mit wenig Aufwand ein Decoder im Modell Platz findet.

Wir schreiben das Jahr 1982. Die Modelleisenbahn in der Spurweite N im Maßstab 1 zu 160 ist gerade mal 14 Jahre jung. Die kleinen N-Modelle stecken noch in den Kinderschuhen und sind lange nicht so weitverbreitet wie ihre großen Brüder der Spuren H0, 0 und 1. N-Modelle nach Schweizer Vorbild gibt es kaum. Hier herrscht noch ein gewisses Vakuum. Der in Lausanne ansässige Hersteller Fulgurex hatte schon damals eine lange, sehr erfolgreiche Firmengeschichte. Fulgurex war auch der Schweiz-Importeur des deutschen Herstellers Arnold, der zu den N-Pionieren gehörte. Der damalige Fulgurex-Mitinhhaber, Urs Egger, klopfte mehrmals engagiert in Nürnberg mit der Idee an, mehr N-Modelle nach Schweizer Vorbild zu fertigen – leider ohne Erfolg!

Da Fulgurex gleichzeitig Kleinserien-Modelle in Messing-Handarbeit in den größeren Maßstäben in Japan fertigen ließ,

entstand die Idee, dort nun ebenfalls in der Nennweite N produzieren zu lassen. Er fand den japanischen Hersteller Endo, der seinem Wunsch nach N-Modellen zunächst bereitwillig folgte. Das ging auch eine ganze Weile gut, dann musste die Produktion jedoch nach Korea verlagert werden. Die dortigen Hersteller waren allerdings nicht so begeistert von N, zu klein, zu empfindlich, meinten sie. Diese Einstellung zu überwinden, verlangte von Urs Egger so einiges an Überzeugungskraft, um es deutlicher zu schreiben, es grenzte fast an „Nötigung“. Eggers Drohung war es nämlich, wenn die Koreaner nicht in N fertigen, nimmt er auch keine großen Modelle mehr ab. Unter diesem sanften, aber bestimmten „Zwang“ entstand ab 1982 eine Serie von Schweizer Lok-Klassikern in der Spurweite N. Die Ae 6/8 der BLS, gehört zu den ersten, noch in Japan bei Endo gefertigten N-Modellen. Die Auflage dieser Kleinserienmodelle war

vom Umfang her für heutige Verhältnisse sehr beachtlich. Da diese Serien nie limitiert waren, wurden von manchen Modellen mehrere Auflagen gefertigt. Über die konkrete Stückzahl liegt jedoch ein Tuch des diskreten Schweigens.

VORBILD

Welcher Fan Schweizer Eisenbahnen kennt sie nicht, die Ae 6/8 der BLS? Sie gehörte zum Inbegriff der Zugförderung im alpenüberquerenden Dienst. Über eine lange Zeit galt diese Maschine mit ihrer Leistung von 4410 kW als stärkste Lok der Welt und generell als Meilenstein in der Lokomotiv-Entwicklung. Sie wurde in zwei Serien ab 1926 bis 1943 gebaut und im Verlauf ihres langen Lebens in den BLS-Werkstätten in Spiez mehrfach, teilweise sehr grundlegend, umgebaut. Dabei veränderte die Maschine im Laufe der Jahre auch ihr Äußeres. Wegen

ihrer guten Eigenschaften wurde die Ae 6/8 gleich mehrere Male von der SBB angemietet und so auch am Gotthard eingesetzt. Bis heute sind uns dankenswerterweise drei dieser imposanten Maschinen erhalten geblieben, die 205 und die 208 sind noch betriebsfähig und werden regelmäßig zu Sonderfahrten vor Sonderzügen eingesetzt.

EXKLUSIVE VERPACKUNG

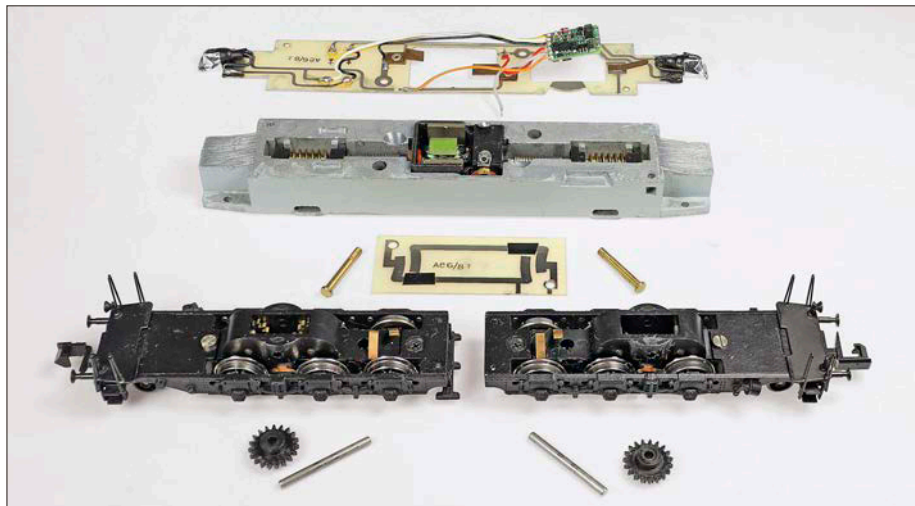
Das N-Kleinserienmodell ist, in Seidenpapier und weiche Klarsichtfolie eingeschlagen, in einem nobel gestalteten Kartonschächtelchen in weichem Schaumstoff ruhend untergebracht. Das dunkle Rotbraun und die goldenen Buchstaben lassen bereits einen gewissen Rückschluss auf den speziellen Inhalt zu. Eine beiliegende einfache Zeichnung gibt Aufschluss über den mechanischen sowie den elektrischen Aufbau des N-Modells und über dessen Pflege.

MECHANIK

Basis für die solide gemachte Mechanik der Fulgurex BLS Ae 6/8 ist ein massiver Rahmen aus Metalldruckguss. Mittig in einer exakt gestalteten Vertiefung ist der fünfpolige, mit schräg genutetem Anker, glänzende Motor passgenau eingelassen. Seine beiden Wellenenden übertragen das Drehmoment über Spiralfedern auf zwei Messingschnecken. Von dort geht es über ein Stufenzahnrad aus Kunststoff auf die aus Metallzahnradern aufgebauten Getriebe in den beiden Drehgestellen weiter. Auf diese Art sind vier der sechs Achsen des Modells angetrieben.

Zwei Räder sind mit Hafringen aus klarem Kunststoff ausgestattet, die im Laufe der letzten Jahre bei meinem Exemplar ver-

Die Anschlussfahnen des Motors werden zur elektrischen Isolation nach oben gedreht.



Das Innenleben der kleinen Lok besteht nur aus einer übersichtlichen Anzahl Teile. Hier ist bereits der Oberleitungsschalter aus- und der Decoder eingebaut.

schleißbedingt bereits mehrfach ausgetauscht wurden.

Beidseitig finden sich N-Normkupplungen der damaligen Auslegung. In Ermangelung einer Kupplungs-Steckaufnahme, die entsprechende NEM gab es damals noch nicht, ist der Austausch gegen heute gängige Kurzkupplungssysteme nur mit entsprechendem bastlerischen Geschick und Anpassungen möglich. Die komplette Mechanik des Fulgurex-Klassikers kann nur mit grundsolide umschrieben werden.

FAHRZEUGELEKTRIK

Alle sechs Antriebsachsen nehmen beidseitig Fahrstrom auf. Radinnenschleifer bringen die Spannung über entsprechende Leiterbahnen auf Kontaktschleifer, die den Strom auf Schleiferbahnen übertragen. Von dort geht es über zwei Schrauben in einem Hohlloch weiter auf die von oben auf das Chassis geschraubte Hauptplatine. Sie ver-

Der Oberleitungsschalter wird ausgebaut und in der Lokplatine eine Öffnung zur Aufnahme des Decoders hergestellt.



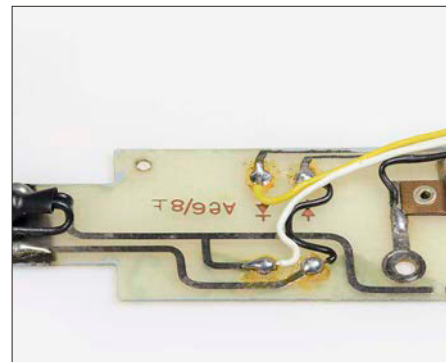
sorgt die einzelnen elektrischen Verbraucher mit Spannung. Für den fahrtrichtungsabhängigen Lichtwechsel sorgen zwei einfache Dioden. Mittels zwei Drahtglühlampen wurde seinerzeit die Ausleuchtung der oberen Spitzensignale realisiert.

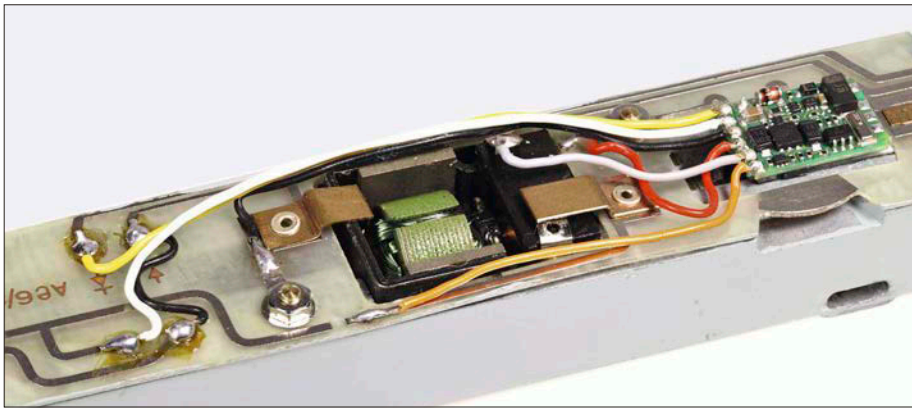
Auf die Ausleuchtung der unteren Spitzensignale wurde im Interesse einer maßstabsgerechten Gestaltung der freistehenden unteren Lampen zu Recht verzichtet. Die dafür notwendige LED-Technik war damals noch nicht so weit. Der Produktmanager, diesen Begriff gab es damals noch gar nicht, Urs Egger, rang lange mit sich, ob er diesen Weg gehen sollte, holte sich dann aber das grüne Licht einiger Kunden.

PLATZ SCHAFFEN

Mit einem entsprechenden Umschalter kann das Modell auf Oberleitungsbetrieb umgeschaltet werden. Dieser recht einfache elektrische Grundaufbau lässt folgerichtig

Die bisherigen Dioden für das Licht werden ausgebaut und hier die Lichtfunktionen des Decoders angeschlossen.





Auch nach dem Umbau sieht es auf der Lokplatte übersichtlich aus. Neben der digitalen Ansteuerung des Motors werden nur die Lampen vorne und hinten geschaltet.



Vier der sechs Achsen sind angetrieben. Zwei sind mit Haftreifen ausgerüstet.

auch eine einfache Digitalisierung zu. Die Hauptarbeit besteht darin, den Oberleitungsumschalter zu entfernen und in diesem Bereich eine rechteckige Öffnung in die Hauptplatine zu sägen und zu feilen, in die der Decoder versenkt werden kann.

Durch Drehen der Masseanschlussfahne des Motors nach oben, wird dieser elektrisch vom Chassis entkoppelt. Die digitalen Vorbereitungen der Hauptplatine begrenzen sich auf das Auslöten der beiden Dioden und einer Unterbrechung der Leiterbahn des Pluspols zum Motor. Für die elektrische Einbindung des Decoders in die Elektrik des Klassikers verweise ich an dieser Stelle auf die Bilder dieses Beitrages.

DIE FORMGEBUNG

Fast das komplette Modell wurde aus Messing- und Weißmetall-Teilen in den Maßstab 1 zu 160 umgesetzt. Das schöne N-Modell gibt das markante Äußere der originalen

Ae 6/8 auf Antrieb glaubhaft wieder. Dieses trifft auch heute noch zu, wie der eindeutige Vergleich zu dem aktuellen Hobbytrain-Modell zeigt. Natürlich dürfen die über 40 Jahre (!) seit der Entwicklung des Fulgurex-Klassikers nicht unberücksichtigt bleiben. Die Drehgestellblenden, ebenfalls aus Metall, sind sehr weitgehend durchgestaltet. Die markanten Griffstangen sind einzeln aus feinem Metalldraht an- bzw. eingesetzt und aufgrund der Materialauswahl fest am Modell angelötet und damit nahezu unverwundlich.

Die „Verglasung“ der N-Maschine erfolgte damals passgenau mit Klarsichtfolie aus Kunststoff, im Bereich des Maschinenraumes leicht mattiert.

ÜBER DEN FARBAUFTRAG UND DEN DRUCK

Das N-Maschinen ist sehr sauber in den richtigen Farben ohne Einschlüsse lackiert.

Der Lokkasten ist braun, das komplette Dach silbern lackiert. Loknummer und die Lettern „BLS“ wurden in das Messing des Gehäuses mit eingätzt. Im Verlauf der Jahre läuft das blanke Messing leicht an und lässt die erhabenen Buchstaben und Zahlen etwas verblassen. Der sparsame Druck in Gelb ist exakt im Tampon-Verfahren aufgebracht, sprengte jedoch damalige Ansprüche. Die Fensterimitationen erhielten sauber aufgedruckte silberne Rahmen.

DIE FAHREIGENSCHAFTEN

Zunächst, wenn Sie alt genug sind, versetzen Sie sich bitte zurück in die Zeit Anfang der 80er Jahre des letzten Jahrhunderts. Erinnern Sie sich vielleicht noch an die ruppigen Fahreigenschaften damaliger N-Großserienmodelle? Richtig - von feinfühligem Regeln oder ruckfrei – keine Rede. So mancher hat sich daher schnell wieder von der Spur N abgewandt, zumindest wenn Groß-

Auch heute macht die Ae 6/8 der BLS von Fulgurex in der Baugröße N noch eine erstaunliche gute Figur. Die Digitalisierung lohnt sich bei diesem Modell ganz besonders, denn die gute Zugkraft des Modells bleibt erhalten. Alle Fotos: Manfred Merz



serienmodelle betrachtet wurden. Damals fielen die Fulgurex-Kleinserienmodelle in diesen Punkten schon positiv auf. Fein verzahnte, hochuntersetzende Getriebe, fünfpolige, schräg genutete Motoren und eine solide Fahrstromaufnahme machte dies möglich. Diese Attribute gaben die Fulgurex-Konstrukteure der BLS Ae 6/8 mit auf den Weg. Merkmale, die heute noch Maßstäbe setzen und eine sehr gute Basis für einen sinnvollen Digitalumbau bieten.

Das Modell läuft analog und digital absolut ruckfrei an und lässt sich feinfühlig bis zur moderaten Endgeschwindigkeit regeln. Das dabei von dem Modell ausgehende Fahrgeräusch klingt aufgrund der Metallbauweise zwar kernig, keinesfalls jedoch übergebührend auffällig.

Mit seinem ordentlichen Leistungsgewicht von 124 Gramm Lebendgewicht ist die Zugkraft außerordentlich gut und heutigen, direkt vergleichbaren leichtgewichtigen Kunststoff-Modellen haushoch überlegen. Eine echte Zugkraftgrenze ist kaum auszumachen. Auch die Fahrstromaufnahme vermag zu überzeugen und gab keinen

Anlass für Kritik. Das Modell befährt fast alle Gleis- und Weichenfabrikate anstandslos. Lediglich die Vorläufer neigten auf Arnold-Weichen zum Entgleisen. Hier hilft ein sorgfältiges Nachjustieren des Radsatzinnenmaßes auf normgerechte 7,4 bis 7,6 mm nachhaltig, sodass die Lok auch auf diesem älteren Gleismaterial eingesetzt werden kann.

Analog lässt sich das Modell, auch mit Decoder im Bauch, noch einsetzen, verwenden Sie dazu aber ein Fahrgerät ohne Halbwellenfunktion, das halbwegs geglätteten Gleichstrom liefert.

MEIN FAZIT

Frei nach dem Motto „Für eine glückliche Kindheit ist es nie zu spät“ kann der Fahrspaß mit dieser wundervollen Fulgurex-Maschine auch heute noch nachgeholt und genossen werden. Recht häufig wird der

Klassiker zu moderaten Preisen und im guten Zustand gebraucht im Laden oder auf Internetplattformen angeboten. An dieser Stelle ein großes Kompliment an die damaligen Macher des Modells. Sie haben der Maschine sehr gute Gene in Form einer langlebigen, soliden Technik mit auf ihren Lebensweg gegeben.

Für den tristen Einsatz in der Vitrine ist das Modell jedoch viel zu schade. Spenden Sie der Lok ruhig einen Decoder und genießen Sie zur ordentlichen Optik auch die gute Zugkraft und die ausgeglichenen Fahreigenschaften. Das in Ehren ergraute Fulgurex-Modell gehört noch lange nicht zum alten Eisen – äh – Messing, zeigt es den Jünglingen am Markt doch selbstbewusst, wie gute Zugkraft und Fahreigenschaften funktionieren. Auf meinem YouTube-Kanal können Sie sich selbst überzeugen und das Modell in Aktion erleben.

Manfred Merz

LINK ZUM VIDEO

<https://www.youtube.com/watch?v=WY0kGRjUSSA&t>

— Anzeige —

Wieder lieferbar!

Universell ohne Kurzschluss* durch die Kehre!

*Wenn man unbedingt will, auch per Mikrokurzschluss



66846 Kehrschleifenmodul

- Analog ab 4 V, digital bis 22 V Gleisspannung
- Ausgelöst durch eigene Stromsensoren*
- Schaltet die Weiche passend
- Mit 8-A-Relais



€ 99,99 **



Die ausführliche Beschreibung unter:
<https://www.trix.de/de/produkte/details/article/66846>

TRIX H0





Beleuchtungskonzept mit RGB-LEDs

LICHT IM HAUS

In der Welt der Modellbahn ist die Beleuchtung insbesondere von Gebäuden oder Jahrmärkten nicht nur ein ästhetisches Highlight, sondern ein zentrales Element für authentische Szenen und atmosphärische Darstellungen. Auf dem Markt werden dafür diverse Lösungen angeboten, die aber alle den einen oder anderen Nachteil haben und für Gustav Wostrack nicht in Frage kamen. Er hat daher eine neue Idee entwickelt, die zum CANguru-System passt, aber auch alleine betrieben werden kann. Die Umsetzung ist vergleichsweise einfach und bietet bei dem Anschluss der RGB-LEDs lötfreie Verbindungen, die den Einsatz des neuartigen Systems erheblich erleichtern.

Das Herzstück dieses Beleuchtungssystems sind moderne WS2812b-LEDs, die sich durch ihre Adressierbarkeit, Farbvielfalt und kompakte Bauweise auszeichnen. Sie werden in Reihe betrieben, also ist die Verbindung für jede LED mit dem Controller nicht notwendig. Jede einzelne LED wird in eine maßgeschneiderte Nische eingesetzt, die mittels 3D-Druck exakt an das jeweilige Gebäude angepasst werden kann. Diese Nischenelemente ermöglichen ein einfaches Einklicken der LEDs und sorgen für eine sichere, passgenaue Befestigung und benötigen abgesehen von einem Schraubenzieher kein zusätzliches Werkzeug. Während die üblichen Lösungen meist auf fest verlöteten LEDs oder LED-Leisten beruhen, setzt der hier vorgestellte Entwurf auf einen anderen Ansatz, der auf das Anlöten der LEDs vollständig verzichtet. Denn wenn Sie einmal den kleinen Steuerbaustein zusammengelötet haben, können Sie den LötKolben weglassen. Die Verbindung zwischen den einzelnen Lichtkästen wird mittels gesteckter handelsüblicher Jumperkabel umgesetzt.

Davon sind jeweils drei pro LED (für Daten, Strom und Masse) nötig. Das System erlaubt es, die LEDs einfach hintereinander zu stecken – jede LED wird mit den drei Jumperkabeln mit der nächsten verbunden.



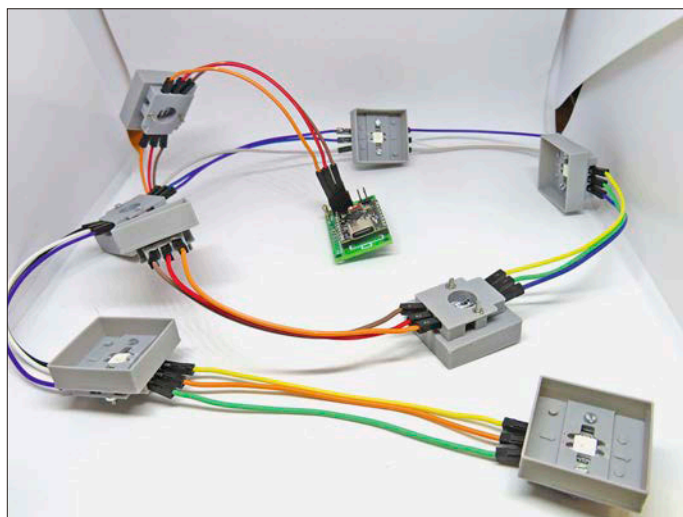
Das Hotel Sonne wurde mit Lichtkästen ausgestattet und leuchtet nun auf der Modellbahn. Bei der Darstellung des Restes war allerdings die KI behilflich.

Sind einmal die Parameter des Systems festgelegt, sind keine weiteren Aktivitäten notwendig. An die Spannung angelegt, läuft die Beleuchtung einfach los. Bedient wird das System über einen Browser. Dazu später mehr.

LÖTFREIE MONTAGE

Für jeden Lichtkasten werden zwei Komponenten benötigt. Ein Lichtkasten und der LED-Halter. In diesen LED-Halter werden die drei Jumperkabel für die Ansteuerung der LED gesteckt. Folgen weitere LEDs, dann werden drei weitere Jumperkabel eingesteckt und mit dem nächsten Kasten verbunden. Die Stifte der Jumper bilden die Kontaktflächen für die LED, die darauf gesteckt wird. Da möglicherweise der 3D-Druck nicht optimal ausfällt, kann es sein, dass an den Ausschnitten für die Jumperkabel noch etwas nachgearbeitet werden muss. Ebenso kann es hilfreich sein, die feinen Löcher, durch die die Jumperkabelspitzen führen, ein wenig aufzuweiten. Damit die Kabel weiterhin festen Halt haben, sollte man hier behutsam vorgehen und nicht allzu viel Material wegnehmen.

Ich habe für meine Bedürfnisse Jumperkabel von 10 cm Länge eingesetzt. Dies war die kürzeste Länge, die ich finden konnte.



Ein vollständiger Strang mit acht Lichtkästen. Die LEDs sind zwar seriell miteinander verbunden, lassen sich jedoch einzeln ansprechen, da die Daten jeweils durchgereicht werden.

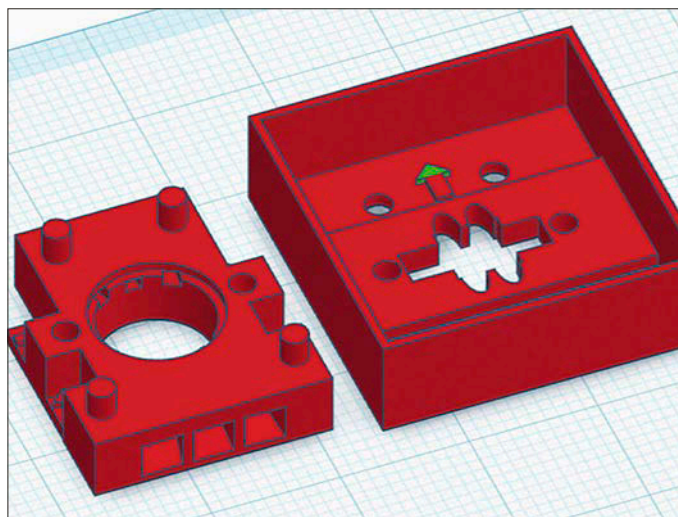
Durch die sequenzielle Ansteuerung der LEDs wird die Menge an Kabel in einem Haus zwar minimiert, dennoch sollte man die Verbindungslänge auf ein Minimum reduzieren, um die Möglichkeit eines Kabelchaos zu minimieren. Natürlich können für größere Gebäude auch längere Kabel eingesetzt werden. Man könnte auch mit einem längeren Strang mehrere Häuser versorgen. Dann verbinden eben drei Kabel zwei Häuser und ersparen so einen weiteren Beleuchtungscomputer. Mit insgesamt 96 möglichen LEDs pro Strang kann man schon einige Häuser, einschließlich Hochhäuser, beleuchten. Sicherlich muss nicht jedes Fenster beleuchtet werden. Manche Leute machen einfach kein Licht an. Wie im echten Leben.

Ist der Lichtkasten mit den Jumperkabeln vorbereitet, kann die LED auf die runde Aussparung in der Mitte des Halters aufgesetzt werden. Die Jumperkabel werden dadurch mit der LED verbunden. Dabei ist auf die Polarität zu achten. Auf dem 3D-Druckteil sind entsprechende Zeichen aufgedruckt. Jetzt kann der Lichtkasten aufgesetzt werden. Dabei werden die vier kurzen Erhöhungen in die entsprechenden Aussparungen in dem Lichtkasten gedrückt. Damit die Verbindung zwischen den Jumperkabeln und den Kontaktflächen auf der LED dauerhaft sichergestellt ist, werden Lichtkasten und LED-Halter mit kleinen Schrauben verbunden. Vorgesehen sind dafür Schrauben $1,6 \times 10$ mm. Notfalls sind auch Schrauben mit einem Durchmesser von 2 mm möglich.

Auf der Rückseite des Lichtkastens sind die drei oder sechs Spitzen der Jumperkabel sowie die Rückseite der LED mit den Kontaktflächen zu sehen. Mit einem Schraubenzieher kann man die Spitzen optimal auf die Kontaktflächen schieben, um eine dauerhafte Verbindung an dieser Stelle sicherzustellen. Die Verkabelung weiterer Lichtkästen ist nur eine Fleißarbeit. Zum Schluss werden die Jumperkabel des ersten Kastens mit der Lichtplatine verbunden.

DIE BELEUCHTUNGSPLATINE

Bevor die LEDs in Betrieb genommen werden können, muss die Beleuchtungssoftware auf den Prozessor geladen werden. Hierfür kam ein ESP32C3 in Mini-Ausführung zum Einsatz, der ausreichend Leistung und die benötigten Anschlüsse bietet. Außer dem



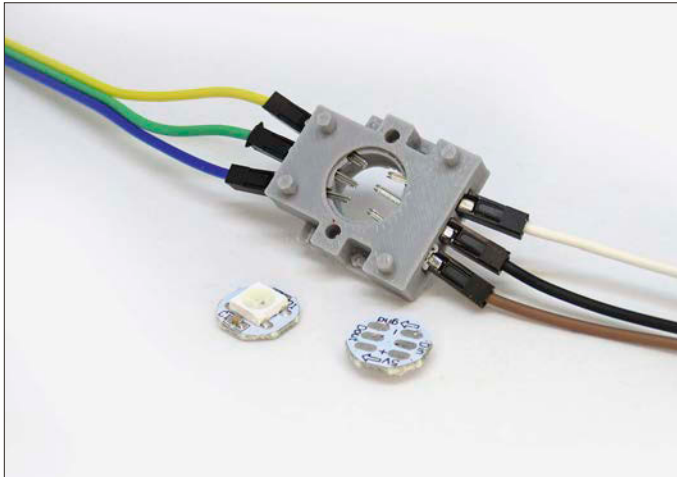
Die Lichtkästen werden mit 3D-Technik erstellt. Sie wurden mit dem kostenlosen Werkzeug TinkerCAD entworfen. Die Lichtkästen lassen sich vergrößern. Kleiner ist es leider nicht möglich.

ESP sind nur wenige weitere Komponenten notwendig. Dies sind die Buchsen für den Anschluss des LED-Stranges, Stecker für die externe Stromversorgung und ein Widerstand in der Datenleitung. Ebenso einfach ist die Platine aufgebaut, auf der nur wenige Elemente miteinander verbunden werden müssen. Ob Sie den ESP32C3 direkt in die Platine einlöten oder lieber auf einen Sockel setzen, um den Chip später einmal wieder entfernen zu können, ist Geschmackssache. Allerdings ist zu bedenken, dass ein Sockel das Volumen des gesamten Bausteins stark vergrößert. Sollte das System später einmal in ein kleines Gebäude einziehen, könnte das zu einem Problem werden.

Momentan liegen die Signale am Ausgang 2 des Prozessors an. Damit diese auch an dem LED-Strang ankommen, muss dieser Ausgang mit dem Widerstand durch eine kurze Drahtbrücke verbunden werden. Wenn Sie aber fit sind und die Software anpassen möchten, können auch die anderen Ausgänge genutzt werden und mehrere Muster gleichzeitig erzeugt und ausgegeben werden. Da ist noch vieles möglich; Grenzen sind dem lediglich durch die Prozessorleistung gesetzt. Die dreipolige Buchse für den Anschluss des LED-Stranges ist aus einer 40-poligen Buchsenleiste herausgesägt. Genauso wurde die zweipolige Stiftleiste aus einer 40-poligen Stiftleiste herausgebrochen.

INBETRIEBNAHME DES ESP32C3

Um den Uploadvorgang der benötigten Software auf den ESP32C3 möglichst einfach zu gestalten, wurde hierfür eine Software entwickelt, die den Gesamtvorgang des Ladens übernimmt. Mit dem Link <https://github.com/CANguru-System/20-CANguru-3.0> gelangen Sie auf die Seite mit der aktuellen CANguru-Software. Dieses Repository laden Sie komplett herunter, indem Sie auf den grünen Button und dann auf „Download zip“ drücken. Die entstandene Zip-Datei entpacken Sie an einer beliebigen Stelle auf Ihrem PC. Anschließend navigieren Sie zu dem Verzeichnis 0105-CANguru-Install-All. Durch einen Doppelklick auf den Eintrag CANguru-Install-All.cmd wird nach kurzer Zeit das Installationsprogramm geöffnet.

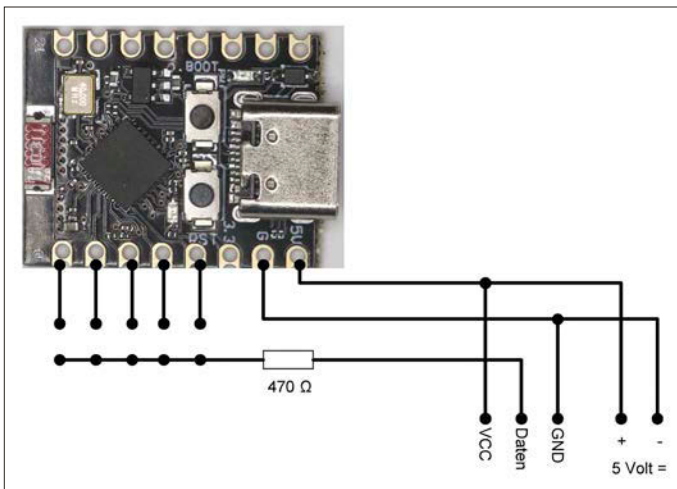


Der LED-Halter. Man sieht die Spitzen der Jumperkabel, die die Kontaktflächen der LEDs bilden.

Geben Sie zunächst das Passwort Ihres Netzwerks ein und betätigen Sie dann den Knopf „Scan SSID“. Es wird etwas dauern, bis die Einträge im Feld „Netzwerk“ erscheinen. Wählen Sie dann Ihr Netzwerk aus. Nun sollten Sie die Beleuchtungsplatine über ein USB-Kabel mit dem PC verbinden. Mit einem Betätigen des Knopfes „COM-Ports“ erscheinen die Adressen aller angeschlossenen USB-Geräte. Wählen Sie die Beleuchtungsplatine aus und drücken Sie zunächst den Knopf „Speichern“. Damit werden alle bisher ermittelten Daten gesichert und werden beim nächsten Start des Programmes automatisch wieder geladen.

Nun kommen wir zum eigentlichen Upload. Das Laden der Software geschieht in zwei Schritten. Zunächst werden die Programmteile für das Erstellen der Browserseite auf den ESP gebracht. Dazu drücken wir den Knopf „LittleFS“. Die Buchstaben „FS“ stehen für „Filesystem“. Die zugehörige Bibliothek erlaubt es, ein Dateisystem – ähnlich dem unter Windows oder MacOS – zu erstellen und zu nutzen. Damit werden die beiden Dateien index.html und script.css so auf den ESP32C3 geladen, dass anschließend unser eigentliches Beleuchtungsprogramm darauf zugreifen und die Seite im Browser

Das Schaltbild der Beleuchtungsplatine ist sehr übersichtlich. Herz der Schaltung bildet der ESP32C3 in einer Super-Miniausgabe. Es wird nur ein zusätzlicher Widerstand benötigt, dessen Wert nicht sonderlich kritisch ist.



Ein vollständig montierter und angeschlossener Lichtkasten. So kann er nun in einem Gebäude für die Lichtautomation sorgen.

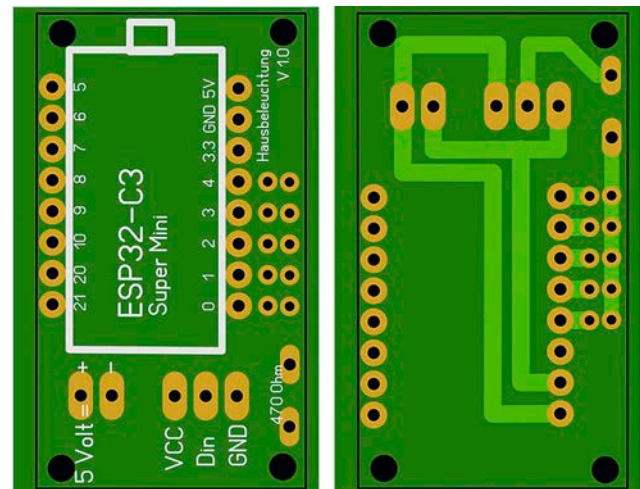
darstellen kann. Nun wird durch einen Knopfdruck auf „Upload“ das Beleuchtungsprogramm auf den kleinen Rechner geladen. Wenn dann in dem Meldungsfenster die Nachricht „Decodersoftware geladen“ angezeigt wird, ist die Beleuchtung einsatzbereit.

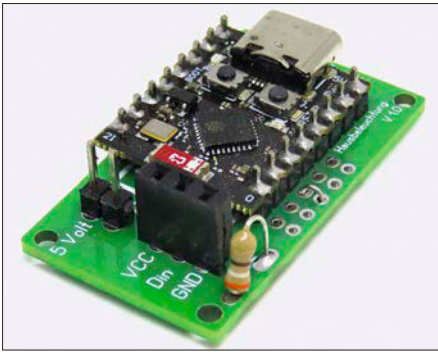
Vielleicht fragen Sie sich an dieser Stelle, warum der Prozess Zugriff auf das heimische WLAN und damit dessen Passwort benötigt. Die Antwort ist recht einfach: Diese Luftschnittstelle ist die einfachste Möglichkeit, auf die Komponenten im eingebauten Zustand zuzugreifen, wenn also kein USB-Kabel eine Verbindung ermöglicht. Nur dann können weiterhin Änderungen an der Einstellung vorgenommen werden.

EINSTELLUNGEN

Im nächsten Schritt geht es darum, das gerade fertiggestellte Beleuchtungssystem von der Standardeinstellung zu einem individuellen System umzugestalten. Dazu dient die bereits angesprochene Browserseite. Die USB-Verbindung mit dem PC wird nicht mehr benötigt und stattdessen eine 5-Volt-Stromquelle angeschlossen.

Die Platine des Beleuchtungscomputers ist vor allem ein mechanischer Adapter für den ESP32C3 und wurde besonders klein gehalten, damit sie auch in beengten Gebäuden Verwendung finden kann.





So sieht der vollständig zusammengebaute Beleuchtungscomputer aus. Die Anschlüsse wurden dem Signal- bzw. Energiefluss entsprechend gestaltet. Während der 5-Volt-Anschluss als Stecker ausgeführt ist, wurde bei dem Anschluss für die LEDs eine Buchse verwendet.

In die Adresszeile eines beliebigen Browsers wird die Netzwerkadresse des Bausteins eingegeben. Diese wird uns im Installationsprogramm angezeigt. Im Beispiel ist das der Host 14. Deshalb geben wir „licht14.local“ ein. Alternativ kann auch die im Installationsprogramm angezeigte IP-Adresse eingegeben werden. Die Zahl 14 vergibt das Installationsprogramm anhand des USB-Ports, der dem Baustein vergeben wurde.

Kurz darauf erscheint die Konfigurationsseite im Browser. Hier werden zunächst alle Daten angezeigt, die während der Installation als Grunddaten programmiert wurden. Als Erstes sollte die Anzahl der LEDs auf die tatsächlich genutzte Anzahl geändert werden. Im Beispiel sollen es acht sein. Das hat zur Folge, dass auch genau acht Räume ange-

passt werden können. Der danebenstehende Zeitfaktor steht für den Zeitraum der Änderungen im Lichtverhalten des betreffenden Raumes. Er wird in Millisekunden gemessen und ist für alle Räume gleich. Die Individualität eines Raumes kommt erst durch die oberen drei Dropdown-Felder. Sie beziehen sich immer auf einen Raum. Zunächst geht es um Raum 1. Danach bleibt das Licht an für neun Phasen des Zeitfaktors (Feld „onTime“) und für zwei bleibt es anschließend aus (Feld „offTime“). Der momentan eingestellte sehr kurze Wechsel des Lichtverhaltens dient eher einem Test als einem halbwegs realistischen Verhalten. Denn dazu müsste der Zeitfaktor einen deutlich höheren Wert erhalten, beispielsweise 40.000. Dann bleibt die LED 40.000 mal neun, also 360 Sekunden, an. Das ist zwar nicht realistisch, aber einer Modellbahn angemessen. Veränderungen müssen durch Betätigen des Speicher-Knopfes gesichert werden.

Nun gibt es noch die Ankreuzfelder „Hausbeleuchtung“, „Effekte“ und „Test“. Da wir das Ziel einer Hausbeleuchtung anstreben, wird wohl meist dieser Eintrag aktiv sein. Es gibt aber auch andere Ansprüche. Schalten wir den Eintrag „Effekte“ ein, so werden die anderen Einstellungen ignoriert und die LEDs werden in einem festgelegten Takt mit wechselnden Farben geschaltet: Effekte eben. Das ist besonders eindrucksvoll, wenn LEDs eingesetzt werden, um beispielsweise einen Jahrmarkt zu beleuchten.

Der Eintrag „Test“ ist schnell erklärt: Die angeschlossenen LEDs werden nacheinander

eingeschaltet. Diese Funktion wird insbesondere zu Testzwecken genutzt. Alle anderen Einstellungen sind inaktiv.

IM MODELLBAHNALLTAG

Wann tritt nun das Beleuchtungssystem in Aktion? Sicherlich nicht ständig, denn es ist ja nicht ständig Abend oder Nacht. Diese Phase wird eher bewusst eingeschaltet. In der Regel wird dabei auch die Beleuchtung in dem Raum geändert. Dies legt nahe, die beiden Aktionen durch Betätigen eines gemeinsamen Knopfes oder Schalters vorzunehmen, sodass Lampen ein- oder ausgeschaltet werden und ein 5-Volt-Netzteil, das das Beleuchtungssystem versorgt, eingeschaltet wird. Nun können Sie die Wechsel von an- und ausgehenden Lichtern in den Häusern genießen.

Es kann vorkommen, dass man nun oder vielleicht auch nach längerer Zeit etwas an der Lichtsteuerung ändern möchte. Hat man alles gut dokumentiert, dann weiß man die Namen oder IP-Adressen der Lichtcontroller in den Gebäuden. Für den Fall, dass man diese vergessen hat, habe ich das PC-Programm LichtScanner geschrieben. Es wird durch Doppelklick auf Find-Device.exe im Verzeichnis 0109-Hausbeleuchtung gestartet.

Die IP-Adressen, die abzufragen sind, sind zunächst vorgegeben, können aber in den entsprechenden Feldern angepasst werden. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn Sie wissen, dass unterhalb von 100

— Anzeige —

Einfach verbinden. Direkt programmieren. Der smarte Weg zu digitalen Lokmodellen.

PIKO

55830 PIKO SmartProgrammer-Stick

USB Programmier-Interface für PIKO SmartDecoder XP

69,99 €*

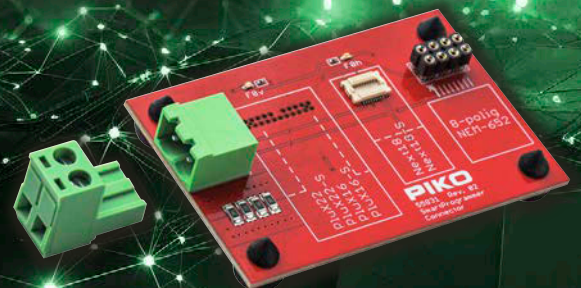
- Programmieren von PIKO XP Decodern
- Aufspielen vollständiger Lokprojekte
- Firmware-Updates für PIKO XP Decoder
- Inklusive Programmer App für Windows
- Kompakt und mobil
- Plug & Play



55831 PIKO SmartProgrammer-Connector

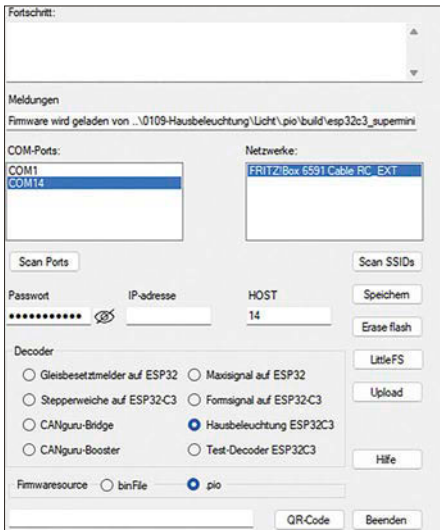
Adapter für die gängigen Decoderschnittstellen

29,99 €*

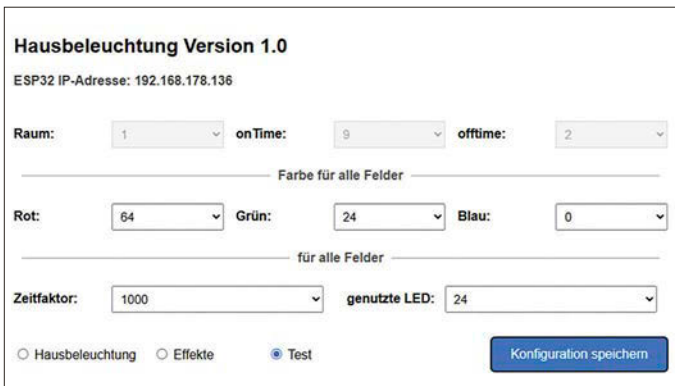


Diese und weitere Neuheiten finden Sie im Fachhandel und in unseren aktuellen Katalogen. Kostenfrei heruntergeladen auf www.piko-shop.de

www.piko.de



Das Frontend des Installationsprogramms. Dieses Programm kann alle Komponenten des CANGuru-Systems mit wenigen Klicks installieren. So auch die Hausbeleuchtung.



Die Webseite für die Konfiguration der Hausbeleuchtung. Sie läuft auf einem beliebigen Browser. Die Verbindung zwischen Beleuchtungscomputer und dieser Webseite wird über das heimische WLAN hergestellt. Alle wichtigen Parameter lassen sich hiermit einstellen.

keine Adressen vergeben wurden. Dann ändern Sie die Adresse im Feld „Adresse“ entsprechend und der Licht-Scanner beginnt seine Arbeit bei 192.168.178.100. Das Programm pingt nun alle IP-Adressen in diesem Adressraum an. Kommt von einem Beleuchtungscomputer ein korrektes Feedback, weiß der Licht-Scanner, dass es sich um eine Beleuchtungskomponente handelt, und schreibt deren Namen und IP-Adresse in das entsprechende Feld. Wenn man nun die Liste der Namen präsentiert bekommt, nutzt das noch wenig. Denn man weiß noch nicht, welcher der Einträge das Haus ist, das man ändern möchte. Dazu gibt es den Kopf IDENT. Damit wird ein Haus anhand des Namens identifiziert. Durch Betätigen des Buttons blinken alle LEDs des angesprochenen Hauses dreimal kurz auf. Dieser Vorgang kann wiederholt werden, bis das gesuchte Gebäude gefunden wurde. Nun drückt man den Knopf „Browser“, der dann die Daten des markierten Hauses im Browser anzeigt.

BEFESTIGUNG DER LICHTKÄSTEN

Da die Fensternischen in der Regel auf das Gardinenpapier geklebt werden, muss dieses Papier eng am Gebäude anliegen. Ansonsten hängen die Fensternischen aufgrund ihres nicht ganz so geringen Eigengewichtes in den Innenraum und der gewünschte Effekt, nur genau ein Zimmer zu beleuchten, geht verloren. Um die Lichtkäs-

ten auf das Papier zu kleben, hat sich bei mir ein Alleskleber als die beste Wahl herausgestellt.

VERÄNDERUNG DER LICHTKÄSTEN

Manchmal besteht der Bedarf nach größeren oder kleineren Fenstern, abhängig von der Eigenart des Gebäudes. Dabei sind größere Fenster ohne Weiteres möglich. Dem sind kaum Grenzen gesetzt. Kleinere Fenster sind leider nur schwierig zu realisieren, da die Größe der LED und die Jumperkabel die Kleinstdmaße vorgeben und hier schon realisiert sind.

Der Lichtkasten wurde mit TinkerCAD entworfen und ist dort eingestellt. Gefunden werden kann er mit dem Stichwort „Fenster-nische Ver 2.5“. Bei allen Änderungen sollte man sich tatsächlich auf die Ausmaße des Lichtkastens beschränken, damit LED-Halterung und Lichtkasten weiterhin zusammenpassen.

Der Lichtkasten ist innen hohl und besteht aus einem massiven Volumenkörper, in den wiederum mittig drei massive Bohrungen eingebracht wurden. Diese Hohlkörper sind an allen Seiten 1,2 mm kleiner als der Massivblock. Deshalb entsteht bei Gruppierung ein hohler Block mit 0,6 mm Seitenstärke. Wenn man den Massivblock gleichmäßig nach allen Außenseiten vergrößert und die Hohlkörper analog, kann man fast beliebig große Fensternischen bauen.

DIE SOFTWARE

Die Software besteht aus zwei Blöcken. Dies ist einmal der normale Block in C++, der die gesamte Steuerung und die Kommunikation übernimmt. Zusätzlich sind zwei weitere Dateien entstanden, die für den Inhalt der Browserseite und den Datenaustausch mit dem Lichtcomputer zuständig sind. Die Dateien sind in den Programmiersprachen HTML und JavaScript geschrieben. Dabei ist die HTML-Datei im Wesentlichen die Formatierungsdatei. Die JavaScript-Datei beinhaltet die Definition und die Daten zum Befüllen der Felder sowie die gesamte Funktionalität einschließlich des Datenaustausches. Diese beiden Dateien werden mit dem Knopf „LittleFS“ auf den Prozessor geladen.

Gegenstück ist der Server aus der Bibliothek AsyncWebServer, der den Port 80 bedient. Dies ist der Port, der grundsätzlich für Web-Anwendungen bestimmt ist. Daneben ist die Bibliothek Adafruit_NeoPixel diejenige, die die Grundfunktionalität für die LEDs WS2812b zur Verfügung stellt. Auf dieser Basis wurde eine Logik programmiert, die den gewünschten Ablauf im Ein und Aus der LEDs steuert. Dafür gibt es ein großes Datenfeld, in dem jeder Eintrag einer LED entspricht. Der Inhalt eines Datenfeldes entscheidet über den Status der zugehörigen LED, also ob sie ein- oder ausgeschaltet ist. Parallel dazu gibt es einen Takt auf der Basis des Zeitfaktors und der Felder onTime bzw. offTime. Ist die onTime eines Feldes abgelaufen, so wird es ausgeschaltet. Analog ist es bei offTime. Dieser Statuswechsel wird an die jeweilige LED des Stranges weitergeleitet. Dabei übernimmt die Bibliothek Adafruit_NeoPixel diese Ansteuerung, also wie beispielsweise die Information aus Feld 21 zur LED 21 kommt.

Es gibt mindestens noch einen weiteren Aspekt, der im Zusammenhang mit der Webseite erwähnenswert ist. Das Programm macht Gebrauch von mDNS (Multicast Domain Name System). Damit wird ermöglicht, dass die Komponente mit einem Hostna-

men von der Webseite ansprechbar ist. Man benötigt also nicht unbedingt die IP-Adresse, sondern ein sprechender Name genügt. In unserem Falle ist es das Wort „LICHT“, gefolgt von der Nummer des COM-Ports. Gibt man diese Folge in das Adressfeld des Browsers ein, so wird damit ein Multicast in das Netzwerk abgesetzt und dabei gefragt, zu welchem Netzteilnehmer der Hostname passt. Daraufhin meldet sich LICHT14 und die Kommunikation wird aufgebaut.

Der komplette Code wurde mit der Entwicklungsumgebung Visual Studio Code (VSC) geschrieben. Sollten Sie Änderungen vornehmen, dann müssen Sie anschließend nur den Haken in der Statuszeile von VSC (roter Kreis) anklicken. Die Resultate werden wieder so abgelegt, dass mit dem nachfolgenden Installationsprogramm der Prozessor direkt wieder gefüttert werden kann.

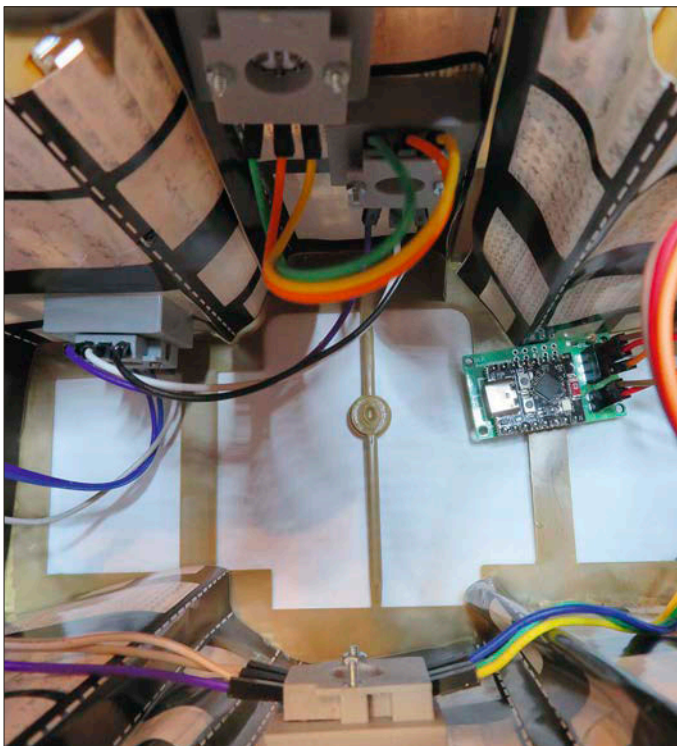
UMSETZUNGSABFOLGE

Der Aufbau der Beleuchtung ist denkbar einfach und erfordert keinerlei Spezialkenntnisse:

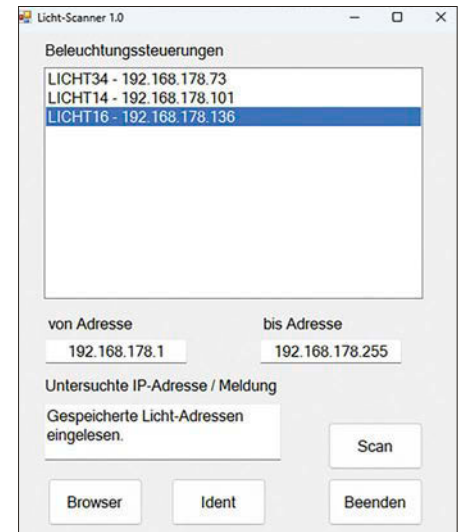
- Im ersten Schritt werden die Nischenelemente passend zum Gebäude im 3D-Druck gefertigt.
- Die WS2812b-LEDs werden in die Nischen eingeklickt.
- Die LEDs werden nun mit Jumperkabeln verbunden.
- Die zusammengefügte LED-Kette (bis zu 96 LEDs) wird an die Steuerplatine angeschlossen.
- Der ESP32C3 wird über ein WLAN-Netzwerk angesprochen.
- Dort können sämtliche Lichtparameter individuell eingestellt werden.

Hat man alle Teile parat, dann ist ein komplettes Modellbahnhaus in nur wenigen Minuten zusammengesteckt.

Ein Projekt ist fertiggestellt und die acht Lichtkästen wurden in das Gebäude eingeklebt. Von diesem Gebäude führen lediglich zwei Kabel nach draußen: die Stromversorgung mit 5 Volt.



Mit dem Licht-Scanner lassen sich alle eingeschalteten Beleuchtungscomputer aufspüren und deren Webseite öffnen, um Parameter einzustellen. Alle Abbildungen: Gustav Wostrack



FAZIT

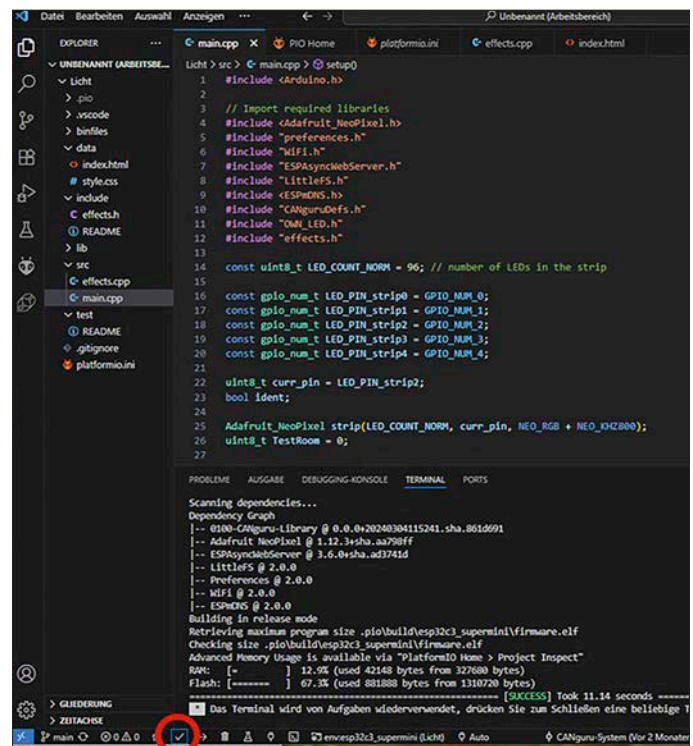
Mit dem vorgestellten Entwurf wird die Gebäudebeleuchtung auf der Modellbahn nicht nur flexibler und moderner, sondern auch für eine breite Zielgruppe zugänglich. Die lötfreie Verbindung mittels Jumperkabeln, die einfache Montage durch 3D-gedruckte Nischen und die komfortable Steuerung via Website machen den Einstieg und die Handhabung einer Gebäudebeleuchtung einfacher. Damit kommen auch Einsteiger zurecht.

Gustav Wostrack

LINK ZUR SOFTWARE

<https://github.com/CANguru-System/20-CANguru-3.0>

Alle drei verwendeten Programmiersprachen kommen mit der benutzerfreundlichen Entwicklungsumgebung Visual Studio Code (VSC) gut zurecht. Die Kompilierung erfolgt mit dem Haken unten.





Infrarotsender zur Ansteuerung von Märklin- und Trix-Startsets

STARTSET MIT APP

In einfachen Startpackungen von Märklin, Trix und Minitrix finden sich Infrarot-handregler, die zusammen mit einer Gleisanschlusskiste das Steuerungssystem ergeben. Bis zu vier verschiedene Triebfahrzeuge können gesteuert werden. Mit einem ESP32 und einer Infrarotdiode geht es auch per WiThrottle-Protokoll. Sogar Weichen lassen sich schalten.



Hier erfolgt die Ansteuerung mit der EngineDriver-App auf einem Android-Smartphone. Benötigt werden nur ein ESP32 und eine Infrarotsendediode.

Alle Abbildungen: Heiko Herholz

Seitdem die Infrarotsteuergeräte von Märklin mit dem Adapter 60117 auch an der Gleisbox und mit der CS3 genutzt werden können, finde ich dieses System durchaus interessant und geradezu eine Einladung zum Basteln. In der letzten DiMo habe ich gezeigt, wie man sich die Nachrichten anzeigen lassen kann, die von den Infrarotreglern gesendet werden.

Praktischerweise zeigt das Programm SimpleReceiver auch gleich an, welches Kommando man senden muss, um den gleichen Effekt zu erzielen. Das habe ich natürlich für meinen eigenen Sketch genutzt. Wichtig ist, dass zu Beginn des Sketches diese beiden Zeilen eingebunden werden:

```
#include <PinDefinitionsAndMore.h>
#include <IRremote.hpp>
```

Die Datei „PinDefinitionsAndMore.h“ muss man sogar in das Verzeichnis des eigenen Sketches kopieren, damit die Kompilierung gelingt. Das ist aber auch schon alles.

Nun kann man eine Infrarotsendediode ansteuern. Ich habe dafür eine „KY-005“-Diode von der Firma AZDelivery beschafft. Die Diode bringt genauso wie die Empfangsdiode einen dreipoligen Anschluss mit, der mit entsprechenden Verbindungskabeln mit dem von mir verwendeten

ESP32 verbunden wird. Verwendet werden diesmal der Anschluss G4 für das Senden und die beiden Anschlüsse V3.3 und GND für die Stromversorgung.

Einen ersten Test kann man nun machen, indem man diese Zeile in die Setup-Prozedur einfügt:

```
IrSender.sendRC5(0x1C, 0xC, 2);
```

Damit wird die Gleisspannung geschaltet. Hat man einen Märklin-Empfänger auf dem Tisch, dann quittiert dieser jeden Infrarotempfang durch rotes Aufblitzen in der kleinen Kuppel auf dem Gehäuse. An einer YaMoRC-Zentrale oder Intellibox 3 kann man nun das Umschalten der Betriebszustände erkennen.

Es ist nun vor allem eine Fleißarbeit, wenn man alle Codes mal ausprobieren will und diese von den Ausgaben des SimpleReceiver abliest. Die Frage, die sich nun stellt: Was kann man damit anfangen? Sicherlich kann man mit dem ESP32 auch einen Handregler bauen, aber so groß ist der Mehrwert nun auch nicht, denn der PowerControl-Stick liegt ja gut in der Hand. Das einzige Manko ist, dass der Stick keine Weichen ansteuern kann und wir ja inzwischen wissen, dass die Mini-Zentrale im Empfängergehäuse dies beherrscht.

WITHROTTLE-PROTOKOLL

Ich habe mich dazu entschieden, einen WiThrottle-Server aufzusetzen. Dieses Netzwerkprotokoll ist im Umfeld der Steuerungssoftware JMRI entstanden und dort auch dokumentiert. Für die Umsetzung auf dem ESP32 ist einiger Aufwand erforderlich. Am Ende bin ich bei rund 250 Zeilen Code gelandet. Sicherlich ist das jetzt nicht fehlerfrei und es gibt eine Rahmenbedingung zu beachten: Kommen mehrere Handregler oder Apps zum Einsatz, dann müssen die vier Triebfahrzeuge auf allen

Bis auf die Tastenfarbe sind die PowerControl-Sticks identisch. Die Basisstationen sind unterschiedlich: Trix spricht DCC.



Geräten in der gleichen Reihenfolge angelegt werden. Ich habe zum Testen vor allem die Android-App EngineDriver genutzt und gelegentlich auch mit der WiThrottle-App auf dem iPhone getestet.

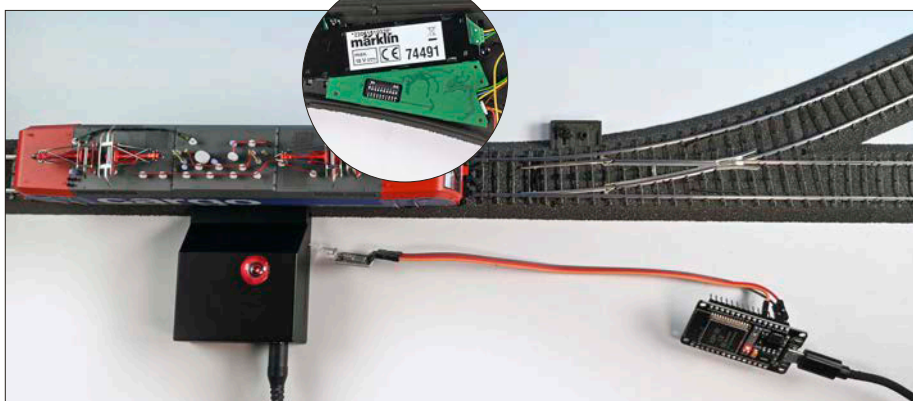
Der ESP32 spannt ein WLAN mit dem Namen „DIMO_02_2026“ auf. Das Passwort lautet „12345678“. Hat man sich mit dem Mobiltelefon verbunden, dann sollte man in der App schon einen WiThrottle-Server mit dem Namen „DiMo“ sehen. Nach dem Herstellen der Serververbindung kann man in den Roster wechseln. Das ist die Lokdatenbank, in der bereits vier Einträge bereitstehen: MM24, MM60, MM72 und MM78. Das sind die vier Triebfahrzeuge, die die kleine Zentrale im Märklin-Motorola-II-Format (bei Märklin als fx bezeichnet) ansteuern kann. Hat man eine Lok mit einer der vier Adressen 24, 60, 72 oder 78 auf dem Gleis, dann sollte diese sich nun bewegen. Außerdem kann man das Licht und die vier Funktionen F1 bis F4 schalten.

Wechselt man in die Weichensteuerung, dann kann man nun die Weichen 1 bis 16 ansteuern. Auch dies erfolgt im Motorola-Format.

TRIX-VERSION MIT DCC

Auch in einfachen Startpackungen von Trix und Minitrix ist der Power-Control-Stick zu finden. Früher hatte ich mal gemutmaßt, dass hier zwar in den Triebfahrzeugen ein Multiprotokolldecoder mit DCC-Unterstützung zum Einsatz kommt, aber die Ansteuerung mit dem einfachen System per MM erfolgt. Dem ist aber nicht so. Zumindest in aktuellen Minitrix-Startpackungen beherrscht das System DCC und steuert da-

Baut man in die C-Gleis-Weichen Antriebe und Decoder ein, dann lassen sich diese per WiThrottle-Protokoll schalten.



```

ESP32 Dev Module
DIMo_02_2026.ino PinDefinitionsAndMore.h
1 #define LED_BUILTIN 33
2 #include <WiFi.h>
3 #include "AsyncUDP.h"
4 #include <AsyncTCP.h>
5 #include <ESPAsyncWebServer.h>
6 #include <ESPmDNS.h>
7 #include <PinDefinitionsAndMore.h>
8 #include <IRremote.h>
9
10 #define MAX_SRV_CLIENTS 4
11 #define wiport 12090
12
13 const char* ssid = "DIMO_02_2026";
14 const char* password = "12345678";
15 WiFiServer wserver(12090);
16 WiFiClient wserverClients[MAX_SRV_CLIENTS];
17
Ausgabe Serieller Monitor x
Nachricht (drücke Enter zum Senden für 'ESP32 Dev Module' auf '/dev/cu.usbserial-0001') Beides CR/LF 115200 Baud
18:56:16.933 -> send: MTAS72<;>F02
18:56:16.933 -> send: MTAS72<;>F03
18:56:17.065 -> receive: MTAS72<;>X
18:56:18.119 -> receive: MTAS72<;>f00
18:56:18.119 -> receive: MTAS72<;>f01
18:56:18.152 -> receive: MTAS72<;>f02
18:56:18.152 -> receive: MTAS72<;>f03

```

Der ESP32 spannt sein eigenes WLAN auf und fungiert als WiThrottle-Server. Zur Kontrolle werden alle WiThrottle-Nachrichten angezeigt.

LINKS

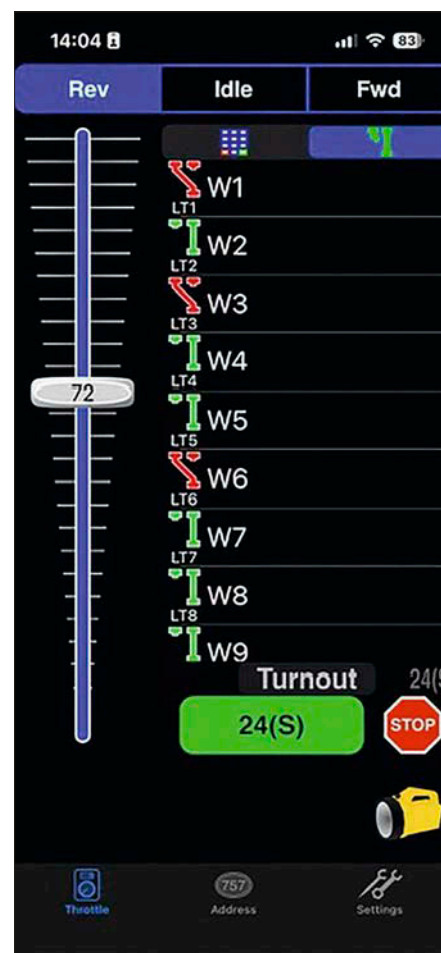
- <https://www.arduino.cc/en/software/#ide>
- <https://github.com/Arduino-IRremote/Arduino-IRremote>
- <https://dimo.vgbahn.de/2026Heft2/Infrarotsteuerung>

mit die Triebfahrzeuge mit den DCC-Adressen 1 bis 4 an. Auch die Weichen werden mit DCC auf den Adressen 1 bis 16 angesteuert. Kommt meine ESP32-Lösung zum Einsatz, dann nutzt man zwar in der App die Roster-Einträge MM24, MM60, MM72 und MM78, ausgegeben werden aber DCC-Nachrichten auf den Adressen 1 bis 4.

Mit einem Materialaufwand von ungefähr € 10,- ist hier eine schlanke Lösung entstanden, mit der nun auch die Einsteigerzentralen aus Göppingen per WLAN-App angesteuert werden können.

Heiko Herholz

Rechts: Die WiThrottle-App ermöglicht das Fahren von Loks und das Stellen von Weichen auf dem iPhone und dem iPad.





Steuerkontakte und Sonderauslöser in der erweiterten Ereignissteuerung der CS3

SONDERAUSLÖSER

Die CS3 von Märklin bietet ein breites Funktionsspektrum für Einsteiger und Profis. Während der einfache Modus der Ereignissteuerung auf Standardauslöser begrenzt ist, erlaubt der erweiterte Modus zusätzlich die Nutzung von (virtuellen) Steuerkontakten sowie Sonderauslösern. Lothar Seel erklärt die Begrifflichkeiten und zeigt, wie Sonderauslöser aktiviert und genutzt werden können.

Ein durchschnittlicher Nutzer kann sich mit den für die Sonderauslöser vergebenen Kurzbezeichnungen kaum etwas Konkretes vorstellen. Deswegen tragen diese komplexen Steuerungselemente nicht zu Unrecht den Nimbus, dass sie nur etwas für Experten bei der Einrichtung von Automatisierungsszenarien sind. Der Beitrag versucht, das Potenzial dieser Steuerungselemente für jedermann zu verdeutlichen.

AKTIVIERUNG DER ELEMENTE

Die CS3 kann nur im Bereich der erweiterten Ereignissteuerung mit Steuerkontakten und Sonderauslösern arbeiten. Im einfachen Ereignismodus werden sie nicht zur Auswahl gestellt. Diese speziellen Steuerungselemente werden dem Anwender erst angeboten, wenn er den Modus „Ereignisse – Erweiterter Modus“ aktiviert. Wer seine Anlage mit mehreren Digitalzentralen betreibt, muss berücksichtigen, dass diese Steuerungselemente in der Auslösesteuerung nur auf dem Haupt- und nicht auf einem Erweiterungsgerät zur Auswahl angeboten werden!



Im Systemeinstellungsmenü muss die erweiterte Ereignissteuerung aktiviert werden, um alle Ereignisfunktionen einschließlich der Steuerungselemente nutzbar zu machen. Alle Abbildungen: Lothar Seel

ABGRENZUNG ZWISCHEN STANDARDAUSLÖSERN UND STEUERUNGSELEMENTEN

Für Anwender, die sich mit den CS3-Funktionselementen vertraut machen möchten, empfiehlt es sich, diese nach der Art ihrer Auslösung zu klassifizieren, um einen systematischen Überblick zu bekommen.

Einfache Standardauslöser werden entweder direkt vom Modelleisenbahner oder durch die Lok ausgelöst. Zu den gängigsten manuellen Auslösern zählen wohl die schaltbaren Lokfunktionstasten an der Digitalzentrale. Jede Zusatzfunktion kann in die Ablaufleiste für die Ereignissteuerung aufgenommen werden.

Ebenfalls zu den Standardauslösern zählen Rückmelder. Darunter fallen Schaltgleise, Reed-Kontakte oder Kontaktgleise. Sie werden von der CS3 auch als „Gleiskontakte“ bezeichnet und werden üblicherweise vom rollenden Material auf dem Gleis bedient. Diese Komponenten können mittels eines Massebefehls Weichen, Signale oder Beleuchtung schalten oder spezifische Ereignisse auslösen, sofern sie mit einem S88-Modul verbunden sind.

Ergänzend existieren sogenannte „Spielweltkontakte“, die der Modelleisenbahner in Bahnbetriebswerken installiert, die wiederum besondere Szenarien zur Lokbehandlung – wie Sand-, Kohlebunker oder Dieseltankstellen – simulieren. Sie alle werden automatisch über die Lok gesteuert und tragen so mithilfe der erweiterten Ereignissteuerung zur realistischen Darstellung betrieblicher Abläufe bei.

Die zweite Kategorie der CS3-Funktionselemente – die virtuellen Steuerkontakte können ebenfalls manuell ausgelöst werden. Sie besitzen stets eine physische Komponente und werden nicht mit einem S88-Rückmeldemodul verbunden. Stattdessen muss der Anwender sie im Gleisbild als Dreh-, Druck-, Kipp- oder Notaus-Schalter („Schaltkontakte“) einzeichnen, wo sie als „Steuerkontakt“ von ihm von Hand ein- und ausgeschaltet werden können.

Die CS3-Funktionsauslöser der dritten Kategorie sind schließlich die weniger bekannten Sonderauslöser in der Auslösesteuerung, bei denen die CS3 spezifische Systemereignisse automatisch steuert – etwa den Start des Systems, den Start von Ereignissen, die Zuführung des Digital-

	STANDARD-AUSLÖSER	STEUER-KONTAKT	SONDER-AUSLÖSER
	Auslösung manuell und physisch	Auslösung physisch oder virtuell	Auslösung durch Systemereignis
Anschluss an Rückmelder erforderlich	ja	nein, aber möglich	nein
Einsatzbereich	Ablaufleiste	- Gleisbild - Ablaufleiste	Auslösesteuerung
Flexibilität	- unbeschränkte Aktionen - logische Verknüpfungen	- logische Bedingungen - besondere Anwendungen	beschränkt auf Anwendungen in Sondersituationen
Beispiele und Anwendungen	- Schalten von Funktionen, Weichen, Rückmeldungen als Aktion oder Kondition - Makros	- Abfragen, um Schaltungszustände festzustellen - Container-Pause-Flag - Container-Notaus	- Systemstart - Stromzufuhr - Zustandsveränderung - Ereigniskette einschalten - Modellzeit

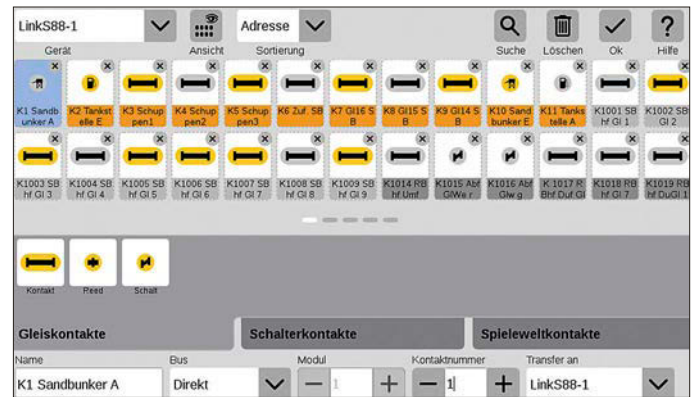
Die Sonderauslöser grenzen sich von allen anderen Elementen dadurch ab, dass sie auf definierten Systemprozessen beruhen, und dienen zur Absicherung in besonderen Situationen.

stroms, den Halt von Triebfahrzeugen oder das Fahren nach Modellzeit. Befindet sich ein virtueller Steuerkontakt zusammen mit einem Sonderauslöser in der Auslösesteuerung, kann Letzterer zusätzlich manuell beeinflusst werden.

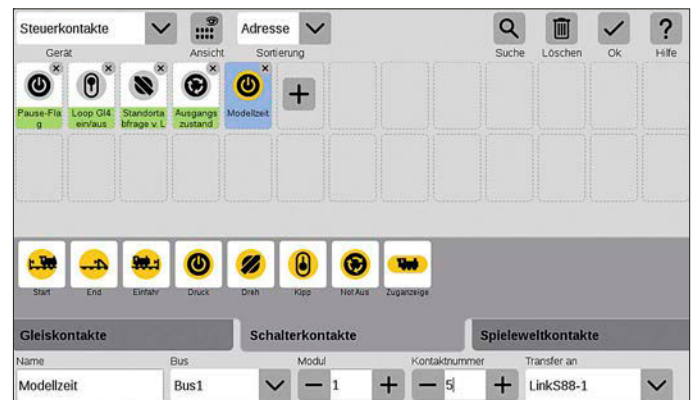
DIE GRUNDIDEE DER SONDERAUSLÖSER

Die grundlegende Handhabung der Sonderauslöser ist zwar nicht kompliziert, dennoch empfiehlt sich eine tiefere Betrachtung. Nur wenn der Modus für die erweiterte Ereignissteuerung aktiviert wurde, stellt die CS3 die Sonderauslöser im Makroauswahlmenü bereit. Den Zugriff auf die Sonderauslöser für die Auslösesteuerung erhält man über „Symbolleiste > Ereignisse > Bearbeiten > Ereignis hinzufügen > Handbetrieb“, woraufhin die Oberfläche „Ereignis-Einstellungen“ erscheint. Nunmehr sind unter dem Auswahlmenü „Auslöser“ die Icons für „System-Start“, „CS3-Go“, „CS3-Halt“, „Ereignisse-Go“ sowie die „Modellzeit“ zu sehen. In der Standardeinstellung arbeitet die CS3 ohne Aktivierung dieser Auslöser. Der Anwender kann unter den fünf Sonderauslösern auswählen, wie die CS3 bei nicht programmkonformen Abläufen reagieren soll. Ferner kann er im selben Listenauswahlfeld die Modellzeit in der Auslösesteuerung implementieren.

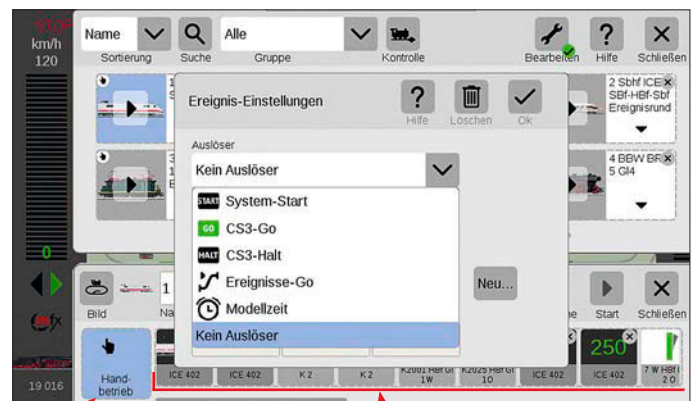
Die spezifischen Aufgaben der Sonderauslöser – auch Trigger genannt – können wie folgt beschrieben werden: Mit dem Trigger „System-Start“ kann die CS3 nach einem Systemneustart einen vom Modelleisenbahner definierten Ausgangszustand herbeiführen, indem das Kommando in die Auslösesteuerung integriert wird. Durch den Trigger-Befehl „CS3-Go“ ist es nach einer Stromunterbrechung



In der Artikelverwaltung findet der Anwender die CS3-Funktionselemente der ersten und zweiten Kategorie: „Gleiskontakte“, „Schalterkontakte“ und „Spielweltkontakte“. Es können aber nicht nur diese Rückmelder, sondern auch virtuelle Steuerkontakte eingerichtet werden. Die CS3-Funktionselemente der dritten Kategorie, die Sonderauslöser, werden im Makroauswahlmenü eingestellt.



Bei Verwendung von Steuerungselementen muss unter „Gerät“ die Einstellung „Steuerkontakte“ ausgewählt werden.



Auslösesteuerung

Ablaufleiste

Die CS3 kennt in der erweiterten Ereignissteuerung insgesamt fünf Sonderauslöser. Sie können nur in der sich links befindlichen Auslösesteuerung der Ablaufleiste gezogen werden. Die in der Ablaufleiste eingetragenen Trigger hängen entweder von einem Systemneustart ab oder führen eine Stromzufuhr oder einen Lokhalt herbei oder schalten die Automatisierung ein. Mit der fünften Variante kann die „Modellzeit“ ausgelöst werden. Das in der Reihung letzte Element „Kein Auslöser“ wird herangezogen, wenn kein Sonderauslöser verwendet werden soll.



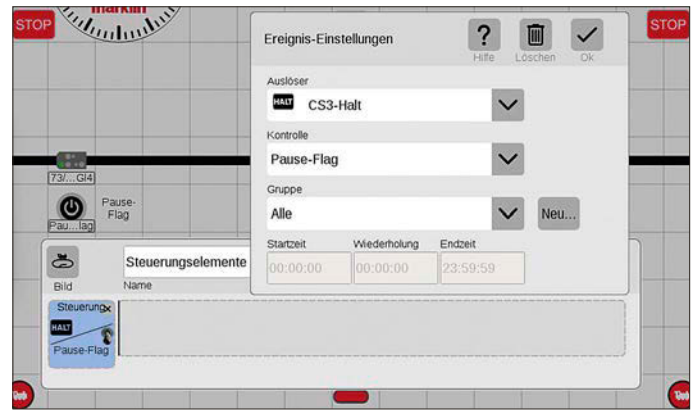
möglich, die Stromversorgung des Anlagengleises wiederherzustellen, bspw. um nach Beseitigung eines Fehlers den Betrieb fortzusetzen. Der Trigger „CS-Halt“ kommt hingegen zum Einsatz, wenn ein Ereignis von der Regelprogrammierung abweicht und eine Fehlermeldung generiert wird; die Züge werden dann kontrolliert angehalten. Die Schaltfläche „Ereignisse-Go“ ermöglicht die Wiederaufnahme des automatischen Ereignisablaufs. Ferner kann mit „Modellzeit“ bestimmt werden, ob die Züge nach einer Simultanzeit fahrplanähnlich verkehren sollen. Mit diesen speziellen Kommandos lassen sich Ablaufleisten starten oder stoppen, da sie ausschließlich in der zugehörigen Auslösesteuerung implementiert werden können.

Wird in der Ereignissteuerung für eine Lokomotive ein automatischer Ablauf programmiert, übernimmt diese Lokomotive die Auslösung der in der Ablaufleiste eingestellten Rückmelder, indem sie entweder einen Massebefehl generiert oder eine Stromaufnahme feststellt. Hierfür muss für jeden Rückmelder unter „Stellung“ der Schaltzustand vordefiniert werden.

Im Gegensatz dazu sind Sonderauslöser konzipiert, um ein Systemereignis auszulösen. Das heißt, sie fungieren als Steuerungselemente in der Auslösesteuerung, können aber nur das interne CS3-System in Gänze beeinflussen und somit keine Einzelaktionen in der Ablaufleiste auslösen. Daher können diese Sonderauslöser nicht auf bestimmte Geräte bezogen werden (z. B. einzelne Booster).

Neben diesen beiden Einsatzvarianten besteht eine dritte Möglichkeit, indem Sonderauslöser in der Auslösesteuerung mit virtuellen Steuerkontakten aus der Artikel-liste verknüpft werden. Für die Verknüp-

In der Auslösesteuerung findet die Koppelung eines Sonderauslösers (hier: „Halt“) mit einem virtuellen Steuerkontakt (Pause-Flag) statt. Schaltet der Modelleisenbahnfreund das Flag manuell aktiv, kann er Einfluss auf die Ereignisse bzw. die Fahrstraße in der Ablaufleiste nehmen.



fung und für eine manuelle Betätigung stehen in der CS3 insgesamt vier Grafiken als Dreh-, Druck-, Kipp- oder Notaus-Schalter zur Verfügung. Sie können sowohl als reale wie auch als virtuelle Steuerkontakte herangezogen werden. Für deren Nutzung muss der Anwender allerdings zunächst den gewünschten Steuerkontakt in die Artikelverwaltung aufnehmen. Parallel dazu kann er ihn ins Gleisbild integrieren, damit er jederzeit Zugriff auf ihn hat und nicht erst die Artikelverwaltung aufsuchen muss.

Nach der Erstellung eines solchen Steuerkontakts kann der Modelleisenbahner einen Systemsteuerungsbefehl für eine einzelne Fahrstraße oder ein Einzelereignis manuell ausgeben; einer zusätzlichen Hardware bedarf es nicht. Hierfür ist im Feld „Auslösesteuerung“ durch Anklicken – wie bereits beschrieben – zunächst einer der erforderlichen Sonderauslöser, wie „System-Start“, „CS3-Go“, „CS3-Halt“, „Ereignisse anhalten“ oder „Modellzeit“ auszuwählen und dort einzustellen. In einem zweiten Schritt muss in der Auslösesteuerung dem Sonderauslöser dann nur noch der für die ins Auge gefasste Aktion relevante Steuerkontakt hier zugeordnet werden, indem

man diesen aus der Artikelliste oder besser dem zuvor angelegten Gleisbild zieht. Nach paralleler Integration des Sonderauslösers und des Steuerkontakts wird die entsprechende Schaltfläche in der Auslösesteuerung zweigeteilt dargestellt. Ab diesem Moment kann der Steuerkontakt händisch betätigt werden und so die Auslösung des Systemereignisses pausieren.

MAKROS UND SONDERAUSLÖSER

Sonderauslöser gibt es aber nicht nur in der Auslösesteuerung. Vielmehr bietet die CS3 solche auch außerhalb der Auslösesteuerung an. Sie verwendet die zum Verwechseln klingenden Sonderauslöser „CS3-Stop“, „CS3-Go“, „CS3-Halt“ und „Ereignisse-Halt“ in Makros! Dort ist ihre Aufgabe eine andere, als in das System einzugreifen. Der Anwender findet diese Kommandos über den langen Pfad „Symbolleiste > Ereignisse > Bearbeiten > Ereignis bearbeiten > Ereignis hinzufügen > Hinzufügen (+) > Steuerung > Einstellungen der Steuerung > Typ“.

Ihre Bedeutung in der Ablaufleiste ist am einfachsten im Anwendungsbereich des „Brems-Makros“ nachvollziehbar, wo der Sonderauslöser „CS3-Stop“ oder „CS3-Halt“ fakultativ in den letzten Container gewischt werden kann. Aber warum muss die CS3 diesen Befehl hier vorhalten? Die Antwort liegt darin begründet, dass „Brems-Makros“ innerhalb des Anhalte- und Durchrutschbereichs immer ohne Mitteleiterisierungen arbeiten. Deshalb muss die CS3 gezielt einen Nothaltsbefehl an den Lokdecoder senden, wenn das Signal überfahren wird. Damit der Zug ohne Isolierstrecke zum Stehen kommt, muss der Modelleisenbahner einen Stoppbefehl in einer eigenen Ablaufleiste einrichten und

Das Einsatzgebiet der Sonderauslöser „CS3-Stop“ oder „CS3-Halt“ ist dafür gedacht, für ein Stoppen oder Anhalten des Zuges im Durchrutschbereich zu sorgen. Auch ein „Ereignisse-Halt“ – also ein Pausieren sämtlicher Ereignisse – kann durch eine Lok herbeigeführt werden.



ihn in den Notaus-Container ziehen (ausführliche Beschreibung in der DiMo 4/2024, S. 68 bis 72). So kann bei einem Überfahren des Signals im Durchrutschabschnitt automatisch per Kontaktgleis eine Notabschaltung ausgelöst werden, um die Gefahrensituation zu beherrschen.

Der in einer Ereigniskette verwendete Sonderauslöser „CS3-Stop“ sorgt daraufhin aus technischer Sicht für einen GFP-Abbruch (Stromabschaltung). Dahingegen führt der in einem Makro verwendete Sonderauslöser „CS3-Halt“ keinen GFP-Abbruch herbei, sondern lässt das Triebfahrzeug an der Durchbruchstelle ausrollen. Diese beiden Sonderauslöser sorgen somit für einen Sicherungseingriff. Der Unterschied ist also, dass sie jeweils nur für Einzelereignisse gelten. Auffallend ist, dass das Icon „CS3-Stop“ in der Auslösesteuerung nicht platziert werden kann, weil es dort nicht zur Verfügung steht.

ABGRENZUNG DER SONDERAUSLÖSER VON SYSTEMEINSTELLUNGS-FUNKTIONEN

Manchem wird auffallen, dass in den CS3-Systemeinstellungen vergleichbare Optionen vorhanden sind. Denn unter „Gleis: Protokolle und Betrieb“ finden sich die Kontrollkästchen „Ereignisse weiterführen“ und „Betrieb weiterführen“. Sie erfüllen aber unterschiedliche Zwecke.

Die Funktion „Ereignisse weiterführen“ ist beim Starten oder Beenden des Spielbetriebs relevant. Sie wirkt ausschließlich auf der Logikebene der im Fahrstraßenstellpult angelegten Ereignisse. Bei aktivierter Option halten beim kontrollierten Herunterfahren der CS3 alle Lokomotiven an und noch nicht abgeschlossene Ereignisse werden unterbrochen. Gleichzeitig speichert die CS3 alle laufenden Ereignisse, sodass der aktuelle Anlagenstatus zum Spielzeitende gesichert ist. Die Datensicherung verlängert den Abschaltvorgang allerdings spürbar. Beim erneuten Hochfahren ist die CS3 in der Lage, die ehemaligen Ereignisabläufe fortzusetzen. Der aktuelle Status kann in der Ereignisliste überprüft werden. Jedoch fahren die Züge nach dem Start nur dann weiter, wenn unter „System/Einstellungen“ die Funktion „Loks automatisch anfahren“ ebenfalls aktiviert ist. Dass sich die CS3 im Weiterführungsmodus befindet, signalisiert

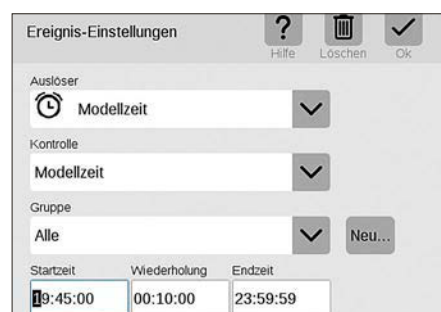
sie dem Modelleisenbahner beim Herunterfahren auf dem Bildschirm: Dort ist nicht mehr das ansonsten übliche rote Icon „Stop“, sondern währenddessen ein schwarzes Icon „Halt“ zu sehen.

Im Vergleich zu „Ereignisse weiterführen“ ermöglicht die eingeschaltete Option „Betrieb weiterführen“, den Spielbetrieb nach einem Neustart an der zuvor unterbrochenen Stelle auf Systemebene fortzusetzen. Der Unterschied zu „Ereignisse weiterführen“ besteht somit darin, dass sich das Feature nur auf Loks mit ihren eingestellten Fahrgeschwindigkeiten einschließlich der Schaltzustände für die Zusatzfunktionen beschränkt.

FAHREN MIT MODELLZEIT

Mit der CS3 kann der Nutzer über die Modellzeit-Funktion rein uhrzeitabhängige Abläufe realisieren. Die Leistungsfähigkeit dieses Verfahrens wurde bereits im Beitrag der DiMo 2/2024, ab S. 60 behandelt. Ausdrücklich sei erwähnt, dass für das Fahren nach „Modellzeit“ der erweiterte Modus der Ereignissteuerung nicht aktiviert werden muss.

Um diese Funktion als Sonderauslöser nutzen zu können, müssen wenige Vorbedingungen erfüllt sein: Als Erstes ist in den Systemeinstellungen zwingend die Uhr der CS3 auf „Modellzeit“ umzustellen (bei mehreren aktivierten CS3 nur bei der Master-CS3). Nur dann steht die Modellzeit als Auslöser in der Ereignissteuerung zur Verfügung. Klickt man nun auf dem Hauptgerät nach einem Wechsel in die Ereignissteuerung und Eröffnung einer neuen Ablaufleiste in die dortige Auslösesteuerung, bietet die CS3 die Modellzeit-Schaltfläche im Fenster „Ereignis-Einstellungen“ unter „Auslöser“ zur Auswahl an. Auch hier kann der Auslöser mit einem (realen oder virtuellen) Steuerkontakt gekoppelt werden, um die Modellzeit manuell auszusetzen. Wenn der Anwender von der Unterbrechung Gebrauch machen möchte, muss er einen virtuellen Steuerkontakt anlegen. Erst nach dieser Vorarbeit wird der Steuerkontakt im Konfigurationsfenster „Ereignis-Einstellungen“ sichtbar, sodass im zweiten Listenauswahlfeld „Kontrolle“ ausgewählt werden kann. Das Icon in der Auslösesteuerung ist dann zweigeteilt und zeigt neben der aktivierten „Modellzeit“ den Steuerkontaktschalter.



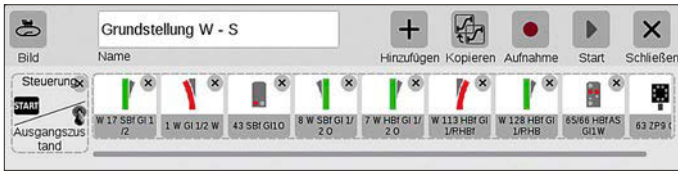
Dem Ereignis-Einstellungsfenster ist zu entnehmen, dass es sich bei der Modellbahnzeit um einen Sonderauslöser handelt. Bei entsprechender Konfiguration der Auslösesteuerung ist es möglich, die Modellzeit über das Gleisbild per virtuellem Steuerkontakt zuzuschalten.



Das Fenster bildet dabei die Simultanzeit ab, bis zu der ein Zug an einem weiteren Bahnhof verweilen soll. Die Modellzeit und die Bahnhofsnamen erscheinen – im Gegensatz zur CS2 – leider nicht in der Spielwelt.

Der Auslösezeitpunkt beruht auf der simulierten Modellzeit. Dieser wird durch den Eintrag einer Start-, Wiederholungs- und Endzeit festgelegt. Damit kann der Modelleisenbahner bestimmen, wann das Fahrplaneignis starten, in welchem Zeitraum die CS3 den Fahrplan regelmäßig wiederholen oder wann der Fahrplan ganz beendet werden soll. Wird keine Wiederholungszeit eingetragen (also 00:00:00), wird das Ereignis nur einmal gestartet und nicht wiederholt. Andernfalls wird das Ereignis im Takt des Modellzeitfaktors so lange ausgeführt (hier z. B. alle zehn Minuten mit 00:10.00), bis die berechnete Endzeit erreicht ist. Ist dagegen die Endzeit eine Sekunde kürzer als die Startzeit eingestellt, erzeugt die CS3 für die Zugfahrten eine Dauerschleife.

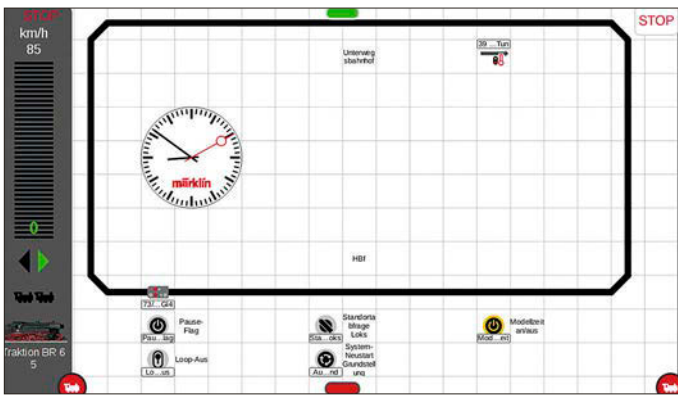
Für die Einrichtung von Zwischenhalten an Unterwegsbahnhöfen muss ein Modellzeit-Icon in die Ablaufleiste integriert werden. Auf diese Art und Weise kann ein weiterer Haltepunkt gemäß Fahrplan abgebildet werden. Der Aufenthalt wird durch Festlegung einer weiteren Abfahrtszeit gesteuert. Im Untermenü wird für jeden Unterwegsbahnhof unter „Verzögerung bis ...“ die jeweilige Abfahrtszeit spezifiziert, wodurch ein realistischer Zwischen-



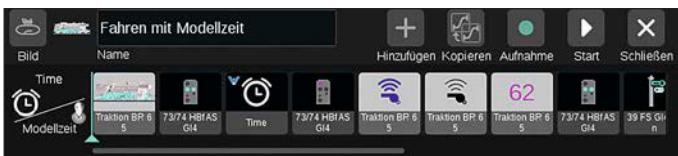
Beispiel 1 zeigt, wie das Zubehör nach dem Hochfahren der Zentrale mit dem Sonderauslöser „System-Start“ und einem gekoppelten Steuerkontakt effektiv in Grundstellung gebracht werden kann.



Das Beispiel 2 zeigt die Ablaufleiste aus einem eingerichteten „Brems-Makro“ für ein „Container Pause-Flag“ und für einen „Notaktion Container“. Beide Container sind mit Steuerungselementen besetzt. Einen Container mit einem Pause-Flag kennen auch das „Block-“ oder „Pendel-Makro“. Der „Notaktion Container“ sorgt für einen plötzlichen Stopp innerhalb des D-Wegs.

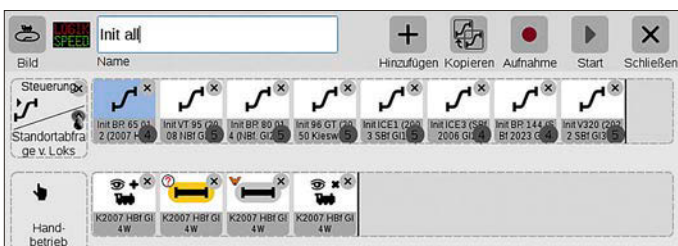


Für das Beispiel 3 wurde in der Systemeinstellung der Zeitfaktor „5“ gewählt, um einen raschen Zugbetrieb zu erhalten. Alternativ können auch andere Faktoren verwendet werden, allerdings wirkt ein sehr großer Faktor schnell unrealistisch.



Das Ereignis startet zum Auslösezeitpunkt X. Das Ereignis beginnt aufgrund der Koppelung nur zu laufen, wenn der Steuerkontakt im Gleisbild gelb leuchtet.

Im Beispiel 4 werden die Standorte bei der Initialisierung eingelesen. Dazu muss jeder Standort in einem Ereignis hinterlegt sein.



stopp simuliert wird. Die Eingabezeit stellt keine Verzögerungszeit dar, sondern gibt eine Uhrzeit an. Mit diesem Menü ist es also möglich, sich einen Gesamtfahrplan für den Zug zu erstellen. Da es zulässig ist, für jeden weiteren Zug ein Fahren nach Fahrplan einzurichten, kann ein reger Zugverkehr gestaltet werden.

Ferner muss dem Anwender die unterschiedliche Auswirkung von Zeiteintragungen in den Fenstern bewusst sein. Wenn in den Menüfenstern von einer Verzögerungszeit die Rede ist, dann handelt es sich um eine Echtzeit. Hingegen verlangen die Einträge unter „Ereignis-Einstellungen“ sowie „Verzögerung bis ...“ nach einer Modellbahnzeitangabe. Daraus folgt, dass die aufaddierten Verzögerungszeiten (z. B. Bahnhofsdurchsagen plus Schaffnerpfiff plus Ausfahrtfreigabe) unbedingt vor der simulierten Abfahrtszeit (Uhrzeit) liegen müssen. Ist die Verzögerungszeitspanne zu lang gewählt, liegt die real verstrichene Zeit hinter der inzwischen vergangenen Abfahrtszeit am Unterwegsbahnhof. Mit anderen Worten: Die Modellzeit hat die Realzeit überholt, sodass der Fahrplan nicht mehr eingehalten werden kann.

BEISPIEL 1

Schnell noch vor dem Einstellen des Spielbetriebs eine atypische Zugfahrt gemacht und Weichen, Kreuzungen oder Signale dafür gestellt. Vor dem Herunterfahren der CS3 wird dann vergessen, alles wieder in Grundstellung zu bringen. So entstehen die unbeliebten Crashes nach dem Hochfahren, sodass man erst mal alles wieder mühsam in Ordnung bringen darf, bevor es mit dem Spielen losgehen kann. Das erstellte Beispiel wirkt falschen Weichen- und Signalstellungen bei Spielbeginn entgegen. Es zeigt, wie das Zubehör nach dem Hochfahren der Zentrale mit dem Sonderauslöser „System-Start“ und einem gekoppelten Steuerkontakt effektiv in Grundstellung gebracht werden kann. Auch wenn der Steuerkontakt in der Auslösesteuerung dargestellt wird, so kann er dennoch nur im Gleisbild und nicht in der Auslösesteuerung bedient werden. Wird er aktiviert, schaltet die CS3 nach dem Hochfahren und dem anschließenden Drücken der Stopptaste das elektrische Zubehör in der Ablaufleiste und bringt es in Grundstellung. Befindet sich in einer Auslösesteuerung nur ein Sonderauslöser, startet die Ereigniskette immer unabhängig vom Schaltzustand eines Steuerkontakts eigenständig nach dem Start der CS3 bzw. Stromzufuhr.

BEISPIEL 2

Zu einem „Brems-Makro“ können Container für ein „Container-Pause-Flag“ und für eine „Notaktion Container“ hinzufügen. Beide Container sind mit Steuerungselementen bestückt. Einen solchen Container mit einem Pause-Flag kennen auch das „Block-“ oder „Pendel-Makro“. Es dient dazu, dass der Modelleisenbahner den Ereignisablauf gezielt anhalten kann. Der Steuerkontakt muss vorher im Gleisbild als virtueller Schaltkontakt eingerichtet werden. Für ein funktionsfähiges Makro muss das Icon von dort in den „Container Pause-Flag“ gezogen werden. So wird dem Modelleisenbahner ermöglicht, bei Bedarf alle laufenden Ereignisse pausieren und wieder aufnehmen zu können.

Dagegen übernimmt der „Notaktion-Container“ eine Sicherheitsaufgabe. Fährt ein Zug zu schnell und überfährt deswegen ein haltgebietendes Signal, so befindet er sich zwar immer noch im

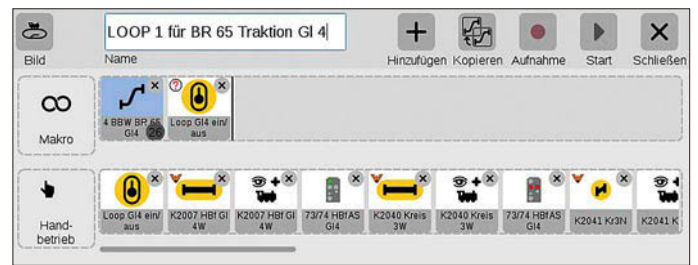
Durchrutschbereich; die CS3 löst aber sogleich die konfigurierte Gegenmaßnahme aus, wie z. B. den sofortigen Stopp des Zuges, der im „Lok Container“ eingestellt wurde, verbunden mit der Abgabe eines akustischen Warnsignals.

BEISPIEL 3

Das Fahren nach Modellbahnzeit stellt einen speziellen Betriebsmodus dar, der es ermöglicht, Züge auf einer Modelleisenbahnanlage im Zeitraffer verkehren zu lassen. Zur Verdeutlichung des Ablaufs soll ein einfaches Gleisoval exemplarisch herangezogen werden: Die BR 65 fährt als Doppeltraktion. Gemäß Ablaufplan verlässt sie zum festgelegten Zeitpunkt X nach erfolgter Grünstellung des Signals und einem Pfiff des Schaffners den Hauptbahnhof. Nach einer mehrminütigen Fahrt erreicht der Zug planmäßig den Unterwegsbahnhof, hält dort bis zum Zeitpunkt Y und ermöglicht das Ein- und Aussteigen der Fahrgäste. Nach Ablauf der vorgesehenen Modellabfahrtszeit setzt die Lokomotive pünktlich die Fahrt fort. Das nächste Ziel ist erneut der Hauptbahnhof. Sobald die Wiederholungszeit verstrichen ist, beginnt der Zug, eine weitere Runde zu drehen. Um den zeitlichen Ablauf jederzeit manuell unterbrechen zu können, wird im Gleisbild ein virtueller Steuerkontakt angebracht. Die Aktivierung dieses Schalters pausiert die Modellzeit und somit die Zugfahrt temporär.

BEISPIEL 4

Als weiteres Beispiel dient eine ereignisgestützte Standorterkennung der Züge per Sonderauslöser und Steuerkontakt. Über eine eingerichtete Initialisierung kann sich der Modelleisenbahner nach dem Start der CS3 die Standortdaten seiner aufgegleisten Loks einlesen und im Gleisbild darstellen lassen. Damit dies gelingt, muss für jede Lok der Standort in einem Ereignis hinterlegt werden. Dafür eignen sich die Zuganzeigefelder. Dieses Ereignis zieht man in eine weitere Ablaufleiste. In der Ablaufsteuerung finden der Sonderauslöser „Ereignisse-Go“ und ein aktiv im Gleisbild gestellter Steuerkontakt Anwendung. Nach einem CS3-Start erhält der Anwender so eine Übersicht der letzten gespeicherten Lokstandorte, allerdings nur, solange seitens ihm keine manuellen Eingriffe in der Zwischenzeit vorgenommen worden sind. Setzt sich die Lok – hier die BR 65 (blaues Icon) – in Bewegung, erkennt dies die CS3 und



Beispiel 5: Beenden einer Dauerschleife: Mit einem im Gleisbild erstellten virtuellen Steuerkontakt lässt sich bequem ein Loop-Makro durch Ein- und Ausschalten des Schalterkontakts unterbrechen bzw. beenden.

verfolgt den Standort von Rückmeldepunkt zu Rückmeldepunkt (vertiefend: Wohin geht die Reise? – Neue Zuganzeigefelder der CS3 verwenden, DiMo 01/2021, S. 52).

SCHLUSSBETRACHTUNG

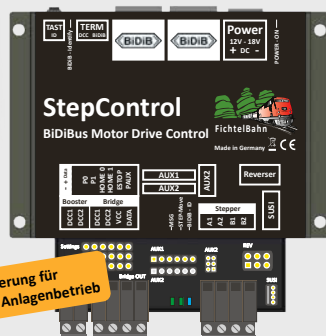
Einsteiger der Automatisierung werden in der Systemeinstellung die erweiterte Ereignissteuerung nicht aktivieren. Im Grundmodus lassen sich bereits einfache, aber dennoch abwechslungsreiche Ereignisabläufe erstellen. Wer sich im Umgang mit diesem Modus sicherer fühlt und Experimentierfreude mitbringt, steigert den Schwierigkeitsgrad, indem er im Systemmenü die erweiterte Ereignissteuerung zuschaltet. Damit steht dem ambitionierten Anwender die komplette Palette der Steuerungselemente zur Verfügung. Welche Komponenten zum Einsatz kommen, hängt von den individuellen Vorstellungen ab. Mit den Standardauslösern kann er bereits den überwiegenden Teil von automatisierten Abläufen modularisiert und intuitiv lösen. Für spezielle Vorhaben stehen je nach Anforderung ergänzend (virtuelle) Steuerkontakte als Flags zur Verfügung. Hingegen braucht es die Sonderauslöser „System-Start“, „CS3-Go“, „CS3-Stop“, „CS3-Halt“, „Ereignisse-Go“, „Ereignisse-Halt“ sowie „Modellzeit“ zur Automatisierung einer Modelleisenbahnanlage nur zur Lösung und Umsetzung von wenigen Ausnahmesituationen oder eben zur Nutzung der Modellbahnzeitsteuerung. Das Zusammensetzen und schrittweise Verstehen der Fenster und Icons machen dabei den größten Spaß an der Automatisierung und Individualisierung einer Eisenbahnanlage aus.

Lothar Seel

— Anzeige —



für alle Spuren geeignet
von Spur Z, N, TT, H0, H0e, S bis Spur 4



Beste Steuerung für automatisierten Anlagenbetrieb

Die Schrittmotorsteuerung für Drehscheibe Schiebebühne Seilbahn

Schrittmotorsteuerung
feinfühligere Schrittmotorsteuerung mit Beschleunigungs- und Bremsrampen, Geschwindigkeitsstufen und Nachschwingen ohne weiteren Sensoren an den Gleisabgänge notwendig

Sound
Bewegung mit Sound untermalen, mit original Geräuschen von Verriegelung lösen, Motorsound, Schienenschlag, Bremsen, Verriegelung schließen und Signaltöne

Wir sind Hersteller innovativer Modellbahnelektronik für den professionellen Einsatz



FichtelBahn

Servosteuerung mit DCC und Arduino

TORSTEUERUNG

Manchmal hat man ein Problem, sucht nach einer Lösung im Internet und findet zwar grundsätzlich etwas Passendes, weiß aber zunächst nicht, wie man damit umgehen soll. So erging es auch Siegfried Mutscher, der auf der Suche nach einer Ansteuerung für die Tore seines Gartenbahnlokschuppens war und hier sein Vorgehen bei der Lösung des Problems beschreibt.

Vor 8 Jahren fuhr ich auf meiner Gartenbahn noch analog. Zu dieser Zeit wurde der Lokschuppen mit einer Zweikanal-Funksteuerung im 433 MHz-Bereich und einem ATmega328P ausgerüstet, um die Schuppentore fernbedient zu bewegen.

Mit der Umstellung der gesamten Anlage auf Digitalbetrieb kam es zu Behinderungen, da das einfache Funkmodul durch das Digitalsignal gestört wurde und sich so die Tore des Lokschuppens nicht mehr öffnen ließen. Es musste eine andere Lösung her.

Nach langer Suche im Internet fand ich eine Servoschaltung auf Basis eines Arduino, welche für diese Zwecke super geeignet schien. Leider gab es nicht wirklich eine Beschreibung. Die Schaltung und die Programmierung möchte ich hier vorstellen.

AUFGABENSTELLUNG

Die Elektronik soll zwei gegenläufige, digitale Servos bedienen. Die Servos sollen am Lokschuppen einfach einstellbar sein. In der Folge zeigt eine LED am Giebel an, ob der Lokschuppen frei oder belegt ist. Das Licht im Lokschuppen soll extra einschaltbar sein. Ebenso der beleuchtete Prellbock im Schuppen.



Zwei Servos sollen die Tore dieses Schuppens öffnen und schließen. Dies wird hier mit einem interessanten Aufbau gelöst. Basis ist ein Arduino Nano.

AUFBAU

Die Elektronik besteht im Wesentlichen aus fünf Elektronikmodulen, die miteinander verbunden werden. Der Aufbau ist relativ einfach. Ich habe mich daher zu einer Installation auf Lochrasterplatten entschlossen. Wer mag, kann auch einsatzfertige Platinen erwerben. Diese sind passend für einen Arduino Uno.

Bei meinem Aufbau habe ich mich für den Arduino Nano entschieden, da dieser auf eine Buchsenreihe aufgesteckt werden kann und so leichter in Bastelschaltungen integrierbar ist. Da beide Arduinos den gleichen Prozessor verwenden, kann die Software ohne Anpassungen eingesetzt werden. Eher zufällig hatte meine ursprüngliche Funksteuerung ebenfalls den gleichen Prozessor im Einsatz.

Neben der Ansteuerung der beiden Servos werden ein Relaismodul und ein Transistormodul angesteuert. Das Einkanal-Relaismodul stammt aus der Fernsteuerung. Das Transistormodul wurde selbst konzipiert. Das Hauptmodul des Aufbaus setzt sich aus der DCC-Schaltung, der Rückmeldung (Acknowledge) und der Stromversorgung für den Arduino zusammen.

Für den Empfang des DCC-Signals vom Gleis gibt es viele unterschiedliche Schaltungen im Netz. Ich habe eine Schaltung ausgewählt, bei der ein Optokoppler 6N137 zum Einsatz kommt und zusätzlich eine LED den anliegenden Strom am Gleis signalisiert.

Für das Acknowledge kommt ein Optokoppler PC817 zum Einsatz, der über einen Transistor eine Stromversorgung an das Gleis legt. Ein 100-Ohm-Widerstand sorgt dafür, dass der Strom begrenzt wird. Der Graetz-Gleichrichter, der für die Rückmeldung verwendet wird, sollte nicht für andere Stromversorgungen genutzt werden.

Die Stromversorgung des Aufbaus und des Arduino wird mit einem Mini360-Modul realisiert. Dabei ist zu beachten, dass am Mini360 eine Ausgangsspannung von 7 bis 9 Volt eingestellt wird, bevor die Verbindung zum Arduino (Vin) erfolgt. Deshalb ist diese Verbindung mit einem Steckverbinder versehen und sollte nur dann geschlossen werden, wenn vorher die USB-Verbindung vom Arduino zum PC getrennt wurde. Der Arduino Nano befindet sich auf einem Adapter mit Schraubklemmen.

Ein zweites Mini360-Modul stellt die Spannungsversorgung für das Servomodul

bereit. Dabei handelt es sich um einen Standardbaustein mit PCA9685-Controller. Dieser kann bis zu 16 Servos ansteuern und ist per i²c-Bus mit dem Arduino verbunden. Alternativ zu den Servos könnten auch andere Dinge, wie zum Beispiel LEDs angesteuert werden. Zur Visualisierung wird ein OLED-Display mit 128 × 32 Pixeln und einer Größe von 0,91“ eingesetzt. Auf diesem werden die Adresse, der Kanal, die Position, und die programmierte Geschwindigkeit der Servos angezeigt. Das Display wird ebenfalls über i²c angesteuert, nutzt aber den für Displays vorgesehenen SSD-1306-Chipsatz.

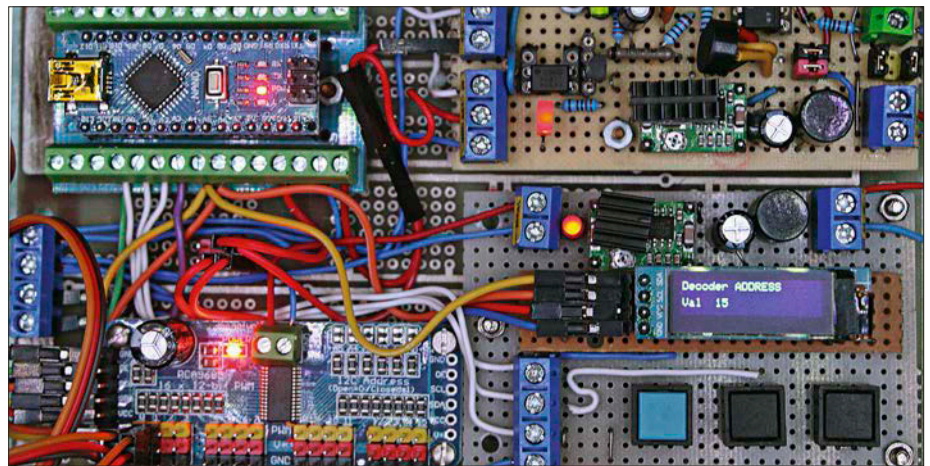
Die Schaltpläne für den von mir gewählten Aufbau finden sich im Download-Bereich zu dieser DiMo.

PROGRAMMIERUNG

Der Sketch für den Arduino wird aus dem Internet geladen und mit der Arduino IDE geöffnet. Nach dem Einstellen des Arduino Nano als Board und der korrekten Schnittstelle wird der Sketch kompiliert und zum Arduino übertragen. Dies geschieht in der Menüzeile der Arduino IDE durch Anklicken der Pfeiltaste. Hat man in den Grundeinstellungen der IDE ausgewählt, dass Compiler-Meldungen angezeigt werden, dann kann man in der Statuszeile des Arduino den Vorgang etwas nachvollziehen.

Dank des integrierten LCD-Displays und der drei Tasten lassen sich Decoderadresse, Servopositionen und Servogeschwindigkeit sehr einfach konfigurieren. Nachdem die Software in den Arduino geladen wurde, wird der Arduino vom PC getrennt (USB-Anschluss entfernen). Dann verbindet man die 5-Volt-Stromversorgung mit dem Vin-Anschluss des Arduino. Alle anderen Module sollten bereits nach Schaltplan verdrahtet sein.

Die Programmierung der 16 Kanäle erfolgt mit den drei Tasten und dem Display. Drückt man die Programmierstaste drei Sekunden, dann ist man im Einstellmodus für die DCC-Adresse. Am Anfang ist diese auf 4 eingestellt. Ich habe auf meiner Anlage 10 mit DCC gesteuerte Weichen und daher für die Schuppentore mit der Adresse 15 angefangen. Da nur die erste Adresse einstellbar ist, belegen die weiteren Servoausgänge die Adressen bis 30. Das Einstellen der Adressen erfolgt mit den beiden anderen Tasten, die immer eine Blätterfunktion überneh-



Der Aufbau sieht im ersten Moment etwas verwirrend aus, besteht aber letztlich nur aus Arduino (oben links), Servomodul (unten links), Treibermodul (oben rechts) sowie Anzeige (rechts Mitte) und Tastern. Dazu kommen noch die benötigten Stromversorgungen.

Alle Fotos: Siegfried Mutscher

men. Drückt man nochmal auf die Programmierstaste, dann wird die gewählte Adresse übernommen.

Drückt man die Programmierstaste eine Sekunde lang, dann kommt man in den Einstellmodus für die Servos. Hier kann man zunächst mit den beiden Blättertasten auswählen, welcher der 16 Servokanäle eingestellt werden soll. Bestätigt wird wieder mit der Programmierstaste. Jetzt kann man für den gewählten Servo die Position A des Servos mit einem Wert zwischen 1 und 255 einstellen. Drückt man erneut die Programmierstaste, dann kann der Wert für die Position B eingestellt werden. Nach weiterem Betätigen der Programmierstaste kann die Umlaufgeschwindigkeit des Servos mit einem Wert von 1 bis 255 eingestellt werden. Nachdem dieser Wert mit der Programmierstaste übernommen wurde, ist man im nächsten Servokanal und kann hier zunächst die Position A einstellen. Möchte man keine weiteren Kanäle einstellen, dann drückt man erneut die Programmierstaste. Die beiden Zusatzschalter werden analog zu den Servos im Anschluss programmiert.

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurde eine programmierbare Schaltung eingesetzt, bei der die Programmierung au-

ßerhalb des Arduinoprogramms erfolgt. Die Programmierung ist dank des kleinen Displays sichtbar und nachvollziehbar. Nimmt man alle Einstellungen über Taster und Displays vor, dann kann man die Acknowledge-Schaltung für die DCC-Programmierung auch weglassen.

Ich habe Digitalservos mit der Bezeichnung MG996R verwendet. Da die Türen des Lokschuppens Flügeltüren sind, werden die Anfangs- und Endpunkte spiegelbildlich programmiert. Damit die beiden Türen gleichzeitig aufgehen und die LED von „rot“ auf „grün“ umschaltet, wurde auf der Z21 Wlanmaus eine Fahrstraße programmiert. Mit der aktuellen Firmware 10.2 des Geräts geht das jetzt einwandfrei. Die Fahrstraße besteht bei mir aus W15 (Servo1), W16 (Servo2) und W17 (Transistorschalter). Da der Transistorschalter etwas langsamer als die Servos ist, habe ich die W17 zweimal hintereinander in die Fahrstraße programmiert.

Die gesamte Schaltung kann auch für viele andere Anwendungen verwendet werden. Nicht verwendete Kanäle im Servotreiber PCA9685 können problemlos für Servoweichenantriebe genutzt werden. Auch der Anschluss von LEDs ist an die freien Ausgänge des Moduls möglich.

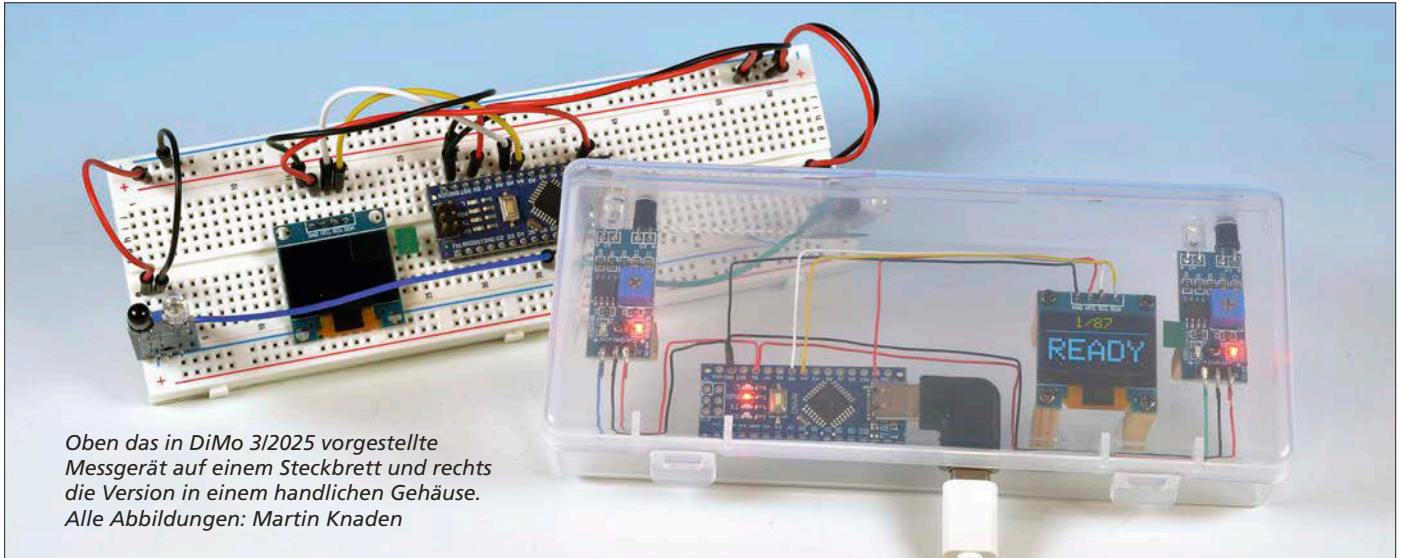
Siegfried Mutscher

SCHALTPLÄNE, SOFTWARE UND PLATINEN

<https://github.com/lucadentella/arduino-dcc-turnout-decoders>
<https://dimo.vgbahn.de/2026Heft2/Schuppentore>
<https://www.pcbway.com/project/member/?bmbno=20B30179-F6D7-49>
<https://www.youtube.com/watch?v=rDGcTmMk3RcpD3mUI5mi&index=13>
<https://www.makershop.de/module/step-downup/xd-45-mh-mini/>

Geschwindigkeitsmessgerät mit Arduino in einem Gehäuse

GELÖTET, NICHT GESTECKT



Oben das in DiMo 3/2025 vorgestellte Messgerät auf einem Steckbrett und rechts die Version in einem handlichen Gehäuse. Alle Abbildungen: Martin Knaden

In DiMo 3/2025 stellte Heiko Herholz ein Geschwindigkeitsmessgerät auf Basis eines Arduino mit der Software von N-Modellbahn.de vor. Die Komponenten wurden auf einem Steckbrett schnell miteinander verkabelt. Sowa ist für Testaufbauten total praktisch. Leider sind die ausladenden Strippen in der Anwendung nicht ganz so praktisch. Martin Knaden hat daher das ganze Geräffel in einem Kunststoffgehäuse untergebracht. Bei dieser Gelegenheit wurde auch ein neuerer Arduino Nano mit USB-C-Anschluss verwendet.

Ich komme hin und wieder in die Verlegenheit, die Geschwindigkeit von Modellfahrzeugen feststellen zu müssen. Bernd Zöllner hat für die Tests in der MIBA im Keller eigens eine 5 Meter lange Messstrecke aufgebaut, die mit Lichtschranken eine Stoppuhr schaltet. Deren Ergebnisse sind hochpräzise und reproduzierbar. Leider habe ich keine 5 Meter zur Verfügung ...

Daher kam mir das Titelthema von DiMo 3/2025 gerade recht. Allerdings brauche ich die PC-Unterstützung nicht, welche einige Geräte implementiert haben. blieb also noch die Lösung von N-Modellbahn.de, die auf einem Arduino Nano basiert und handelsübliche Reflex-Lichtschranken sowie ein kleines OLED-Display nutzt. Alle Komponenten sind sehr preiswert. Die Verschaltung präsentierte Heiko mithilfe eines Steckbretts.

Für einen Testaufbau mag das ein probates Mittel sein, in der Praxis ist die Anwendung dann aber doch etwas mühsam. Ich

wollte mein Messgerät gern in ein passendes Gehäuse pflanzen, sodass die Komponenten ebenso wie die Leitungen gut geschützt sind. Und wenn man als Agent „Null Komma Sieben“ schon die Lizenz zum Löten hat, sollte man diese Möglichkeiten auch nutzen.

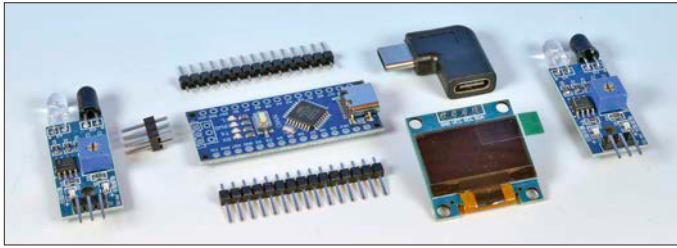
DIE KOMPONENTEN

Also wurde bei einem großen Versandhändler nach einem passenden Gehäuse gesucht. Das hier gezeigte Kunststoffkästchen hat die Außenmaße 154 × 64 × 30 mm (L × B × H). Eine geringere Länge sollte es nicht haben, denn der Abstand der Reflexlichtschranken beeinflusst das Messergebnis. Breite und Höhe könnten durchaus etwas geringer sein, denn die Einzelteile kämen auch mit 2 cm Höhe aus. Die Lichtschranken wären schon bei 45 mm Gehäusebreite unterzubringen.

Neben dem Kästchen wurden noch die Arduinos mit USB-C-Anschluss, die Lichtschranken, das Display und ein Winkeladapter für USB-C bestellt. Dieser Adapter dient beim Einbau in das Gehäuse innen als Halterung des Arduino und außen als Anschluss für das USB-C-Kabel.

FERTIGSTELLUNG

Als Halterungen habe ich Holz verwendet. Die Halterungen der Lichtschranken sind aus einem 5-x-10-mm-Profil gesägt und haben 14 mm Länge. Mit kleinen Selbstschneideschrauben wurden die Bauteile darauf fixiert. Nun kann man die Position der Löcher im Gehäuse festlegen, indem man die Platinen von innen anlegt und am durchsichtigen Kunststoff von außen anzeichnet. Die markierten Punkte werden mit einem 2-mm-Bohrer vorgebohrt, auf 5 mm erweitert und schließlich nachgefeilt.



Die Komponenten für das Geschwindigkeitsmessgerät im Überblick: Ein Arduino Nano mit USB-C-Anschluss, zwei Reflexlichtschranken des Typs LM393 (Anschluss über drei Pins) und ein 0,96-Zoll-Display mit 128 x 64 Pixeln. Hinzu kommt noch ein USB-C-Winkeladapter.

Rechts die mechanischen Bauteile des Geräts: Neben einem passenden Gehäuse mit durchsichtigem Deckel braucht man noch zwei Holzklötzchen für die Lichtschranken, vier Holzklötzchen für das Display, sechs Selbstschneideschrauben und etwas Draht.



Ähnlich geht man beim Winkeladapter vor. Hier muss aber zunächst noch ein etwa 2 mm breites Stück der Kunststoffummantelung mit der Laubsäge entfernt werden. Das Loch an der Vorderseite des Gehäuses hat 3,2 mm Höhe und 9 mm Länge (bei abgerundeten Ecken).

Sind alle Halterungen ins Gehäuse geklebt, kann es an die Verschaltung der Elemente gehen. Ich habe dazu statt der üblichen Litzen Drähte verwendet, denn Drähte kann man im Gehäuse schön ordentlich verlegen. Damit man nicht zu viel innerhalb des Gehäuses werkeln muss, werden die Drähte zunächst mit ausreichender Länge direkt am Arduino verlötet. Die mitgelieferten Pfostenstecker bleiben ungenutzt.

Nun überträgt man die Software in den Arduino, wobei man noch den Maßstab und den Abstand der Reflexlichtschranken (im vorliegenden Fall 126,5 mm) eingibt. Über kleine Änderungen dieses Abstandsmaßes lässt sich das Ergebnis noch kalibrieren. Vergleichen Sie einfach den Messwert eines Serienmodells mit einem im zugehörigen MIBA-Test genannten Wert von Bernd Zöllner und ändern den Abstand in kleinen Schritten, bis das Gerät den Referenzwert ausgibt. Nun sollte es auch bei anderen Modellen genaue Ergebnisse liefern.

Im Einsatz wird es von einer Powerbank versorgt. Die hier gezeigte Powerbank wird von Werbeartikel-Händlern angeboten und hat einen Taster zum Ein- und Ausschalten des Stromausgangs, so erspart man sich das lästige An- und Abstöpseln des Kabels. Die verfügbaren 2200 mAh genügen angesichts des geringen Stromverbrauchs unseres Gerätes voll und ganz.

Martin Knaden

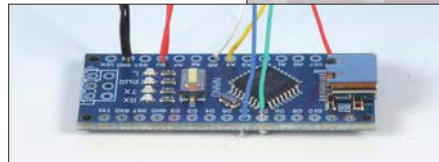


Einbau der Lichtschranken: Anhalten und Anzeichnen, erst 2 mm und dann 5 mm bohren und schließlich noch mit einer Rundfeile die Löcher nacharbeiten.

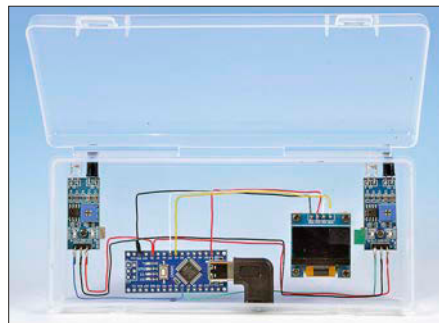


Damit der Winkeladapter als Arduino-Halter ins Gehäuse geklebt werden kann, wird ein wenig Kunststoff rings um die Buchse mit der Laubsäge entfernt.

Rechts: So sieht das Gehäuse mit den eingeklebten Halterungen aus.

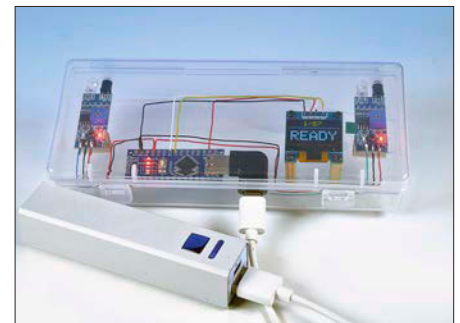


Links: Die Anschlussdrähte werden direkt an den Arduino gelötet. Bei der Kabellänge sollte man jetzt großzügig sein.



Oben die Verschaltung. Durch die Verwendung von Drähten ist sie sehr übersichtlich.

Rechts oben: Das Messgerät wird von einer Powerbank mit Einschalttaster versorgt. Der Stromverbrauch ist sehr gering (rechts). Sind die Lichtschranken aktiv, kommen nochmal ein paar mA hinzu.





Anwendung von KI für die Modelleisenbahn

ALLES NUR KI-NKERLITZCHEN?

KI - künstliche Intelligenz ist zwar seit Jahrzehnten ein wichtiges Schlagwort, aber erst seit einiger Zeit in unserem Alltag angekommen und ist nicht nur in Forschung und Arbeitswelt ein Thema. Auch Dinge, die jeder benutzt, wie Internetsuchmaschinen, werden inzwischen durch KI beeinflusst. Sogar für das Hobby lässt sich KI nutzen. Möglich wird dies durch eine Vielzahl leicht zugänglicher Tools, die zum Teil sogar kostenlos sind. Frank Skowron hat sich durch ein Editorial in der Miba inspirieren lassen und das Tool Gemini für die Bilderstellung ausprobiert. Das Programm ist auf vielen Android-Smartphones bereits installiert und daher für die ersten Schritte perfekt geeignet.



Gemini hat auch eine Straßenbahn untergebracht, das Opernhaus wirkt aber eher wie eine Kathedrale.

Martin Knaden hat sich im Editorial der MIBA 10/2025 über verbesserungswürdige KI geäußert: "So schlau ist die KI denn doch nicht" lautete sein Fazit. Auch wenn ich ihm durchaus zustimme, veranlasste mich das zu diesem Artikel.

Ich habe mich auf die KI Gemini fokussiert, weil Googles inzwischen schier unübersichtliche Tools nach dem "ChatGPT-Schock" unaufhörlich ins Rollen kommen und mindestens auf der Überholspur sind; im Sinne eines kurzen Artikels kann auch gar nicht auf die Vielfalt der anderen Anbieter eingegangen werden.

SCHON INSTALLIERT

Viele Menschen besitzen ein Android-Smartphone und somit einen Google-Account. Falls nicht, lässt sich dieser leicht anlegen. Das war's auch schon. Alle Beispiele sind mit der freien, also nicht kosten-

pflichtigen Version erstellt; Beschränkungen existieren bei der Zahl der Anfragen/Generierungen - aber das fördert eine altbewährte Vorgehensweise: Vorher überlegen und nicht wild drauflosspielen. Als Modell ist "Fast" voreingestellt (im Gemini-Fenster unten rechts) und somit ausreichend. Mit der richtigen Option im Eingabebereich (unten in Gemini), zunächst verwende ich "Bild", lassen sich nun normalsprachliche Anfragen formulieren.

KULISSENBAU

Ich bevorzuge für meine Anlage Hintergründe von MZZ. Sie wurden von Rudolf Merz im Stile von Theaterkulissen geschaffen und sind nicht fotorealistisch, für meine Begriffe aber für städtische Motive bestens geeignet. Einzelne Gebäude werden ausgeschnitten und vor einem passenden Himmelshintergrund kombiniert angeordnet.

Die in der Größe begrenzten generierten KI-Bilder sind auf gleiche Weise gut zu gebrauchen.

Ich war auf der Suche nach einem Opernhaus, welches zwischen zwei Halbreliiefgebäuden den Blick in eine Straße in der "Tiefe" abschließt. Mit der Auswahl der Bild-Option am unteren Rand und der folgenden Eingabe ("Prompt") erzielte ich einen recht brauchbaren Kandidaten: „Erzeuge ein Bild eines Opernhauses in seiner Vorderansicht an einem sonnigen Tag, welches ich als Hintergrund für die Modelleisenbahn verwenden kann. Vor der Oper ist ein kleiner Platz mit Gaslaternen. Einige Bürgerhäuser sind zu sehen. Menschen stehen vor der Oper oder laufen auf sie zu. Der Bildstil soll ähnlich einer realistischen Theaterkulisse sein.“ Sie ahnen durch die Formulierung, dass es nicht der erste Versuch war. Dinge, die "falsch" umgesetzt wurden, habe ich entsprechend korrigiert und den

Prompt angepasst. Eine weitere Abänderung wäre z.B. durch „Mach das Bild etwas blasser, damit es im Hintergrund eine Tiefenwirkung („Dunst“) ergibt“ möglich. Spielen Sie einfach ein wenig herum, bis sich das gewünschte Bild ergibt. Machen Sie das im gleichen Chat, wird das bereits erzeugte Bild abgewandelt. Möchten Sie gänzlich von vorn beginnen, verwenden Sie einfach einen neuen Chat.

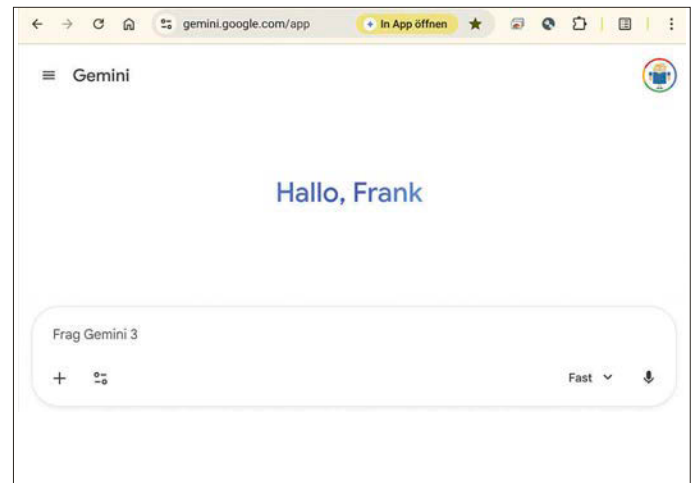
Genau wie bei MZZ-Kulissen kann das Gebäudeensemble ausgeschnitten werden. Ich drucke dazu auf selbstklebendem Papier, sodass die Anbringung auf dem Hintergrund erleichtert wird.

HINTERGRUND-VARIANTEN

Gemini kann auch sehr gut Bilder bearbeiten. Mit wenigen Worten lassen sich Dinge entfernen, hinzufügen oder Hintergründe austauschen. Die Alpen am Horizont der Ostsee sind kein Problem, aber natürlich haben wir als Modelleisenbahner ernsthaftere Ambitionen.

Ein Anwendungsfall ist das gedankliche Spiel mit einem noch anzufertigenden Hintergrund. Der Anspruch ist aufgrund der Größenbegrenzung der Bilder nicht, eine druckfertige Kulisse zu bekommen, sondern Vorstellungen über die Wirkung der einen oder anderen Variante zu erlangen. Die Vorgehensweise erinnert an das Konzept der „Kleinst-Kontrollanlage (KKA)“.

*Unter <https://gemini.google.com/> im Browser oder der betreffenden App aus dem Playstore/ App Store kann man sofort loslegen. Im Artikel gehe ich auf die Optionen „Bild“ ein.
Alle Abbildungen:
Frank Skowron*



Bei meiner Anlage habe ich auch einen landschaftlichen Teil. Während ich, wie vorstehend geschildert, die MZZ-Kulissen als sehr passend für ein städtisches oder industrielles Umfeld empfinde, bin ich mit ihrer Wirkung für einen landschaftlichen Hintergrund nicht zufrieden und habe mit verschiedenen Varianten gespielt. Dazu habe ich ein Foto meiner Anlage (mit „+“, unterhalb des Prompts) hochgeladen, den Modus „Bild“ unten ausgewählt und Gemini verschiedene Aufgaben gestellt.

Ich finde die erzielte Korrespondenz zwischen Vorder- und Hintergrund sehr gelungen. Mithilfe eines solchen Bildes könnte ich nun bei einem der bekannten Hintergrundfertiger meine Vorstellung besser beschreiben. Ich würde sicher nicht dasselbe

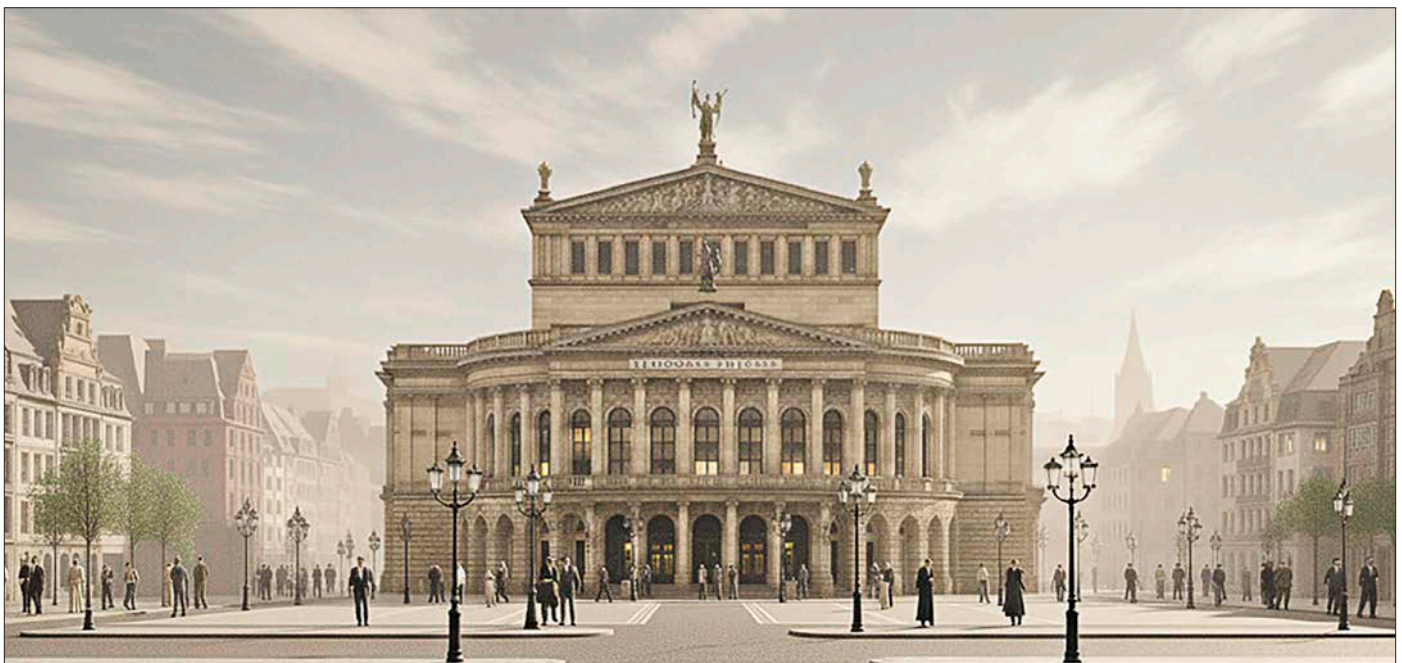
bekommen, aber schon die verbesserte Beschreibung meines Kundenwunsches wäre sehr hilfreich.

JAHRESZEITEN AUF DER MODELLEISENBAHN

Bekanntermaßen ist die überwiegend dargestellte Jahreszeit auf einer Modelleisenbahn der späte Frühling oder der Sommer. Aufgrund der modellbahnsaisontypischen Weihnachtszeit sind auch hin und wieder Wintermotive zu finden, während der Herbst durchaus als seltenes Motiv bezeichnet werden kann.

Allen Jahreszeiten ist gemein, dass sich der Modellbahner entscheiden muss - eine gewählte Jahreszeit auf der Anlage ist fest

Diese Variante, deutlich großstädtischer, hat durch verblässende Übergänge mehr Tiefenwirkung; der nebelige Charakter wäre ggf. anzupassen.





Das ist die Ausgangssituation der N-Anlage mit MZZ-Elementen als Anlagenhintergrund. Grundsätzlich passen diese hier ganz gut, sind aber dann doch etwas langweilig geraten, sodass sich ein KI-Versuch lohnt.

“Ersetze den Hintergrund durch eine fotorealistische Mittelgebirgslandschaft mit einer Kleinstadt im Mittelgrund bei sonnigem Wetter“ liefert einen gefälligen Hintergrund, der die Anlage tiefer wirken lässt.



“Ersetze den Hintergrund diesmal durch eine Mittelgebirgslandschaft ohne Ortschaft, stelle Laubwälder dar und laubbaumgesäumte Felder“. Die Felder sind zwar nur Wiesen geworden, aber dennoch wirkt das entstandene Bild überzeugend.



Für diese Generierung lautete die Aufgabenstellung: “Ersetze den Hintergrund diesmal durch eine unmittelbar am Bildrand beginnende Kleinstadt, in der auch kleinere Industriebetriebe zu sehen sind. Die Stadt soll in der linken Bildhälfte dargestellt sein und nach rechts in Landschaft auslaufen.“



installiert und nicht veränderlich. Wie wäre es jedoch, die schönsten Fotomotive der eigenen Anlage zu variieren, um sowohl Jahreszeiten als auch Wetterlagen temporär darzustellen?

Wo in bisherigen Beispielen Bildteile ausgetauscht wurden, steht nun eine Änderung der Bildstimmung an. Wieder wird ein Bild mit “+” hochgeladen und Gemini mitgeteilt, was geändert werden soll. Meist führen schon wenige Versuche zum gewünschten Resultat und bereichern die eigene Fotosammlung um ein paar neue Abbildungen der Anlage.

... UND NOCH VIEL MEHR

Ich möchte es bei der Bildgenerierung und -manipulation belassen. Allein hier wird schon das enorme Potenzial von Gemini sichtbar und die Ergebnisse können sich wirklich sehen lassen.

Nur kurz möchte ich auf den Modus “Deep Research” (statt “Bild”) hinweisen: Versuchen Sie es mal und formulieren (modellbahnbezogene) Anfragen mit drei, vier Sätzen in natürlicher Sprache.

Auch NotebookLM (<https://notebooklm.google.com/>) ist einen Versuch wert. In der freien Version können Sie bis zu 50 PDF-Dateien hochladen und anschließend dazu Fragen stellen. Ich habe das gemacht mit den Normen im NEM-Bereich 100 und 300. Anschließend konnte ich Zusammenfassungen erlangen oder gezielt Fragen stellen, ohne die Normen einzeln wälzen zu müssen. Die Quellen werden genannt und sicher lohnt es sich derzeit noch, den Ergebnissen nicht allzu blind zu vertrauen und diese gelegentlich nachzuschlagen.

Zum Abschluss die obligatorische Frage: Was glauben Sie - hat die KI diesen Artikel geschrieben oder korrektur gelesen? Ich kann Sie beruhigen - er ist bis auf die zitierten Ergebnisse vollkommen “handgemacht”. Um auf Martin Knadens Eingangszitat “So schlau ist die KI denn doch nicht” zurückzukommen: Sie als schlauer Benutzer haben es in der Hand, dieses Werkzeug nutzbringend anzuwenden. Schließlich besteht unser Hobby aus einer Reihe von faszinierenden Teilgebieten: Fahrzeug- und Gebäudebau, Signaltechnikwissen, Architektur, Geschichte, Elektronik, Programmierung usw. - warum sollte die KI nicht ein weiteres interessantes Feld bilden?

Frank Skowron



Mit dem Prompt „Ändere die Jahreszeit des Bildes in Winter. Lass Schnee auf den Gebäuden liegen, keine Grünflächen sollen zu sehen sein, die Gleise sollen nur leicht mit Schnee bedeckt sein. Füge dichten Flockenwirbel ein“...

... entsteht recht eindrucksvoll ein stimmungsvolles Winterbild. So ist es problemlos möglich, die eigene Modellbahnanlage zumindest am PC in andere Jahreszeiten zu versetzen und auch zu entscheiden, ob sich optische Änderungen an der Anlage lohnen.

Mit dem Prompt „Ändere die Jahreszeit zu Herbst. Das Wetter soll trüb sein, die Landschaft ist verdorrt, Wiesen braungrau. Ausgeprägter Nebel ist zu sehen, das Licht schon getrübt“...

... kommt die E36 aus dem Nebel gefahren, während "das Grünzeug" eher weniger angepasst wurde. Durch Ergänzen des Arbeitsauftrags kann man hier weiterarbeiten.



— Anzeige —

EXKLUSIV FÜR SIE ALS ABONNENT



Ihre Zusatz-Vorteile im PlusAbo GRATIS FÜR SIE als Print-Abonnet

- › 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

So erhalten Sie Zugriff auf Ihre digitalen Gratis-Ausgaben
www.eisenbahn.de/plusabo





Gartenbahn mit Lokstoredigital-System

GRUBELNIKS GARTEN



Nicht wenige Ausbildungseinrichtungen träumen davon, mit dieser Stellwerkstechnik arbeiten zu dürfen. Dem Eisenbahner Karl-Heinz Grubelnik ist auch bei der Gartenbahn eine vorbildgerechte Bedienung wichtig.

In der Ausgabe 4/2025 haben wir an dieser Stelle die Vereinsanlage Sulmtalbahn vorgestellt. Karl-Heinz Grubelnik ist Mitglied des Vereins und betreibt bei sich zu Hause eine sehenswerte Gartenbahnanlage mit überraschend vielen Stellwerkskomponenten des Vorbilds. Hans-Jürgen Götz hat sich die mit Lokstoredigital gesteuerte Anlage angesehen.

Schon beim Bericht über die Modulanlage der Freunde der Sulmtalbahn war auffällig, dass gleich mehrere Originalpulte von ehemaligen Stellwerken zum Einsatz kommen. Besucht man Vereinsmitglied Karl-Heinz Grubelnik zu Hause und besichtigt seine digitale Gartenbahnanlage, dann findet man auch hier Originaltechnik. Grubelnik selbst ist Lokführer und Ausbilder und hat eine Zusatzausbildung als Fahrdienstleiter absolviert. Das begründet seinen Anspruch, einen möglichst originalgetreuen Modellbahnbetrieb im eigenen Garten darzustellen. Über die Jahre entstand also ein Show- und Nutzgarten am Hause Grubelnik.

Seine Freunde behaupten, er hätte sein Haus um die Gartenbahn gebaut. Dies stimmt natürlich nicht, denn das Haus wurde bereits 2010 errichtet. Startschuss zum Baubeginn der Gartenbahn erfolgte nach gar nicht langer Planung im Jahr 2016. Den ursprünglichen Impuls gab es im Jahr 2011, als Grubelnik eines Abends in eBay stöberte und seine erste Lok ersteigerte. Dies war eine U40 der StLB in Grau und dann folgte gleich darauf eine 2095.11. Viele seiner nun schon insgesamt 101 Lokomotiven und 308 Wagen wurden bis heute über das Internet oder auf Tauschbörsen erworben.

Auch das Gleismaterial sowie die rund 197 Weichen, die 62 Form- und Lichtsignale und die über 80 Gebäude wurden „gebraucht“ erworben, restauriert, repariert oder einem kompletten Umbau, sozusagen einer Hauptuntersuchung unterzogen.

Es wurde nicht lange überlegt, um welches Thema es sich bei der Gartenbahn handeln wird. Grubelnik hat sich sofort für den österreichischen Schmalspurbetrieb ohne konkretes Vorbild entschieden. Alles, was in Österreich in den Jahren 1960 bis heute im Schmalspurnetz gefahren ist bzw. noch fährt, darf auch auf seiner Anlage verkehren. Da er selbst die Lizenz zum Führen von Dampflokomotiven am Normalspurnetz in Österreich besitzt, aber auch auf vielen Schmalspurloks seinen Einschulungsdienst als Lokheizer und Lokführer versehen hat, dürfen natürlich die Dampfloks mit der exakten Nachbildung der Führerstände und den Anbauteilen an der Lok bis hin zur Triebwerksbeleuchtung nicht fehlen.

Die Gartenbahnanlage beginnt im Keller des Hauses. Dort befinden sich drei übereinander liegende Schattenbahnhöfe. Diese werden im Richtungsbetrieb befahren und haben eine gesamte Aufnahmekapazität von fast 80 Zügen. Die Gesamtlänge beträgt knapp



Die Bahn ist das bestimmende Element im Garten von Karl-Heinz Grubelnik. Auf dem Bild ist noch nicht mal alles zu sehen. Die Einfahrt in den Schattenbahnhof erfolgt links oben hinter dem Haus in den Keller.

185 Meter. Über eine Wendel sind die drei Bahnhofsteile miteinander verbunden. Mit sechs Umdrehungen geht es danach hoch bis knapp unter die Kellerdecke, wo sich noch zwei Kehrschleifengleise und ein weiterer Abstellbahnhof für den „Indoor Betrieb“ befinden, bevor es dann über ein klappbares Verbindungsstück durch das Kellerfenster hinaus ins Freie geht. Dort folgt ein 3,2 Meter langer Tunnel. Danach geht es über die Steilstrecke mit knapp 3 % Steigung weiter hinauf in den oberen Garten.

LODI-DIGITALSTEUERUNG

Digitalisiert wurde die Anlage mit Komponenten von Lokstoredigital. Grubelnik schätzt die Zuverlässigkeit der LoDi-Module und die

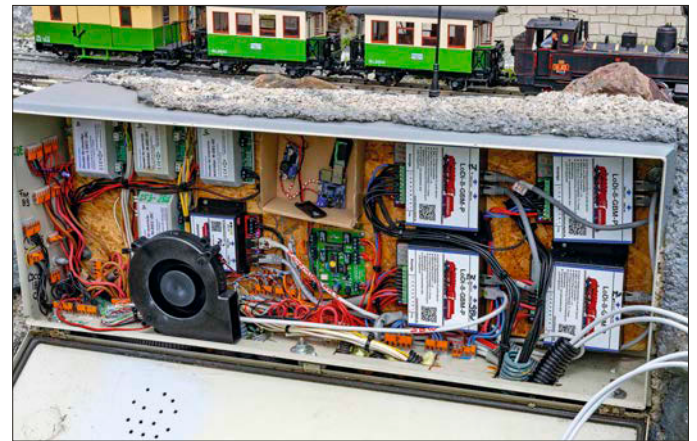
Diese Weiche ist mit dem mechanischen Stellwerk verbunden. Der Antrieb erfolgt hier genauso wie beim Vorbild per Drahtzugleitung. Diese ist hier allerdings etwas dünner als bei der großen Bahn.



Möglichkeit, die Empfindlichkeit der Rückmeldemodule (RM-GB8-P) global anpassen zu können. Das ist besonders nach Regenperioden sehr hilfreich. An den Wagen sind die Achsen mit einem 10 k Ω -Widerstand ausgestattet, um eine Rückmeldung des kompletten Zuges zu erhalten. Mehrere LoDi-10-Ampere-Booster sorgen für ausreichend Power. Etwas mehr als 480 Rückmeldeeingänge werden von drei LoDi-s88-Commander eingelesen.

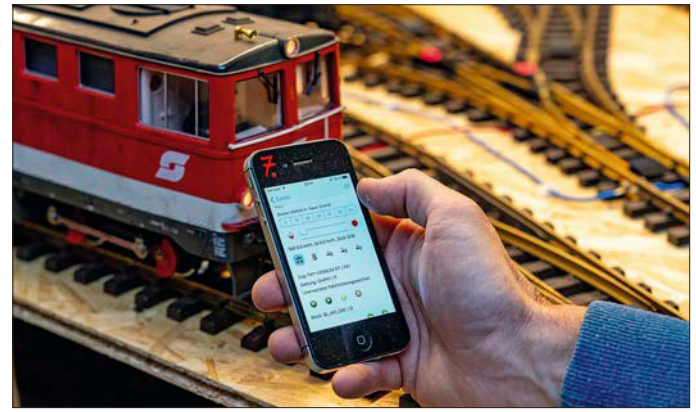
ITRAIN-STEUERUNG

Als Steuerungsprogramm kommt iTrain Version 5.18 zum Einsatz. Das ermöglicht das Steuern der einzelnen Züge vom zentralen Leitstand im Keller und auch mit dem Laptop, Smartphone oder LoDi-Gesteuert wird mit Lokstoredigital. Die Schaltkästen im Garten sind für den Sommerbetrieb mit einer aktiven Lüftung ausgestattet. Ein paar LDT-Decoder sind auch im Einsatz.





Einige Fahrzeuge sind mit beweglichen Lokführern ausgestattet, die sich per Servo in die jeweilige Fahrtrichtung drehen.



Zur Handsteuerung sind neben dem LoDi-Con ältere Smartphones mit der iTrain-App im Einsatz.

Con Funkhandregler im Garten direkt vor Ort. Das Konzept von Grubelnik und die Software iTrain ermöglichen eine Bedienung der gesamten Anlage von einem oder auch mehreren Fahrdienstleiter-Bedienplätzen per Client-Laptop. Ebenso ist ein vollautomatischer Fahrplanbetrieb in einzelnen Epochen für diverse Vorführungen zuverlässig möglich.

GARTENBAU

Im Frühjahr 2016 wurde also zum Spaten gegriffen und die ersten geraden Meter wurden etwa 40 cm tief und in der Spatenbreite ausgegraben. In der Zwischenzeit gab es auf Grubelniks Heimatbahnstrecke, der Graz-Köflacher Bahn, eine Gleisbaustelle. Dort wurden alte Kabelschachttröge ausgebaut und zur Entsorgung abgelagert. Grubelnik erwarb zahlreiche der Betontröge mitsamt ihren Deckeln. Diese Betondeckel wurden als fester Untergrund in eine 35 cm dicke Schotter- und Splittbettschichtung eingebettet. Die dazugehörigen Betontröge wurden zum Ausbau der Tunnelröhren verwendet. Diverse Schlauchleitungen für die Stromversorgung und die Verdrahtung der Gleisabschnitte für die Rückmelder befinden sich im Schotterbereich des Unterbaus. Für die Gebäude wurden die geplanten Stellplätze errichtet. Dort finden sich die wasserdichten steckbaren Stromanschlüsse der Häuserbeleuchtungen. Sie

Signale sind steckbar ausgeführt. Das ist bei Wartungsarbeiten und im Winter praktisch.



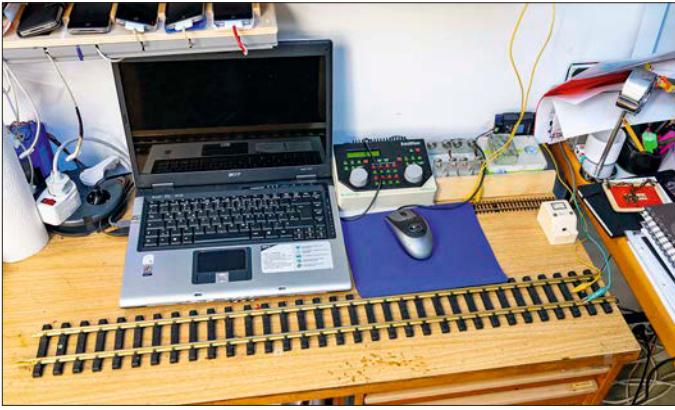
ragen aus wasserdichten Schaltkästen im Untergrund heraus. Viele Häuser und Industriegebäude sind mit einer im Eigenbau entstandenen Sound- und Lichtsteuerung ausgestattet. Per Zufallsprinzip werden diese Module angesteuert bzw. ändert sich der Beleuchtungszustand der einzelnen Räume in den Gebäuden. So ist es auch möglich, dass das Kirchengeläute entsprechend im Viertelstundensrhythmus läutet, das Sägegatter im Sägewerk anläuft, der Schmiedehammer sich hörbar bewegt und ein Fahrdienstleiter laut den Namen der Station nach Zugeinfahrt ruft. Eine Pola-Schrankenanlage wurde auf Micro-Servos und Lätewerksound für den Außeneinsatz umgebaut. LoDi-Servomodule steuern die vorbildgerechte Bewegung der beiden Schrankenbäume.

GLEISREINIGUNG

Die Pflege der Schienenanlage gestaltet sich durch die Reinigungslok von LGB und mehrere Eigenbau-Reinigungswagen recht leicht und einfach. Durch den digitalen Fahrbetrieb und den heutigen Decodertypen mit Energiespeichern werden leichte Schmutzstellen schon mal verziehen. Im Frühjahr wird die gesamte Gleisanlage einmal mit der Reinigungslok gereinigt. Danach sorgen in den Zügen eingereihte Putzwagen mit Filzstreifen übers Jahr hinweg für die nötige Zwischenreinigung der Messinggleisprofile.

Die Anlage ist mitsamt der Stellwerkstechnik perfekt in die idyllische Landschaft des Sulmtales integriert.





Der Programmierplatz mit verschiedenen Digitalzentralen und Programmiergleis befindet sich im Keller.



Bei elektromechanischen Stellwerken erfolgt die Fahrstraßensicherung mechanisch, auch hier beim EM55-Stellwerk in der Garage.

FAHRZEUGUMBAUTEN

Alle Glühlampen der Fahrzeuge wurden durch LEDs als Auf- und Abblendlicht ersetzt. In den Lokomotiven kann es auch vorkommen, dass sich der Lokführer mittels Servo in Fahrtrichtung dreht oder ein Heizer die Schaufel schwenkt, wenn aus der Feuerbüchse das Kesselfeuer schimmert und dazu der Sounddecoder das dabei entstehende Geräusch erzeugt. Triebwerksbeleuchtungen der stangengetriebenen Loks, ein gepulster Raucherzeuger und eine Eigenkonstruktion zum Abkuppeln der LGB-Hakenkupplung sind bei den meisten Fahrzeugen verbaut. An einigen Loks werden sogar die Scheibenwischer mittels Servoantrieb bewegt.

Die Personenwagen sind meist mit einer digitalen Lichtleiste von ESU beleuchtet, sodass einzelne Abteile im Wagen separat geschaltet werden können. Auch die Nachbildung von Halb- und Volllicht ist dadurch möglich und sorgt mit der Zugschlussbeleuchtung für eine hübsche Atmosphäre im Dunkeln.

ECHE STELLWERKE

Was man sonst kaum findet, bei Grubelnik kommen zusätzlich auch Originalstellwerke zum Einsatz, die von der Bahn ausgemustert wurden. Stellwerke der Bauart DrS60, SpDrL, SBW5007, EM55

Streckenblock ermöglicht das sichere Fahren im Raumabstand und dient dem Folgefahrerschutz und dem Gegenfahrerschutz.

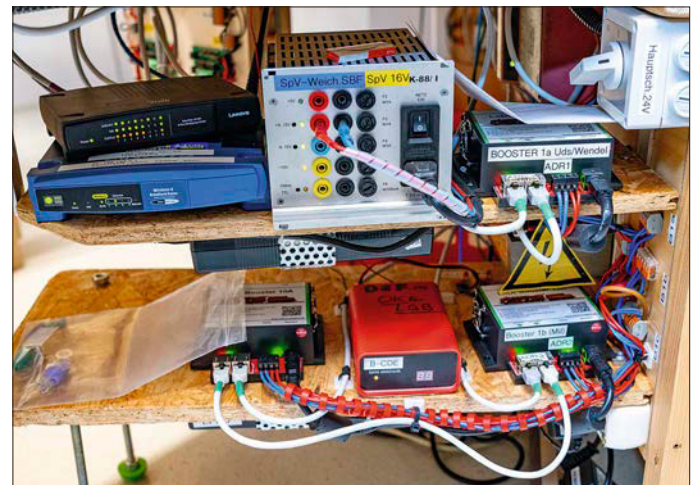


und ein deutsches Einheitsstellwerk hatte Grubelnik über die Zeit bereits gesammelt und restauriert. Der Blockkasten der ehemaligen Südbahnwerke aus dem Jahr 1903 von Siemens und Halske kommt hier für einen kleinen Kreuzungsbahnhof zum Einsatz.

Für den viergleisigen Durchgangsbahnhof und der Blockstelle steht eine 2,5 Meter lange Gleisbildtafel eines ehemaligen Spurplanstellwerkes von Siemens zur Verfügung. Beide Stellwerke finden in der Fahrdienstleitung der Gartenhütte ihren Platz. Eine Hebelbank des deutschen Einheitsstellwerkes eines ehemaligen ÖBB-Bahnhofes, der sich im Nationalpark Gesäuse befand, sichert die Zugfahrten einer Abzweigstelle mit deren Deckungs-Formsignalen, die durch Servoantriebstechnik dem Weg des Signalstellhebels folgen. Ermöglicht wird das durch die ausgeklügelte Technik und Umkonstruktion der EPL-Antriebe von Günter Blieml. Aufgebaut ist dieses Stellwerk im Freien nach Vorbild eines Perronstellwerkes mit Flugdach. Ein weiteres Highlight ist der ca. 8,5 m lange Mini-Seilzug, welcher die per Weichenstellhebel bediente Abzweigweiche dieser Betriebsstelle in die richtige Stellung bringt und sichert.

Eine originale Streckenblocksicherung der Bauart ZG62 ist zwischen den Betriebsstellen der eingeleisigen Strecken eingebaut und sichert dadurch die Gegen- und Folgezugfahrten. Da es auch ein Zugmeldeverfahren zwischen den einzelnen Fahrdienstleitern gibt, wurden hierfür restaurierte OB-Fernsprechapparate, die per Kur-

Im Keller finden sich ein Teil des Kraftwerks und die zentralen Switches für die Netzwerkkommunikation.





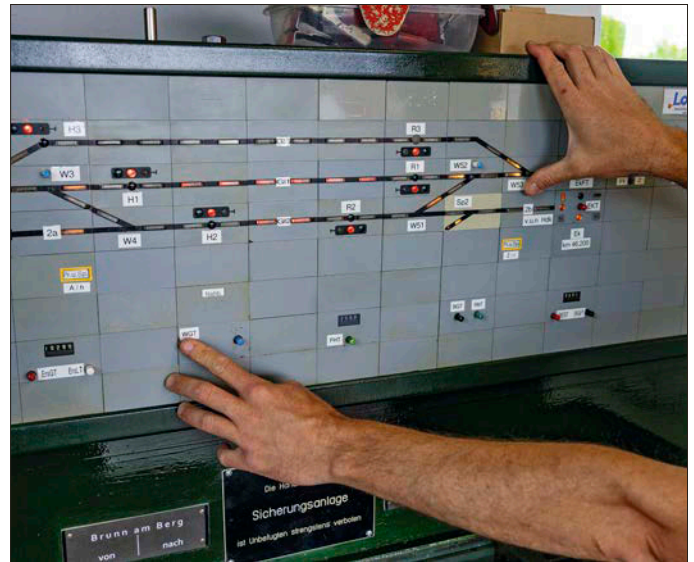
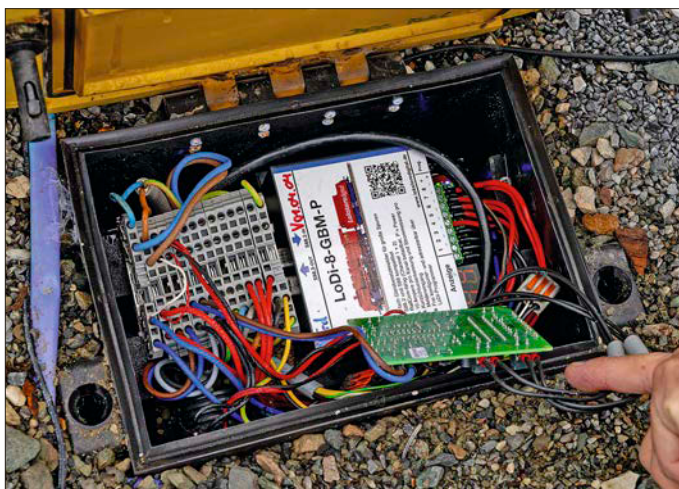
Beim Vorbild sind unterhalb des Verschlusskastens zahlreiche Relais- und Magnetschalter angeordnet. Hier reichen zwei LoDi-Rückmelder.

blindinduktion die Rufzeichen abgeben, verbaut. Einen kleinen Streckenabschnitt gibt es, wo Zugleitbetrieb laut österreichischem Regelwerk nachempfunden wird. Dort gibt es Trapeztafeln statt Einfahrtsignalen. Rückfallweichen, schlüsselgesperrte Weichen und Gleissperrschuhe als Flankenschutz.

Auf dem Rest der Anlage sichern Licht- und Formsignale mit den dazugehörigen Vorsignalen die einzelnen Betriebsstellen mit den steckbar ausgeführten Einfahr-, Ausfahr- oder Block- und Deckungssignalen.

Seit Oktober 2024 ist Grubelnik stolzer Besitzer eines elektromechanischen Stellwerkes der Bauart EM55 aus dem Jahr 1955, welches auf einem ÖBB-Bahnhof über 40 Jahre im Betrieb war. Dieses 550 kg schwere Teil hat Grubelnik in die Garage geschafft und vollständig restauriert. Die 360 Glühlampen wurden auf LED umgebaut, welche nun von LoDi-Modulen angesteuert werden. In iTrain wurden dann über 200 sogenannte "Aktionen" programmiert, um das Stellwerk vollkommen authentisch bedienen zu können. Eingesetzt wird es nun im 3-gleisigen Durchgangsbahnhof „Ostkehr“.

Bei einer Gartenbahn sind ordentliche Kabelquerschnitte, leistungsfähige Klemmen und eine wasserdichte Verpackung wichtig.



Das Gleisbildstellpult ist nur die Bedienebene. Zur vorbildgerechten Fahrstraßensicherung sind in iTrain mehr als 200 Aktionen definiert. Alle Fotos: Hans-Jürgen Götz

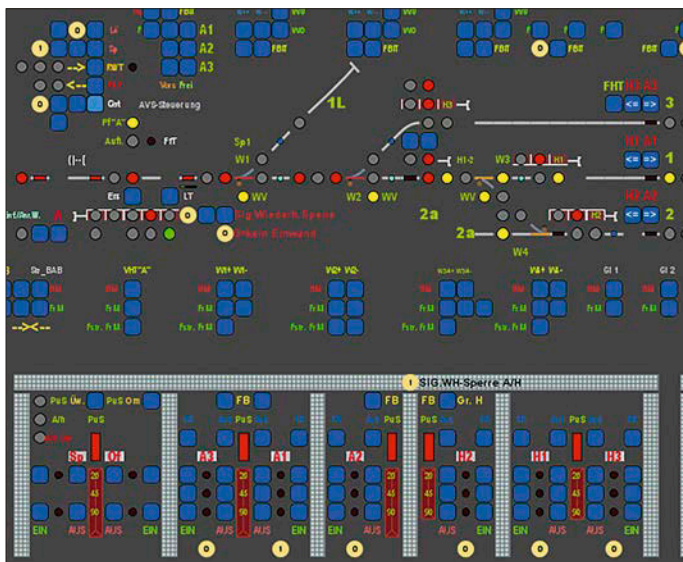
Dieser kann so wahlweise durch einen „echten“ Fahrdienstleiter oder durch die Fernbedienschaltung automatisch durch iTrain gesteuert werden, wie überhaupt die gesamte Anlage.

Die „echten“ Lokführer begleiten und fahren ihre Züge über die iTrain Remote-App auf ihrem Smartphone oder über den LoDi-Con WLAN-Funkhandregler. Die zahlreichen im Eigenbau aus Messing entstandenen ÖBB-Lichtsignale müssen die Lokführer natürlich beachten und auch die erteilten Fahrerlaubnisse vom Zugleiter im Zugleitstreckenabschnitt befolgen.

Auch ein Mischbetrieb ist möglich. Beispielsweise kann an Ausstellungstagen oder bei Sondervorführungen der Fahrplan von iTrain gestartet werden, und ein Lokführer steuert zusätzlich mit dem LoDi-Con nur seinen vollbeladenen Schotterzug mit Doppeltraktion von der Verladestelle über die gesamte Anlage bis zur Entladung der Schotterwagen. Natürlich müssen irgendwann auch diese beiden Loks vom Schotterzug zur Tankstelle, wodurch dann die anstehenden Verschubfahrten mit dem Fahrdienstleiter und dem Verschubpersonal abgewickelt werden können.

Dank kontinuierlicher Gleisreinigung im laufenden Betrieb reicht ein intensiver Putzvorgang vor Saisonstart im Frühjahr.



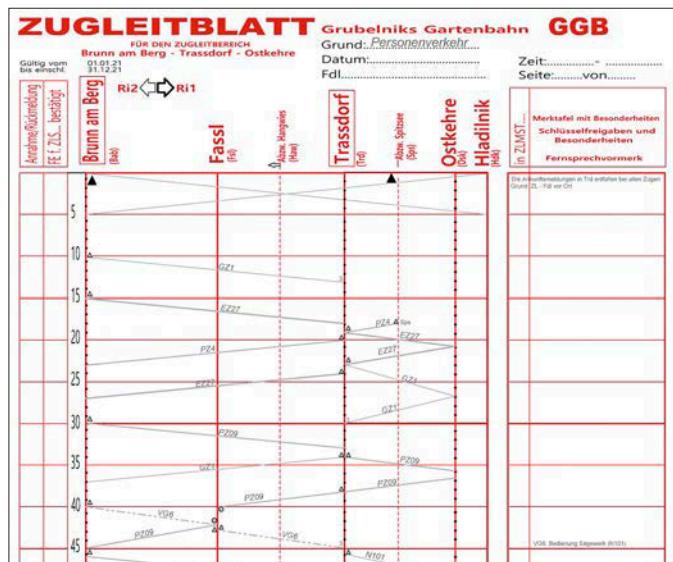


Ausschnitt aus der Bedienoberfläche von iTrain. Unten ist ein Teil der Aktionen sichtbar. Hier wird eine Signalwiederholungssperre realisiert, die in Abhängigkeit zum Streckenblock arbeitet.

Für die gesamte Steuerung der Außenanlage wurden wasserdichte Rittal-Schaltkästen installiert, wo die LoDi-Rückmeldemodule (RM-GB8-P) und viele SC-Operatoren wie z.B. WD-4-AC, FL16 und LoDi-10A-Booster ihren Platz haben. Die modularen Aufbauten der einzelnen Komponenten in den Kästen sind allesamt „steckbar“ ausgeführt, so könnte im Schadensfall auch mal das gesamte Modul in der Werkstätte repariert werden. Alle Schaltkästen sind mit kleinen Lüftern zur „Querlüftung“ für die heißen Sommertage ausgestattet. Durch die langen s88- und SC-Bus-Leitungen wurde es notwendig, s88- und SC-Booster von Lokstoredigital zu verbauen. Die elektrischen Weichen werden mit LoDi-Operatoren angesteuert. Die EPL-Antriebe werden vor ihren Außeneinsätzen erst speziell nachbehandelt und dann wasserdicht in die Anlage eingebaut.

An heißen Tagen kann es noch dazu auch zur Führung von Sonder-Getränke-Zügen (SGZ) kommen. Diese fahren dann direkt vom Schattenbahnhof aus der Garage am Kühlschrank weg, um schnellstens zum jeweiligen Besteller mit gekühlten Ladungen fahren zu können. Solche Züge werden auch als „Gefahrtzug“ bezeichnet, da die Gefahr besteht, dass dieser Zug nicht vollständig beladen an seinem Bestimmungsbahnhof ankommt. Für besondere interne Betriebstage stehen auch ein Bildfahrplan, ein Zugleit- und Zuglaufblatt, der Lokumlaufplan sowie weitere betriebliche Unterlagen zum Fahren nach Fahrplan der Anlage zur Verfügung.

Dank der Hanglage des Grundstücks ergeben sich mehrere Betriebsebenen mit spannenden Verbindungsrampen.



Auf diesem Zugleitblatt ist der Fahrplan für die Zugleitbetriebsstrecke dargestellt. Der Zugleiter macht in diesem Blatt direkt alle Eintragungen im Betrieb.

zeichnet, da die Gefahr besteht, dass dieser Zug nicht vollständig beladen an seinem Bestimmungsbahnhof ankommt. Für besondere interne Betriebstage stehen auch ein Bildfahrplan, ein Zugleit- und Zuglaufblatt, der Lokumlaufplan sowie weitere betriebliche Unterlagen zum Fahren nach Fahrplan der Anlage zur Verfügung.

Natürlich ist eine solche Gartenbahn bekanntlich niemals fertig oder es muss auch mal ein in die Jahre gekommener Oberbau einzelner Gleisabschnitte völlig erneuert werden. Nicht zu vergessen sind die vielen Bäumchen und Sträucher, welche ohne mehrmalige Pflege übers Jahr die Strecke überwuchern würden. Langweilig wirds Grubelnik sicherlich nicht. Als Nächstes steht die Fertigstellung der Strecke in den unteren Garten bevor. Und das eine oder andere Original-Stellwerk wartet auch noch in der Garage auf seine Restaurierung und den Einsatz.

Interessenten sind gegen Voranmeldungen zur Besichtigung der Anlage zwischen den Sommermonaten Juni und September eingeladen. Infos unter: tfzf-karl-heinz@gmx.at

Hans-Jürgen Götz

Beim OB-Telefon wird der Rufstrom durch Drehen des Kurbelinduktors erzeugt. Die Rufzeichentafel ersetzt das Telefonbuch.



Decoderprogrammierung und Normung

DAS IST GENORMT

Dinge wie das Aufspielen von Firmwareupdates und Sounddateien sind firmenspezifische Sachen, die sich nur schwer normen lassen. Genormt sind grundsätzliche Verfahren zur CV-Programmierung und zum Auslesen von Konfigurationsvariablen. Beim amerikanischen Modellbahnverband sind die Verfahren eher knapp beschrieben. Bei der europäischen RailCommunity gibt es recht ausführliche Normen zu diesem Themenkomplex. Heiko Herholz erklärt die Details.

Die Konfiguration der Adresse eines Modellbahndecoders gehört zu den besonders wichtigen Eigenschaften, denn schließlich will man mehrere Decoder anhand der Adresse unterscheiden und über diese ansteuern. Bei früheren Märklin-Decodern wurde die Adresse durch kleine Schiebeschalter bestimmt, die auf der Platine untergebracht und direkt mit dem Decodierchip verbunden waren. Dieses Verfahren wendet Märklin bei einigen Zubehördecodern noch heute an, allerdings mehr aus Tradition als aus technischer Notwendigkeit, denn schon lange kommen Mikrocontroller zum Einsatz, bei denen die Adresse und andere Dinge der Konfiguration in einem Speicherbereich des Controllers so abgelegt werden, dass sie auch geändert werden können.

Bei frühen DCC-Decodern wurde bereits das EEPROM genutzt, ein nichtflüchtiger Speicherbereich, der auch ohne Stromversorgung überlebt und neu beschrieben werden kann, ohne dass der komplette Mikrocontroller neu beschrieben werden muss. Auch Teilbereiche des EEPROMs können neu beschrieben werden. Ideal also für Konfigurationseinstellungen eines Decoders. Praktisch ist auch, dass der EEPROM mehr Schreibzyklen überleben kann als der normale Programmspeicher. In der Frühzeit der DCC-Decoder war dieser EEPROM-Speicher in den meisten Prozessoren

noch recht knapp, sodass man anfangs nur wenige Konfigurationseinstellungen speichern konnte. Aus dieser Zeit stammt auch noch, dass wir im Zusammenhang mit der Konfiguration von Decoderprogrammierung reden. Dies meint nicht die Erstellung von Programmcode, sondern das Übertragen von einsatzfertigem Programmcode und Daten in die entsprechenden Speicherbereiche des Mikrocontrollers.

Im Standard S 9.2.3 des amerikanischen Modellbahnverbands NMRA sind ältere Konfigurationsverfahren beschrieben, die in den knappen Ressourcen der damaligen Mikrocontroller begründet sind. Neben dem „Address-only-mode“ gibt es die Registerprogrammierung mit 8 genormten Einstellmöglichkeiten. Dies war sicherlich in der Anfangszeit ausreichend, inzwischen schon lange nicht mehr. An dieser Stelle schwenken wir von der NMRA weg zur RailCommunity, denn hier sind einige Dinge etwas detaillierter genormt.

RCN-214

Die RCN-214 der RailCommunity beschreibt die Konfigurationsbefehle detailliert, bleibt dabei aber kompatibel zu den Regelungen der NMRA. Für Konfigurationsbefehle ist ein Adressbereich von 1024 Byte definiert. Damit sind entsprechend viele Konfigurationsvariablen möglich.



Foto: Lars-Christian Uhlig

Auf Modellbahnmessen wie hier der Intermodellbau ist der Vorstand der RailCommunity anwesend und ansprechbar.

Diese werden auch CVs genannt. Dabei handelt es sich um die Abkürzung von „Configuration Variables“.

Die Programmierung dieser CVs kann auf unterschiedlichem Weg erfolgen. Ist die Adresse des Decoders bekannt, dann können die Einstellungen auch im Betriebsmodus auf dem Hauptgleis geändert werden. Dieses Verfahren wird auch POM-„Programming on the Main“ genannt. Ist die Adresse nicht bekannt, dann können Programmierbefehle auch ohne Adresse gesendet werden. Da alle Decoder diese Befehle verstehen, darf sich in diesem Fall nur ein Decoder auf dem Gleis befinden. Es ist im Normalfall sinnvoll, dafür einen gesonderten Gleisabschnitt zu benutzen, den wir in unserer Sprache Programmiergleis nennen.

AUSLESEN

Gerne möchte man wissen, was in den Konfigurationsvariablen eigentlich steht. Auch hier gibt es mehrere Verfahren. Das klassische Verfahren für das Auslesen von Konfigurationsvariablen auf dem Programmiergleis regelt die RCN-216. Grundlage des Verfahrens ist ein Bestätigungsimpuls (engl.: „Acknowledge“, abgekürzt „ACK“), der vom Decoder gegeben wird. Dieser erhöht dafür seinen Stromverbrauch für eine Zeitspanne von 5 bis 7 ms um mindestens

60 mA. Lokdecoder schalten dafür kurz den Motorausgang ein: Die Lok fährt ein kurzes Stück. Da der Decoder bei jedem ACK die Fahrtrichtung wechselt, ruckelt die Lok auf der Stelle etwas hin- und her. Einige Decoder (vor allem Funktionsdecoder) besitzen eine interne Schaltung, mit der dieser Impuls erzeugt werden kann.

Daten werden bei dieser Ruckelei nicht übertragen. Jeder Ruck bedeutet eigentlich nur „ja“. Der Decoder kann also nur mit „ja“ oder gar nicht antworten. Das reicht schon aus, um alle Antworten zu liefern. Das heißt, das Programmiergerät muss alle Werte einer Konfigurationsvariable abfragen. Der Wertebereich geht von 1 bis 255. Steht in der CV ein Wert von 250, dann wird es ewig dauern, bis der Wert gelesen ist. Das Auslesen von hunderten CVs ist auf diese Weise ein stundenlanges Unterfangen. Zum Glück gibt es auch eine andere und häufiger verwendete Methode: Das Auslesen eines einzelnen Bits. Damit ist nach spätestens 8 Lesebefehlen der Wert des gesamten Bytes, also der CV, bekannt.

Auf diese Art und Weise dauert das Auslesen eines modernen Decoders mit mehreren hundert CV-Werten zwar keine Stunden mehr, aber so 20 bis 30 Minuten muss man schon einplanen, bis die große Fragestunde beendet ist.

RAILCOM

Mithilfe der RailCom-Technik kann ein Decoder konkrete Werte liefern. Die Antworten auf CV-Lesebefehle werden im zweiten Kanal der RailCom-Nachricht gesendet. Die Datenrate beträgt dabei etwa 250 kBit/s und ist somit recht schnell. Etwas geschwindigkeitshemmend ist jetzt nur noch, dass die Datenantwort eines Decoders nur einmal nach jeder DCC-Nachricht geliefert werden kann. Das Auslesen von CV-Werten erfolgt bei RailCom auf dem Hauptgleis und kann auch während der Fahrt erfolgen. Da viele Zentralen das Programmiergleis zwischen Haupt- und Programmiergleisfunktion automatisch umschalten, kann so auch das schnelle CV-Lesen per RailCom auf dem Programmiergleis erfolgen. Das komplette Auslesen eines Zimo-Decoders mit rund 850 CVs dauert so etwa 20 bis 30 Sekunden. Noch schneller geht es nur über herstellerspezifische Verfahren, bei denen im Prinzip der komplette Speicher des Mikrocontrollers

2 CV-Tabelle für Fahrzeugdecoder

CV Nr.	CV Verwendung	Typ	Bereich	Kommentar
1	Basis-Adresse	M	Ja	Standardwert 3
2	Minimale Geschwindigkeit	M		
3	Faktor Beschleunigung	M		
4	Faktor Bremsen	M		
5	Maximale Geschwindigkeit	M		
6	Mittlere Geschwindigkeit	O		
7	Decoder Versionsnummer	M		Wert unveränderbar ¹ ; vom Hersteller vergeben
8	Herstellerkennung	M	Ja	Wert unveränderbar ¹ ; durch NMRA vorgegeben

Die grundlegenden CV-Eigenschaften sind in der RCN-225 genormt. Jeder Decoder besitzt eine Herstellerkennung, die weltweit von der NMRA vergeben wird.

über ein spezielles Verfahren gelesen wird, das meist vom Typ des Mikrocontrollers abhängt und somit bei jedem Hersteller anders ist.

BEDEUTUNGEN DER CV

Die Nutzung der CVs ist in der RCN-225 genormt. Sogenannte Pflicht-CVs sind mit der gleichen Bedeutung auch im entsprechenden Standard der NMRA festgelegt. Diese einheitlichen Pflicht-CVs befinden sich vor allem im Bereich von 1 bis 46 und von 66 bis 96. Alle CVs dazwischen und fast alle darüber bis 256 sind herstellerspezifisch, können also von jedem Decoderhersteller individuell und unterschiedlich genutzt werden. Das gilt auch für den Bereich von 513 bis 768. Am hinteren Ende sind die CVs von 897 bis 1024 für die Nutzung durch SUSI-Module reserviert. Ein kleiner Bereich von 769 bis 896 ist für zukünftige Anwendungen reserviert.

Der Bereich von 257 bis 512 ist ein Erweiterungsbereich, der mehrfach genutzt wird. Jede Nutzung wird als Seite oder Block bezeichnet und besteht immer aus den CV257 bis CV512. Diese werden also mehrfach verwendet. Ausgewählt wird der jeweils zu nutzende Block über die CVs 31 und 32. Da somit 16 Bit für die Adressierung zur Verfügung stehen, ergeben sich so Tausende CVs, die genutzt werden können. Ein kleiner Teil davon, mit immerhin 4096 Blöcken zu je 256 CVs ist für genormte Nutzungen reserviert. Ein paar dieser Datenräume werden für Anwendungen im Zusammenhang mit RailCom normgemäß verwendet. Auch die erweiterte Funktionszuordnung gemäß

RCN-227 ist hier untergebracht. Automatische Anmeldeverfahren wie RailComPlus und DCC-A nutzen ebenfalls ganze Blöcke, um die hier anfallenden Daten unterzubringen. Da für jeden Lese- und Schreibvorgang die CVs 31 und 32 passend eingestellt werden müssen, wurde das XPOM-Verfahren entwickelt, mit dem vier CVs gleichzeitig geschrieben oder gelesen werden können. Dieses setzt das Vorhandensein von RailCom voraus.

Die Vielzahl der heute möglichen CVs lässt sich nicht mehr im EEPROM speichern. Zudem ist diese Technik etwas aus der Mode gekommen und wird von vielen modernen Mikrocontrollern gar nicht mehr unterstützt. Bei diesen werden für die Speicherung von CVs Seiten im normalen Flash-Speicher des Controllers genutzt. Beim Beschreiben dieses Speichers gibt es ein paar Kleinigkeiten zu beachten, die daraus resultierenden Regeln sind in der RCN-214 beschrieben.

VIELE MÖGLICHKEITEN

Moderne Decoder bieten enorm viele Möglichkeiten der Einstellung, insbesondere bei der Zuordnung von Funktionen. Einige grundlegende Dinge sind in der RCN-225 genormt. Ein weiteres Verfahren ist in der RCN-227 genormt. Darüber hinaus bieten alle großen Decoderhersteller individuelle Möglichkeiten an, die jeweils völlig unterschiedlich sind. Dies führt zwar zu verschiedenen Nutzungen und Belegungen von CVs, bietet uns Modellbahnern aber eine große Vielfalt.

Heiko Herholz



**DiMo 3/2026 ERSCHEINT
AM 5. JUNI 2026**

Das nächste Titelthema lautet:

VIEL BETRIEB – AUCH OHNE PC

Ein automatischer Betriebsablauf ist die Krönung jeder Modellbahn. Doch es muss nicht immer der Rechner sein! Während man früher aufwendige Eigenbau-Schaltungen brauchte, bieten moderne Systeme heute leistungsstarke Lösungen direkt „von der Stange“.

In der neuen DiMo 3 zeigen wir Ihnen, wie Sie Ihre Anlage ohne PC-Stress perfekt automatisieren. Wir nehmen die Fahrstraßensteuerung der brandneuen Intellibox 3 unter die Lupe und präsentieren, was CS3 und ECoS ab Werk leisten. Doch es geht auch abseits der großen Zentralen: Wir stellen Ihnen bewährte Automatikklassiker wie Lissy, MARCo oder die Universalsteuerung vor. Für Bastler zeigen wir im Praxisteil zudem, wie eine maßgeschneiderte Steuerung mit dem Arduino gelingt. Außerdem im Heft: Die Highlights der Intermodellbau Dortmund. Wir präsentieren die wichtigsten Digitalneuheiten im ersten Praxistest. Dazu wie gewohnt: Profi-Tipps zum Decodereinbau und faszinierende Anlagenberichte.



Viele Digitalzentralen bieten integrierte Fahrstraßensteuerungen, die über das Schalten von Weichen in einer Abfolge hinausgehen. Wir stellen in der DiMo 03/2026 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 2/2026,

Editorial Director: Michael Hofbauer
Redaktion: Heiko Herholz (v.i.S.d.P.) (fr)
Redaktionssekretariat: Barbara Forster
Lektorat: Eva Littek (fr)
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 Wilgermeier, bettina.wilgermeier@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.
Jediges 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 Erscheinungstermin der Ausgabe, der mit der Vorabgabe 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.



Digital 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** kommt nun im **Februar 2026** in den **Google Play Store**, was die Installation und nachfolgende Updates stark vereinfachen wird.

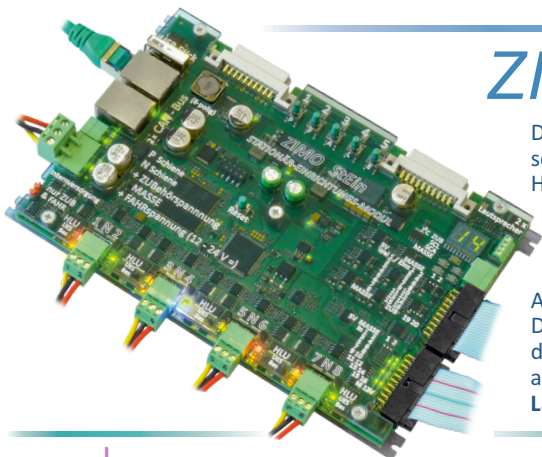


MX33FU (Kabel + Funk)



ZIMO App am Smartphone

ZIMO StEin



Der **StEin (StationärEinrichtungs-Modul)** ist die ZIMO Lösung für den Betrieb von Gleisabschnitten (Besetzmeldungen, Zugnummernerkennung per RailCom, Abschnitts-bezogene HLU-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-Ultralangsam)** durch ein Software-Update.

Funktions-Sound-Decoder

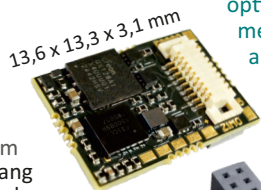
ZIMO Decoder werden durch neue (kostenlos erhältliche) Software-Versionen immer besser.

Aktuell geht es vor allem um die „Stereo“-Funktionalität, die nun auch für die Baugröße H0 zur Verfügung stehen wird (siehe Bild rechts, **MS420P24**), und um eine optimierte Version für dieselmechanische Sound-Abläufe anlässlich des Decoders **MS920LE**, siehe Bild rechts unten.

FS890N18

Next18

Audio 1 Watt/8 Ohm
Lautsprecher-Ausgang
auf Stecker & Löt pads

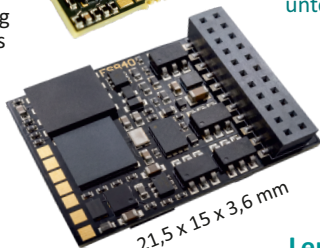


13,6 x 13,3 x 3,1 mm

FS840D

21MTC

Audio 3 W/4-8 Ohm
Energiespeicher
direkt anschließbar



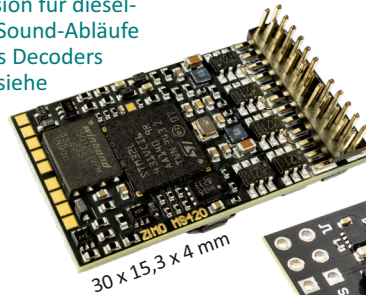
21,5 x 15 x 3,6 mm

Neue ZIMO Decoder

MS420P24

H0-Sound-Decoder“ mit
2 Lautsprecherausgängen

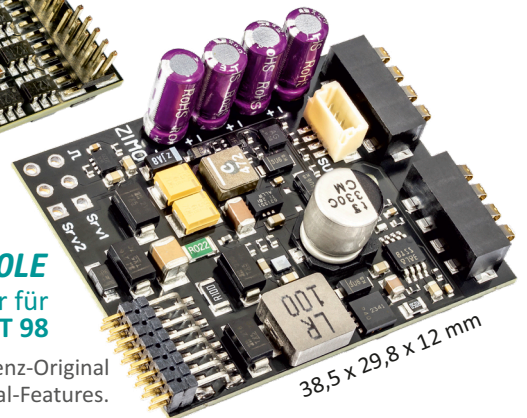
MS420, -R bedrahtet (offen/mit NEM652)
MS420P24 mit „PluX24-Schnittstelle“



30 x 15,3 x 4 mm

MS920LE

Spezial-Sound-Decoder für
Lenz Spur0 Schienenbus VT 98



38,5 x 29,8 x 12 mm

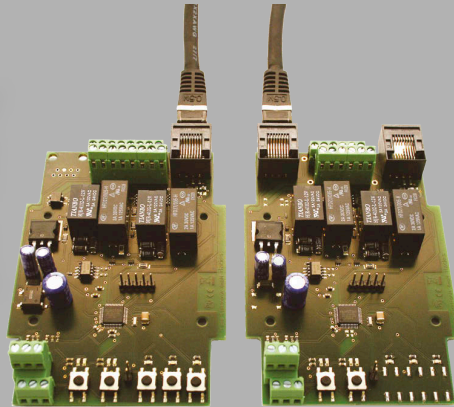
Vollständig Pin-kompatibel (samt Dach-Federkontakten) zum Lenz-Original Decoder, Einbau ohne Löten; natürlich mit allen ZIMO Spezial-Features.

Wenn's sich um Elektronik dreht...

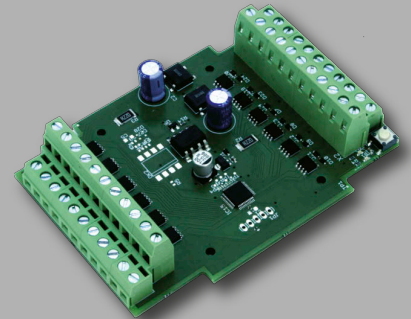


HADES:

Herrscher über den Schattenbahnhof
Einer unser vielen Experten für
spezielle Steueraufgaben



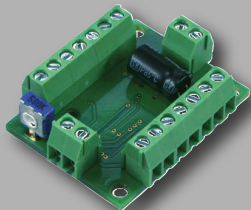
Zubehördecoder WD-12:



Einer unserer Schaltprofile
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



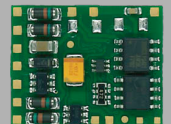
Für Leben
auf der Modellbahn
"wie in echt"

Der neue HEIßWOLF:

Die Analog-Steuerung
der Extraklasse

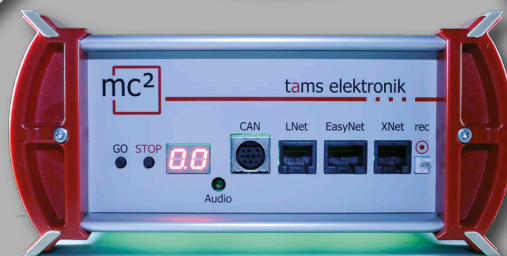


LD-G-42.2 & LD-W-42.2:



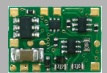
Unsere Lokdecoder-
Bestseller für H0-Loks
mit Gleich- oder
Wechselstrommotor

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