

3-2023



DiMo

# Digitale Modellbahn

ELEKTRIK, ELEKTRONIK, DIGITALES UND COMPUTER

Deutschland € 8,50

Österreich € 9,40 | Schweiz CHF 16,00

Luxemburg, Belgien € 9,80

Portugal, Spanien, Italien € 11,50

Finnland € 11,90 | Niederlande € 10,50

ISBN 978-3-98702-024-7



**MX33**

Das kann  
der neue  
Luxus-Regler  
von ZIMO

**Begrünung mit  
Hochspannung**

Geräte, Technik,  
Tipps & Tricks

## Zubehör-Decoder

für Magnet- und Motorantriebe

- ▶ Aktuelle Marktübersicht
- ▶ Steuern von Weichen und Signalen
- ▶ Tipps für die Programmierung



**NEU**

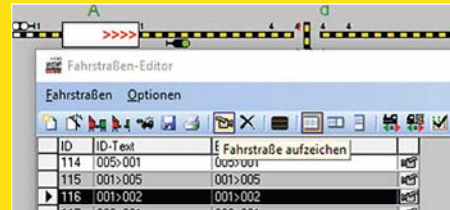


**Lenz Starter:** Low-Budget-Digital-  
Motor unter der DiMo-Lupe  
Mit Z21 und Recall: Automatischer

**Anlagenporträt**



Betrieb auf einer Epoche-I-Anlage



**Win-Digipet:** Schritt für Schritt  
erklärt zum Automatik-Betrieb



03  
4 191997 308500



# AUF DER RICHTIGEN SPUR!



# NEU!

... jetzt im günstigen Miniabo mit N-Bahn-Magazin bestellen und fast 37 % sparen

- ✓ ohne Risiko und bequem frei Haus
- ✓ Sie können den Bezug nach dem Testzeitraum jederzeit kündigen.

**Sofort bestellen und sparen:**

3 Ausgaben N-Bahn-Magazin  
je € 7,50 = € 22,50  
+ 1 Ausgabe NBM-Special € 9,95  
Gesamtpreis der Einzelhefte € 32,45  
Im Mini-Abo nur € 19,90

Ich spare € 12,55 gegenüber  
den Einzelhefte-Verkaufspreisen!



# PLUS



3 Ausgaben  
+ Spezial  
nur  
**€ 19,90**  
statt € 32,45

Jetzt online bestellen unter

**www.nbahnmagazin.de/abo**





## Themenschwerpunkte Zubehördecoder und Elektrostaten

# CHATGPT

Liebe Leserinnen und Leser,  
in dieser Ausgabe der DiMo Digitale Modellbahn möchten wir Ihnen einen umfassenden Überblick über Zubehördecoder, Elektrostatik, Decoder-Einbauten und Neuheiten geben. Diese Themen sind für Modellbahner von großem Interesse, da sie dabei helfen, die Modellbahnlandschaft zu verbessern und zu erweitern.

Zubehördecoder sind kleine Geräte, die dazu verwendet werden, Zubehör wie Signale, Weichen, Beleuchtung und andere Elemente auf der Modellbahnanlage zu steuern. Mit einem Zubehördecoder können Sie die Funktionen dieser Elemente programmieren und steuern, um Ihre Modellbahnlandschaft noch realistischer zu gestalten. Wir stellen Ihnen eine Auswahl von Zubehördecodern vor und erläutern ihre Funktionen.

Elektrostatik ist eine Technik, die verwendet wird, um realistische Landschaften auf der Modellbahnanlage zu schaffen. Mithilfe von Elektrostatik können feine Flocken auf der Modellbahnlandschaft aufgebracht werden, um einen realistischen Effekt zu erzielen. Wir zeigen Ihnen, wie Sie Elektrostatik auf Ihrer Modellbahnanlage einsetzen können, um beeindruckende Ergebnisse zu erzielen.

Decoder-Einbauten sind ein wichtiger Aspekt beim Aufbau einer digitalen Modellbahnanlage. Wir stellen Ihnen verschiedene Möglichkeiten vor, wie Sie Decoder in Ihre Lokomotiven und Waggonen einbauen können. Wir erklären Ihnen die Vor- und Nachteile der einzelnen Methoden und geben Ihnen wertvolle Tipps, wie Sie den Einbau von Decodern am besten bewältigen.

Natürlich gibt es auch in der Welt der Modellbahn ständig Neuheiten und Weiterentwicklungen. Wir stellen Ihnen einige der neuesten Produkte vor, die auf dem Markt erhältlich sind. Dazu gehören zum Beispiel innovative Steuerungssoftware, neue Lokomotiven und Waggonen sowie Zubehör, das Ihre Modellbahnlandschaft noch realistischer macht.

Wir hoffen, dass Ihnen diese Ausgabe der DiMo Digitale Modellbahn gefällt und dass Sie viele nützliche Informationen und Anregungen finden, um Ihre Modellbahnanlage zu verbessern.

Mit freundlichen Grüßen,

Die Redaktion der DiMo Digitale Modellbahn

## HABEN SIE ETWAS BEMERKT?

Die vorangegangenen Zeilen haben schon das beschrieben, was Sie in dem vorliegenden Heft erwartet. Aber irgendwie war es anders? Der Schreibstil war ungewohnt und es wurden Details erwähnt, die ich an dieser Stelle üblicherweise nicht in der Form ausbreite. Außerdem stehen in dem Text auffällig oft die Worte „Zubehördecoder“ und „Modellbahnlandschaft“.

Ich konnte mich nicht zusammenreißen und habe den auf künstlicher Intelligenz (KI) bestehenden Chatbot ChatGPT von OpenAI benutzt, der vor kurzem für Furore sorgte. Ich muss ganz ehrlich sagen, im ersten Moment war ich erstaunt darüber, welche brauchbaren Ergebnisse dabei entstanden sind. Ich habe etliche Versuche gemacht. Für den hier vorliegenden Text habe ich die DiMo-Rubriken und die beiden Schwerpunkte in diesem Heft, Zubehördecoder und Elektrostaten, in das ChatGPT-System eingegeben.

Natürlich bin ich dann auch etwas übermütig geworden und habe versucht, nicht nur das Editorial, sondern auch den einen oder anderen Beitrag aus dem inhaltlichen Teil mit ChatGPT zu erzeugen. Hier ist das System schnell gescheitert. Die inhaltliche Tiefe der Texte geht nicht über das automatisch generierte Editorial hinaus. Es passiert sogar das Gegenteil. ChatGPT erzeugt Texte, die nicht nur mit sinnlosen Aussagen gefüllt sind, sondern auch komplett falsche Fakten enthalten, deren Herkunft nicht nachvollziehbar ist. Die Texte waren nicht einmal ansatzweise sinnvoll und nutzbar.

Die aufgeregte Diskussion um die Zukunft des Journalismus und die Authentizität von Texten aller Art kann ich daher nur bedingt nachvollziehen. Wer echtes Fachwissen und echte Fakten zu bieten hat, ist auch bis auf weiteres nicht durch ein KI-System zu ersetzen.

In dieser DiMo ist selbstverständlich wieder alles „hand-made“ von echten Autoren. Neben den Heftschwerpunkten und unseren Stammrubriken haben wir im Praxisteil auch wieder ein paar echte Leckerbissen dabei, wie zum Beispiel die Erklärungen zum Equalizer in Märklin-Sounddecodern der aktuellen Generation oder die Maus<sup>2</sup>-ToGo.

Ich wünsche Ihnen viel Freude beim Lesen dieser DiMo-Sommer-Ausgabe.

Heiko Herholz

## Unter der Lupe

### Seite 18: System-Booster

Die Firma Tams liefert jetzt einen neuen Booster B-6 für den Anschluss an BiDiB mit einer Ausgangsleistung von 6 Ampere. Der Booster verfügt über einen integrierten globalen RailCom-Detektor.



## Zubehördecoder

### Seite 24: Butter+Brot-Decoder

Zubehördecoder für Magnetartikel und zum Schalten einfacher Verbraucher aller Art gibt es reichlich. Mit unserem Marktüberblick bringen wir etwas Übersicht in den Decoder-Dschungel.



Editorial	03	ChatGPT	Zubehördecoder	24	Butter + Brot-Decoder Marktüberblick Zubehördecoder
Neuheiten	06	Neuheiten im Blick			
	08	Das neue Nürnberg? Neuheiten aus Dortmund	Elektrostaten	30	Spannung pur Überblick elektrostatische Begrasungsgeräte
Unter der Lupe	10	Der Hall-Versteher ReadyTLE16 Rückmelder von FichtelBahn		34	Kabellos begrasen RTS Greenkeeper wireless
	12	Giruno mit Zugbus Piko-Neuheit für die Schweiz		36	Gefährlich? Medizinische Betrachtungen zur Gesundheitsgefahr durch Elektrostaten
	16	Nicht nur für Starter Einstieger-Digitalzentrale von Lenz		38	Alles senkrecht? Landschaftsbau mit dem Elektrostaten
	18	System-Booster Booster B-6 von Tams mit BiDiB-Anschluss	Decoder Einbauen	40	Blau und frei Großbahn Blunami
	20	GUI-Design Handregler MX33 und App von ZIMO		42	Nur eine Kupplung? Einbau einer stromführenden Kupplung

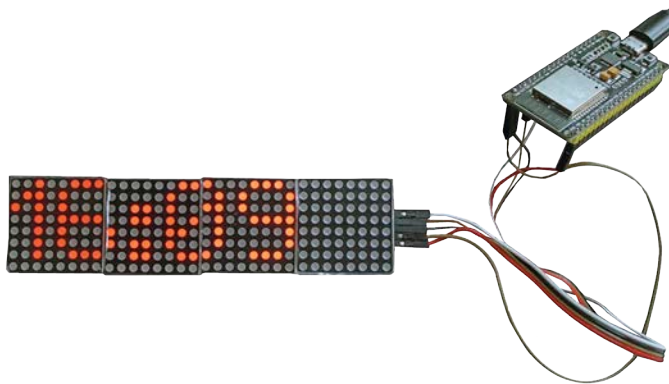




## Praxis

### Seite 63: Wi-Uhr

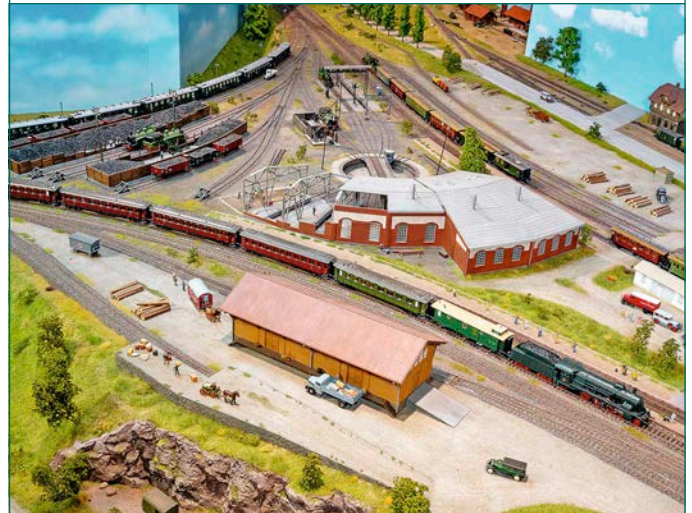
Heiko Herholz zeigt, wie man mit wenigen Bauteilen und nur wenig Arbeitsaufwand eine per WLAN angesteuerte Modellzeituhr für das WiThrottle-Protokoll baut und diese mit JMRI ansteuert.



## Schauanlagen

### Seite 74: Technicsmankerl

Hans-Jürgen Götz hat die Eisenbahnfreunde Pforzheim besucht und die Umstellung von einer analogen Mikrorechner-Steuerung auf das Z21-Digitalsystem dokumentiert.



#### Decoder Einbauen

46 P 8 aufgefrischt  
Neuer Motor für die P 8

50 Fit für die Zukunft  
Decodereinbau in eine  
LGB-Stainz

#### PRAXIS

54 Quadratmaus  
Fahrpult mit Maus

56 Mehr Widerstand  
Reparatur einer DR5000

58 ... und Sound ab!  
Der Equalizer im mSD3

63 Wi-Uhr  
Modellzeitanzeige im  
Withrottle-Protokoll

66 Im Garten kehren  
Dietz-Kehrschleifenmodul

68 Richtig abzweigen  
Win-Digipet Schritt für  
Schritt erklärt

#### Schauanlagen

74 Technicsmankerl  
Vereinsanlage Weißenstein

#### Technik erklärt

80 Die magnetisch bewegte Weiche

#### Vorschau IMPRESSUM

82 Servodecoder



## TRAIN-O-MATIC FLEX CONNECTOR

Train-O-Matic liefert einige sehr nützliche Kleinteile für den Digitaleinbau von analogen Triebfahrzeugen.

Technologic Ltd.

- Next18 Male Adapter Board
- Next18 Female Adapter Board Type 1
- Next18 Female Adapter Board Type 2
- Flex Connector 6PH
- Flex Connector 6PV
- Flex Connector 6PHV
- Motor Filter Board
- erhältlich im Fachhandel
- <https://train-o-matic.com>



Foto: Heiko Herholz

## FICHTELBAHN READYSTOP

Als Zubehör zum ReadyBoost liefert FichtelBahn den Notaus-Taster ReadyStop zum direkten Anschluss an die EXT.STOP-Schnittstelle des ReadyBoost. ReadyStop ist ein fertiger Baustein mit einem Einbaugeschütz für die direkte Montage an der Anlagenkante.

FichtelBahn

Inh. Christoph Schörner

- ReadyStop, uvP € 34,90
- erhältlich direkt
- <https://www.fichtelbahn.de>

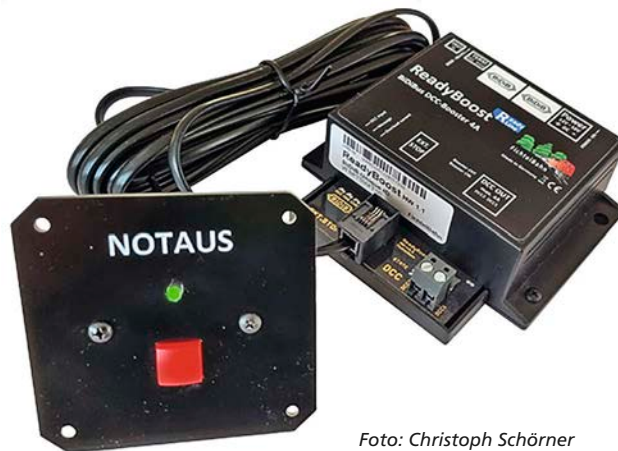


Foto: Christoph Schörner

## LOKSTOREDIGITAL: LODI-84

Der LoDi-84 ist ein Schaltdecoder mit integrierten bistabilen Relais. Es stehen vier Umschalter zur Verfügung. Die Kontaktbelastbarkeit beträgt 4 Ampere. Die Ansteuerung kann mit DCC und MM erfolgen. Die Rückmeldung erfolgt per RailCom.

Lokstoredigital e.K.

Inh. Andreas Hornung

- LoDi-84, uvP € 57,90
- erhältlich direkt
- <https://www.lokstoredigital.de>



Foto: Andreas Hornung

## PROTO DESIGN LABS DCC-WEICHENDECODER

Passend zu Untitrack-Weichen von KATO in Spur N liefert Proto Design Labs DCC-Weichendecoder, die direkt in das Gehäuse der Bettungsweiche eingeschraubt werden. Der Decoder beherrscht POM. Die Adresse kann per Jumper programmiert werden. Zunächst werden Decoder für die Weiche Nr. 4 in der Baugröße N geliefert.

brands emotion e.K.

Inh. Klaus Nahr

- Proto Design Labs N4L, uvP € 24,50
- Proto Design Labs N4R, uvP € 24,50
- erhältlich im Fachhandel
- <https://protodesignlabs.eu/de>

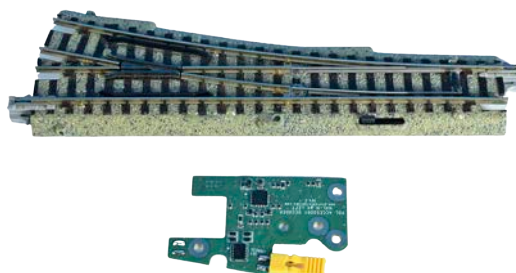


Foto: Heiko Herholz

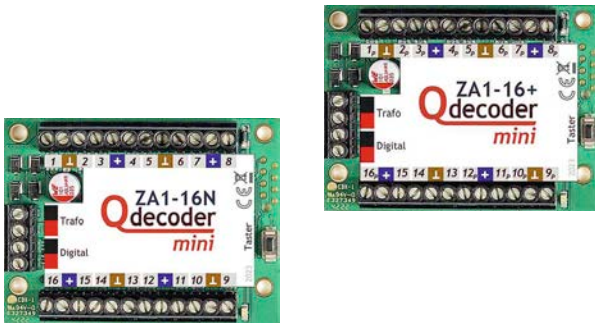


## QDECODER ZA1-16 MINI

Qdecoder liefert als Ersatz für den ehemaligen Z1-Decoder ZA1mini-Decoder mit den Abmessungen 60 x 45 mm. Die Decoder haben die volle Funktionalität der großen ZA1-Decoder. Der ZA1-16N mini ist ein Magnet-Weichendecoder. Der ZA1-16+ ist für die Verwendung als Lichtsignaldecoder vorgesehen.

Qdecoder GmbH

- ZA1-16N mini, uvP € 44,95
- ZA1-16+ mini, uvP € 64,95
- erhältlich im Fachhandel
- <https://eu.qdecoder.ch>



Fotos: Qdecoder GmbH

## LENZ LS101

Der neue Schaltempfänger LS101 für das DCC-Protokoll ersetzt den bisherigen Schaltempfänger LS100. An den LS101 können vier Weichen angeschlossen werden. Die Rückmeldung der Weichenlage erfolgt per RS-Bus.

Lenz Elektronik GmbH

- Schaltempfänger LS 101, uvP € 79,95
- erhältlich im Fachhandel
- <https://www.lenz-elektronik.de>

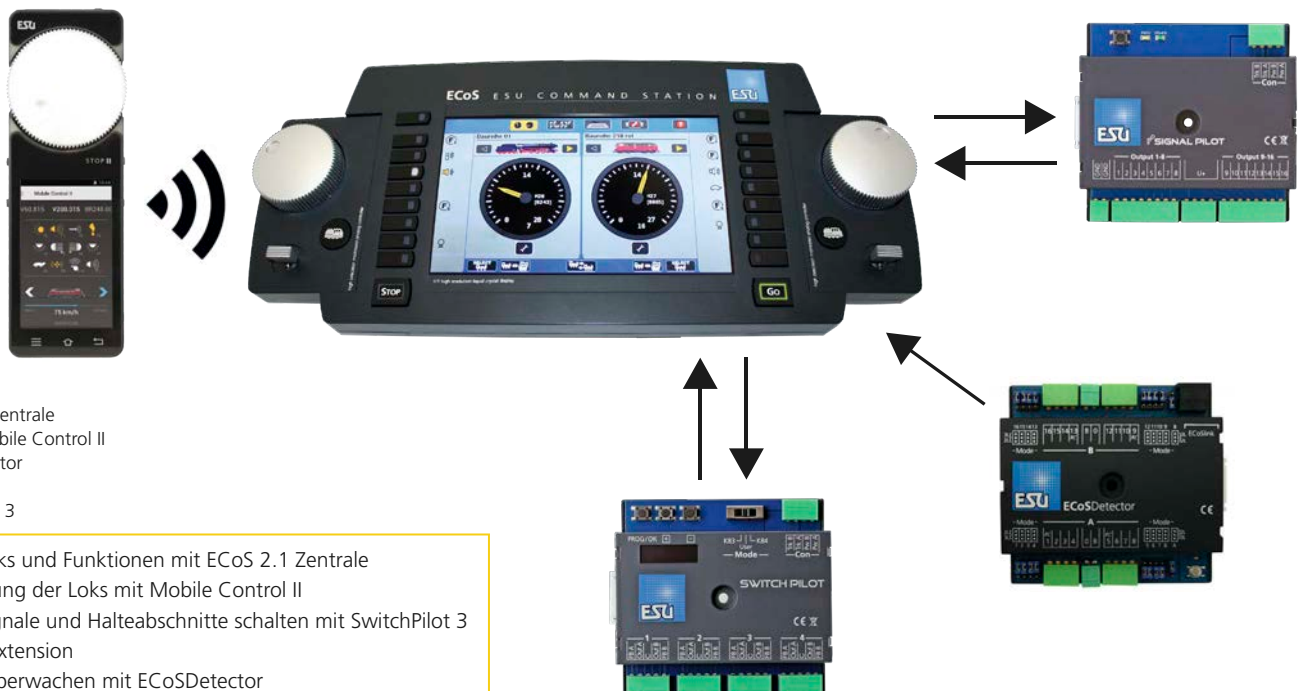


Foto: Heiko Herholz

— Anzeige —



# Alles aus einer Hand, alles aufeinander abgestimmt



- Art.Nr. **50210** - ECoS 2.1 Zentrale
- Art.Nr. **50113/50114** - Mobile Control II
- Art.Nr. **50094** - ECoSDetector
- Art.Nr. **51840** - SignalPilot
- Art.Nr. **51830** - SwitchPilot 3

- Steuerung der Loks und Funktionen mit ECoS 2.1 Zentrale
- Drahtlose Steuerung der Loks mit Mobile Control II
- Weichen, Formsignale und Halteabschnitte schalten mit SwitchPilot 3 und SwitchPilot Extension
- Gleisabschnitte überwachen mit ECoSDetector
- Lichtsignale schalten mit SignalPilot



Digitale Neuheitenankündigungen von der Intermodellbau in Dortmund

# DAS NEUE NÜRNBERG?

Früher war es in Stein gemeißelt: Die Neuheiten werden am Jahresanfang auf der Spielwarenmesse in Nürnberg verkündet. Aber die Zeiten ändern sich. Schon vor Corona hatten sich viele Digitalhersteller von Nürnberg abgewendet. Dieser Trend hat sich inzwischen weiter verfestigt. Gleichzeitig sind viele Hersteller dazu übergegangen, Produkte erst anzukündigen wenn sie kurz vor der Auslieferung sind. Heiko Herholz hat sich auf der Intermodellbau umgesehen und einige interessante Neuheiten gefunden.

Seit einigen Jahren kommentiere ich im MIBA-Neuheitenreport die soeben vorgestellten Digitalneuheiten. Der Neuheitenreport wird immer noch sehr flott produziert. Daher habe ich keine Möglichkeit, diesen selbst als Neuheitenquelle heranzuziehen und muss meine eigenen Erkundigungen einholen. Dieses Jahr bekam ich in dem Zusammenhang von einigen Herstellern zu hören: Wir haben Neuheiten, aber verraten diese erst in Dortmund.

Für meinen Kommentar war das nicht weiter dramatisch, da vor allem die größeren Hersteller wie Hornby, Märklin und Piko ihre Digitalneuheiten auch weiterhin am Jahresanfang angekündigt haben und ich so genug zu kommentieren hatte.

Dennoch kommt der Intermodellbau inzwischen als der größten Publikumsmesse für Modellbahnen eine besondere Bedeutung zu. Firmen wie Modellbahn Union haben tatsächlich ihre

Formneuheiten in Dortmund zu Messebeginn vorgestellt und live ins Internet gestreamt.

Ich habe mich überwiegend bei den Digitalherstellern umgesehen und einige Neuheiten gefunden:

## LOKSTOREDIGITAL

Das LoDi-DMX-Interface ermöglicht die Integration von professionellen (und gar nicht so teuren) DMX-Lichtsteuerungsgeräten in das LoDi-Digitalsystem. So können beispielsweise Bühnenscheinwerfer und andere Lichteffekte angesteuert werden. Wer es mag, kann sogar auch eine Nebelmaschine einsetzen. Als Steuerungssoftware für DMX empfiehlt sich hier passend zum LoDi-System das Programm iTrain. Ebenfalls neu bei LokstoreDigital ist der LoDi-84, ein Vierfachschatdecoder mit einer Kontaktbelastbarkeit von bis zu 4 Ampere.

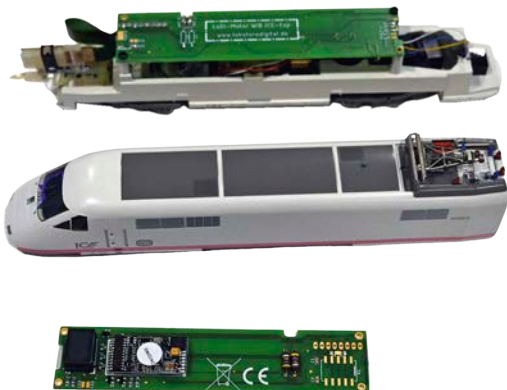
Die Raumlichtsteuerung mittels professioneller Veranstaltungstechnik ist jetzt auch mit dem LoDi-System möglich.

Das Programm an Tauschplatinen für H0-Triebzüge wird weiter ausgebaut. Auf dem Lokstoredigital-Messestand waren Muster für den ICE Experimental von Märklin zu sehen.

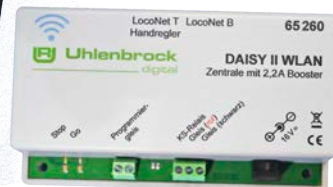
## PIKO

Bei Piko am Messestand waren Muster des neuen Einsteiger-Digitalsystems zu sehen. Der SmartController WLAN und die SmartBox WLAN machten bereits einen recht funktionstüchtigen Eindruck. Leider hat sich inzwischen herausgestellt, dass die SmartBox WLAN ohne LocoNet-Anschluss geliefert wird. Die Modular-Buchse auf der Rückseite der SmartBox WLAN soll zum Anschluss von Boostern dienen. Die fehlerhaften Informationen zum LocoNet-Anschluss der SmartBox WLAN wurden inzwischen aus den Produktbeschreibungen auf der Piko-Webseite entfernt.

Lokstoredigital zeigte in Dortmund Prototypen von Tauschplatinen für Märklins ICE Experimental.



Die DAISY II und die dazu passende Digitalzentrale bekommen eine neue Version mit integriertem WLAN. Die Zentrale wird auch einzeln mit passendem Netzteil erhältlich sein und wird damit zur Einsteigerzentrale für Smartphone-Besitzer.







Die Mobile Station WLAN von Märklin steht zwar kurz vor der Auslieferung, wurde aber in Dortmund nur am Rande gezeigt.



Pikos neues WLAN-Digitalsystem macht einen guten Eindruck, bis zur Auslieferung wird es aber noch etwas dauern.



ZIMO ist immer für Überraschungen gut und will das T4T-System wiederbeleben. Details gab es dazu aber noch nicht.

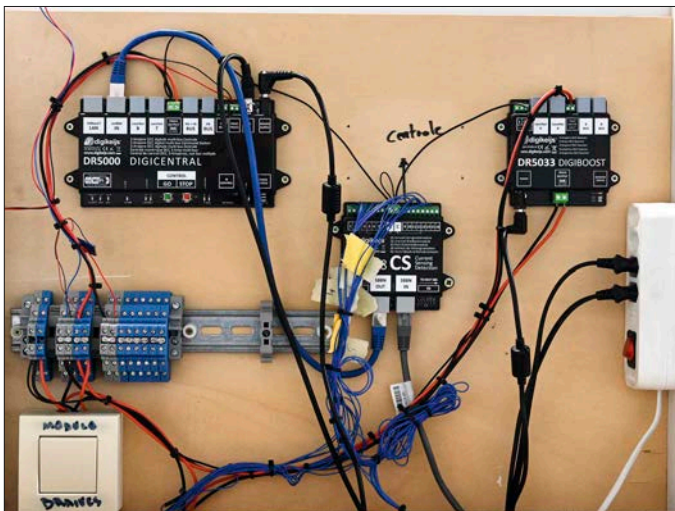
## Q-DECODER

Nicht in Dortmund vertreten war diesmal Q-Decoder, aber passend zum Messebeginn wurde angekündigt, dass es mit dem ZA1-16 mini einen Nachfolger zum beliebten Z1-Decoder geben wird. Die beiden Versionen ZA1-16N mini und ZA1-16+ mini sind funktionsgleich zu ihren mechanisch größeren Brüdern ZA1-16N Standard und ZA1-16+ Standard.

## TAMS

Der neue Booster B-6 ist bereits lieferbar und war das Highlight beim Messeauftritt der Firma Tams in Dortmund. Wir stellen den Booster ausführlich in dieser DiMo ab Seite 18 vor.

Auf der Intermodellbau in Dortmund wurden zahlreiche Modellbahnanlagen ausgestellt. Bei etwa zwei Dritteln der gezeigten Anlagen wurden Digitalsteuerungen eingesetzt. Interessant ist es immer zu beobachten, wie und welche Systeme in der Praxis eingesetzt werden. Hier im Bild ist eine Installation mit Komponenten der inzwischen insolventen Firma Digikeijs zu sehen.



## UHLENBROCK

Rüdiger Uhlenbrock und sein Team machen drahtlos weiter. Neu angekündigt wurde eine WLAN-Version des Handreglers DAISY 2 und dazu passend eine WLAN-Version der DAISY-2-Zentrale. Die neue DAISY 2 WLAN wird nicht nur mit den hauseigenen WLAN-Adaptern funktionieren, sondern soll sich auch mit Digitalsystemen verbinden, die das Z21-Protokoll, WiThrottle-Protokoll, ECoS-Netzwerk-Protokoll oder das Märklin-Netzwerk-Protokoll beherrschen.

## VIESSMANN

Bei Viessmann dreht sich derzeit alles um das neue CarMotion-System. Neben

neuen Fahrzeugen zeigte Viessmann das neue System zur induktiven Ladung, mit dem die Fahrzeuge direkt auf der Anlage geladen werden können. Alle bisher ausgelieferten Fahrzeuge lassen sich entsprechend nachrüsten.

## ZIMO

Bei ZIMO hat die Auslieferung des neuen Handreglers MX33 in kleiner Auflage begonnen. Darüber hinaus wurde am Messestand der aktuelle Stand der hauseigenen ZIMO-App für Smartphones gezeigt. Etwas überraschend ist die Ankündigung, dass die Digitalkupplungen und das Zugbus-System von T4T zukünftig in einer Neuauflage bei ZIMO erhältlich sein werden.

Heiko Herholz

Die Firma Lux arbeitet seit Jahren an der Neuauflage der legendären Staubhexe und hat in Dortmund erstmalig einen Prototypen gezeigt. Durch die integrierte Turbine wird Staub auf der Anlage erst aufgewirbelt und dann eingesaugt. Das funktioniert auch mit Glasfasern nach dem Begrünen sehr gut. Diese lassen sich anschließend dem Gerät entnehmen und erneut verwenden.





## BiDiB-Rückmelder ReadyTLE16 von FichtelBahn

# DER HALL-VERSTEHER

Der stete Neuheitenstrom des fränkischen Digitalspezialisten FichtelBahn reißt nicht ab. Zentrales Element der Neuheiten ist der Ausbau der Ready-Serie für den einfachen Einsatz anspruchsvoller Digitalelektronik. FichtelBahn hat bei den Ready-Modulen nicht nur die Modellbahn im Blick, auch der Ausbau des OpenCar-Systems wird groß geschrieben. Der ReadyTLE16 lässt sich zwar auch für Modellbahnen einsetzen, in erster Linie ist er aber ein Rückmeldebaustein für Modellautos.



Der ReadyTLE16 bietet 16 Eingänge am BiDi-Bus. Alle Fotos: Heiko Herholz

Ich gebe es gerne zu: Für einen DiMo-Redakteur wie mich sind die Aktivitäten von Christoph Schörner und seiner Firma FichtelBahn ein wahrer Glücksfall. Alle drei Monate wird ein neues Produkt ausgeliefert. Genau passend zur Erscheinungsweise der DiMo.

Schon als ich das erste Mal ein FichtelBahn-Produkt ausprobiert habe, war ich sofort von der BiDiB-Technik begeistert. Allerdings konnte ich mir damals nicht vorstellen, dass die Produkte etwas für Otto-Normal-Modellbahner sind, denn es gab anfangs ausschließlich Bausätze. Ich hatte mir damals einen GBM bestehend aus GBM16T und GBMboost in der Version bestellt, bei der die SMD-Bauteile schon aufgelötet

waren. Ich musste die Platine lediglich noch mit den bedrahteten Bauteilen selber bestücken. Mich stellte das vor keine großen Schwierigkeiten, aber ich konnte mir nicht vorstellen, dass das jedermanns Sache ist, da die Platine relativ eng bestückt ist und bei nachlässiger Arbeitsweise schnell unbeabsichtigt SMD-Bauteile ausgelötet werden können. Mit der Ready-Serie hat FichtelBahn nun seit einiger Zeit eine Produktlinie im Programm, bei der für die Inbetriebnahme kein Lötcolben benötigt wird. Besonderes Kennzeichen der Ready-Produkte ist das einheitliche Gehäuse mit den BiDiB-Buchsen und dem immer gleichen Anschluss der Versorgungsspannung auf der Rückseite.

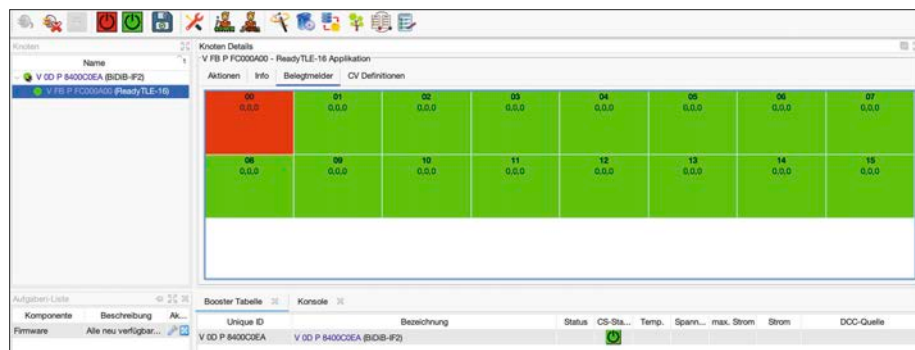
## READYTLE16

Das neueste Produkt von FichtelBahn ist der ReadyTLE16. Dabei handelt es sich um einen Rückmelder mit 16 Eingängen für BiDiB zur Erfassung von galvanisch getrennten Gleiskontakten oder einfachen (passiven) Positionsmeldungen für Car-System-Fahrzeuge. Auch der Anschluss von Tastern oder Glasrohrkontakten ist möglich.

Das Gerät ist vor allem zum Einsatz beim OpenCar-System gedacht. Aus dieser Ecke kommt auch der etwas eigentümliche Name: TLE bedeutet in diesem Zusammenhang, dass der direkte Anschluss von TLE4905-Hall-Sensoren vorgesehen ist.

Der ReadyTLE16 wird am BiDi-Bus betrieben. Im einfachsten Fall reicht dafür ein BiDiB-IF2 von FichtelBahn aus, das gleichzeitig die Verbindung zum PC herstellt.

Der BiDiB-Wizard ist für alle Ready-Produkte von FichtelBahn die erste Anlaufstelle. Mit dem Programm lassen sich auf Windows- wie auch auf Apple-Rechnern alle Ready-Produkte konfigurieren, updaten und monitoren. Hier ist der Abschnitt 1 am ReadyTLE16 belegt.



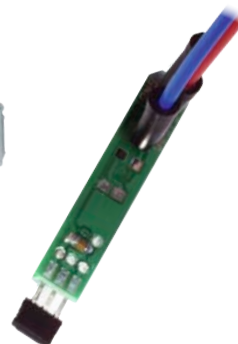




Am ReadyTLE16 lassen sich auch einfache Taster betreiben.



Hall-Sensoren können sehr gut das Magnetfeld des Führungsmagneten eines Modellautos erfassen.



Für die einfache Installation von Hall-Sensoren sind bei FichtelBahn kleine Adapterplatten erhältlich.

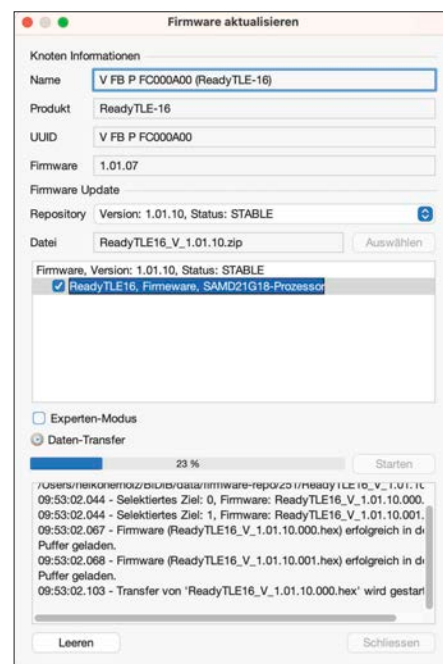
Hall-Sensoren machen sich den gleichnamigen Effekt zunutze, bei dem eine sogenannte Hall-Spannung in einem elektrischen Leiter auftritt, wenn Elektronen in diesem Leiter durch ein Magnetfeld abgelenkt werden. Wenn ein Magnet in die Nähe eines solchen Hall-Sensors kommt, so stellt dieser das fest und liefert an seinem Ausgang ein entsprechendes Signal. Bei Car-Systemen wird dieser Effekt gerne genutzt, um Positionsmeldungen von Autos oder Lkws zu bekommen. Zusammen mit der Positionsmeldung und der Fahrzeugverfolgung einer entsprechenden Software ergibt sich damit ein relativ genauer Standort.

Praktischerweise reicht der am Fahrzeug vorhandene Führungsmagnet zur Auslösung des Hall-Sensors aus. Es muss lediglich am Einbauort des Hall-Sensors in die Fahrbahn der Magnet- oder Führungsdrat unterbrochen werden. Im OpenCar-System wird bei dieser Form der Erfassung von passiver Belegtmeldung gesprochen.

Grundsätzlich würde sich die Technik auch zum Einsatz bei einer Modellbahn eignen. Allerdings muss man hier einen zusätzlichen Magneten an den Modellbahnfahrzeugen anbringen. In diesem Fall ist die Lösung mit dem Hall-Sensor schon zu aufwendig. Einfacher ist es, wenn man hier Glasrohr-(Reed)-Kontakte verwendet. Auch diese lassen sich am ReadyTLE16 betreiben.

Wer zum Schalten von Weichen und Signalen ein kleines Stellpult am BiDi-Bus verwenden möchte, kann die benötigten Taster am ReadyTLE16 anschließen.

Für OpenCar-Freunde ist es auch möglich, die FeedCar-Sensoren am ReadyTLE16 zu betreiben. Der Vorteil bei FeedCar ist, dass die hier verwendeten SS49E-Magnetfeldsensoren vom Magnetführungsband nicht gestört werden und dieses am Einbauort des Sensors nicht unterbrochen werden muss. Durch zusätzliche Infrarot-Dioden kann hier eine Kennung ausgesandt werden, die vom Fahrzeugdecoder als aktive Rück-



Mit dem BiDiB-Wizard lassen sich alle BiDiB-Komponenten per Mausklick auf den aktuellen Firmwarestand bringen.

meldung per Funk an die RF-Basis übermittelt wird.

Der ReadyTLE ist einfach zu handhaben, was unter anderem auch an den intuitiven Konfigurationsmöglichkeiten im BiDiB-Wizard liegt.

Heiko Herholz

#### BEZUGSQUELLE

ReadyTLE16 uvP € 54,90  
www.FichtelBahn.de  
erhältlich direkt



## Unsere Fachhändler (nach Postleitzahlen)



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

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

### 10589 Berlin

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

### 40217 Düsseldorf

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

### 42289 Wuppertal

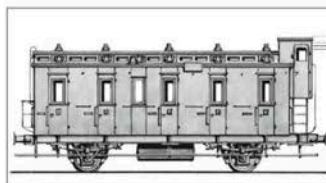
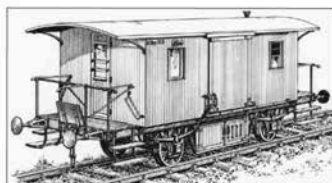
MODELLBAHN APITZ GMBH  
Heckinghauser Str. 218  
Tel.: 0202 / 626457 • Fax: 0202 / 629263  
www.modellbahn-apitz.de  
FH/RW/SA

### 67146 Deidesheim

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

### 75339 Höfen

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



### 84307 Eggenfelden

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





Innovatives Digitalkonzept in Pikos elfteiligem GIRUNO der SBB

# GIRUNO MIT ZUGBUS

Die Topneuheit von Piko im Jahr 2022 war der RABe 501 „Giruno“ der SBB, exklusiv erhältlich über den Schweizer Importeur Arwico. Der elfteilige Zug benötigte für die digitale Animation ein innovatives Digitalkonzept, welches Sebastian Koch hier unter die Lupe nimmt.

Für die Nord-Südverkehre in der Schweiz, bei denen der Gotthard-Basistunnel das Rückgrat bildet, schrieb die SBB neue Hochgeschwindigkeitszüge mit 250 km/h Maximaltempo aus. Die Ausschreibung gewann der schweizerische Hersteller Stadler, der hierfür erstmals einen neuen Triebzug mit die-

sen geforderten Randbedingungen konstruierte. Damit ist Stadler auch in das Marktsegment der Hochgeschwindigkeitszüge eingetreten. Bei dieser Ausschreibung musste das neue Gleichstellungsgesetz für mobilitätseingeschränkte Personen berücksichtigt werden. Dies führte zu unterschiedlichen

Einstiegshöhen im Zug. So sind Türen mit 550 und 760 mm Einstiegshöhe vorhanden. Rampen im Zug gleichen den Höhenunterschied aus. Der Zug besteht aus elf Wagenkästen, die mit Jakobsdrehgestellen verbunden sind. Der Antrieb ist über den gesamten Zug und die Antriebs- und Zugtechnik über alle Wagen verteilt.

Für den Verkehr durch den Gotthard-Basistunnel ist der als RABe 501 bezeichnete Triebzug natürlich ein Schweizer Prestigeobjekt. Er trägt den Namen „Giruno“, was auf rätoromanisch „Bussard“ bedeutet.

Dass ein entsprechendes H0-Pendant schon bald erscheinen würde, war zu er-

*Oben: Die digitalen Features des Modell-Giruno von Piko betreffen die Sound- und Lichtanimationen.*

*Links: Die Lichtdetails umfassen das Spitzenlicht mit nachgebildeten LED-Leuchten und die zuschaltbaren Führerstands- und Führerpultbeleuchtungen.*



## BEZUGSQUELLE

Arwico

[www.arwico.ch](http://www.arwico.ch)

RABe 501 DCC/Sound

Art.-Nr. 05.97230

RABe 501 AC/Sound

Art.-Nr. 05.97231





warten. So kündigten Märklin und Piko diesen Triebzug 2022 als Neuheit an. Das Piko-Modell wurde in Kooperation mit dem Schweizer Importeur Arwico entwickelt und bislang direkt nur über diesen vertrieben. Das Märklin-Modell folgte Ende April. Auch hier soll ein Zugbus enthalten sein.

## PIKOS DIGITALMODELL

Der Giruno aus den Händen der Piko-Konstrukteure ist bislang nur als elfteiliger Komplettzug zu erhalten. Er wird über Arwico ausschließlich als Digitalmodell für Gleich- und Wechselstrom angeboten. Für die DiMo haben wir die digitale Gleichstromversion unter die Lupe genommen. Geliefert wird das Modell in einer stattlichen Umverpackung mit drei Innenschachteln in der Aufteilung 5 + 3 + 3.

Die einzelnen Wagenkästen müssen zusammengesteckt werden. Dazu sind über den Jakobsdrehgestellen Rastnasen und in den Faltenbälgen elektrische Steckverbindungen vorhanden. Die Drehgestelle sind immer an einem Wagenkasten fest verbaut. Bei der komplexen Leitungsführung minimiert dies auch mögliche Defekte.

Die Wagen sind in der Bedienungsanleitung mit den Buchstaben von A bis L bezeichnet, wobei das I nicht belegt ist. Auf der Unterseite der Wagen sind dazu kleine Aufkleber vorhanden. Analog tragen die Wagen die Nummern 1 bis 11, was man leicht an den Zuglaufschildern in den Türen ablesen kann.

Das Herz des Triebzuges steckt in den Wagen F und G (6 und 7). Wagen F ist der Antriebswagen; er verfügt über zwei Antriebsdrehgestelle mit acht Haftreifen. Zwischen Wagen F und G sitzt auch eine zehnpolige Steckverbindung. Alle anderen Verbindungen haben nur achtpolige Verbindungen.

Beim Zusammenstecken der Zugteile muss man die korrekte Wagenreihung beachten, nur so passen die Wagen mit den Drehgestellen und den Steckverbindungen zusammen. Das Zusammensetzen sollte auf einem geraden und ebenen Gleis erfolgen. Die kürzeste funktionsfähige Zugkonfiguration ist der Fünfteiler, bestehend aus den Wagen G und F, den Endwagen A und L so-

*Der elfteilige Zug von Piko ist an jedem Wagenübergang mit Steckpins verbunden. Zwischen Wagen F und G sind zehnpolige Steckverbindungen verbaut, ansonsten achtpolige. Eine mechanische Führung an der Kupplung verringert das Risiko einer Beschädigung der Pins.*

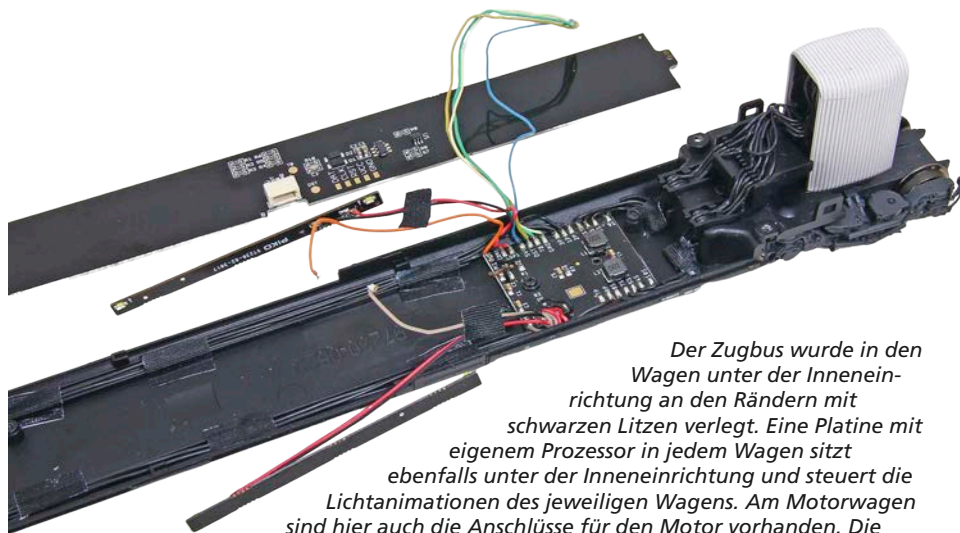


*Die Konstruktion des Modells ist so gestaltet, dass die einzelnen Wagen mit der Verbindung des Zugbusses sehr eng kuppeln. Die Technik ist in den Faltenbälgen verbaut, sodass die Gestaltung an den Wagenübergängen sehr filigran und vorbildgerecht ist.*

wie dem Zwischenwagen E. Diese Wagen befinden sich auch im Hauptset der Zugpackung.

In der fünfteiligen Version des Zuges ist kein Sound enthalten. Das Soundvergnügen beginnt erst bei Einsatz der Wagen D oder K aus den beiden Ergänzungssets. Kommt die elfteilige Einheit mit beiden Ergänzungssets zum Einsatz, so verteilt sich der Sound vorbildgerecht auf die Zuglänge.

Alle Wagen verfügen über Innenbeleuchtung und illuminierbare Zuglaufschilder. An den Endwagen sind Spitzen- und Schlusslichter nachempfunden. Die Steuerung der Licht- und Soundfunktionen erfolgt über einen Zugbus, der über die Steckverbindungen in den Wagenübergängen geführt wird. Für den Zugbus greift Piko auf die SUSI-Funktion des Decoders zurück. Am Testmodell funktionierten die Licht-



*Der Zugbus wurde in den Wagen unter der Inneneinrichtung an den Rändern mit schwarzen Litzen verlegt. Eine Platine mit eigenem Prozessor in jedem Wagen sitzt ebenfalls unter der Inneneinrichtung und steuert die Lichtanimationen des jeweiligen Wagens. Am Motorwagen sind hier auch die Anschlüsse für den Motor vorhanden. Die schmalen Platinen dienen der Beleuchtung der Zuglaufschilder, während die obere Platine mit einer Steckverbindung versorgt wird und die Beleuchtung des Innenraumes übernimmt.*



Der Aufbau der Giruno-Wagen basiert auf einem Chassis, welches auf den Jakobsdrehgestellen ruht. Unter Abdeckungen und der Inneneinrichtung sind die Platinen und der Zugbus verbaut. Die Beleuchtungs-LED der Zugzielanzeiger befinden sich im Chassis (hier neben dem Motor), Lichtleiter sorgen für die Illumination der Anzeiger. Auf der Inneneinrichtung ist die Beleuchtungsplatine verbaut. Bei der Montage der Modelle sollte man darauf achten, dass die Drähte nicht gequetscht und beschädigt werden. Fotos: Sebastian Koch

und Soundfunktionen bei vollständiger Zuglänge anstandslos. Die Wagen besitzen einen Rahmen aus Zinkdruckguss, in dem der vom SUSI-Bus angesprochene Prozessor sitzt. Von dieser Platine werden auch alle Verbraucher in den Wagen angesteuert. Der Zugbus ist hier unter der Inneneinrichtung aus Metall verlegt. Die Verwendung einer auf SUSI basierenden Technik ist für den Aufbau eines Modellbahn-Zugbusses naheliegend, denn schon einige Normen der RailCommunity beschreiben die für SUSI verwendeten Decoderpins als

Zugbus-Daten und Zugbus-Clock. Gemäß den SUSI-Normen RCN-600 und RCN-601 sind bis zu drei Slave-Module an einem SUSI-Master zulässig. Üblicherweise ist ein Lokdecoder der SUSI-Master.

## SLAVE UND MASTER?

Bei der im Giruno vorgefundenen Technik wird schnell klar, dass die Ansteuerung des ganzen Zuges mit nur drei SUSI-Slave-Modulen nicht möglich ist. Mutmaßlich sind die in den Wagen un-

ter der Inneneinrichtung vorgefundenen Prozessorplatinen daher sowohl SUSI-Master als auch SUSI-Slave, also mit zwei SUSI-Anschlüssen ausgestattet. Das wäre auch eine logische Erklärung für die Ansteuerung der Lichtplatinen unter dem Dach der Wagenkästen. Die Piko-Technik der Lichtplatinen-Ansteuerung über SUSI ist seit einiger Zeit bekannt und kommt vorwiegend bei TT- und N-Fahrzeugen mit mehr als fünf Lichtfunktionen zum Einsatz.

Ebenso denkbar wäre es, dass nur der erste „Wagen-Prozessor“ per SUSI an den Lokdecoder angeschlossen ist. In dem Fall würde sich zwischen den Wagen eine komplett eigene und bisher unbekannte Piko-Technik befinden. Leider hält sich Piko bei den technischen Hinweisen zum Zugbus etwas bedeckt.

Das H0-Modell des polnischen EN57-Triebzugs von Piko bringt ebenfalls die neue Zugbus-Technik mit. Mit dem Piko-SmartProgrammer und der zugehörigen App ließ sich hier zumindest ein Piko-Lichtcontroller identifizieren.

Weitergehende Informationen waren nicht zu haben, da auch die Piko-App ohne die zugehörigen Projektdateien nicht alle Konfigurationseinstellungen zuordnen kann. Die Projektdaten zum EN57 und dem Giruno sind bisher nicht öffentlich zugänglich. Das Zugbus-Thema bleibt also zunächst ein spannendes Rätsel der Modellbahnbranche. Aber auch mit diesem kleinen Geheimnis ist der Giruno ein schönes Modell mit einer innovativen Technik geworden.

Sebastian Koch



Hersteller ID (NMRA)	162
Hersteller	PIKO Spielwaren GmbH, Germany
Produkt	PIKO SmartDecoder XP 5.1 PLUX22 SOUND + PIKO Licht-Controller
Seriennummer	000061DC
Herstellungsdatum	Montag, 15. August 2022
Firmware	Hauptprozessor: 1.7.6 - Update verfügbar
PIKO Artikelnummer	56599

Mit dem SmartProgrammer lässt sich immerhin ein zusätzlicher Piko-Licht-Controller identifizieren, der auf jeden Fall per SUSI an den Lokdecoder angebunden ist.

Links: Beleuchtete Wagen mit freiem Durchblick und illuminiertem Zugzielanzeiger machen im Modell sehr viel Spaß und sind Zeugnis des hohen Anspruchs bei der Umsetzung solcher Modelle in der heutigen Zeit.



# Digital-Spezialisten

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

**Böttcher Modellbahntechnik**

Modelleisenbahnen und Zubehör  
Landschaftsgestaltung  
Gleisbettungen • Ladegutprofile

Böttcher Modellbahntechnik • Stefan Böttcher • Am Hechtenfeld 9 • 86568 Hohenwart-Weichenried  
Telefon: 08443-2869960 • Fax: 08443-2869962 • info@boettcher-modellbahntechnik.de

**www.boettcher-modellbahntechnik.de**

**MI Modellbahn Innovationen UG**

- Innovative Steuerungen (für analog und digitalbetriebene Anlagen) • Schattenbahnhofsteuerung mit besonderen Features/Betriebsmodi und Erweiterungsmöglichkeit
- Zubehör und Dienstleistungen
- SW Unterstützung für Traincontroller - Software
- Individuelle Beratung

Schattenbahnhofsteuerung Basismodul\_01

Für Modelleisenbahner(innen)  
Internet: [www.modbahninno.de](http://www.modbahninno.de)  
email: [info@modbahninno.de](mailto:info@modbahninno.de)  
Tel.: +49 (0) 5341 8878690

**IHR DIGITALSPEZIALIST**

**Tel.: 035971 7899-0**

Fax: 035971 7899-99 | [info@mein-mbs.de](mailto:info@mein-mbs.de)  
Mo.-Fr. 08:00-18:00 Uhr | Sa. 10:00-16:00 Uhr

**mein-MBS.de**

MBS Modell + Spiel GmbH  
Lange Straße 5/7 | 01855 Sebnitz

**DIETZ ELEKTRONIK**

**SOUND & DIGITALtechnik**

Fahrzeuge und Zubehör für Großbahnen

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

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

Laden im Mac App Store

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

Die erste Adresse für Freunde des guten Loksounds!

**soundmanufaktur** **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

**MODELLBAHNSERVICE**

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

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

**Freiwaldd Steuerungssoftware TrainController 9.0**

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

**Modellbahn • Elektronik • Zubehör • Versand**

**www.modellbahnservice-dr.de**

**www.werst.de**

**Spielwaren Werst**

Schillerstraße 3 - 67071 Ludwigshafen  
Fon: 0621/682474 - Fax: 0621/684615  
E-Mail: [werst@werst.de](mailto:werst@werst.de)

**Digitalservice - Decodereinbau - Beratung**

**Der Spezialist für Gartenbahntechnik!**

**www.massoth.de**

Lokdecoder  
Sounddecoder  
Beleuchtung  
Weichenansteuerung  
Rollenprüfstand  
Schienenwahrer

**45 YEARS CELEBRATION**

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

## BLITZ, BULLI UND KONSORTEN



Diese Ausgabe der EJ-Reihe „1x1 des Anlagenbaus“ zeigt, mit welchen Tricks sich Modelle vorbildgerecht altern lassen und wie mit individuellen Beschriftungen ganz besondere Fahrzeuge entstehen.

100 Seiten  
Best.-Nr. 10709  
€ (D) 15,-

Diese Ausgabe zeigt die korrekte Konzeption von Ladeszenen am Bahnhof ebenso wie die Verbesserung der Modelle oder die Gestaltung von kleinen, aus dem Leben gegriffenen Anlagenmotiven.

100 Seiten  
Best.-Nr. 10753  
€ (D) 7,99



JETZT IN IHRER **BUCHHANDLUNG VOR ORT** ODER DIREKT UNTER **WWW.VGBAHN.SHOP**  
Mit einer Direktbestellung im Verlag oder dem Kauf im Buchhandel unterstützen Sie sowohl Verlage und Autoren als auch Ihren Buchhändler vor Ort.

**VGB** | GeraMond  
VERLAGSGRUPPE BAHN



## Digitales Starterset von Lenz

NICHT

NUR FÜR  
STARTER

Am Handregler markiert eine rote LED in Form eines Loksymbols, welche Lok gerade kontrolliert wird. Durch gelbe Pfeile wird die Fahrtrichtung angezeigt.  
Alle Fotos:  
Heiko Herholz

Das digitale Starterset von Lenz war eine der diesjährigen Überraschungen bei den Neuheutenvorstellungen am Jahresanfang. Noch überraschender ist, dass das Set jetzt schon lieferbar ist. Heiko Herholz hat den Handregler und die kleine Zentrale ausprobiert.

**M**anche Dinge erscheinen einem erstmalig logisch, dann bei genauerer Betrachtung etwas unlogisch und dann bei intensiver Betrachtung doch wieder logisch. So ist es mir bei der neuen Starterzentrale von Lenz ergangen. Zunächst dachte ich: Ja, das ergibt Sinn, die haben ja auch Startpackungen. Dann habe ich mir die Feature-Liste durchgelesen und dachte: Puh, das Ding braucht die Welt nicht. Inzwischen denke ich: Vielleicht ist das Set doch für viele Modellbahner genau das Richtige.

Fangen wir mal von vorne an. Lenz ist in der Baugröße Null ein Modellbahn-Vollsortimenter, der neben Fahrzeugen und Gleismaterial auch ein komplettes Digitalsortiment führt. Letzteres verwundert nicht so sonderlich, denn Lenz war ursprünglich ein reiner Digitalhersteller. Der ehemalige Besitzer und Firmengründer Bernd Lenz hat gleich mehrere Dinge erfunden, die heutzutage weit verbreitet sind. Neben dem Digitalprotokoll DCC und dem Rückmeldekonzept RailCom stammen auch das XpressNet und der RS-Bus von Lenz. In früheren Zeiten war Lenz Lieferant für

allerlei andere Modellbahnhersteller, wie zum Beispiel Märklin und Roco.

Ein Startset in der Baugröße Null liegt ohne Steuergerät bei etwa 700 Euro und ist damit weit entfernt von H0-Startsets der 150-Euro-Klasse. Bei Lenz waren auch Startsets erhältlich, die zusammen mit der hauseigenen Digitalzentrale LZV200 und dem Handregler LH101 ausgeliefert wurden. Mit schamhaften 999 Euro sind diese Sets nur knapp unter der 1.000-Euro-Marke geblieben und hatten gleich noch einen Nachteil: Der für den Betrieb erforderliche Trafo war nicht enthalten. Sicherlich sind diese Sets echte Schnäppchen gewesen, wenn man die Einzelpreise der enthaltenen Komponenten zusammenrechnet. Mit der Kombination aus Preis und fehlendem Trafo waren sie aber denkbar ungeeignet für einen Spontankauf und schnellen Start.

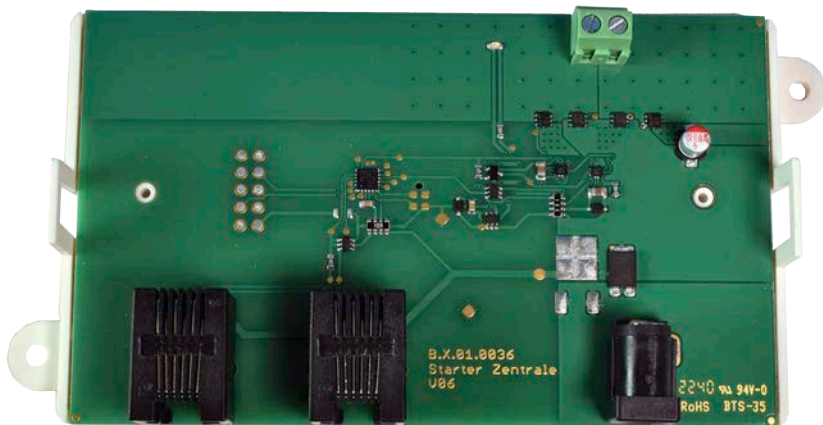
Abgesehen davon: Was will man mit einer vollwertigen Digitalzentrale für den großen Anlagenbetrieb, wenn man nur eine Lok fahren will, bei der schon alles perfekt eingestellt ist. In diese Lücke springt nun das neue Starter-

system für gerade mal 99 Euro. Im Set 60120 finden sich Digitalzentrale, Netzteil, Handregler und dessen Anschlusskabel. Hier zeigt sich schon die erste Kostenoptimierung: Es ist ein sehr preiswertes Modularkabel mit vierpoligem Stecker. In der Zentrale und dem Handregler sind sechspolige Buchsen verbaut, bei denen die äußeren Kontakte unbelegt sind, genau passend zu den vierpoligen Steckern.

Das Netzteil liefert bei einer Spannung von 16 V mindestens 3 Ampere. Für einen Zug in der Lenz-Startpackung reicht das locker aus. Auch ein zweiter Zug sollte kein Problem sein. Bei den modernen Lenz-Konstruktionen sollten sogar drei oder vier Triebfahrzeuge gleichzeitig kein Problem sein.

An der Starterzentrale ist kein Booster-Anschluss vorgesehen. Ob hier noch eine Erweiterungsmöglichkeit zum Anschluss an den Gleis Ausgang kommt, ist derzeit unklar. Neben dem Gleis Ausgang bietet die Starterzentrale nur Anschlüsse für zwei Handregler und das Netzteil. Eine einzelne blaue LED zeigt an, dass die Zentrale mit Strom versorgt





Die Starterzentrale kommt mit einer übersichtlichen Anzahl an Bauteilen aus. Der Prozessor ist von Silicon Labs und wird in vielen Massenprodukten wie zum Beispiel Bügeleisen eingesetzt.

wird. Blinkt diese, so liegt ein Kurzschluss am Gleis vor und muss beseitigt werden.

## DER HANDREGLER

Beim Handregler sind sechs LEDs eingebaut. Zwei gelbe Pfeile zeigen die Fahrtrichtung der gerade gesteuerten Lok an. Gesteuert wird die Lok, deren Loksymbol rot leuchtet. Gewechselt werden kann mit den vier Loktasten auf der rechten Seite. Im Betriebsmodus lassen sich mittels des Tastenblocks in der Mitte die Funktionen F0 bis F9 schalten. Ein kurzer Tastendruck ist das, was er ist: eine Tastfunktion. Macht man das zweimal schnell hintereinander, wird die Funktion dauerhaft aktiviert. Das Ausschalten erfolgt mit nochmaligem Tastendruck.

Der Endlos-Drehregler in der Mitte dient der Geschwindigkeitssteuerung. Durch einen kurzen Druck auf die integrierte Tastfunktion hält die Lok sofort an. Steht die Lok bereits, so wechselt sie die Fahrtrichtung. Drückt man mindestens eine Sekunde lang, wird die Gleisspannung ausgeschaltet. Die Funktionsweise ist hier übrigens genauso wie beim Handregler LH101.

## LOK-ZUORDNUNG

Bei früheren Einfachstzentralen war eine Programmierfunktion üblich, die im NMRA-Standard S9.3.2. als Adress-Only-Mode definiert ist. Lenz hat die Grundidee dieses Verfahrens bei der Starterzentrale aufgegriffen und macht darüber die Zuordnung der Lokdecoder

zu den Tasten 1 bis 4. Zunächst schaltet man durch langes Drücken des Drehreglers die Gleisspannung aus. Dann drückt man die P1- und die P2-Taste gleichzeitig. Jetzt blinken alle Loksymbole. Nun drückt man die Loktaste, unter der man die Lok zukünftig steuern will. Sobald die Lichtfunktion der Lok kurz aktiviert wird, ist der Vorgang abgeschlossen. Die Lok, die der Taste 1 zugeordnet wird, bekommt dabei die DCC-Adresse 7. Für die weiteren Tasten werden die Folgeadressen verwendet.

## WEICHENSTEUERUNG

Mit dem Handregler lassen sich bis zu zehn Weichen schalten. Dies geschieht aus einer Kombination von P1- beziehungsweise P2-Taste und den Tasten 0 bis 9 aus dem großen Tastenblock. Dabei entspricht P1 der einen Weichenlage und P2 der anderen. Zur Bedienung wird zunächst P1 oder P2 gedrückt gehalten und dann eine der Tasten 0 bis 9 bedient, wobei die Taste 0 die Weiche mit der Adresse 10 schaltet.

Die Programmierung der Weichen-Decoder kann nur mittels der Programmier-taster-Methode erfolgen. Dabei wird durch Drücken des Programmier-tasters am Weichendecoder dieser in den Programmiermodus versetzt. Seine neue Adresse wird jene, die vom Handregler als Erstes geschaltet wird.

Eine kleine Besonderheit bei der Weichensteuerung ist die Ansteuerung des Spur-Null-Drehgleises von Lenz. Grundsätzlich wird das Drehgleis wie eine Weiche gesteuert, vorgesehen ist dafür die Adresse 900, die für diesen Zweck zusätz-

Auch der Starter-Handregler kommt mit wenigen Bauteilen aus. Oben befinden sich die Leuchtdioden zur Beleuchtung der Loksymbole und der Richtungspfeile. Das Bussystem ist kein gewöhnliches ExpressNet. Daher sind Starterkomponenten nicht mit dem „großen“ Lenz-Digitalsystem kombinierbar. Wir werden das in einer der nächsten Ausgaben genauer betrachten.



lich zur Adresse 10 von der Taste 0 geschaltet wird. P1 und P2 unterscheiden sich dabei in der Drehrichtung. Solange wie P1/P2 und die 0 gedrückt sind, bewegt sich das Drehgleis weiter. Dieses Verfahren funktioniert so mit dem Drehgleis im Auslieferungszustand. Sollte sich das Drehgleis nicht mehr in diesem Modus befinden, lässt es sich mit einer speziellen Tastenkombination am Handregler des Startersets umprogrammieren.

## STARTER LOHNT SICH

Das Starterset bietet die Möglichkeit, bis zu vier Triebfahrzeuge gleichzeitig zu fahren und 10 Weichen zu stellen. Zum Ausprobieren am Basteltisch, zum Steuern der Teppichanlage und für eine kleine Spur-Null-Anlage im Hobbyraum wird das wohl in den meisten Fällen ausreichen. Mit einem zweiten Handregler für nicht einmal 40 Euro lässt sich sogar komfortabel Betrieb zu zweit machen. Mehr wird ein Starter gar nicht wollen ...

Heiko Herholz

### BEZUGSQUELLE

Starter Digitalset 60120	uvP € 99,00
Starter Handregler 21020	uvP € 39,95
www.digital-plus.de	
erhältlich im Fachhandel	



## Tams Booster B-6

# SYSTEM-BOOSTER

Die Vorstellung und Auslieferung eines neuen Boosters war früher eher unspektakulär, da Geräte dieser Produktgruppe relativ einfach waren und kaum eine besondere Beschreibung benötigten. Tams hat nun mit dem Booster B-6 ein Profigerät vorgestellt, das sich mit seinem BiDiB-Anschluss nahtlos in das aktuelle Tams-Digitalsystem einfügt, aber auch als DCC-Booster für andere Digitalsysteme universell nutzbar ist. Heiko Herholz hat sich diesen Booster etwas genauer angesehen.



Der Booster B-6 bringt eine zweistellige LED-Anzeige mit, die im Betriebsmodus den Stromverbrauch am Gleis Ausgang anzeigt.

Ich kann mich noch an meinen ersten Booster erinnern. Ich habe mir einen sogenannten Spax-Booster gebaut, für den ich im Keller eine Platine mit Eisen-III-Chlorid geätzt habe. Die Bauteile für den Booster haben damals ungefähr 10 Euro gekostet. Der Booster hat zwar grundsätzlich ganz gut funktioniert, hatte aber eine lausige Signalqualität und war daher nicht zum Einsatz mit allen Decodern geeignet. Geld sparen beim Booster ist Geld sparen an der falschen Stelle, denn im Anlagenbetrieb ist der Booster als Bindeglied am Gleis zwischen Digitalsystem und Decoder

das wichtigste Element. Daher sind hier ein paar Euros mehr gut investiert.

## MIT NETZTEIL

Der neue Booster B-6 von Tams kommt einsatzfertig aus der Schachtel. Wie inzwischen auch bei anderen Herstellern üblich, ist hier das benötigte Netzteil gleich im Lieferumfang. Booster und Netzteil liefern zusammen bis zu 6 Ampere Strom am Gleis Ausgang des Boosters, wobei sich der Strom zwischen 2 und 6 Ampere in 1-Ampere-Schritten einstellen lässt. Ebenfalls einstellbar ist

die Ausgangsspannung. Diese lässt sich in 1-Volt-Schritten zwischen 8 und 22 Volt regulieren. Der Booster ist damit für alle Baugrößen einsetzbar. Außerdem gehört er zu den wenigen Geräten, bei denen die Ausgangsspannung echt geregelt ist. Bei der Mehrzahl der Geräte am Markt ist die Ausgangsspannung abhängig von der Eingangsspannung, was zu etwas ungenauen Spannungseinstellungen am Gleis führen kann.

Der Booster ist vor allem für den DCC-Betrieb gedacht, er verstärkt aber auch Gleissignale im MM- und mfx-Format. Der Anschluss kann wahlweise über die

Ein aktuelles Tams-Familienbild. Der neue Booster B6 ist links im Bild und per BiDiB mit der Digitalzentrale mc<sup>2</sup> ganz rechts verbunden. An den Booster ist der Power-Splitter (Mitte) angeschlossen. Dieser teilt die 6 Ampere Ausgangsstrom des Boosters hier in dreimal 2 Ampere auf. Möglich wäre auch eine Aufteilung in zweimal 3 Ampere.







Die RGB-LEDs in der mc² und dem Booster geben Auskunft über den Status der Geräte. Ist alles grün, liegt Spannung am Gleis an.



Hier gibt die Zentrale kein Gleissignal aus. Der Gleisausgang des Boosters ist zwar eingeschaltet, gibt aber nichts aus, da die Zentrale kein Gleissignal liefert.



Hier liefert die Digitalzentrale ein Gleissignal, aber der Booster ist ausgeschaltet und gibt daher kein Signal am Gleisanschluss aus.

CDE-Booster-Schnittstelle oder per BiDiB erfolgen. Letzteres ist zu bevorzugen. Der Booster ist damit die ideale Ergänzung zur Tams-Digitalzentrale mc² und fügt sich hier nahtlos in das System ein. Über die BiDiB-Schnittstelle erfolgt nicht nur die Versorgung des Boosters mit den erforderlichen Gleisdaten, hierüber laufen auch alle anderen Informationen.

Neben Daten zum Booster-Status werden hier zudem die RailCom-Daten übertragen, die der globale RailCom-Detektor des Boosters lesen kann. Außerdem lassen sich über die BiDiB-Schnittstelle alle Einstellarbeiten am Booster komplett am PC erledigen. Über die Schnittstelle läuft auch das Einspielen von Firmware-Updates. Bereits angekündigt ist ein Update für die automatische Decoder-Anmeldung DCC-A gemäß der RailCommunity-Norm RCN-218. Der Booster hält sich übrigens an alle erforderlichen RailCom-

munity-Normen. Neben der RCN-218 wird beispielsweise auch die RCN-217 eingehalten, die das RailCom-Verfahren und die Funktionsweise des globalen RailCom-Detektors beschreibt.

Darüber hinaus unterstützt der Booster auch die RCN-226 zur Konfiguration adressloser Geräte. Mittels dieses Verfahrens sind alle Einstellungen am Booster möglich, wenn dieser an einer DCC-Zentrale ohne BiDiB-Funktion betrieben wird. Genutzt wird dabei die Hauptgleisprogrammierung (POM) für Lokdecoder. Auf einer beliebigen Lokadresse werden Konfigurationsbefehle an CV7 geschrieben. CV7 ist im Normalfall nicht beschreibbar. Daher muss man keine Angst haben, bei den Einstellarbeiten am Booster versehentlich einen Lokdecoder umzukonfigurieren.

Noch relativ selten wird von Boostern die RCN-530 unterstützt. Diese behandelt ein Verfahren zum sogenannten Inrush-Current. Gemeint ist damit der

erhöhte Strombedarf von PowerPacks und Sounddecodern direkt nach dem Einschalten. Der B-6 unterstützt dieses Verfahren und bietet außerdem eine einstellbare Inrush-Zeit, sodass man auch Anpassungen für einige besonders stromhungrige Triebfahrzeuge aus US-Produktion machen kann.

Etliche andere Dinge lassen sich ebenfalls einstellen. Das Wichtigste ist hier sicherlich das Kurzschlussverhalten. So kann man beispielsweise eine automatische Wiedereinschaltung konfigurieren, so wie es bei Modulanlagen wie im FREMO gebraucht wird.

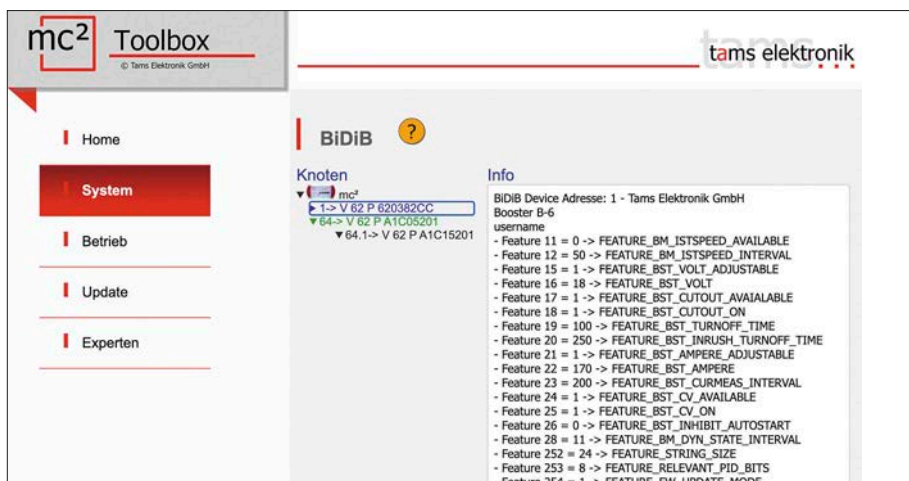
Der B-6 bietet aber auch für Anlagenbetreiber mit PC-Steuerung alle möglichen Features. Neben der vollen Integration über BiDiB in die jeweilige Steuerungssoftware ist auch ein Watchdog aktivierbar, der auf regelmäßige Weichenstellbefehle einer konfigurierbaren Adresse lauscht. Bleiben diese aus, wird der Wachhund aktiv und schaltet den Gleisausgang aus. So kann effektiv das große Chaos verhindert werden, wenn der PC mit der Steuerungssoftware abstürzt.

Tams zeigt mit dem Booster B-6, wie leistungsfähig und innovativ ein moderner Booster sein kann. Dabei werden alle erdenklichen Anwendungsbereiche abgedeckt – von der Z-Anlage bis zur Gartenbahn und von der Modulanlage bis zur Automatanlage mit PC-Steuerung.

Heiko Herholz

Der Booster B-6 integriert sich nahtlos in jedes BiDiB-System. Hier hängt er im BiDiB-Baum an der mc² und zeigt seine Feature-Liste.

Alle Fotos: Heiko Herholz



#### BEZUGSQUELLE

Booster B-6  
www.tams-online.de  
erhältlich im Fachhandel

uvP € 229,00



## Handregler MX33FU und Android-App von ZIMO

## GUI-DESIGN

Der Handregler MX33 ist von ZIMO schon lange Zeit angekündigt. Nachdem im Herbst letzten Jahres funktionsfähige Exemplare auf ZIMO-Messeständen zu sehen waren, konnten Hans-Jürgen Götz und Heiko Herholz jetzt erste Exemplare ergattern und zusammen mit der neuen ZIMO-App einem Funktions-test unterziehen.



Der neue Handregler MX33 und die neue App kommunizieren drahtlos mit der Zentrale MX10.  
Foto: Hans-Jürgen Götz

ZIMOS Digitalsystem war schon immer etwas anders als die Angebote der Mitbewerber. Das liegt unter anderem daran, dass ZIMO Mehrzugsteuerungen und Digitalsysteme schon seit fast 45 Jahren anbietet. Lange Zeit gab es sogar ein eigenes ZIMO-Digitalformat am Gleis. Seit Ende der 90er-Jahre setzt aber auch ZIMO auf das Digitalformat DCC. Besonders engagiert ist ZIMO bei der Rückmeldetechnik RailCom, die auch bei den neuesten ZIMO-Entwicklungen eine große Rolle spielt.

Der neue Handregler MX33 bringt mit der leicht geschwungenen Gehäuseform und der blauen Gehäusefarbe Design-Elemente der Vorgängergeräte MX31 und MX32 mit und lässt sich damit schnell als ZIMO-Gerät identifizieren. Mit 2,8 Zoll ist das Display des neuen Handreglers nochmal etwas größer geworden und bedingt daher im oberen Bereich ein größeres und damit etwas ungewöhnliches Gehäuse. ZIMO selbst bezeichnet das Gerät übrigens als Fahrpult und geht neben dem Einsatz als Handregler auch von einem Einsatz als Tischgerät aus.

Das vollfarbige Grafik-Display ist mit einem kapazitivem Multi-Touch-Feld ausgestattet, das die von Smartphones bekannten Möglichkeiten wie Wischen und die Benutzung mehrerer Finger

gleichzeitig ermöglicht. Auch bei den Tasten gibt es Neuerungen. Für die Ost-West-Funktion ist nun eine eigene Taste vorgesehen. Außerdem sind in den Tasten RGB-LEDs verbaut, die es ermöglichen, Betriebszustände über differenzierte Farbabstufungen darzustellen.

ZIMO hat im Digitalsystem unterschiedliche Stopp-Modi vorgesehen. Daher ist der neue Handregler jetzt mit zwei Stopp-Tasten ausgestattet. Bedingt durch die andere Gehäusebauform ist die seitliche Scrolltaste jetzt anders angeordnet und die Funktionalität der bisherigen Wipp-Tasten in einen leichter zu beherrschenden Taster gewandert.

Natürlich hat ZIMO auch einen neuen und wesentlich leistungsfähigeren Prozessor verwendet. Die interne Speicherkapazität ist von 4 GB auf 32 GB angestiegen. ZIMO verwendet hier übrigens eine handelsübliche SD-Karte. Die derzeitige Speicherausnutzung gibt ZIMO mit 25 % an, sodass noch viel Platz für zukünftige Erweiterungen ist.

## ZWEI VERSIONEN

Das MX33 wird in zwei Versionen angeboten. Die etwas preiswertere Kabel-Variante lässt sich direkt am CAN-Bus der ZIMO-Zentralen MX10 und MX10EC betreiben. Auch ein Einsatz an

der CAN-Bus-Buchse der schwarzen Z21-Zentralen von Roco ist möglich. Beim MX33 verwendet ZIMO achtpolige Modularbuchsen. Dies hat den Vorteil, dass direkte Verbindungskabel zu den achtpoligen CAN-Bus-Buchsen an der MX10 verwendet werden können. Beim bisherigen Handregler MX32 wurden sechspolige Buchsen verwendet, was in den meisten Fällen den Einsatz eines Adapterkabels erforderte.

Direkt neben den CAN-Bus-Buchsen befindet sich am MX33 eine USB-C-

*Bei der neuen ZIMO-Handreglergeneration kommen achtpolige Modularbuchsen für die einfache ZIMO-CAN 2-Verkabelung zum Einsatz. Dank USB-C-Buchse lassen sich MX33-Handregler komfortabel und einfach vom USB-Stick aus updaten. Die Antenne kann bei Bedarf gegen ein empfangsstärkeres Modell getauscht werden.*

Foto: Heiko Herholz





Buchse. Diese ist für den Anschluss eines USB-Sticks gedacht, der zunächst vor allem für das Einspielen von Firmware-Updates zum Einsatz kommt. Dafür wird an einem PC die entsprechende Datei auf den USB-Stick kopiert und dieser in das MX33 eingesteckt. Anschließend öffnet sich ein Fenster mit einem Auswahl-Menü, in dem das Update gestartet werden kann. Während des Updates werden unter anderem zahlreiche Lok- und Funktionssymbole auf den Handregler kopiert. Der Vorgang dauert daher tatsächlich einige Zeit. Als kleine Statuskontrolle werden die kopierten Symbole jeweils ganz kurz oben links auf dem Display eingeblendet.

Die Variante MX33Fu ist für den Funkbetrieb ausgestattet und bringt daher einen Antennenanschluss auf der Rückseite und eine kleine Schraubantenne mit. Bei Bedarf lässt sich die Sende-/Empfangsleistung mit einer größeren Antenne aus dem ZIMO-Zubehörprogramm erhöhen.

Der integrierte Lithiumionen-Akku hat eine Kapazität von 1.800 mAh. Dies entspricht in etwa der Kapazität des iPhone 8. Im MX33 reicht das für etliche Stunden drahtlosen Modellbahnbetriebs aus. ZIMO benutzt robusten 2,4-GHz-MiWi-Funk und erreicht damit praxistaugliche Werte sowohl im Anlagenbetrieb als auch im Garten.

Die Bedienung von ZIMO-Fahrpulten ist etwas anders, als wir Modellbahner es gemeinhin gewöhnt sind. Bei der Be-



Die ZIMO-Android-App und der MX33 links stellen den neuesten Stand der ZIMO-Technik dar und sind von der Bedienphilosophie her die logische Fortsetzung der älteren Handregler auf der rechten Seite.

dienphilosophie bleibt ZIMO sich selbst treu. Wer einmal die ZIMO-Bedienung verstanden hat, kommt auch mit dem neuen Handregler sofort klar.

## GUI-ÜBERMITTLUNG

Besondere Neuerung beim MX33 ist die sogenannte GUI-Übermittlung. GUI steht für „Graphical User Interface“ und meint die Bedienoberfläche auf dem Display des MX33. Um eine einheitliche Darstellung auf allen Geräten zu erreichen, speichert ZIMO die dafür erforderlichen Informationen im Decoder.

Die Übermittlung der Daten an das Digitalsystem erfolgt dabei mit der RailCom-Technik. ZIMO benutzt hierbei zwei Verfahren: Das bei der RailCommunity in der RCN-218 genormte Verfahren kommt zum Einsatz für die

automatische Anmeldung eines neu auf dem Gleis aufgestellten Fahrzeugs an die Digitalzentrale MX10. Hierbei werden auch schon gleich jede Menge Decoderdaten gelesen und für Steuerungsaufgaben bereitgestellt. Die Technik basiert auf dem in der RCN-217 genormten RailCom-Verfahren.

ZIMO lädt zusätzliche Grafik-Daten wie das Bild einer Lok aus dem Decoder. Zum Einsatz kommen hier Nachrichten im RailCom-Kanal 2 mit der ID 13 und 36 Bit Nutzdaten-Inhalt. Durch die hohe Geschwindigkeit des RailCom-Systems fällt der geringe Nutzdateninhalt nicht so sehr ins Gewicht, die Daten werden in wenigen Augenblicken gelesen. Eine neue Lok, die auf derartige Weise automatisch angemeldet wurde, ruft man auf dem MX33 auf, indem man erst die A- und dann die TP-Taste drückt. Anschließend kann man die GUI aus dem Decoder laden, indem man mit der M-Taste das Menü aufmacht und dort „GUI aus Decoder laden“ auswählt. Der Ladevorgang geht recht flott. Man kann ihn dadurch beobachten, dass die Funktionsicons an den Stellen eingesetzt werden, an denen im Display bisher nur die Funktionsnummern gezeigt wurden.

Die automatische Anmeldung gemäß RCN-218 wird auch DCC-A genannt und soll genauso mit Decodern anderer Hersteller funktionieren. Ein Vergleichstest mit Decodern anderer Hersteller fehlt hier allerdings noch, da die Serienfertigung passender Decoder bei Tams erst anläuft. Neben Tams und ZIMO haben auch weitere Decoderhersteller wie ESU und Uhlenbrock die Unterstützung des Verfahrens geplant.



Die GUI einer neuen Lok kann direkt aus dem Decoder geladen und dann in der MX10 gespeichert werden. Sie kann von dort dann auch in andere Fahrpulte oder in die ZIMO-App geladen werden. Fotos (3): Hans-Jürgen Götz

Beim direkten Laden der GUI kann man mit einem flotten Auge verfolgen, wie nacheinander die Funktionssymbole auf dem Display der MX33 erscheinen, bis dann – so wie hier – die komplette GUI geladen ist.





## VON OST NACH WEST

Eine weitere ZIMO-Spezialität ist das Ost-West-Verfahren. Hierbei wird eine Anlagenseite als Ost und die andere als West definiert. Auf dem MX33 befindet sich eine West-Ost-Taste. Drückt man hier auf Ost, dann fährt die Lok immer in die Richtung, die als Ost definiert wurde. Das gilt natürlich auch für West und die andere Anlagenseite. Dabei ist es völlig egal, wie die Lok auf der Anlage ausgerichtet ist. Es wird automatisch immer die korrekte Richtung ausgewählt. Der Decoder bekommt dafür einen speziellen Richtungsbeefehl per DCC übermittelt und kann dann anhand der Phasenlage des Schienensignals die Aufgleisrichtung ermitteln und die gewünschte Richtung auswählen.

Der Decoder übermittelt die tatsächliche Fahrtrichtung anschließend per RailCom zurück an das MX10 und das MX33. Auf Letzterem wird dann durch RGB-LEDs sowohl die West-Ost-Richtung als auch die Vor-Rück-Richtung

angezeigt. So weiß man nicht nur, in welche Richtung die Lok fährt, sondern auch gleich in welcher Ausrichtung die Lok aufgegleist ist. Gerade bei ausufernden Anlagen und dem Einsatz von Schleppender-Dampfloks ist diese Information sehr wertvoll und hilfreich.

Das Ost-West-Verfahren existiert tatsächlich schon einige Zeit und hat auch bereits mit dem Handregler MX32 sehr gut funktioniert. Allerdings war hier die Bedienung nicht so eingängig, da keine eigenen Tasten und LEDs für das Verfahren existierten.

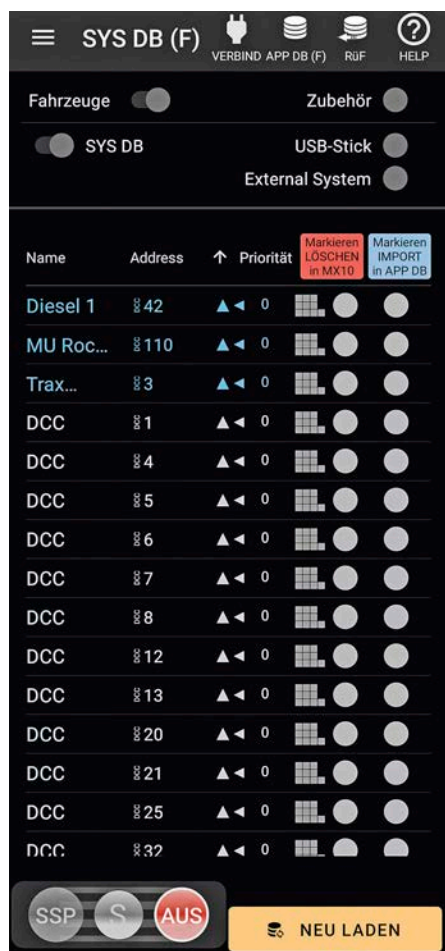
## ZIMO-APP

Bei einer Digitalzentrale mit Netzwerkanschluss wie der ZIMO MX10 kommt schnell der Wunsch nach einer Bedienung mit Mobilgeräten wie Smartphones und Tablets auf. Da die MX10 unter anderem auch das Z21-Netzwerkprotokoll unterstützt, lässt sich hier natürlich auch die Z21-App einsetzen. Das geht ganz gut, hat aber einen kleinen Haken:

Wer ansonsten mit den ZIMO-Handreglern der MX3x-Serie arbeitet, muss sich bei der Bedienung umstellen, da die Konzepte komplett anders sind. Auch werden ZIMO-Spezialitäten wie die MAN-Taste zur Freigabe des Rangiermodus in HLU-Bereichen von der Z21-App nicht unterstützt.

ZIMO hat daher mit der Entwicklung einer eigenen App begonnen, die als öffentlicher Beta-Test auf den ZIMO-Seiten zum Download bereitsteht. Die Datei hat die Endung .apk und lässt sich grundsätzlich auf jedem Android-Mobiltelefon mit halbwegs aktuellem Betriebssystem installieren.

Allerdings ist aus Sicherheitsgründen üblicherweise das direkte Installieren von apk-Dateien verboten. Je nach Android-Version gibt es unterschiedliche Wege, das zu umgehen. Meistens ist es möglich, die Datei mit dem Browser in einen Ordner auf das Telefon zu laden und anschließend mit dem Dateimanager zu installieren. Sollte dies nicht gehen, muss man in den Systemeinstel-



Mit der ZIMO-App lässt sich die Liste der gespeicherten Triebfahrzeuge aus der MX10 auslesen und zur Steuerung in die Datenbank der App übernehmen.

Wer sich mit ZIMO-Handreglern auskennt, braucht keine Einweisung zur Benutzung der App. Die Bedienoberfläche wird so angezeigt, wie sie in der MX10 gespeichert ist.

Beim Verbinden der App mit dem MX10 muss die IP-Adresse der Zentrale angegeben werden. Ist die Verbindung hergestellt, zeigt die App den aktuellen Displayinhalt der Zentrale an. Eine praktische Idee für Diagnosezwecke, da die Zentrale ja im Anlagenbetrieb nicht unbedingt direkt zugänglich ist.

Screenshots (3): Heiko Herholz





lungen im Apps-Menü unter „Spezieller Zugriff“ dem Dateimanager die Rechte für das Installieren von Apps erteilen. Ist die App installiert und gestartet, muss eine Netzwerkverbindung zur MX10 aufgebaut werden. Ich nehme dafür gerne einen Roco-Router aus geplünderten Startpackungen. Der Vorteil ist, dass die IP-Bereiche von MX10 und Roco-Router ab Werk zueinander passen. Das Smartphone muss dann nur in

*Für die WLAN-Anbindung der ZIMO-Zentrale MX10 bietet es sich an, einen Roco-Router zu verwenden, da hier die IP-Bereiche korrekt eingestellt sind.*



das WLAN dieses Routers gebracht und die App gestartet werden. Hier muss man unter „Verbindungen“ die IP der MX10 eingeben. Ab Werk ist das 192.168.0.145. Anschließend lädt die App die Fahrzeugliste aus der MX10.

Hier kann man dann Fahrzeuge auswählen und die Datenbank der ZIMO-App kopieren. Anschließend stehen die Loks direkt zur Steuerung bereit. Der Clou dabei ist, dass die Bedienoberflä-

*Am Display der MX10 lässt sich die IP-Adresse ablesen und mit den dort vorhandenen Tasten verändern.*

*Fotos (2): Heiko Herholz*



che exakt genauso ist, wie auf dem Display des MX33. Hat man GUI-Daten aus einem Decoder geladen und im MX10 gespeichert, stehen diese nun auch der ZIMO-App zur Verfügung.

ZIMO-Kunden sind es gewöhnt, immer mal etwas auf neue Produkte zu warten. Sie werden dafür mit Features und Möglichkeiten belohnt, die andere Systeme nicht bieten. Besonders erfreulich ist die Unterstützung des DCC-Anmeldeverfahrens gemäß RCN-218 durch ZIMO. Ich hoffe, dass die Implementierung bei allen Herstellern normkonform erfolgt, sodass hier ein interoperables Verfahren entsteht.

*Heiko Herholz*

#### BEZUGSQUELLE

MX33	uvP € 490,00
MX33FU	uvP € 560,00
www.zimo.at	
erhältlich im Fachhandel	
ZIMO App	kostenlos
<a href="http://www.zimo.at/web2010/products/zimo-app-vorabversion.htm">http://www.zimo.at/web2010/products/zimo-app-vorabversion.htm</a>	



— Anzeige —

# Intellibox 2neo

## Das Multiprotokoll Digitalsystem



# Mit mfx<sup>®</sup> und WLAN

MIT SCHALTNETZTEIL



**Uhlenbrock**  
digital

Uhlenbrock Elektronik GmbH  
Mercatorstr. 6  
46244 Bottrop

Tel. 02045-85830  
[www.uhlenbrock.de](http://www.uhlenbrock.de)



## Marktüberblick Zubehördecoder

# BUTTER + BROTT- DECODER

Das Schalten einer Weiche gehört zu den zentralen Aufgaben eines Digitalsystems. Entsprechend groß und unübersichtlich ist das Angebot. In dieser DiMo geben wir einen Überblick zu Decodern, die magnetisch und motorisch angetriebene Weichen bzw. Signale schalten können.



Der Markt hält eine große Auswahl an Zubehördecodern bereit.  
Foto+Tabellen: Heiko Herholz

**K**lassische Weichenantriebe für Modellbahnen kennt vermutlich jeder. Diese werden als Magnetantriebe oder Doppelspulantriebe bezeichnet und sind üblicherweise so konzipiert, dass sie seitlich an die Weiche gesteckt werden können. Die Stellbewegung wird hier durch zwei Elektromagneten erzeugt, die abwechselnd eingeschaltet sind. Eine detaillierte Beschreibung des Verfahrens geben wir in dieser Ausgabe auf den Seiten 80 und 81.

Der Anschluss dieser Antriebe erfolgt im Normalfall über eine dreiadrigte Leitung: Je eine Litze für jede Elektromagnetspule und einen gemeinsamen Rückleiter. Dazu passende Decoder sind oft mit einem dreipoligen Anschlussklemmenblock je Weiche ausgestattet.

In früheren Zeiten war es erforderlich steuerungstechnisch dafür zu sorgen, dass die elektrischen Spulen der Magnetantriebe nicht zu lange vom Strom durchflossen werden, damit es nicht zur Überhitzung und in der Folge zum Durchbrennen und zur Zerstörung der Antriebe kommt. Dafür gibt es mehrere Mechanismen, sowohl in den Decodern als auch im Digitalsystem. Wer ältere

Weichenantriebe ohne Endabschaltung benutzt, sollte darauf achten, dass Decoder zum Einsatz kommen, die eine Impulssteuerung vornehmen. Decoder, die vom Hersteller „Magnetartikeldecoder“ genannt werden, arbeiten in der Regel mit diesem Verfahren. Es lohnt sich in jedem Fall, vor der Anschaffung die Bedienungsanleitung zu lesen, die fast immer auf den Internetseiten des Herstellers bereitsteht.

Magnetantriebe sind heutzutage im Normalfall mit einem mechanisch integrierten Endabschalter ausgestattet, der dafür sorgt, dass der Stromfluss durch die Spulen unterbrochen wird. Das Restrisiko besteht hier darin, dass für die Funktion dieses Mechanismus der Antrieb die Endlage erreichen muss.

Seit etlichen Jahren sind motorische Antriebe recht beliebt. Sie ermöglichen meistens einen nahezu vorbildgerechten Stellvorgang der Weichenzungen und werden bevorzugt für die Unterflurmontage eingesetzt. Hier gibt es eine Vielzahl von Typen, die unterschiedliche Ansteuerungen erwarten. Klassische Motorantriebe werden mit einer Gleichspannung angesteuert, die

zum Wechsel der Weichenlage umgepolt wird. Neben speziell dafür vorgesehenen Decodern lässt sich dies auch erreichen, indem bei Decodern mit Wechselspannungsausgang jeweils eine Diode in die beiden Zuleitungen zum Antrieb eingebaut wird. Wichtig ist dabei, dass die Impulsdauer für den Stellvorgang des Antriebs ausreicht. Die Impulsdauer sollte daher im Idealfall einstellbar sein. Auch hier hilft ein Blick in die Bedienungsanleitung.

Einige motorische Antriebe (vor allem aus amerikanischer Fertigung) erwarten eine dauerhaft anliegende Spannung. Diese kann man gut mit Schaltdecodern ansteuern, die zwei Umschalter bieten.

Darüber hinaus gibt es motorische Antriebe, die sich genauso ansteuern lassen wie Magnetantriebe. Hier hilft bei der Decoderauswahl oft auch ein Blick in die Anleitung des Antriebs.

Mit Servos lassen sich natürlich auch Weichen ansteuern. Die dafür erforderlichen Decoder werden wir in der nächsten Ausgabe gesondert betrachten.

Wir haben uns hier auf Decoder beschränkt, die am Gleisaustritt der Digi-



talzentrale betrieben werden, also Decoder, die DCC, MM oder mfx verstehen. Selectrix fällt dabei raus, da in diesem System stationäre Decoder nur per Buskabel angeschlossen werden. Ebenfalls weggelassen haben wir Decoder, die mechanisch so aufgebaut sind, dass sie direkt in Weichen von Bettungsgleisen eingebaut werden. Auch hier werden wir einen Überblick im nächsten Heft geben.

## RCN-213

Die Decoderansteuerung mit dem DCC-Protokoll hat ein paar Besonderheiten, die vor allem historisch gewachsen sind. So gab es lange Zeit eine unterschiedliche Interpretation der Adressnummerierung. Diese ist erst mit dem Erscheinen der RCN-213 bei der RailCommunity vereinheitlicht worden. Das einfache Zubehördecoderformat im DCC-Protokoll war schon immer für die Ansteuerung von Weichen vorge-

sehen. Daher lassen sich unter einer Adresse jeweils zwei Ausgänge steuern. Diese können auf der Protokollebene unabhängig voneinander aktiviert und deaktiviert werden. Das benötigt man zum Beispiel, wenn man Entkupplungsgeleise oder einfache Beleuchtungen schalten will. Viele Magnetdecoder lassen sich entsprechend einstellen.

Bei einfacher Beleuchtung und einfachen Licht-Signalbildern wie Hpo/Hp1/Hp2 wird ein Dauerstrom benötigt. Dies ist mit etlichen Magnetdecodern möglich, wenn sich die Impulsdauer auf unendlich einstellen lässt. Mit Schaltdecodern sind diese Ansteuerungen immer möglich.

Die RCN-213 definiert zusätzlich ein erweitertes Zubehördecoderformat, das auch DCCext genannt wird. Hier wird ein zusätzliches Byte übertragen, mit

dem weitere Informationen möglich sind. Für Signaldecoder lassen sich so unter einer Adresse 256 unterschiedliche Signalbilder übertragen.

Für einfache Weichendecoder ist es mit diesem Verfahren möglich, eine Schaltzeit in 100-Millisekunden-Schritten zu übertragen. Das Verfahren ist noch vergleichsweise jung und wird erst von wenigen Zentralen und Decodern unterstützt.

Auf den folgenden Seiten geben wir einen tabellarischen Überblick zu den wichtigsten aktuellen Decodern. Leider konnten wir aus Platzgründen nicht bei allen Herstellern das komplette Lieferprogramm darstellen und mussten zudem auf Selbstbaulösungen verzichten.

Eine Liste mit Links zu den Herstellerseiten stellen wir im Internet bereit.

Heiko Herholz

### LINKS ZUM ARTIKEL

<https://dimo.vgbahn.de/2023Heft3/decoder/linkliste.html>

— Anzeige —

# Reduce 2 the Max - alles drin:

Weniger ist manchmal mehr.

Braucht die (Modellbahn-)welt noch ein Set? Antwort: Ja! Stellen Sie sich vor, Sie haben nicht endlos viel Platz, können nur eine kleine Spur Null Anlage bauen, vielleicht nur gelegentlich als „Teppichbahn“. Und Sie besitzen gerade mal vier Loks/Züge. Brauchen Sie da wirklich eine ausgewachsene Digital-Zentrale mit allen möglichen Möglichkeiten?

Oder genügt Ihnen eine, die maximal vier Loks/Züge steuern kann und maximal 10 Funktionen je Lok und bis zu 10 Weichen/Signale?

Wunderbar, dann haben wir jetzt genau das Richtige für Sie: das **Starter Digital SET**, eine kleine DCC-Zentrale mit einem STARTER-Handregler. Ein zweiter STARTER-Handregler kann zusätzlich angeschlossen werden. Ganz schön viel mehr zu einem wirklich budgetchonenden Preis.

Ausführliche Information:  
[www.lenz-elektronik.de/starter](http://www.lenz-elektronik.de/starter)





	Decoderwerk 30403	Decoderwerk 30802	Decoderwerk 40403	Decoderwerk 40802
Gleisprotokolle	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM
Typ	Magnetartikel	Magnetartikel	Motoren	Motoren
Ausgänge	8	16	8	16
Anzahl Magnetantriebe	4	8		
Anzahl Motorantriebe			4	8
Strombelastbarkeit	2 A	2 A	2 A	2A
Adressierung	einzel	einzel	einzel	einzel
Programmierverfahren	Taster / CV	Taster / CV	Taster / CV	Taster / CV
Rückmeldung				
Stromversorgung	Digitalsystem / extern	Digitalsystem / extern	Digitalsystem / extern	Digitalsystem / extern
Bemerkungen				
Preis uvP	€ 25,00	€ 35,00	€ 30,00	€ 30,00

	Digitrax DS52	Dietz DWD 09	Dietz DWD X1	ESU SwitchPilot 3 Plus
Gleisprotokolle	DCC	DCC	DCC	DCC, MM
Typ	Magnetartikel / Motoren	Magnetartikel / Motoren	Magnetartikel / Motoren	Magnetartikel
Ausgänge	4	12	2	16
Anzahl Magnetantriebe	2	6	1	8
Anzahl Motorantriebe	2	6	1	
Strombelastbarkeit		1 A	1 A	1,5 A
Adressierung	einzel	einzel	einzel	fortlaufend
Programmierverfahren	Jumper	CV	CV	CV / Display + Taster
Rückmeldung				RailCom
Stromversorgung	Digitalsystem	Digitalsystem	Digitalsystem	Digitalsystem / extern
Bemerkungen		Ansch. für Licht + Taster	3 Lichtausgänge	
Preis uvP	\$ 28,00	€ 89,90	€ 47,50	€ 71,99

	ESU SwitchPilot 3	Kühn WD10	Lenz LS150	Lokstoredigital LoDi-83-AC
Gleisprotokolle	DCC, MM	DCC, MM	DCC	DCC
Typ		Magnetartikel	Magnetartikel / Motoren	Magnetartikel / Motoren
Ausgänge	8	16	12	8
Anzahl Magnetantriebe	4	8	6	4
Anzahl Motorantriebe			6	4
Strombelastbarkeit	1,5 A	1 A	1 A (kurzzeitig 3 A)	1 A
Adressierung	fortlaufend	in 2 Gruppen	fortlaufend / einzeln	fortlaufend
Programmierverfahren	CV / Display + Taster	Taster / POM	Taster	Taster / CV
Rückmeldung	RailCom			
Stromversorgung	Digitalsystem / extern	Digitalsystem / extern	extern	extern
Bemerkungen				
Preis uvP	€ 43,49	€ 37,90	€ 64,75	€ 48,90

Der Decoder LS100 von Lenz ist nicht mehr erhältlich. Das Nachfolgemodell LS101 ist bereits angekündigt und wird ebenso wie der Vorgänger vier Weichen ansteuern und Rückmeldungen per RS-Bus übertragen. Die weiteren Details sind derzeit noch unbekannt.



	Lokstoredigital LoDi-84	Massoth Schaltdecoder 4 K II	Märklin m 83	Märklin m 84
Gleisprotokolle	DCC, MM	DCC	DCC, MM, mfx	DCC, MM, mfx
Typ	Schaltdecoder	Magnetartikel / Motoren	Magnetartikel	Schaltdecoder
Ausgänge	4 Umschalter	8	8	4 Umschalter
Anzahl Magnetantriebe		4	4	
Anzahl Motorantriebe		4		
Strombelastbarkeit	4 A	1,5 A	3 A	
Adressierung		fortlaufend	fortlaufend	fortlaufend
Programmierverfahren	Taster / CV	CV	Codierschalter / CV	Codierschalter / CV
Rückmeldung	RailCom		mfx	mfx
Stromversorgung	Digitalsystem / extern	Digitalsystem	Digitalsystem / extern	Digitalsystem / extern
Bemerkungen		8 Eingänge		8 Eingänge
Preis uvP	€ 57,90	€ 72,90	€ 99,99	€ 99,99

	MD AKW	MD USD	mktw MultiRelais8x	mktw MultiAcOut8x
Gleisprotokolle	DCC	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM
Typ	Magnetartikel / Motoren	Schaltdecoder	Schaltdecoder	Magnetartikel
Ausgänge	16	6	8	16
Anzahl Magnetantriebe	8			8
Anzahl Motorantriebe	8			
Strombelastbarkeit			8 A	1 A (kurzzeitig 5A)
Adressierung	einzeln	einzeln	einzeln	einzeln
Programmierverfahren	CV, POM	Taster, CV, POM	Taster / PC-Software	Taster, PC-Software
Rückmeldung				
Stromversorgung	Digitalsystem	Digitalsystem	Digitalsystem / extern	Digitalsystem / extern
Bemerkungen	Dreiwegweichen	zahlreiche Effekte	RS-232-Schnittstelle	
Preis uvP	€ 65,00	€ 20,00	€ 56,60	€ 56,60

— Anzeige —



## SMARTCONTROL wlan



Das neue kabellose PIKO SmartControl<sub>wlan</sub> erlaubt maximale Flexibilität auf der Anlage. Dank ergonomisch geformtem Handregler und übersichtlicher Menüführung auf dem Farbdisplay steuern Sie Ihre Gleichstrom-Anlage so intuitiv und einfach wie noch nie.



55821 PIKO SmartControl<sub>wlan</sub> Set  
55823 PIKO SmartController<sub>wlan</sub>

249,00 €\*  
130,00 €\*  
\* Unverbindlich empfohlener Verkaufspreis

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





	PIKO 55030	PIKO 55031	QDECODER ZA2-16N	QDECODER ZA1-16N /- MINI
Gleisprotokolle	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM	DCC, MM
Typ	Magnetartikel	Schaltdecoder	Magnetartikel / Motoren	Magnetartikel
Ausgänge	4	2 Umschalter	16	16
Anzahl Magnetantriebe	2		8	8
Anzahl Motorantriebe			8	
Strombelastbarkeit	2 A	1 A	2 A (4 A kurzzeitig)	2 A (4 A kurzzeitig)
Adressierung	einzeln	einzeln	einzeln	einzeln
Programmierverfahren	Taster	Taster	Taster / CV	Taster / CV
Rückmeldung				
Stromversorgung	Digitalsystem	Digitalsystem	Digitalsystem / extern	Digitalsystem / extern
Bemerkungen				
Preis uvP	€ 28,99	€ 40,99	ab € 64,95	mini ab € 44,95

	ROCO 10836	TCS BSM-1 / BSM-2	Tams WD 34	Tams WD 34.2
Gleisprotokolle	DCC	DCC	DCC, MM	DCC, MM
Typ	Magnetartikel	Magnetartikel	Magnetartikel	Magnetartikel
Ausgänge	16	BSM-1: 2 / BSM-2: 4	8	8
Anzahl Magnetantriebe	8	BSM-1: 1 / BSM-2: 2	4	4
Anzahl Motorantriebe				
Strombelastbarkeit	2 A	1,5 A	1 A	1 A
Adressierung	in zwei Blöcken		fortlaufend	fortlaufend
Programmierverfahren	Taster / POM zLink	Taster	Taster / CV	Taster / CV
Rückmeldung	RailCom		RailCom	RailCom
Stromversorgung	Digitalsystem / extern	Digitalsystem / extern	Digitalsystem / extern	Digitalsystem / extern
Bemerkungen	DCCext Steuerung über zLink		Bausatz	Adressierung über Lok- adressen möglich
Preis uvP	€ 99,90	\$ 14,95	ab € 44,95	ab € 44,95

	Tams WD-34	Tams SD-34.2	Tams SD-34	Tams MD-2
Gleisprotokolle	DCC, MM	DCC, MM	DCC,MM	DCC, MM
Typ	Magnet-/Motor-Decoder	Schaltdecoder	Schaltdecoder	Magnetartikel / Servo
Ausgänge	8	4 Umschalter	4 Umschalter	8
Anzahl Magnetantriebe	4			4
Anzahl Motorantriebe	4			
Strombelastbarkeit	1 A	1 A	1 A	1 A
Adressierung	fortlaufend	fortlaufend	fortlaufend	fortlaufend
Programmierverfahren	Taster / CV	Taster / CV	Taster / CV	Taster / CV
Rückmeldung	RailCom	RailCom	RailCom	RailCom
Stromversorgung	Digitalsystem / extern	Digitalsystem / extern	Digitalsystem / extern	Digitalsystem / extern
Bemerkungen	Adressierung über Lok- adressen möglich	Adressierung über Lok- adressen möglich	Bausatz	8 Servos Taster-Eingänge
Preis uvP	ab € 49,95	ab € 52,95 €	ab € 39,95	ab € 59,95



	UHLENBROCK SD1 / SD2	UHLENBROCK MD2 67200	VISSMANN 5211/52111	VISSMANN 5213
Gleisprotokolle	DCC, MM	DCC, MM	MM	MM
Typ	Schaltdecoder	Magnetartikel-Decoder	Magnetartikel	Schaltdecoder
Ausgänge	2 Umschalter	4	8	4 Umschalter (1x UM)
Anzahl Magnetantriebe		2	4	
Anzahl Motorantriebe				
Strombelastbarkeit	1 A	2 A	2 A	2 A
Adressierung	SD1: eine Adresse SD2: zwei Adressen	zwei unabhängige Adressen	aufeinanderfolgend	aufeinanderfolgend
Programmierverfahren	Taster	Taster	Codierschalter	Codierschalter
Rückmeldung				
Stromversorgung	Digitalsystem	Digitalsystem	Digitalsystem / extern	Digitalsystem
Bemerkungen			52111 ohne Gehäuse	
Preis uvP	SD1: € 30,90 SD2: € 32,90	€ 24,90	5211: € 43,50 52111: € 31,50	€ 70,50

	VISSMANN 5280	Viessmann 5285	YaMoRC YD8044	YaMoRC YD8116
Gleisprotokolle	DCC, MM	DCC, MM	DCC	DCC
Typ	Magnetartikel	Schaltdecoder	Magnetartikel	Schaltdecoder
Ausgänge	8	4 Umschalter (1x UM)	8	16
Anzahl Magnetantriebe	4		4	
Anzahl Motorantriebe		4		8
Strombelastbarkeit	5 A	5 A	9,5 A	2,5 A
Adressierung	aufeinanderfolgend	fortlaufend	fortlaufend / einzeln	fortlaufend / einzeln
Programmierverfahren	Taster / POM	Taster / POM	Taster / ES-Link	Taster / ES-Link
Rückmeldung	RailCom	RailCom	-	-
Stromversorgung	Digitalsystem / extern	Digitalsystem / extern	Digitalsystem / extern	Digitalsystem / extern
Bemerkungen	2 Servoausgänge	2 Servoausgänge	zusätzliche Ausgänge zur Herzstückpolarisierung	DCCext
Preis uvP	€ 70,50	€ 79,50	€ 69,90	€ 68,50

	YaMoRC YD8008	ZIMO MX820E/820D	ZIMO MX820V	ZIMO MX820X/MX820Y
Gleisprotokolle	DCC	DCC	DCC	DCC
Typ	Magnetartikel	Magnetartikel	Magnet-/Motor-/EPL	Magnet-/Motor-/EPL
Ausgänge	16	1	4	4
Anzahl Magnetantriebe	8	1	2	2
Anzahl Motorantriebe			2	2
Strombelastbarkeit	9,5 A	0,8 A (Spitze 2,5A)	0,8 A (Spitze 2,5A)	0,8 A (Spitze 2,5A)
Adressierung	fortlaufend / einzeln	einzeln	einzeln	einzeln
Programmierverfahren	Taster / ES-Link	CV	CV	CV
Rückmeldung	-	RailCom	RailCom	RailCom
Stromversorgung	Digitalsystem / extern	Digitalsystem	Digitalsystem	Digitalsystem
Bemerkungen		MX820D: mit wasserdich- tem Schrumpfschlauch		820E: 8 zus. Ausgänge 820V: 16 zus. Ausgänge
Preis uvP	€ 68,50	MX820E € 31,00 MX820D € 35,00	€ 39,00	MX820X € 44,00 MX820Y € 49,00



## Überblick elektrostatische Begrasungsgeräte

# SPANNUNG PUR

Elektrostatische Begrünung ist sicherlich nicht ein Kernthema der Digitalen Modellbahn. Dennoch lohnt es sich, die Geräte mal anzusehen und vielleicht kommt bei der Gelegenheit auch der eine oder andere auf den Geschmack und gestaltet die bisher karge Umgebung von Decodern und Digitalzentralen mit etwas Grün. Heiko Herholz stellt die wichtigsten Geräte vor.



Innerhalb der letzten 20 Jahre hat sich die Begrünung von Modellbahnanlagen deutlich weiterentwickelt. Nachdem viele Jahre Begrünungsmaterialien auf Basis von Schaumstofflocken als das Nonplusultra erschienen, kommt für die Gestaltung von Wiesen und Grünstreifen aller Art seit etwa 15 Jahren immer mehr die elektrostatische Beflockung in Mode. Lange Zeit war dieses Begrünungsverfahren ausschließlich Profis vorbehalten und wurde bei der Herstellung von Gelände- und Wiesenmatten oder auch bei der Produktion von Fertiggeländen eingesetzt.

Mittlerweile ist ein kleines Sortiment an entsprechenden Geräten im bezahlbaren Bereich erhältlich, sodass sich ein kleiner Überblick lohnt. Elektrostatische Beflockungsgeräte benötigen zwar kein Modellbahn-Digitalsystem, aber wenn wir den Grashalm an sich betrachten, dann geht es letztlich nur um die Frage, ob der Halm steht und dabei eine eins repräsentiert oder ob er flach liegt und damit zur Nullnummer wird ...

Als ich vor knapp 20 Jahren in den FREMO eintrat, war mir schnell klar, dass ich auch Module mit zeitgemäßer Landschaftsgestaltung bauen möchte. Gerade beim Modellbau kommt der Grasgestaltung eine besondere Rolle zu, da hier bei Streckenmodulen die Grünstreifen links und rechts des Gleises deutlich mehr im Fokus stehen, insbesondere wenn man sogenannte PONI-Module baut. Dabei steht PONI für „Places of no Interest“. Gemeint sind Module, die neben dem Gleis einfach nur Landschaft zeigen und nicht mit Eye-Catchern überladen sind. Umso wichtiger ist die Grünfläche.

Meine mir damals neuen FREMO-Kollegen in Berlin hatten gerade ein paar Euros zusammengelegt, um einen professionellen Elektrostaten gemeinsam zu erwerben, der bei Heki erhältlich war. Dieses Gerät faszinierte mich sofort, denn die damit erzielten Ergebnisse waren äußerst professionell und genügten höchsten Ansprüchen. Das Gerät war folglich nahezu pausenlos bei den Kollegen im Einsatz.

Daher wollte ich mir ein eigenes Gerät zulegen. Die Anschaffung des damaligen Heki-Geräts hätte etwa 1.000 Euro gekostet. Das gab mein Hobby-Etat nicht her. Zunächst hatte ich über einen Eigenbau nachgedacht, doch dann fand ich noch einen kostengünstigen Bausatz bei einem Internet-Verkäufer. Das Gerät war recht schnell zusammengebaut und brachte mit etwas Geduld durchaus ansehnliche Begra-

*Der sogenannte „Heizer-Elektrostat“ war schon nicht schlecht, aber in der Handhabung mit dem Teesieb nicht ganz einfach.  
Alle Fotos: Heiko Herholz*





sungsergebnisse. Ich habe etwa ein Dutzend Module damit begrünt. Das Gerät bestand aus einer Elektronik mit Trafo und Hochspannungskaskade, die in einem Plastikrohr untergebracht war. An einem Ende ist ein handelsübliches Teesieb eingesteckt und mit dem Hochspannungs-Ausgang verbunden. Am anderen Ende wird eine Wechselspannung von 16 Volt eingespeist und ein Anschluss für die Gegenelektrode herausgeführt. Heutzutage würde ich nicht mehr auf die Idee kommen, so ein Gerät in Betrieb zu nehmen. Für einen gesunden Menschen ist die Hochspannung zwar nicht sonderlich gefährlich, da sie kapazitiv aufgebaut wird und bei Berührung sofort zusammenbricht. Dennoch ist es ein unangenehmes Gefühl, wenn man hier einen Schlag bekommt.

Durch die offene Konstruktion mit dem Teesieb kommt es relativ oft vor, dass man hier in direkten Kontakt gerät. Das liegt unter anderem daran, dass man relativ schnell in die Versuchung gerät, während des Betriebs Grasfasern nachzufüllen. Eine andere unangenehme Eigenschaft ist, dass nicht selten Grasfasern aus dem Teesieb nach oben flüchten und sich dann recht wild in der Umgebung verteilen.

Einige Jahre später habe ich mir einen Elektrostaten zugelegt, der von einem fachlich versierten Elektromeister in Kleinserie gebaut wurde. Das Gerät war schon ein deutlicher Fortschritt: Die Elektronik war in einem guten Gehäuse eingebaut. Zur Benutzung gab es Flockbecher aus umgebauten Abflussrohren mit unterschiedlichen Siebgrößen. Leider hat der Mann aus Altersgründen die Fertigung dieses Geräts eingestellt. Preislich lag dieser Elektrostad schon deutlich im Bereich heutiger kommerzieller Einstiegsgeräte.

## SUBJEKTIVER PRODUKTTEST

Für diesen Artikel habe ich sechs Elektrostaten selber ausprobiert. Als Testfläche habe ich den Rand eines Spur-Moduls verwendet, dem ein kleiner Grasstreifen noch fehlte. Aufgrund der Baugröße habe ich längere Grasfasern verwendet und zwar 4,5 mm lange Fasern waldgrün des tschechischen Liefere-

ranten Polák sowie Wildgras XL von NOCH mit 12 mm Länge.

Auch bei den Grasfasern gibt es starke Qualitätsunterschiede. Fasern von preiswerteren Lieferanten wie Polák neigen zum Verklumpen. Hier kann es helfen, wenn man die Grasfasern vorab in einer alten elektrischen Kaffeemühle lockert. Grasfasern von NOCH sind von bester Qualität und lassen sich sehr gut verarbeiten. Leider entsprechen nur wenige Farbmischungen den von mir bevorzugten Farben.

Wenn man erfahrene „Begraser“ nach dem richtigen Kleber fragt, so wird man von jedem eine andere Antwort bekommen. Allgemein durchgesetzt hat sich leicht verdünnter Weißleim, dessen Oberflächenspannung mit einem kleinen Tropfen Spülmittel oder Mundwasser entspannt wird. Im Prinzip ist das die gleiche Mischung, wie sie für das Verkleben von Schotter üblich ist, allerdings muss diese hier deutlich dickflüssiger sein. Ich habe schon vielerlei Dinge gesehen und auch selber ausprobiert. Ein Kollege hat die Grasfasern direkt in unverdünnte Abtönfarbe hineingeschossen. Das sieht zwar im Ergebnis ziemlich gut aus, aber schon nach wenigen Monaten neigen die Grasfasern zum Umfallen bei Erschütterungen, wie sie zum Beispiel beim Transport unvermeidlich sind. Die Abtönfarbe ist ausgehärtet einfach zu spröde.

*Die Anschaffung des Mocoli Mini Static und bauartähnlicher Geräte aus Internetshops kann man sich sparen, da sie praktisch keinen Effekt bringen.*



Relativ gute Erfahrungen habe ich mit Tapetenkleister gemacht. Allerdings ist diese Methode nur etwas für geduldige Menschen. Das Aushärten des Kleisters dauert bisweilen mehrere Tage, sodass sich mehrere Arbeitsdurchgänge wegen der erforderlichen Trockenzeiten schon sehr lange hinziehen. Aktuell verwende ich gerne sogenannten Wandbelagskleber für Textil- und Gewebetapeten. Dabei handelt es sich um einen Weißleim mit einer recht steifen Konsistenz, der transparent trocknet und sich relativ lange bearbeiten lässt.

## MOCOLI

Bei Amazon habe ich mit dem Mocoli Mini Static ein sehr preiswertes Gerät gefunden. Das Gerät wird mit zwei Mignon-Zellen betrieben und macht von der Verarbeitung her einen sehr einfachen Eindruck. Die elektrostatische Aufladung im Applikationsbehälter erfolgt durch einen einzelnen roten Draht, dessen loses und offenes Ende im Betrieb vermutlich das Metallsieb des Applikationsbehälters berühren soll.

Im Test unter meinen Randbedingungen war keine nennenswerte elektrostatische Aufladung feststellbar. Sogar die berühmte Gras-Spritzdose von NOCH bringt ein deutlich besseres Begrünungsergebnis. Von der Anschaffung des Mocoli-Gerätes kann ich also nur abraten.



Mit etwas Geduld kann man mit dem Gras-Fix von Faller auch ansprechende Ergebnisse erzielen.

## FALLER

Der Gras-Fix wird mit einem 9-Volt-Block betrieben und hat mich sofort an mein altes Gerät mit dem Teesieb erinnert, wobei die Lösung von Faller deutlich besser ist, da bis auf das eigentliche Sieb keine offenen Teile zur Berührung einladen. Auch die elektrostatische Aufladung erinnerte mich an mein altes Gerät und war durchaus brauchbar. Allerdings braucht man für die Begrünung mit langen Fasern etwas Geduld und sollte in mehreren Arbeitsgängen mit immer nur wenig Fasern im Gerät arbeiten. Letzteres ist bei diesem Gerät generell sinnvoll, da durch die offene Bauweise Fasern auch gerne mal nach oben schießen und sich in der näheren Umgebung verteilen. Gerade bei kleineren Fasern lohnt es sich, einen Mund-Nasen-Schutz zu tragen, um nicht allzu viele Fasern einzuatmen.

Ein mitgelieferter Aufsatz für die Siebseite des Gras-Fix mit einer kleinen Sieböffnung ermöglicht das gezielte Beflocken kleinerer Flächen.

Grundsätzlich funktioniert der PSG-3 von Peco. Das Konzept macht den Einsatz aber nur bei Kleinstflächen sinnvoll.



Der Grasmaster 3.0 von NOCH in der Profi-Version überzeugt auch bei langen Fasern.

## NOCH

Der Grasmaster 3.0 Profi von NOCH liegt durch seine Bauform und Größe sehr angenehm in der Hand. Betrieben wird er mit acht Mignon-Zellen, die tatsächlich einen Teil des Gewichts ausmachen. Sicherlich ist es etwas Geschmackssache, wie schwer ein Gerät sein muss, um sich angenehm anzufühlen. Für mich war es genau richtig. Dem Grasmaster liegen insgesamt drei Plastiksiebe mit unterschiedlicher Maschenweite bei. So lassen sich problemlos kürzere und auch längere Grasfasern verarbeiten. Bei meinem Test überzeugte der Grasmaster sofort, auch im Umgang mit längeren Fasern.

## PECO

Von Peco hatte ich mir ein etwas anderes Gerät besorgt, den „Pro Grass Precision Applikator“. Das Gerät bringt eine Hochspannungselektronik und einen sehr kleinen Applikator mit. In diesen passen nur wenige Fasern. Das feinma-

Der Static King von Woodland Scenics kann dank Trichterleiter mit zwei verschiedenen Fasersorten befüllt werden.



Der RTS-Greenkeeper überzeugt durch hervorragende Leistung und das Wechselbehälter-Konzept.

schige Sieb erlaubt nur den Einsatz relativ kurzer Fasern. Für meinen Anwendungsfall in Spur 1 war das Gerät ungeeignet, wenngleich sich auch hier eine spürbare elektrostatische Aufladung einstellte. Peco liefert mit dem PSG-1 und dem PSG-2 zwei weitere Elektrostaten, die ich leider innerhalb der EU nicht auftreiben konnte.

## RTS

Mit dem RTS-Greenkeeper in der 55-kV-Ausführung hatte ich vor einiger Zeit schon mal gearbeitet und war sofort begeistert. Auch hier im direkten Vergleich mit anderen Geräten haben mich sowohl die Leistung als auch das Konzept mit den Wechselbehältern sehr überzeugt. Für die praktische Arbeit an Modulen wird das sicherlich mein Standardgerät werden. Das Gerät arbeitet mit einer 9-Volt-Batterie, die durchaus für die Begrünung größerer Flächen am Stück ausreicht. Bei RTS ist ein großes Zubehörprogramm erhältlich. Neben weiteren Sieben und Tauschbehältern

Das umfangreiche Zubehörangebot macht die Arbeit mit dem RTS-Greenkeeper sehr komfortabel.





sind auch hochwertige Fasern und weitere Landschaftsbaumaterialien erhältlich.

WOODLAND SCENICS

Der Static King wird in einer beeindruckend großen Verpackung geliefert und bringt einiges an Zubehör mit. Das Spannendste ist hier sicherlich der Trenner für den Begrasungstrichter. Damit ist es möglich, zwei verschiedene Grassorten gleichzeitig einzufüllen und zu verwenden. Im Prinzip eine nette Idee, aber in der Praxis macht es keinen großartigen Unterschied im Vergleich zum gemeinsamen Einfüllen in eine Applikationskammer. Das Gerät lässt sich wahlweise mit einem 9-V-Block oder einem optional erhältlichen Netzteil betreiben. Ich habe meine Versuche mit dem 9-V-Block gemacht, da bei allen anderen Geräten auch Batterien zum Einsatz kamen. In dieser Betriebsart konnte mich der Static King nicht überzeugen und zeigte vor allem im Vergleich mit dem Greenkeeper und dem Grasmaster eine deutlich schlechtere Leistung.

WEITERE GERÄTE

Leider konnte ich im Rahmen dieses Beitrags nur einen Teil der erhältlichen Geräte selber testen. Microrama verfolgt mit dem bFlock 50 ein ähnliches Konzept wie RTS beim Greenkeeper. Wesentlicher Unterschied ist, dass es bei Microrama nur ein Gerät gibt, dessen Ausgangsspannung einstellbar ist. Bei RTS sind Greenkeeper mit 25 kV, 35 kV und 55 kV erhältlich. Aus den subjektiven Erfahrungen meiner bisherigen Begrasungstätigkeit kann ich sagen, dass ich immer zu dem Gerät greifen werde, das die höchste Ausgangsspannung bietet. Bei regelbaren Geräten würde ich immer das Maximum nutzen. Bei Heki sind außerdem zwei Geräte erhältlich, die an einem Modellbahntrafo betrieben werden und daher nicht direkt vergleichbar mit den hier betrachteten Batterie-Geräten sind. Ebenfalls nicht betrachtet habe ich Profigeräte für industrielle Anwendungen, die in der Preisklasse ab 500 Euro und aufwärts liegen.

Heiko Herholz



Microrama aus Frankreich verfolgt mit dem bFlock 50 ein ähnliches Konzept wie RTS mit dem Greenkeeper.



Dieses Profi-Flockgerät von Borchert+Moller liefert eine Spannung von 70 kV. Der Preis liegt bei etwa 500 Euro.

Name	Spannung	Wechsel-Zubehör	Stromversor-gung	uvP
Faller Gras-Fix	5 kV	Aufsatz für kleine Flächen	9-V-Block	€ 139,99
Microrama bFlock50	regelbar zwischen 10 kV und 55 kV	Umfangreiches Zubehör einzeln und im Set erhältlich	9-V-Block	ab € 99,95
NOCH Grasmaster 3.0	11 kV	Siebe	9-V-Block	€ 119,99
NOCH Grasmaster 3.0 Profi	16 kV	Siebe	8 Stück Mig-non-Zellen AA	€ 169,99
Peco PSG-1	keine Angabe	-	9-V-Block	£ 68,95
Peco PSG-2				£ 157,30
Peco PSG-3				£ 79,96
RTS Greenkeeper 25 kV	25 kV	Umfangreiches Zubehör einzeln und im Set erhältlich	9-V-Block	€ 129,95
RTS Greenkeeper 35 kV	35 kV	Umfangreiches Zubehör einzeln und im Set erhältlich	9-V-Block	€ 159,95
RTS Greenkeeper 55 kV	55 kV	Umfangreiches Zubehör einzeln und im Set erhältlich	9-V-Block	€ 249,95
RTS Greenkeeper wireless	55 kV	Umfangreiches Zubehör	9-V-Block ext. Netzteil	im Set € 249,95
Woodland Static King	keine Angabe	Siebe	9-V-Block ext. Netzteil	\$109,99

Die Angaben zu den erzeugten Hochspannungen sind jeweils Herstellerangaben. Wir haben auf eine Messung verzichtet, da eine genaue Messung der elektrostatischen Aufladung nur mit größerem Aufwand zu bewerkstelligen ist. Zu beachten ist auch, dass bei allen Batteriegeräten die tatsächlich erzeugte Hochspannung vom Zustand und der Spannung der verwendeten Batterie abhängt und daher im Ergebnis schwanken kann.



RTS Greenkeeper wireless

# KABELLOS BEGRASEN

Elektrostatische Begrasung ist nichts Neues für Modellbahner. Üblicherweise verbindet ein Kabel den Elektrostaten mit dem zu begrasenden Areal. RTS Greenkeeper hat nun ein Gerät im Angebot, das auf dieses Kabel verzichtet. Doch wie passt das zur landläufigen Vorstellung von den zwei Polen, zwischen denen mittels Hochspannung ein elektrisches Feld erzeugt wird, in dem sich die Grasfasern bewegen? Hans-Dieter Meyer erklärt es uns.



Die Hauptkomponenten beim RTS Greenkeeper wireless sind das weiße Gerät selbst, eine 9-V-Blockbatterie, ein zum Flock passendes Schraubgitter, ein Flockbecher und eine Feder zur Übertragung des Ladungsüberschusses aus dem Gerät auf den Becherboden.

Zuerst einmal die Praxis: Der RTS Greenkeeper wireless funktioniert genauso gut wie andere Begrasungsgeräte. Betrieben wird er mit einer 9-V-Blockbatterie. Die für die Greenkeeper-Elektrostaten typischen Wechseleinsätze sind auch hier mit dabei. Geliefert wird ein Koffer mit dem Begrasungsgerät, zwei Wechseleinsätzen, vier Schraubgittern und zwei Schablونسcheiben. Ebenfalls im Koffer findet sich zwei Handschuhe, die beim Arbeiten mit dem Gerät vor Entladungen schützen sollen.

Recherchiert man nach „Beflockung“, stößt man schnell auf verschiedene Anbieter und Dienstleister. Diese erklären das Funktionsprinzip der von ihnen verkauften Geräte und erbrachten Dienstleistungen meist sehr ausführlich. Herausgestellt wird die Bedeutung des richtigen Klebers, der auch in der richtigen Art aufgetragen werden muss. Eine Faustregel dieser Anbieter besagt, dass die Kleberschicht 10 % der Länge der Flockfasern dick sein soll, um optimal zu wirken. Man geht dabei von Faserlängen bis zu 10 mm aus. Der Klebstoff muss dabei so beschaffen sein, dass seine Oberfläche hinreichend lang offen ist und er auch in offenem Zustand die Fasern stehend halten kann. Hier wird deutlich, warum der bei der Modellbahn beliebte Weißleim nur für kürzere Fasern gut funktioniert: Schnell bildet sich eine Haut auf der Oberfläche und die geringe Viskosität lässt (zuerst stehende) lange Fasern schnell kippen.

## PROFI-METHODEN

Die von den Beflockungsprofis angebotenen Geräte zum Aufbringen des Flocks reichen von Handapplikatoren in der bekannten Art über Kabinen mit integrierten Werkstischen bis hin zu maschinellen Systemen, die weitgehend automatisiert funktionieren, z.B. zur Beflockung von Folienbahnen. Alle diese Geräte und Vorrichtungen erzeugen ein elektrostatisches

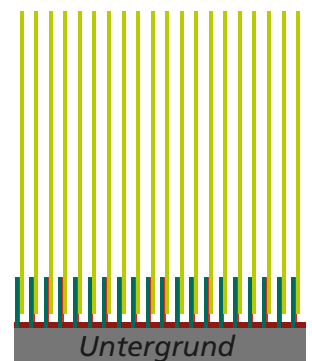
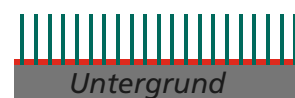
Feld zwischen zwei mehr oder weniger plattenförmigen Elektroden.

Man kann sich, vielleicht in Erinnerung an den Physikunterricht, die Feldlinien zwischen diesen Elektroden recht gut vorstellen und hat auch eine Idee davon, wie sich die einzelnen Flockfasern im Feld entlang der Linien ausrichten, dann förmlich zur Gegenelektrode schießen und dort im Kleber stecken bleiben. Ganz so einfach ist es in der Realität jedoch leider nicht.

## OHNE GEGENELEKTRODE?

Um zu erkennen, warum der drahtlose Applikator am RTS Greenkeeper gute Ergebnisse auch ohne Gegenelektrode liefert, schauen wir etwas genauer auf die Elektrostatik. Es geht hier nicht um Ströme und Spannungen, sondern um elektrische Ladungen. Man kennt die Effekte vom Laufen über manche Teppicharten: An der nächsten Türklinke springt der Funke. Bringt man zwei Materialien nah zueinander (wenige Nanometer Abstand), verschieben sich Elektronen im Grenzbereich von Material zu Material. Die Aufladung entsteht

Bei der Modellbahn ist es kaum möglich, dicke Leimschichten mit den passenden Eigenschaften zu erzeugen. Der Trick ist, zuerst „kurz“ zu beflocken und erst dann die langen Fasern zu setzen. Geklebt wird mit Klarlack aus der Sprühdose. Der Klebstoffauftrag soll 10 % der Faserlänge dick sein. Dann sieht die Klebstoff-Faserverteilung so aus:







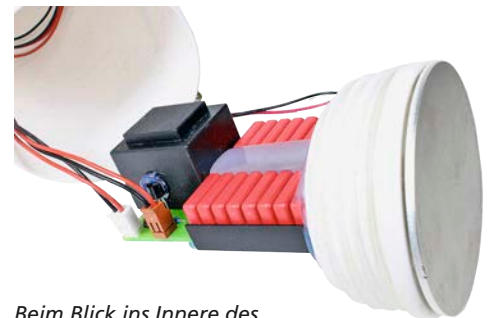
Das elektrische Gegenstück zum metallischen Becherboden ist eine Metallplatte im Gerät. Diese Komponenten sind Teil der Ladungsübertragung, um geladene Flockfasern zu erhalten.

durch das schnelle Auseinanderziehen: Die Elektronen haben keine Zeit, wieder ihren regulären Platz einzunehmen. Es entsteht auf der einen Seite an der Materialoberfläche eine dünne Schicht mit einem Elektronenüberschuss und auf der anderen eine mit einem Elektronenmangel. Welche Seite sich positiv und welche sich negativ auflädt, ist spezifisch für die Stoffpaarungen. Das Aneinanderreiben von Materialien, z.B. mit dem Pullover am Luftballon, ist auch schnelles Trennen von berührenden Flächen, auch hier wird eine elektrostatische Aufladung erzeugt. Diese Effekte treten bei allen Stoffen, auch bei Flüssigkeiten und Gasen auf. Ist ein Material elektrisch leitend, wird ein Ladungsüberschuss durch tiefere Schichten des Stoffs ausgeglichen, bei Nichtleitern wie Kunststoffen, Wolle, Bernstein, Gummi und anderen ist dies jedoch nicht möglich; diese Stoffe sammeln und halten die Ladung sehr viel besser.

Damit wird der Ladungsüberschuss transportierbar. Es spielt keine Rolle, wo die Aufladestelle war, der Ladungsüberschuss „will“ sich bei nächster Gelegenheit „entleeren“. Beim auf Teppich wandelnden Menschen ist dies meist die nächste Metalltürklinke, die in der Lage ist, den Ladungsüberschuss aufzunehmen und auszugleichen. Dies geschieht oft in Form eines kurzen Lichtbogens. Ladungsüberschüsse sind übertragbar von Objekt zu Objekt. Das Entstehen, die Weitergabe und die Langzeitstabilität von Ladungsüberschüssen hängen stark von äußeren Einflüssen wie zum Beispiel der Luftfeuchtigkeit ab.

Neben dem schnellen Trennen von Oberflächen entsteht ein Ladungsüber-

Die Energie kommt aus einer 9-V-Blockbatterie. Neben deren Fach findet sich an der Geräteoberseite ein Druckschalter zum Ein- und Ausschalten des Geräts und zur Betriebsanzeige.



Beim Blick ins Innere des Geräts erkennt man einen Trafo mit angeklebtem Schutzelement gegen Überhitzung und jede Menge Kondensatoren der Hochspannungskaskade.

schuss auch durch Influenz. Hier bewirkt ein äußeres elektrisches Feld eine Trennung der Ladungen in einem elektrisch leitenden Material. Ein hohes elektrisches Gleichspannungsfeld ist in der Lage, diesen Effekt hervorzurufen.

## ZUSAMMENSPIEL

Schaut man sich den RTS Greenkeeper wireless an, findet man auch nicht mehr als die erwarteten Komponenten: Im Inneren des Kunststoffbechers kontaktiert eine große runde Metallplatte über eine Spiralfeder den ebenfalls metallischen Boden des Flock-Wechselbehälters. Ein Blick auf die (hervorragend berührsicher vergossene) Elektronik mag enttäuschen, denn man erkennt einen Hochspannungsgenerator mit Transformator und Diodenkaskade – wie in so vielen anderen Grasapplikatoren auch. Das von der generierten hohen Spannung bewirkte hohe elektrische Gleichspannungsfeld erzeugt eine Ladungstrennung in der Bodenplatte. Der entstandene Ladungsüberschuss überträgt sich auch auf die Grasfasern.

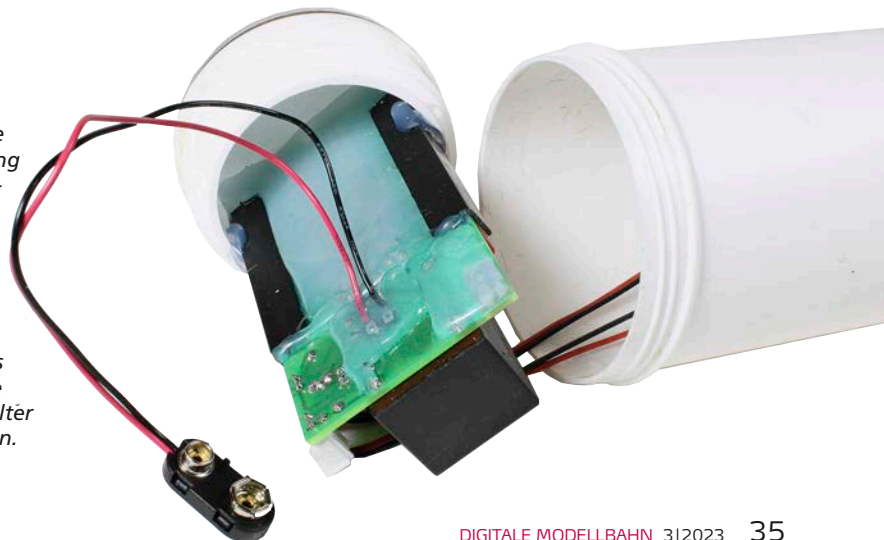
Auf den Bildern ist klar zu sehen, dass die Fasern noch lange nach Benutzung des Geräts an den Wänden des Applikatorbehälters „kleben“, also elektrostatisch geladen sind.

Schüttelt man nun elektrisch geladene Grasfasern auf eine ungeladene Leimfläche, richten sich die Fasern durch ihre Ladung parallel aus. Die Ladung bewirkt auch, dass sie zur aus ihrer Sicht gegenpoligen Fläche fliegen und dort im Leim steckenbleiben. Die Kunst der Entwickler von RTS war es, die Ladungsübertragungswege so zu optimieren, dass ein hoher punktueller Ladungsüberschuss in der Flockkammer erzeugt wird. Die gegenpolige Ladung aus der Ladungstrennung verteilt sich über das Gerät und seinen Kontakt zur Umgebung (Luft, Benutzer) und wird unmerklich schnell abgebaut.

Der RTS Greenkeeper wireless bringt etliche Vorteile in der Praxis, da nicht nur beim Begrasen das störende Kabel entfällt, auch das Wechseln der Behälter kann bequem an einem gesonderten Mischplatz erfolgen.

Hans-Dieter Meyer

Alle Teile, die Hochspannung führen könnten, sind berührsicher und mechanisch stabil vergossen. Die vier Kabel ins Geräteinnere sind am Schalter angeschlossen.



## Medizinische Betrachtungen zur Gesundheitsgefahr durch Elektrostaten

# GEFÄHRLICH?

Jeder, der in der Schule aufgepasst hat, weiß, dass hohe Spannungen gefährlich sind. Elektrostaten verwenden oft einen 9-Volt-Block und erzeugen daraus mehrere tausend Volt. Ist das ungefährlich? Was ist, wenn man einen Herzschrittmacher trägt? Dr. Heimo Wis-sing hat sich mit dem Thema beschäftigt.



*Wenn man mit so einem modernen Elektrostaten wie dem RTS-Greenkeeper arbeitet und sich an die Anleitung hält, dann besteht praktisch keine Gefahr bei der Beflockung von Modellbahnanlagen. Foto: Heiko Herholz*

Elektrostatische Begrasungssysteme erfreuen sich unter Modellbahnern großer Beliebtheit. In den Bedienungsanleitungen findet man Warnhinweise für Schrittmacherträger, die in der Gruppe der Modellbahner altersbedingt wahrscheinlich einen größeren Anteil als in der Gesamtbevölkerung haben. Daher erscheint es sinnvoll, in der nachfolgenden, vereinfachten Übersicht, die Aspekte aufzuzeigen, die helfen, die Relevanz dieser Warnhinweise für den jeweiligen Nutzer einzuordnen.

Herzschrittmacher, wie auch Defibrillatoren (ICD) sogenannte elektrisch aktive kardiale Implantate (CIED), sind Herzrhythmus erhaltende oder gebende Systeme. Sie sind damit lebenserhaltende Systeme. Eine Störung ihrer Funktion durch äußere Feldeinflüsse, elektrische oder magnetische Interferenzen (EMI) kann zu fatalen Folgen für den Träger führen. Daher ist verständlich, dass die Einschätzung von Risiken, die die sichere Funktion beeinträchtigen können, eher vorsichtig als großzügig

gemacht werden. Praktisch jedes elektrisch betriebene Gerät kommt als Störquelle infrage. So werden in der jüngsten Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie aus dem Jahre 2019 [1] Einschätzungen zum Risiko durch Geräte des täglichen Bedarfs wie Mobiltelefone, MP3-Player, Kopfhörer, Induktionskochplatten, Körperfettwaagen oder auch Diebstahlwarn-einrichtungen an den Eingängen von Kaufhäusern abgegeben. Wichtigste Vorsichtsmaßnahme zur Vermeidung von Störungen ist, ausreichend Abstand zur potentiellen Störquelle zu halten.

Wesentlich für die korrekte Funktion der CIED ist die zuverlässige Erkennung der körpereigenen elektrischen Aktivität des Herzens (Detektion). Wird diese gestört, kann es zu einem Ausbleiben der erwünschten Gerätefunktion oder einer unerwünschten, der Situation nicht angemessenen Geräteaktion kommen. Elektromagnetische Störstrahlung hat vornehmlich Auswirkungen auf die Detektion. Zwar wurden in den

letzten Jahren die Geräte durch bessere Abschirmung, Verbesserung der elektronischen Komponenten, Übergang von unipolarer zu bipolarer Detektion und Weiterentwicklung elaborierter Signalauswertelgorithmen zunehmend störunanfälliger, absolute Störsicherheit gibt es jedoch nicht. Dass ein CIED durch EMI funktionsunfähig beschädigt wird, wird als unwahrscheinlich angesehen [2]. So gibt es Berichte, dass CIED-Träger beim körpernahen Hantieren mit einer Störquelle kollabierten, die Störquelle fallen ließen und nachfolgend das CIED durch die Vergrößerung des Abstands zur Störquelle seinen Betrieb wieder aufnahm und die Ereignisse so ohne schwerwiegende Folgen für die Träger blieben.

## RISIKOEINSCHÄTZUNG

Für einen Träger eines solchen Geräts ist es zur Risikoeinschätzung wichtig zu wissen, in welchem Grad er von der Funktion seines Schrittmachers abhän-



gig ist. Hat er einen ausreichend stabilen Eigenrhythmus, der nur in seltenen Fällen aussetzt, was für die Mehrzahl der Schrittmacherträger gilt, so wird eine Funktionsstörung während stabilem Eigenrhythmus unbemerkt und ohne Folgen bleiben, es sei denn durch die Störung wird eine asynchrone Aktivierung des Geräts ausgelöst. Eine durch eine Störung ausgelöste Aktivierung eines ICD kann zu einer schmerzhaften Defibrillation des wachen Trägers führen. Die Defibrillation ihrerseits kann wiederum Herzrhythmusstörungen auslösen, die einen fatalen Ausgang nehmen können.

Die Störempfindlichkeit der implantierten Geräte wird zudem von einer Reihe von Faktoren wie Körpermasse des Implantatträgers, die Konfiguration des Geräts und dessen Programmierung oder auch dem Abstand zur Störquelle etc. beeinflusst. Absolute Grenzwerte werden daher nicht angegeben. Es liegen Daten zu Feldstärke-Testgrenzen vor [2] (E-Feld, Hochspannungsleitungen 50/60 Hz, 6000 V/m; H-Feld, dauerhaft konstante Wellenfrequenz und/oder frequenzmodulierte Magnetfelder, 80 A/m; B-Feld, statisches Magnetfeld, 5 Gauß (0,5 mT) alles Spitzenwerte). Die genannten Testwerte entsprechen der für die jeweiligen Felder zu erwartenden allgemeinen Strahlenbelastung [3], weisen also keinen Sicherheitsbereich aus. Die Auswirkungen elektromagnetischer Felder auf den Körper und CIED gehen vornehmlich von Wechselfeldern aus. Elektrostatische und niederfrequente elektrische Felder dringen wegen der elektrischen Leitfähigkeit der Haut nicht bzw. kaum in den Körper ein [1, 3, 4]. Damit scheint die Problematik für die adressierten elektrostatischen Begrasungssysteme geklärt. Dies wäre aber nur bei einer sehr verkürzten Betrachtung der Systeme zutreffend. Zwar wird anscheinend „nur“ ein elektrostatisches Feld, bei neueren Modellen von – laut Herstellerangaben – mehreren 10.000 V, aufgebaut, das durch die Bewegung bei der Anwendung jedoch zum Wechselfeld wird. Kommt es im Betrieb zu einer Funkenbrücke, bricht i.d.R. das Feld zusammen, um dann wieder schnell aufgebaut zu werden. Auch so entsteht ein Wechselfeld.

Es erscheint sinnvoll, das Gerät nicht auf den Körper bzw. das Implantat zu richten und im Betrieb leitenden Kontakt mit der Referenzelektrode zu vermeiden. Neben der Betrachtung des äußeren, zur Beflockung generierten Feldes lohnt sich ein Blick darauf, wie die Hochspannung erzeugt wird.

Für die Erzeugung so hoher Spannungen mit geringem Energiebedarf eignen sich die seit Anfang des letzten Jahrhunderts bekannten Ladungspumpenschaltungen. Diese benötigen eine Wechselspannung bzw. eine pulsierende Gleichspannung. Bei den am Markt befindlichen Geräten werden oft 9-V-Batterien als Energiequelle eingesetzt. Um aus der vorhandenen Gleichspannung einen pulsierenden Gleichstrom, der transformiert werden kann, generieren zu können, eignen sich Sperrschwinger. Von der Steilheit der Schaltflanke wird die Höhe der am Transformator entstehenden Spannung beeinflusst, die das nominale Übertragungsverhältnis des Transformators um ein Vielfaches übersteigen kann.

Aus der so generierten Wechselspannung kann mittels einer Ladungspumpe die dimensionierte Hochspannung mit einer Restwelligkeit (Wechselfeld) generiert werden. In allen Funktionsgruppen können nennenswerte Wechselfelder entstehen, die durch das Gehäuse abgeschirmt werden sollten. Ein demontiertes Begrasungsgerät und seine Komponenten sind in diesem Link

[6] beschrieben. Auf weiteren dort verlinkten Seiten werden konstruktive Besonderheiten einzelner Geräte aufgezeigt.

## ENTSCHEIDUNGSFINDUNG

Ob ein betroffener Modellbahner mit einem Begrasungsgerät umgehen will, bleibt seiner individuellen Entscheidung überlassen, nicht zuletzt weil eine Reihe individueller Eigenschaften sein Risiko bestimmen. Daher können auch Erfahrungen eines Betroffenen nicht verallgemeinernd auf andere übertragen werden. Dass selbst Geräte des alltäglichen Gebrauchs nach wie vor als mögliche Störquellen diskutiert werden und auch hier nur zurückhaltend Empfehlungen gegeben werden, zeigt, dass die Problematik nicht trivial zu behandeln ist. Letztlich kann eine durch eine Störquelle verursachte Fehlfunktion des lebenserhaltenden Systems zu einem fatalen Ausgang führen.

Sollte sich ein Betroffener dazu entschließen mit einem Begrasungsgerät umzugehen, sollten elementare Vorsichtsmaßnahmen beachtet werden. Größtmöglicher Abstand zum Körper bzw. zum implantierten Gerät, keine direkte Exposition des Feldes und kein gleichzeitiger Körperkontakt mit Gerät und Referenzelektrode bzw. Referenzpotential führendem Material scheinen sinnvolle Vorsichtsmaßnahmen zu sein.

*Dr. med. habil. Dipl.-Ing. Heimo Wissing*

## LITERATUR

1. A. Napp · C. Kolb · C. Lennerz · W. Bauer · J. Schulz-Menger · T. Kraus · N. Marx · D. Stunder: Elektromagnetische Interferenz von aktiven Herzrhythmusimplantaten im Alltag und im beruflichen Umfeld. Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie (DGK) und der deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM) Kardiologe 2019 · 13:216–235  
[https://leitlinien.dgk.org/files/2019\\_stellungnahme\\_elektromagnetische\\_interferenz\\_druckfassung.pdf](https://leitlinien.dgk.org/files/2019_stellungnahme_elektromagnetische_interferenz_druckfassung.pdf)
2. St. Jude Medical GmbH Eschborn, Auswirkungen von elektromagnetischen Interferenzen (EMI) am Arbeitsplatz auf implantierbare St. Jude Medical Herzschrittmacher und Defibrillatoren (Mai 2017)
3. Wikipedia: Elektromagnetische Umweltverträglichkeit  
[https://de.wikipedia.org/wiki/Elektromagnetische\\_Umweltvertr%C3%A4glichkeit](https://de.wikipedia.org/wiki/Elektromagnetische_Umweltvertr%C3%A4glichkeit)
4. Bundesamt für Strahlenschutz: Zu elektrischen und magnetischen Feldern der Stromversorgung.  
[https://www.bfs.de/SharedDocs/Downloads/BfS/DE/broschueren/emf/stko-strom.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=8](https://www.bfs.de/SharedDocs/Downloads/BfS/DE/broschueren/emf/stko-strom.pdf?__blob=publicationFile&v=8)
5. Wikipedia: Spannungsverdoppler  
<https://de.wikipedia.org/wiki/Spannungsverdoppler#Greinacher-Schaltung>
6. Greenkeeper – mein Eindruck der Leistung  
<https://www.1durch45.de/2020/06/28/greenkeeper-mein-eindruck-der-leistung/>



Das Bild zeigt eine Szene auf der „Selketalbahn-Anlage“ des Autors. Der Waldboden ist hier mit verschiedenen Grasfasern in unterschiedlicher Dichte gestaltet. Er ist durch Findlinge und Flockage als Moosimitat ergänzt, während am Gleis lange Fasern und Büschel dominieren.  
Fotos: S. Koch

Landschaftsbau mit dem Elektrostaten

# ALLES SENKRECHT?

Zur Nachbildung vorbildgerechter Wiesen, Felder oder üppiger Vegetationen wird heute Hochspannung benötigt. Das Flock, welches mit einem Elektrostaten aufgetragen wird, hat die Grasmatten der 80er-Jahre abgelöst. Sebastian Koch zeigt die Grundlagen zum elektrostatischen Begrünen.

Senkrecht stehende Grasfasern auf einer Wiese oder kleine Grasbüschel, die in Summe eine abwechslungsreiche und vorbildgerechte Begrünung einer Anlage ausmachen, sind heute Standard im Modellbau. Die Basis hierfür bilden zwei Komponenten: ein aus unter-

schiedlich langen Fasern bestehendes Flock (Grasfasern) und ein Gerät, mit dem dieses elektrisch aufgeladen auf die Anlage geschossen wird. Graslänge, Leistungsfähigkeit des Beflockungsgeräts und Abstand zur begrünenden Oberfläche beim Auftragen bilden hier-

bei eine Abhängigkeit. Für kurze Grasfasern bis 4 mm und pro Arbeitsgang eher kleine zu begrünende Flächen eignen sich auch die Einsteigergeräte. Lange Grasfasern für große Nenngrößen und größere Flächen erfordern eher professionelle Geräte mit 35 kV oder mehr.

Die elektrische Aufladung erfolgt im Begrasungsgerät durch einen Metallkontakt im Begrasungsbecher. Die Spannung wird bei einigen Einsteigergeräten durch Batterien bzw. in den meisten Fällen durch Netzgeräte erzeugt. Für den Begrasungsvorgang bildet der Begrasungsbecher den einen Pol, während der andere Pol sich durch die Anlagengrundplatte ergibt.

Die Begrasungsgeräte haben hierzu alle ein Kabel mit Klemme, das an der Anlage befestigt werden muss. Um hier eine gute Leitfähigkeit auf der Anlagengrundplatte zu erreichen, kann man beispielsweise einen Nagel in der Nähe des flüssigen Leims einschlagen. In den meisten Fällen genügt aber auch das Anschließen des Elektrostaten an eine Schiene. Letzteres ist besser, da der zu begrünende Bereich so besser zugänglich ist.



Mit einem Elektrostaten lassen sich sehr individuelle Vegetationen schaffen. Die Abbildung links verdeutlicht dies durch unterschiedlich lange und gefärbte Grasfasern auf der Sandoberfläche. Es entstanden dichte und lose bewachsene Bereiche. Durch Weglassen von Vegetation ergab sich ein Weg entlang der Straße.





*Vor dem Aufbringen der Grasfasern sollte der Untergrund bearbeitet werden. Hier bilden Steine und Flockage eine Basis.*



*Nachdem große Flächen gestaltet wurden, kann man mit kleinen Leimtupfern Ränder oder wie hier eine Grasnarbe gestalten.*



*An diesem Ladegleis wurde im Gleisbereich viel Unkraut nachgebildet. Dies geschieht mit unterschiedlich dichten Leimpunkten.*

Das Aufschießen der Grasfasern muss in Leim erfolgen, der an der Oberfläche noch flüssig ist, sodass die Grasfasern einsinken können. Hierzu eignet sich leicht verdünnter Holzleim oder Beflockungskleber, der zudem matt auf trocknet. Weil der Leim relativ schnell trocknet, sollte man immer nur kleine Flächen begrasen. Wer den Untergrund aus Sand oder feiner Flockage gestaltet, erhält einen geeigneteren Untergrund als eine einfache mit Kleber eingestrichene, glatte Holzoberfläche.

Da nur die wenigsten Vegetationen große Flächen ausmachen, kann man beim Begrasen eher kleinteilig arbeiten. Für Getreidefelder oder monotone Wiesen muss man möglichst großflächig arbeiten, um ein einheitliches Ergebnis zu erhalten. Ansonsten hat sich ein punktueller Auftrag des Leims empfohlen, bei dem man bis zu kleinen Leimpunkten für einzelne Grasbüschel alles gestalten kann. Eine große Leimfläche kann man auch zuerst mit Sand oder Flockage bestreuen, um den Grasauftrag etwas dünner erscheinen zu lassen.

Nach den eigenen Bedürfnissen lassen sich kurze und lange Grasfasern in den unterschiedlichen Farbtönen variieren. Durch Freilassen von Bereichen werden Wege oder Pfade dargestellt. Kleine Leimpunkte eignen sich auch für leichten Unkrautbewuchs in Gleisen oder an Straßen. Manche Begrasungsbecher haben Einsätze, mit denen man die Öffnung verringern und somit sparsam arbeiten kann.

Überschüssiges Flock lässt sich leicht absaugen. Wer eine Strumpfhose vor das Staubsaugerrohr hält, kann die Fasern auffangen. Es empfiehlt sich, einen Mundschutz zu tragen.

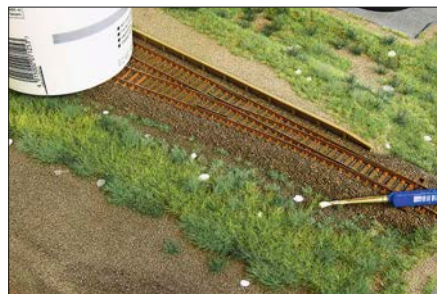
*S. Koch*



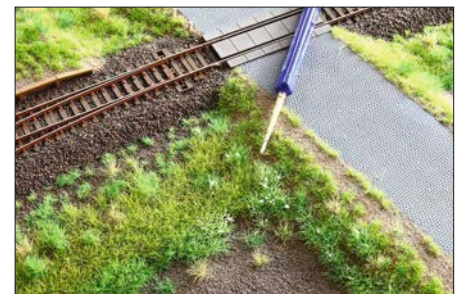
*Für den senkrechten Stand der Grasfasern wird der Anlagenboden zu einem Pol des elektrischen Feldes gemacht. Eine Klemme wird dazu am Gleis befestigt.*



*Auf die noch feuchten Leimpunkte werden die Grasfasern geschossen. Hier erfolgt dies mit dem Flockstar von Heki, der sehr klein und handlich ist.*



*Der Begrasungsvorgang erfolgt in mehreren Durchgängen, um eine abwechslungsreiche und üppige Vegetation zu erhalten.*



*Für eine hohe und dichte Vegetation kann man auch mehrere Lagen Grasfasern übereinander schießen.*

*Der Gleisbereich dieser Nebenbahn wurde abschließend mit einem dezenten Bewuchs am Rand und in der Bettung versehen. Durch das Aufschießen der Grasfasern auf winzige Leimpunkte entstanden kleine Unkrautbüschel. Auf den Spitzen langer Grasfasern wurden mithilfe von Holzleim kleine Micro-Flocken als Blumenimitation verklebt.*







Großbahn Blunami von SoundTraxx mit Bluetooth

# BLAU UND FREI

Über den neuen Blunami-Decoder BLU-2200 für H0 hatten wir bereits in Ausgabe 1/2023 berichtet. Rechtzeitig zur Gartenbahnsaison hat SoundTraxx jetzt den neuen BLU-4408 ausgeliefert. Auch der neue Decoder ist ein klassischer DCC-Sound-Decoder, der sich alternativ auch per Bluetooth fernsteuern lässt. Hans-Jürgen Götz stellt ihn vor.



Der Blunami-Decoder bringt Bluetooth-Freiheit auch in den Garten. Es reichen eine beliebige Stromversorgung und ein iPhone aus.  
Alle Fotos: Hans-Jürgen Götz

Der neue Decoder ist natürlich etwas größer (69 x 30,5 x 14 mm), dafür verkraftet seine Endstufe aber auch Motoren, die bis zu 4 Ampere aus dem Gleis ziehen. Auch bei den Anschlüssen ist er entsprechend robust ausgelegt und bietet solide Schraubklemmententechnik. Die Ausgangsleistung der Sound-Endstufe beträgt 3 Watt an einem 8-Ohm-Lautsprecher. Gerade bei den großen Gartenbahnloks nutzt man gerne den vorhandenen Platz für einen großen Lautsprecher und da kann es nicht schaden, wenn der Sounddecoder mehr „Dampf“ liefert. Spannungsfester ist er auch. Er akzeptiert zwischen 7,5 bis zu maximal 26 Volt alles und kann somit auf jeder Anlage betrieben werden, ohne dass man Sorge haben muss, dass sich hier etwas in Rauch auflöst. Mit insgesamt acht Funktionsausgängen bietet der große Decoder zudem zwei mehr als die H0-Version.

Wenn man den Decoder „nur“ über Bluetooth fernsteuern will, ist jede Stromart möglich – ganz egal ob Digital-, Wechsel- oder Gleichstrom. Letztere können auch Batterien oder Akkus im Triebfahrzeug oder aus einem Beiwagen liefern, was auf diese Weise für störungsfreies Fahrvergnügen auf stark verschmutzten oder komplett stromlosen Gleisen sorgt.

Bei den eigentlichen Lokomotiv-Sounds hat sich nichts geändert. Hier geht SoundTraxx einen anderen Weg als die hiesigen Decoder-Hersteller. Bereits bei der Bestellung wählt man eines von sieben Soundsets aus und legt sich damit auf eine der Dampf-, Diesel- oder Elektrolokomotiv-Familien aus den USA fest. Innerhalb dieser Familien-Sounds kann man dann aber sehr flexibel dynamisch die einzelnen Soundeffekte und Varianten modifizieren. Im Falle der Blunami-Serie ganz bequem und in Echtzeit über die Blunami-App auf dem Apple-iPhone. Eine Version für Android ist derzeit noch nicht verfügbar.

Alle Decoder-Parameter lassen sich natürlich auch mit jeder handelsüblichen DCC-Zentrale via CV-Programmierung auslesen und einstellen. Im Gegensatz zu vielen anderen Herstellern bietet SoundTraxx aber kein spezielles Programmiergerät an, sodass die Einstellung über die CVs durchaus etwas mühsam sein kann.

Wenn man eine Lok mit dem Blunami-Decoder aufs Gleis setzt, kann man sie sofort mit einer DCC-Zentrale fahren. Auch der analoge Betrieb mit einem Gleichstromtrafo wird unterstützt. Sobald der Decoder mit Strom versorgt wird, leuchtet dort eine blaue LED. Und jetzt kommt der Clou: Solange die Lok

nicht mit ihrer DCC-Adresse aufgerufen wird, kann sie alternativ sofort auch via Bluetooth ferngesteuert werden. SoundTraxx hat hier die aktuelle Low Energie Bluetooth-Version 4.0 implementiert.

Um die zu verwenden, muss man sich nur die kostenlose Blunami-App auf dem Smartphone installieren und starten. Nach wenigen Sekunden erkennt die App den Blunami-Decoder und zeigt das durch einen kurzen Signalton und ein blaues Icon an. Ab jetzt kann man den Decoder über diese App steuern und programmieren. Auf DCC-Befehle über das Gleis reagiert der Decoder ab diesem Moment nicht mehr. Erst wenn der Decoder kurz stromlos geschaltet wird, kann der Decoder wieder in den DCC-Modus wechseln.

## CONSISTS

In den USA werden vor allem Dieselloks oft in großen Mehrfachtraktionen, sogenannten Consists, gefahren. Das unterstützen heutzutage alle Hersteller, entweder schon in der Zentrale, mit dem Handregler oder durch den Decoder. Der Blunami-Decoder bietet eine sehr einfach zu bedienende und dennoch flexible Konfigurations- und Steuermöglichkeit, die ebenfalls an die amerikanischen Verhältnisse angepasst ist.



Grundsätzlich kann man beliebig viele Lokomotiven in einem Consist zusammenfassen, sofern sie aktuell im Zugriff der App sind. In der App legt man fest, wo sich eine Lok befindet: am Anfang, in der Mitte oder am Ende eines Consist. Dabei wird auch angegeben, ob die jeweilige Lok gerade vorwärts oder rückwärts auf dem Gleis steht. Und je nach Position wird jetzt noch definiert, welche Funktionen, Sounds und Lichter in welcher Fahrtrichtung des Consists wann und wie funktionieren. So soll ja z.B. das Mars Light und das Horn an der führenden Lok aktiv sein, das Schlusslicht nur an der letzten und das Motorgeräusch sowie die Trittbrettbeleuchtung bei allen.

Sofern man nicht dieselben Lokomotiv-Modelle für ein Consist verwendet, entstehen unter Umständen auch Geschwindigkeitsunterschiede zwischen den Maschinen. Wenn sie gar zu groß werden, ruckelt und zuckelt es beim Fahren des Consist. Noch schlimmer, der Verschleiß an den Kupplungen und vor allem den Getrieben nimmt inakzeptabel zu. In der DCC-Umgebung löst man das Problem durch eine relativ aufwendige Anpassung der Geschwindig-

keitstabellen aller beteiligten Loks. Auch hier bietet der Blunami-Decoder eine clevere Lösung. Über die App lassen sich die individuellen Geschwindigkeiten aller Loks im Consist in Echtzeit aneinander anpassen. Das betrifft die mittlere Geschwindigkeit wie auch das Anfahr- und Bremsverhalten. Eine perfekte, intuitive und schnelle Lösung!

Das Auftrennen eines Consist bzw. das Herauslösen einzelner Loks, funktioniert genauso einfach per App, wie das Zusammensetzen zuvor.

## REICHWEITE

Wer eine Lok via Funk steuern möchte, interessiert sich für die Reichweite dieser Verbindung. Bluetooth ist eine sehr energieeffiziente Technologie, die bei den Reichweiten (im Gegensatz zu WLAN) im unteren Bereich anzusiedeln ist. Bei unserem Reichweitentest konnten wir im Freien eine maximale Entfernung von 20 m ermitteln, für Bluetooth ein ordentlicher Wert. Auf einer ausgedehnten Gartenbahnanlage sollte man sich also nicht weiter von der Lok entfernen.

Der Hersteller des Blunami sitzt in den USA. Händler, die diese Produkte in



*Der Blunami bringt eine automatische Motor-Kalibrierung mit, die per App ausgelöst wird.*

der EU verkaufen, sind eher dünn gesät, die Kosten durch Import, Zoll und Steuern sicherlich etwas höher. Alle Anleitungen, Video-Tutorials, Support-Anfragen und vor allem auch die App sind in Englisch. Wer sich davon nicht schrecken lässt, sollte den Blunami-Decoder mal ausprobieren.

*Hans-Jürgen Götz*



*Dank vernünftig dimensionierter Schraubklemmen ist der Einbau in eine Gartenbahnlok kein Problem. Gerade für US-Loks ist der Sounddecoder ideal. Die Steuerung kann wahlweise per DCC oder per iPhone-App erfolgen.*





Märklin 65 39651 mit neuem Decoder und neuer Kupplung

# NUR EINE KUPPLUNG?



*Die 65 001 von Märklin ist ein tolles Modell, an dem es nur wenig zu verbessern gibt. Alle Fotos: Manfred Minz*

Oft sind es kleine Basteleien, die nicht nur besonders viel Spaß machen, sondern auch eine große Wirkung erzielen. Bei Manfred Minz lag diesmal eine Baureihe 65 von Märklin auf dem Basteltisch. Hier war keine radikale Runderneuerung nötig. Eigentlich wurde nur eine stromführende Kupplung gebraucht ...

**D**as Modell der BR 65 hat eigentlich alles, was das Modellbahnerherz begehrt. Einzig eine stromleitende Kupplung für die Versorgung der Innenbeleuchtung angehängter Waggons wäre wünschenswert. Da die Loks in der Regel im gemischten Dienst auf Haupt und Nebenbahnen für den Vorort- und Stadtbahnverkehr vorgesehen waren, wurden sie nach ihrer Indienststellung in den 50er-Jahren vorwiegend mit zwei- oder dreiachsigen Nahverkehrswagen gekuppelt.

Bei diesen Wagen ist es in der Regel schwierig, die für den Mittelleiterbetrieb erforderlichen Schleifer für eine Innenbeleuchtung anzubringen. Da ich auch meine Nebenbahnwagen mit einer Innenbeleuchtung und beleuchteten Schlusslaternen ausgestattet habe und zudem Fahrgäste mitreisen, lag der

Wunsch nach einer stromleitenden Kupplung nahe.

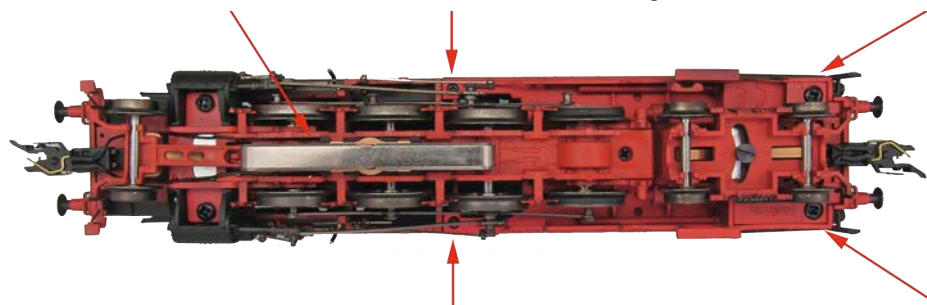
Die hier vorgeschlagene Verfahrensweise ist natürlich auch für die Montage einer digitalen Kupplung anwendbar, die Arbeitsschritte sind identisch. Im Decoder muss lediglich die Ansteuerung für diese Kupplungsart berücksichtigt werden.

Als Decoder verwende ich ausschließlich ESU-Decoder, weil ich mir die zum

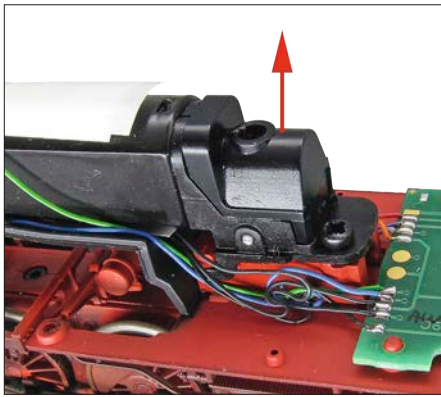
Programmieren nötige Peripherie angeschafft habe und es für sehr viele Loks den passenden Sound gibt. So auch für die BR 65. In diesem Fall kommt ein LokSound 5 MKL zum Einsatz, weil diese Ausführung über vier verstärkte Ausgänge auf der 21mtc-Schnittstelle verfügt. Das vereinfacht die Verkabelung.

Um die notwendigen Litzen zu den Normschächten für die Kupplungen verlegen zu können, muss die Lok ein

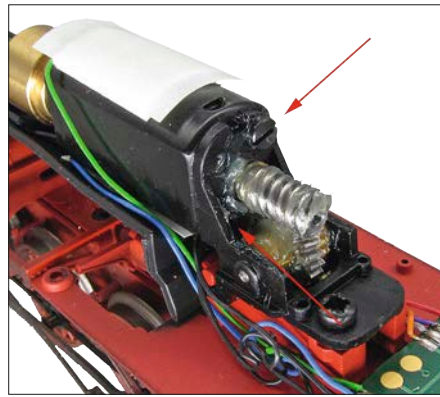
*Die fünf Schrauben zum Lösen des Gehäuseoberteils sind relativ gut auffindbar.*



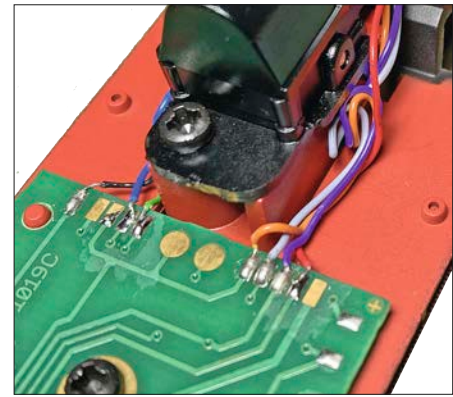




Der Getriebedeckel kann einfach abgezogen werden.



Die Befestigungsschrauben des Motors befinden sich in einer Fettschicht.



Die Verbindungen vom Motor zur Lokplatine werden getrennt.

Stück weit zerlegt werden. Aber das ist leicht zu bewerkstelligen, da sie sehr servicefreundlich konstruiert ist und die zu lösenden Teile allesamt nicht verklebt sind. Haltestangen und Aufstiegstritte an der vorderen Pufferbohle werden sicherheitshalber auch entfernt.

Ich habe die Litzen der zweipoligen stromleitenden Viessmann-Kupplungen durch 0,6 bis 0,7 mm dicke und sehr flexible Ausführungen ersetzt. Das ist gut machbar, wenn man beim Löten darauf achtet, die Kontaktstifte der Kupplungen nicht zu stark zu erhitzen. Wenn man nicht mehr als vier bis fünf mit LED-Innenbeleuchtung ausgestattete Waggonen an die Lok kuppelt, werden die Kabel auch nicht überlastet. Es muss nur tunlichst darauf geachtet werden, dass die Kontaktstifte der Kupplungen den Mittelleiter im Bereich der Weichen nicht berühren. Übrigens: Stromleitende Kupplungen sind bei mehreren Herstellern wie zum Beispiel Viessmann, Tams, Roco, Krois und auch Märklin erhältlich.

## ZERLEGEARBEITEN

Das Öffnen der Lok ist einfach. Es sind insgesamt fünf Schrauben zu lösen: zwei unter dem Führerhaus, eine unter

dem Schleifer und zwei kleinere unter den seitlichen Wasserkästen. Dann wird mit einem Kunststoffspatel zwischen Rahmen und Aufbau vorsichtig etwas gehobelt und schon löst sich der Kessel mit Führerhaus vom Fahrwerk.

Als Erstes wird der Motor ausgebaut. Dazu öffnet man den Getriebedeckel und löst die beiden im Fett versteckten Halteschrauben des Motors. Für ein besseres Handling beim Umbau lötet man am besten die beiden Motorkabel von der Lokplatine ab und legt den Motor zur Seite. Dann wird noch die Getriebehaltsschraube gelöst, damit sich das Getriebe aushaken lässt.

Anschließend wird das rote Schleiferkabel an der Lokplatine abgelötet. Ebenso die drei von unten aus dem Chassis kommenden Litzen an der vorne im Kessel befindlichen kleinen Verteilerplatine: orange (Decoder+), violett (Rauch) und grau (Licht).

Nach Lösen der Halteschraube für die Lokplatine kann das darunter befindliche Gehäuseunterteil abgehoben werden. Jetzt wird das Fahrwerk mit der darauf befindlichen Achsabdeckung sichtbar. Diese muss ebenfalls demontiert werden. Direkt neben dem Lötpad für den Schleifer wird die Abdeckung mit zwei 0,6-mm-Bohrungen versehen.

## LITZEN VERLEGEN

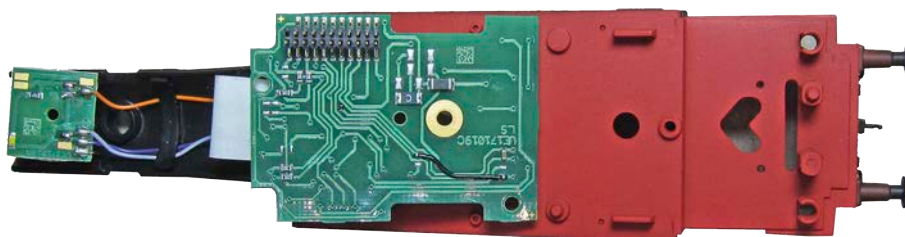
Durch diese Bohrungen werden die beiden neuen Litzen gefädelt und parallel zum roten Schleiferkabel durch den Rahmen nach oben geführt. Dazu wird der Steuerungsträger gelöst und vorsichtig etwas zur Seite geklappt. Die Litzen werden nun entlang der dort praktischerweise bereits vorgesehenen Führung nach hinten in Richtung Lokplatine geführt.

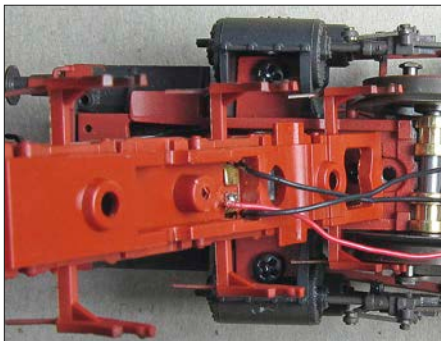
Im vorderen Bereich der Lok habe ich die Litzen mit Schmucksteinkleber an der Achsabdeckung und am Rahmen fixiert. Dieser Kleber hat den Vorteil, dass er nach Aushärtung rückstandslos entfernt werden kann. Nachteilig ist leider die vergleichsweise lange Abbindezeit. Sekundenkleber wäre hier ungünstig, weil er unschöne Spuren hinterlässt und keine Korrektur zulässt, denn das Ablösen der Litzen zu diesem Zweck wäre ohne Beschädigung der Drahtisolation nicht mehr möglich.

Für die Litzen der hinteren Kupplung werden zwei 0,8-mm-Löcher in den Ecken der Kupplungskulisse durch den Führerhausboden gebohrt und die Litzen nach oben durchgefädelt.

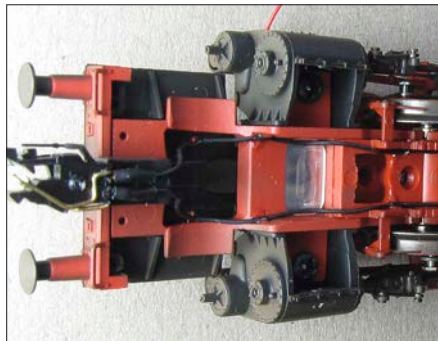
Beim Verlegen der Litzen muss man darauf achten, dass die Bewegung der Kupplungsdeichseln nicht behindert wird und die Litzen lang genug gelassen werden, damit die Deichseln voll ausschwenken können. Die Litzen dürfen natürlich auch nicht die Vor- und Nachlaufnachsätze berühren, es empfiehlt sich, sie in einem Bogen nach oben zu verlegen. Hier muss man etwas experimentieren und ausprobieren, bis man die perfekte Lage gefunden hat.

Nach dem Lösen der Hauptplatinienschraube kann das Gehäuseunterteil abgehoben werden.

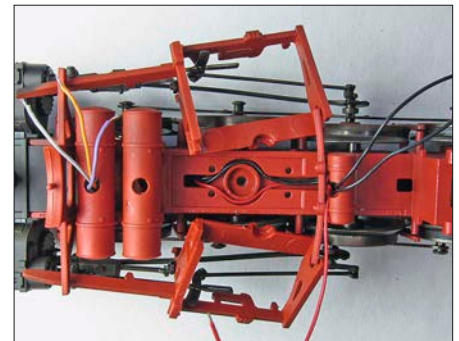




Direkt neben dem Lötpad werden für die Schleiferlitzen zwei 0,6-mm-Löcher gebohrt.



Die Litzen werden im Rahmen geführt und mit Schmucksteinkleber fixiert.



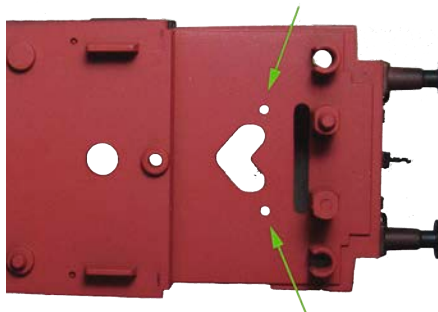
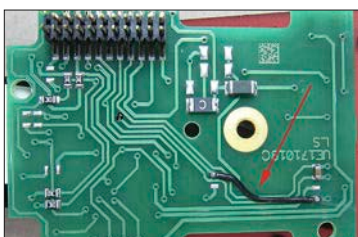
Trickreiche Leitungsführung im Träger für die Steuerung

## LÖTARBEITEN

Nun muss noch die Lokplatine angepasst werden. Dort gibt es einige freie Löt pads, die wir nutzen können. Die Funktionsausgänge der 21-poligen Schnittstelle liegen auf Pin 15 = AUX 1 für den Rauchgenerator und Pin 14 = AUX 2 für das rote Schlusslicht sowie Pin 4 = AUX 4 für die Führerstandsbeleuchtung. Diese Funktionsausgänge werden auf Lötunkte am vorderen Rand der Platine geführt.

Somit bleiben für die vordere Kupplung AUX 3 = Pin 13 und für die hintere Kupplung AUX 5. Bei Verwendung einer Digitalkupplung ist die Benutzung von Funktionsausgängen zwingend notwendig. Bei mir wird über die Funktionsausgänge das Licht in allen angekuppelten Wagen geschaltet. Denkbar wäre es auch, keine Funktionsausgänge zu verwenden und in den Wagen Funktionsdecoder vorzusehen. In diesem Fall würden die Litzen zu den stromführenden Kupplungen einfach direkt mit der Stromaufnahme der Lok verbunden werden, was die im Folgenden beschriebenen Lötarbeiten vereinfachen würde. Allerdings würden je Wagen ungefähr 25 Euro zusätzliche Kosten für die Decoder anfallen.

Mittels dieser Leitungsbrücke wird AUX3 auf ein freies Löt pad am Rande der Lokplatine gelegt.



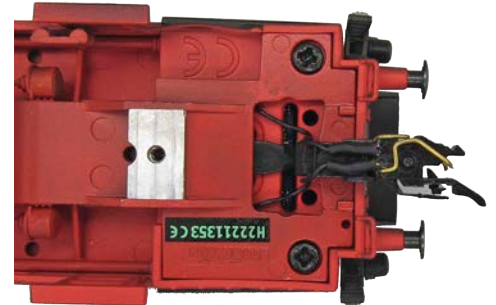
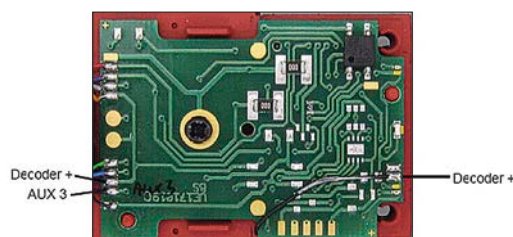
Auf der Tenderseite werden zwei Löcher für die dortigen Litzen gebohrt.

Für AUX 3 muss eine kurze Brücke auf die Lokplatine gelötet werden, mittels derer der Ausgang AUX 3 auf einen der ungenutzten Löt pads am vorderen Rand der Platine gelegt werden kann. Für Decoder+ gibt es noch zwei freie Löt pads am vorderen und hinteren Rand der Platine. Lediglich AUX 5 muss direkt an den Decoder-Löt pads abgegriffen werden.

Zu beachten ist die Märklin-Belegung der Kabelfarben. Für Decoder+ werden orangefarbene Litzen benutzt, die Motorkabel sind grün und blau, grau ist die Frontbeleuchtung und violett der Rauchgenerator. Das schwarze Kabel an der Lokplatine geht zu der vorderen Verteilerplatine und ist ohne Funktion.

Das Soundprojekt S0242 habe ich nach meinen Wünschen abgeändert

Hier sind die Anschlüsse auf der Vorderseite der Lokplatine ersichtlich. Decoder+ ist noch zweimal verfügbar.



Insgesamt ist der Anschluss der hinteren Kupplung deutlich einfacher.

und mit dem ESU-Programmer auf den Decoder geschrieben. Bei mir ist die stromleitende Kupplung vorne auf F7 gelegt und die hintere Kupplung wird mit F8 geschaltet.

Setzt man Digitalkupplungen ein, muss in den logischen Funktionen zu den Funktionsausgängen die Kupplungsfunktion – der sogenannte „Kupplungswalzer“ – aktiviert werden. Dabei passieren gleich mehrere Dinge: Zunächst drückt die Lok in Richtung abzukuppelnde Wagen auf, dann wird die Kupplung aktiviert und die Lok fährt ein kurzes Stück weg. Anschließend wird die Kupplung wieder deaktiviert. Das ist besonders wichtig, damit die empfindliche Spule in der Digitalkupplung nicht durchbrennt.

Manfred Minz

Die Litze für AUX5 wird direkt am ESU-Decoder angelötet. Übrigens: Hier wären auch noch mehr Ausgänge frei!





© Otto Humbach

# Werden Sie zum **SPEZIAL**isten



**2 für**  
nur  
**€ 14,90**  
(statt € 25,80  
bei Einzelkauf)

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

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

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

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

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

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

Hier geht's  
direkt zum Abo



Jetzt online bestellen unter

**[www.miba.de/spezial](http://www.miba.de/spezial)**



Fleischmanns P 8 digitalisiert und neu motorisiert

# P 8 AUFGEFRISCHT



Auch nach über vierzig Jahren ist die BR 38 von Fleischmann immer noch ein schönes Modell. Wir zeigen Ihnen, wie Sie die Lok digitalisieren und ihr zu guten Laufeigenschaften verhelfen. Dank 3D-Druck-Technik ist der Einbau eines neuen Motors sehr einfach, meint Frank Widuwilt.

*40 Jahre alt und doch noch ganz ansehnlich ist diese P 8 von Fleischmann. Mit neuem Motor und Decoder sind hervorragende Laufeigenschaften möglich.*

Die BR 38 war zum Zeitpunkt ihres Erscheinens im Jahr 1981 eine der am besten detaillierten Lokomotiven in der Baugröße H0. Die Lok gefällt auch heute noch, nur das Innere entspricht nicht mehr den aktuellen Ansprüchen an die Modellbahn-Fahrkultur.

## AUSGANGSZUSTAND

Das Fleischmann-Modell der preußischen P 8, der späteren Baureihe 38<sup>10-40</sup> von Reichsbahn und Bundesbahn, ist

*Nach dem Abnehmen des Tendergehäuses sind alle Bauteile des Antriebs zugänglich. Alle Fotos und Bildschirmfotos: Frank Widuwilt*

inzwischen über vierzig Jahre alt. Bei ihrem Erscheinen wurde die Lok wegen ihrer seinerzeit für ein Großserienmodell sensationellen Detaillierung gefeiert. Auch heute macht das Modell eine gute Figur, wenn es auch etliche Punkte gibt, die bei den aktuellen Modellen von Roco und Weinert besser gelöst sind.

Eine Modellvariante der BR 38 von Fleischmann hatte einen Wannentender. Hier war ein herkömmlicher Motor statt des bekannten Rundmotors verbaut, mit dem die Lok allerdings man-

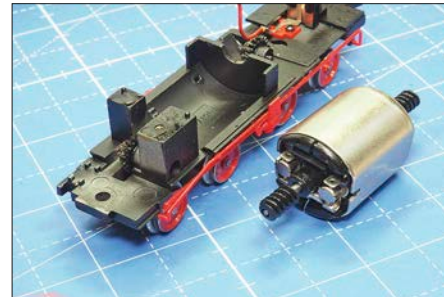
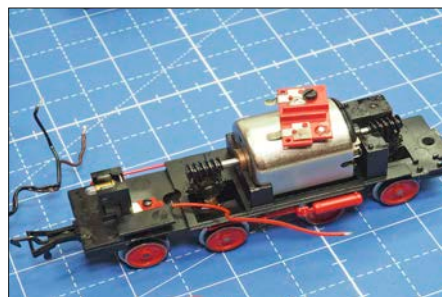
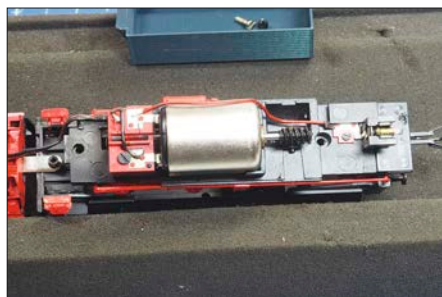
*Alle Kabel und Elektronikbauteile werden ausgebaut und die Verbindung zwischen Lok und Tender getrennt.*

gels Schwungmasse kaum akzeptable Laufeigenschaften erreicht.

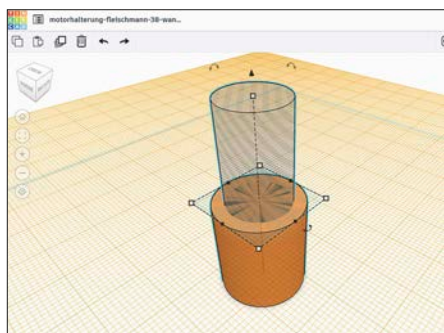
Auch bei uns zuhause gibt es von Fleischmann eine BR 38 mit Wannentender. Da die Lok auf unserer Parkettbahn weiterhin benötigt wird, habe ich sie umgebaut. Dabei habe ich versucht, folgende Ziele zu erreichen:

- Keine großen spanabhebenden Umbauten an Lok und Tender, da mir dafür Werkzeug und Erfahrung fehlen
- Einbau eines Glockenankermotors mit einer Schwungmasse

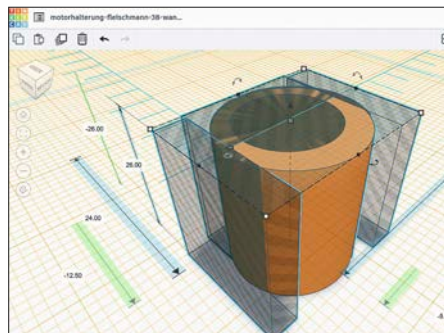
*Der alte Fleischmann-Motor lässt sich einfach nach oben herausnehmen und wird nicht weiter benötigt.*



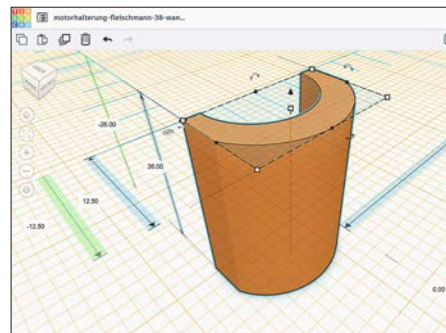




Die Halterung für den neuen Motor besteht aus zwei Zylindern, die ineinander gesetzt werden.



Von der so entstandenen Hülse wird am Rand und oben mithilfe von Quadern Material entfernt.



Die Elemente werden gruppiert und dadurch voneinander abgezogen. Übrig bleibt die halbrunde Motorhalterung.

- Einbau einer Führerstandsbeleuchtung
- Einbau eines aktuellen Decoders
- Einbau einer achtpoligen Schnittstelle, um den Decoder gegebenenfalls einfach wechseln zu können.

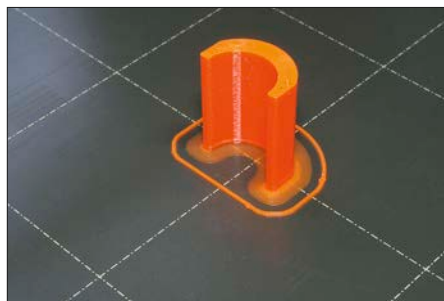
Mir war wichtig, die Umbauten finanziell und vom Aufwand her in einem überschaubaren Rahmen zu halten. Die Lok sollte nach dem Umbau digital steuerbar sein und gute Fahreigenschaften aufweisen. Ein größerer Umbau der Lok ist meiner Meinung nach mit dem Erscheinen der neu konstruierten Lok von Roco wirtschaftlich unsinnig.

Dieser Umbau ist – Zugriff auf einen 3D-Drucker vorausgesetzt – an einem Tag zu schaffen und mit einfachem Modellbauwerkzeug zu bewältigen.

## DEMONTAGE

Die Fleischmann-Lok lässt sich recht einfach demontieren. Zwei Schrauben auf der Unterseite halten das Tenderoberteil. Ist dieses entfernt, gilt es, die beiden von der Lok kommenden Kabel zur Stromversorgung abzulöten, damit sich Lok und Tender trennen lassen. Auch die Lok wird von zwei Schrauben

*So sieht die frisch gedruckte Halterung aus. Die Farbe spielt keine Rolle, da die Motorhalterung später nicht zu sehen ist.*



an der Unterseite des Modells zusammengehalten. Achten Sie beim Abnehmen des Lokgehäuses auf die beiden Federn, die die Lok-Tender-Kupplung zusammenhalten. Diese Federn gehen beim Demontieren der Lok gerne verloren. Auch der Haken an der Lok-Tender-Kupplung bricht nach einiger Zeit ab. Zum Glück gibt es die Kupplung immer noch als Ersatzteil von Fleischmann.

## MOTORISIERUNG

Die Neumotorisierung des Tenders ist etwas aufwendig, aber notwendig, soll die Lok vernünftig laufen. Der Originalmotor lässt sich entfernen, nachdem die Platine im Tender abgeschraubt wurde. Der Motor sitzt satt in der Halterung, ist aber nicht geschraubt.

Ich habe die Schnecken von den Wellen des originalen Fleischmann-Motors abgezogen, um sie am neuen Motor weiterzuverwenden. Bei meinem Motor ging das mit einer Pinzette, zuweilen sitzen die Schnecken etwas fester, dann ist der Einsatz eines passenden Abziehers ratsam.

Bei sb-Modellbau ist ein passender Umbausatz erhältlich, den ich hier nicht

*Im Tenderfahrwerk muss mit dem Kleinfräser etwas Platz für die Schwungmasse geschaffen werden.*



verwenden wollte, damit die Kosten im Rahmen bleiben. Ich habe mir stattdessen einen Motor und eine Schwungmasse von Micromotor.eu besorgt, die über den Modellbahnhändler Modellbahn Union vertrieben werden.

## DIE MOTORHALTERUNG

Der Motor von Micromotor.eu ist im Durchmesser kleiner und ein Stück kürzer als der Originalmotor von Fleischmann. Damit er in die Aufnahme im Tender passt, habe ich im 3D-Konstruktionsprogramm TinkerCAD eine Motorhalterung gezeichnet und auf meinem 3D-Drucker Prusa Mini mit PLA-Filament ausgedruckt.

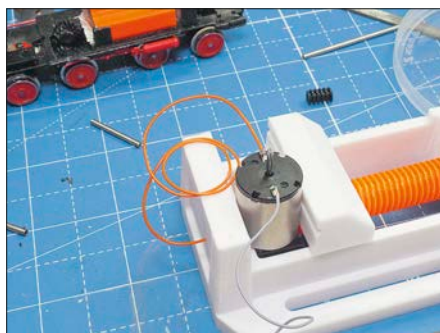
Die Konstruktion in TinkerCAD war nach einigem Nachdenken ganz einfach: Ich habe zunächst einen massiven Zylinder mit dem Durchmesser des Originalmotors konstruiert, der genau in die Motorhalterung passt. In diesen Zylinder habe ich eine Bohrung mit dem Durchmesser des neuen Motors gesetzt, die ihn aufnehmen soll. An den Längsseiten habe ich mit Quadern Material entfernt und schließlich den äußeren Zylinder halbiert, damit sich der

*Jetzt kann die neue Motorhalterung mit Zweikomponenten-Kleber an die Stelle des alten Motors geklebt werden.*

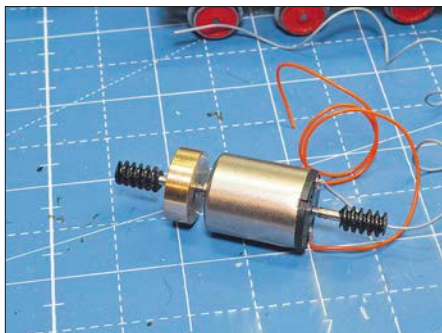




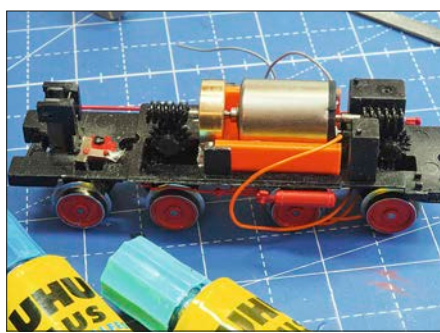
Hier liegt der Motor samt Wellen, Schwungmasse und Schnecken schon einmal Probe.



Das orangefarbene und das graue Kabel werden an den Motor gelötet.



Der neue Motor steht bereit zum Einbau.



Der Motor wird mit 2K-Kleber befestigt.

Motor einfach von oben einkleben lässt.

Der Ausdruck der Motorhalterung hat auf meinem 3D-Drucker bei 0,2 mm Schichtdicke in der Einstellung „0,20mm QUALITY“ etwa 20 Minuten gedauert. Die STL-Datei der Motorhalterung zum Ausdrucken auf dem eigenen 3D-Drucker oder beim Dienstleister finden Sie auf dem Download-Server der DiMo.

## MOTOREINBAU

Wer eine Schwungmasse einbauen will, muss ein wenig Material von der Original-Motorhalterung und vom Tender-

gehäuse abtragen. Das geht mit einer kleinen Handbohrmaschine und passendem Frässtift auch frei Hand relativ problemlos, weil hier gar keine Präzision gefragt ist. Wichtig ist, vor dem Fräsen das freiliegende Stufenzahnrad auszubauen und das Getriebe sauber abzukleben, damit kein Metallstaub hineingelangen kann. Auch im Tenderoberteil fällt die hintere Motorhalterung der Handfräse zum Opfer. Bei Verzicht auf eine Schwungmasse passt der neue Motor ohne Veränderungen an Tenderfahrwerk und -gehäuse direkt in die Lok.

Der Einbau des Motors ging dann ziemlich flott vonstatten. Ich habe die

Motorwellen mit Wellenverlängerungen von Micromotor.eu erweitert, eine Schwungmasse aufgezogen und die alten Schnecken montiert. Wellenverlängerungen, Schwungmasse und Schnecken habe ich mit schnellhärtendem Zweikomponenten-Kleber verklebt. Damit alles passt, muss der neue Motor über die Schnecken eine Gesamtlänge von exakt 56 mm aufweisen.

## LOKBELEUCHTUNG

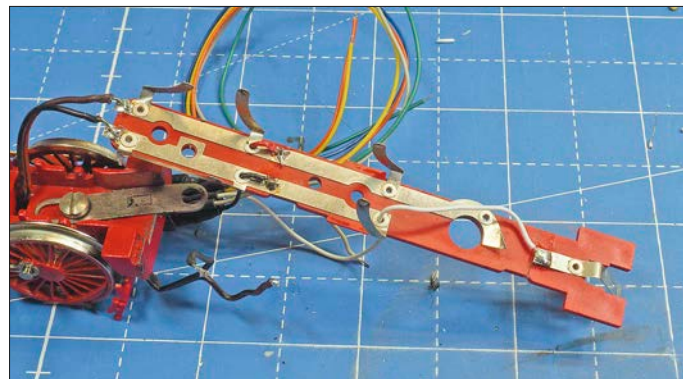
Die Spitzenbeleuchtung in Lok und Tender wird mit dem weißen Decoderkabel vorne und dem gelben Decoderkabel im Tender angeschlossen. Der Rahmen von Tender und Lok ist „Masse“ und mit dem schwarzen Kabel verbunden, auf der rechten Lokseite nehmen Schleifer den Strom von den Lokrädern und einem Tenderradsatz ab.

Die Platine der Lok erreichen Sie durch Lösen von zwei Schrauben oben auf dem Rahmen. Um das Spitzenlicht schalten zu können, trennen Sie die Leiterbahn auf der Platine zum Beispiel mit einem Skalpell und löten dort das weiße Kabel für die vordere Beleuchtung an. Die Platine der Lok kann jetzt wieder festgeschraubt werden. Ich habe die Lämpchen in Lok und Tender durch 19-V-Glühlämpchen ersetzt, die im Digitalbetrieb nicht zu heiß werden.

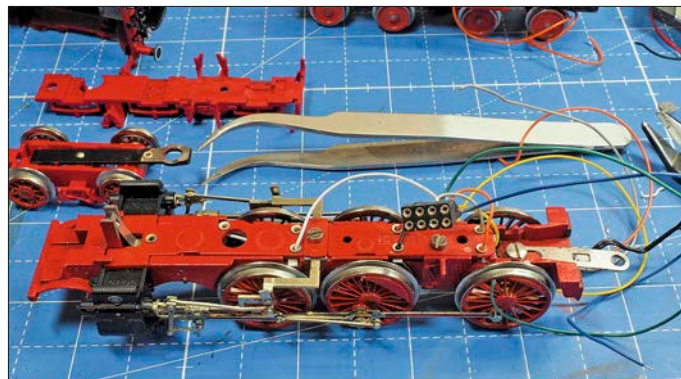
## FÜHRERSTANDSLICHT

Das Führerstandslicht habe ich mit einem fertigen Baustein von Modellbau Schönwitz realisiert, den ich unter das Führerhausdach geklebt habe. Damit sich Rahmen und Gehäuse auch zu-

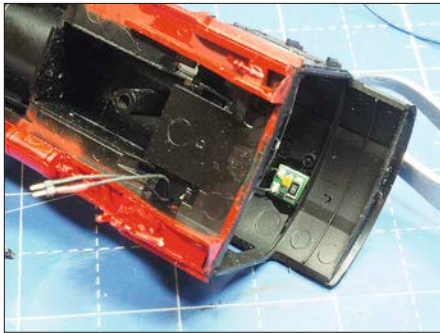
Der Anschluss des weißen Kabels für das Spitzenlicht liegt auf der Unterseite der Leiterplatte.



Die Kabel von der Unterseite der Platine werden durch die Niete auf die Oberseite geführt.







Die Führerstandsbeleuchtung klebt unter dem Führerhausdach.

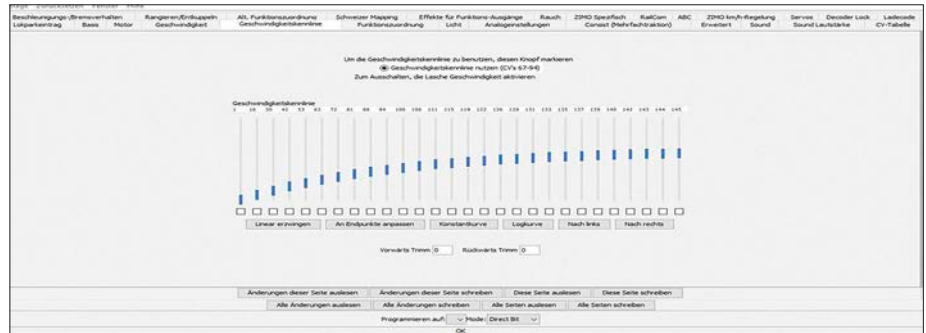
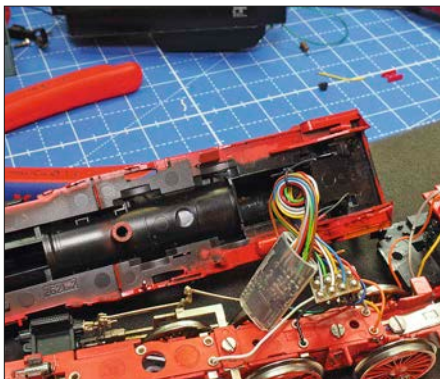
künftig trennen lassen, habe ich die Führerstandsbeleuchtung mit Microsteckern und -buchsen angeschlossen. Die Führerstandsbeleuchtung soll auf den ersten Funktionsausgang des Decoders gelegt werden und erhält deshalb ein grünes Kabel. Das grüne Kabel und das blaue Kabel für die Decodermasse werden ebenfalls an die Schnittstelle geführt.

## DECODEREINBAU

Bei der Fleischmann-Lok passt ein Decoder sowohl in die Lok als auch in den Tender. Ich habe mich entschieden, den Decoder in der Lok einzubauen. Ich habe einen MX600 von Zimo verbaut, der schön flach und relativ kompakt ist. In der Feuerbüchse ist genügend Platz für den Decoder und eine achtpolige Schnittstelle von Tams.

Von der Schnittstelle aus gehen drei Kabel in den Tender: Grau und Orange für den Anschluss des Motors sowie Gelb für das hintere Spitzenlicht. Die Glühlampen sind an der Gehäusemasse als zweitem Pol angeschlossen. Dadurch leuchten sie etwas weniger hell, was ich

Der kompakte ZIMO-Decoder passt problemlos in die Feuerbüchse.



Im Programmteil DecoderPro des JMRI-Paketes habe ich den Decoder – hier die Geschwindigkeitskennlinie – eingestellt.

für Glühlampenbeleuchtung sehr passend finde. Die Kabel vom Decoder und die Schnittstelle passen sauber gebündelt gerade so in die Feuerbüchse.

Jetzt gilt es, Lok und Tender wieder zusammenzusetzen. Dabei ist es wichtig, darauf zu achten, dass die Stromabnehmer wieder gut an den Kuppelradsätzen anliegen und insbesondere im Tender keine Kabel eingequetscht werden.

## PROGRAMMIERUNG

Ich habe den Decoder mit dem Programm DecoderPro aus dem JMRI-Programmpaket programmiert und dabei lediglich Adresse und die Funktionstastenbelegung angepasst. Das Spitzenlicht an der Lok liegt auf F1, das Spitzenlicht des Tenders auf F2, mit F4 schalte ich die Führerstandsbeleuchtung.

Nach den ersten Probefahrten habe ich die Geschwindigkeit der Lok angepasst, da sie deutlich zu schnell unterwegs war. Das Einstellen der Beschleunigungskurve mit den CVs 67 bis 94 geht in DecoderPro ganz bequem grafisch mit Schiebereglern.

## FAZIT

Der Umbau der guten alten P 8 von Fleischmann macht Spaß. Am Ende kommt ohne weitere Eingriffe in die Lok und ins Sparschwein kein aktuelles Supermodell heraus, aber eine Lok, die gut läuft, genug Zugkraft für ihre Aufgaben hat und die aus normalem Betrachtungsabstand durchaus zu gefallen weiß. Unsere Lok braucht noch ein wenig weitere Zuwendung in Form einer neuen Lok-Tender-Kupplung und der Reparatur einiger Abbrüche.

Was sich mit überschaubarem Aufwand nicht ändern lässt, sind die viel zu hohen Spurkränze, die auf den Klein-eisen der niedrigen Gleise von Peco Finescale rattern. Die Vorlaufachsen lassen sich einfach durch Radsätze von Weinert tauschen, die Kuppelradsätze hingegen sind im Rahmen zusammengesetzt und nur mit Spezialwerkzeug auszuwechseln. Wenn Sie auf den genannten Gleisen von Peco fahren wollen, werden Sie mit dieser Lok keine Freude haben. Für die C-Gleise unserer Parkettanlage ist das aber unerheblich.

Frank Wieduwilt

## MATERIAL UND BEZUGSQUELLEN

Glockenankermotor 16 x 20  
Schwungmasse 15 x 5 x 2 mm  
Motorwellenadapter  
Decoder MX600R  
Führerstandsbeleuchtung  
Mikro-Steckverbinder 2 x  
MS2.8 Glühlampe 19 V  
Achtpolige Decoderschnittstelle  
Decoderlitze in verschiedenen Farben

Micromotor.eu (Bezug über Modellbahnunion)  
Micromotor.eu  
Micromotor.eu  
Zimo  
Modellbau Schönowitz  
Modellbau Schönowitz  
Modellbau Schönowitz  
Tams  
Tams

## LINKS

Tinkercad (3D-Konstruktionsprogramm)  
Ersatzteile bei Fleischmann  
STL-Datei für die Motorhalterung

<https://www.tinkercad.com>  
<https://www.fleischmann.de/fde/ersatzteile>  
<https://dimo.vgbahn.de/2023Heft3/p8.html>



„Sieht aus, wie frisch poliert!“  
Als wäre es erst gestern produziert worden, zeigt sich das Modell Mitte April im Freiland.  
Alle Fotos:  
Tobias Pütz

Alte LGB 2020 „Stainz 2“ für den digitalen Garteneinsatz vorbereiten – Teil 1

# FIT FÜR DIE ZUKUNFT

Rechtzeitig zur Gartensaison wollte Tobias Pütz seine alte Stainz für den Freilandeinsatz fit machen. Er besorgte sich also einen Decoder – LGB 55029 – und machte sich ans Werk.

**D**as genaue Alter meiner Stainz kenne ich nicht. Ich habe sie vor einigen Jahren als wenig genutztes Modell erhalten. Ich tippe auf eine Produktion um die Jahrtausendwende herum. Falls ein Leser das Modell anhand der Bilder besser einordnen könnte, wäre mir ein Hinweis willkommen. Völlig unabhängig vom Alter habe ich jedoch Freude mit dem Modell. Den vor jedem Umbau stehenden intensiven Analogtest mit einem roten LGB-Trafo absolvierte die kleine Lok mit Bravour.

Die größte Schwierigkeit bei diesem Modell ist das Zerlegen. Es gibt nicht „die eine Schraube“, die alles zusammenhält. Hinzu kommt, dass die Komponenten wie Führerhaus, Kessel und Stehkessel nicht gerade wartungsfreundlich montiert sind. Das Modell wurde nicht fürs häusliche Zerlegen gemacht. Es gibt im Internet verschiedene Videos, die die Demontage zeigen. Es ist nützlich, sich hier vorab intensiv zu informieren.

## ES GIBT SIE DOCH

Es gibt doch so etwas wie „die eine Schraube“. Allerdings hat ihr Lösen im ersten Moment nur einen geringen Effekt. Ich spreche vom Schlot, der ein auf einer Metallstange montiertes Kunststoffteil ist. Diese Metallstange reicht durch Kessel und Wassertank von oben durch das Modell bis kurz über die Schienen. Hier sitzt eine große Sechskantmutter, in die die „Schlotstange“ eingeschraubt ist. Durch einfaches Drehen am Schlot löst man diese Verbindung und kann dann Schlot und Stange nach oben herausziehen und beiseitelegen. (Wie unter diesen Umständen ein kleiner Dampfgenerator eingebaut werden kann, wird Teil eines anderen Beitrags sein.)

Die Bilderserie vom Zerlegen entstand als Selbstdokumentation. Ich wollte das Modell ja auch wieder zusammensetzen können und hielt so jeden wesentlichen Schritt fest. Mir war

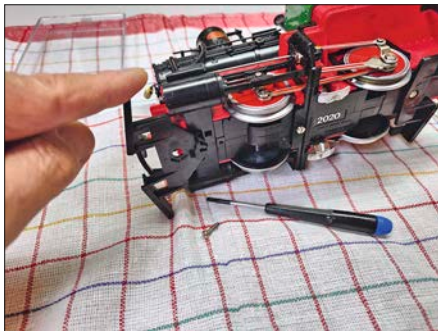
dabei auch wichtig, die Größe der verwendeten Schrauben zu „notieren“. LGB verwendet bei diesem Modell zwei Längen selbstschneidender Kunststoffschrauben mit gleichem Kopf.

Sicher hätte sich in der Werkzeugkiste ein Gabelschlüssel mit der richtigen Weite für die Gestängeschrauben gefunden. Auch ein großer Schraubenzieher für die Radnabenschrauben wäre verfügbar gewesen. Eingedenk des Satzes „nach fest kommt ab“ habe ich jedoch bei den Arbeiten am Modell bewusst auf „passende“ Werkzeuge und die mit ihnen mögliche Kraftentfaltung verzichtet.

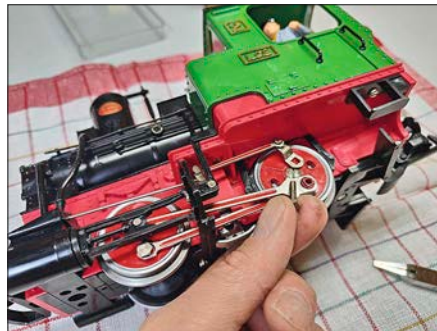
## WEITERNUTZUNG

Die elektrische Verbindung zwischen Getriebelock und Lokaufbau hat LGB in sehr einfacher Weise lösbar realisiert. Zwei Schrauben im Boden des Aufbaus sind mit Lampen und anderen Verbrauchern verbunden. Beim montierten





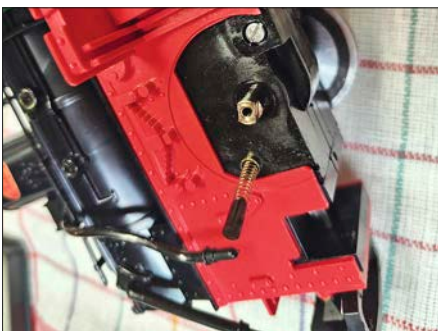
Der Slot ist schon abgeschraubt. Man erkennt die sechseckige Aussparung im gerade abgeschraubten vorderen Schienenräumer: Hier sitzt die Mutter, die die Slotstange von unten fixiert.



Um an den Motor zu kommen, muss das komplette Fahrwerk zerlegt werden. Es geht los mit der Steuerung. Zum Lösen und späteren Einschrauben habe ich eine Zange eingesetzt.



Am Steuerungsträger sind die Gleitbahnen angeschraubt. Diese sind an den Zylindern mit angespritzt. Der schwarze Aufwerfhebel ist hier bereits aus dem Umlaufstummel ausgehakt.



Nach dem Entfernen des Gestänges sind jetzt die Räder dran. Hier ist es besonders wichtig, die Kohlen und Federn zu sichern. Sie nehmen den Strom von den Rädern ab und leiten ihn ins Innere des Getriebes zum Motor.



Trennstelle zwischen Getriebe und Lokrahmen: Die beiden Schrauben drücken auf Metalllaschen im Getriebeblock und bringen so die Schienenspannung nach oben. Die Kabel sind ab Werk „handkontaktiert“.

Fahrzeug drücken die Schraubenköpfe auf Metalllaschen im Getriebeblock – die Verbindung ist hergestellt.

Diese Technik wollte ich weiternutzen, jedoch keine Kabel unter dem Aufbau entlangführen. Auch sollten die Kabel kräftiger werden, da sie die Verbindung von den Schienen zum Decoder übernehmen sollten. Also wählte ich längere M3-Schrauben, durchbohrte die bisherigen Schraublöcher und konnte nun von oben Kontaktlaschen montieren. Warum Schienenstrom und nicht Motorstrom? Der elektrische Aufbau im Getriebeblock legt dies mehr als nahe, die bisherigen Strompfade können einfach gleichbleiben.

Je Getriebehälfte ist ein großes Verbindungsblech eingesetzt, das je Lokseite die Stromabnehmer, einen Motorpol und die Verbindung nach oben zusammenbringt. Die bisherige Verbindung zum Motor muss entfallen. Beim mehrfachen Hin- und Herbiegen der Kontaktlaschen zum Motor brechen sie.

Nun müssen Kabel die Antriebsenergie übertragen. Wichtig: Die Motorwelle ist an beiden Enden im Getrieberahmen gelagert. Zur Aufnahme der Längskräfte, die sich durch das Schneckengetriebe ergeben, ist je Wellenende eine polierte Kugel eingesetzt. Sie sind bei der Demontage von Getriebefett eingedeckt, können daher leicht übersehen werden und verloren gehen.

An den Motorlaschen habe ich Kabel angelötet. Um diese nach oben zu führen, war es wichtig, den richtigen Ort zu bestimmen. Also setzte ich die Getriebehälften unter den Rahmen und konnte so den Bereich identifizieren, in dem die Kabel am wenigsten stören würden.

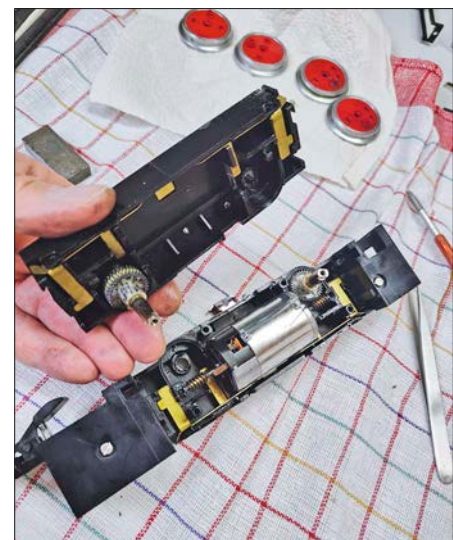
## ALLES DABEI

Märklin-Decoder werden üblicherweise mit reichlich Montagematerial geliefert. Das ist beim LGB 55029 nicht anders. Hier ist eine Schnittstellenplatine dabei und ein Lautsprecher im Schallge-

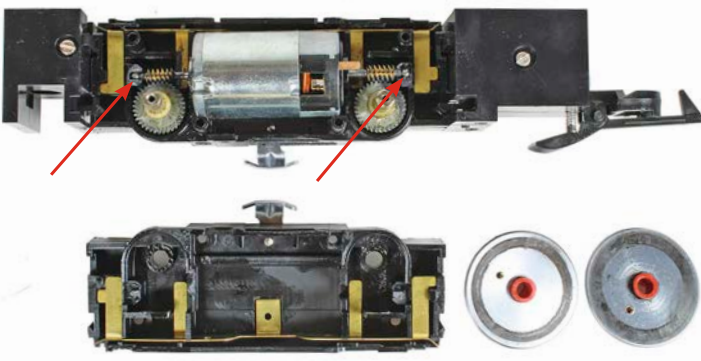


Die weitere Elektrik des Modells ist sehr einfach: Zwei Kabel gehen an Steckbuchsen in der Rückwand für Wagenbeleuchtungen. Die Lampen sind über einen Gleichrichter angeschlossen, der im Gleichstrom-Analogbetrieb je nach Fahrtrichtung die eine oder andere Loklaterne mit Strom versorgt.

Endlich geschafft: Der Motor liegt offen.

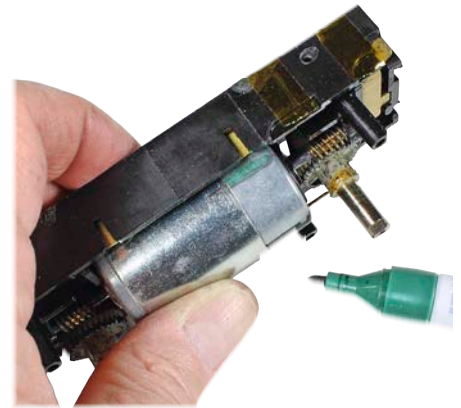




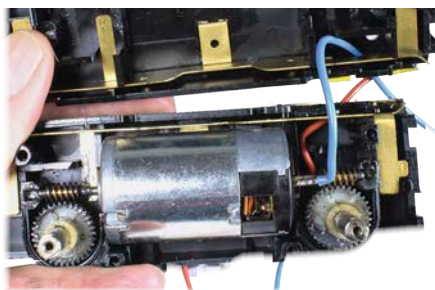


Der Antriebskasten liegt offen! Achtung! Die Kugeln an den Enden der Motorwelle (s. Pfeile) nehmen die Längskräfte des Schneckengetriebes auf! Sie gehen leicht verloren und sollten daher mit besonderem Augenmerk behandelt werden.

Der Motor soll in gleicher Polung wieder eingesetzt werden. Eine Markierung hilft beim Wiedereinbau.



Über diese Lasche erhielt der Motor seinen Strom. Nun wird sie durch mehrfaches Hin- und Herbiegen herausgebrochen.



Die Kabel wurden am Motor angelötet und nach oben geführt.



Kaptonband dient nicht nur zur Isolierung, sondern kann auch wie hier zur Markierung von Stellen genutzt werden, deren spätere Lage beim Zusammenbau wichtig ist.

In diesem Bereich sollen die Anschlüsse nach oben geführt werden. Die Höcker auf der Bodenplatte kennzeichnen die Stellen, an denen die Kontaktschrauben sitzen.

hause. Mit beiden machte ich mich auf die Suche nach einem passenden Einbauraum. Schnell war klar, dass der Decoder auf den Führerhausboden kommt, während der Lautsprecher mit ein bisschen Nachhilfe heizerseitig im Kohlenkasten Platz finden könnte (dies ist dem zweiten Teil des Berichtes vorbehalten). Im Kessel wollte ich keine Einbauten vornehmen, um das großzügige Gewicht nicht reduzieren zu müssen.

Um das Fahrzeug zerlegbar zu halten, wollte ich auch den Motoranschluss steckbar gestalten. Also lötete ich ein Stecker-Buchse-Gespann an die Schnittstellenplatine. Die Anordnung der Kontaktpads erlaubte mir auch, für die Funktionen jeweils zweipolige SMD-Pins anzulöten. Somit konnten die Kabel zu den Lampen und zur Rückwand steckbar gemacht werden.

Damit war die Entscheidung gefallen, das grüne Gehäuse abnehmbar zu gestalten. An der Rückseite wird es von zwei von außen zugänglichen Schrauben und vorne vom Kessel gehalten. Der Kessel sollte aber bei eventuell anfallenden Wartungsarbeiten auf dem Fahr-

werk bleiben können, also musste ein grüner Kunststoffsteg verschwinden. Ich sägte ihn kurzerhand aus der Gehäusefront heraus.

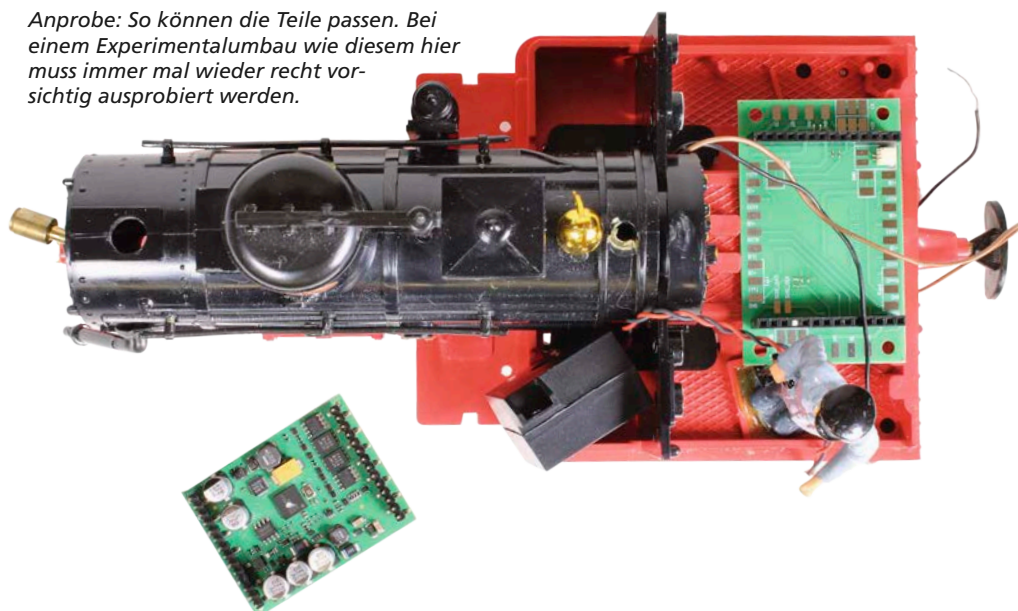
Als neue vordere Befestigung wählte ich eine ähnliche Technik wie LGB auf der Rückseite: zwei von außen zugängliche Schrauben in den Kohlenkästen. Für das Gewinde klebte ich zwei Stückchen Lochrasterplatine in den roten Rahmen.

Eine erste Funktionsprüfung mit Decoder verlief erfolgreich. Stück für Stück montierte ich zuerst den Rahmen, dann das Fahrwerk, setzte Kessel und Stehkessel auf und hatte die Lok fast fertig. Es blieb nur noch, das grüne Führerhaus aufzusetzen und mit den alten und neuen Schrauben zu fixieren.

## FAZIT

Zugegeben, mit „digital“ hat das alles hier wenig zu tun. Es ist wirklich so: Die mechanischen Arbeiten am Modell – nicht nur in diesem Fall – überwiegen die „elektrischen“ bei weitem. Der LGB-Decoder (im Kern ein mSD3) ist ab Werk gut auf den LGB-Motor abgestimmt, die

Anprobe: So können die Teile passen. Bei einem Experimentalumbau wie diesem hier muss immer mal wieder recht vorsichtig ausprobiert werden.







Links: Stecker und Buchse für den Motorstrom sind platziert. Auch die Schrauben, die die Verbindung zu den Schienen herstellen, sind bereits vorhanden (in der Mitte mit rot isolierten Kontakttritten zum Quetschen). Der Heizer musste leider Platz machen und verlor ein Stück vom Bein ...



Das Ballastgewicht soll bleiben, wie es ist. Also kommen keine Einbauteile in den Kessel.



Nicht mehr der Kunststoffsteg, sondern zwei Schrauben in den Kohlenkästen werden künftig das Gehäuse vorne halten.

Lok fährt butterweich und geschmeidig. Aktuell werden nur zwei Funktionen geschaltet, einmal das Fahrlicht vorne und hinten und zum anderen die Buchse in der Führerhausrückwand für Wagenbeleuchtungen. Also gab es auch hier nichts einzustellen. Aus digitaler Sicht

also „plug-n-play“. Blieb nur noch der Einbau des Lautsprechers, denn der 55029 ist ja schließlich ein Sounddecoder. Wo ich den kräftigen Lautsprecher untergebracht habe, beschreibe ich im zweiten Teil.

Tobias Pütz



Kleine Steckbuchsen aus der Arduino-Welt sorgen dafür, dass alle Teile ganz einfach demontierbar sind.



Fast fertig: Die Verkabelung passt, nun folgt die Endmontage der Stainz. Es fehlt nur noch der Sound, um dem Maschinchen Leben einzuhauchen.

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**

Am Anfang war das Licht...

**Light@Night**  
4. Das Wetter

**Dämmerung, Regen, Gewitter**

- Tag und Nacht mit mehrfarbiger Raumlichtsteuerung
- Surround-Sound für Regen und Blitze
- Synchron mit Licht und Bahn
- Zentraluhr im Netzwerk

**railware.de**

StillerTec Maus<sup>2</sup>ToGo in der Praxis

# QUADRAT-MAUS

Für die Modellbahn gilt eigentlich immer: „Das beste Vorbild ist das Vorbild selbst.“ Gemeint sind damit zwar fast immer Eisenbahnfahrzeuge und Landschaften, aber auch Betriebseisenbahner orientieren sich gerne sehr dicht am Vorbild. Viele Modellbahner wünschen sich Lokführer-Feeling. Roco bietet mit der Z21-App ziemlich tolle Führerstände, aber manch einer möchte gerne einen richtigen Hebel in die Hand nehmen. StillerTec hat auf Initiative von Peer Lange die Maus<sup>2</sup>ToGo entwickelt.



Die WlanMaus benötigt einen kleinen Umbau und wird auf dem StillerTec-Pult befestigt. Die Maus dient nur zur Lokauswahl und zur Funktionssteuerung. Die Fahrbremssteuerung erfolgt mit den StillerTec-Hebeln.

Die Firma StillerTec aus Österreich bietet seit einiger Zeit Steuerungsmöglichkeiten in Form von Fahrpult-Teilen und fertigen Fahrpultern an, die den Charme und das Feeling beim Fahren eines richtigen Triebfahrzeuges vermitteln. Gedacht sind diese Fahrpulte vor allem zur Benutzung mit der Fahrsimulations-Software Zusi 3 von Carsten Hölscher aus Braunschweig. Diese Software ist in zwei Versionen erhältlich: Die Hobbyversion richtet sich an anspruchsvolle Enthusiasten und hat eine treue Fangemeinde. Die Profiversion wird vor allem in Deutschland von vielen privaten Lokführerfahrschulen und auch bei anderen Profis zum Beispiel in der Forschung eingesetzt.

Zusi-Enthusiasten bauen sich gerne mit viel Aufwand ihre eigenen Lokführerstände. Zum Einsatz kommen dabei alle möglichen Dinge – von kreativen Lösungen aus Baumarkt-Materialien bis hin zur „Wiedererweckung“ von Führerständen aus Schrott-Lokomotiven wurde schon alles realisiert. Einen Überblick bietet das Zusi-Forum auf <https://forum.zusi.de>.

Ein Problem bei der Realisierung eigener Führerstände ist die Herstellung oder Beschaffung originalgetreuer Bedienelemente. Hier springt der Österreicher Christian Stiller in die Bresche mit einem Programm an passenden Schaltern, Tastern und Hebeln, die auf 3D-Druck-Konstruktionen beruhen. Bei StillerTec sind nicht nur Einzelteile erhältlich, es werden auch komplette Fahrpulte fertigmontiert angeboten.

Diese werden direkt anschlussfertig für den Betrieb mit Zusi ausgeliefert. Der Einsatz dieser Pulte ist auch für andere Dinge möglich. So besitzt beispielsweise das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) ein StillerTec-Pult. Es kam vor einiger Zeit publikumswirksam zum Einsatz, als Forscher von Braunschweig aus mittels der neuen 5G-Funktechnik einen Versuchszug im Erzgebirge steuerten.

Das „Fahrpult de Luxe“ von StillerTec mit seinen Bedienelementen und Sifa-Fußschalter bietet echtes Führerstandsfeeling für Zusi-Benutzer. Links außen sieht man den AFB-Hebel und rechts daneben den Zugkraftsteller. Auf der rechten Seite sind die beiden Bremshebel in Lösestellung. Ist die AFB (Automatische-Fahrbrems-Steuerung) deaktiviert, so kann man die Last mit dem Zugkraftsteller aufschalten, gebremst wird dann mit den Bremshebeln rechts.







Echtes Führerstandsfeeling bietet schon die Z21-App mit ihren virtuellen Führerständen, allerdings fehlt hier ein wenig die Haptik.



Bei Verwendung eines alternativen Steuergeräts wird die Maus weiterhin als Verbindung vom Pult zur Zentrale benötigt.

## ECHTES FEELING FÜR DIE MODELLBAHN

Wer schon mal mit den virtuellen Führerständen der Z21-App von Roco gefahren ist, wird das unvergleichliche Feeling echter Bedienhebel auch von den Touch-Bedienhebeln der App grundsätzlich nachvollziehen können. So weit, so schön – nur die Modellbahn kann mit den Fahrpulten von StillerTec leider nicht gefahren werden. Und die Z21-Führerstände haben keine mechanischen Hebel. Also musste noch etwas anderes her ...

Die Maus<sup>2</sup>ToGo ist ein vereinfachtes Bedienkonzept mit nur einem sogenannten Fahrhebel als Zugkrafthebel. Der Anstoß hierzu ging 2020 auf mich zurück, die Umsetzung hat dann Herr Stiller 2021 ausgeführt. Der Fahrhebel selbst ist eine Nachbildung eines Hebels aus einer Drehstromlok. Auch ein U-Bahn-Fahrer wird sich sicherlich mit dem Hebel anfreunden können.

Die Funktionen der Maus<sup>2</sup>ToGo:

- Fahrhebel als Zugkraftsteller, stufenlos regelbar
- Richtungsauswahl mit dem weißen T-förmigen Schalter: V=vorwärts, R=rückwärts, Mittelstellung im Stand: Neutralstellung, Mittelstellung in Fahrt: Notstop
- Gelbe Drucktaste: Lichtwechseltaste im Stillstand, entspricht dem Drücken der Shift-Taste auf der MultiMaus, wenn gleichzeitig die Richtung gewechselt wird.
- Zugkraftsteller mit Nullstellungshürde, also einem Widerstand, bevor der Hebel auf Null zurückgezogen wird.

Zur Anbindung an die Modellbahnanlage kommt entweder eine kabelgebundene MultiMaus oder eine drahtlose WlanMaus zum Einsatz. Die Maus benötigt dafür einen kleinen Umbau zum „Konnektor“, bei dem der Poti-Anschluss abgegriffen wird. Dabei wird eine Buchse unten in den Boden der Maus eingesetzt. Beim Betrieb am StillerTec-Pult wird hier ein kurzes Kabel eingesteckt. Die Funktion der Maus bleibt beim Umbau komplett erhalten. Sie kann auch weiterhin ohne StillerTec-Hardware eingesetzt werden.

StillerTec bietet den Umbau als Service-Dienstleistung an. Wer den Umbau der MultiMaus selbst machen will bzw. kann, findet eine Anleitung zum Umbau auf der StillerTec-Homepage.

Das Fahrpult ist für den mobilen Einsatz vorbereitet: Ein praktischer Umhängegurt gehört zum Lieferumfang. Sinnigerweise sollte man für diesen Einsatzzweck eine WlanMaus verwenden, um komplett kabellos unterwegs zu sein.

## PRAKTISCHE ERFAHRUNGEN

Ich betreibe das Fahrpult Maus<sup>2</sup>ToGo via schwarzer Roco-WlanMaus als „Signalübermittler“ zur ZIMO-Zentrale MX10. Zur komfortablen Lok- und Funktionstastensteuerung mit Symbolen im Display verwende ich meinen Funkhandregler MX32FU von ZIMO. Alternativ habe ich auch die Z21-App auf dem iPhone im Einsatz. Hier ist dann die Funktionstastenbedienung nur als Touch-Bedienung auf dem Display möglich.

Angenehm finde ich es, wenn ich auf meinem Podest-Hochsitz mit gutem Blick auf die Modellbahnanlage Platz genommen und das Fahrpult Maus<sup>2</sup>ToGo auf dem Bauch abgelegt habe und mit der rechten Hand am großen Fahrhebel bin. Somit lässt sich eine Spur-0-Lok mal ganz anders und komfortabel steuern. Dies vermittelt ein wenig Echtheits-Flair mit einem richtigen „Knochen“ in der Hand.

Peer Lange



Maus<sup>2</sup>ToGo mit aufgesetztem ZIMO-Regler zur komfortablen Modellbahnsteuerung mit Vorbild-Feeling.

Alle Fotos: Peer Lange

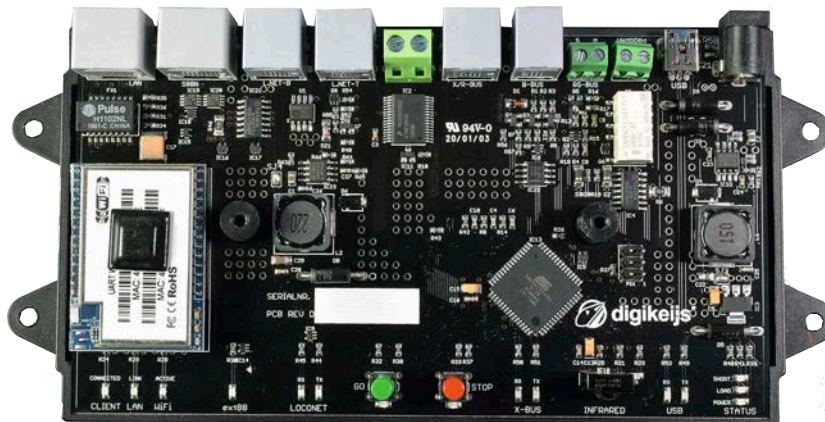
### BEZUGSQUELLE

Maus <sup>2</sup> ToGo ohne Maus	€ 294,00
Maus-Umbau (Dienstleistung)	€ 48,00
Komplettangebot WLAN	€ 446,00
erhältlich direkt	
<a href="https://www.fahrpult.com/Die-Maus-ZumQuadrat/">https://www.fahrpult.com/Die-Maus-ZumQuadrat/</a>	

## Reparatur einer defekten DR5000 von Digikeijs

# MEHR WIDERSTAND

Eine defekte DR5000-Digitalzentrale von Digikeijs braucht manchmal nur eine Kleinreparatur. Heiko Herholz erklärt, was passiert ist und wie man die Digitalzentrale mit einem Bauteil für nur wenige Cent reparieren kann.



Bei einem bestimmten Fehler lässt sich die DR5000 mit wenig Aufwand reparieren. Alle Fotos: Heiko Herholz

Etwas irritiert war ich schon, als meine DR5000 auf einmal nicht mehr richtig funktionierte. Ich habe zunächst einen Ausfall der Stromversorgung am LocoNet bemerkt. Der angeschlossene SmartController light von Piko war aus. Ich habe dann zunächst die Dinge getan, die man so macht: Taster für die Spannungsversorgung am Gleis betätigt und dann auch mal die Stromversorgung unterbrochen. Der Fehler blieb. Über Facebook habe ich schließlich Kontakt zu Karst Drenth aufgenommen, dem ursprünglichen Entwickler der DR5000. Er riet mir, im Konfigurationsprogramm der DR5000 den Stromverbrauch am LocoNet zu betrachten. Dieser zeigte einen hohen Wert von mehr als 1000 mA, und das, obwohl gar keine

Stromverbraucher am LocoNet angeschlossen waren.

## DEFEKTER WIDERSTAND

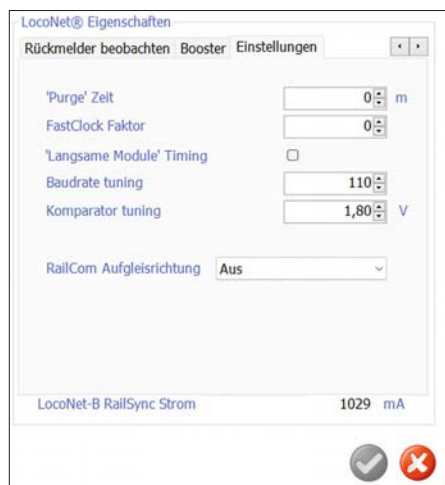
Die Lösung des kleinen Rätsels ist ganz einfach: Auf der Hauptplatine ist ein Messwiderstand defekt. Dieser war aus Gründen der Kosteneinsparung leistungsmäßig unterdimensioniert und beim Stromverbrauch meiner LocoNet-Installation durchgebrannt. Das Einfachste war es nun, diesen Messwiderstand R46 zu erneuern.

Dazu muss die DR5000 geöffnet werden. Der Widerstand R46 befindet sich oben links im Bermuda-Dreieck zwischen WLAN-Modul, s88-Buchse und XNet-Buchse.

## REPARATUR

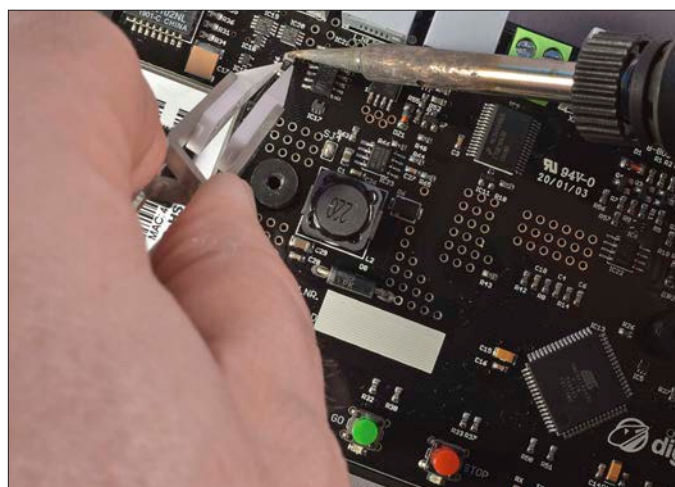
Für das Auslöten habe ich meinen ElektroniklötKolben auf 450 Grad vorgeheizt sowie eine Pinzette mit einer Keramikspitze und etwas Lötzinn bereitgelegt. Zunächst habe ich auf beiden Seiten des Widerstands etwas Lötzinn aufgetragen. Anschließend habe ich sehr schnell hintereinander beide Enden des Widerstands erhitzt und diesen dann mit der Pinzette abgehoben. Jetzt sollte man sich den Zustand der Löt pads ansehen. Sollte zu viel Lötzinn drauf sein, kann man das ganz gut mit einer Löt sauglitze entfernen.

Als Ersatzwiderstand habe ich einen 150 Milliohm-Widerstand in der SMD-Bauform 1210 für eine maximale Nenn-

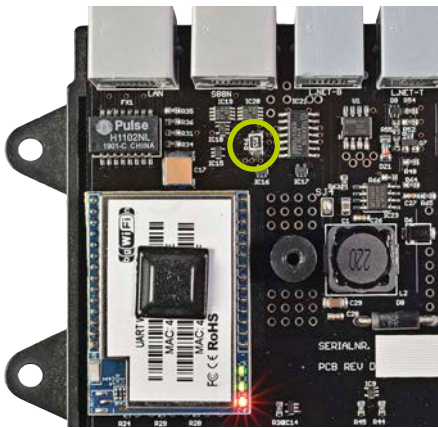


Eine Strommessung von mehr als 1029 mA auf dem Railsync deutet auf einen Defekt des Messwiderstands für die Strommessung hin.

Der defekte Messwiderstand R46 muss zunächst vorsichtig ausge-lötet werden.



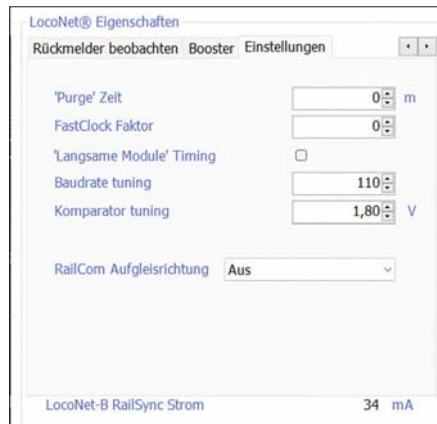




Der neue Messwiderstand R46 im grünen Kreis hat eine etwas größere Bauform, passt aber dennoch gut auf die Löt pads.

last von 0,5 W beschafft. Der Widerstand ist derzeit für 49 Cent beim Elektronikversender Reichelt als PAN ERJ14BSFR15 erhältlich.

Das Einlöten geht vergleichsweise einfach. Man erhitzt eines der beiden Löt pads und setzt den neuen Widerstand auf. Anschließend wird die andere Seite verlötet. Mit einer Lupe sollte man anschließend noch kontrollieren, ob



Nach der Reparatur zeigt die DR5000 wieder sinnvolle Werte an. Die 34 mA hier werden von einer Daisy 2 verbraucht.

beide Seiten wirklich ordentlich verlötet sind. Wenn nicht, spendiert man auf jeder Seite noch einen Tropfen Löt zinn. Das war es eigentlich schon.

Seitdem läuft die Zentrale wieder zuverlässig. In den LocoNet-Eigenschaften im Konfigurationsprogramm werden wieder sinnvolle Werte angezeigt, die dem Stromverbrauch der tatsächlich angeschlossenen Geräte entsprechen.



Anschließend kann man die DR5000 auch gleich noch auf den aktuellen Softwarestand bringen.

Bei der Gelegenheit lohnt es sich, etwaige Updates einzuspielen. Da die Zentrale eh schon offen ist, kann man auch gleich über das große Update nachdenken: Die Umrüstung der DR5000 zu einer YaMoRC YD7001 durch Wechsel des WLAN-Moduls. Die dafür nötigen Arbeitsschritte haben wir in DiMo 2/2023 ab Seite 16 gezeigt.

Heiko Herholz

— Anzeige —

## Wecke deine Lok aus dem Dornröschenschlaf!



### 60996 Märklin SoundDecoder mSD3 PluX22

Zum Nachrüsten von Lokomotiven mit vorhandener PluX22-Schnittstelle nach NEM 658. Dieser märklin SoundDecoder3 unterstützt die Digitalformate mfx, MM1, MM2, DCC (inkl. RailCom®). Voreingestellt ist ein Sound einer Diesellokomotive. (Ein Lautsprecher ist nicht im Lieferumfang enthalten, passende 8-Ohm-Lautsprecher sind ggf. im Märklin-Sortiment zu finden. Dazu bitte die Platzverhältnisse in der Lok beachten!)

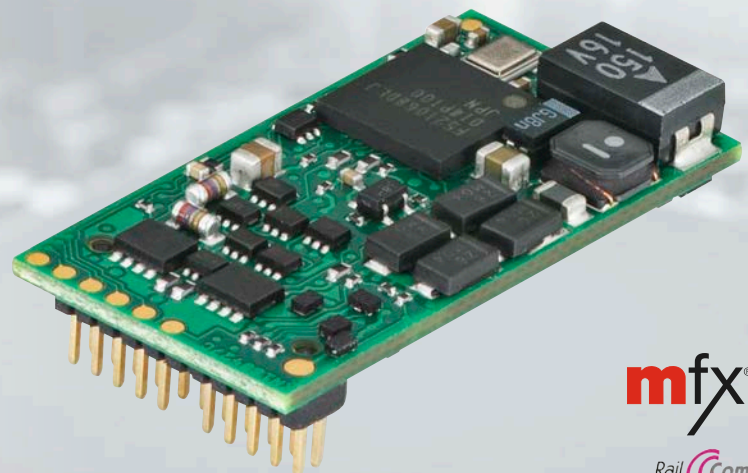
€ 99,99 \*

- mfx-/DCC-/RailCom-fähig
- Automatische mfx-Anmeldung
- Schnelle Integration in das Märklin-Digitalsystem



Hier finden Sie die verfügbaren Soundfiles:

<https://www.maerklin.de/de/service/downloads/soundbibliothek-fuer-msd3>



RailCom ist eingetragenes Warenzeichen der Firma Lenz Elektronik GmbH

## Soundmöglichkeiten mit dem integrierten Equalizer in mSD3-Decodern von Märklin

# ... UND SOUND AB!

Viele Möglichkeiten des jetzigen Märklin-Digitalsystems sind nahezu unbekannt. Aktuelle Sounddecoder vom Typ mSD3 bringen umfangreiche Konfigurationsmöglichkeiten für Soundeinstellungen mit. Diese lassen sich in Form eines Equalizers benutzen, wenn eine CS3 oder das mDecoderTool mDT3 zum Einsatz kommt. Lothar Seel hat die neue Methode ausgiebig ausprobiert und eine detaillierte Übersicht erstellt.



Nicht selten möchten Modelleisenbahner, die einen hohen Anspruch an die natürliche Wiedergabe eines Soundfiles stellen, ihrer Lokomotive zu einem anderen Klang verhelfen. Um diesem Bedürfnis gerecht zu werden, baute Märklin bereits in der Firmwareversion 3.2.2.1 den Einstellungsbereich sowohl für die Werksdecoder als auch für die Nachrüstdecoder mSD3 weiter aus, was bisher in unserer Szene wenig Beachtung fand. Seither befinden sich in den Decodern Konfigurationsvariablen für einen sogenannten Equalizer. Darunter ist ein Filter zur Ton-

regelung zu verstehen. Für die Implementierung wählten die Programmierer den Weg, die mfx-CV für die Frequenzen und Bänder nicht grafisch, sondern in Form eines parametrischen Equalizers auf der Bildschirmoberfläche der CS3 darzustellen. Für die Parametrisierung sind etliche mfx-CV vorgesehen. Die CVs des Equalizers sprechen den in der Lok verbauten Lautsprecher an. Mit den dortigen Einstellungskomponenten lässt sich der Sound in vielfältiger Weise akustisch nacharbeiten. Sie arbeiten in ihrer Gesamtheit wie ein Equalizer-Gerät, wie es

manche z.B. von der eigenen Stereoanlage kennen. Die Einstellungsvariablen des Equalizers können sowohl mit der CS3 (Version 2.4.1 (0)) als auch mit dem mDecoderTool mDT3 (Version 3.6.0) bearbeitet werden.

Für die Vornahme von weiteren Einstellungen an der Vertonung gibt es mehrere Gründe, ist es doch so, dass das Schall- und Akustikempfinden von Person zu Person stark schwankt. So hört nicht jeder Mensch gleich gut. Der Hörbereich eines gesunden menschlichen Ohrs umfasst regelmäßig Schwingungen mit Frequenzen zwischen 16

*Nachdem der Sounddecoder der Lokomotive im Konfigurationsmodus ausgelesen wurde, zeigt das mDecoderTool mDT3 alle möglichen Soundeinstellungen. Die Möglichkeiten sind erstaunlich groß, was schon die Anzahl der Screenshots oben und unten zeigt. Der integrierte 5-Band-Equalizer macht den Decoder endgültig zur rollenden Stereo-Anlage.*

*Alle Fotos, Screenshots und Tabellen: Lothar Seel.*





Alle Einstellungen lassen sich auch mit der CS3 vornehmen. Lediglich die Darstellung ist etwas anders als im Decodertool.

und 20.000 Hertz (Hz). Hinzu kommen muss, dass die Lautstärke des Klangs oberhalb der persönlichen Hörschwelle liegt. Die Lautstärke wird wiederum in Dezibel (dB) gemessen. Das menschliche Hörfeld eines jungen, kerngesunden Menschen geht von 1 bis 10 dB.

Das ist aber noch nicht alles, warum sich eine Nachjustierung lohnt: Die Schwingungen können bereits im Chassis der Lok oder nach dem Austritt aus dem Lokomotivlautsprecher in Abhängigkeit des räumlichen Umfelds anders reflektiert, gebrochen, gebeugt oder überlagert werden. Deshalb ergibt es nicht nur für Enthusiasten Sinn, wenn mit einem Feature ein Lokomotivsound an dieses Empfinden und die Umgebungsmerkmale angepasst wird.

Allein die Anzahl der betreffenden mfx-CVs zeigt, wie komplex die Modulation des Schalls für den Modellbahnfreund sein kann. Nicht leichter wird es, wenn man sieht, dass die einzelnen Einstellwerte übergreifende Wirkungen haben oder sich gegenseitig beeinflussen.

Das neue Feature ist deshalb durchaus ein folgerichtiges, fortschrittliches wie mächtiges Instrument. Befähigt es doch den Modelleisenbahner, die Lautheit – also die wahrgenommene Lautstärke – der einzelnen Frequenzen bedürfnisgerecht herauszuarbeiten. Dabei muss sich der Modellbahnfreund einen Equalizer wie einen Filter vorstellen, mit dem er die Klänge gestaltet und Tonfrequenzen entzerrt.

Eine Abgrenzung sei noch erwähnt: Um die Einstellung der Lautstärke geht es bei den hier diskutierten mfx-CVs allerdings nicht, soweit mit den Konfigurationsvariablen für den Equalizer gearbeitet wird. Vielmehr lassen sie insoweit „nur“ eine Modulation der Fre-

Info	Einrichten	Konfigurieren
CV-Nr	Attribut	Wert
	Equalizer Bypass	0
	Equalizer 1 Frequenz	0
	Equalizer 1 qFactor	0
	Equalizer 1 Gain	0
	Equalizer 2 Frequenz	0
	Equalizer 2 qFactor	0

Info	Einrichten	Konfigurieren
CV-Nr	Attribut	Wert
	Equalizer 5 Frequenz	0
	Equalizer 5 qFactor	0
	Equalizer 5 Gain	0
	DRC Verstärkung	0
	DRC Schwelle	0
	DRC Attack	0
	DRC Release	0

Info	Einrichten	Konfigurieren
CV-Nr	Attribut	Wert
	Equalizer 2 Gain	0
	Equalizer 3 Frequenz	0
	Equalizer 3 qFactor	0
	Equalizer 3 Gain	0
	Equalizer 4 Frequenz	0
	Equalizer 4 qFactor	0
	Equalizer 4 Gain	0

Info	Einrichten	Konfigurieren
CV-Nr	Attribut	Wert
	DRC Release	0
	Leistungsbegrenzer	0
	Hochpass Frequenz	0
	Tiefpass Frequenz	250 Hz
	Tiefpass Verstärkung	0
	Mitten Frequenz	1500 Hz
	Mitten Verstärkung	0

quenzen zu. Die Lautstärke wird bei Bedarf bekanntlich mit einer anderen CV eingestellt.

## VIEL ÜBUNG NÖTIG

Die Einstellung der besten Frequenzen, die es eigentlich aufgrund der unterschiedlichen persönlichen Wahrnehmungen gar nicht geben kann, braucht Erfahrung. Um für die Lok dennoch die „richtigen“ Frequenzen zu erhalten, muss viel Einübungszeit investiert werden. Genauso ist für den Erfolg der richtigen Frequenzeinstellung die Umgebung mitentscheidend, da der Schall im Körper und Raum anders zurückgeworfen wird. Ferner kommt es auf den Einzelfall an, ob der Modelleisenbahner mit dem Equalizer eine Frequenz eher anhebt (Tontechniker sprechen dann von „boost“) oder absenkt (Toningenieure sprechen dann von „cut“). Letzten Endes wird es beim Mixen von Frequenzen dabei bleiben, dass sie immer durch das persönliche Klangempfinden be-

stimmt werden. Einschränkungen des Equalizers kommen aber auch von einer anderen Seite: Mit den hier dargestellten mfx-CVs kann nach alledem nur konfiguriert werden, was an Soundfähigkeiten bereits vorhanden ist. Frequenzen, die im Lokomotivsound erst gar nicht implementiert sind, können auch mit dem besten Equalizer nicht bearbeitet und erst recht nicht hinzugefügt werden.

Bei Schallschwingungen wird zwischen einem sinusförmigen Ton (Lokpfeife), einem periodischen, aber nicht sinusförmigen Klang (Dampfschlag), einem unregelmäßigen Schwingungsgeräusch (Schüttelrost, Bahnhofsdurchsage) oder einem Knall mit hohem Amplitudenausschlag (Pufferschlag) unterschieden. Dabei ist die Tonhöhe davon abhängig, wie schnell ein Körper schwingt. Schwingt er schneller, ist er höher. Schwingt er langsamer, ist er tiefer. Ist hingegen die Amplitude groß, wirkt der Ton lauter, was einen Rückschluss auf die Lautstärke zulässt.

— Anzeige —



**ZA1-16+**  
analog/digital

precisionServoControl  
timeControl  
functionGenerator  
perfectSignal  
perfectLight  
precisionDimming  
dynamicPower

**Du hast die Signale, wir haben die Decoder**

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

+41 56 426 48 88    +49 171 830 96 68

**Qdecoder**

Online Shop CH [qdecoder.ch](https://qdecoder.ch)

Online Shop EU [qdecoder.de](https://qdecoder.de)



Funktionsarten	Werte- bereich	Erläuterungen
Equalizer Bypass (Clip Ctrl on / HP Filter on / DRC on / EQ on)	–	Märklins Sounddecoder der heutigen Generation unterstützen vier verschiedene Filtertechniken. Mit den dafür vorgesehenen Buttons können die Modi „Clip Ctrl“, „HP Filter“, „DRC“ und „EQ“ aktiviert bzw. deaktiviert werden. Zudem dient der „Equalizer Bypass“ dem Vergleich von vorgenommenen Einstellungen zwischen vorher und nachher, indem der Nutzer die betroffene Funktionalität an- oder abstellt.
Equalizer Clip ON	on/off	Wird die Einstellung für „Clip“ aktiviert, wird eine Übersteuerung verhindert. Es werden die Frequenzen sauber begrenzt. Der Klang wirkt satter.
Equalizer HP Filter ON	on/off	Bei Verwendung des „HP Filters“ werden bestimmte Frequenzen geblockt und andere normal durchgelassen. Beim diesem Filter geht es darum, das Nutzsignal zu verstärken und das Störsignal zu dämpfen. Deswegen werden alle Audio-signale um die Nutzfrequenz verstärkt, während die Signale um die Störfrequenz reduziert werden.
Equalizer DRC ON	on/off	Der Modus muss aktiviert werden, um das Feature „DRC Attack“ (s.u.) nutzen zu können.
Equalizer EQ ON	on/off	Um die Funktionen des „Equalizers EQ“ verwenden zu können, muss dieser vorher eingeschaltet werden. Märklins parametrischer Equalizer hat drei Parameter, die sich justieren lassen: „Frequenz“, „qFactor“ und „Gain“. Der auf dem Chip integrierte Equalizer arbeitet auf Software-basis. Er bezweckt, Töne zu formen, sodass mit ihm die Audiosignale innerhalb eines Spektrums angehoben oder abgesenkt werden können. Die verschiedenen Audiofrequenzen eines Tonsignals können entzerrt, störende Frequenzen korrigiert oder sonst nach Geschmack beeinflusst werden. Nachdem der Button „EQ on“ deaktiviert wurde, lässt sich wieder der akustisch unkorrigierte Zustand wahrnehmen. Im Wechselspiel kann der Modelleisenbahner die Unterschiede zwischen seinen Einstellungen im Vergleich zur Ausgangslage heraushören. Anmerkung: Der Sounddecoder hat insgesamt fünf Spuren („Equalizer 1 bis 5“, „Equalizer 1 bis 5 Gain“, „Equalizer 1 bis 5 qFactor“). Je Audiospur können hier die Frequenzart, Gain und qFactor eingestellt werden.

Funktionsarten	Werte- bereich	Erläuterungen
Equalizer 1 Frequenz	1 – 400	Greift der Modelleisenbahner auf die „Equalizer Frequenz“ zurück, regelt er, in welchem Frequenzbereich etwas passieren soll.
Equalizer 1 Gain	1 – 42	Mit dem Regler „Gain“ wird bestimmt, wie viel Dezibel (dB) ausgesteuert werden soll. Die Einstellmöglichkeit führt dazu, dass sich mit dem Equalizer der Zuwachs oder die Abnahme der Lautstärke, die in dB angegeben wird, boosten lassen. Es verändert sich also die Amplitude (= Lautstärke) im eingestellten Frequenzbereich (s.a. eingangs). Unter „Gain“ ist somit die Aussteuerung zu verstehen. Unbedingt ratsam ist, mit niedrigen Werten zu beginnen und sich hochzutasten. Die Lautstärke kann schnell unangenehm auf das menschliche Gehör wirken. Zudem wird erreicht – sollten mehrere Tonspuren gemixt werden –, dass sich gegenseitige Auswirkungen gering halten.
Equalizer 1 qFactor	1 – 10	Mit dem sog. „qFactor“ legt der Modelleisenbahner fest, wie breit bzw. wie steil auf die Bandbreite Einfluss genommen wird. Das „q“ steht für engl. Quality (= Bandbreite oder Filtergüte). Aus dem Begriff lässt sich also bereits ableiten, dass die CV-Einstellung die Anhebung oder Absenkung des Frequenzspektrums bewirkt. Der „qFactor“ kennt die Stufenwerte 1 bis 10. Ist eine breite Anhebung des Frequenzbandes gewünscht, trägt der Modelleisenbahner einen niedrigen q-Wert ein, sodass mehr von den tieferen und höheren Frequenzen gleichzeitig verstärkt werden. Dies hat zur Folge, dass nur eine geringe Filtergüte eintritt. Trägt er dagegen einen hohen q-Wert ein, führt dies zu geringeren Absenkungen von hohen und niedrigen Frequenzen, also einer schmalen Bandbreite, was bewirkt, dass eine hohe Filtergüte feststellbar ist. Das heißt also mit anderen Worten: Wird eine niedrige Stufe gewählt, wird ein breiter Frequenzbereich betroffen sein. Umso höher der Faktor eingestellt wird, desto mehr werden akustische Fehler aus einem schmalen Frequenzband herausgefiltert.



Funktionsarten	Werte- bereich	Erläuterungen
DRC Verstärkung	0 - 15	<p>Die Abkürzung „DRC“ steht für „Dynamic Range Compression“. Um auf das Feature zurückgreifen zu können, muss der Modus in der Zeile „Equalizer Bypass“ vorher aktiviert worden sein.</p> <p>Auf einer Audiospur können laute Töne rasch leise Töne überdecken. Zwar kann ein gesundes Gehör die Schallsignale sehr gut unterscheiden und herausfiltern. Wer aber Hörgeräteträger ist, hat diese Fähigkeiten nicht mehr. Besonders schwer bis unmöglich ist es für ihn, wenn mehrere Personen durcheinandersprechen.</p> <p>Auch ein Audiogerät besitzt diese Unterscheidungsfähigkeiten nicht. Aus diesem Grund geht man her und komprimiert den Dynamikbereich technisch. Diese Aufgabe übernimmt ein Kompressor in der Software. Diese bestimmt die Schnelligkeit, Zeitdauer und Stärke der Kompression.</p> <p>Die Differenz zwischen lauten und leisen Stellen im Sound stellt den Dynamikumfang dar, woraus sich die Bezeichnung „Dynamic Range“ ableitet. Dieser Umfang kann komprimiert werden. Durch die Komprimierung wird der Gesamtklang verdichtet. Die Audiosignale werden nicht mehr so weit gespreizt, sodass ein einheitlicher Lautstärkepegel entsteht. Im Ergebnis werden die schwachen Töne im Verhältnis zu den lauten Tönen wieder besser wahrnehmbar. Bei der Einstellung sollte man wissen: Je höher ein Wert eingegeben wird, desto mehr werden die Abstände komprimiert. Der Kompressor verkleinert also den Dynamikbereich. Leise Töne kommen dadurch stärker heraus, laute Töne bleiben unverändert.</p>
DRC Schwelle	0 - 15	<p>Eingestellt wird ein Schwellenwert. Auch hierfür muss unter „Equalizer Bypass“ der DRC-Modus aktiv geschaltet worden sein.</p> <p>Der softwaregesteuerte Kompressor wird erst dann tätig, wenn ein definierter Schwellenwert eines Audiosignals erreicht wird. Erst dann reagiert die „DRC Verstärkung“ mit seinem festen Einstellungswert. Unerwünschte Geräusche können herausgefiltert werden, da deren Amplitude ausgeblendet wird.</p>

Funktionsarten	Werte- bereich	Erläuterungen
DRC Release	0 - 29	<p>Auch hier wird ein Zeitwert eingestellt. Die Konfigurationsvariable legt die Zeitdauer fest, wie lange der Kompressor brauchen darf, um außer Kraft zu treten. Er schaltet sich periodenförmig zu und ab. Die Zeit beginnt zu laufen, sobald das Audiosignal einen bestimmten Schwellenwert unterschreitet. In der Folge wird die Lautstärke auf die ursprüngliche Lautheit zurückgeregelt.</p> <p>Wird auf die Release-Funktion nicht zurückgegriffen, so ist das Dynamikverhalten direkter hörbar als bei optional aktiviertem Button.</p> <p>Niedere Werte reduzieren die Lautstärke weniger stark. Der Nutzer sollte auch hier mit niedrigen Einstellwerten beginnen und sich hocharbeiten. Ein idealer Wert ist gefunden, wenn der Kompressor äquivalent zum Sound arbeitet. Die gegenläufige Funktion ist „DRC Attack“.</p>
Leistungs- begrenzer	0 -248	<p>An einem in der Lokomotive verbauten Sounddecoder ist immer ein kleiner Passivlautsprecher angeschlossen. Er hat eine Impedanz von 8 <math>\Omega</math>. Um den Lautsprecher nicht der Gefahr einer Überlastung oder gar einer Zerstörung auszusetzen, gibt es die Einstellmöglichkeit für die Leistungsbegrenzung. Mit dem Feature wird sodann die Leistung durch die Begrenzung des Eingangssignals reduziert. Der Limiter hat einen Wertebereich, der von 0 (inaktiv) bis 248 reicht.</p>
Hochpass Frequenz	0 - 399	<p>Bei der Einstellungsmöglichkeit „Hochpass Frequenz“ handelt es sich um einen Filter, mit dem die Frequenzen nur passiv bearbeitet werden können (s. oben). Wenn der Modelleisenbahner die Audiosignale verändern möchte, stellt ihm der Filter einen Einstellbereich von 0 bis 399 zur Verfügung. Dieses Feature arbeitet so, dass tiefe Frequenzen vollständig geblockt werden. Sie sind somit für das menschliche Gehör nicht mehr wahrnehmbar. Es wird also eine Tiefensperre ausgelöst. Heißt: Die tieffrequenten Töne werden bis zu einer bestimmten Frequenz abgeschnitten bzw. weggenommen (roter Bereich), aber die hohen Töne bleiben unberührt und können weiterhin passieren. Tontechniker sprechen deswegen von einem „Hochpass“, „High-Pass“ oder „Low-Cut“.</p>



## TIPPS FÜR DIE ANWENDUNG

Das Schöne am Equalizer ist, dass jede Veränderung gleich wahrgenommen wird. Wenn eine Einstellung nicht auf Wohlgefallen trifft, kann sie sogleich wieder zurückgenommen werden. Nachfolgende Tipps sollen das Abmischen von Tönen erleichtern:

- Der „HP-Filter“ ist für Einsteiger wohl am einfachsten zu handhaben.
- Der fortgeschrittene Nutzer greift auf die Parameter des Equalizers „EQ“ zurück.
- Grundsätzlich gilt, dass die DRC-Funktion erst Anwendung finden sollte, wenn Frequenzänderungen mit dem (erweiterten) Equalizer nicht zum gewünschten Erfolg führen.
- Der Hochpassfilter („HP Filter“) erweitert die drei Einstellungsparameter („Frequenz“, „Gain“ und „qFactor“) des Equalizers („EQ“) um weitere Parameter. Der HP-Modus sollte erst zugeschaltet werden, wenn alleine mit dem „EQ“ immer noch keine befriedigenden Hörergebnisse erzielt werden. Allerdings handelt es sich im Gegensatz zum Equalizer, mit dem Frequenzen aktiv gefiltert werden können, um einen reinen passiven Tonfilter. Mit den Hochpass- bzw. Tiefpassfiltern lässt sich ein Frequenzanteil von Audiosignalen eben nur reduzieren, aber nicht anheben.
- Absenken von Frequenzen geht vor Anheben. Oder auf Englisch würde man sagen: Cut before you boost! Genauso wenig ergibt es Sinn, alle Frequenzen nur zu boosten, weil sie sich am Ende für das Gehör undefinierbar überlagern würden. Das heißt z.B.: Wenn einem der Dampfschlag zu wenig Bass bietet, ist es besser, die Höhen abzusenken, als die tiefen Frequenzen anzuheben. Des Weiteren gilt, dass ein Cut den Sound grundsätzlich verbessert, während Frequenzanhebungen hingegen zu einem anderen Klang führen.
- Kontrolliert der Modelleisenbahner seine vorgenommenen Justierungen, sollte sich die Abhörlautstärke des Sounddecoders im oberen Wertebereich bewegen, um das veränderte Klangverhalten besser bewerten zu können.
- Wer möchte, kann den Sounddecoder an Märklins Decoder-Tester anschließen und das Soundergebnis über einen externen Lautsprecher oder über einen Kopfhörer abspielen. Der Decoder-Tester stellt eine Klinkenbuchse bereit, die mit einem Lautsprecher verbunden werden kann. So erhält man sein eigenes kleines Tonstudio mit einem fast ebenbürtigen professionellen Equalizer.



Fazit: Märklin zeigt mit der aktuellen Sounddecoder-Generation mal wieder, welche Innovationsfreudigkeit auch ein so großes Unternehmen aufweisen kann. Die hier vorhandenen Soundmöglichkeiten gepaart mit den übersichtlichen Konfigurationsmöglichkeiten im Decodertool und in der CS3 suchen ihresgleichen.

Und jetzt heißt es: Sound ab!

Lothar Seel

### LINK ZUM ARTIKEL

Die vollständige Tabelle der Equalizer-Funktionen steht als PDF zum Ausdrucken hier bereit:  
<https://dimo.vgbahn.de/2023Heft3/Seel/Equalizer.html>

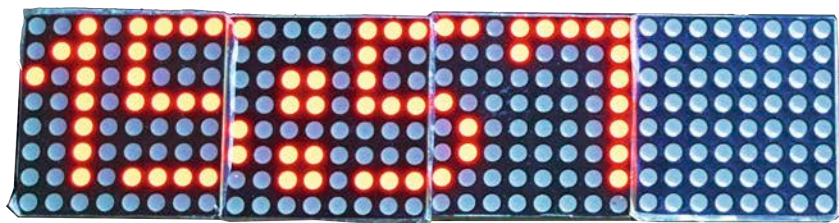
Funktionsarten	Wertebereich	Erläuterungen
Tiefpass Frequenz	250 / 300 / 413 Hz	Bei der „Tiefpass Frequenz“ handelt es sich ebenfalls um einen Tonfilter. Der Tiefpassfilter des Sounddecoders wird jedoch durch hohe Frequenzen charakterisiert. In einem Listenauswahlfeld kann sich der Nutzer zwischen drei vordefinierten Grenzfrequenzen (Cutoff) entscheiden (250 / 330 / 413 Hz). Dieser Filtertyp arbeitet diametral zum Hochpassfilter. Der Filter lässt nämlich Audiosignale unterhalb einer bestimmten Zielfrequenz passieren (roter Bereich) und nimmt höhere Frequenzen weg. Der Tiefpassfilter wird aus diesem Grund unter Fachleuten auch „Tiefpass“, „Low-Pass“ oder „High-Cut“ genannt.
 <p>Allerdings werden die Audioanteile (schwarzer Pfeil) unterhalb der Grenzfrequenz nicht vollständig eliminiert. Die Dämpfung nimmt mit der Entfernung zur Grenzfrequenz zu. Die Steilheit dieser Dämpfungslinie nennt sich Flankensteilheit (rosa Linie) und wird in Dezibel pro Oktave angegeben. Der Tiefpassfilter wirkt umso effektiver, desto weiter die Grenzfrequenz (grüne Linie) von der Stör- bzw. unerwünschten Frequenz (blaue Linie) entfernt ist (rote geschweifte Klammer).</p> 		
Tiefpass Verstärkung	0 - 24	Ein Tiefpassfilter verstärkt das Nutzsignal und reduziert gleichzeitig das Stör- bzw. ein sonstwie unerwünschtes Signal. Der Faktor, mit dem das passiert, liegt im Wertebereich zwischen 1 und 24.
Mitten Frequenz	1500 / 3000 / 4134 Hz	Der Modus „Mitten Frequenz“ arbeitet nach dem gleichen Filterprinzip. Es wird nur auf andere vorgegebene Grenzfrequenzbereiche abgestellt, die in einem Listenauswahlfeld zur Disposition stehen.
Mitten Verstärkung	0 - 24	Es gilt die Beschreibung zur Verstärkung des Tiefpasses analog.





## Uhranzeige für das WiThrottle-Protokoll

## WI-UHR



Wer Modellbahnbetrieb nach Fahrplan macht, braucht zwingend eine Uhr. Auch das in der letzten Zeit immer beliebter werdende WiThrottle-Netzwerkprotokoll sieht eine Modellzeituhr vor. Heiko Herholz hat nach einigen Mühen dann doch noch eine passende Anzeige gebaut, die sich per WLAN mit dem WiThrottle-Server verbindet.

Die Überschrift für diesen Artikel hätte auch „Pleiten, Pech und Pannen“ lauten können, aber nach einigen Misserfolgen habe ich dann doch noch eine funktionierende Uhrzeit-Anzeige gebaut. Meine Anfangsidee war ganz simpel: Ich nehme eine gut lesbare Anzeige und verbinde diese mit einem WLAN-fähigen Arduino. Zur Ansteuerung wollte ich aus zwei Arduino-Bibliotheken die Programmbeispiele ganz einfach miteinander kombinieren.

Ausguckt hatte ich mir dafür eine Punktmatrixanzeige mit kräftigen roten LEDs. Diese Anzeigen sind bei Online-Makershops wie AZ-Delivery in zwei Varianten erhältlich: Einzeln als quadratische Matrix mit 64 Lichtpunkten sowie als Vierfachversion mit vier

dieser Matrizen auf einer Platine, bezeichnet als „MAX7219 8x32 Dot Matrix Display“. Der Anschluss erfolgt per SPI. Auf den Matrix-Platinen sind dafür MAX7219-ICs angeordnet, die zwischen SPI-Protokoll und der Ansteuerung einzelner LEDs übersetzen. Die Anzeige ist eigentlich für 5-V-Versorgungsspannung und Logik-Pegel vorgesehen. Aus einer Internetrecherche wusste ich, dass der Betrieb mit 3,3 V sowohl bei der Stromversorgung als auch auf den SPI-Leitungen möglich ist.

## ERSTER VERSUCH

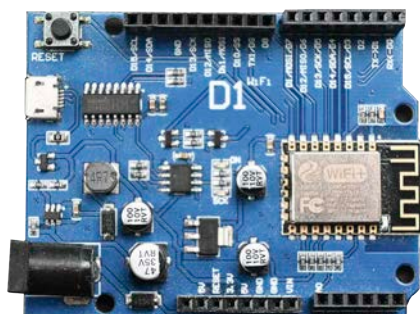
Als Arduino-Platine hatte ich einen Wemos D1 R1 mit ESP8266-Prozessor vorgesehen. Von diesen Platinen im

klassischen Arduino-Formfaktor habe ich noch etliche in der Bastelkiste und wollte sie eigentlich bei einem nicht allzu anspruchsvollen Projekt wie der Wi-Uhr hier einsetzen.

Zunächst habe ich die Hardware zusammengesteckt. Dann musste ich noch in der Arduino-IDE in den Grundeinstellungen die Boardverwalter URL für die ESP8266-Prozessor-Familie eintragen und anschließend im Board-Menü diese auch installieren.

Für die Ansteuerung der Matrix-Anzeige habe ich in der Arduino-Bibliothekverwaltung nach der MD\_MAX72xx-Bibliothek gesucht und diese installiert. Anschließend habe ich mich an das Ausprobieren der Beispiel-Programme zu dieser Bibliothek gemacht.

*Die Intellibox 2neo kann im LocoNet eine Uhrzeit aussenden. Ab Softwarestand 20 des integrierten WLAN-Bausteins wird die Uhrzeit auch über das WiThrottle-Protokoll gesendet. Die Wi-Uhr kann sich dann direkt mit der IB2neo per WLAN verbinden.*



*Sieht gut aus, ist aber irgendwie im Umgang schwierig: Wemos D1 R1. Alle Fotos: Heiko Herholz*





JMRI zeigt im WiThrottle-Server einige nützliche Informationen an. Zur Verbindung wichtig ist die IP-Adresse 192.169.0.112 und der Port 12090 des WiThrottle-Servers. Im unteren Teil werden die angeschlossenen Wi-Clients angezeigt, wie hier die Wi-Uhr.

Im Fast Clock Setup von JMRI kann man Details zur Uhr einstellen. Ich nehme hier als Quelle die LocoNet Fast Clock, deren Uhrtakt die Intellibox 2neo bereitstellt.

Hierbei habe ich schnell gelernt, dass ich in den Beispielen immer die folgenden Einstellungen für die Hardware vornehmen muss:

```
HARDWARE_TYPE MD_MAX72XX::FC16_HW  
MAX_DEVICES 4
```

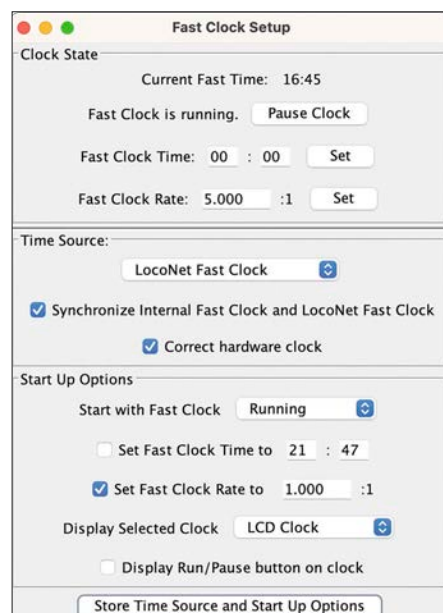
Damit bekam ich dann das Beispiel-Programm zu MD\_MAX72xx und ESP8266 schnell zum Laufen. Im Code dieses Beispiels ist übrigens auch erläutert, wie das Display an den D1 angeschlossen wird. An den anderen Beispielen bin ich dann aber schon beim Compilieren gescheitert.

## ZWEITER VERSUCH

Irgendwann habe ich mich leicht frustriert dazu entschlossen, die Prozessor-Plattform zu wechseln und bin bei einem preiswerten ESP32-Dev-Board gelandet, das ich fast schon zufällig gerade dabei hatte. Siehe da: Mit diesem waren auch die Beispiele problemlos möglich. Daher bin ich bei diesem Prozessor geblieben. VCC der Punktmatrix-Anzeige habe ich mit 3,3 V des Prozessor-Boards verbunden. Beide Platinen werden auch über GND miteinander

verbunden. Für die SPI-Verbindung zwischen beiden Platinen habe ich DIN der Anzeige mit GPIO 23 des ESPs, CLK der Anzeige mit GPIO 18 des ESPs und CS der Anzeige mit GPIO 21 des ESPs verbunden. Eingesetzt habe ich dafür jeweils Jumper-Wires, die ebenfalls bei AZ-Delivery erhältlich sind.

Jetzt habe ich mich um den Netzwerkteil gekümmert. Hier wollte ich auf das WiThrottle-Protokoll setzen, das in der letzten Zeit eine gewisse Verbreitung gefunden hat. In der Arduino-Bibliothekverwaltung habe ich schnell eine passende Bibliothek gefunden. Wie nahezu alle Bibliotheken, bringt auch diese ein paar Beispiel-Programme mit. Natürlich war kein Beispiel dabei, das die Ansteuerung des von mir gewählten Displays zeigt. Daher habe ich die nötigen Funktionsaufrufe der WiThrottle-Klasse in mein eigenes Programm integriert. Das Compilieren und Übertragen auf den Arduino erfolgte problemlos. Allerdings haperte es an der Ausführung. Hier kam es immer zu einem Reset, der sich eindeutig dem Aufruf einer Programmroutine aus der WiThrottle-Bibliothek zuordnen ließ. Zwar hätte ich den Fehler in dieser Bibliothek su-



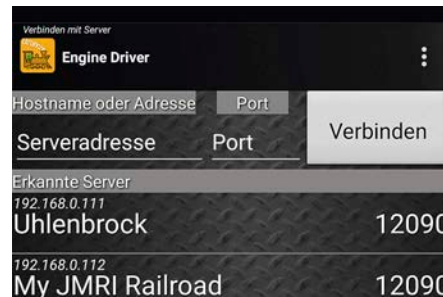
chen können, aber das erschien mir zu aufwendig. Daher habe ich mich entschlossen, die Decodierung der WiThrottle-Protokoll-Nachrichten von Hand vorzunehmen.

Nun fehlte mir zunächst ein Test-System. Bei WiThrottle-Entwicklungen sollte man quasi als Referenz am Anfang immer mit dem WiThrottle-Server aus dem JMRI-Programmpaket hantieren. Da ich gerade auf einem Campingplatz weilte, habe ich meinen Rechner in das dort verfügbare WLAN gebracht und auch in meinem Arduino-Programm die entsprechenden Einstellungen vorgenommen. Auf meinem PC habe ich zunächst PanelPro aus dem JMRI-Paket und dann den WiThrottle-Server gestartet. Hier bin ich aber nicht weitergekommen: Der WiThrottle-Server war nicht erreichbar. Anscheinend war in diesem Campingplatz-WLAN die Kommunikation zwischen einzelnen WLAN-Clients verboten. Zunächst war

Im LocoNet-Monitor von JMRI werden die Synchronisations-Nachrichten der LocoNet-Uhr angezeigt. Diese sind ein Sonderfall der Slot-Verwaltung und werden in Slot 123 gesendet.



Bei meinem Versuchsaufbau erkennt Engine Driver zwei WiThrottle-Server.





guter Rat teuer, denn ich hatte keinen WLAN-Router in meinem Camping-Gepäck. Glücklicherweise fand sich aber im Kofferraum meines Autos noch eine IB2neo, die nun als WLAN-Basis-Station für den JMRI-Rechner und den ESP32 erhalten musste.

Ein kurzer Test mit der Android-App Engine Driver zeigte, dass dieser Versuchsaufbau funktionstüchtig ist. In Engine Driver wurden mir dabei gleich zwei WiThrottle-Server angezeigt: Neben meinem PC mit dem JMRI-WiThrottle-Server war natürlich auch die IB2neo sichtbar, die das WiThrottle-Protokoll ebenfalls unterstützt. Allerdings fehlt dort derzeit noch die von mir hier verwendete Zeit-Nachricht. Zusammen mit der Auslieferung der gerade erst angekündigten WLAN-Daisy wird Uhlenbrock ein Update für den WLAN-Teil der IB2neo veröffentlichen, bei dem auch die Modellzeit-Nachricht im WiThrottle-Protokoll unterstützt wird.

Ich bin daher den Umweg über JMRI gegangen. JMRI kann sowohl die Systemzeit des jeweiligen PCs als Basis für die Modellzeit nehmen als auch eine Modellzeit von einem Modellbahndigitalsystem. Ich habe hierfür meine IB2neo genutzt und die Verbindung entsprechend eingestellt.

zum WiThrottle-Server aufgebaut und zu Identifikation ein Gerätemame gesendet. Ich habe hier als Namen „Wi Clock Matrix“ angegeben:

```
client.println(„Wi Clock Matrix“);
```

Anschließend müssen nur noch die vom WiThrottle-Server gesendeten Nachrichten empfangen werden:

```
if (client.available() > 0) {
  String line = client.readStringUntil(„\n“);
  Serial.println(line);
  parse_wi(line);
}
```

Die empfangene Nachricht gebe ich auf der seriellen Schnittstelle aus, sodass man sich die Nachricht im seriellen Monitor der Arduino-Software ansehen kann. Zum Decodieren der empfangenen Nachrichten habe ich eine eigene Programmroutine „parse\_wi(String msg)“ geschrieben. In dieser sehe ich mir alle empfangenen Nachrichten an und betrachte immer die ersten drei Zeichen. Modellzeituhr-Nachrichten fangen immer mit „PFT“ an und sehen beispielsweise so aus:

```
PFT1683044160<;>5.0
```

Habe ich eine solche Nachricht gefunden, so muss ich herausfinden, wie lang die auf PFT folgende Zahl ist. Dazu su-

che ich nach dem Zeichen „<“, das das Ende markiert. Jetzt kann ich mir die Zahl kopieren und dabei gleich in einen Integer-Wert umwandeln. Weil ich schon dabei bin, kann ich auch gleich noch den Beschleunigungsfaktor herauskopieren. Dieser Wert befindet sich nach dem „>“-Zeichen.

Jetzt ist es nur noch erforderlich, aus der großen Zahl eine lesbare Uhrzeit zu machen. Unix-Nutzern wird das Format bekannt vorkommen: Die Zahl sind die Sekunden seit dem 1.1.1970 Mitternacht. Da uns für den Modellbahnbetrieb in der Regel das genaue Datum nicht interessiert, lässt sich dieser Wert wegrechnen und der Rest in Stunden und Minuten umwandeln:

```
int hours=rectime%86400;
int minutes=hours%3600;
hours=hours/3600;
minutes=minutes/60;
```

Das Ergebnis wird dann noch so umgewandelt, dass es sowohl auf der seriellen Schnittstelle als auch auf dem Matrix-Display eine lesbare Uhrzeit ergibt.

Das Programmcode ist jetzt zwar kein einfacher Dreizeiler mehr wie ursprünglich geplant, aber der Aufwand ist immer noch überschaubar.

Heiko Herholz

## DAS PROGRAMM

Der Sketch (so nennt man bei Arduino Programme) ist ganz einfach. Zunächst stellt man eine WLAN-Verbindung her. Anschließend wird eine Verbindung

### LINKS ZUM PROJEKT

<https://dimo.vgbahn.de/2023Heft3/wi/wiuhr.html>  
<https://www.arduino.cc>  
<https://www.jmri.org/help/en/package/jmri/jmrit/withrottle/Protocol.shtml>  
<https://www.az-delivery.de/>


Anzeige

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

**8 Schaltausgänge**  
je Ausgang 1,2A Dauerstrom, dauerkurzschlussfest, einstellbare Schaltzeit

**Einsatzbereich**  
Doppelspulenantriebe, Entkupppler, Relais, Glühbirne, motorische Weichenantriebe

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



**4 Servo-Ausgänge**  
programmierbar, schaltbar, überwacht


**4 Relais-Ausgänge**  
programmierbar, Umschalter

**4 Eingänge**  
für Lagesensoren, Taster, Optokoppler

**Einsatzbereich**  
Weichen mit/ohne Herzstückpolarisation, Effektenwendungen, Schaltanwendungen mit Positionsrückmeldung


**menügeführte Oberfläche**  
einfache und freie Konfiguration

Wir sind Hersteller innovativer **Modellbahnelektronik** für den professionellen Einsatz



**FichtelBahn**

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



[www.fichtelbahn.de](http://www.fichtelbahn.de)  
support@fichtelbahn.de

## Kehrschleifenmodul DKS UNI von Dietz

# IM GARTEN KEHREN

In der DiMo 2/2023 haben wir Kehrschleifenmodule genauer betrachtet und legten dabei den Fokus vor allem auf Module für den Einsatz in Innenräumen bei klassischen Indoor-Baugrößen wie H0. Das Modul DKS UNI von Gartenbahnspezialist Joachim Dietz haben wir uns für diese Frühsommer-Ausgabe der DiMo aufgehoben – passend zur Gartenbahnsaison. Heiko Herholz hat sich mit diesem besonders leistungsfähigen Kehrschleifenmodul beschäftigt.



Das Dietz-Kehrschleifenmodul bietet zum Übertragen großer Ströme robuste Anschlüsse. Foto: Heiko Herholz

**G**artenbahner und Spur-1-Bahner sind in vielen Dingen nahe Verwandte. Das fängt bei der Spurweite von 45 mm an und hört noch nicht bei der Technik auf: Beide Systeme lassen sich auch im Garten betreiben und (sagen Sie es bitte nicht weiter): Oft fahren die Fahrzeuge auch problemlos auf dem jeweils anderen Gleissystem.

Eine weitere Gemeinsamkeit ist der Stromverbrauch. Gerade bei älteren Triebfahrzeugen aus deutscher Produktion oder aber auch bei US-Triebfahr-

zeugen kann ein nicht unerheblicher Stromhunger herrschen. Das macht den Einsatz eines Kehrschleifenmoduls zu einer anspruchsvollen Sache.

Joachim Dietz ist selbst passionierter Gartenbahner und bietet auch für komplizierte Fälle die passende Technik an. Das Kehrschleifenmodul DKS UNI ist gleichsam robust wie universell einsetzbar. Wie allen Kehrschleifenmodulen ist es dem Dietz-Gerät reichlich egal, welches Digitalprotokoll am Gleis anliegt. Lediglich analoge Gleich- und

Wechselspannungen sind für den Betrieb des Moduls ungeeignet. Die digitale Betriebsspannung für das Modul kann zwischen 12 und 24 Volt liegen. Neben dem Einsatz bei der Gartenbahn kann das Dietz-Modul somit auch bei kleineren Spurweiten eingesetzt werden.

Der Fahrstrom innerhalb der Kehrschleife darf maximal 8 Ampere betragen. Das ist für Gartenbahnen ein ziemlich praxisnaher Wert, der keine Wünsche nach oben offen lässt. Das Mo-

*Auch wenn man im Garten viel Platz hat, ergeben sich schnell Gleisgeometrien mit Kehrschleifen. Kommt wie hier dazu, dass es in der Kehrschleife Ausweichstellen gibt, so sollte man die Umschaltung per Reedkontakt in Betracht ziehen. Der Umschaltbereich muss dabei außerhalb der Ausweichstellen positioniert werden und so lang sein, wie der längste Zug. Dazu werden insgesamt vier Reedkontakte im Gleis montiert, die an den Pin-Headern im Inneren des Kehrschleifenmoduls angeschlossen werden.*

Foto: Andreas Polze





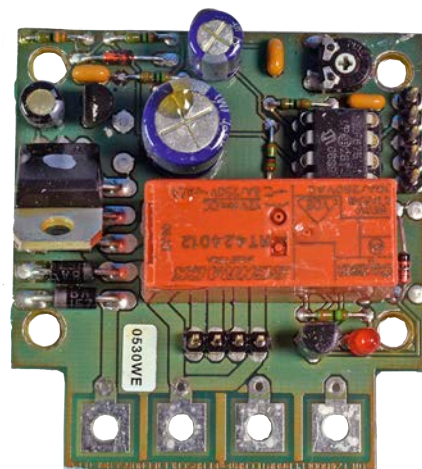
dul lässt sich dabei in Anlagenteile einbauen, bei denen der stromversorgende Booster bis zu 20 Ampere leisten darf.

Das Modul arbeitet nach dem Kurzschlussprinzip, kann alternativ aber auch über Gleiskontakte gesteuert werden. Eine Verpolung der Phasen des DCC-Signals wird innerhalb von 15 s erkannt. Das kräftige Relais schaltet den Gleisabschnitt entsprechend um. Im Normalfall kann so die Fahrt ohne Unterbrechung oder Probleme fortgesetzt werden.

Für Anschluss und Einbau des Moduls ist es lediglich erforderlich, den Hauptabschnitt der Kehrschleife zweipolig, also beide Schienen, zu isolieren. Zum Einsatz können hier handelsübliche Isolierverbinder kommen. Die Anschlüsse G1 und G2 des Moduls werden mit den Schienen vor der Kehrschleife verbunden. Alternativ kann auch der direkte Anschluss an die Verkabelung der DCC-Stromversorgung erfolgen. Man muss hierbei allerdings darauf achten, dass die Phasenlage des DCC-Signals gleich ist. Mit den Klemmen K1 und K2 wird der innere Abschnitt der Kehrschleife verbunden. Dieser sollte so lang sein, wie der längste eingesetzte Zug auf der Anlage.

Der Anschluss der Kehrschleifenelektronik erfolgt auf robuste Art: Die Anschlüsse sind für M3-Schrauben vorgesehen. Hier kann man Schraubösen einsetzen und hat so eine stabile Verbindung, die auch für große Ströme geeignet ist. Alternativ lassen sich natür-

*Bei Einsatz des Kehrschleifenmoduls im Garten sollte dieses unbedingt mit dem zugehörigen Gehäuse eingesetzt werden. Bitte das Kehrschleifenmodul auf keinen Fall vergraben! Es sollte leicht erhöht montiert werden und so angebracht sein, dass auftretendes Kondenswasser ablaufen kann (Anschlüsse nach unten). Dies sollte man umso mehr beachten, wenn man dem Kehrschleifenmodul eine wasserdichte Umverpackung spendiert hat. Gerade hier ist die Gefahr der Bildung von Kondenswasser besonders hoch.  
Foto: Heiko Herholz*



lich die Anschlussdrähte auch direkt am Kehrschleifenmodul anlöten. Dietz empfiehlt für beide Anschlussvarianten Kabelquerschnitte von 1,5 bis 2,5 mm<sup>2</sup>.

Falls es mal zu Fehlfunktionen des Kehrschleifenmoduls kommt, sollte man zunächst die elektrischen Verbindungen überprüfen und sicherstellen, dass überall ein ausreichender Kabelquerschnitt zur Verfügung steht. Außerdem kann man die Empfindlichkeit des DKS UNI mit einem Poti auf der Platine justieren. Dazu muss allerdings die Kehrschleife leer sein. Mit einem Schraubendreher dreht man das Poti so weit nach links, bis das Relais anfängt schnell zu schalten. Dann dreht man das Poti wieder nach rechts, gerade so weit, dass das Relais aufhört Schallgeräusche von sich zu geben.

Bei Bedarf lässt sich das Kehrschleifenmodul von Hand steuern. Mittels

dreier Pin-Header-Anschlüsse auf der Platine lassen sich zwei Taster betreiben, mit denen das manuelle Umschalten der Polung in der Kehrschleife möglich wird. Anstelle der Taster ist ein Anschluss von Reedkontakten möglich, die durch Magneten an den Fahrzeugen ausgelöst werden. So ist ein komplett kurzschlussfreies Umschalten der Kehrschleifen-Polarität möglich.

Wer eine Drehscheibe im Garten betreibt, kann übrigens mit dem DKS UNI auch die korrekte Polarisierung der Drehscheibenbahn vornehmen.

Heiko Herholz

#### BEZUGSQUELLE

DKS UNI  
erhältlich im Fachhandel  
<https://www.d-i-e-t-z.de>

uvP € 52,90

— Anzeige —



**1317**  
**H0 Naturbrunnen, bewegt**  
UVP: 43,95 €



**5084**  
**H0 DB Fahrkartenautomat mit LED-Beleuchtung**  
UVP: 26,50 €



**1553**  
**H0 Anhalterin mit bewegtem Arm**  
UVP: 49,95 €



**5590**  
**LED-Dimmer, zweifach**  
UVP: 26,95 €



**viessmann**

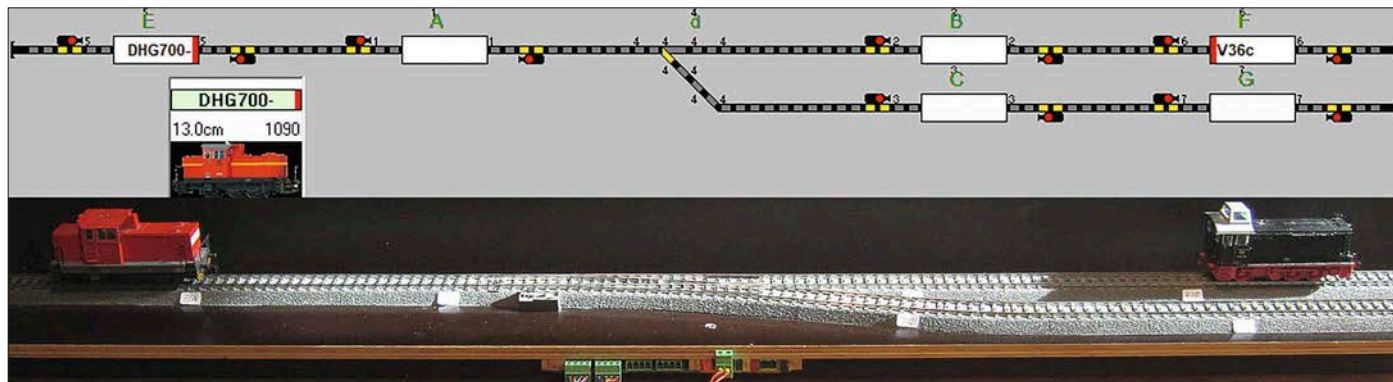
viessmann Modelltechnik GmbH  
Tel.: +49 6452 93400  
[www.viessmann-modell.de](http://www.viessmann-modell.de)

**JETZT NEWSLETTER ABONNIEREN!**



## Win-Digipet Schritt für Schritt: Fahrstraßen mit Verzweigung

# RICHTIG ABZWEIGEN



Viktor Krön und Robert Friedrich zeigen Schritt für Schritt Basistechniken der MoBa-Steuerung mit Win-Digipet. Diesmal im Fokus: Fahrstraßen-Sequenzen mit der Spezialität Einrichtung von Ausweichfahrten bei belegtem Direktweg.

Um die Pendelstrecke zu ergänzen, müssen die im zurückliegenden Beitrag gezeigten geraden Gleise um eine Rechtsweiche mit Antrieb und Decoder, einen Gegenbogen, ein paar gerade Gleise und den dritten Prellbock ergänzt werden.

Alle Fotos und Screenshots: Viktor Krön

Bisher waren wir auf einer geraden Strecke ohne Abzweigmöglichkeiten unterwegs. Logischerweise gab es hier keine Ausweichfahrwege. Wir wollen das aber nun erweitern und bei der Gelegenheit eine Weiche in unseren Mustergleisplan einfügen. Zunächst sollten Sie aber prüfen, ob Sie Ihre Demo-Version schon aktualisiert haben. Die aktuelle Version heißt 2021.1 [41]

In der Schritt-für-Schritt-Anleitung „Fahren mit WDP-Fahrstraßen“ [42] zur DiMo 1/2023 hatten wir gezeigt, wie man aus einzelnen Fahrstraßen ganze Fahrstraßen-Sequenzen (FSS) komponiert [43]. Ist ein Teilfahrweg besetzt, wird gewartet, immer wieder geprüft,

und sobald der Weg frei ist, wird der nächste Abschnitt befahren, bis das Ziel erreicht ist. Da bei FSS für Start und Ziel identische Fahrzeuganzeiger (FAZ) gewählt werden können, sind beliebige Fahrwege im Kreis möglich, aber auch Pendelfahrten einmal irgendwohin und wieder zurück zum Start-FAZ. FSS besitzen die charmante Eigenschaft, dass man Ausweichstrecken definieren kann. Bei einem Weg durch einen mehrgleisigen Bahnhof ausweichend ein anderes durchfahren werden. Auch für dieses und alle weiteren Gleise können Ausweichrouten definiert werden, solange noch weitere Gleise vorhanden sind.

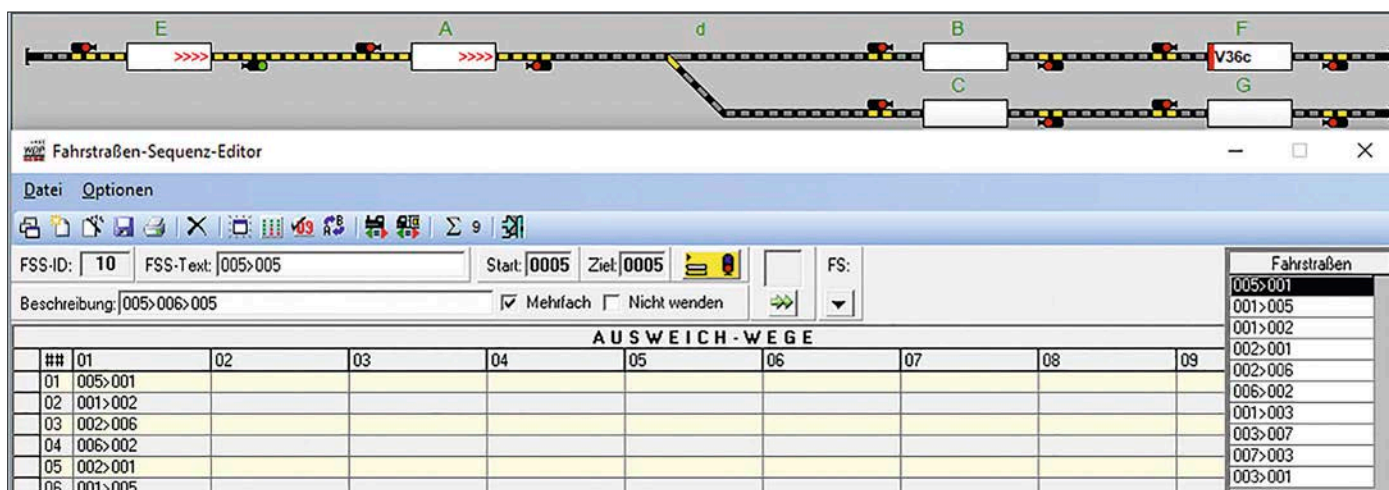
Was aber sind WDP-Ausweichwege in unserem bisherigen Pendel-Beispiel mit einer geraden Strecke ohne Weiche? Ganz einfach: Die Lok, die eigentlich von ganz links nach ganz rechts und von da wieder zurückfahren soll, wartet nicht, bis der nächste Abschnitt frei wird, sondern kehrt zurück an den Startpunkt der FSS. Sie fährt also nicht die ganze Strecke, sondern kehrt vorher um.

Wir beschreiben hier, wie man solche Einträge direkt im Tabellenblatt einer FSS manuell vornehmen kann [44]. Das hilft beim Verständnis der Technik. Später können Sie den Assistenten [45] zum FSS-Editor ausprobieren und werden auf das gleiche Ergebnis kommen.

In der ersten Zeile der Fahrtenautomatik ist die FSS „005-005“ eingetragen. Der Abzweig mit Weiche sowie FAZ C und FAZ G werden hier noch nicht benutzt. Falls alles frei ist, kann die Lok von E nach F und wieder zurück fahren. In der zweiten Zeile steht die FSS „006-006“, hier geht es von F nach E und zurück. Stehen beide Loks auf der Anlage, so fahren sie aufeinander zu und kommen dann nicht weiter. Es gibt einen Deadlock [46]. Als Erstes soll jetzt die FSS „005-005“ angepasst werden.

###	Zeit	Dauer	A-K.	Fahrzeug/Zug	Fahrstraße(n-Seq.)	ID	Ablauf	Wenden	Warte	Beschreibung
001	00:00:13		0005		1005>005	10	1 - Profil 1	A<>A	11.0	
002	00:00:17		0006		11006>006	11	1 - Profil 1	A<>A	07.0	





Zuerst einmal muss man verstehen, wie WDP dieses Tabellenblatt abarbeitet. [43] In unserem Beispiel soll eine Lok vom FAZ 005 zum FAZ 006 und wieder zurückfahren. Dazu sind die Fahrstraßen in der Reihenfolge 005>001, 001>002, 002>006, 006>002, 002>001, 001>005 zu befahren. Jede FSS führt von einem Start-FAZ zu einem Ziel-FAZ. Der Start-FAZ des ersten Listenelementes ist der Start der FSS. Das Ziel der letzten FS einer Kette gibt das Ziel der FSS an.

Alternative Fahrstraßenketten werden in dieselbe Tabelle eingetragen. Dabei muss man die folgenden Grundsätze berücksichtigen:

- Wird eine FSS gestartet, so beginnt WDP mit der Untersuchung der ersten FS im ersten Feld links oben (01/01).
- Eine FS kann dann aktiviert werden, wenn der Ziel-FAZ nicht durch eine andere aktive FS blockiert wird und der Ziel-FAZ nicht besetzt ist.
- Konnte eine FS aktiviert werden, so springt WDP sofort in die nächste Zeile. Dabei ist der Start-FAZ dieser Zeile gleich dem Ziel-FAZ der zuvor aktivierten FS. Alle FS in der Zeile, die nicht diesen Start-FAZ haben, werden ignoriert.
- Kann eine FS nicht aktiviert werden, so versucht WDP die nächste gültige FS rechts in derselben Zeile der Tabelle zu aktivieren. Kann keine FS in einer Zeile aktiviert werden, so wartet der Zug so lange, bis eine FS in der Zeile aktiviert werden kann.

In WDP werden FSS mit ihren Ausweichwegen in eine Tabelle mit Spalten und Zeilen eingetragen, die im Fahrbetrieb von WDP abgearbeitet wird. Die erste Spalte mit dem Soll-Ablauf ist gefüllt. Nun können alternative Fahrwege eingetragen werden. [47]

FSS-ID:	10	FSS-Text:	005>005
Beschreibung:	005>006>005		
##	01	02	
01	005>001		
02	001>002	001>005	
03	002>006	002>001	
04	006>002	001>005	
05	002>001		
06	001>005		

Alternative FS, wenn Abschnitt 002 besetzt ist

Alternative FS, wenn Abschnitt 006 besetzt ist

Wenn das Ziel des ursprünglichen Fahrwegs belegt ist, wird ein „Schritt“ aus der nächsten Spalte aktiviert.

FSS-ID:	10	FSS-Text:	005>005
Beschreibung:	005>006>005		
##	01	02	
01	005>001		
02	001>002	001>005	
03	002>006	002>001	
04	006>002	001>005	
05	002>001		
06	001>005		
07			

Ziel FAZ besetzt, suche nach Alternativen rechts in der Zeile

Alternative gefunden (002>...) Aktiviere FS nach 001.

Jetzt ist der Start-FAZ dieser Zeile 001. Der Eintrag in der ersten Spalte (006>...) wird ignoriert. Ziel erreicht.

Wenn sich aus den Fahrwegen der zweiten Spalte eine kontinuierliche Abfolge ergibt, wird diese ausgeführt, nachdem der Sprung in diese Spalte erfolgt ist.

Anzeige

### Langsamfahrmodul

- für DCC, mfx, MM2
- für Mittelleiter und Zweileiter

### Bremsmodule

- für DCC, mfx, MM2
- für Mittelleiter und Zweileiter
- zwei Technologien: ABC-Technik und DC-Bremsen / Märklin Bremsstrecke

Web: [www.bogobit.de/dimo](http://www.bogobit.de/dimo) • E-Mail: [anfrage@bogobit.de](mailto:anfrage@bogobit.de)

bogobit – Siegfried Grob · Burgstr. 8 · 89192 Rammingen · Tel. 07345-2381685

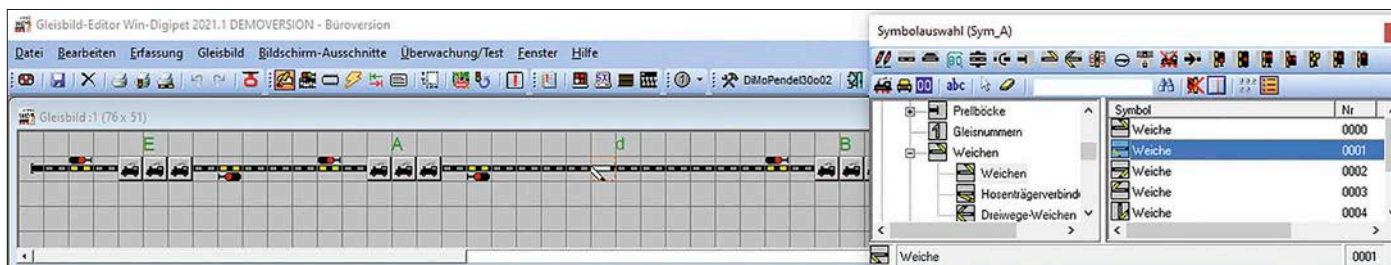
**automatische Langsamfahrt**

- Weichenstraßen
- kurvenreiche Strecken
- Gefällestrecken

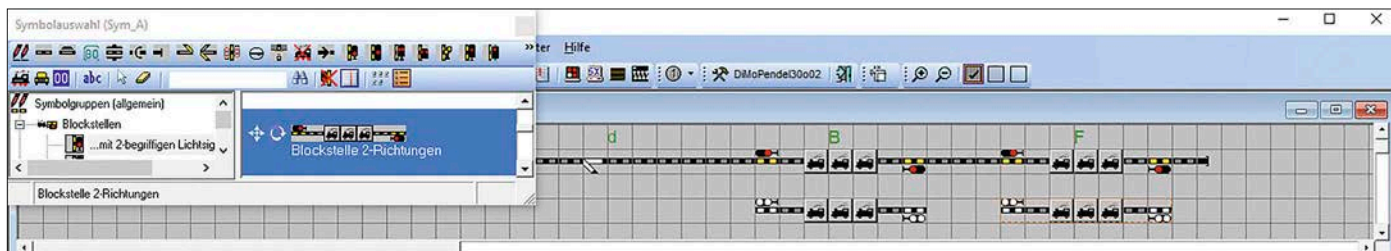
Innovative Technik für Modellbahner  
[www.lokstoredigital.de](http://www.lokstoredigital.de)

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

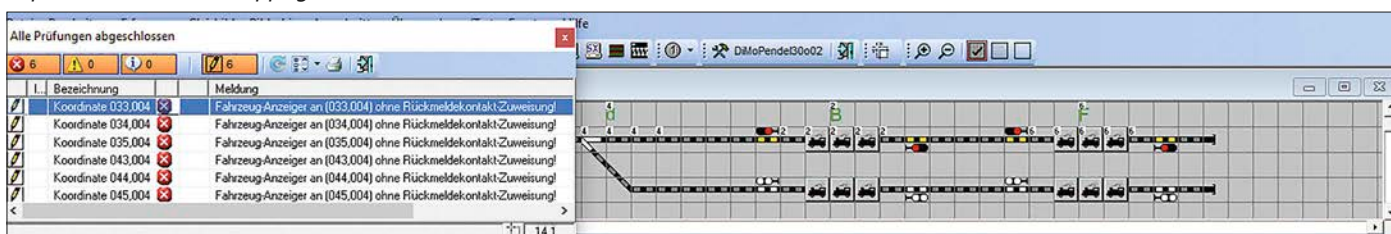
Neugierig? Scannen Sie den QR-Code, oder besuchen Sie uns unter [www.lokstoredigital.de](http://www.lokstoredigital.de)



Gleisbild ändern: Zunächst wird ein gerades Gleisstück gelöscht und stattdessen eine Rechtsweiche mit Abzweig nach rechts eingefügt.



Gleisbild ändern: Es folgen die beiden Blöcke. An den Prellböcken ist eigentlich kein Signal notwendig, WDP interpretiert einen Prellbock implizit wie ein Dauerstoppsignal.



Gleisbild ändern: Es werden noch die fehlenden einfachen Gleise und der Prellbock ergänzt. Bei der Prüfung – mit Klick auf das Ausrufezeichen-Symbol im Gleisbildeditor – werden die fehlenden Rückmeldenummern angemahnt.

- Die Abarbeitung einer Zeile beginnt immer ganz links, egal in welcher Spalte sich die vorher aktive FS – in der Zeile darüber – befindet.
- Leere Felder zwischen den FS einer Zeile sind nicht erlaubt.
- Der Ziel-FAZ einer FS, der in der nächsten Zeile nicht weitergeführt wird, definiert das Ziel der FSS. Es ist darauf zu achten, dass es nur einen Ziel-FAZ in der gesamten FSS geben kann.
- Wird der Ziel-FAZ in einer Alternativfahrstraße erreicht, so ist die FSS beendet und die Abarbeitung der Tabelle stoppt.
- Die Anzahl der FS, die in jedem Alternativfahrweg durchlaufen wird, kann unterschiedlich sein. Die Kette jedes Alternativfahrweges in der Tabelle darf nicht unterbrochen sein. D.h., in jeder Zeile muss es mindestens eine Anschlussfahrstraße für jeden Alternativfahrweg geben.
- Die FS eines Alternativweges müssen nicht in der gleichen Spalte stehen.

Wir erweitern nun die FSS 005-005 so, dass die Lok bereits vorher wendet, wenn ein Abschnitt auf dem Weg zum Ziel besetzt ist. Dazu gibt es zwei Alternativfahrwege:

FAZ 002 besetzt: 005>001, 001>005

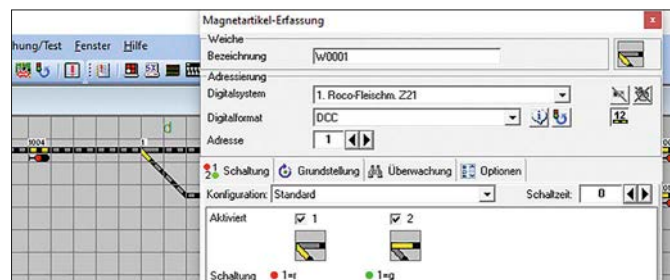
FAZ 006 besetzt: 005>001, 001>002, 002>001, 001>005

Wenn das Ziel der ersten FS (001) besetzt ist, wartet WDP einfach mit dem Start. Es gilt die Faustregel: Jedes Glied einer Kette muss ohne Unterbrechung von oben nach unten einmal eingetragen werden. Bitte ergänzen Sie jetzt auch die FSS 006-006 auf die gleiche Weise.

## GLEISBILD ÄNDERN

Wie erweitert man in WDP eine einfache Pendelstrecke um einen Abzweig, sodass das System danach wieder funktioniert? Die ersten Schritte passieren wieder am PC/Laptop mit WDP (hier der WDP-Demo-2021-1) ohne angeschlossene Anlage. Dazu laden Sie das Projekt aus dem vorherigen Artikel „DiMoPendel20“. Bei Bedarf können Sie es unter [22] herunterladen und anschließend in WDP importieren. Anschließend öffnen Sie den Gleisbildeditor und fügen die Weiche, zwei Blöcke, den Prellbock und einige verbindende Gleissymbole dort direkt ein.

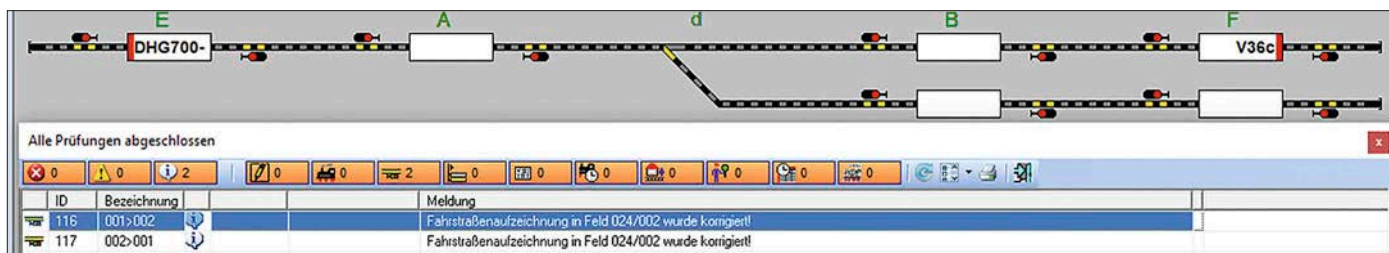
*Alle Signale erhalten am besten virtuelle Magnetartikeladressen (von links oben angefangen bei 1001 bis rechts unten 1012). WDP hatte vorher automatisch die Adressen ab 1 vergeben. Die Adressen ab 1 sind nun für echte Magnetartikel frei, die Weiche erhält somit die Adresse 1. Das ist in der WDP-Demo besonders wichtig, weil dort maximal zwölf echte Magnetartikel geschaltet werden können.*



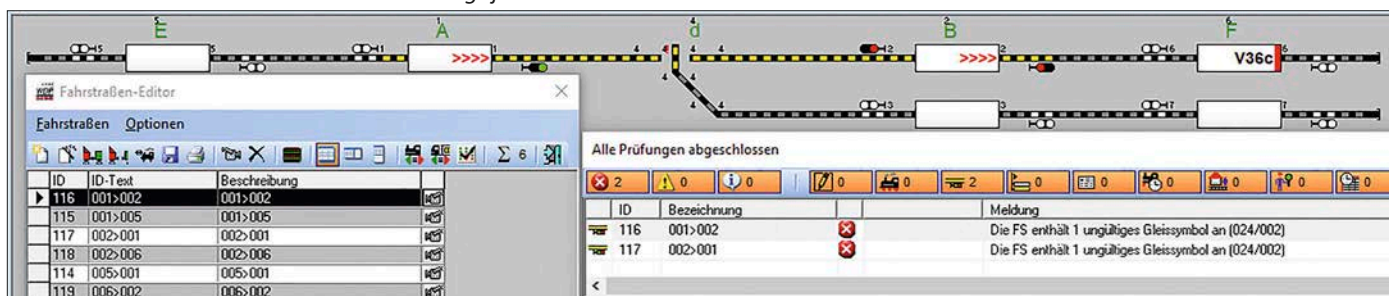




*Gleisbild ändern: Eine nochmalige Prüfung des Gleisbildes ergibt eine leere Liste. Die Änderung des Gleisbildes ist jetzt abgeschlossen. Der Gleisbildeditor kann nun mit Bestätigung des Speicherns zur Übernahme in das aktuelle Projekt verlassen werden.*



*Gleisbildänderung: Nach Rückkehr ins Hauptprogramm teilt das Prüfprogramm mit, dass die FS116 und FS117 automatisch korrigiert werden konnten. Eine erneuter Prüfaufwurf zeigt jedoch Probleme bei beiden Fahrstraßen.*

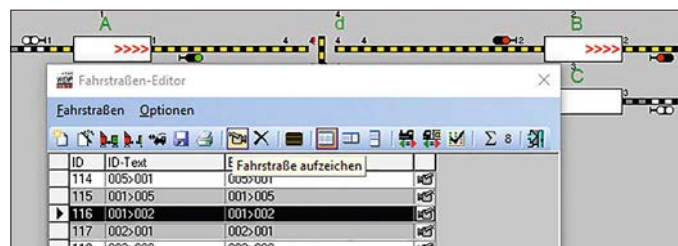


*Ein Klick auf die Fehlermeldung öffnet den Fahrstraßen-Editor und demonstriert im Gleisbild das Problem anschaulich.*

## PROJEKTDATEN ANPASSEN

Bei der Rückkehr bietet das Hauptprogramm anschließend die globale Überprüfung an, die man sofort durchführen sollte. Bevor wir der dabei gelieferten Fehlermeldung auf den Grund gehen, wollen wir die Fahrwege für den Abzweig, also die Fahrten von Abschnitt „A“ nach „C“ nach „G“ und zurück, anlegen – diesmal aber manuell. Man benötigt diese Technik auch, um für den bisherigen Gleisplan erstellte Fahrstraßen so anzupassen, dass z.B. die Weiche auf gerade geschaltet wird und automatisch für Flanken-Fahrten gesperrt ist. Die dafür notwendigen Schritte zum manuellen Anlegen von Fahrstraßen haben wir in eine Extra-Anleitung „FS-manuell-Anlegen“ [48] ausgelagert.

Nach Verlassen des Fahrstraßen-Editors führen Sie mit Klick auf das Ausrufezeichen die Prüfung durch, ob alle bisherigen Einstellungen korrekt sind. Schalten Sie die Simulation ein und starten Sie die bereits eingerichtete Fahrstraßen-Automatik Ost-West-Ost von „F“ nach „E“ und zurück in der Simulation. Sie sollten sie gelegentlich in „NordOst-West-Nord-Ost“ umbenennen. Legen Sie jetzt neue Fahrstraßen-Sequenzen von „G“ nach „E“ und zurück an sowie dazu eine Fahrstraßen-Automatik von G nach E und zurück (SüdOst-West-SüdOst). Probieren Sie jede einzeln in der Simulation aus und stellen Sie dann eine Automatik aus beiden FSS zusammen, bei der die Loks auf den FAZs „F“ und „G“ stehen und abwechselnd nach „E“ fahren. Sie könnten auch überlegen, ob und wie es



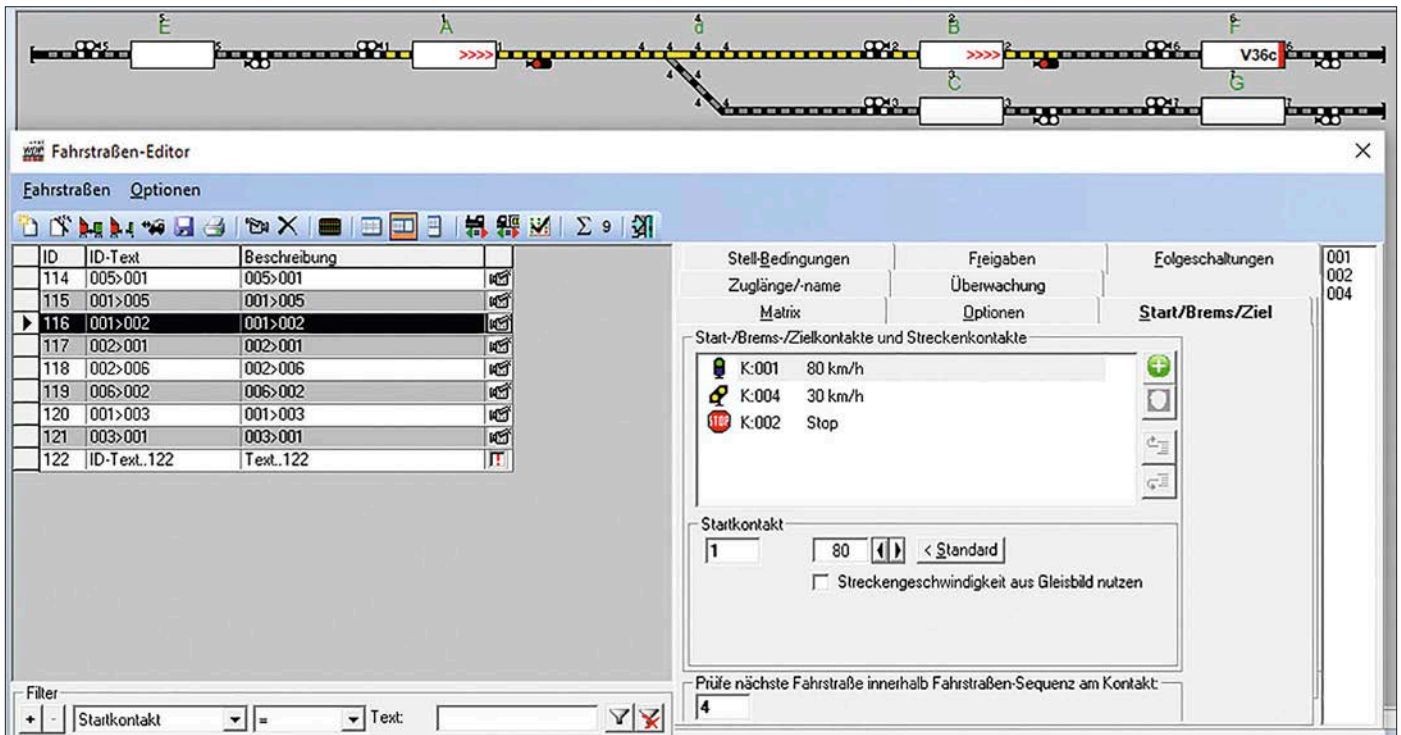
*Im FS-Editor ist die Zeile „001>002“ mit dem bemängelten Symbol mit dem Ausrufezeichen angewählt. Jetzt wird das Kamera-Icon in der Menüleiste angeklickt. [49]*



*Mit Klick auf den Doppelpfeil nach links „Neubeginn“ werden alle bestehenden FS-Einstellungen zurückgesetzt. [50]*

*Die FS ist jetzt leer und alle Gleissymbole ab dem Symbol links vom FAZ A bis einschließlich zum Signal rechts hinter B können per Anklicken neu angewählt werden.*





Wenn Sie auf das jetzt rosa hinterlegte Icon im Fahrstraßen-Editor klicken, werden die Fahrstraßendetails der in der Tabelle links ausgewählten FS angezeigt. Hier ist die Karteikarte Start/Brems/Ziel angewählt und zeigt die Werte, die aus den voreingestellten Default-Werten automatisch übernommen wurden. Wenn Sie z.B. die Prüfkontakte aller FS sichten wollen, können Sie in der Tabelle einfach alle Zeilen durchklicken und sehen dann für jede FS die zugehörige Karteikarte „Start/Brems/Ziel“. In der noch leeren FS 122 sind alle Karteikarten natürlich fast leer.

möglich wäre, noch eine dritte Lok von „E“ aus starten zu lassen. Wir haben wieder ein WDP-Zip-File („DiMoPendel30.zip“) mit Fahrstraßen, Fahrstraßen-Sequenzen und Fahrten-Automatiken bereitgestellt [51], welches Sie jederzeit mit der Windigipet-Demo 2021.1 ausprobieren und dann selbst nach eigenen Ideen erweitern können.

## NEUE HARDWARE KONFIGURIEREN UND ÜBERPRÜFEN

Bevor es an das Fahren auf der Anlage gehen kann, muss die Konfiguration der zwei zusätzlichen Rückmelder kontrolliert und getestet werden. Außerdem muss die Funktion der Weiche überprüft werden. Falls die Weiche bei Stellung geradeaus im Gleisbild auf abzweigend schaltet, tauschen Sie die Anschlüsse zwischen Decoder und Weichenantrieb.

## WDP-FAHRREGLER

Als ersten Test empfiehlt es sich, wieder eine Lok auf ein Gleis zu stellen und im Gleisbild von WDP das zugehörige

Symbol auf den FAZ zu platzieren. Fahren Sie die Lok „manuell“ per WDP-Fahrregler (oder z.B. mit der WLAN-Maus) von diesem FAZ zu allen anderen FAZ und prüfen Sie, ob die Lokverfolgung funktioniert und die Lok in allen Fahrzeuganzeigen im Gleisbild angezeigt wird.

Anschließend testen Sie die in der Simulation funktionierenden Fahrstraßen-Sequenzen und Fahrten-Automatiken mit ihren eigenen Fahrzeugen und passen ggf. die Fahreigenschaften Ihrer Fahrzeuge an.

## FAZIT

Bei der Erweiterung eines WDP-Projektes um zusätzliche Gleisabschnitte und damit verbundene Fahrmöglichkeiten reicht es nicht, Weichen, Gleise und Signale in den Gleisplan einzufügen und sie akkurat anzuschließen. Alle Fahrwege über die geänderten Weichen oder Signale müssen vielmehr angepasst werden, dann funktionieren auch die bereits erfassten Fahrstraßen-Sequenzen und Fahrstraßen-Automatiken weiter.

## AUSBLICK

In den bisherigen Artikeln haben wir empfohlen, sich für die ersten Schritte mit WDP auf Fahrzeuge mit sehr ähnlichen Fahreigenschaften zu fokussieren beziehungsweise sie in der Höchstgeschwindigkeit, den Langsamfahreigenschaften sowie im Beschleunigungs- und Bremsverhalten möglichst im Decoder selbst und in den WDP-Fahreigenschaften anzugleichen.

Natürlich ist ein Fahrzeugpark nicht homogen. Dennoch sollen die Triebfahrzeuge – unter Umständen auch mit unterschiedlichen Lasten am Zughaken – jederzeit z.B. vor einem Signal und möglichst außerhalb der Weichen-Grenzzeichen [52] anhalten. Welche Strategien bietet WDP – auch die Demo-Version 2021.1 – dazu an und wie kann man sie nutzen? Um diese Frage kümmern wir uns in der nächsten Folge.

Robert Friedrich, Viktor Krön

### LINK ZUM PROJEKT

<https://dimo.vgbahn.de/2023Heft3/zZ21/WDP-III-Linkliste.html>



Fundgrube für Bastler und Tüftler

Jetzt doppelt profitieren!

# 2 Jahrgänge zum Preis für einen\*

## Jetzt Vorteile nutzen:

- ✓ Alle 3 Monate neu
- ✓ Zugriff auf kompaktes Wissen mit Ihrer mobilen Bibliothek
- ✓ Auch für bestehende Abonnenten gratis
- ✓ Ihr Zugang zum kostenfreien digitalen Jahresarchiv 2022:



Einfach downloaden unter [geramond.de/archiv](http://geramond.de/archiv)

## 4 x Printausgabe

Alle 3 Monate neu – mit Digitale Modellbahn durchs Jahr 2023



## 4 x Digitalausgabe

Das große Jahresarchiv 2022  
Ihre digitale Fundgrube



Hier geht's  
direkt zum Abo



[www.geramond.de/dimo](http://www.geramond.de/dimo)

Jetzt abonnieren und doppelt profitieren und 2 Jahrgänge zum Preis von einem erhalten\*!

\* Print-Jahresabo 2023 + Digitales Jahrgangsarchiv 2022 im Gesamt-Wert von 59,60 € für nur 29,80 €

Vereinsanlage Weißenstein

# TECHNIKSCHMANKERL



Die Anlage Weißenstein der Eisenbahnfreunde Pforzheim wird schon lange mit anspruchsvoller Mikroelektronik betrieben. Die Ausstellungspause in der Corona-Pandemie bot die Möglichkeit, sanft von analog auf digital umzustellen, berichtet Hans-Jürgen Götz.

*Neben der Technik überzeugt die Epoche-I-Anlage durch eine nahezu perfekte und gefällige Anlagengestaltung.*

*Alle Fotos: Hans-Jürgen Götz*

Seit 1993 betreiben die Mitglieder der Eisenbahnfreunde Pforzheim im historischen Bahnhof Pforzheim-Weißenstein mehrere Modelleisenbahnanlagen in verschiedenen Baugrößen. Highlight ist eine große H0-Anlage, die originalgetreu die Bahnanlagen um den Bahnhof Weißenstein und den Bahnhof Brötzingen zeigt. Die Szenerien sind in der Modellbahn-Epoche I angelegt, also die Zeit der Länderbahnen vor dem Ersten Weltkrieg. Im Stadtteil Brötzingen wurde zusätzlich eine H0m-Straßenbahn und im Bahnhofsbereich eine H0f-Feldbahn integriert.

Besonderheit in Brötzingen ist die sogenannte „Königskurve“. Sie ermöglichte es seinerzeit dem Württembergischen König Karl, von der Landeshauptstadt Stuttgart ohne allzu lange Umwege über Badisches Gebiet in die Württembergische Kurstadt Bad-Wildbad fahren zu können.

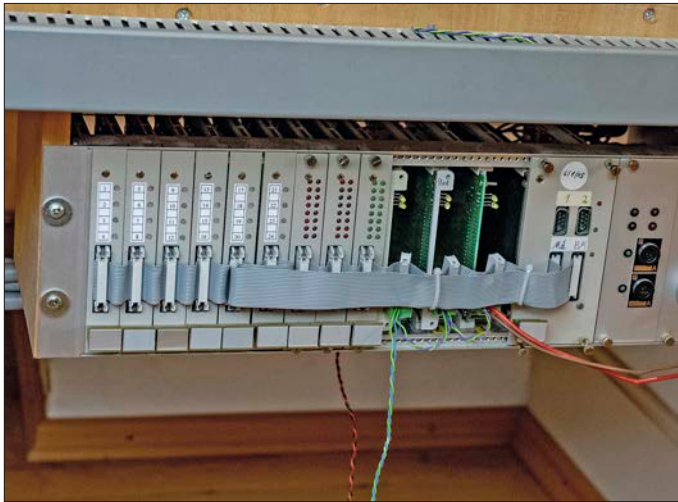
Verlegt sind Roco-Line-Gleise mit einer Gesamtlänge von ca. 350 Metern und etwa 90 Weichen. Dadurch können maximal 35 Züge gleichzeitig eingesetzt werden. Hiervon halten sich bis zu 22 Züge abfahrtsbereit in den Schattenbahnhöfen hinter den Kulissen auf, wodurch ein abwechslungsreicher Betrieb vorgeführt werden kann.

## MIKROPROZESSOR-STEUERUNG

Anfangs betrieb man die Zweileiteranlage analog mit mehreren Gleichstromtrafos. Von Anfang an wollte man die Anlage aber auch regelmäßig der Öffentlichkeit präsentieren und so reifte der Gedanke, die Anlage auch automatisieren zu wollen. Vereinsmitglied Rüdiger Baumann arbeitete damals beruflich als Elektroingenieur an Steuerungssystemen auf Mikroprozessorbasis und so lag es für ihn nahe, ein eigenes System für die Modelleisenbahn zu entwickeln. Entstanden ist ein modulares, vernetzbares Steuerungssystem auf Basis des 8051 Prozessors. Dieses 8-Bit-System bot 256 Kilobyte ROM und sagenhafte 128 Kilobyte RAM – mehr als genug für das ehrgeizige Vorhaben.

Bereits 1996 rollten dann die ersten analog gesteuerten Züge computerunterstützt über die Anlage. Die Fahrstraßen wurden hart codiert in der Steuerung hinterlegt und waren über ein Drucktastenstellpult abrufbar. Einen Bildschirm, eine Eingabetastatur oder gar eine Maus brauchte es nicht. Anfangs wurde der Fahrstrom für die Loks per Relais ein- und ausgeschaltet. Später folgte dann noch eine Regelung mit 32



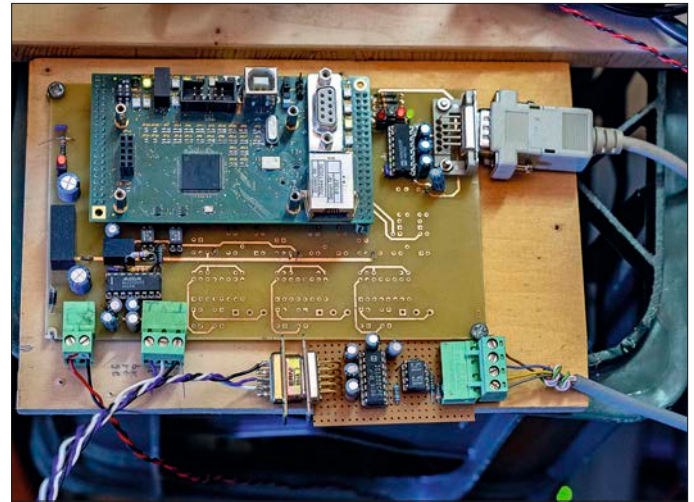


Über viele Jahre wurde die H0-Anlage mit einer selbstkonzipierten Rechentechnik gesteuert, die sich als äußerst robust erwiesen hat.

Fahrstufen auf Basis einer H-Brückenelektronik. Alles wurde in 19-Zoll-Racks im genormten Europa-Karten-Stecksystem aufgebaut. Die Gleissegmente wurden mit über 225 Dioden-Modulen mit Komparatoren und Optokopplern überwacht. Pro Steckkarte konnten damit vier Gleisabschnitte gemeldet werden. Um die Züge vor allem auch im Bahnhofsbereich sicher steuern zu können, wurden die Blockabschnitte aus drei bis sechs Belegtmeldern gebildet. Zusätzlich wurden auch die Wagen der Züge mit Widerstandsachsen (3,3 k $\Omega$ ) ausgestattet.

Für die Steuerung der magnetischen Signal- und Weichenantriebe wurden ebenfalls passende Steuerungsmodule entwickelt. Ergänzend kamen dann noch neutral verwendbare digitale I/O-Module hinzu. Diese dienten den Eingaben vom Drucktastenstellwerk und in der Folge auch der Vernetzung der weiteren Steuerungsmodule entlang der großen Anlage, denn jeder Bahnhofsbereich bekam seine eigene autarke Steuerung. Vier solcher Systeme waren so via RS422-Leitung im Master-Slave-Modus miteinander vernetzt. Die Übergabe der Züge auf den eingleisigen Streckenabschnitten wurde dann über ein entsprechend automatisiertes Meldeverfahren zwischen den beteiligten Steuerungen geregelt.

Das System war extrem robust und hat stets perfekt funktioniert. Dennoch entwickelte sich über die Jahre der Wunsch,



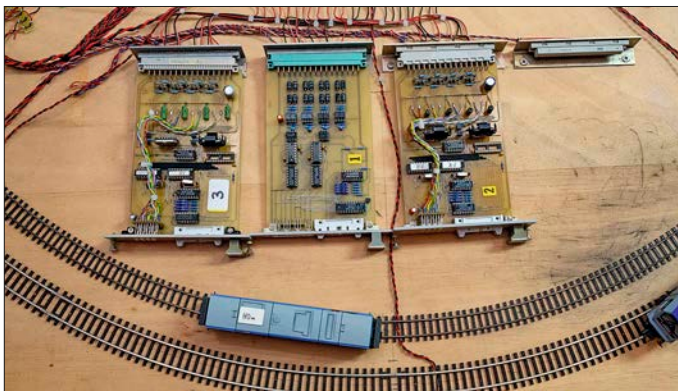
Diese Zentrale Interface-Platine bindet die vorhandenen Steuerplatinen an den PC an und emuliert dabei einen LocoBuffer.

die Eigenbaulösung durch industrielle Standard-Komponenten abzulösen und damit auch moderne Funktionen wie Zugererkennung, individuelle Geschwindigkeiten, Soundfunktionen, punktgenaues Anhalten am Bahnsteig und vieles andere mehr zu realisieren.

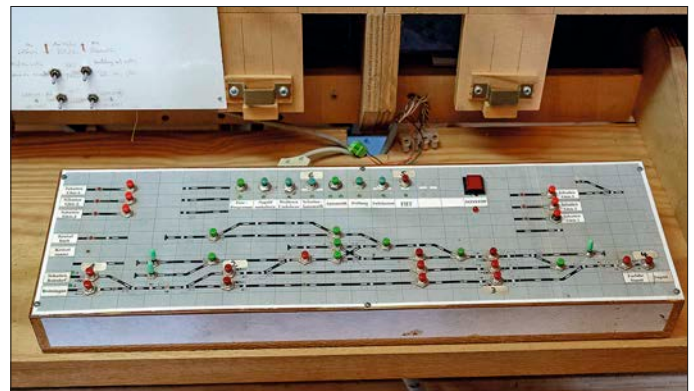
## DIGITAL-MIGRATION

Bedingt durch die Corona-Pandemie waren ab März 2020 keine öffentlichen Fahrtage mehr möglich und die Vereinsmitglieder konnten die Zeit nutzen, die Anlage auf ein neues Digitalsystem umzubauen. Um Kosten zu sparen, suchte man zum einen eher preisgünstige Komponenten. Außerdem hatte man den Wunsch, eventuell auch noch einen Teil der alten Technik übernehmen zu können.

Man schaute sich am Markt um, las viele Bücher und Zeitschriften, befragte befreundete Modelleisenbahnklubs, studierte die Beiträge und Meinungen in diversen Internetforen und experimentierte mit Produkten, die der eine oder andere bereits bei sich zu Hause einsetzte. Am Ende fiel die Entscheidung zugunsten einer Z21-Zentrale von Roco. Zum Fahren legte man sich auf DCC fest. Für das Schalten und Melden würde man zwar LocoNet als Bussystem einsetzen, hier aber



Zum Testen der neuen Software für die vorhandenen Steuerplatinen dient ein gesonderter Testaufbau.



Zur Steuerung des Bahnhofs Weißenstein diente bisher dieses Stellpult, das mit der bisherigen Rechentechnik verknüpft ist.





Das Domizil der Eisenbahnfreunde Pforzheim befindet sich direkt im historischen Bahnhofgebäude Weißenstein.

auf die Selbstbau-Interfacemodule von HDL (Hans Deloof) setzen. Dieses Bus-System gilt als ausgereift und robust. Es ist gut dokumentiert und kann durch ein breites Angebot an Selbstbaukomponenten erweitert werden. Vor allem erlaubte es den Weißensteinern eine Nutzung bzw. Integration der „alten“ und bereits installierten Systemkomponenten.

So baute Rüdiger Baumann aus seiner bisherigen Steuerung einfach nur die Fahrtreglerplatinen aus und entwickelte ein neues Interface zur Verbindung seiner Steuerung mit dem LocoNet, den HDL-Steuerungskomponenten und vor allem einem PC zur Steuerung. Dieses Interface basiert auf einem modernen Arduino-Einplatinencomputer. So hat alleine das neue Interface ein Tausendfaches mehr an Leistung als die komplette „alte“ Steuerung – und das zu einem Bruchteil der damaligen Kosten. Aber das tut nichts zur Sache, das ist eben dem Fortschritt in der Elektronik geschuldet.

Zum Abschluss musste Baumann nur noch die Software seiner 8051-basierten Steuerung entsprechend anpassen und fertig war die Umstellung von einer digital kontrollierten Gleichstromanlage auf eine voll digitalisierte Steuerung mit standardisiertem DCC-Protokoll. Im Notfall könnten die Mo-

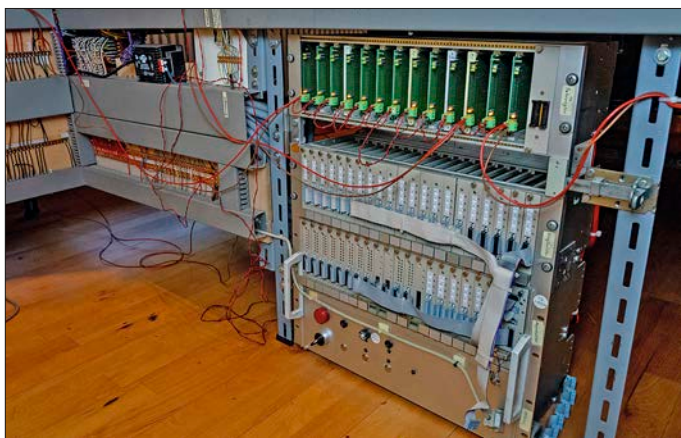


Als Digitalzentrale kommt eine schwarze Z21 zum Einsatz, da viele Komponenten mit LocoNet angeschlossen sind.

dellbahner auch die vorherigen Fahrtregler-Platinen einstecken und die „alte“ Software starten. Dann wäre alles sofort wieder im ursprünglichen Automatik-Modus fahrbereit. Notwendig war das bisher aber nie, die neue Technik funktioniert ebenfalls absolut störungsfrei.

Seitdem können nun alle Züge mit einer WLAN-Maus von Roco bzw. der Z21-App auf dem Smartphone gesteuert und darüberhinaus auch alle Weichen und Signale gestellt werden. Da man aber auch weiterhin die Anlage an Fahrtagen automatisch fahren lassen wollte, musste noch ein externes Steuerungsprogramm zum Einsatz kommen. Hier fiel die Wahl auf Rocrail. Zum einen bot bereits die kostenlose Lizenzversion alles, was man suchte, und zum anderen wurde der Support über das Forum und durch den Entwickler als perfekt empfunden.

Parallel zu diesem Umbau musste man aber auch noch alle analogen Lokomotiven mit Digitaldecodern ausrüsten. Diesem Thema widmete Vereinsmitglied Sebastian Haager seine ganze Aufmerksamkeit. Über seine Mitarbeit an der ebenfalls digitalen Spur-1-Anlage hatte er schon jede Menge Erfahrung mit den Digitalprodukten von ESU gesammelt. So entschied

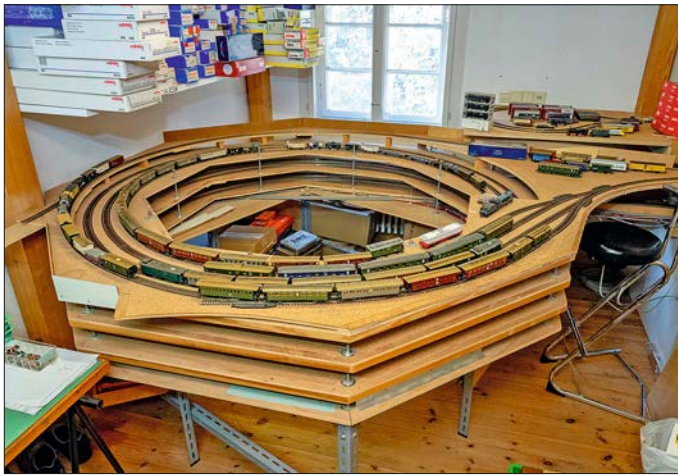


Nach der Umstellung auf die Digitalsteuerung sind die Fahrtreglerplatinen aus dem Steuerschrank verschwunden und durch selbstentwickelte Interface-Platinen mit LocoNet-Anbindung ersetzt worden.



Die Königskurve am Bahnhof Brötzingen bildet ein Gleisdreieck, in dessen Mitte das Bahnbetriebswerk liegt. Die Kurzschlussverhinderung im Gleisdreieck übernimmt ein Kehrschleifenmodul LK200 von Lenz.





Die Gleiswendeln an den Streckenenden nehmen eine Schattenbahnhofs-funktion zur Zugspeicherung wahr.

man sich auch bei der H0-Anlage für die aktuellen ESU-Decoder vom Typ LokPilot 5. Da das Angebot an Lokomotiven aus der Länderbahn-Epoche I durchaus als sehr überschaubar beschrieben werden kann, stand man hier vor einer gewissen Herausforderung, denn die meisten Modelle stammen aus den 90er-Jahren und waren seinerzeit noch in keiner Weise für eine Digitalisierung vorbereitet – weder elektrisch noch vom verfügbaren Platz her gesehen. Bis auf wenige Ausnahmen hat man es dann aber doch geschafft, die meisten Loks zu digitalisieren. Auf Sound wurde dabei bis auf wenige Modelle verzichtet, weil man nicht zu viel „Krach“ auf der Anlage produzieren will.

## BESCHLEUNIGEN UND BREMSEN

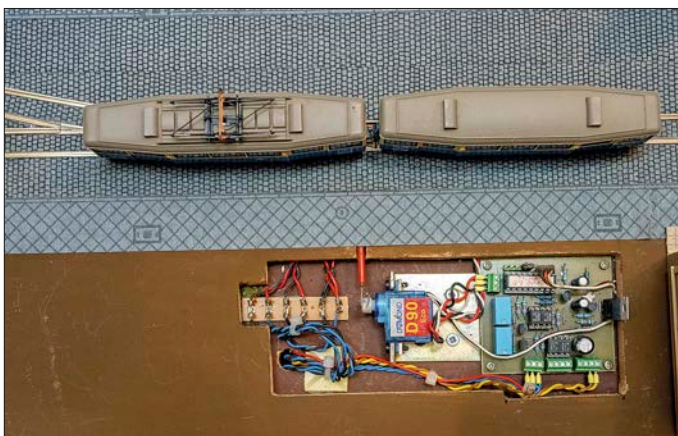
Bei einer computergesteuerten Anlage setzt man in den Lokdecodern die CV-Werte für Beschleunigung (CV3) und Bremsverzögerung (CV4) eigentlich immer auf den Wert „1“, denn man möchte eine möglichst sanfte und dem Original entsprechende Fahrtregelung der Computersteuerung überlassen – ganz so, wie das auch ein Modellbahn-Lokführer am Fahrt-



Nach dem Umbau der Anlage werden Gleiswendeln von RocRail komplett automatisch gesteuert.

regler machen würde. Das hat allerdings zur Folge, dass beim Fahren der Züge in kurzer Folge sehr viele Fahrstufenänderungen generiert werden. Und wenn viele Züge gleichzeitig unterwegs sind, kann das beim DCC-Protokoll irgendwann zu Timing-Problemen führen, was bedeutet, dass manche Züge eventuell zu spät beschleunigen oder bremsen. Vor allem Letzteres ist bei einem automatisch gesteuerten Betriebsablauf fatal.

Aus diesem Grund hat man sich in Weißenstein eine interessante Betriebsvariante überlegt. Zum einen schreibt man relativ hohe CV-Werte für das Beschleunigen in die Decoder. Die Philosophie dahinter: Wie schnell die Lok beschleunigt, ist aus betrieblicher Sicht relativ egal, solange es nur dem Original entspricht. Das kann also die Lok selbstständig regeln. Aus Sicht der Steuerung sendet man einfach nur die final gewünschte Fahrstufe, alles andere übernimmt dann der Lokdecoder. Innerhalb des DCC-Protokolls ist das genau ein Befehl und fertig. Beim Bremsen ist es hingegen besser, wenn das der Computer übernimmt. Schließlich hat man es mit ganz unterschiedlichen Zügen zu tun, was Länge, Typ, Gewicht, Geschwindigkeit und Lok angehen. Die Lok will man



Als Weichenantriebe für die Straßenbahnstrecke kommen Servos zum Einsatz. Die Ansteuerung erfolgt per LocoNet mittels einer selbstgebauten LocoServo-Variante, die auch gleich die Herzstück-Polarisierung übernimmt.

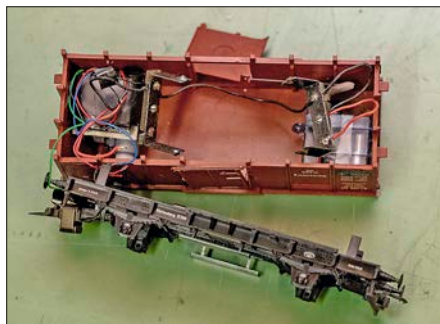


Dank Z21 und WLAN-Router ist nun auch ein Handbetrieb bequem mit einem Smartphone möglich. Rüdiger Baumann freut sich über die gelungene Modernisierung und die neuen Möglichkeiten der Zugsteuerung.

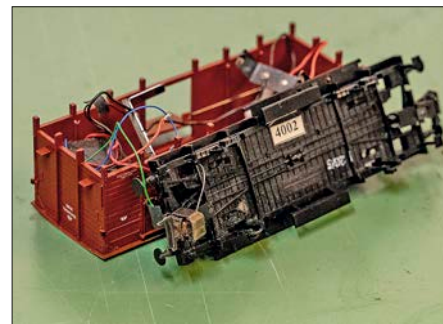




Die Kisten zeigen die Dimensionen des Umbaus. Die Fahrtregler funktionieren zwar noch, sind aber nicht mehr nötig.



Für den Rangierbetrieb existieren Güterwagen mit Decodern und Roco-Magnetkupplungen.



Die Umbauten sind schon etwas aufwendig, aber derzeit die einzige verfügbare Lösung für den Einzelwagenverkehr.

aber wiederum immer möglichst genau vor dem Signal und im Bahnhof anhalten lassen. Da der Computer alle Parameter kennt, kann er für jeden Zug die passende Bremskurve generieren und die entsprechenden Fahrstufenänderungen über die Zentrale zeitlich passend aussenden. Standardmäßig wählt man hier für CV4 den Wert „6“. Das ist quasi ein Kompromiss, denn so kann der Computer den Zug immer noch wie gewünscht herunterbremsen, andererseits kann man ihn auch sehr schnell mit nur einem Fahrstufenbefehl „0“ kontrolliert abbremesen lassen.

Das nutzt in den Schattenbahnhöfen, wo es nur darum geht, die Züge kontrolliert und schnell anzuhalten. Rocrail weiß ja, ob sich ein Zug auf der sichtbaren Strecke oder in einem verdeckten Bereich befindet. Entsprechend bremsen es den Zug genau angepasst über eine entsprechende Bremsrampe oder sendet einfach nur noch einen Fahrbefehl zum „selbstständigen“ und schnellen Anhalten. Dadurch wird sparsam mit DCC-Befehlen umgegangen. Eine weitere Entlastung erfolgt durch die direkte LocoNet-Anbindung von Rocrail für Rückmeldungen und Weichenstellbefehle, die damit gar nicht erst im DCC landen.

## RANGIERBETRIEB

Neben einem perfekten Betriebsablauf zwischen den verschiedenen Bahnhöfen auf der eingleisigen Strecke will man den Besuchern aber auch noch mehr bieten. So kann in den größeren Bahnhöfen zusätzlich auch von Hand rangiert werden. Das Besondere hier: Nicht nur die Loks, sondern auch jeder Wagen kann individuell vom Handregler aus abgekuppelt werden. Dazu ist in jedem Wagen ein Digitaldecoder versteckt, der wiederum eine automatische Magnetkupplung von Roco ansteuert.

Alle Wagen in einem Zugverbund haben dabei dieselbe Adresse wie ihre Lok. Aber jeder Wagen kann über eine der 28 Funktionstasten individuell adressiert und damit abgekuppelt werden. So macht Rangieren wirklich Spaß und den Zuschauern wird es nie langweilig, weil im Bahnhof immer etwas in Bewegung ist.

## BETRIEBSPROGRAMM

Über die Schattenbahnhöfe sorgt Rocrail dafür, dass immer auch Züge auf den Strecken unterwegs sind. In den drei Schattenbahnhöfen werden stets abfahrbereite Zugarnituren bereitge-

halten. Es ist auch eine „unterirdische“ Umleitung von Zügen möglich, sollte es auf einem der sichtbaren Bereiche einmal zu längeren Störungen kommen. Über zwei große Gleiswendeln werden die Züge auf die verschiedenen Ebenen der Anlage verteilt.

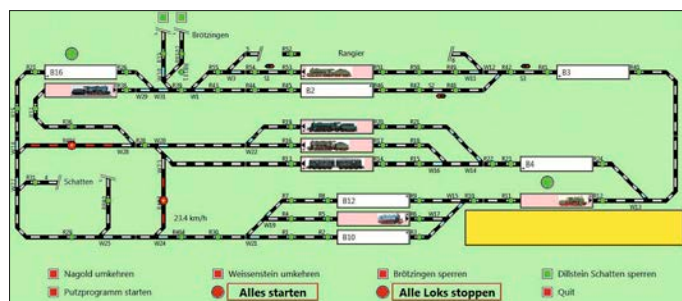
Noch sind nicht alle Anlagenteile komplett umgebaut. Diese Arbeiten sollten bis Jahresende abgeschlossen sein und spätestens dann dürften die 3 Ampere Strom aus der Z21-Zentrale nicht mehr ausreichen.

Konsequenterweise plant man, jeden der fünf Betriebsbereiche mit einem eigenen Booster zu versorgen. Diese können dann ebenfalls über Rocrail überwacht und gesteuert werden. Damit wird es dann auch möglich, dass der Computer Betriebsstörungen in den einzelnen Anlagenbereichen erkennt und gezielt über die unterirdischen Schattenbahnhöfe umfahren kann.

An den Museumstagen verkehren Züge aus der Länderbahnzeit (Epoche I). Zum Einsatz kommen dabei württembergische und badische Fahrzeuge, die auch beim Vorbild zur damaligen Zeit ihren Dienst in Weißenstein verrichteten, wie zum Beispiel die württembergische C und die badische IVh.

Somit werden die Weißensteiner Modelleisenbahner ihrem ursprünglichen Anspruch aus den Anfangstagen immer noch gerecht: Die Besucher wollen einfach nur schön fahrende Züge sehen. Die neue Digitalsteuerung bietet hier zusätzliche Möglichkeiten.

Hans-Jürgen Götz



Mit Rocrail herrscht Durchblick über den Anlagenzustand. Hier im Bild der Bahnhof Weißenstein

## WEITERE INFORMATIONEN

<http://www.eisenbahnfreunde-pforzheim.de>



# Ihr digitaler Einstieg



## Testen Sie 2x *Digitale Modellbahn*

### Jetzt Vorteile nutzen:

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

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

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

### Wie geht es weiter?

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

Ihr Abo-Service: Der DiMo-Jahrgang 2022 steht für Abonnenten als eBook/eMag-Download bereit ([dimo.vgbahn.info/archiv](http://dimo.vgbahn.info/archiv)).

Hier geht's  
direkt zum Abo



Jetzt online bestellen unter **[vgbahn.shop/digitalstarten](http://vgbahn.shop/digitalstarten)**



## Magnetantriebe, Endabschalter, Wartung

# DIE MAGNETISCH BEWEGTE WEICHE

Seit Spielzeugeisenbahnen hergestellt werden, sind auch immer passende Weichen für die jeweiligen Schienensysteme im Portfolio der Produzenten gewesen. Sehr früh wurden konstruktive Lösungen angeboten, um diese Weichen aus der Ferne bedienen zu können. Mutet uns Druckluft heute exotisch an, so klingen Elektromagneten und Motoren um so vertrauter. Tobias Pütz erläutert die Funktionsweise klassischer Spulenantriebe.

**A**m Grundprinzip der Antriebe hat sich seit Jahrzehnten nichts geändert und die einzige große Neuerung des letzten Vierteljahrhunderts ist der Einzug von Servos in die Modellbahn. Auch diese sind letztlich „nur“ Motorantriebe, ihre Art der Ansteuerung, ihre eingebauten Getriebe und vor allem ihre weitgehende Standardisierung machen sie jedoch zu einer eigenen Antriebsklasse. Nun mag der eine oder andere einwenden: „Da gab es doch vor fünf Jahren den innovativen Antrieb XY, der ist neu!“ Nein, „neu“ im Sinne des Wirkprinzips ist er nicht. Er ist wahrscheinlich eine gelungene Neuinterpretation eines älteren Themas, bei der frühere Unzulänglichkeiten und Fehler reduziert oder gar beseitigt wurden.

Es gibt nicht viele Möglichkeiten, eine lineare Bewegung zu erzeugen, wie sie benötigt wird, um Weichenzungen umzulegen. Bei der Modellbahn ergeben sich die gleichen Anforderungen wie beim Vorbild: Der Antrieb soll hinreichend klein sein, um zwischen die Gleise zu passen, er soll stark genug sein, um die Weichenendlagen sicher zu erreichen, und er soll robust sein, sodass viele Stellbewegungen mit wenig Wartungsaufwand ausgeführt werden können. Nicht zu unterschätzende Aspekte sind die Kosten und die Wartungsfreundlichkeit. Auch Wetterfestigkeit spielt bei der Modellbahn eine Rolle, nicht nur im Garten, sondern auch, wenn man an unterschiedliche Betriebstemperaturen im Sommer und im Winter denkt. Wenn nun der Antrieb noch ein zerstörungs- und entgleisungsfreies Aufschneiden erlaubt, ist er fast schon ideal.

## BAUFORMEN

Für die frühen Modellbahnbauer war Relais-technik eine selbstverständliche Sache. Viele fernbewirkte Dinge wurden mit Relais erledigt. Einen bewegten Relaisanker Weichenzungen stellen zu lassen, war sehr naheliegend. Vermutlich haben viele Modellbahner mit Zugang zu alten Postrelais in den 1970er- und 1980er-Jahren mit diesen Möglichkeiten experimentiert. Ein normales Einspulen-Relais hat jedoch den

Nachteil, dass seine Spule in Arbeitsstellung immer von Strom durchflossen ist. Abhängig von der aufzubringenden Kraft ergibt sich eine Verlustleistung, die als Wärme auftritt. Will man den bewirkten Temperaturanstieg in der Spulenwicklung im Griff behalten, muss die Spule größer werden. Dies hat Konsequenzen für die Bauform und die Gesamtabmessungen. Der Temperaturanstieg ist eine Zeitfunktion, also ist es möglich, einer Spule kurzzeitig eine große Kraft abzuverlangen, ohne sie in den Hitzetod zu treiben. Dies macht man sich auch bei bistabilen Relais zunutze. Für den Relaisanker sind zwei Endlagen definiert. Zum Wechsel in die andere Endlage ist ein Haltewiderstand zu überwinden. Eine kurze große Spulenkraft leistet dies.

Genau dieses Prinzip wird bei der Modellbahn seit vielen Jahrzehnten in Weichenantrieben eingesetzt: Zwei Spulen bewegen einen Anker zwischen zwei Endlagen. Es gibt – wenn auch selten – relaisähnliche Bauformen, bei denen der Anker an einem Ende drehbar gelagert ist und zwischen zwei Spulen pendelt. Häufig anzutreffen ist die Bauform, bei der die Spulen hintereinander angeordnet sind und der Anker als Schlitten zwischen ihnen hin- und hersaust. Der Rest ist Mechanik: die Übertragung der linearen Bewegung auf die Weichenzungen; eine Vorrichtung, um ungewolltes Verstellen zu verhindern; eine Möglichkeit, den Anker manuell in die jeweils andere Endposition zu bringen; nicht zuletzt die Ableitung von Stellungen elektrischer Schalter aus der Bewegung.

## ENDABSCHALTUNG

Naheliegender ist, mit den Schaltern die Stromzeit der Spulen zu begrenzen. Hat der Anker eine Endlage erreicht, wird die aktive Spule abgeschaltet, während die andere für die Rückbewegung ansprechbar wird. Dieses Schaltprinzip heißt „Endabschaltung“ und dient dem Schutz vor Durchbrennen der Spulen bei Dauerstrom.

Es gibt viele Vorteile der beschriebenen Bauweise: Trotz ho-



her momentaner Kraftentwicklung kann klein gebaut werden; die sich ergebende langgestreckte Form passt gut zur Einbausituation zwischen den Gleisen; die elektrische Ansteuerung ist einfach, denn es wird entweder die eine oder die andere Spule von Strom durchflossen; es wird nur die Energie aufgewandt, die für den Stellvorgang nötig ist; ein Schutz vor Fehlbedienung ergibt sich durch die Endabschaltung.

Natürlich gibt es auch Nachteile: Um die Kosten gering zu halten, sind Antriebe dieser Bauart schlicht aufgebaut. Entsprechend laut schalten sie mit „klack-klack“ hin und her. Die Bewegung erfolgt ruckartig, es erfolgt kein langsames Umliegen der Weichenzungen wie beim Vorbild. Dass die Wartung der Antriebe bei Integration in ein Bettungsgleis schwierig ist, kann man ihnen jedoch nicht vorwerfen, die Schwierigkeit ergibt sich aus der Situation unabhängig von der Antriebsbauform. Andererseits kann man die Doppelspulenantriebe als wartungsfreundlich ansehen, denn wenn sie – wie bei vielen Weichentypen vorbereitet – an der Oberfläche montiert werden, sind sie gut erreichbar und austauschbar. Der Preis hierfür ist das vorbildferne Aussehen.

## ANSTEUERUNG

Wie bereits erwähnt, ist die Ansteuerung von Doppelspulenantrieben unkompliziert. Für die manuelle Betätigung reichen zwei Taster, die den Spulen Spannung zuführen. Hier sind die meisten Antriebe nicht wählerisch, sie funktionieren mit Gleich- und Wechselspannung gleichermaßen. Bei der Höhe der Spannung sollte man sich an die Herstellervorgabe halten, aber auch hier ist die Toleranz meist groß. Digitale Weichendecoder liefern an ihren Ausgängen in der Regel eine von der Digitalspannung abgeleitete Schaltspannung. Viele dieser Zubehördecoder erlauben aber auch, die Schaltenergie aus einer eigenen Versorgung zuzuführen, um Digitalstrom für die Triebfahrzeuge zu sparen. Fast alle Weichendecoder für Magnetantriebe verfügen über eine integrierte Endabschaltung. Das heißt, bereits der Decoder beendet den Schaltvorgang, die Endabschaltung in den Antrieben wäre verzichtbar. Vielfach lässt sich Dauer des Schaltimpulses einstellen. Ein typischer Wert sind z.B. 200 Millisekunden.

Grundsätzlich ist es auch möglich, die Schaltdauer über das Digitalsystem zu regeln. Ganz genau geht das zum Beispiel mit dem erweiterten DCC-Zubehördecoderformat, wie es Roco bei der Z21 und dem Weichendecoder 10836 verwendet. Hier wird die Schaltdauer in Millisekunden übertragen. Da jeder mechanische Schaltkontakt beim Schalten unter Last ver-

stärkt verschleißt, lohnt es sich, mit den Abschaltzeiten im Decoder zu experimentieren. Wenn es gelingt, sie so kurz einzustellen, dass der Antrieb noch sicher durchschaltet, aber die Endabschalter schon stromlos schalten können, leistet dies einen guten Beitrag zur Langlebigkeit der Antriebe.

Regelmäßig wird von Störungen durch Verschleiß bei der Endabschaltung berichtet. Als Vorschlag zur Lösung des Problems liest man häufig, die Schalter auszubauen oder zu überbrücken. Für unglücklich abgestimmte Konstruktionen oder solche mit einer unpassenden Material- und Bauteilwahl mag dies wirklich die einzige Lösung sein. Bedenken sollte man jedoch, dass Modellbahnkomponenten oft recht alt werden. Wir haben alle die Erwartung, dass Dinge auch nach 30 Jahren noch problemlos funktionieren. Aber so, wie klar ist, dass eine Lok nach jahrzehntelanger Vitrinenexistenz einer Wartung bedarf, bevor sie wieder in Gang gesetzt wird, sollte dies auch für Antriebe jeglicher Art und besonders für Weichenantriebe gelten. Auch hier können Fette verharzen, Schleifbahnen und Schaltkontakte korrodieren, Isolationen bröselig werden. Beaufschlagt man einen Doppelspulenantrieb nach langer Ruhezeit unbedacht mit Schaltstrom, kann dies häufig der Anfang vom Ende des Antriebs sein.

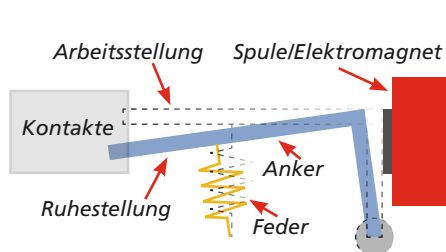
## WARTUNG

Weichenantriebe sind auch bei der Modellbahn sicherheitsrelevante Bauteile. Fehlfunktionen können zu Beschädigungen an Fahrzeugen und Aufbauten führen, die nicht nur in der Modellwelt, sondern auch ganz real im Portemonnaie wehtun. So wie ein Kraftfahrzeug nicht ohne Grund regelmäßig zur technischen Hauptuntersuchung muss, sollten auch Weichenantriebe regelmäßige Pflege erhalten. Je nach Typ ist z.B. ein akustischer Test sinnvoll, um Veränderungen im Klang festzustellen. Dies deutet stark auf eine Veränderung der inneren Verhältnisse hin. Hier lohnt es sich, den Antrieb zu öffnen und nach der Ursache zu forschen. Gibt es Verschmutzungen? Schleifspuren? Abnutzungen? Korrosion? Wenn ja, hilft nur, den Antrieb zu richten oder ihn auszutauschen.

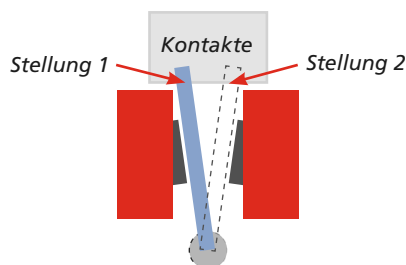
Gerade selten genutzte Antriebe neigen hier zu Auffälligkeiten. Ein regelmäßiges Durchschalten wirkt Verschmutzung durch Staub etc. und Korrosion entgegen. Wie bei Triebfahrzeugen und der Gleisanlage lohnt es sich auch, ein Wartungsprogramm für die Doppelspulenantriebe aufzulegen und diese regelmäßig zu überprüfen.

*Tobias Pütz*

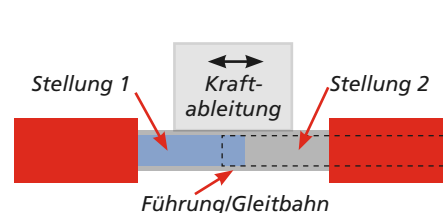
Prinzipaufbau eines Relais



Prinzipaufbau eines bistabilen Relais



Prinzipaufbau eines Zweispulenantriebs





## DIMO 4/2023 ERSCHEINT AM 1. SEPTEMBER 2023

### DAS NÄCHSTE TITELTHEMA LAUTET:

#### SERVODECODER

Die kleinen Motoren mit integrierter Elektronik wurden ursprünglich im Schiffs- und Flugzeugmodellbau eingesetzt. Seit gut 20 Jahren sind Servomotoren auch auf und unter Modellbahnanlagen zu finden. Die Anwendungsmöglichkeiten sind vielfältig: Vom bewegten Scheunentor über fallende Tannen bis zum Antrieb von Weichen ist alles möglich und denkbar, was sich irgendwie bewegt. Zur Ansteuerung der Servomotoren sind spezielle Impulse nötig, die Geschwindigkeit und Position des Servos beeinflussen. Für den Betrieb mit Modellbahn-Digitalsystemen sind zahlreiche unterschiedliche Servodecoder erhältlich. In DiMo 4/23 geben wir einen Überblick zu den Elektronikbausteinen.

Als Nebenschwerpunkt werden wir Decoder für Bettungsgleisweichen betrachten. Diese etwas speziellen Decoder sind von den unterschiedlichsten Herstellern erhältlich und je nach Konzept für ein oder mehrere Gleissysteme geeignet. In der DiMo 4/2023 stellen wir weitere Digitalneuheiten des Jahres ausführlich vor, so zum Beispiel das Piko SmartControl WLAN-System, die Mobile Station WLAN von Märklin und die Daisy-2 WLAN von Uhlenbrock. Im Praxis-Teil der Ausgabe zeigt Frank Wieduwilt, wie man mit einem 3D-Drucker EZMG-Signale herstellen kann. Manfred Minz beschreibt, wie man die E 10.12 von Märklin – die Zuglok des „Rheinpfils“ – ein wenig modernisiert. Natürlich haben wir in der DiMo 4/2023 auch wieder ein ausführliches Anlagenporträt mit einer interessanten Digitalsteuerung.



*DiMo 4/2023 gibt eine Marktübersicht zu Servodecodern und erklärt deren Verwendung unter anderem beim Einsatz von Servos als Weichenantriebe oder auch für die fallende Tanne.*

Foto: Heiko Herholz

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

48 % sparen:  
Zwei Hefte  
für 8,90 Euro!  
vgbahn.shop/  
digitalstarten

①



②



#### IMPRESSUM

Ausgabe 3/2023

ISBN: 978-3-98702-024-7, Best.-Nr. 02024

**Chefredakteur:** Martin Knaden

**Redaktion:** Heiko Herholz (v.i.S.d.P.) (fr)

**Redaktionssekretariat:** Angelika Gäck

**Layout:** Snezana Singer

**Lektorat:** Eva Littek (fr)

**Produktionsleitung Magazine:** Grit Häußler

**Herstellung/Produktion:** Sabine Springer

**Editorial Director:** Michael Hofbauer

**Verlag:**

GeraMond Media GmbH

Infernerstraße 11a, 80797 München

www.germond.de

**Geschäftsführung:** Clemens Schüssler, Gerrit Klein

**Gesamtleitung Media:** Jessica Wygas, jessica.wygas@verlagshaus.de

(verantwortlich für den Inhalt der Anzeigen)

**Anzeigenleitung:** Bettina Wilgermein, bettina.wilgermein@verlagshaus.de

**Anzeigenendisposition:** Hildegund Roeßler, hildegund.roessler@verlagshaus.de

**Vertriebsleitung:** Dr. Regine Hahn

**Leitung Abo-Marketing:** Florian Rupp

**Vertrieb/Auslieferung Bahnhofsbuchhandel, Zeitschriftenhandel:**

MZV Moderner Zeitschriftenvertrieb Unterschleißheim

www.mzv.de

**Litho:** Ludwig Media GmbH, Zell am See, Österreich

**Druck:** EDS, Passau

© 2023 GeraMond Media GmbH, ISSN 0938-1775

Gerichtsstand ist München

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

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

Für unverlangt eingesandtes Bild- und Textmaterial wird keine Haftung übernommen. Vervielfältigung, Speicherung und Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlages.

**VGB | GeraMond**  
[VERLAGSGRUPPE BAHN]

#### Kundenservice, Abo und Einzelheftbestellung

✉ Digitale Modellbahn Abo-Service,

Gutenbergstraße 1, 82205 Gilching

☎ Tel.: 0 89/46 22 00 01

Unser Service ist Mo.-Fr. 08.00-18.00 Uhr telefonisch erreichbar.

✉ E-Mail: leserservice@vgbahn.de

🌐 www.vgbahn.de

Preise: Einzelheft 8,50 € (D), 9,40 € (A), 16,00 CHF (CH), 9,80 € (B/Lux), 10,50 € (NL), 11,50 € (P), (bei Einzelversand zzgl. Versandkosten); Jahresabopreis (4 Ausgaben) 29,80 € (D) inkl. gesetzlicher MwSt., im Ausland zzgl. Versand.

Abo bestellen unter: [www.vgbahn.de/abo](http://www.vgbahn.de/abo)

Die Abogebühren werden unter Gläubiger-Identifikationsnummer DE63ZZZ00000314764 des GeraNova Bruckmann Verlagshauses eingezogen. Der Einzug erfolgt jeweils zum Erscheinungstermin der Ausgabe, der mit der Vorausgabe angekündigt wird. Den aktuellen Abopreis findet der Abonnent immer hier im Impressum. Die Mandatsreferenznummer ist die auf dem Adressetikett eingedruckte Kundennummer.

Erscheinen und Bezug: DiMo erscheint 4-mal jährlich. Sie erhalten Digitale Modellbahn (Deutschland, Österreich, Schweiz, Belgien, Niederlande, Luxemburg) im Bahnhofsbuchhandel, an gut sortierten Zeitschriftenkiosken sowie direkt beim Verlag.

Händler in Ihrer Nähe finden Sie unter [www.mykiosk.de](http://www.mykiosk.de)

#### Leserbriefe & -Beratung

✉ Digitale Modellbahn, Infernerstraße 11a, 80797 München

☎ +49 (0) 89 / 13 06 99 872

✉ redaktion@vgbahn.de

🌐 www.vgbahn.de

Bitte geben Sie bei Zuschriften per Mail immer Ihre Postanschrift an.

#### Anzeigen

✉ anzeigen@verlagshaus.de

Mediadaten: [www.media.verlagshaus.de](http://www.media.verlagshaus.de)

Es gilt die Anzeigenpreisliste vom 1.1.2023

**GERANOVA | BRUCKMANN**  
VERLAGSHAUS



# System & Decoder 2023



## MX10 - die Hochleistungszentrale

2 x Schiene: „1“ mit 12 A und „2“ mit 8 A.  
Feinstufige Fahrspannungen, Überstromschwellen,  
Kurzschlussfunkenlöschung, RailCom Präzisions-  
detektoren, Kommunikation mit Systemprodukten  
über CAN Bus bzw. MiWi-Funk, zu Fremdprodukten  
über XpressNet, zu Android-Apps über LAN/WLAN.

170 x 200 x 40 mm

## ZIMO APP (in Entwicklung)

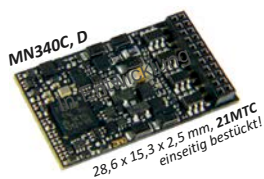
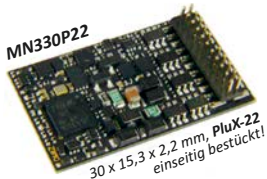
Darstellungen und Bedienung sind verwandt mit den ZIMO Fahrpulten MX32 und MX33, nutzen aber den großen Display des Smartphones (oder Tablets). Zwei der vielen Besonderheiten sind oben zu sehen:  
Am Display „RüF“ (traditionell für Rückholspeicher) können bis zu 5 Fahrzeuge (Züge) gleichzeitig gesteuert werden;  
Am Display „Fahren“ gibt es eine ETCS-Anzeige (European Train Control System), wenn auch zunächst nur als „normaler“ Tacho.

## MX33 (Kabel), MX33FU (auch über Funk)

Die Fahrpulte des ZIMO Digitalsystems erlauben durch ihre Formgebung den wahlweisen Einsatz als **Tischgerät** oder **Walk-around-Handregler**. Das aktuelle MX33 bedeutet eine gestalterische und ergonomische Aufwertung gegenüber dem bisherigen MX32 und ist mit viel Reserve bezüglich Prozessorleistung und Speichergröße für funktionelle Erweiterungen durch Software-Updates ausgestattet.

## MN Nicht-Sound-Decoder Neu 2023

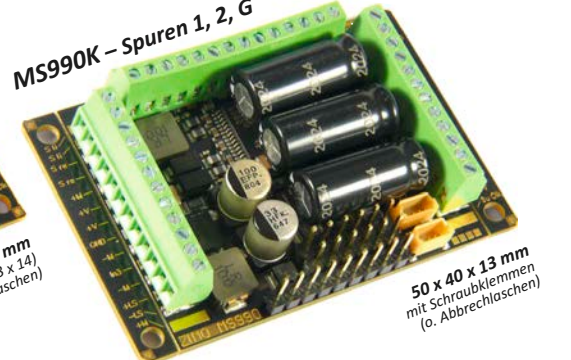
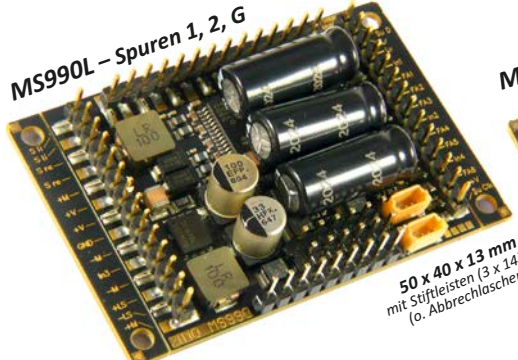
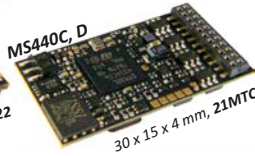
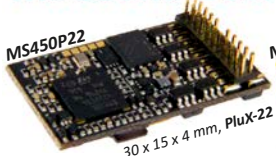
Für die kleinen Spuren H0, H0e, H0m, TT, N; mit Norm-Schnittstelle | bedrahtet | NEM-652(8-pol.) | NEM-651(6-pol.)  
Sound oder Nicht-Sound: **gleiches Fahrverhalten, gleiches Mapping, gleiche Script-Fähigkeit, ...**



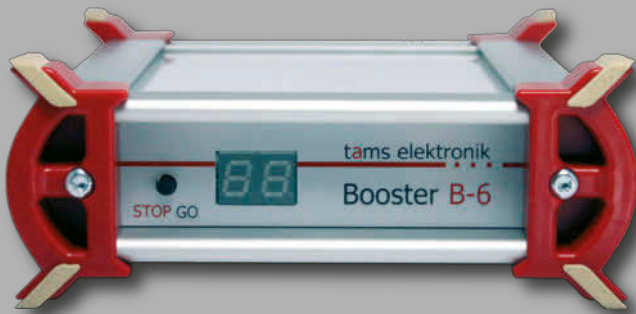
© Gebr. Märklin & Cie. GmbH

## MS Sound-Decoder

ECHTE 16 bit Auflösung - 22 oder 44 kHz Samplerate - 16 Kanäle - 128 Mbit Speicher



# Ein starkes Team:



**Booster B-6**



**+ Power-Splitter**

**Der B-6: mehr als ein Booster**  
integrierter globaler RailCom-Detektor  
Lieferung incl. Netzteil

**Für Z bis II:**

Ausgangsstrom: 2 - 6 A  
Gleisspannung: 8 - 22 V

**Offen für alle:**

DCC, MM I + II, m3 + mfx  
RailCom + DCC-A  
BiDiB

**Aktueller Stand der Technik:**

geregelter Gleisspannung  
galvanisch getrennt  
symmetrisches Ausgangssignal

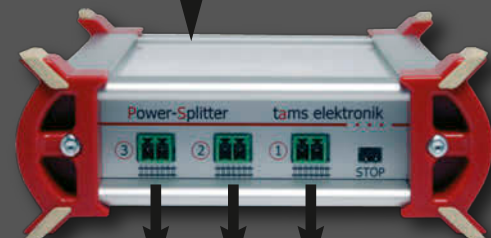
**Informativ:**

Display + RGB-LEDs im Gehäuse  
zur Anzeige des Betriebszustands

**Boosterstrom perfekt ausgenutzt**



Booster B-6:  
6 A Ausgangsstrom



2 oder 3 Abschnitte  
mit 2 oder 3 A Strom

**Das Power-Splitter-"PLUS":**

identische Gleisspannung und 100% synchrone  
Durchlaufzeit der Signale in allen Abschnitten

