

4-2020



DiMo

# Digitale Modellbahn

ELEKTRIK, ELEKTRONIK, DIGITALE UND COMPUTER

Deutschland € 8,00

Österreich € 8,80 | Schweiz sfr 16,00

Luxemburg, Belgien € 9,35

Portugal, Spanien, Italien € 10,40

Finnland € 10,70 | Niederlande € 10,00

ZKZ 19973 | ISSN 2190-9083

Best.-Nr. 652004



**individueller  
Handregler  
selbstgebaut**

So funktioniert analoges  
**SCHALTEN**  
im Digitalbetrieb



**Neu**



**Modellbahn-Mechatronik:**  
Rocos vollbeweglicher H0-Digitalkran



**Lichtsignale mit Arduino steuern:**  
Neue ARCOMORA-Komponente



**Erfinder der Intelli-Produkte:**  
Rüdiger Uhlenbrock im Interview





# FÜR PERFEKTIONISTEN

## Modellbau als Kunst

– Marcel Ackle –

Marcel Ackle betreibt Modellbau von einem anderen Stern. In diesem Buch zeigt er, wie seine einzigartigen Dioramen, seine Gebäudemodelle und Landschaftsm miniaturen entstehen. Am Anfang steht die ausgetüftelte Planung. Bei Wanderungen in der Natur entdeckt er seine Anregungen für die Nachbildung der Vegetation und lässt sich für den Nachbau seiner Gebäude inspirieren. Dort sammelt er auch einen bedeutenden Teil seines Baumaterials. Die Eisenbahn, die stets in Form einer lautstarken Feldbahn durch die Schaustücke tuckert, steht zwar nicht im Mittelpunkt seines Schaffens, aber sie darf als belebendes Element nicht fehlen. Geduld, ein sagenhaftes Gespür für Farben und ganz viel Talent machen aus dem sympathischen Schweizer einen Modellbauer der Extraklasse. Bis zu 1000 Arbeitsstunden stecken in jedem seiner kleinen Meisterwerke – wer genau hinsieht, glaubt dies sofort.



192 Seiten, 24,5 x 29,5 cm, Hardcover mit Schutzumschlag, über 550 Abbildungen

Best.-Nr. 581801 | € 39,95

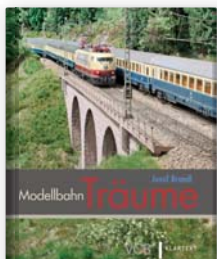
★★★★★ Ein einfach nur begnadeter Modellbauer. Der in der Lage ist seinen Modellbau sehr gut und verständlich zu erklären. Man meint es wäre ein Stück aus der Natur herausgeschnitten. *Herr Liebe aus Dassel*

★★★★★ Dieses Buch scheint perfekt für alle zu sein, die ihre Grundfähigkeiten auf ein nächstes Level heben möchten. Super Techniken anhand von einzelnen Projekten perfekt in Wort und Bild erklärt. Ich bin begeistert!  
*Herr Rieker aus Grübingen*

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



Jeder Band im Format 24,5 x 29,5 cm, Hardcover mit Schutzumschlag, über 350 Abbildungen, je € 39,95



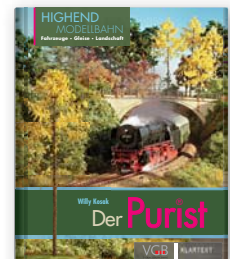
**Modellbahn-Träume**  
18 Anlagenporträts mit Planzeichnungen von Josef Brandl  
192 Seiten  
Best.-Nr. 581306



**Realismus in Perfektion**  
30 Modellbau-Projekte von Jörg Chocholaty  
192 Seiten  
Best.-Nr. 581529



**Perfekt bis ins Detail**  
25 Modellbau-Juwelen von Emmanuel Nouaillier  
160 Seiten  
Best.-Nr. 581408



**Der Purist**  
Highend Modellbahn von Willy Kosak  
192 Seiten  
Best.-Nr. 581637



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

Erhältlich im Fach- und Buchhandel oder direkt bei:  
VGB-Bestellservice · Am Fohlenhof 9a · 82256 Fürstenfeldbruck  
Tel. 08141/534810 · Fax 08141/53481-100 · [bestellung@vgbahn.de](mailto:bestellung@vgbahn.de)

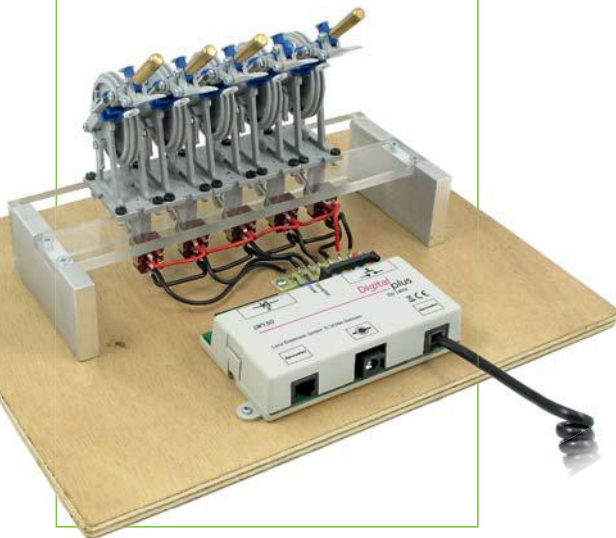
**VGB**  
[VERLAGSGRUPPE BAHN]



## SCHALTEN

### 36 TASTEN AM XPRESSNET

Das Tastenmodul LW150 der Firma Lenz eignet sich besonders dazu, Gleisbildstellpulte aufzubauen oder örtliche Schaltstellen zu installieren, die lokale Aktionen auf der Anlage durch das Schalten von Zubehöradressen auslösen.



## PRAXIS

### 72 HAUSBELEUCHTUNG VORBILDLICH

Damit das Mehrfamilienhaus auch im Dunkeln gut aussieht, hat das Diorama Laternen, eine Außen- und eine automatisierte Hausinnenbeleuchtung spendiert bekommen.



## NEUHEITEN

### UNTER DER LUPE

## INTERVIEW

### FORUM

## SCHALTEN

## SCHALTEN

## SCHALTEN

## SCHALTEN

## SCHALTEN

## SCHALTEN

## DECODER EINBAUEN

## PRAXIS



## TECHNIK ERKLÄRT

## NACHGEDANKEN IMPRESSUM

## 04 Neuheiten im Blick

**06** CTC: Clever Train Control ist jetzt Open-Source mit Meldungen und Gleisbildstellwerk: Viele Grüße von Lissy

**10** Tauschplatten Decoder Buddy von Nixtrainz: Kumpelsystem

**12** KM1 System Programmer Universal: Sneak Preview

**14** Roco: Eisenbahndrehkran EDK750 in H0: Spielsuchtfaktor

**16** Schalten mit dem LoDi-System von Lokstoredigital: Busgetriebene Schaltmodule

**20** Im Interview: Rüdiger Uhlenbrock

**22** RailCommunity, Kurz-Interview zu BiDiB

**24** Das Schalterstellwerk des Modelleisenbahn-Clubs Flawil/Schweiz

**28** Schaltdecoder von HDL für das LocoNet für nahezu jeden Anwendungsfall: Basteln und Schalten mit dem LocoNet

**32** Stellpult mit Start-Ziel-Bedienung für Z21/DR5000: Am Drucker

**36** Lenz Tastenmodul LW150: Tasten am Xpressnet

**38** Aktionen per Taster auslösen und digital steuern: Action auf Tastendruck

**42** Selbstgebautes Stellpult an der Märklin CS3 betreiben: Taster trifft CS3

**48** Piko Startpackungs-V-20 mit analogem Sound und Piko G-SmartDecoder 4.1: Noch ein bisschen analog

**52** Melden per WLAN selbstgemacht: WLAN-Melder an der CS2

**56** Dr-Touchscreen-Stellwerk mit neuem Shield samt XPressNet und LocoNet

**60** M5Stack Faces (nicht nur) als Handreglerplattform: Allround-Talent

**64** Nachrüstbare Laser zur Belegterfassung über s88 (Teil 2): Rotlicht-Milieu

**68** DCC-Signaldecoder „Arsigdec“ von ArCoMoRa: Signalansteuerung einfach gemacht

**72** Ein H0-Mehrfamilienhaus von Auhagen mit Beleuchtung von AustroModell: Hausbeleuchtung vorbildlich

**76** Mit preiswerten Standardbauteilen aufgebaute auch binär anzeigender Achszähler

**80** Erweitertes Zubehördecoderformat im DCC-Protokoll: Nur ein Befehl

**82** WLAN – eine Chance fürs Hobby?





### BAUREIHE 99 221

Spur-G-Modell der fünffach gekuppelten stärksten Schmalspurloks der DRG; Wiedergabe im Fotografieranstrich wie 1930 von Schwartzkopff geliefert; Modell mit Multiprotokoll-mfx-DCC-Decoder, Beleuchtung vorne und hinten, im Führerhaus, in der Feuerbüchse, am Triebwerk; Dampfgenerator; 13 unterschiedliche Geräusche; SUSI-Schnittstelle

LGB (eine Marke von Gebr. Märklin & Cie. GmbH)

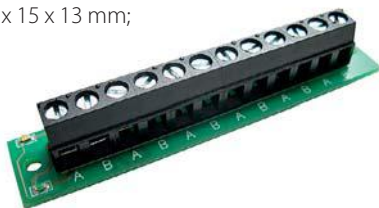
- Dampflokomotive Baureihe 99.22
- Art.-Nr. 26816 • 1.999,99 €
- erhältlich im Fachhandel
- [www.lgb.de/produkte/details/article/26816](http://www.lgb.de/produkte/details/article/26816)

### STROMVERTEILER

6 x 2 Klemmpunkte „A“ und „B“; Status-LEDs zeigen anliegende Spannung; max 1,5 mm<sup>2</sup> Kabelquerschnitt; max. 30 V, max 8 A; Abmessungen 75 x 15 x 13 mm; 2 Befestigungslöcher.

Modellbau Schönwitz

- MoBa-Verteiler V2
- Art.-Nr. 01-13-19-02
- 4,86 €
- erhältlich online
- <https://modellbau-schoenwitz.de>



### FICHTELBAHN-FIRMWARE-UPDATES

Für GBMboost Master, Node und GBM16T, für ReadyBoost, BiDiB-IF2 sowie OneOC können nun neue Firmwareversionen heruntergeladen werden.

FichtelBahn (Christoph Schörner)

Weitere Infos: [https://www.fichtelbahn.de/newsletter/fichtelbahn\\_newsletter\\_ausgabe\\_66.pdf](https://www.fichtelbahn.de/newsletter/fichtelbahn_newsletter_ausgabe_66.pdf)

### FUNKTIONSDECODER

Zehn Funktionsausgänge; 2 A Gesamtstrom; bis zu vier Servos, davon zwei Präzisionsservos; zwei verstärkte Ausgänge für Pantografenantriebe, Entkupppler etc.; programmierbare Lichteffekte; integrierter Spannungspuffer; zusätzliche Powercaps anschließbar

Massoth Elektronik GmbH

- eMOTION 10FX • Art.-Nr. 8152601 • 39,95 €
- erhältlich online und im Fachgeschäft
- [www.massoth.de](http://www.massoth.de)



### GARANTIERT NICHT DIGITALE DIODENMATRIX

Schaltboardkodierung in traditioneller Weise: bis zu 14 Fahrwege mit Dioden in Matrixanordnung schalten; 50 Dioden und ausführliche Anleitung enthalten

DCCconcepts Ltd, England

- DCW-DM1 • 13,95 £ (ca. 15,50 €)
- erhältlich online
- [www.dccconcepts.com/product/diode-matrix-pack/](http://www.dccconcepts.com/product/diode-matrix-pack/)



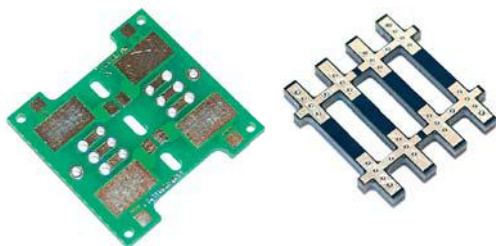


## III CLASS 66 RAILFEEDING IN H0

Farbvariante des bekannten H0-Modells:  
Diesellok Class 66, Railfeeding 561-05, Epoche VI,  
orange, Sound und Rauch, DC und AC

ESU electronic solutions ulm GmbH

- Class 66 • Art.-Nr.: 31282 • 439,- €
- NEXT18 Adapter • 8,00 €
- erhältlich im Fachhandel
- [www.esu.eu/produkte/engineering-edition/dieselloks-in-h0/class-66-in-h0/](http://www.esu.eu/produkte/engineering-edition/dieselloks-in-h0/class-66-in-h0/)



## III TRACKLINE TT TRACKSWELL TT

Konturgefräste Platinen zur Verbindung von TT-Flexgleisen,  
zum Herstellen von Gleisanschlüssen, zum Schaffen nahtloser  
Modulübergänge; auch als Befestigungsgrundlage für Senso-  
ren im Gleisbett nutzbar. Auch für H0 und N verfügbar

FichtelBahn (Christoph Schörner)

- TrackSwell für TT
- Trackline für TT
- je nach Typ 0,58 € – 0,97 €
- erhältlich online <https://shop.fichtelbahn.de/Zubehoer>

## III DREIKANAL-DECODER UND VIERKANAL-GLEISBELEGTSENSOR

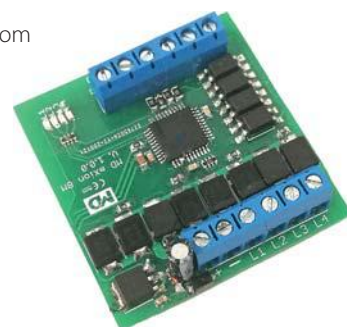
MAD: Magnetartikeldecoder für MM und DCC; Programmieraster; sechs Impulsausgänge, also drei Doppelspulenantriebe  
anschließbar; freie Adresswahl, Schaltzeiten frei einstellbar

USD: Hardwaregleiche Variante als sechskanaliger Schaltdecoder mit 20 Licht- und sonstigen Effekten (u.a. „belebtes Haus“,  
Kirmeslauflichter, Kirmeseffekte, Abläufe)

BM: vierkanaliger Gleisbelegtsensor nach dem Stromerkennungsprinzip; Empfindlichkeit/Erkennungsstrom  
kanalweise einstellbar; je Kanal bis 8 A Dauerstrom; verstärkte Schaltausgänge galvanisch getrennt;  
an alle üblichen Melder anschließbar

MD-ELECTRONICS (Marius Dege)

- MD mXion MAD • 20,- €
- MD mXion USD • 20,- €
- MD mXion BM • 25,- €
- erhältlich online [www.md-electronics.de](http://www.md-electronics.de)



## Der LokPilot 5 – Einer für alle!



Next18



PluX 16 / PluX 22



8-pol. NEM 652



6-pol. NEM 651



21MTC



Der LokPilot 5 wurde komplett neu entwickelt. Dank 32-Bit Prozessor mit  
überzeugenden Eigenschaften:

- Neue Lastregelung: Motorregelung variabel einstellbar zwischen 10 und 50 kHz Taktfrequenz für superleisen Betrieb. **Kein Brummen mehr!**
- Funktionsausgänge satt: 14 Ausgänge beim LokPilot 5, bis zu 8 beim LokPilot 5 micro, 17 (!) beim LokPilot 5 L, 8 beim LokPilot 5 Fx micro
- Jetzt auch Servo-Ausgänge
- Quad-Protokoll-Technik: DCC, M4®, Motorola® und Selectrix® immer an Bord
- Preisgünstige DCC-Versionen
- Selbständige Anmeldung dank RailComPlus®
- LokPilot 5 micro mit Next18 oder PluX16 auch auf AC-analog-Anlagen einsetzbar

Der neue LokPilot 5 unterstreicht auf eindrucksvolle Weise unsere Kompetenz  
im Bau von Decodern. **LokPilot – Das Original seit 2001!**



CTC: Clever Train Control ist jetzt Open-Source mit Meldungen und Gleisbildstellwerk

# VIELE GRÜSSE VON LISSY

**B**eim Stichwort „Melden mit Infrarot“ erinnern sich viele Modellbahner an Uhlenbrocks Lissy. Auch wenn es in der letzten Zeit recht ruhig um das System war, hat es doch zu Beginn unseres Jahrtausends den Weg in Richtung lokaler Zuggattungserkennung bis hin zur Auslösung passender Aktionen gewiesen. Der zu treibende Aufwand ist durchaus überschaubar: Zu erkennenden Loks baut man einen IR-Sender unters Chassis, an den Meldestellen wird ein IR-Empfänger zwischen den Schwellen versenkt und an ein Lissy-Modul angeschlossen. Dieses erkennt die Fahrzeuge am IR-Muster und kommuniziert per LocoNet mit dem Rest des Systems.

Das CTC-System macht es genau umgekehrt. Hier geht es nicht darum, festzustellen, wer sich in einem bestimmten Gleisabschnitt aufhält. Es geht vielmehr darum, der Lok mitzuteilen, wo sie sich befindet. Da die Lok in ständiger Kommunikation mit dem Lokführer und dem Rest des Systems ist, ergeben sich aus diesen Informationen und dem Gleisplan sehr detaillierte und fahrzeugindividuelle Steuermöglichkeiten.

Der technische Aufwand ist auch hier überschaubar: Man benötigt nur eine einfache Infrarot-Sender-LED im Gleis. Diese wird an einen freien Ausgang des nächstgelegenen CTC-Weichendecoders angeschlossen und dort konfiguriert. Die Kosten hierfür sind extrem niedrig, nur wenige Euro pro Meldeposition. Obendrein fällt solch eine LED im Gleis genauso wenig auf wie seinerzeit die Lissy-Empfänger.

In den Loks wiederum baut man unten, möglichst nahe am Gleis, einen Infrarot-Empfänger ein, verbindet diesen mit dem CTC-Lokdecoder und konfiguriert ihn über die CTC-App. Ab jetzt erkennt der Lokdecoder bei der Überfahrt eines IR-Meldepunktes, wo er ist und meldet das unverzüglich der App. Diese „weiß“ stets, welche Lok über welchen Meldepunkt gefahren ist.

In der von CTC gewählten Anordnung von IR-Sender und -Empfänger gibt es wenig Probleme mit Fremdlicht, da das Fahrzeug selbst für eine Abschattung sorgt. Sollte an man-



Über das neue WLAN basierte Steuerungssystem, CTC, hatten wir bereits in der letzten DiMo-Ausgabe (3/2020) berichtet. Inzwischen hat sein Entwickler, Peter Rudolph, das System an vielen Stellen weiter entwickelt. Neben vielen Verbesserungen und Erweiterungen in der App kam vor allem eine Gleisbesetztmeldung inklusive Lokerkennung dazu. Das System ist infrarotbasiert und flexibel und preiswert aufzubauen. Ebenfalls neu sind die Gleisbildstellwerke und der automatische Signalhalt. Wer will, kann nun selbst mitentwickeln: Die CTC-Software ist nun als Open-Source verfügbar.

chen Stellen Fremd- und Streulicht für Probleme sorgen oder ist der Abstand zwischen Sender und Empfänger zu groß, kann man einfach mehrere Infrarotsendedioden in Reihe im Gleis einbauen. So erhöht man die IR-Lichtleistung und stellt sicher, dass eine darüber fahrende Lok immer ihre Daten empfangen kann, selbst bei maximaler Geschwindigkeit.

Sobald man mehr als einen Meldepunkt eingerichtet hat, kann man in der App die genauen Abstände zwischen diesen eintragen. Das ist dann die Basis für eine zusätzliche Richtungs- und Geschwindigkeitserkennung. In der App sieht man ab jetzt bei jeder Lokomotive den zuletzt gemeldeten Meldepunkt und die dort gefahrene Geschwindigkeit.

Mit einer solchen „Messstrecke“ kann man übrigens auch jedes mit einem Empfänger ausgestattete Fahrzeug automatisch über die App einmessen lassen. Man muss nur dafür sorgen, dass es ungehindert im Kreis mehrfach über diese Messstrecke fahren kann, alles andere erledigt die App: Man startet den vollautomatischen Messzyklus und das Fahrzeug wird nun von der langsamsten bis zur maximalen Geschwindigkeit über diese Messstrecke gefahren. Die dabei ermittel-



ten Werte werden in Echtzeit in der App angezeigt. Am Ende der Messfahrt lädt man die ermittelten Daten per Knopfdruck in den Fahrzeugdecoder und kann dieses nun auch über die gewünschte Zielgeschwindigkeit steuern.

Als zusätzliche Möglichkeit sieht CTC klassische Melder vor, die über die Weichendecoder eingelesen werden. Diese bereiten die Meldeinformationen auf und geben sie an die App weiter. Hier ist natürlich keine Lokerkennung möglich.

Standardmäßig hat CTC nun auch einen automatischen Signalhalt eingebaut. Dazu benötigt man zwei Meldepunkte, einen direkt beim Signal und einen weiteren mit dem gewünschten Abstand davor. Fährt ein Zug nun über den ersten Meldepunkt und steht das Signal auf Halt, dann wird eine automatische Abbremsung bei genau diesem Zug (identifiziert über das Triebfahrzeug) eingeleitet. Sobald er dann den zweiten Meldepunkt kurz vor dem Signal überfährt, wird der Zug ganz abgestoppt, genau vor dem Signal. Es geht zur Not auch ohne zweiten IR-Empfänger, indem die Geschwindigkeitsreduzierung über die gesamte Bremsstrecke bis zum Signal berechnet wird. Je nach Anlage und Triebfahrzeug kann es hier allerdings zu einer Ungenauigkeit im Bereich von bis zu 5 cm kommen. Selbstverständlich wird der Zug bei offenem Signal ohne Abbremsung und Stop einfach durchfahren, ganz wie erwartet.

## GLEISBILDSTELLWERK

So richtig interessant wird der automatische Signalhalt erst in Verbindung mit der zweiten großen Erweiterung der App, dem Gleisbildstellwerk. Über einen grafischen Editor kann man mit der Maus sehr einfach eine zur eigenen Anlage passende Gleisfigur zeichnen, mit allem, was dazu gehört. Hier erfasst man neben Gleisen, Weichen, Signalen etc. auch die o.g. Meldepunkte. Sobald man das erledigt hat und alle aktiven Elemente mit den passenden Decoderadressen verknüpft hat, kann man alle Weichen und Signale am Bildschirm per Mausklick bzw. per Fingerdruck auf dem Tablet bedienen.

Aber wo werden diese Informationen nun gespeichert, es gibt ja in diesem System keine Zentrale? Ganz einfach in einem der bereits vorhandenen Weichendecoder. Diese haben genug Rechen- und Speicherkapazität, um diese Aufgabe so ganz nebenbei mitzuerledigen. Auch hat der Entwickler bei der Konzeption an die Verwendung auf Modulanlagen gedacht. Ein Grund für die Entscheidung für Anlagenmodule kann sein, dass man diese flexibel und in immer wieder unterschiedlichen Zusammenstellungen aufbauen kann, wie dies z.B. bei Vereinen wie dem FREMO praktiziert wird. Ein solches Konzept unterstützt CTC perfekt.

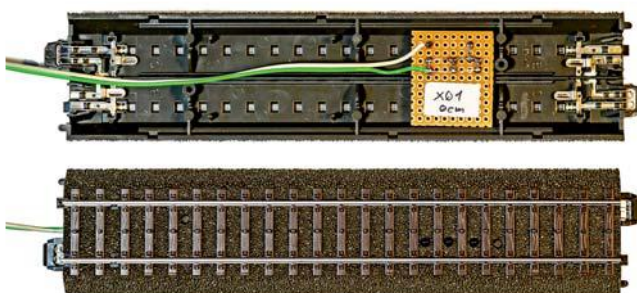
Die Grundidee ist dabei, dass jedes Modul sein eigenes kleines Gleisbildstellwerk besitzt, das in einem der dort eingebauten Weichendecoder abgespeichert ist. Es muss also mindestens eine Weiche oder ein Signal auf solch einem Modul geben. Sobald dieses Modul mit Strom versorgt wird und sich seine Decoder via WLAN melden, kann die App das Gleisbild anzeigen und bedienen. Dabei erfährt die CTC-App erst beim Einschalten, wie die aktuelle Konfiguration aus allen erreichbaren Modulen aussieht. Sie kann sofort die korrekte Stellung von Weichen und Signalen darstellen.



*Hier ist der IR-Empfänger in der Mitte des Fahrzeugs zwischen den Drehgestellen aufgeklebt worden.*



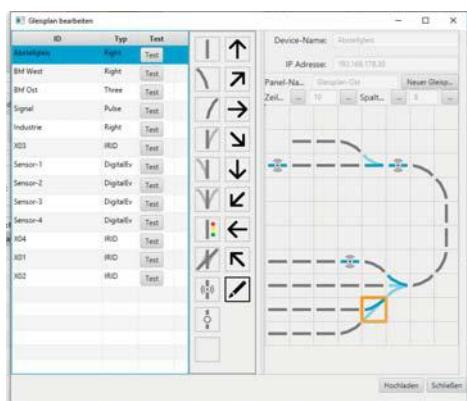
*Gleich drei IR-Sender sind hier demonstrationshalber hintereinander im Gleis eingebaut. Im Normalfall reicht eine Sende-LED, nur bei schwierigen Empfangsverhältnissen kann es nötig sein, die Sendeleistung zu erhöhen.*



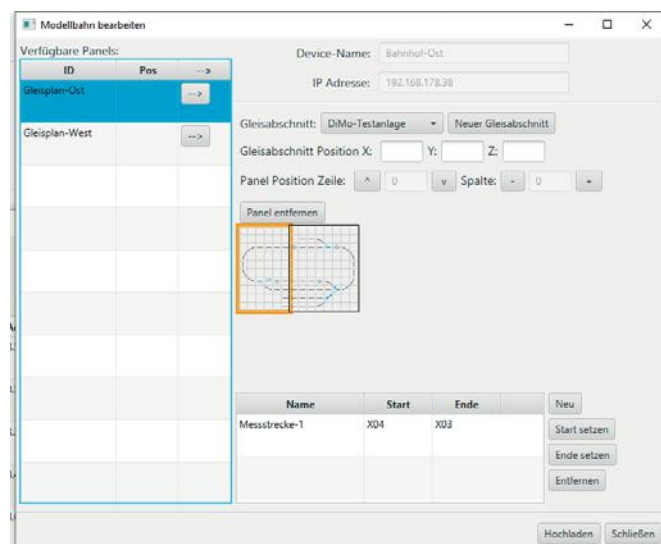
*Der Aufbau der Sender ist sehr einfach und damit preiswert: Eine oder mehrere IR-LEDs werden im Gleis montiert. Das Stück Lochrasterplatine macht die Parallelschaltung einfacher. Das Kabel führt zum nächsten CTC-Weichendecoder.*



*Auch normale Massesender wie hier z.B. Märklins Schaltgleis lassen sich anschließen.*



*Ein Gleisplanstellwerk lässt sich leicht am PC-Bildschirm zusammenklicken.*



*Jedes Anlagenmodul speichert lokal seinen eigenen Gleisplan. Beim Zusammenstellen der Anlage fügt man auch die Gleispläne zusammen und erhält so auf Wunsch ein Stellwerk für die gesamte Anlage.*

*Hier wird eine Lok konfiguriert und ihre Motorsteuerung „live“ kalibriert.*

## WIE KANN MAN JETZT DIE KOMPLETTE ANLAGE STEuern?

Ebenfalls ganz einfach, in einem weiteren Weichendecoder sammelt man die Daten aller bereits definierten Modulgleisbilder und baut sie über den grafischen Editor mit der Maus in der CTC-App zu einem großen Gesamtgleisbildplan zusammen. Diese Zusammenstellung kann man jederzeit sehr einfach verändern, eben immer dann, wenn bereits vorhandene Module weiter ausgebaut werden, bzw. wenn die einzelnen Module beim Aufbau neu arrangiert werden. In der CTC-App kann nun jeder Anlagenbediener auf seiner individuellen Oberfläche neben der eigentlichen Steuerung seiner Fahrzeuge eines dieser Gleisbilder anzeigen und bedienen – z.B. sein eigenes Modul, das des Nachbarn oder auch der kompletten Anlage.

## UPDATE FÜR ANDROID TABLETS

Auch die App für Android Tablets ist flexibler geworden. So erlaubt sie die Aufteilung in verschiedene Fenster, für die man individuell wählen kann, was jeweils angezeigt werden soll. Von der Loksteuerung über die Weichenbedienung, das Gleisbildstellwerk bis hin zu Systeminfos ist alles möglich.

Ob ein Fahrzeug- oder Weichendecoder von einem PC aus oder per SmartPhone oder Tablet angesprochen wird, ist egal. Es können beliebig viele Geräte gleichzeitig im Netzwerk aktiv sein (natürlich immer im Rahmen der von der zugrundeliegenden Netzwerktechnik gesetzten Grenzen). Beliebige viele Geräte können gleichzeitig versuchen, dieselbe Weiche oder dasselbe Triebfahrzeug zu steuern. Das adressierte Empfängermodul wird immer den zuletzt empfangenen Befehl umsetzen.

CTC hat zwischenzeitlich das Protokoll und die Software auf Open-Source-Basis freigegeben. Das ermöglicht jedermann, die Schnittstellen zu nutzen und das System um eigene Ergänzungen, Anpassungen oder gar zusätzliche Produkte zu erweitern. Bedingung: Diese Komponenten müssen ebenfalls als Open-Source veröffentlicht werden. Dadurch verspricht sich CTC eine noch schnellere Akzeptanz am Markt und rund um das System viele Erweiterungen, welche der Hersteller im Alleingang gar nicht so schnell realisieren könnte. Interessenten haben über die Webseite [www.pi-rail.org](http://www.pi-rail.org) Zugang zu allen Ressourcen und Informationen.

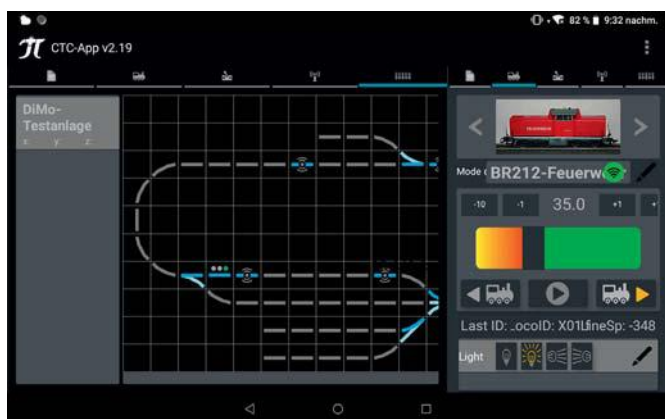
## PERSPEKTIVEN

Zum einen sind es natürlich die Lokdecoder, die weiterentwickelt werden sollen. So will man bis 2021 auch die Gartenbahner mit entsprechenden Elektronik für Loks und Weichen bedienen können. Bei den großen Spurweiten bedeutet das vor allem, leistungsfähigere Endstufen vorzusehen, um auch Loks mit einem Stromverbrauch von weit über 1 A steuern zu können. Außerdem sind mehr Funktionsgänge und eigene Servoanschlüsse gefordert. Hier plant man auch den Einbau einer SUSI-Schnittstelle, um z.B. zusätzlich Soundmodule ansteuern zu können.

Eine Decoderversion für die standardisierte 21MTC-Schnittstelle soll Anfang September 2020 verfügbar sein. Eine Variante für die PluX22 ist in Planung.

In Arbeit ist die Implementierung einer MM2/DCC-Out-Schnittstelle. Damit kann man dann quasi jeden am Markt vorhandenen Motorola- oder DCC-Decoder ansteuern, inkl. Sound. Das würde z.B. auch den „Umbau“ einer vorhandenen DCC-Gartenbahnlok ohne Decoderwechsel auf Akku-Betrieb erlauben, etwas, das sich nicht wenige Gartenbahner





Auch in der Android-App kann man die Gleisplanstellwerke nutzen.



Wie die Informationen angezeigt werden, lässt sich über die Layouteinstellungen definieren.

wünschen. Über die bereits eingebaute I<sup>2</sup>C-Bus-Schnittstelle sind solche Erweiterungen für CTC auch jederzeit per Firmware-Update machbar, ohne die bestehenden Module austauschen zu müssen.

Auch bemüht man sich um eine Integration in bereits am Markt etablierte Steuerungsapplikationen, wie z.B. Train-Controller, iTrain oder andere. Dank der bereits vorhandenen Positionsrückmeldungen ist das auch möglich. In diesem Fall natürlich „RailCom“-like mit Adresse, Fahrtrichtung und vielem mehr.

## FAZIT

Das System hat enorm viel Zukunftspotential. Durch den Einsatz von Standard-WLAN-Komponenten ist es relativ preiswert und weltweit ohne Probleme einsetzbar. Durch die Offenlegung der Protokolle, Schnittstellen und der Software wird einer unabhängigen Entwicklergemeinschaft eine breite Plattform für Erweiterungen und Eigenentwicklungen aller Art geboten.

Man darf also gespannt sein, welche Erweiterungen und neue Produkte von CTC in Zukunft noch zu erwarten sind und wann die ersten Zusatzprodukte von anderen Entwicklern dafür auf dem Markt erscheinen.

Hans-Jürgen Götz

## DAS CTC-SYSTEM



- WLAN-basiert im 2,4-GHz-Band
- Konfiguration und Steuerung via CTC-App
- Steuern lassen sich Loks, Weichen, Signale, Licht u.v.m.
- Rückmeldung auf Infrarot-Basis
- CTC-App für Windows, macOS, Linux und Android kostenlos zum Download.
- H0 Lokdecoder mit 1 Ampere 60,- €
- Weichendecoder für das C-Gleis 40,- €
- IO-Board mit acht Schaltausgängen, vier Eingängen und zwei Servoanschlüssen 80,- €
- Starter-Set mit WLAN-Router und zwei Weichendecodern für vier Doppelspulenweichen 195,- €
- Infos unter: [www.ctc-system.ch](http://www.ctc-system.ch)
- Open-Source Support unter: [www.pi-rail.org](http://www.pi-rail.org)

WIR FEIERN 125 JAHRE KIBRI!  
FREUEN SIE SICH AUF VIELE AKTIONEN ZUM JUBILÄUM.



*Limitierte Sonderserien*

Alle Jubiläumsartikel finden Sie auf unserer Internetseite.

[www.viessmann-modell.de](http://www.viessmann-modell.de)



MB Actros 2-achs mit Koffersattelaufleger

**HO 12500**

Bausatz

UVP 29,95 €

**HO 22500**

Fertigmodell

UVP 44,95 €



125 Jahre  
1895 - 2020

**kibri**  
Eine Marke von Viessmann



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



**A**uf die Platinen von Nick Santo unter seinem Label Nixtrainz bin ich eher zufällig aufmerksam geworden. Als RailCommunity-Aktivist bin ich auch bei der DCC-Workinggroup der amerikanischen NMRA mit im Mail-Verteiler. Diese Gruppe kümmert sich bei der NMRA, dem amerikanischen Modellbahnverband, um die Erstellung der Normen und Empfehlungen für DCC. Diese Normen haben eine große weltweite Bedeutung. Derzeit laufen verschiedene Abstimmungen, um den technischen Stand zu aktualisieren.



Tauschplatinen Decoder Buddy von Nixtrainz

# KUMPELSYSTEM

In den USA sind lokspezifische Tauschplatinen weit verbreitet und werden oft von Decoderherstellern direkt mit fest integriertem Decoder angeboten. Auch bei uns gibt es Tauschplatinen. Für H0-Roco-Loks bietet Arnold Hübsch einige Typen an, auch die Tauschplatinen von VELMO mit integriertem Decoder für Z-Loks sind nicht ganz unbekannt. Die Decoder-Buddies von Nick Santo haben einen etwas anderen Ansatz. Heiko Herholz berichtet.

Dabei geht es auch um Schnittstellen. Speziell bei der 21mtc gibt es fast von Beginn an unterschiedliche Auslegungen. Leider entsprach ausgerechnet die amerikanische NMRA-Empfehlung zu dieser Schnittstelle nicht den tatsächlichen Gegenbenheiten in den Loks. Bei den meisten US-Modellen ist die Schnittstelle so implementiert, wie es in unseren europäischen NEM662 und der korrespondierenden RCN-121 gefordert wird. Daher ist das entsprechende Dokument bei der NMRA gerade in Revision.



Decoder-Buddy V5: Oben das Motherboard, das eine bisherige Lokplatine ersetzt und über eine 21mtc-Schnittstelle verfügt. Das Connector Board darunter ist der Buddy, der auf die Hauptplatine aufgesteckt wird. An ihm werden alle im Gehäuse befindlichen LEDs zur Beleuchtung angeschlossen.



Im Zusammenhang mit der Diskussion um die Neuformulierung der NMRA-Empfehlung wurden u.a. die Tauschplatinen von Nick Santo erwähnt. Sie entsprechen in der Pin-Belegung den europäischen Normen. Eine Besonderheit der Platinen ist, dass sie zweiteilig geliefert werden, eine Motherboard genannte Hauptplatine und ein Connector-Board zum Aufstecken auf das Motherboard. Man könnte sagen: Das große Board hat seinen kleinen Kumpel, den Buddy, mit dabei.

Die Idee dahinter ist so einfach wie genial: Insbesondere amerikanische Dieselloks haben reichlich Lichter aller Art, wie mars-, ditch-, gyra- und classification-lights. Außerdem sind bei einigen Fahrzeugen die Loknummern beleuchtet. Bei Modellnachbildungen sind alle diese Lampen im Gehäuse angebracht, was üblicherweise das Oberteil einer Lok ist. Man kennt es auch von europäischen Modellen, dass Kabel zwischen Gehäuse und Fahrzeugchassis Pflegearbeiten im Innern der Modelle sehr behindern können. Sind sie lang

genug, um guten Zugang zu gewähren, sind sie damit gleichzeitig auch zu lang, um sie gut unterzubringen.

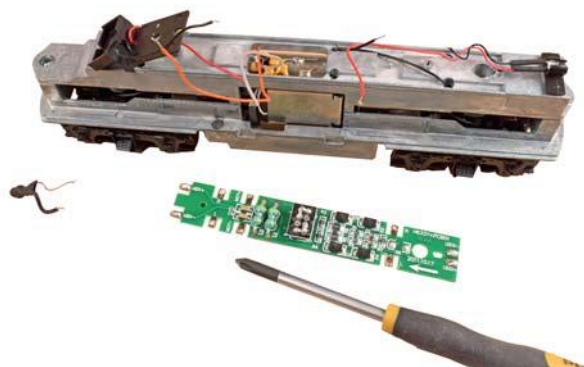
Das Buddy-Konzept bietet hier eine gute Lösung: Alle Lampen im Oberteil werden mit der kleinen Platine verbunden. Ist alles fertig verkabelt, wird der Buddy beim Zusammenbau einfach auf das Motherboard gesteckt. So bleibt die Verbindung zwischen Lokgehäuse und Chassis trennbar. Nicht zuletzt auch für Testfahrten ist es ein enormer Vorteil, wenn nicht jedesmal das Gehäuse „irgendwie“ aufgesetzt werden muss.

Auf dem Connector-Buddy sind Anschlüsse für bis zu zwölf Funktionsausgänge vorhanden. Ein großer Vorteil des Buddy ist, dass hier auch die passende Anzahl an U+-Anschlüssen vorgesehen ist. (U+ ist bei bedrahteten Decodern das – nach Norm – blaue Kabel.) Üblicherweise hat man hier nur einen Anschluss und muss selbst für die weitere Verteilung sorgen.

Die Hauptplatine stellt jeweils an den schmalen Stirnseiten die Anschlüsse für die Stromabnehmer vom Gleis und



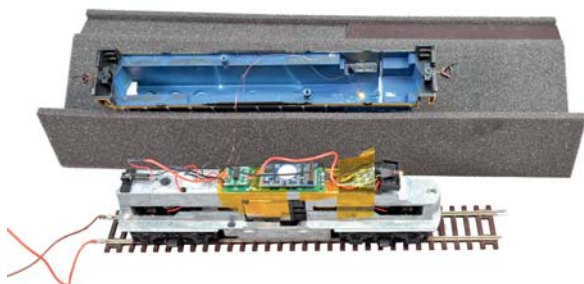
Die Lokplatine dieser Bachmann-Lok bringt alles mit, was der Hersteller braucht. Wer aber viele zusätzliche Lichtfunktionen und Sound einbauen möchte, macht sich das Leben mit dem Decoder-Buddy leichter.



Die Version 5 des Decoder-Buddy ist perfekt auf ESUs 5. Generation der LokPilot- und LokSound-Decoder abgestimmt. Hier lassen sich dann alle zwölf Ausgänge auf dem Connector-Board nutzen.



Bei verschiedenen Anbietern gibt es SMD-LEDs mit bereits angelöteten Drähten. Die Lämpchen kann man einfach an den passenden Stellen aufkleben und die CuL-Drähte direkt an das Connector-Board – den Buddy – anlöten.



für einen Lautsprecher bereit. Auf der Platine sind selbstverständlich Anschlüsse für den Motor und für einen Stromspeicher vorhanden. Das Motherboard integriert auch Widerstände für den Anschluss von Leuchtdioden am Connector-Board. So kann man die LEDs direkt mit dem Buddy verbinden und benötigt keine zusätzlichen Bauteile. Möchte man selbst Lampen einbauen, sind SMD-LEDs mit angelöteten Drähten praktisch. Diese klebt man mit etwas Sekundenkleber an die gewünschte Stelle im Lokgehäuse. Die CuL-Drähtchen werden einfach an das Connector-Board angelötet.

Im Beispiel kommen die roten an U+ und die schwarzen an die verschiedenen Funktionsausgänge. Der Einbau einer Führerstandsbeleuchtung geht so ganz fix.

Amerikanische Dieselloks haben meist ein etwas schmaleres Chassis als europäische Loks. Die Decoder-Buddy-Platinen sind passend schmal ausgelegt. Die Befestigung der Platinen kann mit Schrauben oder Klebeband erfolgen. (Ich benutze für solche Zwecke gerne Polyimid-Klebebänder. Diese auch als Kapton-Band bekannten Klebestreifen besitzen gute Isolations-eigenschaften, sind temperaturbeständig und werden gerne in der Raumfahrt eingesetzt.)

Die Verarbeitung der Platinen ist fast selbsterklärend – die Belegung der Anschlüsse liest man von der Verpackung ab. Zusätzlich gibt es auf den Seiten von Nixtrainz Umbauvideos.

Heiko Herholz

## INFORMATION UND BEZUG

Decoder Buddy V5

16,00 \$ zzgl. Versand

[www.nixtrainz.com](http://www.nixtrainz.com)



**Ready Line** Die innovative Elektronik von Modellbahnern für Modellbahner...  
... schnell, sicher und stabil !  
... mit Zukunft!

fahren, schalten & melden

**BiDiB-IF2**  
Interface mit DCC-Zentrale

Der **NEUE** im Team:  
**ReadyBoost**  
4A Fahrstrom-Booster mit Überwachungsfunktionen

**GBM16TS**  
16fach Gleisbesetzmelder mit RailCom®

**FichtelBahn**  
Am Dummersberg 26  
91220 Schnaittach  
[www.fichtelbahn.de](http://www.fichtelbahn.de)  
support@fichtelbahn.de



## KM1 System Programmer Universal

SNEAK  
PREVIEW

Modellbahnelektronik hat den Hang zu unauffälligem Black-Box-Design. In Anbetracht der manchmal gebotenen Funktionsvielfalt muss man das als Understatement werten. So auch hier, beim KM1-System Programmer. Die Auslieferung ist für Oktober geplant.

Normalerweise stehen Redaktion und Autoren bei der DiMo auf handfeste Dinge: Es wird über Produkte berichtet, die physisch verfügbar sind und von einem unserer Autoren ausprobiert werden konnten. Manchmal müssen aber auch wir von dieser Richtlinie abweichen, weil ein Produkt in der Vorschau so wichtig scheint, dass es sich lohnt, vorab zu berichten.

Viele Dinge sind derzeit reichlich anders, als wir es bisher kennen. Nach wochenlangem öffentlichem Modellbahn-Lockdown ohne Modellbahn-Treffen und Modellbahn-Messen war ich auf einmal zu einer Pressevorführung von KM-1 Modellbau eingeladen. Ich habe ernsthaft überlegt, eine vierstellige Anzahl an Kilometern mit dem Auto zurückzulegen, um diesem Termin beiwohnen zu können, eine in vor-Corona-Zeiten völlig absurde Idee, denn üblicherweise ist die Bahn das be-

vorzugte Transportmittel meiner Wahl – und das ganz besonders, wenn es von Berlin nach München geht.

Einer der wenigen Vorteile der Corona-Pandemie ist die spontane Digitalisierung des Geschäftslebens, und so konnte ich im Rahmen einer Videokonferenz ganz bequem aus dem Berliner Büro an der Präsentation in München teilnehmen.

Die Feature-Liste des angekündigten Programmers ist so lang und umfangreich, dass ich zunächst nicht glauben konnte, dass wirklich jemand ernsthaft so ein Projekt anpackt. Als ich dann aber hörte, dass die Präsentation bei Guido Weckwerth durchgeführt wird und dieser auch für die Entwicklung verantwortlich ist, war mir schnell klar: Es ist ernst gemeint und ein durchaus realistisches Projekt, handelt es sich doch bei Guido Weckwerth um einen der erfahrensten Modellbahn-Digitalisten unserer Zeit.

über entsprechende Funktionen für die hauseigenen Decoder.

Die meisten Decoder-Programmiergeräte bieten einige mehr oder weniger rudimentäre Funktionen zur herstellerübergreifenden CV-Programmierung an. Möglich ist das CV-weise Setzen von Bits und Bytes, wie es auch von jeder Zentrale aus gemacht werden kann. Firmware-Updates und Sound-Programmierung sind aber nur für die jeweils eigenen Produkte möglich.

## HERBEIGEGEHNT

Viele Modellbahner mischen gerne und munter die Decoder in ihrem Fuhrpark. Dank einheitlicher DCC-Ansteuerung ist das auch problemlos möglich. Geflucht wird aber regelmäßig über die Notwendigkeit, von jedem Hersteller ein Programmiergerät anzuschaffen, um alle Möglichkeiten des jeweiligen Decoders auszureizen. Schon lange wird von vielen Modellbahnern ein herstellerübergreifendes Programmiergerät herbeigeseht.

KM1-Chef Andreas Krug hat nun den Anspruch formuliert, so ein Gerät auf den Markt zu bringen. Im gegenwärtigen Ausbauzustand kann der KM1-Programmer Firmware-Updates auf Decoder von KM1, Lenz, Zimo und Roco aufspielen. Das Laden von Sounds ist bei Sounddecodern beziehungsweise -modulen von KM1, Zimo und Roco möglich. An der Unterstützung von Decodern und Soundmodulen weiterer Hersteller wird gearbeitet.

## GRUNDFUNKTIONEN

Viele Hersteller von Modellbahn-Decodern haben ein Programmiergerät für Decoder im Programm. Diese Elektronik sind immer auf die eigenen Produkte optimiert und dienen neben dem Einstellen der Decoder-Konfiguration (CV-Programmierung) auch zum Update der Decoder-Firmware und zum Aufspielen von Sound-Daten auf Sounddecoder und -module. Wie nicht anders zu erwarten, verfügt auch der vorgestellte KM1-Programmer



Fotos: Martin Knaden

Guido Weckwerth bei der Pressevorführung des neuen KM1 System Programmers: Auf dem Monitor im Hintergrund ist das Bürofenster des per Videochat zugeschalteten DiMo-Autors Heiko Herholz zu sehen.



## UMFANGREICHE DATENBANK

In dem System aus KM1-Programmer und zugehöriger Programmiersoftware sind schon jetzt mehr als 350 Decoder erfasst. So können immer die richtigen Bedienoberflächen (Templates) mit den jeweiligen Einstellmöglichkeiten des erkannten Decoders geladen werden. Die Erkennung der Decoder erfolgt rasend schnell per RailCom. Wenn ein Decoder dies nicht unterstützt, dauert seine Erkennung etwas länger: Es wird die natürlich auch vorhandene Programmiergleis-Methode angewandt. Interessantes Detail am Rande: Die von KM1 mitgelieferte Programmiersoftware läuft auf Rechnern mit Windows-, Linux und macOS-Betriebssystemen. Insbesondere Freunde der Apple-Geräte werden sich freuen, dass die bisher vorhandene Unterversorgung mit Modellbahnsoftware gelindert wird.

Neben den bereits mitgelieferten Decodertemplates lassen sich auch die aus den Decoderprogrammierungsumgebungen von Lenz und Massoth einlesen. Außerdem ist es möglich, eigene Templates zu erstellen und vorhandene individuell zu bearbeiten. So bleibt kein Wunsch offen.

## BESONDERE HIGHLIGHTS

Zwei Dinge sind mir als besondere Leckerbissen aufgefallen: Das KM1-Programm bringt ein Template zur Programmierung des Esu-Function-Mappings mit. Dieses Mapping erfüllt von der Konzeption her jeden denkbaren Wunsch, den man an die Einstellbarkeit von Lok-Zusatzfunktionen haben kann. Die Einstellung kann zwar grundsätzlich auch per CV-Programmierung mit quasi jeder Zentrale erfolgen, ist dann aber vor allem etwas für Zahlenartisten.

Üblicherweise nimmt man daher für die Einstellungen des Function-



Der neue KM1-Programmer hält auch die Decoder-Software von Lenz-, Roco- und ZIMO-Decodern auf dem aktuellen Stand.

Mappings von LokPilot und LokSound den Esu-Programmer mit Windows-Software. Das KM1-Gerät eröffnet nun eine betriebssystemübergreifende Alternative mit übersichtlichen Programmiermöglichkeiten.

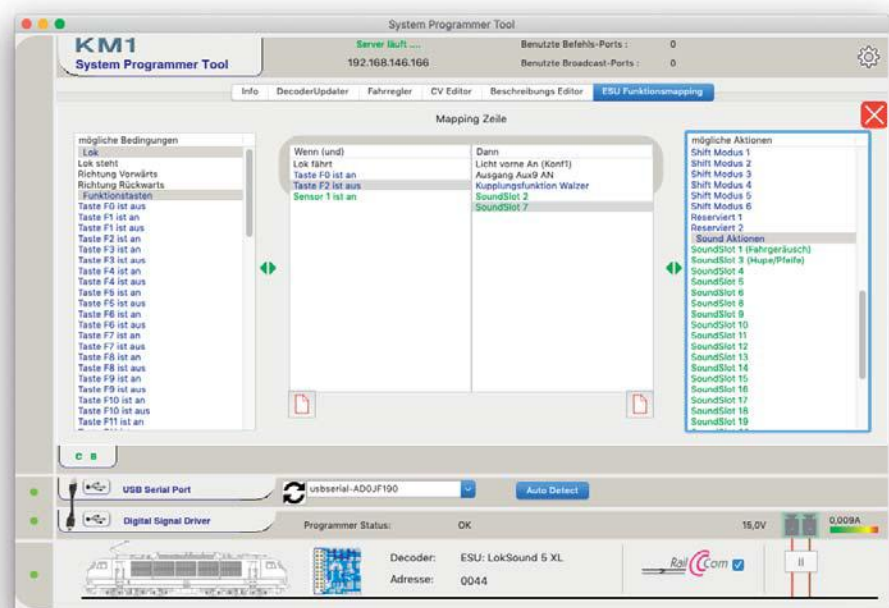
Zweitens ist die KM1-Software „ganz nebenbei“ in der Lage, eine Z21-Zentrale zu emulieren. So kann man mit der Roco-Z21-App Testfahrten auf dem Programmiergleis des KM1-Programmers machen. Dieses ist für bis zu 10 A ausgelegt, um auch wirklich alle Schätzchen der großen Spurwei-

ten beherrschen zu können. Da sich Spannung und Strom einstellen lassen, ist der Programmer jedoch für alle Baugrößen interessant.

## NICHT NUR GACKERN!

Autoren und Redaktion der DiMo hoffen nun, dass Andreas Krug und Guido Weckwerth nicht nur gegackert haben, sondern uns das Programmer-Ei auch wirklich bald ins Weihnachts-Nest legen.

Heiko Herholz



Eines der besonderen Highlights ist die Unterstützung des Esu-Function-Mappings durch das KM1 System Programmer Tool. In der Kopfzeile läuft übrigens der Hinweis auf den laufenden Server für die Z21-App. Man muss nur in der Z21-App die jeweils angezeigte IP-Adresse eintragen und schon kann man Testfahrten starten.

**S**  
**MODELL**  
WWW.SD-MODELL.DE

SPUR N



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

SPUR TT



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



Roco: Eisenbahndrehkran EDK750 in H0

# SPIELSUCHTFAKTOR

Auf der diesjährigen Spielwarenmesse in Nürnberg stellte die Modelleisenbahn München GmbH mit ihrer Marke Roco ein voll funktionsfähiges Modell eines Eisenbahndrehkrans nach dem Vorbild eines EDK 750 von Kirow vor. Das Modell wurde regelmäßig im Betrieb vorgeführt und beeindruckte mit seinen vielfältigen Möglichkeiten. Nun sind erste Serienmuster bereit zur Auslieferung.

Informationen zum Vorbild und zur Frage, wie genau das Modell dieses wiedergibt, findet man in der Miba 10/2020 und im Modelleisenbahner 11/2020. Unser Interesse hier gilt vorrangig der technisch-elektronisch-digitalen Bedienungsseite des Krans. Um

es kurz auf den Punkt zu bringen: Mir ist kein anderes Modell bekannt, bei dem Mechanik, Elektronik und Steuerungssoftware eine solch enge Synthese eingehen, wie hier. Es ist beim Modell wie bei der Mechatronik, die uns im „wirklichen Leben“ begegnet: Am meisten Spaß macht sie, wenn man sie nicht bemerkt, sondern wie selbstverständlich nutzt. So ist das auch bei Rocos Drehkran.

Zur Bedienung kann man alles hernehmen, was man an Digitalequipment hat und das an der Z21 läuft. Sei es eine Multimaus oder auch ein anderer Handregler – alle Möglichkeiten des Modells lassen sich in bekannter Weise über den Geschwindigkeitsregler und die Funktionstasten aufrufen und bedienen. Man begegnet hier allerdings in verstärktem Maße dem Phänomen, dem man auch bei Loks mit z.B. komplexen Licht-Schaltmöglichkeiten begegnet: Jede Menge Tasten drücken,

gerne auch mal die falschen, und insgesamt bleibt die Bedienung ein wenig ruckelig und spröde. Sie macht aber trotzdem Spaß und die Abläufe werden mit der Übung flüssiger.

Zugänglicher ist da schon die speziell für den Kran angefertigte Erweiterung der Z21-App. Neben den üblichen Funktionssymbolen und dem Fahrregler sind hier zwei Steuerkreuze dargestellt, mit denen man krantypische Bewegungen intuitiv bedienen kann: Ausleger aus- und einfahren, Ausleger heben und senken, Flasche heben und senken, Kran rechts- und linksherum drehen. Der Nachteil hier ist wie bei allen Touch-Apps: Man muss auf den Bildschirm schauen, um zu sehen, wo man mit den Fingern hintippt. Eine rein haptisch gesteuerte Bedienung mit dem Blick fest auf dem Modell ist so nicht möglich.

Die erreicht man hingegen mit einem Sony-Playstation-Controller. Man koppelt ihn per Bluetooth mit dem Smartphone oder Tablet, auf dem die Z21-App läuft. Dort wird er als paralleles Eingabegerät eingebunden. (In der Praxis heißt das, man kann den Kran tatsächlich von beiden Geräten aus gleichzeitig bedienen, was, wenn es zwei Personen machen, durchaus zum Durcheinander führen kann.) Die Bedienung des Krans mit dem Controller ist intuitiv und nach wenigen Minuten des Probierens gelingen schon kompliziertere Manöver mit dem Krangut.



Drei fertige Teleskoparme von einem Vorserien-Montagetest. Hier fallen die Kabel auf, die die Verbindung zu internen Stellungssensoren herstellen.

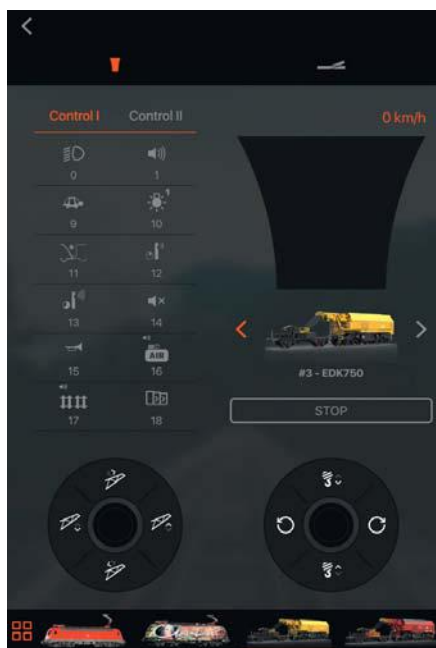


Eine Verzögerung zwischen Benutzereingabe und Kranreaktion ist beim Initiieren einer Bewegung klar spürbar. Man gewöhnt sich sehr schnell an die leichte Verzögerung, die Fehlbedienungen durch versehentliches kurzes Berühren ausschließt. Umgekehrt reagiert das System sofort auf einen Bedienstopp, ein Nachlauf einer Funktion ist nicht feststellbar.

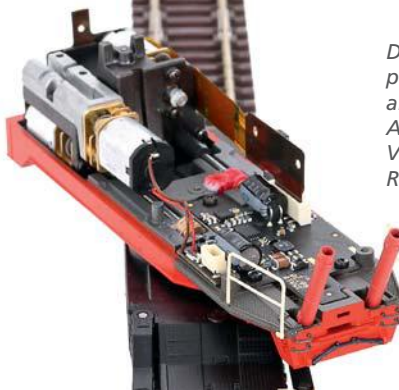
Gleisseitig sorgt ein Zimo-Sounddecoder für die Aufbereitung der DCC-Befehle und für das Abspielen von Geräuschen. Alle sonstigen Befehle gibt er via SUSI-Bus an das eigentliche Kran-Kontrollzentrum in Form eines eigenen  $\mu C$  weiter. Dieser sammelt die Statusinformationen der verschiedenen Positions- und Stellungssensoren und steuert darauf basierend die ver-



Ein Sony-Playstation-Controller ist die optimale Bedieneinheit für den Kran, weil man die Augen nicht mehr vom Modell lösen muss.



Die App ist eine Erweiterung der Z21-App. Sie bringt zwei Steuerkreuze für die Kranbewegungen mit.



Ein Blick ins Innere zeigt, wie eng Mechanik und Elektronik miteinander verwoben sind. Der steuernde  $\mu C$  sitzt zentral zwischen den beiden Elkos.



Die gegenüberliegende Seite wird von einer Teilflexplatine dominiert, die gleichzeitig Bauteilträger und elektrische Verbindung ist.



Ist der Teleskoparm montiert, wird es eng im Inneren des Kran-Oberwagens.

Der Kran wird transportsicher verpackt angeliefert. Für die Aufstellung in der Vitrine ist ein Stück RocoLine-Gleis dabei.



Vier Schleifringe verbinden den Ober- und Unterwagen. Zwei übertragen das Gleissignal, zwei bedienen den Fahrmotor.

schiedenen Motoren so, dass sich die vom Anwender angeforderte Bewegung ergibt.

Zum Beispiel wird das Heben und Senken der Flasche so gesteuert, dass sie beim Aus- und Einfahren des Teleskoparms immer in gleicher Position zur Spitze des Arms bleibt. Auch ist es möglich, den Kran „sich selbst transportbereit“ machen zu lassen. Das heißt, der Kran bewegt sich so, dass er seine Flasche exakt am vorgesehenen Platz auf dem Begleitwagen ablegt und dann in Marschstellung geht. Auch den Fahrmotor, dessen Getriebe man für das Fahren im Zug mechanisch auskoppeln kann, und sämtliche Beleuchtungen steuert der Kran-Prozessor.

## FAZIT

Rocos Kran ist Funktionsmodellbau auf höchstem Niveau. Auch als bastelgewöhnter Digitalbahner nimmt man den Kran, wie er ist. Hier gibt es weder etwas zu ergänzen oder nachzubessern, kein Servo einzubauen und kein Lämpchen nachzurüsten. Der Kran macht einfach nur Spaß – und das als vielseitig einsetzbares Funktionsmodell ganz sicher auch auf lange Zeit. Jetzt wünscht man sich nur noch, dass der Hersteller gleich einen Playstation-Controller dazupackt (bei einem UVP von rund 770 € käme es auf weitere 30 € auch nicht mehr an), wie er das bei den WLAN-Routern auch hinbekommt.

Tobias Pütz

## BEZUG

Roco-Modell des Eisenbahndrehkran EDK750 in H0

Art.-Nr. 73036 (ÖBB-Version, rot)

Art.-Nr. 73035 (DB-Version, gelb)

UVP 769,90 €

erhältlich im Fachhandel

<https://www.roco.cc/de/product/243600-73036-0-0-0-0-002003-1/products.html>





Schalten mit dem LoDi-System von Lokstoredigital

# BUSGETRIEBENE SCHALTMODULE

**N**atürlich gibt es auch bei diesem System eine zentral steuernde Baugruppe, die hier „Shift-Commander“ genannt wird. Mit dieser Baugruppe ist aber nicht der Anspruch verbunden, mit ihr den gesamten digitalen Datenverkehr einer Modellbahnanlage abwickeln zu können. Damit folgt diese Komponente des LoDi-Systems einem anderen Ansatz als die Lösungen vieler anderer Anbieter es tun. (Über das komplette LoDi-System haben wir bereits in der DiMo Ausgabe 1/2020 berichtet.) Das SC-Modul wird über eine ganz normale LAN-Schnittstelle an den die Modellbahn steuernden Computer angebunden und über die zugewiesene IP-Adresse eindeutig adressiert.

Der LoDi-Shift-Commander arbeitet mit einem eigenen Bus, dem SC-Bus. Bei diesem Bus werden alle Decoder mit preiswerten Standard-Netzwerkkabeln untereinander in Reihenschaltung verbunden. Dies hat den Vorteil, dass das Schaltsystem als völlig eigenständiges System arbeiten kann, egal welche Zentrale der Anwender einsetzt. Das Herz des Systems stützt sich auf ein Interface, das bis zu 480 Schaltkanäle verwalten kann.

Bemerkenswert ist die Geschwindigkeit, mit der das System Befehle überträgt. Während DCC-Befehle immer nacheinander gesendet werden, kann der LoDi-Shift-Commander bis zu 240 Weichen gleichzeitig schalten. Sollte man mehrere Shift-Commander benötigen (weil 480 Schaltkanäle nicht reichen), kann man sie einfach zusätzlich ins LAN des Steuercomputers integrieren. Man muss nur sicherstellen, dass genug Versorgungs- und Schaltleistung zur Verfügung steht. Das Interface selbst läuft durch die Netzwerkschnittstelle treiberlos, seine Stromversorgung wird über einen USB-C-Stecker realisiert.

Der LoDi-Shift-Commander kann Weichen, Signale, Anlagenbeleuchtungen und auch das Raumlicht steuern. Entsprechend benötigt man neben dem LoDi-Shift-Commander einen zum Anwendungsfall passenden Decoder, der als „LoDi-Operator“ bezeichnet wird. Ein solcher führt dann die

Für Zubehör wie Weichen und Signale gibt es auf dem Markt eine fast unüberschaubare Anzahl von Decodern. Viele davon lassen sich einfach via Digitalsignal aus der Schiene nutzen – ideal für kleine Anlagen. Bei größeren Aufbauten, vor allem wenn diese per Computer gesteuert werden sollen, sind busbasierte Systeme die bessere Wahl. Lokstoredigital bietet hier eine eigene gut dokumentierte Lösung an, die auf die übliche Digitalzentrale verzichtet und so parallel neben jedem anderen Digitalsystem aufgebaut werden kann.

Schaltbefehle des Shift-Commanders aus. Zur Auswahl stehen der LoDi-Operator 4-WD-AC, der 4-WD-DC, 16-SD-FL und der 4-C-LED. Die Bezeichnungen deuten die jeweiligen Fähigkeiten bereits an: Der LoDi-Operator 4-WD-AC wurde speziell für Antriebe, die mit Wechselspannung betrieben werden, entwickelt. Dazu zählen nahezu alle Doppelspulenantriebe von Märklin, Piko, Fleischmann, Arnold, Viessmann und von vielen anderen mehr.

Der Operator 4-WD-AC arbeitet mit Wechselspannung, um das Problem der Remanenz zu vermeiden. Die hier angeschlossenen Doppelspulenantriebe werden dauerhaft betriebssicher geschaltet. Neben den Spulenantrieben ist der LoDi-Operator 4-WD-AC in der Lage, alle Arten von Motorweichen sowie Lampen anzusteuern. Dazu zählen Antriebe







Der Shift-Commander steuert über ein eigenes Bussystem „SC-Bus“ die einzelnen Bausteine. Für große Anlagen mit langen Leitungen gibt es den SC-Booster, der das Bussignal passend verstärkt. Die Operatoren 4-WD-AC und 4-WD-DC steuern je vier Geräte mit Wechsel- oder Gleichspannung an.



Insgesamt gibt es vier Servo-Decoder-Varianten: Mono mit und ohne Ausgang für die Herzstückpolarisierung sowie Dual mit und ohne Herzstückpolarisierung, erkennbar am „-H“ im Namen. Beide Decoder können mit DCC angesteuert und/oder analog bedient werden. Die RailCom-Rückmeldung gibt Auskunft über den aktuellen Zustand.

von Märklin, MTB, Flugorex, LGB (EPL), Arnold, Fleischmann, Conrad und Hoffmann, außerdem Signalantriebe von Viessmann.

Alle Ausgänge am Decoder sind gegen einen Kurzschluss gesichert. Wenn er einen Kurzschluss an einem Ausgang detektiert, erlischt die orangefarbene LED am Decoder. Das ist bei einer Fehlersuche vor Ort ungemein hilfreich. An den Decoder können vier Antriebe angeschlossen werden. Die Konfiguration findet über das kostenlose Programm LoDi-ProgrammerFX statt. Da es sich um ein plattformneutrales Java-Programm handelt, ist es auf allen gängigen Systemen wie Windows, Linux oder MacOS lauffähig. Mit dem LoDi-ProgrammerFX können generell alle LoDi-Geräte konfiguriert werden.

Sobald der LoDi-Shift Commander in das Anlagensteuerungsnetzwerk integriert und die App geöffnet ist, wird der Shift-Commander direkt erkannt und alle angeschlossenen Decoder werden angezeigt. Das System bietet zwei Bus-Typen, einen normalen (langsamen) und einen sehr schnellen. Der Anschluss „Bus 2“ stellt einen langsamen Bus bereit. Dieser ist für das Schalten von Weichen und Flügelsignalen oder andere Verbraucher wie Lampen, Relais etc. gedacht. Der „Bus 1“ ist hingegen ein schneller Bus, er kommt für Lichtsignale und Lampen oder LEDs, die gedimmt werden sollen, zum Einsatz.

Innerhalb der App öffnet sich durch Klicken auf das jeweilige Decoderbild ein Dialog, in dem man die einzelnen Kanäle des Decoders verwalten kann. Auf der rechten Seite sieht man in der Legende drei Karteireiter: Weichen, Signale und Lampen. Die Repräsentationen der einzelnen gewünschten Objekte können von der rechten Seite per drag-and-drop auf den jeweiligen Ausgang gezogen werden. In den Reitern sind schon eine Menge Signale, Weichen und Lampen vordefiniert. Laut Aussage des Herstellers können weitere Signalbilder und Lichteffekte mit einem Update auf dem LoDi-Shift-Commander installiert werden, ohne dass ein Austausch der Operatoren notwendig wäre.

Zieht man z.B. ein Weichenobjekt aus der Liste in den Aktionsbereich, kann der Antrieb direkt nach dem Einfügen auch schon sofort getestet werden. Wer möchte, gibt den Objekten jeweils eigene Namen. Einzelne Objekte können im Decoder umplatziert werden und die jeweiligen Schaltzeiten lassen

sich einstellen. Dies kann zusätzlich im Programmierer für die betroffene Weiche individuell eingestellt werden.

Computersteuerungen, wie z.B. iTrain können die Daten direkt nach dem Konfigurieren der Decoder aus dem Shift-Commander auslesen. Dabei können die Objekte in iTrain einfach über eine Liste einer Weiche, einem Signal oder einer Lampe zugewiesen werden. Das erspart Doppelaufwand und verhindert Definitionsfehler. Der Shift-Commander mit seinem Schaltsystem wird auch von Windigipet und Rocrail unterstützt.

## WEITERE OPERATOREN

Als weitere Decoder gibt es den 4-WD-DC. Dieser schaltet wie viele herkömmliche Weichendecoder auf dem Markt seinen Ausgang gegen Masse, er ist also für den Betrieb mit einer Gleichspannung gedacht. Der Operator 4-WD-DC wurde für Antriebe geschaffen, die nicht optimal mit Wechselspannung

## WAS IST REMANENZ?



Es geht um ein Phänomen, das vielen Modellbahnern bekannt sein dürfte: Ein Doppelspulantrieb verhält sich über die Zeit im laufenden Betrieb immer kraftloser und träger. Das liegt im Wesentlichen daran, dass sich der Eisenanker des Antriebs magnetisiert. Diesen zurückbleibenden Magnetismus nennt man Remanenz.

Aber warum passiert dieses Phänomen? Die meisten Zubehördecoder auf dem Markt steuern die Spulen mit einer Gleichspannung an. Dadurch magnetisiert sich der Eisenanker zunehmend. Sein eigenes Magnetfeld wirkt dem der Spule so entgegen, dass der Antrieb nicht mehr mit voller Kraft oder gar nicht mehr zuverlässig arbeitet.

Erkennt man das Phänomen an eigenen Antrieben, kann man sie an einem Modellbahntrafo mit Wechselspannung testen. Erstaunlicherweise wird der Antrieb hier einwandfrei hin- und herschalten. Die Remanenz, die in der einen Spannungsrichtung wie eine Gegenkopplung wirkt und hemmt, ist bei der nächsten Halbwelle der Wechselspannung eine verstärkende Mitkopplung. Längerfristig sorgt der Betrieb an Wechselspannung dafür, dass sich die Anker der Antriebe wieder entmagnetisieren. Verwendet man von Beginn an Wechselspannung, tritt das Phänomen gar nicht erst auf.



nung betrieben werden können wie z.B. die Roco-Antriebe. Diese sind auch Spulenantriebe, allerdings mit einem sehr geringen Schaltweg. Bei ihnen wird die Weichenzunge mit Federkraft gestellt. Betreibt man die Weichenspannung, kann es passieren, dass die Antriebsstellung „zurückschnalzt“. Der Antrieb schaltet im AC-Betrieb nicht zuverlässig durch, versorgt mit Gleichspannung jedoch schon.

Der 4-WD-DC bietet sich auch zum Schalten von LEDs oder sonstigen Verbrauchern an, die eine Gleichspannung benötigen. Kleine Motoren lassen sich einfach anschließen und ansteuern. Der 4-WD-DC verfügt über die Möglichkeit, die Drehgeschwindigkeit für ein Objekt auszugeben. Dadurch könnten z.B. ein Förderband oder ein Windrad geregelt werden. Gespeist mit 12 V Gleichspannung lässt sich mit LED-Bändern eine schaltbare Schattenbahnhofbeleuchtung realisieren. Der 4-WD-DC lässt sich genauso konfigurieren wie sein AC-Pendant.

Für Signale und Lampen oder LEDs bis 150 mA bietet Lokstoredigital den LoDi-Operator 16-SD-FL für den Anschluss am Shift-Commander an. Er ist ein Schaltdecoder, mit dem sich Lichtsignale oder andere Lichteffekte über den LoDi-Shift-Commander steuern und konfigurieren lassen. Wer zusätzlich eine Raumlichtsteuerung integrieren möchte, kann das mit dem Light-Operator 4-C-LED sehr einfach realisieren. Der Shift-Commander ist in der Lage, bis zu 48 Light-Operatoren am (langsamen) Bus 2 zu steuern. Über den LoDi-ProgrammerFX lassen sich hier komplexe Licht-Szenarien entlang einer Zeitleiste programmieren. So kann man komplexe Tag-/Nacht-Steuerungen und Übergänge oder auch Blitzgewitter realisieren. Diese lassen sich dann wiederum über die Steuerungssoftware, wie z.B. iTrain zeitlich automatisiert abrufen.

Hat man besonders lange Leitungswege, gibt es auch noch einen speziellen Booster für den SC-Bus. Damit kann das System fast beliebig erweitert werden und immer steht an allen Punkten der Anlage genug „Bus-Power“ zur Verfügung.

## DCC- UND SERVO-LÖSUNGEN

Für Fälle, bei denen kein Shift-Commander zum Einsatz kommen soll oder kann, gibt es den LoDi-83-AC. Bei diesem Modul handelt es sich um eine klassische DCC-Variante des 4-WD-AC. Er lässt sich von jeder DCC-Digitalzentrale aus ansteuern und kann direkt über klassische CV-Programmierung konfiguriert werden. Dieser Decoder ist RailCom-fähig.

Ganz neu in der Decoder-Produktlinie von Lokstoredigital sind die vier Servo-Decodertypen. Zwei von ihnen unterscheiden sich nur durch die integrierte Herzstückpolarisierung. Der Mono-Servo-DCC an. wird aus der Digitalspannung mit Informationen und Energie versorgt. Er ist schnell montiert und über CVs auch schnell konfiguriert. Dabei gibt es diesen mit einer integrierten Herzstückpolarisierung (Mono-Servo-DCC-H) oder ohne, falls nicht benötigt.

Der Decoder zielt dabei auf kleinere Servoanwendungen, wo nur ein einzelner Servo benötigt wird. Er ist über DCC schaltbar und unterstützt Railcom, somit kann die komplette CV-Liste des Decoders einfach gelesen und geschrieben werden. Die Decoder können auch an die Zentrale zurückmelden, sobald ein Schaltbefehl ausgeführt worden ist. So-



LoDi-Module im Einsatz auf der Schwarzwaldanlage von Dieter Bertelsmann

mit weiß man zwar noch nicht, ob sich eine Weichenzunge tatsächlich bewegt hat, aber dass der Decoder den Befehl erhalten und ausgeführt hat, ist bestätigt.

Ein Detail fällt auf: Der Decoder verfügt über mehrere Lötanschlüsse, über die z.B. ein Taster angeschlossen werden kann. Mit diesem kann dann der Servo umgesteuert werden. Zusätzlich können auch noch zwei LEDs für die Anzeige der Schaltstellung angeschlossen werden. Mit diesen Anschlüssen ist der Decoder auch analog einsetzbar. Dazu schließt man ihn einfach an einer Gleich- oder Wechselspannung an.

Nur zum erstmaligen Einrichten ist eine Digitalzentrale notwendig, da die Stellungen nicht manuell eingegeben werden können. Der LoDi-Dual-Servo-DCC – auch wieder mit und ohne „H“ für Herzstückpolarisierung – ist ein echtes Kraftpaket, wenn es um Servos geht. Er liefert jeweils über 1 A Strom für die beiden Servos, die am Gerät angeschlossen werden können. Kraftvolle Anwendungen lassen sich mit diesem Decoder einfach realisieren. Er arbeitet wie sein kleiner Bruder auch mit DCC und ist ebenfalls RailCom-fähig. Der Dual-Servo lässt sich allerdings, im Gegensatz zu seinem kleinen Bruder, auch über drei Taster sehr einfach programmieren. Zusätzlich kann noch eine externe Fernbedienung zum Einstellen an den Decoder angesteckt werden. Auch hier kann die Ansteuerung über einen externen Schalter oder Taster erfolgen, was den Analogeinsatz möglich macht.

Hans-Jürgen Götz

### DIE LODI-SCHALTMODULE

Shift-Commander	139,00 €
Operator 4-WD-AC	48,90 €
Operator 4-WD-DC	44,90 €
Operator 16-SD-FL	39,90 €
Light-Operator 4-C-LED	79,90 €
SC-Booster	35,90 €
LoDi-83-AC	44,90 €
Mono-Servo-DCC	21,90 €
Mono-Servo-DCC-H	24,90 €
Dual-Servo-DCC	34,90 €
Dual-Servo-DCC-H	42,90 €
Webseite: <a href="http://www.lokstoredigital.de">www.lokstoredigital.de</a>	
Alle Preise inkl. MWSt., zuzügl. Versandkosten	





# Modellbahn-Kalender

Meisterfotos von Anlagen der Spitzenklasse

# 2021



## Modellbahn-Impressionen 2021

Ausgewählt von der MIBA-Redaktion

12 farbig bedruckte Monatsblätter plus Titelblatt und Legendenblatt, Verstärkungskarton, Wire-O-Bindung mit Aufhänger, Format 49 x 34 cm  
Best.-Nr. 552000 | € 12,95

12 farbig bedruckte Monatsblätter plus Titelblatt und Legendenblatt auf hochwertigem Bilderdruckpapier, Verstärkungskarton, Wire-O-Bindung mit Aufhänger, Format 49 x 34 cm  
Best.-Nr. 552010 | € 16,95



## Modellbahn-Träume 2021

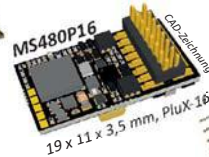
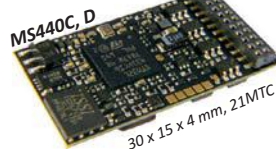
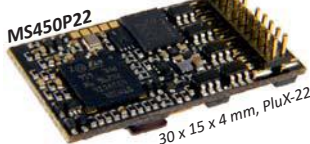
Meisterwerke von Josef Brandl

**VGB**  
[ VERLAGSGRUPPE BAHN ]

VGB Verlagsgruppe Bahn GmbH · Am Fohlenhof 9a · 82256 Fürstenfeldbruck  
Bestell-Hotline 08141/534810 · Fax 08141/53481-100 · [bestellung@vgbahn.de](mailto:bestellung@vgbahn.de) · [www.vgbahn.de](http://www.vgbahn.de)

## Die kleinen MS-Sound-Decoder:

Erhältlich für alle N bis H0 Schnittstellen und bedrahtet.  
Und für Großbahnen gibt es die großen.



### 16 bit-Sound-Qualität

**ECHTE 16 bit Auflösung** von den Samples bis zum Verstärker,  
**22 kHz Samplerate** als Standard, bis 44 kHz für HiFi-Qualität,  
**128 Mbit Sound-Speicher** 360 sec hoch-, 1440 sec niederaufl.,  
**16 Sound-Kanäle** jeweils eigene Lautstärken, Klangfarben ...

### Stay-alive



Noch mehr als die Vorgänger-Typen (MS):  
**interne** Kapazität und direkte Anschlussmöglichkeiten für **externe** Elkos oder Goldcaps; auch in Miniatur-Decodern.



[www.zimo.at](http://www.zimo.at)

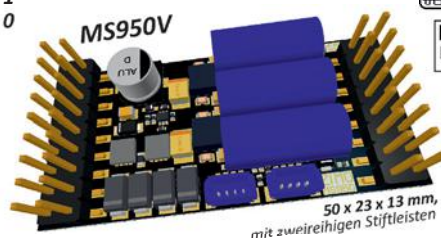
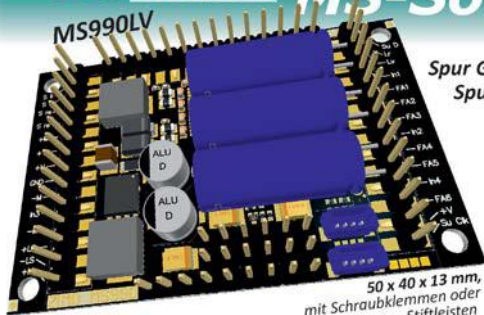


## Die Großen MS-Sound-Decoder

Hier noch als CAD-Zeichnungen zu sehen,  
aber bald in Produktion.



[www.zimo.at](http://www.zimo.at)



**Stay-alive onboard** Energiespeicher aus jeweils **3 Supercaps**  
- MS990: 3x3 F, MS950: 3x1 F -  
mit 8V Summenspannung für  
effiziente Transformation auf Betriebsniveau und lange Laufzeit.

**ECHTE 16 bit Auflösung** von den Samples bis zum digitalen Verstärker,  
**22 kHz Samplerate** als Standard, von 11 bis 44 kHz (HiFi-Qualität),  
**128 Mbit Sound-Speicher** 360 sec hoch- bis 1440 sec niederauflösend,  
**16 Sound-Kanäle** mit jeweils eigenen Lautstärken, Klangfarben, ...

**2 Lautsprecherausgänge** (2x10 W bzw. 2x3 W) für „Stereo“,  
**2 gepulste Raucherzeuger** getrennt ansteuerbar (MS990),  
**15 Funktions- + 2 Ventilator-Ausgänge** (MS990), **11** (MS950)  
**6** (MS990), **4** (MS950) **Servo-Anschlüsse** Kupplungen, Pantos, ...





# UHLENBROCK ELEKTRONIK

Die Firma Uhlenbrock gehört zu den Urgesteinen der Branche. Früh entdeckte man die Mittelleiterfahrer als Zielgruppe und bot ihnen maßgeschneiderte Lösungen an, z.B. einen elektronischen Ersatz für das Fahrtrichtungsrelais in Wechselstromloks. Mit der Intellibox – auch sie abgestimmt auf die ans Göppinger Design gewöhnte Kundschaft – setzte Uhlenbrock bleibende Zeichen. Sowohl konzeptionell mit ihren zwei Reglern als auch mit ihrer Multiprotokolleistung und ihrer Konnektivität war die IB lange Zeit einsame Spitze. Auch um die Etablierung des LocoNet in Europa hat sich die Firma Uhlenbrock verdient gemacht und ist heute mit vielfältigen Produkten im Markt vertreten. Wir interviewten den Firmengründer und Geschäftsführer Rüdiger Uhlenbrock.

**DiMo:** Wir haben recherchiert: In der Miba 12/97 wurde berichtet vom Jubiläum „20 Jahre Uhlenbrock“. Das ist jetzt 23 Jahre her. D.h., dieses Jahr feiert die Firma Uhlenbrock ihr 43-jähriges Firmenjubiläum. Ist das korrekt?

**Rüdiger Uhlenbrock:** 43 Jahre ist richtig, aber gefeiert wird trotzdem nicht. Da warten wir auf die 50!

**DiMo:** Wie sind Sie auf die Idee gekommen Modellbahn-Elektronik herzustellen?

**Rüdiger Uhlenbrock:** Das war in den 1970er Jahren. Damals gab es in der Richtung nichts. Ich komme aus der Elektronik und habe mir aus dem Hobby heraus elektronische Sachen gebaut und dann beschlossen, diese auch zu verkaufen.

...

**DiMo:** Sind Sie immer nur im Bereich Modellbahn unterwegs gewesen oder haben Sie auch Produkte für andere Bereiche entwickelt und gefertigt?

**Rüdiger Uhlenbrock:** Nein, in den 1990er-Jahren haben wir auch viel Kraftfahrzeugelektronik gemacht. Nachrüstsätze, Katalysatoren usw. Aber das ist jetzt ziemlich eingeschlafen, so dass wir fast nur noch Modelleisenbahn machen.

**DiMo:** Wie kam es zur Entwicklung der Intellibox?

**Rüdiger Uhlenbrock:** Das ist eine Gemeinschaftsentwicklung von verschiedenen Leuten. Es kamen Gedanken auf: „Wie kann man eine Zentrale vernünftig gestalten?“ Wenn man die Zentralen von damals nimmt, ist natürlich die Märklin 6021 am herausragendsten. Doch da war noch viel Luft nach oben. Vor allem die Datenformate DCC und Motorola zu kombinieren, war ein sehr interessanter Aspekt, ebenso die Bedienfreundlichkeit deutlich zu erhöhen und natürlich der Funktionsumfang. So kamen wir auf die Intellibox, die sich dann Schritt für Schritt entwickelt hat und nach mehreren Jahren 1998 vorgestellt wurde.

...

**DiMo:** Wie sehen Sie Normen und Standards bei der Modellbahn? Nützlich oder eine Innovationsbremse?

**Rüdiger Uhlenbrock:** Ich halte sie für sehr nützlich. Wenn jeder Hersteller seine eigenen Sachen macht, haben wir eine unüberschaubare Vielzahl von Geräten, Bussystemen usw., was dazu führt, dass keine Kompatibilität entsteht. Das ist für die Kunden sehr sehr „unfreundlich“. Es sollte einfach alles miteinander funktionieren – dafür sind Normen und Standards notwendig.

...

**DiMo:** Die LocoNet Spezifikation ist nur zum Teil öffentlich verfügbar. Sollte man sie komplett veröffentlichen?

**Rüdiger Uhlenbrock:** Ja, das ist so eine Frage. Natürlich wäre es für manchen interessant, die komplette Spezifikation zu haben. Sie wird ja auch immer erweitert. Da muss man sich an Digitrax halten, damit die Unterlagen dann vollständig sind.

**DiMo:** Wird eigentlich bis heute eine Lizenz von Digitrax für die Nutzung von LocoNet benötigt?

**Rüdiger Uhlenbrock:** In Europa nicht. Wir haben eine Lizenz von Digitrax, aber es besteht ein Agreement, dass wir das LocoNet in Europa betreuen, während Digitrax das in den anderen Kontinenten selbst macht.

...

**DiMo:** Was halten Sie von digitalen Action-Features, wie sich auf Knopfdruck öffnenden Fahrzeugtüren oder digital beweglichen Stromabnehmern, Wartungsbühnen oder Schneeräum-schilden?



**Rüdiger Uhlenbrock:** Das ist ganz einfach das Salz in der Suppe. Da kann man doch einige Zusatzfunktionen verwirklichen, die Freude machen beim Spielen.

**DiMo:** Wie wichtig sind Ihrer Meinung nach sonstige Spielfaktoren auf der Modellbahn, wie zum Beispiel Funktionsmodelle wie Container-Kräne, und sich daraus ergebende Warenkreisläufe, die man dann spielen kann.

**Rüdiger Uhlenbrock:** Früher hat man davon geträumt ein automatisches Laden und Entladen von Wagen zu machen. Heute kann man das durchaus schon realisieren. Das halte ich für einen sehr gelungenen Spieleffekt.

...

**DiMo:** Manche Anleitungen von Uhlenbrock stehen immer mal wieder etwas in der Kritik und haben den Ruf von einem promovierten Physiker geschrieben worden zu sein. Plant Uhlenbrock leichter verständliche Anleitungen für die Zukunft?

**Rüdiger Uhlenbrock:** Ich denke mal, da sind wir nicht in der Zukunft, sondern das ist auch in der jüngsten Vergangenheit schon geschehen, dass Anleitungen wesentlich einfacher wurden. Es gibt jedoch immer die Problematik abzuwägen, wie einfach man es genau macht. Es sind nun mal Funktionen, die können von einem Anfänger praktisch nicht verstanden werden. Da muss man sich halt reinfinden, um diese zu verstehen, dann kann man auch die Anleitungen lesen.

**DiMo:** Wird es von Uhlenbrock einen Decoder mit mtc14 Schnittstelle geben?

**Rüdiger Uhlenbrock:** Der ist bis jetzt nicht in Planung.

...

**DiMo:** Planen Sie ein automatisches Anmeldeverfahren wie RailCom Plus oder mfx für die Intellibox?

**Rüdiger Uhlenbrock:** Das ist ganz klar: RailCom Plus und mfx werden in die Intellibox der nächsten Generation integriert und damit sind die Anmeldeverfahren schon da!

**DiMo:** Uhlenbrock setzt bisher auf das klassische Massekonzept, das von Märklin vor langem eingeführt wurde und auf einer gemeinsamen Masseleitung beruht. Dieses Konzept verträgt sich gar nicht gut mit den H-Brücken, die heutzutage in Boostern und Digitalzentralen vieler Hersteller eingebaut sind. Wird Uhlenbrock dieses Konzept beibehalten oder migrieren, sprich umsteigen?

**Rüdiger Uhlenbrock:** Trotz des höheren Aufwandes, den das alte Verfahren bedeutet, werden wir dabei bleiben, denn es hat doch enorme Vorteile: Man hat eine Masse über die ganze Anlage und das sorgt im Endeffekt für einen störungsfreieren Betrieb. Es ist vor allen Dingen auch einfacher für den Kunden. Die Chance, Kurzschlüsse zu verursachen, ist viel geringer.



*Rüdiger Uhlenbrock ist ein Kind des Ruhrgebiets und ein Fan alter Grubenloks. Dieses Exemplar hier hat er vor dem Schneidbrenner gerettet.*

**DiMo:** Sie haben einen WLAN-Adapter angekündigt, der laut Katalog gefertigt wird, wenn genügend Bestellungen vorliegen. Ist mit diesem Adapter noch in diesem Jahr zu rechnen?

**Rüdiger Uhlenbrock:** Es wird immer wieder danach gefragt. Die Vorbestellungen hielten sich allerdings sehr in Grenzen. Dennoch werden wir voraussichtlich zur Friedrichshafener Messe den WLAN-Adapter vorstellen. Dann ist er erstmals auch zu sehen.

**DiMo:** Werden Sie Ihr Programm noch um Adapter zu ExpressNet oder CAN-Bus ergänzen?

**Rüdiger Uhlenbrock:** Das ist das gleiche Thema wie beim WLAN-Adapter: Die Nachfrage zum ExpressNet ist noch viel geringer und bei CAN-Bus praktisch nicht vorhanden. Wir werden das also voraussichtlich nicht mit ins Programm nehmen.

...

**DiMo:** Ist die Nürnberger Spielwarenmesse noch die jährliche Leitmesse für die Modellbahnbranche oder sind andere Veranstaltungen mittlerweile wichtiger?

**Rüdiger Uhlenbrock:** Die Nürnberger Spielwarenmesse ist seit Jahrzehnten nur noch ein Treff von Herstellern. Als Leitmesse kann man sie nicht mehr bezeichnen, da alle Neuheiten außerhalb dieser Messe vorgestellt werden. Wirklich Neues sieht man dort schon lange nicht mehr.

**DiMo:** Herr Uhlenbrock, wir danken Ihnen für das Gespräch.

**Rüdiger Uhlenbrock:** Gern geschehen!

*Das Interview führte Heiko Herholz*

DAS KOMPLETTE INTERVIEW ALS PDF



[www.vgbahn.de/downloads/dimo/2020Heft4/Uhlenbrock-Interview.pdf](http://www.vgbahn.de/downloads/dimo/2020Heft4/Uhlenbrock-Interview.pdf)

# Rail Community

## DETAILARBEIT UND FEATURES

Die Arbeit der RailCommunity geht auch in Corona-Zeiten unvermindert weiter. Nahezu alle Hersteller vermissen inzwischen den persönlichen Austausch, der Facharbeit tut dies aber keinen Abbruch. Im arbeitsreichen Sommer wurden Änderungen an gleich sieben Normen beschlossen.

Die große Zahl der bearbeiteten Normen rührt daher, dass einige Dinge in den Schnittstellennormen vereinheitlicht wurden und somit gleich drei Schnittstellennormen betroffen waren. Die Belastbarkeit der Logikpegel ist nun auf ein einheitliches Maß gebracht worden.

Grundsätzlich ist es jetzt durchgängig bei allen Schnittstellen möglich, Decodereingänge und SUSI-(Zugbus-) Schnittstellen alternativ als logische Ausgänge zu verwenden. Dieses Verfahren wurde von mehreren Herstellern bereits in der Praxis erprobt.

Bei Decodern mit Next18/Next18-S Schnittstelle wird die Breite des Decoders zukünftig von 10,5 auf 9,5 mm reduziert. Damit erfolgt eine Anpassung an den aktuellen Stand der Technik in der Elektronikfertigung und so ganz nebenbei passen Next18-Decoder dann auch in amerikanische Dieselloks der Baugröße N. In europäischen Modellen ist als Decodereingabebereich weiter eine Breite von 10,5 mm freizuhalten, um die Kompatibilität mit bisherigen Decodern zu wahren.

Auch bei der NMRA, dem amerikanischen Modellbahnverband, sind die Standards zu den Decoder-Schnittstellen in der Revision. Im Rahmen von Online-Meetings beteiligt sich auch hier RailCommunity an der Detailarbeit, um die Kompatibilität zwischen europäischen und amerikanischen Normen dauerhaft zu gewährleisten.

Heiko Herholz

Die Entwickler des Modellbahn-Bussystems BiDiB haben nach zehn Jahren freier Zusammenarbeit einen Verein gegründet. Ein Kurzinterview mit Chefentwickler Wolfgang Kufer.



**DiMo:** Was hat zur Gründung des Vereins BiDiB & Tools e.V. geführt?

**Wolfgang Kufer:** Der Ursprung von BiDiB ist eine Initiative von Modellbahnenthusiasten, die mit der Steuerung und Kontrolle ihrer Modellbahn unzufrieden waren und hier einfach mehr Betriebssicherheit und Komfort haben wollten. Hier haben sich Spezialisten verschiedener Disziplinen zusammengesetzt und eine Ansteuersprache entworfen, welche genau diese Dinge löst. Der Ansatz war recht erfolgreich und ist es immer noch, sodass wir uns hier auch in der Organisationsstruktur anpassen mußten. Ein Verein verteilt die Last auf mehr Schultern und gibt auch Planungssicherheit für Anwender und für Firmen, die Produkte mit BiDiB bauen oder verwenden wollen. Der Verein bleibt bestehen, selbst wenn einzelne Personen aus welchen Gründen auch immer ihr Engagement zurücknehmen müssen. Der Verein gibt uns darüberhinaus klare Regeln, wie z.B. über Protokollerweiterung oder Lizenzthemen entschieden wird.

**DiMo:** Wie groß ist der Verein?

**Wolfgang Kufer:** Wir haben den Verein bewusst auf die sehr aktiven Mitglieder auf der Implementierungsseite ausgerichtet. Im Verein wird schließlich entschieden, wie sich die Fortentwicklung darstellt. Es ist wichtig, dass diejenigen, die es hinterher auch realisieren müssen, auch federführend bei der Definition sind. Derzeit hat der Verein elf Mitglieder.

**DiMo:** Wie groß ist die BiDiB-Community insgesamt?

**Wolfgang Kufer:** Im erweiterten Kreis sehe ich etwa 100 Menschen, die aktiv mitarbeiten und uns helfen. Der Nutzer-

kreis dürfte insgesamt aber schon deutlich vierstellig sein. Und seit der Vereinsgründung bekommen wir auch Anfragen, ob man auch passives Mitglied werden kann.

**DiMo:** Wird der Verein die Markenrechte an BiDiB übernehmen? Unter welcher Lizenz werden Veröffentlichungen des Vereins erfolgen?

**Wolfgang Kufer:** Ja, die Übernahme und langfristige Absicherung der Markenrechte war einer der Gründe für den Verein. Wir werden weiterhin unter den bisherigen Lizenzbedingungen publizieren: BiDiB ist und bleibt ein offener Standard. Wobei 'offen' hier etwas weniger offen verstanden wird als dies z.B. bei Software der Fall ist. Das ist bei einem Standard einfach sachlich nicht möglich, weil es sonst inkompatibel wird. Und das müssen wir unbedingt vermeiden. Die Dokumentation ist frei verfügbar, jeder darf BiDiB implementieren und verwenden. Als Verein achten wir sehr auf Kompatibilität und werden geheime Erweiterungen unterbinden. Das einwandfreie Funktionieren auch über Hersteller hinweg ist unser Anspruch.

**DiMo:** Plant BiDiB & Tools e.V. die Zusammenarbeit mit Normungsgremien wie zum Beispiel der RailCommunity?

**Wolfgang Kufer:** Ja. Erste Vorgespräche hierzu gab es schon.

Das Interview führte Heiko Herholz.



Wolfgang Kufer



# Nächster Halt: Sehnsuchtsort Bahnhof

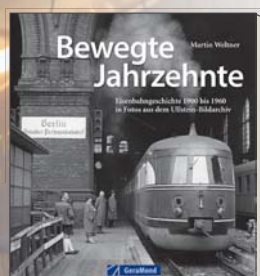
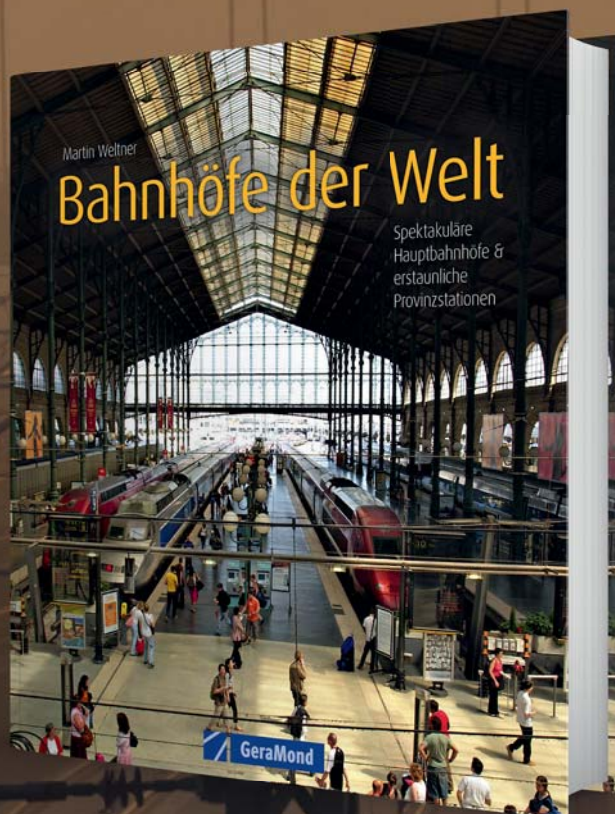
©Andy - stock.adobe.com

GeraMond Verlag GmbH, Inntalerstraße 11a, 80797 München

NEU

192 Seiten · ca. 200 Abb.  
ISBN 978-3-96453-083-7  
€ [D] 39,99

Seit 1826 im nordenglischen Darlington der erste Bahnhof der Welt eröffnet wurde, hat sich viel getan in der Welt der Eisenbahn. Entsprechend vielfältig sind die Empfangsgebäude: Die Spannweite reicht von den »Kathedralen der industriellen Revolution« (G. K. Chesterton) bis zu romantischen Nebenbahn-Stationen. Alle üben sie einen großen Reiz auf die Menschen aus: Sie signalisieren die Aussicht auf Flucht vor dem Alltag, ferne Ziele ...  
Kommen Sie mit auf eine faszinierende Tour durch die Bahnhöfe auf fünf Kontinenten. – Mit vielen Luftbildern



NEU



Auch als  
e-BOOK



NEU

Weitere Eisenbahntitel finden Sie unter [WWW.GERAMOND.DE](http://WWW.GERAMOND.DE)



JETZT IN IHRER BUCHHANDLUNG VOR ORT  
ODER DIREKT UNTER **GERAMOND.DE\***

\* Mit einer Direktbestellung im Verlag oder dem Kauf im Buchhandel unterstützen Sie sowohl Verlage und Autoren als auch Ihren Buchhändler vor Ort.



**GeraMond**

## Das Schalterstellwerk des Modelleisenbahn-Clubs Flawil

# SCHALTER- STELLWERK

Der Schweizer Modelleisenbahn-Club Flawil (MECF) betreibt seine große H0-Anlage mit am Vorbild orientierten Stellwerken. Bereits die Drucktastentechnik der Typen Domino 55 und 67 sowie die elektronischen Varianten eStw und ILTIS entstanden komplett im Eigenbau. Beim Schalterstellwerk Typ „Integra“ war zusätzlich noch Präzisionsmechanik im Selbstbau angesagt.

Unsere Eigenbau-Drucktastenstellwerke Domino 55 und Domino 67 sind seit über 20 Jahren in Betrieb. Auch das elektronische Stellwerk mit dem Fernsteuersystem ILTIS hat schon viele Jahre Betriebspraxis. Als vor 15 Jahren die Schmalspurstrecke mit den beiden Bahnhöfen Burgfelden und Solis sowie der Gemeinschaftsbahnhof SBB/RhB St. Muhrtal gebaut wurde, ließ man den Entscheid für die Stellwerke offen und baute einfache Provisorien mit Gleisbild und Kippschalter für Weichen, Signale und Fahrabschnitte.

Schalterstellwerke, wie sie lange bei den SBB und RhB im Einsatz standen, waren schon lange im Visier. Solche Stellwerke waren im Handel nicht erhältlich. Einige Vorabklärungen zeigten, dass ein Selbstbau machbar wäre. Im Frühjahr 2017 fiel der Startschuss für das Projekt „Schalterstellwerk MECF“!

Die Schalterstellwerke Bauart Integra mit den elektromechanischen Komponenten waren zuverlässige Stellwerke, die dank der möglichen Gleisisolierungen einen hohen Schutz des Fahrbetriebs auch bei Rangierfahrten boten. Unsere Nachbildung sollte in Aussehen und Bedienung dem Original entsprechen, die Schalter und die Relaistechnik sollten aber mit den heutigen Möglichkeiten der Elektronik und Mikroprozessortechnik vereinfacht ausgeführt werden. Gefahren wird mit DCC mit einer Zimo-Zentrale, die Möglichkeiten von RailCom werden, wo sinnvoll, genutzt. Die Sicherungstechnik der Schmalspurstrecke ist wie folgt:

- Für die Bahnhöfe Burgfelden und Solis gibt es je ein einreihiges Schalterstellwerk in Pultform mit schräg angeordnetem Gleisbild im Maßstab 1:1,6 (gleicher Maßstab wie die vorhandenen Domino-Stellwerke),
- es erfolgt eine automatische Beeinflussung der Geschwindigkeit bei Zugfahrten,
- im Rangierbereich gibt es Belegtmelder für die Weichenabschnitte (zum Schutz vor Umstellen bei belegter Weiche),

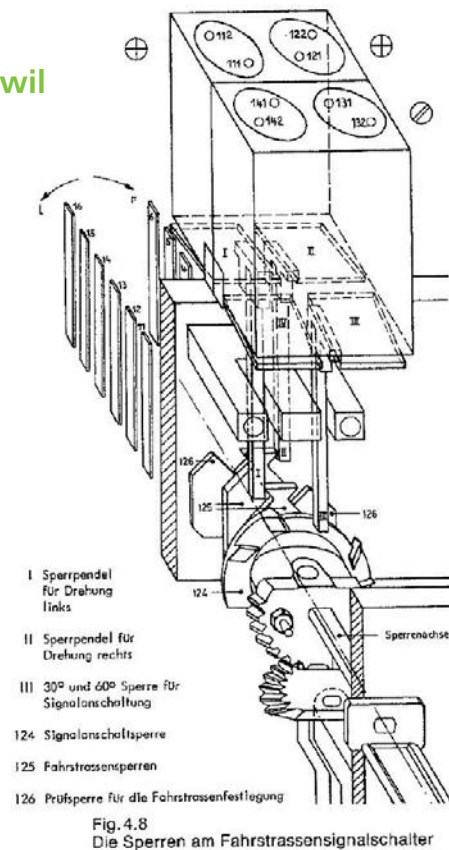


Fig. 4.8  
Die Sperren am Fahrstrassensignalschalter

Funktionsskizze des Fahrstrassensignalschalters mit den verschiedenen Sperrklinken [Buch Oehler]

- der Bahnhof St. Muhrtal wird mit einem elektronischen Stellwerk eStw mit Zwergsignalen gesteuert.

Als Stellwerke werden landläufig Einrichtungen benannt, welche im Eisenbahnbetrieb Weichen und Signale stellen. Mit ihnen soll einerseits die Sicherheit gewährleistet und andererseits ein effizienter Betriebsablauf ermöglicht werden. Zu Beginn übernahmen komplizierte und ausgeklügelte Mechaniken diese Funktion in Form von Hebelstellwerken. Durch Weiterentwicklungen unter Nutzung der elektromechanischen Schalt- und Relastechnik entstand eine neue Stellwerksgeneration, die Schalterstellwerke. Sie waren gelungene Kombinationen von Mechanik und Elektrik mit elektromagnetisch betätigten Verriegelungsklinken. Ab 1930 ersetzten Schalterstellwerke schrittweise die rein mechanischen Hebelstellwerke, so auch auf dem ganzen Netz der RhB. Als Vorbild wählten wir das System Integra als einreihiges Schalterstellwerk in Pultausführung.

Steht der Weichenschalter in der senkrechten Stellung, dann befindet sich die Weiche in gerader Stellung beziehungsweise in der Stellung, wie sie im Gleisbild als Hauptfahrrichtung gekennzeichnet ist. Sinngemäß gilt die waagrechte Schalterstellung für eine ablenkende Weiche. Leuchtet die rechte Anzeige am Weichenschalter, dann ist deren Endlage erreicht und überwacht. Die linke Lampe zeigt bei gedrücktem Weichenschalter an, ob die Weichenhebelsperre freigeschaltet ist und der Schalter umgelegt werden kann.

Die Auswahl der Fahrstraße geschieht mittels den Stationsgleisen zugeordneten Gleistasten. Diese müssen in der





Marco während der Inbetriebnahme-Arbeiten in Burgfelden

ersten Rast des Fahrstraßensignalschalters gedrückt werden. Dadurch wird nach Prüfung der korrekten Lage der Weichenschalter die Freigabesperre des Fahrstraßensignalschalters erregt, sodass dieser weitergedreht werden kann. Sind die Blockbedingungen, die Weichenüberwachung sowie weitere Bedingungen geprüft, wird auch die Kuppelstromsperre, die nur beim Einstellen des Schalters wirkt, erregt. Daraufhin kann der Schalter bis 90° gedreht werden. Das Signal geht dabei automatisch auf den Fahrbegriff, den die Weichenstellung erlaubt. Das Signal wird durch die Zugfahrt im passenden Moment auf Halt gestellt, die Auflösung der Fahrstrasse geschieht aber erst durch manuelles Drehen des Fahrstraßensignalschalters in die vertikale Grundstellung. Verschiedene Zustände von Sperren und Überwachungen werden an den Drehschaltern angezeigt.

Der Einzug reiner Relaissteuerungen (Domino) und elektronischer Steuerungen (eStw), heute gepaart mit Computersystemen und Fernsteuerzentren, leiteten das Ende der Schalterstellwerke ein. Dank der Computertechnik lassen sich heute Betriebsabläufe wie Zuglenkung und Überwachung automatisieren. Auf dem RhB-Netz standen einzelne Schalterstellwerke noch bis ins Jahr 2015 im täglichen Einsatz.

## SCHALTERSTELLWERKE IM MODELL (MECF)

Aus der Anforderung, Aussehen und Bedienung sollen dem Original entsprechen, ergab sich folgendes Konzept:

- Bedienungselemente und Gleisbild wie Original, aber verkleinert (Maßstab 1 : 1,6)
- Drehschalter mit Schaltersperren und Verriegelungsmagneten (Index- bzw. Kurvenscheiben) und Drehwinkelerkennung über Potentiometer
- Drucktaster ohne und mit Verriegelung bzw. Plombiervorrichtung

- Mikroprozessorsteuerungen (1 x Stellwerk, 1 x Besetzmeldung/Zugbeeinflussung)
- Leiterplatten für digitale und analoge Ein-/Ausgänge, Gleisbelegtmeldung, Geschwindigkeitsvorgabe und Rail-Com-Signal
- Streckenblöcke mit Blockschleifen-Analogsignal
- Weichen- und Blockwecker über mp3-Abspielmodul

Im Detail ergab sich dann folgender Aufbau:

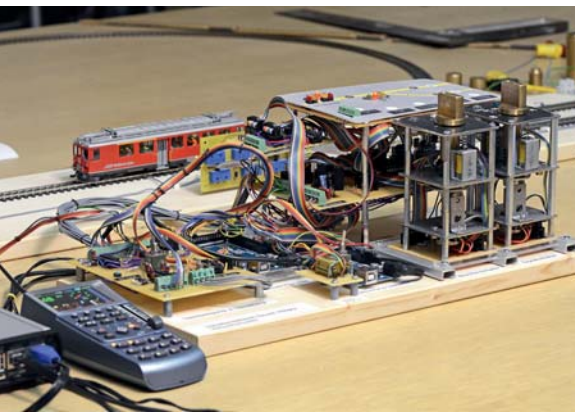
**Pult:** Gleisbild und Schalterplatte entstanden aus Stahlblech, lackiert im Original-Farbtönen RAL 7034. Die Darstellung des Gleisbildes entstand aus Schnittfolien, die Beschriftung mit Abreibebuchstaben. Gravierte Schilder dienen der Kennzeichnung von Schaltern und Tasten. Der Rest des Pultes (Gehäuse) entstand aus Holz.

**Drehschalter:** Die Schalterachse muss beim Drehen aus der Rasterung gedrückt werden. Deshalb sind dafür ein Rasterbolzen und eine Rückstellfeder vorhanden. Über den Hand-

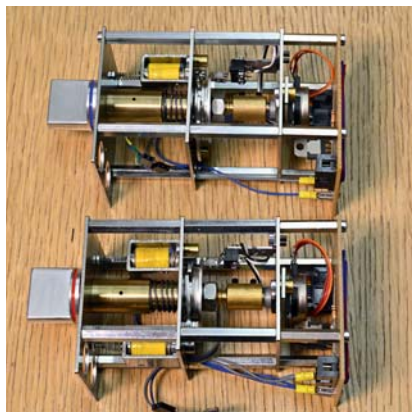


Philipp Geisser beim Einbau der Drucktaster

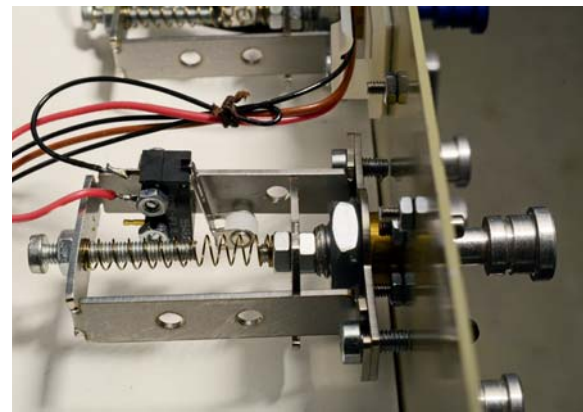




Versuchseinrichtung für den Test verschiedener Komponenten während der Entwicklungsphase



Weichenschalter (oben) und Fahrstraßensignalschalter (unten) Bauart MECF



Drucktaster Bauart MECF:

fallenkontakt wird erkannt, ob die Schalterachse gedrückt ist. Die Index- bzw. Kurvenscheiben bilden zusammen mit den elektrischen Hubmagneten das Sperrklinken-System. Während beim Weichenschalter lediglich eine Weichenhebelsperre vorhanden ist, sind es beim Fahrstraßensignalschalter deren zwei: die Freigabe- und die Kuppelstromsperre. Für das Ermitteln der Schalterstellung (Winkel) dient ein an die Schalterachse angekoppeltes Potentiometer. Verdrahtet sind die elektrischen Komponenten auf einer am Schalterende angebrachten Leiterplatte, die auch die Leistungstransistoren für die Ansteuerung der Magneten enthält. Über einen zehnpoligen Stecker lässt sich jeder Schalter einfach an die Steuerung anschließen oder von ihr trennen.

Taster: Das Aufwändigste an den Tastern waren die auffälligen Tastenelemente (Stößel und Kragen) sowie die Plombiervorrichtung. Hinzu kommen die Verdrehsicherung sowie der erforderliche Mechanismus für die Feststelltasten. Dank der gewählten Konstruktion gestalteten sich die Herstellung der verschiedenen Einzelteile sowie die Montage relativ einfach.

Steuerung: Je ein Mikroprozessorboard Arduino-Mega für die Stellwerksfunktionen und für die Fahrstromsteuerung (Belegtmeldung, Geschwindigkeitsvorgabe, RailCom) sind das Herzstück der Steuerung. Die auf Lochplatten basierenden Leiterplatten bilden die Schnittstelle zu den etwa 200 Aus- und 100 Eingängen, mit denen die Weichen und Signale angesteuert sowie die Schalter, Tasten und

Weichenrückmeldungen eingelesen werden. Die Leiterplattenanschlüsse sind alle auf Stecker geführt.

Software: Von den Original-Schaltkreisen lagen Prinzipschemata vor [Oehler, Eisenbahn-Sicherungstechnik], welche für unsere Verhältnisse angepasst und für den Steuerungsablauf entsprechend umgesetzt wurden. Mit der ortsabhängigen Zugbeeinflussung, welche unabhängig der Lokadresse die Geschwindigkeit eines auf dem Abschnitt stehenden Zuges steuert, werden Geschwindigkeiten und Halt bei Zugfahrten reguliert. Dazu muss das digitale Schienensignal analysiert und entsprechend verändert werden.

## BESONDERHEITEN

Blinkanlage: In Burgfelden befindet sich zwischen Einfahrtsignal und erster Weiche ein Bahnübergang mit Blinkanlage, welche bei Ein-/Ausfahrten von/nach Solis jeweils manuell eingeschaltet wird. Das Ausschalten erfolgt automatisch beim Auflösen der Fahrstraße.

Kreuzung SBB: Von St. Muhrtal her kommend kreuzt die normalspurige Umfahungsstrecke des Güterbahnhofs das Gleis nach dem Einfahrtsignal. Wird die Fahrbahn von der SBB benutzt (Fahrstraße auf Domino 67 gestellt oder belegt), dann ist eine Ein- oder Ausfahrt von bzw. nach St. Muhrtal nicht möglich. Ist die Trasse frei, kann diese von beiden Seiten (RhB und SBB) angefordert oder auch festgehalten werden.



Original-Schalterstellwerk einreihig Bauart Integra [Bilten, BAL]



Gesamtanblick des Stellwerk-Modells für die Station Burgfelden RhB

Fotos: Harry Rinaldi



**Drehscheibe:** Der Bahnhof Solis besitzt eine Drehscheibe mit drei Stellungen für die Depotgleise. Ein Drehschalter wie jener für die Weichen dient der Bedienung. Der Schalter besitzt jedoch drei Stellungen, je eine für jedes Depotgleis. Mit einem zusätzlichen Drucktaster lässt sich die Drehscheibe um 180° drehen.

**Durchgangsbetrieb:** Mit dem Durchgangsbetrieb soll es dereinst möglich sein, die Station durchzuschalten. Zugfahrten sind dann nur über das vorgegebene Gleis möglich. Der Block ist durchgeschaltet und der Bahnhof verhält sich wie ein durchgehendes Gleis. Kreuzungen sind dabei nicht möglich.

## LINKS

Homepage des MECF  
<https://www.mecf.ch/>

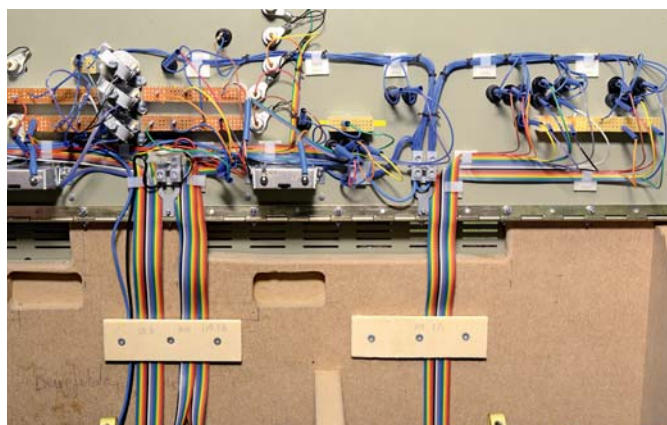
Schalterstellwerk im Einsatz  
<https://youtu.be/ae3ZzPOocWQ>



**Entkuppler:** Zur Betätigung der an den passenden Stellen der Gleisanlage eingebauten Entkuppler sind im Gleisbild unscheinbare Drucktaster eingebaut. Beim Drücken dieser Taste wird der unter dem Gleis angeordnete Elektromagnet (Eigenbau MECF) für einige Sekunden angesteuert. So lassen sich die mit Kadee-Kupplungen ausgerüsteten Wagen abkuppeln. Dieses System hat sich schon bei der Normalspur bestens bewährt.

**Akustik:** Wie beim Original ertönt der Weichenwecker, wenn eine Weiche umstellt, beziehungsweise die Endlage nicht erreicht ist. Der Blockwecker dient unter anderem dazu, auf eine von der Gegenstation ausgelöste Anforderung für eine festgehaltene freie Bahn aufmerksam zu machen.

**Simulation:** Im Simulationsbetrieb lässt sich das Stellwerk zu Test- und Demonstrationszwecken auch ohne angeschlossene Gleisanlage betreiben. Ein Behelfsgleisbild mit Kippschaltern für die entsprechenden Gleisbelegungen dient dem Simulieren der Zugbewegungen.



Rückseite des Gleisbilds

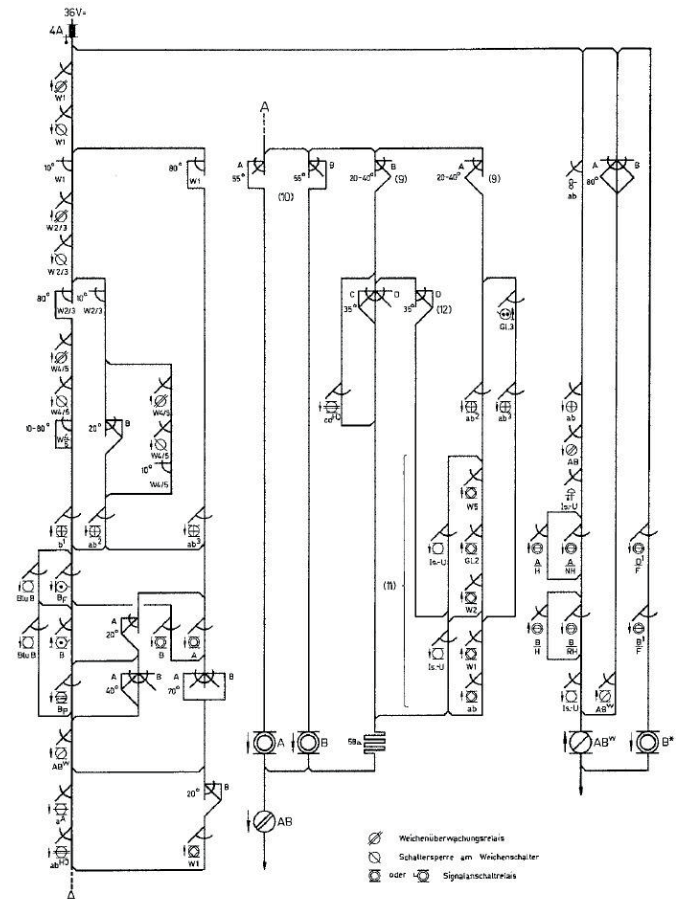


Fig. 4.14  
Signalanschlusstromkreise und Stromkreis  
der Wiederholungssperre im Schalterwerk  
Bauart Signum/Integra

Beispiel eines Schaltschemas: Kuppelstromkreis  
[Buch Oehler]

## SCHLUSSBEMERKUNGEN

Nach einer Planungs- und Bauzeit von 1,5 Jahren fand die Inbetriebnahme der Schalterstellwerke für die Stationen Burgfelden und Solis statt. Die dritte Station unserer RhB-Strecke ist Teil des Gemeinschaftsbahnhofs SBB/RhB St. Muhrtal. Das dafür erforderliche elektronische Stellwerk eStw befindet sich zurzeit im Bau.

Jeder, der schon einmal die Gelegenheit hatte, an einem Original-Stellwerk zu schalten, erkennt das originalgetreue charakteristische Verhalten am Modell wieder. Ohne das notwendige Feingefühl beim Schalten bringt man den Schalter kaum in die gewünschte Lage! Das Prinzip der Schalterstellwerke Bauart Integra war für seine Zeit genial. Wenn man das Prinzip „Weichen – Fahrstraße – Signal“ versteht, dann beherrscht man rasch auch die Bedienung dieser Stellwerke.

Die Herstellung der Blechteile erfolgte im Laserschnitt-Verfahren, die anderen mechanischen Komponenten wie auch Spiralfedern entstanden auf Drehbank, Fräs- und Bohrmaschine.

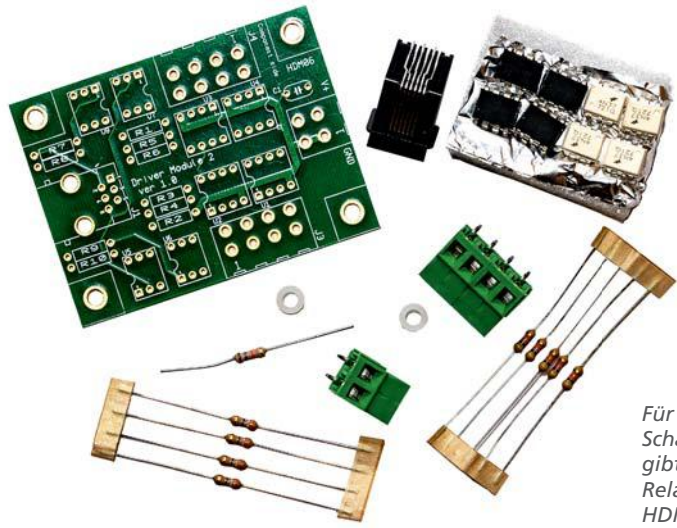
An dieser Stelle sei noch erwähnt, dass dieser Bericht keine Bauanleitung darstellt. Er soll vielmehr eine Idee geben, was möglich ist und vielleicht auch den einen oder anderen Tipp für den Bau eines eigenen Schalterstellwerks beinhalten.

Philipp Geisser



Schaltdecoder von HDL für  
das LocoNet für nahezu jeden  
Anwendungsfall

# BASTELN UND SCHALTEN MIT DEM LOCONET



Für allgemeine  
Schaltaufgaben  
gibt es den  
Relais-Baustein  
HDM04.

Über Jahre hinweg hat sich eine rege Szene aus kleineren Herstellern und Entwicklern um die Unterstützung des LocoNet-Busses verdient gemacht. Einer davon ist der Belgier Hans Deloof. Seine Komponenten sind hierzulande meist unter dem Kürzel HDL bekannt. Hans Deloof bietet bereits seit Jahren ein komplettes LocoNet-System an. Es umfasst alle Komponenten, die man braucht, von einer Zentrale über einen Booster bis hin zu Melde- und Schaltmodulen.

Ursprünglich wurde das LocoNet vom amerikanischen Hersteller DigiTrax entwickelt. Einer der ersten Lizenznehmer in Europa war die Firma Uhlenbrock, die bereits von Anfang an einen LocoNet-Bus bei ihrer Intelibox integriert hatte. Heutige namhafte Alternativen, wenn man den Bus verwenden will, sind die Z21 von Roco und die ECoS von Esu mit zusätzlichem L.Net-Adapter. Auch Zimo hat in der MX10 ein (noch inaktives) LocoNet-Interface eingebaut. Dessen Unterstützung ist aber allerdings einer späteren Firmware-Erweiterung vorbehalten.

Allerdings heißt „LocoNet-Anschluss haben“ nicht, dass man auch LocoNet Komponenten herstellt. Im Gegenteil, außer Uhlenbrock und DigiTrax, die LocoNet-Module anbieten, verfolgen alle genannten Hersteller ihren eigenen Weg, wenn es ans Ansteuern von Weichen, Signalen und sonstigen Aktionen auf der Anlage geht. Dies ist die Lücke, die mit Fleiß von den kleineren Herstellern und Entwicklern gefüllt wurde. Der große Vorteil des LocoNet

ist seine Kompatibilität. Man kann (fast beliebig) frei mischen und Komponenten der verschiedensten Hersteller zusammenarbeiten lassen. Sicherlich hat auch die Entscheidung des FREMO, das LocoNet zum Vereinsstandard zu küren, dazu beigetragen, dem Bussystem eine aktive Anwendergemeinde zu beschern. Nicht zuletzt von hier aus werden immer wieder neue Anforderungen formuliert und auch Lösungen vorgelegt.

Einer der Anbieter von speziellen LocoNet-Komponenten ist Hans Deloof. Typischerweise kommen seine Produkte als flexibel aufbaubare Bausätze. Mit LocoIO (HDM08) hat er ein Modul mit 16 I/O-Ports im Programm, die vielfältig konfigurierbar und nutzbar sind. Für Schaltzwecke können hier bis zu vier Verstärkermodule angeschlossen werden, deren eigene Stromversorgung das Schalten von der Digitalspannung entkoppelt. Somit wird auch der LocoNet-Bus selbst nicht unnötig belastet. Über das (kostenlose) Konfigurationsprogramm „LocoHDL“ lassen sich alle

gewünschten Konfigurationen individuell konfigurieren und permanent im LocoIO abspeichern. Den entsprechenden Betriebszustand zeigen alle Module über verschiedene farbige LEDs an. Das ist vor allem beim Einbau unter einer Anlage und bei einer Fehlersuche vor Ort sehr hilfreich.

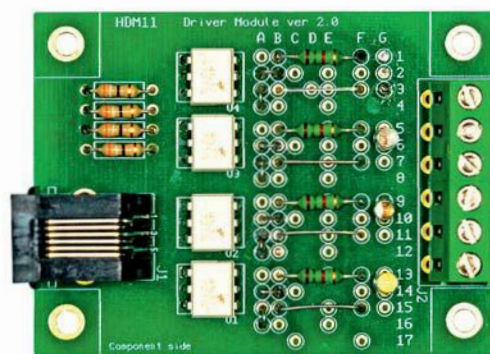
## VIER SCHALTMODULE

Das erste ist das „Driver Modul“ HDM11. Dieses ist im Wesentlichen für die Ansteuerung von Lichtsignalen gedacht. An ihm lassen sich bis zu vier Lämpchen oder LEDs anschließen. Bei den LEDs werden sowohl Varianten mit gemeinsamer Kathode als auch gemeinsamer Anode unterstützt. Wählbar ist, ob die Stromversorgung über den LocoNet-Bus oder doch besser über eine zusätzliche Einspeisung geschehen soll. Über eine entsprechende variable Bestückung und Verdrahtung der Platine lassen sich in Verbindung mit dem Konfigurationsprogramm LocoHDL eine Vielzahl verschiedener

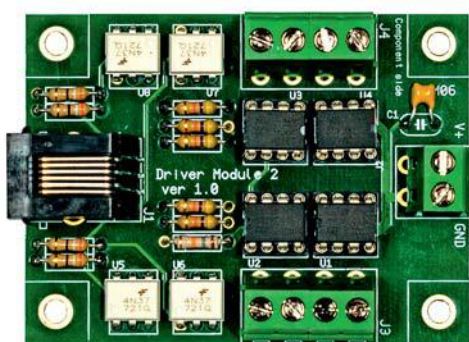




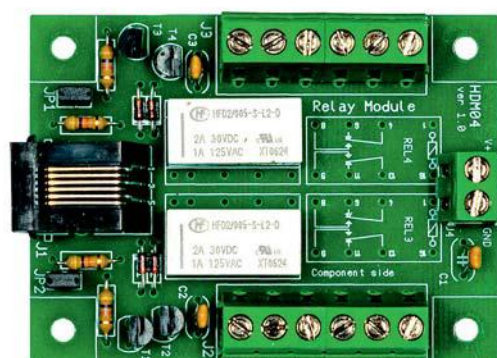
*LocoIO ist ein Kernmodul in Hans Deloofs LocoNet-Angebot. Es bietet 16 I/O-Kanäle, die recht frei konfigurierbar sind und passende Nachrichten im LocoNet auswerten und einspeisen. Was wann wie zu schalten bzw. zu melden ist, wird per Konfigurationssoftware am Bildschirm festgelegt.*



*Das Modul HDM11 ist ein vielfältig bestückbarer Schaltbaustein zum Anschluss an ein LocoIO. Der Bereich rechts der weißen Bausteine (Optokoppler) dient der Konfiguration. Je nach Bestückung ergeben sich verschiedene Anschlussmöglichkeiten. Hier z.B. ist die Bestückung zum Betrieb von zwei zweibegriffigen Signalen mit gemeinsamem positivem Anschluss ausgeführt.*



*Ähnlich ist das HDM06, nur sind hier statt der flexibel bestückbaren Bereiche kräftige Ausgangstreiber für Motorantriebe eingebaut.*



*Für allgemeine Schaltaufgaben gibt es den Relais-Baustein HDM04.*

Signaltypen und Bilder definieren und betreiben. Das beginnt bei einfachen Signalen und geht bis hin zu Vierfachsignalbildern, inklusive Blinksequenzen.

Für jeden Ausgang lassen sich individuelle Adressen vergeben, sodass der zur Verfügung stehende Adressraum zum Schalten von Zubehördecodern voll ausgenutzt werden kann. Wenn man dieses Modul mit entsprechenden Leistungstransistoren bestückt, lassen sich darüber auch zwei Weichen mit klassischen Spulenantrieben betreiben. Der Spannungsbereich darf zwischen 5 und 24 V liegen. Beispiele zur genauen Beschaltung und Konfiguration finden sich in den Bau- und Bedienungsanleitungen. Da sie als PDF zum Download auf der Webseite des Herstellers in den Sprachen Englisch, Deutsch, Niederländisch und Französisch zur Verfügung stehen, kann man sich auch vorab mit den Funktionen und Möglichkeiten der Bausteine beschäftigen.

Als Alternative für motorisch betriebene Weichen steht das „Driver Modul

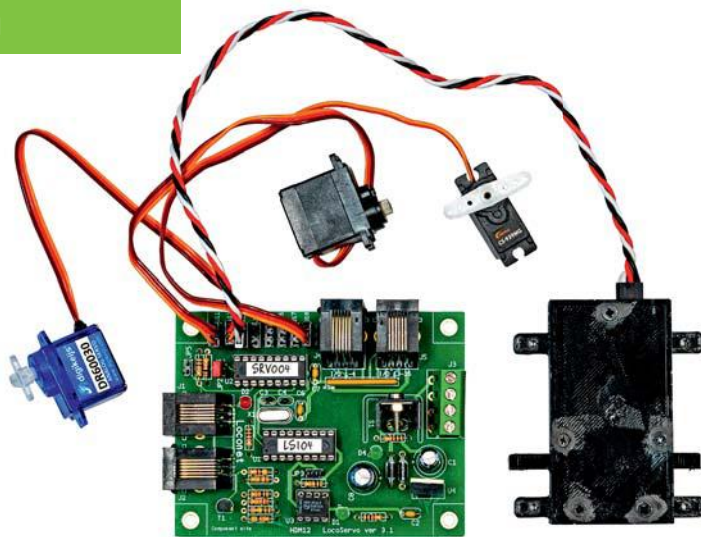
2“ HDM06 zur Verfügung. An dieses Modul lassen sich bis zu vier derartige Weichen anschließen. Auch werden bis zu zwei Motorantriebe ohne Endabschaltung, wie z.B. jene von Kato oder die EPL-Antriebe von LGB, unterstützt. Über seine Leistungsendstufen stellt das Modul bis zu 700 mA bereit. Die Spannung darf dabei zwischen 5 und 24 V liegen.

Für allfällige Schaltaufgaben allgemeiner Art bietet HDL das „Relais Modul“ HDM04 an. Dieses Modul kann entweder mit zwei bistabilen oder vier monostabilen Relais bestückt werden. (Auch damit lassen sich dann im Prinzip Weichen und Signale schalten, allerdings sind die beiden vorgenannten Module flexibler.) Das HDM04 ist für alle Schaltaufgaben gut, die am besten mit einem mechanischen Schalter und/oder galvanischer Trennung funktionieren, z.B. das Ein-/Ausschalten von Beleuchtungen, Bahnübergängen, Kehrschleifenschaltungen und vieles andere mehr. Auch Schaltanwendungen mit höheren Strömen und auch

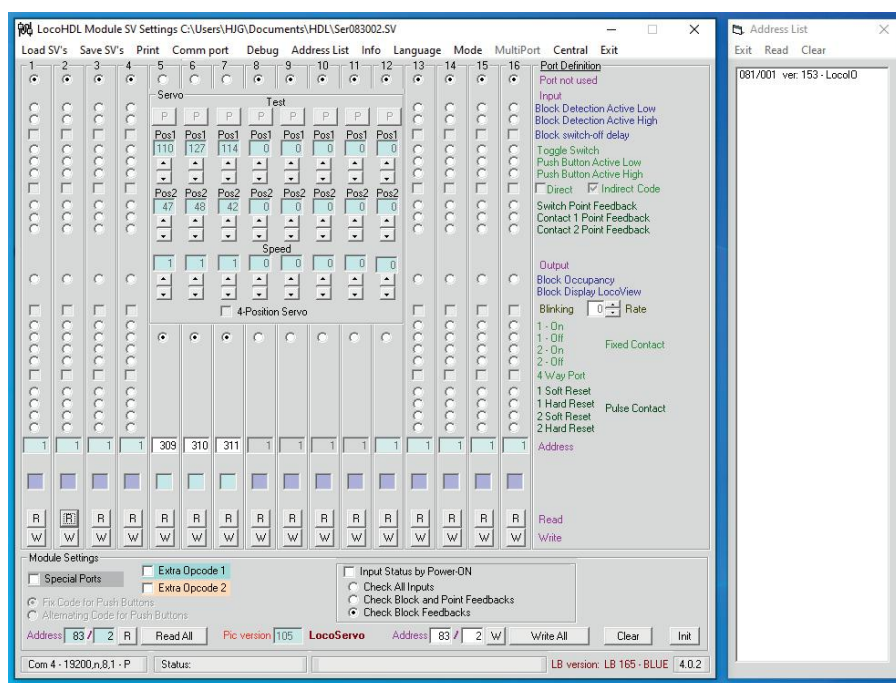
höheren Spannungen werden hier gut bedient. Die Relais werden entweder über das LocoNet mit dem notwendigen Schaltstrom versorgt oder über eine externe Einspeisung – sinnvoll, wenn größere Relais Verwendung finden sollen.

## SPEZIELL FÜR WEICHEN

Eine spezialisierte Version vom LocoIO stellt der Weichendecoder „LocoServo“ HDM12 dar. Im Gegensatz zu den o.g. Modulen handelt es sich hier um ein komplett eigenständiges LocoNet-Modul, welches ohne LocoIO (HDM08) funktioniert. Hier können 8 Servos angeschlossen werden. Dabei lässt sich jedes dieser Servos individuell konfigurieren. Einstellen lassen sich die maximalen Drehwinkel, getrennt für jede der beiden Richtungen und die Fahrgeschwindigkeit in sechs Stufen, von maximal schnell bis sehr langsam. Auch ein Timeout ist vorgesehen. Das ist wichtig, wenn ein Servo blockiert wird und nicht die vorprogrammierte End-



Das LocoServo ist ein für die Servo-Ansteuerung spezialisierter LocoIO-Baustein. Hier lassen sich acht Servos anschließen. Die darüberhinaus noch freien acht I/O-Pins sind zum Anschluss von Schaltmodulen herausgeführt, können aber auch als Eingänge genutzt werden.



Die Software zur Einstellung der Module heißt LocoHDL. Sie kommuniziert über ein Interface mit dem LocoNet und dem daran angeschlossenen Modul. Dieser Screenshot zeigt die Einstellung der Servos an einem LocoServo-Baustein.

diesem Modul auf jeden Fall eine externe Gleichstromversorgung zwischen 12 und 15 V vorsehen. Intern werden daraus dann die benötigten 5 V für die Servos erzeugt.

Das Servomodul HDM12 basiert auf dem LocoIO. Von dessen 16 Kanälen werden für die Servos nur acht benötigt, ein halbes LocoIO blieb quasi frei. Die freien Ports sind nach außen geführt, sodass hier zusätzlich noch zwei andere Schaltmodule – HDM04, HDM06 oder HDM11 – angeschlossen werden können.

## EINSTELLUNG PER WINDOWS-SOFTWARE

Die Konfiguration der LocoIO (HDM08) bzw. LocoServo (HDM12) Module wird über das kostenlose Windows-Programm LocoHDL vorgenommen. Die Informationen gehen dabei vom PC über ein LocoNet-Interface (LocoBuffer, aber auch Intellibox) ins LocoNet und von dort in den einzustellenden LocoIO- bzw. LocoServo-Baustein. Den „LocoBuffer“ HDM09 gibt es in drei Varianten, mit serieller RS232 Schnittstelle, einem USB-Interface oder ganz neu auch für eine drahtlose Bluetooth Verbindung. Letztere haben wir bereits in der DiMo Ausgabe 2/2020 getestet und beschrieben. Die Bluetooth-Variante ist vor allem dann interessant, wenn man an einer großen Anlage direkt vor Ort mittels Laptop etwas konfigurieren oder testen muss. Auch an einer Programmversion für Android und iOS Tablets arbeitet der Entwickler schon.

Über die LocoHDL-Software wird auch das eingestellt, was die HDL-Module im Kontext des analog-digitalen Schaltens interessant macht: Verwendet man einige Pins des LocoIO als Eingänge, kann man sie so konfigurieren, dass sie LocoNet-Schaltkommandos generieren. So ist es möglich, mit einem LocoIO, acht Tastern und zwei angeschlossenen Relaismodulen acht verschiedene Aktionen auch mit größerem Strombedarf zu schalten. Oder aber man beschränkt sich auf den LocoServo und ordnet Schalter/Taster an den Eingängen und Servos einander zu, um z.B. einen kleinen Bahnhof mit drei Weichen und einem Einfahrtsignal zu bedienen. Gleisbelegungsabhängig werden die Aktionen, wenn man die

## LOCONET-BAUSÄTZE VON HDL

LocoDriver, HDM11	11,00 Euro
LocoDriver 2, HDM06	20,00 Euro
LocoRelais, HDM04	26,00 Euro
LocoServo, HDM12	39,00 Euro
LocoIO, HDM08	33,00 Euro
LocoBuffer, HDM09,	
Bluetooth	70,00 Euro

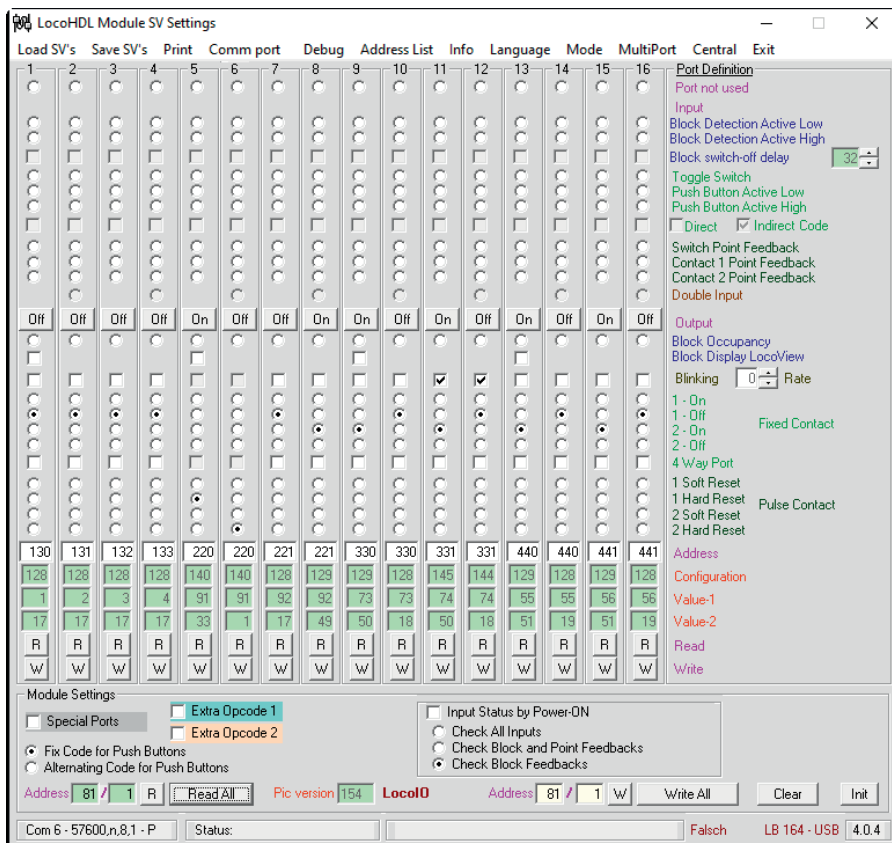
Webseite: [users.telenet.be/deloof/](https://users.telenet.be/deloof/)  
Shop: <https://www.spoorshop.be/de/product/list/locohdl/16535>

alle Preise inkl. MWSt., zzgl. Versand

stellung erreichen kann. In diesem Fall würde ohne Abschaltung dauerhaft zu viel Strom fließen und irgendwann der Treibertransistor das Zeitliche segnen.

Mit den flexiblen Einstellmöglichkeiten lassen sich Weichenantriebe mit Servo sehr genau auf die jeweilige Einbausituation anpassen. Denkbar sind auch Anwendungen wie die Bewegung von Signalfügeln, Toren, Schranken und vielem anderem mehr. Zusätzlich kann man jedes Servo so konfigurieren, dass es dauerhaft hin- und herfährt, z.B. für eine Schiffsschaukel oder Ähnliches. Da Servos von Haus aus relativ viel Strom benötigen, muss man bei





Hier wird in der Software LocoHDL ein LocoIO-Modul eingestellt.

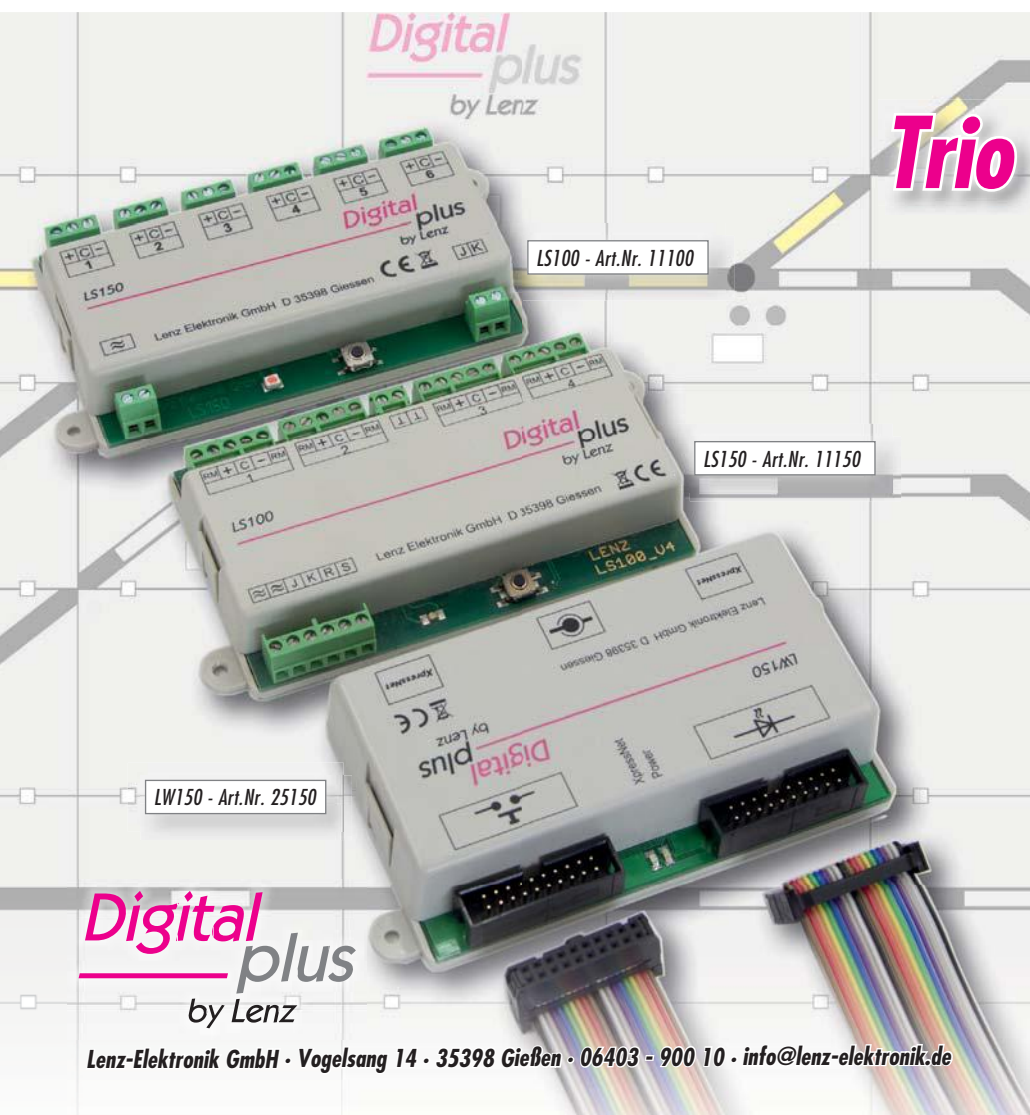
Hans-Jürgen Götz

Anwesenheit von Fahrzeugen mit einem Stromsensor, z.B. HDM10 oder HDM14, erfasst.

## FAZIT

Im Angebot von Hans Deloof finden sich verschiedene Module, die einen flexiblen digitalen Aufbau fernab jeder Zentrale zulassen. Entscheidende Komponente ist das LocoNet, das bidirektional Kommandos an Module übermittelt, aber auch von dort entgegennimmt und weiterleitet.

Über den HDL-Onlineshop kann man die Module als Bausatz oder als nackte Platine bestellen. Auf Anfrage erstellt Hans Deloof ein Angebot für Fertigmodule. Wer die heutigen digitalen Möglichkeiten tiefer ausschöpfen will, findet bei HDL auch railcomfähige Rückmeldemodule, Anzeigen, LocoNet-Booster und auch eine eigenständige komplette LocoNet-Zentrale.



## Trio genial

### Wussten sie

- dass Sie beim Schalten von Magnetartikeln (Weichen, Signale...) mit dem Schaltdecoder **LS100** Rückmeldungen erhalten, die Sie z.B. beim Einsatz von Steuerungssoftware nutzen können?
- dass der Schaltdecoder **LS150** an den Ausgängen Wechselspannung bereit stellt, was hilfreich ist beim Einsatz von Antrieben mit Magnetspulen?
- dass mit dem Tastenmodul **LW150** die Schaltdecoder z.B. über ein klassisches Stellpult mit Tastern oder Schaltern bedient werden können, sogar mit LED-Anzeige?
- dass das **LW150** über das schnelle und stabile **XpressNet** mit der Zentrale kommuniziert und es fast keine Beschränkung hinsichtlich der XpressNet-Kabellängen gibt?
- dass Sie nahezu beliebig viele Schaltdecoder, auch gemischt, einsetzen können?



[www.lenz-elektronik.de/schalten](http://www.lenz-elektronik.de/schalten)



Stellpult mit Start-Ziel-Bedienung für Z21/DR5000

# AM DRÜCKER

Displays mit Berührungseingabe sind eine moderne Möglichkeit, auf der digitalen Modellbahn Fahrstraßen zu schalten. Aber auch das klassische analoge Stellpult hat seine Berechtigung: Es erspart die Hochfahrzeit und bietet haptische Vorteile. Ein „Crossover“ zwischen beiden Welten kann leicht mit einem programmierbaren Microcontroller und direkt adressierbaren RGB-LEDs realisiert werden.

**Z**ugegeben: Für das Schalten von Fahrstraßen auf meiner Modelleisenbahn schwankte ich hin und her: Flexible Anzeige mit Touchbedienung oder ein genau angepasstes, tasterbasiertes Stellpult. Die Hälfte des Materials für Letzteres hatte ich schon vor einiger Zeit gekauft, aber noch konnte ich mich nicht zum Bau durchringen. Da kam der geplante Schwerpunkt „Schalten“ dieser DiMo gerade recht!

Die Grundidee ist das Einlesen von Tastern durch einen Microcontroller, wobei die klassische Start-/Zielbedienung zugrunde gelegt wird. Anhand des jeweiligen Tastenpaars wird eine konfigurierte Schaltfolge ausgelöst – Weichen im Fahrweg, der Flankenschutz sowie das Startsignal. Das ganze wird wieder mit meinem „Lieblingscontroller“, dem ESP32 aus dem Hause espressif realisiert. Er sendet die Stellbefehle gemäß [02] über WLAN an die Zentrale Z21 von Roco oder an die DR5000 von Digikeijs. Andere Zentralen sind möglich, sofern sie über Ether-

net ansprechbar sind. Die genannten Zentralen haben den Vorteil, UDP zu sprechen (User Datagram Protocol, kurz UDP, ist ein minimales, verbindungsloses Netzwerkprotokoll), was eine ideale Voraussetzung für die Verwendung eines ESP-Microcontrollers ist. Fordert das Zentralenprotokoll TCP (wie z.B. das LAN-Interface von Lenz, dann allerdings im ursprünglichen XpressNet-Protokoll), müsste der Code darauf angepasst werden.

## STELLPULT

Basis für das Stellpult ist bei mir eine weiße Forex-Hartschaumplatte von 5 mm Dicke. Die „Gleise“ klebte ich mittels eines 5-mm-Markierungsklebebandes für Whiteboards auf.

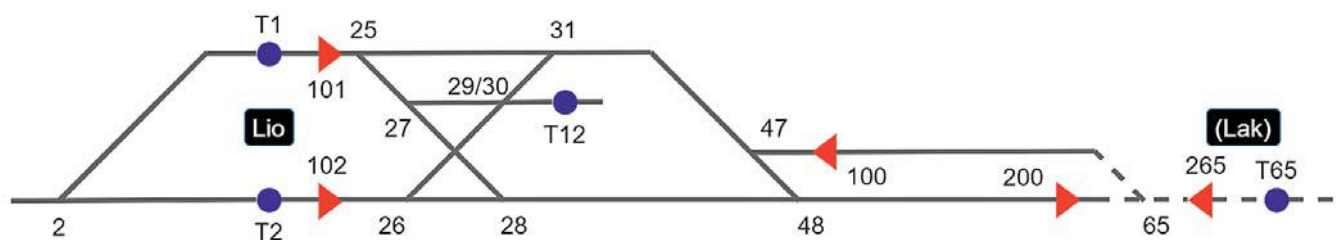
Alternativ könnte man auch einen Printdienstleister beauftragen, dem man das Layout elektronisch (z.B. als PDF) zur Verfügung stellt und der dann eine fertigtbedruckte Kunststofftafel liefert.

Die (EIN-)Taster kann man z.B. im Zehnerpack sowohl farblich sortiert als auch gemischt kaufen, so könnten beispielsweise die Taster für die Streckengleise andersfarbig im Vergleich zu denen der Bahnhofsgleise sein. Je ankommender/abgehender Strecke benötigt man einen Taster (also beim klassischen Thema „Hauptbahn mit abgehender Nebenbahn“ drei) und ebenfalls einen je anzusteuernenden Gleis (durchgehend oder Stumpfgleis).

Jeder Taster wird über Masse (GND) mit einem passenden Pin des ESP verbunden (im Schaltplanbeispiel exemplarisch G0). Das reicht bereits, wenn auf eine optische Rückmeldung verzichtet werden kann. Ansonsten bietet es sich an, eine Reihe von LEDs vorzusehen. Ich habe mich dabei auf die Ausleuchtung der Signale beschränkt, die Rückmeldung der Weichenstellung war mir nicht wichtig, da ich sie ja nicht einzeln stellen muss.

Analog zur klassischen Glühlampenversion könnten für die Signale zwei





Dieser Teil des Bahnhofs Lichterfelde-Ost dient als Beispiel. Mit den blauen Tastern können die Fahrstraßen eingestellt werden, bspw. T1-T65 für die Ausfahrt aus Lio Gleis 1 in den Schattenbahnhof Lak (Lankwitz). Die roten Dreiecke kennzeichnen die Signale und die Zahlen die DCC-Adressen (angeordnet am Weichenschenkel der Grundstellung). Für die Einfahrtsignale Lio (100) und Lak (200) gibt es keine separaten Taster, es werden sog. überdrückte Fahrstraßen gestellt.

LEDs (eine rot, eine grün) oder gar drei (gelb für HP2) eingebaut werden. Diese würden zwei (oder drei) Pins des ESP kosten, auch Duo-LEDs (rot/grün) oder RGB-LEDs benötigten zwei (oder drei) Pins. Schnell käme man an die Grenze verfügbarer Pins.

Eine elegantere Lösung bieten adressierbare RGB-LEDs der Bauformen WS8011 bzw. WS8012b. Neben der Stromversorgung über GND und 5 V benötigen sie lediglich einen Steuer-Pin (im Schaltplanbeispiel G25): An diesen wird  $D_{in}$  der ersten LED angeschlossen; an deren  $D_{out}$  wird  $D_{in}$  der zweiten LED angeschlossen usw. Nun kann mithilfe einer passenden Library (hier: Adafruit NeoPixel) die erste LED mit der Adresse 0, die zweite mit der Adresse 1 usw. angesprochen werden. Aufrufbar sind alle RGB-Farben – komfortabler geht es fast nicht. „Fast“, weil immer noch die  $D_{in}$ -/ $D_{out}$ -Verbindungen herzustellen sind.

Gibt es nicht auch fertige LED-Streifen? Doch – nur kann man diese nicht so verwenden, dass man die LEDs von unten durch eine Bohrung in der Frontplatte schiebt. Ich habe nur eine Ausnahme gefunden: eine 20er-Kette von mit Kabeln verbundenen adressierbaren RGB-LEDs. Allerdings haben diese einen Durchmesser von 12 mm, weil sie outdoortauglich ummantelt sind. Das war mir zu groß, aber letztlich entscheidet das jeder für sich selbst. Ich habe also 5-mm-Einzel-LEDs verwendet (es gibt sie auch in 8 mm).

Da die Taster einen (Einbau-)Durchmesser von 10 mm und einen Kopfdurchmesser von 6 mm aufweisen, passt das für meinen Geschmack gut zusammen. Erwähnen sollte ich noch, dass ich bei den „einschlägigen“ Quellen wie ebay oder Amazon nicht fündig geworden bin, sondern nur die Nach-

## FALLSTRICKE UND LÖSUNGEN BEI PL9823

Mein erstes Problem war, dass der Abgriff von 5 V an der Versorgungsseite beim verwendeten NodeMCU ESP32 - Entwicklerboard über den neben V5 gelegenen GND-Pin nicht die erwarteten 5 V lieferte! Der weiter unten auf der gleichen Boardseite liegende zweite GND-Pin war jedoch geeignet.

Des Weiteren liefern die ESP-Mikrocontroller an den GPIOs nur 3,3 V statt der für die Controller der LEDs erforderlichen 5 V. Die üblichen Arduino-Boards wie Uno oder Mega haben dieses Problem nicht, jedoch verfügen sie wiederum nicht über WLAN. Die „saubere“ Lösung wäre ein Level-Shifter. Ich fand jedoch unter [08] (englisch) einen Trick: Eine in die  $V_{in}$ -Leitung der ersten LED eingeschleifte Diode lässt den von dieser LED ausgehenden Signalpegel  $D_{out}$  auf 4,3 V sinken. Der Signalpegel  $D_{in}$  muss größer als 70% der Versorgungsspannung sein; entsprechend werden bei 5-V-Versorgung 3,5 V für  $D_{in}$  benötigt, also mehr als die gelieferten 3,3 V. Durch den „Dioden-trick“ werden nun 70% von 4,3 V verlangt. Diese 3,01 V sind zuverlässig unterhalb der verfügbaren 3,3 V. Wenn man diese Vorsorge – egal, ob Level-Shifter oder Trick – nicht trifft, reagieren die LEDs fehlerhaft (bei mir waren die Farben gelegentlich deutlich verfälscht). Die genannte Quelle spricht von der ersten LED als „Opfer-LED“, weil diese weiterhin instabil angesteuert wird. Das konnte ich auch bei mir beobachten und verbannte diese LED unter die Frontplatte.

bautypen PL9823 erhalten konnte. Diese funktionieren jedoch ebenso. Allerdings gibt es ein paar Tücken – siehe Kasten!

Zu beachten ist noch, dass die genannten LEDs durch den eingebauten Controller einen relativ hohen Stromverbrauch haben – theoretisch bis zu 60 mA! Das bedeutet, dass sie nicht allein aus dem Pin des ESP versorgt werden dürfen, um diesen nicht zu überlasten. Die Versorgungsspannung muss von der Eingangsspannung des ESP (5-V-Pin) abgezweigt werden, die via USB-Buchse von einem gängigen USB-Netzteil die passende Leistung bekommt. Bei mir war es allerdings problemlos möglich, zehn LEDs und zwei LCD-Displays (Hintergrundbeleuchtung!) aus dem USB-Port des steuernden Notebooks zu betreiben, obwohl dort nur 500 mA Entnahmestrom garantiert sind.

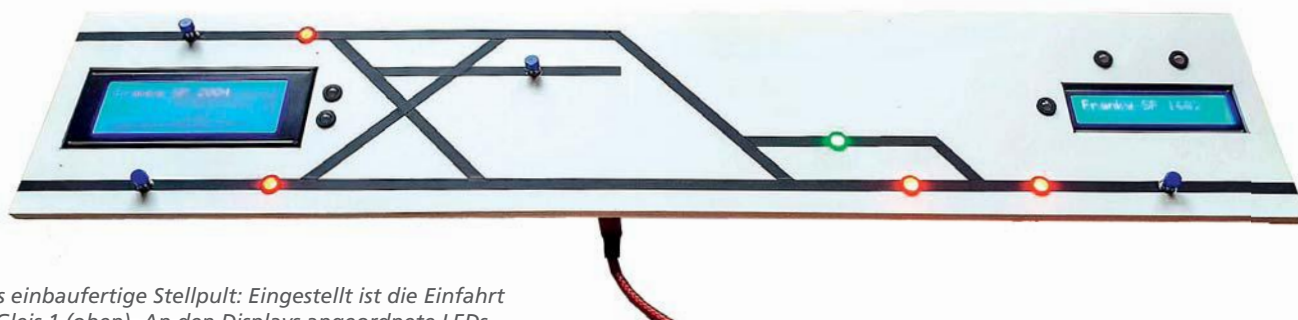
Ferner wird in [07] dazu geraten, GND und 5 V mit einem Kondensator von 1000  $\mu$ F zu brücken. Auf den eben-

so empfohlenen Widerstand von 470  $\Omega$  zwischen dem die LED-Kette steuernden Pin und der ersten LED habe ich zugunsten einer Diode verzichtet, siehe Kasten.

## ZUSATZANZEIGE

Für meinen Anwendungszweck habe ich noch zwei LC-Displays vorgesehen: Sie sollen Ankunfts- und Abfahrtszeiten der S-Bahn anzeigen, all das wird noch durch eine eigene Pendelzugsteuerung auf dem ESP realisiert. Der Code zu diesem Artikel beinhaltet die Displayansteuerung, man kann diese also auch nach eigenen Vorstellungen modifizieren. Ebenso habe ich neben den Displays je eine LED zusätzlich vorgesehen, um durch Blinken auf nahende Abfahrtszeiten aufmerksam machen zu können.

Mit all diesen Vorüberlegungen ist das eigentliche Stellpult schnell gebaut: Vorzeichnen, Bohren für Taster und LEDs, Gleise mit dem Klebeband



Das einbaufertige Stellpult: Eingestellt ist die Einfahrt in Gleis 1 (oben). An den Displays angeordnete LEDs dienen den beschriebenen Zusatzzwecken.

aufbringen und dieses an Bohrungen durchtrennen, Taster und LEDs einsetzen (in LED-Fassungen), eventuell beschriften – fertig.

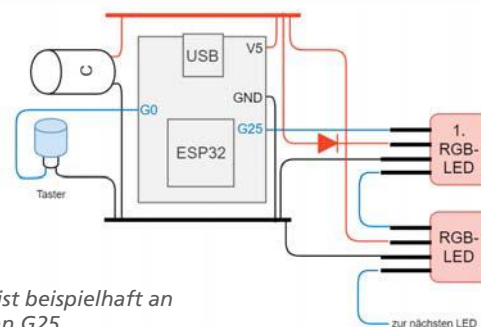
Den ESP habe ich, um ihn zur Not tauschen zu können, über Pfostenstecker auf einem kleinen PCB-Board steckbar ausgelegt und den I<sup>2</sup>C-Bus (SDA/SCL/GND/VIN) über weitere Pfostenstecker zugänglich gemacht. Hier konnte ich dann bequem die beiden LCD-Displays anschließen (Dupont-Stecker). Bei Bedarf lassen sich auch noch weitere Pfostenstecker vorsehen, um I<sup>2</sup>C-Bausteine daran anzuschließen, z.B. eine batteriegepufferte Echtzeituhr (RTC DS3231) oder einen Temperatur/Luftfeuchtemesser (BME280). Für den Hobbyraum ist die Kenntnis der Temperatur und Luftfeuchtigkeit nicht uninteressant.

## BEDIENUNG

Die Bedienung des Stellpults ist wie folgt: Wenn die Versorgungsspannung über das USB-Netzteil angelegt ist, leuchten alle Signal-LEDs blau. Sobald die WLAN-Verbindung zur Zentrale aufgebaut ist, werden nur noch die den

Signalen zugeordneten LEDs ausgeleuchtet, und zwar entsprechend dem tatsächlichen Signalzustand.

Nun kann zur Fahrstraßenwahl zunächst der Starttaster bedient werden. Als Quittung leuchtet die Status-LED 1 blau auf (bei mir sitzt diese links über dem rechten Display). Als Nächstes wird der Zieltaster bedient. Die Status-LED 2 leuchtet kurzzeitig auf. Während die zugehörigen Weichen umlaufen und letztlich das Startsignal angesteuert wird, blinken die beiden Status-LEDs abwechselnd. Anschließend erlöschen sie. Das signalisiert, dass erneut eine Start-Zieleingabe bedient werden kann. Wird eine nicht konfigurierte Kombination gedrückt, geschieht nichts und beide Status-LEDs erlöschen. Hat man sich beim ersten Taster vertan, drückt man ihn einfach erneut



Prinzipschaltbild: Der Taster ist beispielhaft an G0 angeschlossen, die LEDs an G25.

– auch diese ungültige Kombination kehrt wieder in den Anfangszustand zurück ...

Der Controller hört am X-Bus der Zentrale mit und wenn das anderweitige Stellen eines hier erfassten Signals zu einer Notifikation durch die Zentrale führt, wird die betreffende LED passend ausgeleuchtet. Das bedeutet insbesondere, dass ein durch eine Modellbahnsteuerung zugewirkter Signalfall oder eine Handreglerbedienung zur Rotausleuchtung führt.

Es ist zwar keine Stellwerkslogik (z.B. für Fahrstraßenausschlüsse) programmiert, aber bei Verletzung einer eingestellten Fahrstraße (eine in der Fahrstraße liegende Weiche wird durch ein anderes Bediengerät in eine andere Lage gebracht) wird dies durch Blinken der LED des Startsignals signalisiert,

## LINKS UND REFERENZEN

- [01] Arduino-IDE: <https://www.arduino.cc/en/main/software>
- [02] Z21-LAN-Protokoll: [https://www.z21.eu/media/Kwc\\_Basic\\_DownloadTag\\_Component/47-1652-959-downloadTag/default/69bad87e/1558674980/z21-lan-protokoll.pdf](https://www.z21.eu/media/Kwc_Basic_DownloadTag_Component/47-1652-959-downloadTag/default/69bad87e/1558674980/z21-lan-protokoll.pdf)
- [03] Code für das Artikelbeispiel: [www.vgbahn.de/downloads/dimo/2020Heft4/stellpultbeispiel.zip](http://www.vgbahn.de/downloads/dimo/2020Heft4/stellpultbeispiel.zip)
- [04] Z21-Library: [www.vgbahn.de/downloads/dimo/2020Heft4/stellpult-z21-lib.zip](http://www.vgbahn.de/downloads/dimo/2020Heft4/stellpult-z21-lib.zip)
- [05] Adafruit Neopixel-Library: [https://github.com/adafruit/Adafruit\\_NeoPixel](https://github.com/adafruit/Adafruit_NeoPixel)
- [06] NewLiquidCrystalDisplay-Library: <https://bitbucket.org/fmalpartida/new-liquidcrystal/downloads/>
- [07] Grundlagen über WS8211/8212b-LEDs: <https://www.heise.de/developer/artikel/Von-Erleuchtungen-und-Lichterketten-3277261.html>
- [08] Verwendung eines 3,3-V-Signals für 5-V-RBG-LEDs: <https://hackaday.com/2017/01/20/cheating-at-5v-ws2812-control-to-use-a-3-3v-data-line/>





sofern dieses Startsignal noch Fahrt zeigt (die LED also grün leuchtet).

## PROGRAMM

Sofern noch nicht geschehen, sollte man die Arduino-Entwicklungsumgebung unter [01] herunterladen und installieren.

Nun trägt man den Boardmanager [https://dl.espressif.com/dl/package\\_esp32\\_index.json](https://dl.espressif.com/dl/package_esp32_index.json) unter „File → Preferences“ in „Additional Boards Manager URLs“ ein und installiert ihn. Dann wählt man unter „Tools → Board“ „ESP Generic“ aus. Jetzt wird der ESP über USB angeschlossen und unter „Tools → Port“ der nun belegte serielle Port ausgewählt.

Im nächsten Schritt lädt man die Neopixel-Library von [05] herunter und kopiert sie in das Library-Verzeichnis der Arduino-Installation. Falls die LCD-Displays zum Einsatz kommen sollen, benötigt man auch die NewLiquidCrystal-Library [06]. Schließlich lädt man noch meine Z21-Library [04].

Weiter geht es mit dem Kopieren des Programms von [03] in das Sketch-Verzeichnis der Arduinoinstallation. In der Datei configuration.h lassen sich einige Anpassungen vornehmen, beispielsweise die Verzögerung zwischen zwei Stellbefehlen.

Ebenso gibt man hier die Adresse der Z21/DR5000 sowie die Zugangsdaten zum Anlagen-WLAN an.

## CONFIGURATION DER FAHRSTRASSEN

In der Datei configuration.cpp ist ein Array definiert, das genauso viele Elemente wie Fahrstraßen enthält. Jedes Arrayelement enthält wiederum eine Struktur aus drei Elementen:

- Element 0: Pin der Starttaste (numerisch)
- Element 1: Pin der Zieltaste (numerisch)
- Element 2: Liste von Schaltbefehlen (String)

Die letztgenannte Liste ist aus kommagetrennten Elementen zusammengesetzt. Jedes Listenelement beschreibt einen Schaltvorgang. Dieser besteht aus der DCC-Adresse und aus der Angabe, ob das betreffende Zubehör (Signal oder Weiche) in Grundstellung („+“) oder Minusstellung („-“) zu schalten ist. Es bedeutet also „2+,3+,5-“, dass die Zubehöradressen 2 und 3 in Grund- und

der Zubehöradresse 5 in Minusstellung zu schalten sind. Am Beispiel meines Bahnhofs Lichterfelde-Ost ist die Ausfahrt aus Gleis 2 in den Schattenbahnhof also mit „26+,28+,48+,27-,29+,30+,47+,102-,65+,200-“ beschrieben (überdrückte Fahrstraße, daher zwei Signale).

Ein zweites Array definiert den Zusammenhang zwischen DCC-Adressen und Signal-LEDs. Die Grundstellung wird rot ausgeleuchtet, und ob die Minusstellung gelb (HP2) oder grün (HP1) ausgeleuchtet werden soll, ist ebenfalls definiert. Nur so kann das Mithören am X-Bus zu einer passenden Ausleuchtung der die Signale repräsentierenden LEDs führen.

Nachdem nun die Fahrstraßen konfiguriert wurden, kann man das Programm compilieren und auf den ESP laden. Und schon ist man am Drücker!

Frank Skowron

## MATERIAL

ESP32-Entwicklerboard, bspw. NodeMCU  
EIN-Taster in entsprechender Anzahl  
Kondensator 1000 µF/6.3V  
(optional: LCD-Display LC2004 oder LC1603)  
RGB-LEDs WS8011/WS8012b oder PL9823 in entsprechender Anzahl sowie LED-Einbaufassungen  
Zusätzliche Opfer-LED plus Diode 1N4148 oder alternativ Level-Shifter  
PCB-Lochrasterplatine  
Kunststoff- oder Holztafel, z.B. Forex Hartschaum  
Markierungsklebestreifen für Whiteboards



## PIKO SmartProgrammer & PIKO SmartTester

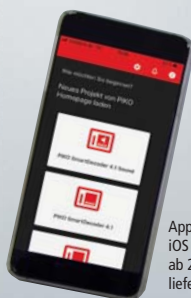
Programmieren, Einstellen, Testen – einfach und intuitiv



Einfaches Aufspielen eigener Sounds auf passende Decoder über Gleis sowie integriertes WLAN in Verbindung mit dem PIKO SmartTester

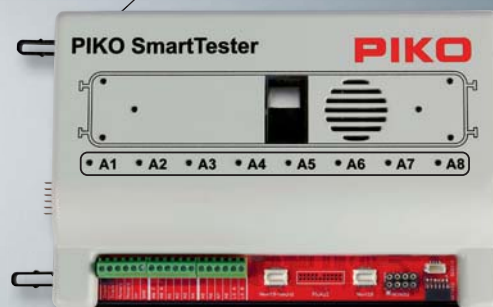


Konfiguration aller Digitalparameter über die intuitive App für Windows PC, Android und iOS Geräte



App für Android und iOS voraussichtlich ab 2. Halbjahr 2020 lieferbar!

Direkte Rückmeldung über Decoder-Einstellungen durch LEDs, Prüfmotor und Lautsprecher und über die passende App



Schnittstellen für Decoder der Nenngrößen N, TT und H0 sowie für große Spurweiten

#56415 PIKO SmartProgrammer 199,99 €\*  
#56416 PIKO SmartTester 159,99 €\*  
\* unverbindliche Preisempfehlung

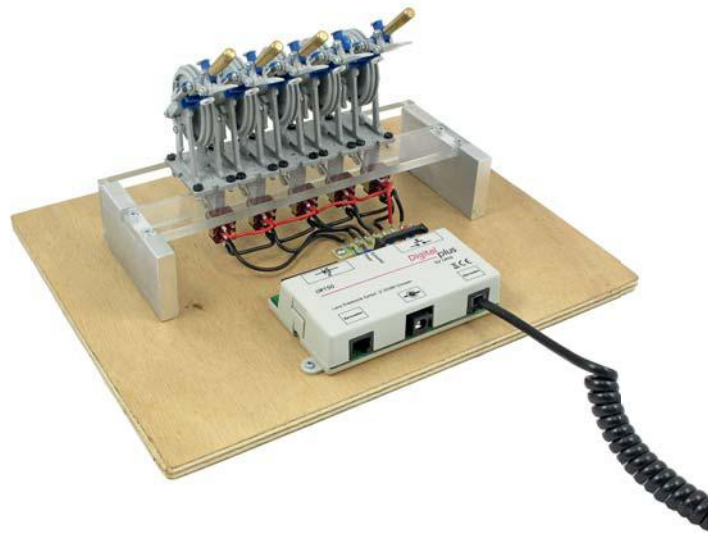
[www.piko.de](http://www.piko.de)





Lenz Tastenmodul LW150

# TASTEN AM XPRESSNET



Das Tastenmodul LW150 der Firma Lenz eignet sich besonders dazu, Gleisbildstellpulte aufzubauen oder örtliche Schaltstellen zu installieren, die lokale Aktionen auf der Anlage durch das Schalten von Zubehöradressen auslösen. Der Baustein arbeitet bidirektional: Das Schließen eines Kontakts wird per XpressNet im Digitalsystem bekanntgegeben, gleichzeitig wird der Zustand der dem Kontakt zugeordneten Zubehöradresse permanent geprüft und kann mit LEDs angezeigt werden.

**W**ollte ein Modellbahner zu analogen Zeiten seine Weichen und Signale aus der Ferne stellen, blieb ihm nur der Bau eines konventionellen Schaltpults oder sogar eines aufwendigen Gleisbildstellpults. Heute sind viele Antriebe digital ansprechbar und zunehmend übernehmen Computer die Steuerung der Anlage und auch die Anzeige passender Schaltfelder. Trotzdem sind Drucktasten und Schalter nach wie vor Bestandteile der meisten Modellbahnen. Möchte man seine Weichen auch ohne hinzuschauen bedienen können, kommt man um echte Tasten, die man zusätzlich erfühlen kann, nicht herum. Gleiches gilt, wenn man vorbildnah in frühere Epochen eintauchen möchte und z.B. ein Dr-Gleisplanstellpult nutzen will.

Auch für PC-Bahner, die besondere elektrisch angetriebene „Hingucker“ auf ihrer Anlage stehen haben, sind Tasten ein gesuchtes Mittel der Wahl: Man möchte die Aktion vor Ort abrufbar haben, für sich selbst oder für Besucher. „Du, schau mal hier!“ – und dabei drückt man auf die entsprechende Taste oder legt einen Schalter um, schon bewegt sich ein Kran oder ein

Lagerfeuer flackert auf. Was ist mit den Betriebsbereichen, in denen man gerne einmal rangiert, von denen aus der Arm aber dann doch nicht mehr bis zum PC reicht? Hier wünscht man sich ein lokales zusätzliches Stellpult.

Wichtig ist, dass das zugrundeliegende Digitalsystem bzw. eine vorhandene Computersteuerung jederzeit über den Zustand von Weichen und Signalen auch an den lokal gesteuerten Stellen „Bescheid weiß“. Es geht also darum, analoges Schalten zu erfassen, ins Digitalsystem zu transportieren und dort so weiterzubehandeln, als habe man den Schaltbefehl mit einem digitalen Steuergerät gegeben.

Das Lenz Tastenmodul LW150 leistet dies. Das Schließen eines Kontakts wird als Schaltbefehl in gleicher Weise in das XpressNet eingespeist, wie wenn der Schaltbefehl vom Computer (also über das Interface) oder vom Handregler gekommen wäre. Insgesamt verfügt das Modul über 20 Tasteranschlüsse; zwei davon können auch für den Anschluss von separaten Notaus-Tastern verwendet werden. Alle Einstellungen wie die XpressNet-Adresse und der Zubehör-Adressraum werden durch DIP-Schal-

ter festgelegt. Der achtpolige (größere) Kodierschalter ist dabei für die Zubehöradressen zuständig.

Wenn der Schaltbefehl von einer anderen Stelle kam, funktioniert das Tastenmodul in umgekehrter Richtung: Alles, was über das XpressNet geschaltet wird, bekommt das Modul mit und schaltet seine für eine LED-Ausleuchtung vorgesehenen Ausgänge entsprechend ein oder aus. Das gilt auch dann, wenn eine rückmeldefähige Weiche, die an einem Schalteempfänger LS100 betrieben wird, von Hand vor Ort gestellt wird. Diese Veränderungsmeldung wird ebenfalls vom LW150 verarbeitet und entsprechend angezeigt.

Beim Ausschalten der Anlage bleibt die letzte Spielstellung im LW150 gespeichert und steht auf Wunsch beim nächsten Einschalten wieder zur Verfügung. Wie beim erneuten Einschalten der Anlage mit den Informationen verfahren werden soll, kann man ebenfalls per DIP-Schalter auswählen.

## EINSATZBEISPIELE

Der LW150 ist für Modulanlagen in Vereinen recht interessant, denn zu einem Modul kann ganz einfach ein Stellpult gebaut werden, das vor Ort funktioniert, das voll in das gesamte Digitalsystem integriert ist und dessen Fehlen aber trotzdem nicht zu Fehlern in der Steuerung führt. Dabei muss es ja nicht gleich ein Gleisbildstellpult sein, auch ein kleines Kistchen mit entsprechend vielen Tasten und LEDs erfüllt vielfach schon den gewünschten Zweck. Ein solches Kistchen kann man auch recht flexibel für mehr als nur ein Modul einsetzen: Durch das Umstellen der DIP-Schalter am LW150 lassen sich die Adressen, die es verarbeiten soll, leicht einstellen.



Hat man auf einer größeren Anlage Betriebsstellen, deren Weichen und Signale man gerne von zwei Stationen aus bedienen möchte, ist das mit dem LW150 ebenfalls möglich. Es können zwei LW150 auf den gleichen Adressraum eingestellt werden, sie benötigen für den Betrieb allerdings eine unterschiedliche XpressNet-Adresse, die mit einem zweiten (kleineren) Kodierschalter ausgewählt wird.

Zum Anschluss aller 16 Adressen liegt dem Modul ein buntes 20-poliges Flachbandkabel mit einem aufgezquetschten Stecker bei. Das offene Ende des Kabels legt man sich am besten auf eine Lötleiste und hat dann einen zentralen Anschlusspunkt für alle Tasten. Für jede Adresse können wahlweise zwei Tasten oder ein Kippschalter verwendet werden, auch gemischt an einem Modul.

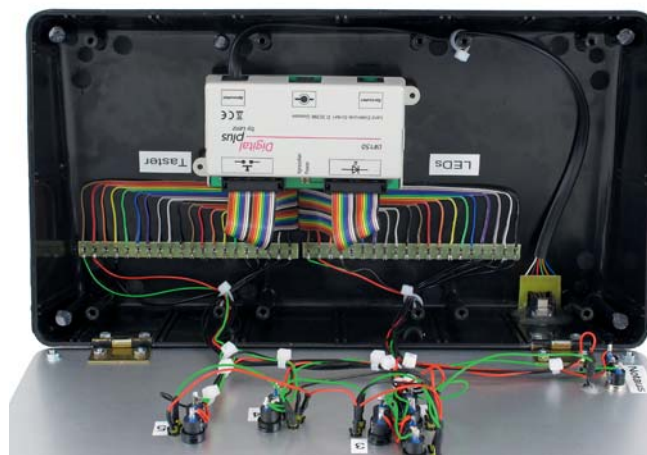
Als Zubehör zum LW150 gibt es von Lenz das Set LY145 mit passenden LEDs für die Stellungsanzeige. Natürlich kann man auch andere Leuchtdioden verwenden, zum Beispiel rote und grüne für Signalstellungen. Einzig, was dabei beachtet werden muss, ist, dass es sich um Low-Current-LEDs mit nur 3 mA Stromaufnahme handeln muss. Zusätzliche Vorwiderstände werden nicht benötigt, diese (1 kΩ) befinden sich bereits im Modul, so können die LEDs direkt angeschlossen werden. Das Vorgehen ist ähnlich wie bei den Tasten. Die Kathoden der Dioden kommen immer an das Kabel für den entsprechenden Ausgang (der einer Zubehöradresse zugeordnet ist). Mit der Anode der LED bestimmt man, wann die LED leuchten soll: Schließt man sie an das rote Kabel an, leuchtet sie, wenn der Ausgang abgeschaltet ist. Verbindet man sie hingegen mit dem braunen Kabel, leuchtet sie, wenn der Ausgang eingeschaltet ist.

Natürlich kann man die Ausgänge auch mit nur je einer LED ausstatten. Diese bildet dann die Schaltstellung der zugehörigen digitalen Zubehöradresse ab. Benötigt wird dies zum Beispiel, wenn keine Weiche, sondern eine Beleuchtung geschaltet wird. Das gilt auch für den Sonderausgang 17 mit dem gelben Kabel, der den Status des Systems mit ‚an‘ oder ‚aus‘ anzeigen kann.

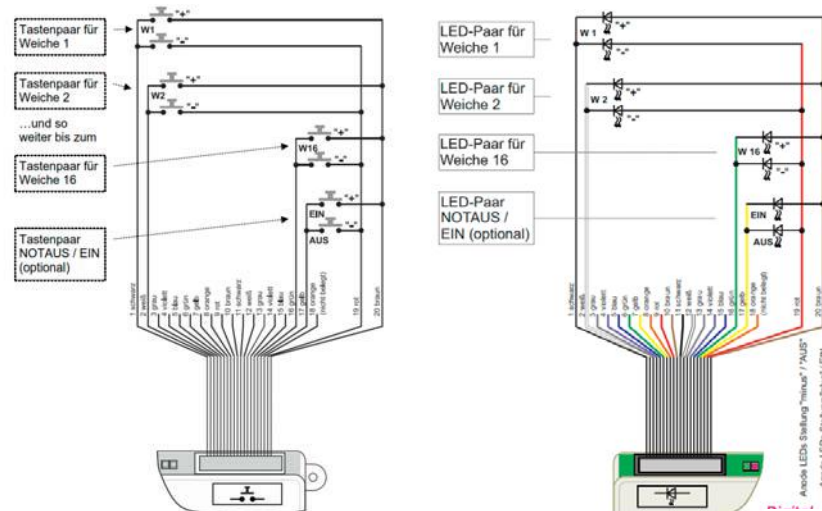


Das Innere des Tastenmoduls: Oben links und rechts wird das XPressNet angesteckt, in der Mitte die Spannungsversorgung. Unten links finden die Taster Anschluss, rechts die Anzeige-LEDs. Zentral auf der Platine sind die Kodierschalter untergebracht, mit dem kleineren stellt man die XPressNet-Adresse ein, mit dem anderen die digitale Zubehöradresse.

Ein „Kistchen“ zur Vor-Ort-Bedienung einer Betriebsstelle. Mit den Tastern stellt man die Weichen, die LEDs zeigen die Weichenstellungen und den Zustand des Systems. Zusätzlich ist ein Taster für einen Not-Stopp und einer für die Wiederaufnahme des Betriebs eingebaut.



Im Inneren ist ein LW150 eingebaut. Die Flachbandkabel mit bunten Farben machen es leicht, eine übersichtliche und strukturierte Verkabelung aufzubauen.



Die Bedienungsanleitung umfasst einen übersichtlichen Schaltplan, der zeigt, wie Taster, Schalter und LEDs angeschlossen werden können.

Britta und Thorsten Mumm



Aktionen per Taster auslösen und digital steuern

# ACTION AUF TASTENDRUCK

Wieso nicht einfach mal „Ausstellungsanlage“ spielen und die Betrachter per Auslösetaster am „Action“-Geschehen auf der heimischen Modellbahn mitwirken lassen? Ein Einwand könnte sein, dass die Anlage ja digital laufe und alles per Computer geschaltet werde, sowas daher nicht gehe. Auch ein Argument könnte sein, es müsse mit dem Computer geschaltet werden, da es (was-auch-immer) nach einer festen Zeit von alleine wieder ausgehen solle ... Aber sind das nicht nur Ausreden?

Vor allem bei Clubanlagen, wo es häufiger gilt, Besucher zu begeistern, macht sich deren Mitwirkungsmöglichkeit sehr schön. Sie bindet die Betrachter – auch länger – in das Geschehen auf der Anlage ein, da diese selbst etwas zur Animation der Anlage beitragen können. Oft lassen die Akteure dann den Blick über die Anlage schweifen, um die Aktion, die sie ausgelöst haben, zu finden.

Sicherlich ist der einfachste Weg, etwas zu Schalten, immer noch der klassische Kippschalter nach dem AN-AUS-Prinzip, wie bei einem Lichtschalter. Aber da die Betrachter nur selten auf die Idee kommen werden, auch wieder auszuschalten, was sie eingeschaltet haben, würde sich eine Art Treppenhauslicht-Schaltung viel besser eignen: Das Geschaltete soll von alleine wieder zurück in die Grundstellung wechseln, etwas, was bei vielen Anlagen ein PC erledigt. So kann der Betrachter die gleiche Aktion ein weiteres Mal auslösen und ist somit auch wieder länger mit der Anlage und deren Betrachtung beschäftigt.

Setzt man Kippschalter ein, wird man vermutlich bei Ausstellungen das Problem bekommen, dass die Schalter nicht zurückgestellt werden. Verwendet man einen Taster, bewegt sich oder leuchtet die „Aktion“ nur so lange, wie der Taster betätigt wird. Auch das kann zu Problemen führen. Also wäre der beste Weg, eine Taste zu haben, die nach dem Drücken

eine bestimmte Zeit eingeschaltet bleibt – womit wir wieder beim Treppenhauslicht-Beispiel sind.

Bei digital gesteuerten Anlagen wird eine solche Funktion gerne über ein Steuerprogramm gelöst, das von an Rückmeldern angeschlossenen Tasten angesteuert wird. Nur: Ist der PC einmal nicht dabei, geht hier nichts mehr! Bei kleinen Schaustücken ist es auch nicht die beste Option, dort immer gleich einen PC nebenstellen zu müssen.

Da wir selbst gerade eine kleine Kirmesanlage planen und uns dabei auch die Frage stellten, wie man Betrachter mit in das Geschehen einbinden kann, entwickelten wir die Idee eines „ActionMann“ genannten Bausteins.

## DIE GRUNDGEDANKEN

Ein großer Vorteil bei unserem Kirmesprojekt ist, dass die Beleuchtungseinheiten für die Lichteffektsteuerung gleich einen Controller mit auf der Platine haben. Da die Lichteffekte einstellbar sein sollen, benötigen die Platinen zusätzlich ein Interface zu einem Computer. So entstand die Überlegung, diesen Weg auch zum Schalten durch den Betrachter zu nutzen. Es bietet sich an, dabei den bewährten Weg über den CAN-Bus zu gehen. Der Übertragungsweg über das Gleissignal hat nur Nachteile. Dort gibt es einfach zu viele Störungen und die relativ hohe Spannung ist auch ein sehr großes Problem. Bei den meisten Modellbahnanlagen ist das Gleissignal hoffnungslos mit Daten für die Lokomotiven überlastet. Davon abgesehen wäre die Datenübertragung viel zu langsam für die Konfiguration der Bausteine, sie wäre im normalen Betrieb nicht möglich.

Der Weg über den CAN-Bus löst dann gleich alle Probleme auf einmal. Hier kann eine echte Busanbindung einmal mehr zeigen, wo ihre Stärken liegen. So ist nicht nur das Einstellen über den PC recht einfach möglich, auch ist lediglich ein einziges Interface zum CAN-Bus ausreichend, um alle Kirmesbuden zu erreichen. Die Buden sind über den CAN-Bus vernetzt und es können jederzeit problemlos weitere Busteilnehmer eingefügt werden. So ist es ganz einfach, den ActionMann an den Bus zu stecken, um alle möglichen Aktionen auszulösen.

## ACTIONMANN

Die Idee, einen „Rückmelder“ zu verwenden und dann die Ereignisse in einem PC auszuwerten, ist eigentlich ein brauchbarer Ansatz. Nur wäre es noch schöner, wenn man den PC dabei weglassen könnte. So ist der ActionMann im ersten



Entwurf nicht viel mehr als ein intelligenter Rückmelder, der aus einem Eingangsereignis einen Schaltbefehl erzeugt und diesen in den CAN-Bus sendet. Gleichzeitig startet der ActionMann eine interne Stoppuhr und sobald die Zeit abgelaufen ist, schaltet er die ausgelöste Aktion durch einen Ausschaltbefehl wieder ab. Der ActionMann ist eine Art Zeitschaltrelais, wie es auch für ein Treppenhauslicht verwendet wird. Das Einzige, worin er sich unterscheidet, ist, dass er selbst über keinen Schaltausgang verfügt sondern immer ein zweiter Busteilnehmer benötigt wird. Dieser kann nun eines der vielen CAN-Module sein oder aber auch eine ganz normale Zentrale von Roco am ZCAN oder von Märklin für den MCAN. Die Zentrale kann die Schaltbefehle in das Gleissignal der Anlage umwandeln und damit jeden MM- und DCC-Decoder erreichen. Es werden beide Befehle umgesetzt, so dass der Decoder wieder abgeschaltet wird.

So kann man mit einem ActionMann bis zu 16 kleine Aktionen steuern. Mit einem kleinen Software-Tool kann man je Anschluss die Zeit einstellen, in der die Aktion eingeschaltet bleiben soll. Der entscheidende Vorteil des Ganzen ist, dass ein Schalten der Aktion nun nicht nur vom ActionMann – also dem Taster – aus möglich ist, sondern es können diverse Instanzen die gleiche Aktion auslösen und sie kann auch zusätzlich aus einem PC-Programm heraus ausgelöst werden. Es wird letztlich nur eine Zubehöradresse im Bus geschaltet. Daher kann man bei einer entsprechenden Datenauswertung auch in der Bedienstelle den Zustand der Zubehöradresse anzeigen lassen, also ob die zugehörige Aktion an- oder ausgeschaltet ist.

## SERVICE-TOOL

Was liegt näher, als bei Neuentwicklungen auf bereits bestehende Projekte aufzubauen? So war der GleisReporter deLuxe des CAN-digital-Bahn-Projekts die perfekte Grundlage für den ActionMann. Der Rückgriff auf bereits bestehende Komponenten hat jedoch nicht nur seine Vorteile. Ja, der erste funktionsfähige Prototyp stand schnell zum Testen zur Verfügung, jedoch ist auch der Nachteil sofort ersichtlich: Mit dem Wissen, das man bereits besitzt, steigen auch die Wünsche und Anforderungen an die vielleicht auf den ersten Blick sehr einfachen Gerätefunktionen!

Der GleisReporter deLuxe bringt eine sehr aufwendige galvanische Trennung sowie Dioden an den Eingängen mit, was für das einfache Erfassen von Tasten überhaupt nicht benötigt wird. Trotzdem war der GleisReporter Basic die zweite Wahl als Entwicklungsbasis, weil es für ihn noch kein Service-Tool gibt. Da aber auch der auf dem Modul verwendete Controller sehr viel mehr Funktionen bietet, wuchs bei den ersten Tests eine neue Idee heran: Wieso sollten nur Tasten als Schaltauslöser erfasst werden? Alle CAN-Protokolle der Modellbahnhersteller können auch bei Zubehöradressen mehr als nur simples An- und Ausschalten. Sie kennen alle bis zu 255 Schaltstellungen, sodass doch sehr viel mehr möglich ist als nur ein An und Aus.

So kann man als ganz einfache Lösung mehrere Tasten anschließen, die zum Beispiel unterschiedliche „Stellungen“ einer Magnetadresse auslösen können. Aber auch die Zeitdauer, die man die Taste betätigt, könnte dazu genutzt werden,



Noch fallende Bäume sind typische „Action-Elemente“ auf einer Modellbahn: Auf Tastendruck „sägt“ der Waldarbeiter den Baum ab, der fällt passend um.



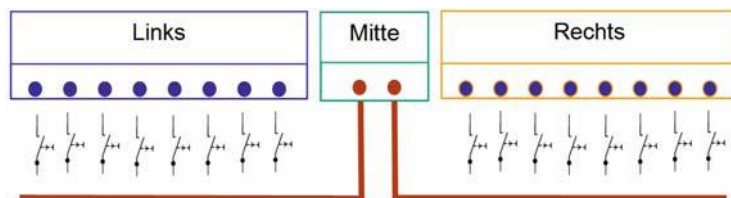
Auch Fahrgastgeschäfte, wie sie Faller nachbildet, sind dankbare Anwendungen für Aktionstasten: Auf Knopfdruck startet der Clown seinen Tanz, die Lichter blinken, die typischen Geräusche eines Fahrgeschäfts erklingen.



Auch zum Einschalten des Kennlichts eines Leuchtturms ist der ActionMann gut geeignet.



Das Software-Tool zum Einstellen des ActionMann.



So werden die Taster an ein ActionMann-Modul angeschlossen.

Ein erster Blick auf den Prototypen

dass ein Zähler die Werte langsam hochlaufen lässt und dadurch vielleicht eine Bewegung über bis zu 255 Stellungen gesteuert werden kann. Ein ganz anderer Ansatz war dann das Erfassen von analogen Werten, die auch zur Steuerung einer Position oder aber auch zum Steuern einer Geschwindigkeit oder der Helligkeit eines Aktionsmodells genutzt werden kann.

Liest man die Beschreibung zum DCC-Protokoll, findet man die Möglichkeit der 255 Werte unter der Überschrift DCC-extended. Sieht man sich nun diesbezüglich auf dem Modellbahnmarkt um, muss man jedoch feststellen, dass so gut wie kein Anbieter diese Funktion unterstützt. Also ist zur Zeit die Verwendung eines Gleissignaldecoders keine Option. Man könnte vielleicht den Umweg über einen Lokdecoder gehen, den man entsprechend über das Gleissignal ansteuert. Das würde allerdings bedeuten, dass man beim ActionMann umschalten können muss, welche Art von Daten er erzeugen soll: Daten für Lok- oder für Zubehöradressen. So eine Möglichkeit macht den ActionMann nicht übersichtlicher und auch ein Software-Tool würde dabei nicht sehr helfen.

## MIWULA-BEOBACHTUNG

Ein ganz anderes Problem, das uns beim Besuch des Miwulas auffiel, war, dass es für manche Aktionen erforderlich sein kann, eine Bewegung nach Beendigung nicht sofort neu starten zu können. Je nach Objekt benötigt das Vorbild z.B. eine gewisse Zeit zum Abkühlen. Oder es wird eine Pause zum Abladen oder Aufladen oder einfach als Schutz vor zu schnellem Verschleiß eingelegt. Diese Option macht einen weiteren im Tool einstellbaren Parameter je Anschluss erforderlich.

Die Liste der Wünsche, die der ActionMann „gleich mal so eben“ miterfüllen sollte, wurde immer länger. Bei Gesprächen mit Modulbahnern kam ein weiteres Thema auf: 16 Anschlüsse seien ja ganz nett, nur – wo könne man diese denn wirklich auf einmal brauchen? Nicht nur auf Modulen gibt es meist nicht mehr als ein oder zwei Aktionen, die nah beieinander liegen. Wäre es da nicht viel besser, die Ansteuerung der Aktion gleich mit in das Modul zu zaubern?

Dies hat nebenbei den großen Vorteil, dass das Modul eine kleine, in sich voll geschlossene funktionale Einheit bildet,



die bei Bedarf aber auch ohne weiteres in komplexe Anlagen eingebunden werden kann. Nach einigen Diskussionen, welche Funktionen ein ActionMann zur Verfügung stellen sollte, war klar: Er sollte die nächste „eierlegende Wollmilch-sau“ werden. Es sollten nicht nur LEDs geschaltet werden, sondern auch Motoren gesteuert und natürlich auch Servos korrekt angesprochen werden u.v.m. ...

Am Ende dieser Überlegungen kamen wir dann doch zu der Entscheidung, dass in diesem Fall weniger mehr ist und man lieber die Möglichkeiten des Bussystems ausnutzen sollte. Der ActionMann bleibt ein reines „einfaches“ Eingabemodul, denn im CAN-Bus ist es ohne weiteres möglich, viele Schaltbefehle in schneller Folge nacheinander zu senden, um eine Bewegung darzustellen oder eine Beleuchtung etwas heller oder dunkler zu steuern. Durch die vielen Überlegungen ist der ActionMann leider nicht pünktlich zur Abgabe des Artikels fertig geworden. Sicher ist jedoch, dass seine Funktionsweise einem Treppenhaus-Automaten entspricht und dieser ein „paar“ Zusatzfunktionen mitbringt. Auch wird es eine Art „analoge“ Eingabe für Bewegungen geben, aber die Datenausgabe wird sich auf die Steuerung von Zubehöradressen nach der Idee von DCC-extended begrenzen.

## ERSTE BESCHREIBUNG

Die Moduladresse stellt man über den DIP-Schalter ein. Daraus ergeben sich auch die Zubehöradressen, die die einzelnen Anschlüsse schalten. Dabei schaltet jeder Anschluss seine Zubehöradresse immer nur ein und nach der eingestellten Zeit automatisch wieder aus. Diese Zeit kann in Sekunden frei gewählt werden. Die maximale Zeit beträgt 65 Minuten.

Aktiviert man im Software-Tool mit dem Haken die „analoge Auswertung“, wird die Betätigungszeit der Taste ausgewertet. Dabei erhöht oder verringert sich ein Zähler alle 250 ms um 1. Die Zählrichtung ändert sich mit jeder neuen Betätigung. So muss man nicht erst bis zum Anschlag warten, bis sich die Zählrichtung ändert und man kann auch recht einfach im Betrieb eine Beleuchtung auf- und abdimmern,



Das Fun-Schiff ist ein Highlight für die erweiterten Möglichkeiten des ActionMann: Je länger man die Taste drückt, umso höher „schauelt“ das Schiff.

wenn man sie auf diesem Weg ansteuert. Der Anschluss der Tasten ist schematisch im Bild dargestellt. Natürlich kann auch eine Lichtschranke oder jede andere Art von Impulsgebern als Auslöser verwendet werden.

Dieses eigentlich ganz einfach gedachte Modul zeigt einmal mehr, wie schnell aus einer ganz simplen Idee eine recht komplexe Geschichte werden kann, die am Ende, wenn man alles einmal etwas weiter überdacht hat, mehr Fragen aufwirft, als man zuerst erwartet hat. Und nicht immer ist dann die Lösung gleich zur Hand oder sie ist mit einem doch viel größeren Aufwand verbunden, als zuerst angenommen.

Alle Buden und Karussells unserer kleinen Kirmes sollen Bedieneinheiten bekommen, auch wenn es bis zur finalen Lösung leider etwas länger gedauert hat als ursprünglich gedacht.

Britta und Thorsten Mumm

## Unsere Fachhändler (nach Postleitzahlen)

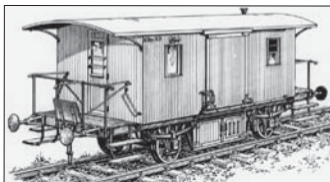


Modellbahn-Center • **EUROTRAIN** Idee+Spiel-Fachgeschäft •  Spielzeugring-Fachgeschäft

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

### 10589 Berlin

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



### 40217 Düsseldorf

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

### 67146 Deidesheim

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

### 42289 Wuppertal

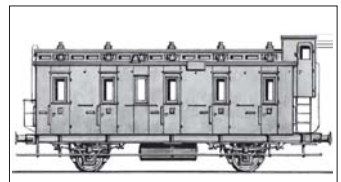
**MODELLBAHN APITZ GMBH**  
Heckinghauser Str. 218  
Tel.: 0202 / 626457 • Fax: 0202 / 629263  
[www.modellbahn-apitz.de](http://www.modellbahn-apitz.de)  
**FH/RW/SA** 

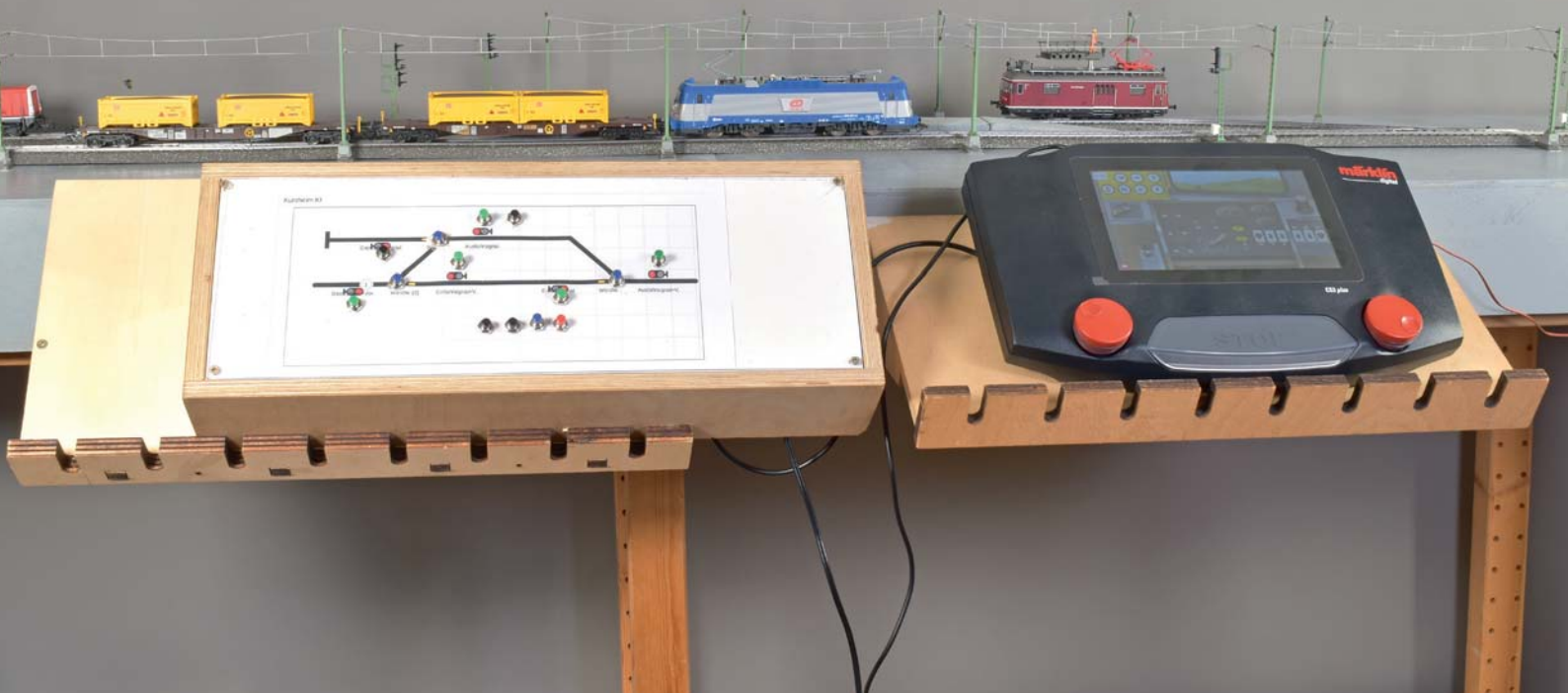
### 75339 Höfen

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

### 58135 Hagen-Haspe

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





Stellpult und CS3 liegen auf Handregler-Ablagen von Harald Brosch. Die CS3 dient zur Steuerung mittels Führerstand. Die Weichen werden am Pult gestellt.

Selbstgebautes Stellpult an der Märklin CS3 betreiben

# TASTER TRIFFT CS3

Unser Autor Heiko Herholz ist bekannt für sein Faible für Arduinos und LocoNet-Verkabelungen. Grundsätzlich ist er aber der Meinung, dass man mit jedem Rückmelder irgendwie ein Stellpult bauen kann. Auch mit Märklins CS3 geht das und man kann alle anstehenden Dinge mit Komponenten aus dem Märklin-Programm lösen.

**A**m Anfang war die Idee, ein Stellpult für eine Märklin-Zentrale zu bauen. „Wenn schon Märklin, dann aber auch richtig Märklin!“ hieß dabei die Devise. So wurde mir alsbald ein Märklin-Startset mit einem Feuerwehr-Zug ins Haus geschickt. Dieses ältere Startset war leider nicht mehr ganz vollständig. Mit den mitgelieferten Gleisen bekam ich gerade mal einen Halbkreis zusammen. Die enthaltene Mobile Station 1 wollte auch zunächst nicht so richtig. Schnell fand ich aber in meiner Digitalzentralen-Sammlung ein funktionierendes Exemplar.

Die Feuerwehr-V-100 wurde leider nicht erkannt: Das Startset stammt aus einer Zeit, in der mfx-Decoder noch nicht flächendeckend bei Märklin eingesetzt wurden. Irgendwie ist es mir dann aber doch gelungen herauszufinden, dass die Lok auf die Motorola-Adresse 12 hört. Bald schon setzte sie sich knarzend in Bewegung.

Als Nächstes folgte eine Beschaffungsorgie in größerem Ausmaß: Ein digitales Gleisausbauset mit zwei Weichen kam

ins Haus. Da mir das irgendwie noch etwas wenig erschien, wurde noch ein Ausbauset mit einer weiteren Weiche angeschafft.

So „ganz nebenbei“ trudelten auch ein paar Signale und Fahrzeuge ein: eine Ellok und ein Turmtriebwagen. Schnell reifte die Erkenntnis, dass dann wohl auch noch eine Oberleitung angeschafft werden muss.

## NICHT IMMER IM KREIS

Als FREMO-Mitglied bin ich nicht so der Typ für Verkehr im Kreis, daher habe ich zwei Segmentkästen gebaut. Als Unterbau verwende ich einfach „Ivar“-Regale von Ikea. So gewinne ich auch gleich Ablageflächen für Zubehör. Ein erstes Zusammenstecken der C-Gleise auf den Segmentkästen zeigte mir gut, wohin die Reise gehen sollte. Grundsätzlich ist der Gleisbau mit C-Gleisen super einfach: Man steckt alles zusammen und ist quasi fertig.



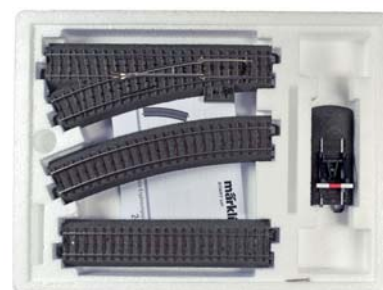


Ein Pendelverkehr mit MS1 auf einem C-Gleis-Halbkreis sorgte für betriebliche Herausforderung.



Das verwendete Startset lag viele Jahre unbeachtet auf dem Redaktionsschrank. Seiner Weichen und einiger Gleise war es schon lange beraubt worden.

Märklins Gleisbausset D2 lässt für die schnelle Erweiterung keine Wünsche offen. Nur zusammenstecken und dann kann es losgehen. Die Weichen kommen fertig mit integriertem Antrieb und Decoder aus der Schachtel. Dank mfx-Technik werden sie automatisch erkannt und in der Artikelübersicht der CS3 angelegt.



Das Gleisset C1 bietet eine Erweiterung des Gleisplans um ein Abstellgleis.

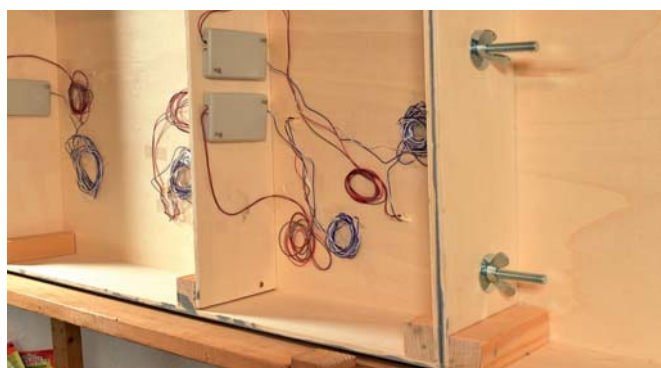


Die Weichen im Digitalset D2 sind einbaufertig: Antrieb und Decoder sind schon eingebaut. Ich habe die Adressvergabe dem mfx-System der CS3 überlassen. Man kann die Weichen aber auch wahlweise per DCC oder MM2 ansteuern. Besitzer älterer Motorola- und DCC-Zentralen nehmen die Konfiguration über Dip-Schalter vor.

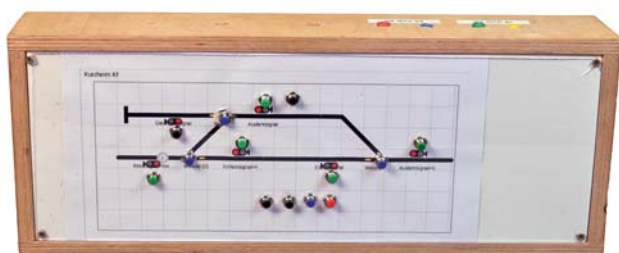
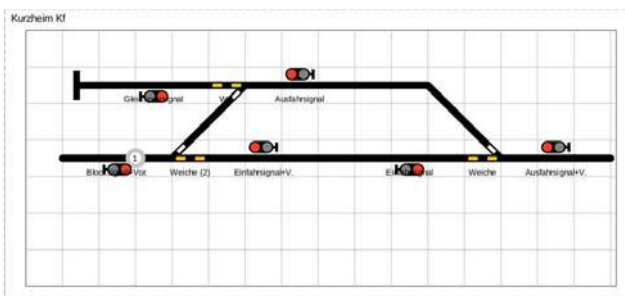
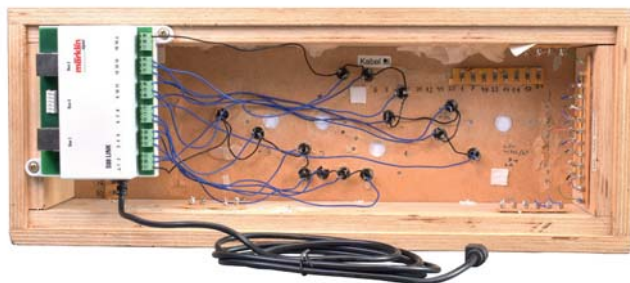
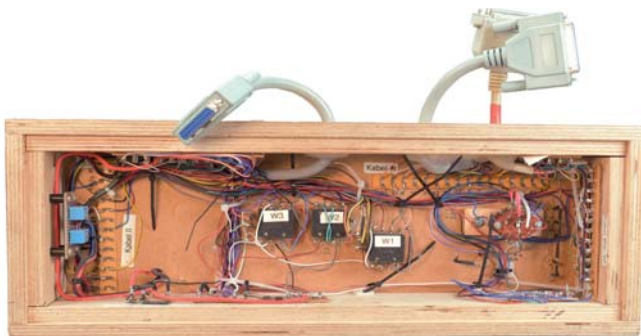
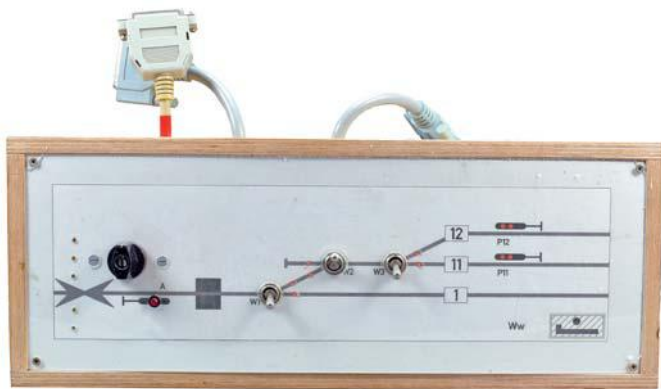
Der Umbau einer Handweiche auf Digitalbetrieb ist ziemlich einfach. Man baut zunächst den Weichenantrieb in die Bettung ein. Anschließend steckt man die Kabel an Antrieb und Gleis an. Der Decoder wird abschließend auf die passenden Rastnasen aufgedrückt.



Wenn man Module oder Segmente zum Arbeiten auf die Seite legt, sollte zur Lagesicherung eine Schraubzwinge angebracht werden.



Da ich keine Lust auf Kabelkürzen und Löten hatte, habe ich die Decoder für die Signale einfach unter den Segmentkästen angebracht und die langen Kabel mit Klebestreifen befestigt.



Natürlich habe ich es mir wieder etwas komplizierter gemacht: Signale und Oberleitung erhöhen den Arbeitsaufwand. Obendrein hatte ich den Wunsch, die Gleise auf meinen Segmentkästen zu befestigen. Ich bin daher beim endgültigen Verlegen systematisch von rechts nach links vorgegangen und konnte so abschnittsweise die Standorte der Signale und Oberleitungsmasten festlegen. Für beide werden Abstands- und Montagehalter unter das C-Gleis geklipst. Die Fahrleitungsmasten kann man bei Bedarf auch noch zusätzlich mit einer Schraube sichern.

Überzeugt haben mich die Befestigungsschrauben von Märklin für das C-Gleis. Diese sind so gut getarnt, dass man sie kaum noch wiederfindet, wenn man doch mal ein Gleis wieder lösen muss.

Etwas verwundert war ich über die mitgelieferten Kabel der Signale. Grundsätzlich ist es ja schön, etwas Reserve zu haben, aber die Kabel sind so lang, dass man sie kaum in dem Bettungskörper des zugehörigen Gleises verstecken kann. Dabei würde der Decoder richtig gut in das Gleis passen. Märklin legt den Signalen sehr viele Zubehörteile bei, unter anderem auch eine Befestigung für eine Unterflur-Montage der Decoder. Da in meinen Segmentkästen genug Platz vorhanden ist, habe ich diese Option gewählt. Aus dogmatischen Gründen wollte ich an den langen Kabeln nicht selber Hand anlegen: Ich denke, bei einem Gleissystem zum Stecken sollten alle Komponenten so sein, dass man nicht löten muss.

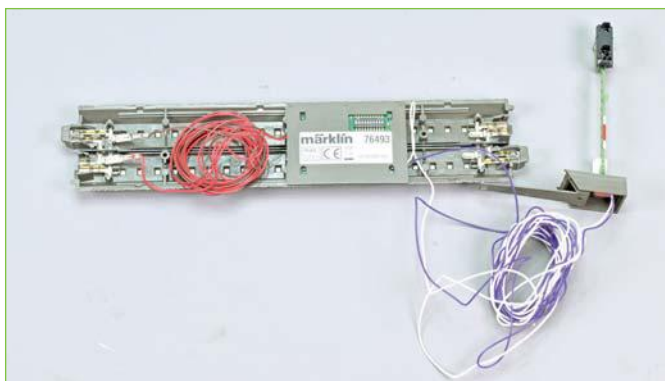
## DER ERSTE TEST

Wenn alles aufgebaut ist, kann man gleich den ersten Test wagen: Ich habe das Kabel von der Stromeinspeisung in meine CS3 gesteckt und diese eingeschaltet. Als Erstes musste die Feuerwehr-Lok ran: Von meinen Versuchen mit der Startpackung wusste ich, dass die Lok auf die Adresse 12 im Motorola-Format hört. Die war schnell aufgerufen und nach kurzer Zeit hatte ich alle Gleise abgefahren. Sie alle werden perfekt mit Strom versorgt, obwohl ich nur eine einzige Stromeinspeisung vorgenommen habe.

Jetzt war es Zeit, ein Netzkabel zu suchen. Meine CS3 war noch ziemlich jungfräulich und nachdem ich eine Netzwerkverbindung hergestellt hatte, konnte ich erstmal ein Update auf die aktuelle Version installieren. Ich habe dabei zunächst die Systemsoftware der CS3 über das Menü aktualisiert und anschließend den Gleisprozessor auf dem gleichen Weg. Die CS3 zeigt übrigens durch einen roten Punkt im Systemmenü automatisch an, wenn ein Update vorliegt und man die Zentrale aktualisieren kann.

*Der Werdegang eines Stellpultes. Zunächst wird das analoge Stellpult entkernt und dann mittels eines neuen Gleisplans und einer neuen Plexiglasscheibe wieder aufgebaut. Die Stellung der Tasten wird durch den S88-Link erfasst. An der CS3plus kann man auch einen herkömmlichen s88-Rückmelder direkt anschließen, lediglich für die „kleine“ CS3 ist der s88-Link unbedingt erforderlich.*





Märklins wunderschönen Lichtsignalen liegt viel Zubehör bei. Leider sind die Kabel zu lang, um alles sauber in der Bettung des C-Gleises zu verstecken.



Ich könnte damit stundenlang spielen. Die Beschäftigung mit heb- und drehbarer Bühne macht wirklich Spaß. Zusätzlich kann man auch noch den Stromabnehmer heben und senken.

Anschließend habe ich ein paar Triebfahrzeuge aufgegleist, die dank vorhandenem mfx-Decoder auch quasi sofort erkannt wurden und mit korrektem Lokbild und ihren Funktionen bequem zur Verfügung standen.

Es war an der Zeit, die Programmierung der Weichen und Signale in Angriff zu nehmen. Um ehrlich zu sein: Ich war positiv überrascht: Man klickt einmal kurz auf „mfx-Artikel suchen“ und schwups, sind alle Decoder da und werden angezeigt. Eine Konfiguration von Hand und irgendwelches Einstellen von Adressen ist nicht nötig. Lediglich für die am Mast integrierten Vorsignale muss man selbst Hand anlegen und die Adresse des jeweils passenden Hauptsignals auf der Konfigurationsseite der Haupt-Vorsignal-Kombinationen eintragen.

Nun konnte ich auslassen dem Spieltrieb frönen. Irgendwann dämmerte mir, dass ich ursprünglich mal ein Stellpult bauen wollte. Zunächst habe ich dazu den Gleisplan auf der CS3 angelegt. Das geht super einfach: Man zieht die Weichen und Signale auf die Stellpultfläche, verbindet die Weichen miteinander und positioniert die Signale. Fertig! Grundsätzlich hat man zwei Darstellungsformen zur Auswahl: „Platte“ und „Stellwerk“. Mir hat natürlich Stellwerk besser gefallen.

## STELLPULT-RECYCLING

Gerade passend fand ich beim Aufräumen ein kleines analoges Stellpult von einem Bahnhof, der inzwischen von einem DrS2-Pult von Erbert digital gesteuert wird. Um nicht alles neu zu bauen, habe ich dieses Stellpult entkernt und mit einer neuen Plexiglasplatte versehen. Zwischen Plexiglasplatte und Grundplatte habe ich einfach einen Ausdruck eines Screenshots von dem CS3-Pult gelegt.

Mit einem Akkuschrauber und einem Holzbohrer habe ich die benötigten Bohrungen in Grundplatte und Plexiglasplatte gemacht und dann die Taster eingeschraubt. Diese bekommen jeweils zwei Kabel angelötet: Eins geht immer auf den Masseanschluss des s88-Rückmelders und das andere Kabel an einen Kontakt des s88-Moduls. Nun musste ich mir Gedanken zur gewünschten Bedienung machen. Ich entschied mich, mit Grundstellungen zu arbeiten: Die Weichen bekommen jeweils eine Taste für die abzweigende Lage. Zusätzlich gibt es eine Weichengrundstellungstaste, um die Weichen wieder in die gerade Stellung zu bringen. Bei den Signalen läuft es genauso: Auch diese bekommen eine Taste für den



Der mechanische Aufbau ist fertig, jetzt geht es an die logische Einrichtung der Betriebsstelle.



Der Feuerwehr-Notfallzug aus dem Startset bekommt natürlich sein eigenes Gleis, um schnell ausrücken zu können.

# Lokstore

## digital

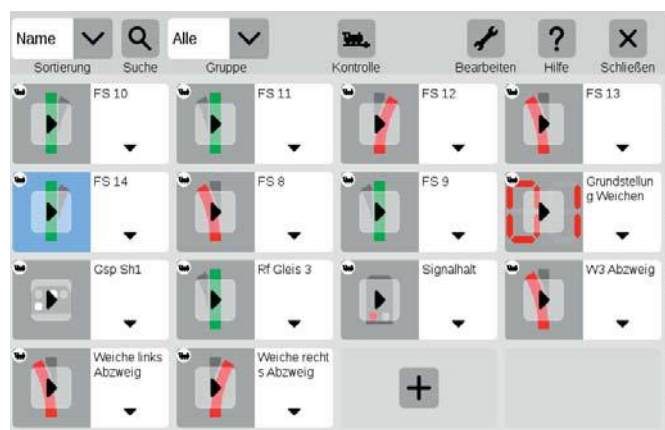
Innovative Technik für Modellbahner  
www.lokstoredigital.de

Das Komplettsystem für die  
computergesteuerte  
Modellbahn

Neugierig? Mehr unter  
[www.lokstoredigital.de](http://www.lokstoredigital.de)



Die Rückmeldekontakte müssen in der CS3 konfiguriert werden. Ich habe bei der Gelegenheit den Kontakten Namen zugeordnet, die für mich einen Sinn ergeben. Man hat hier auch die Auswahl zwischen verschiedenen Symbolen. Das war für mich aber eher uninteressant, da ich ja die Taster verwenden will.



Die Fahrstraßen nennen sich in der CS3 „Ereignisse“. Der Aufruf kann entweder hier über das Menu erfolgen oder über externe Kontakte, wie zum Beispiel die Taster im Stellpult oder die Gleisbelegtmelder am Gleis.

Fahrtbegriff und eine gemeinsame Taste, um alle Signale in die rote Grundstellung zu bringen.

Als Rückmelder habe ich einen L88 mit der Artikelnummer 60883 verwendet. Dieser lässt sich an der CS3 und an der CS3plus nutzen. In der CS3 habe ich dann zunächst die Rückmeldekontakte angelegt und danach die Fahrstraßen konfiguriert, die in der CS3 Ereignisse genannt werden.

Die Konfiguration der Ereignisse kann per Aufzeichnung oder per Drag&Drop gemacht werden. Als Erstes habe ich jeweils den passenden Rückmeldekontakt als Auslöser auf den Startpunkt der Fahrstraße gezogen. Dann zog ich die benötigten Elemente in die Fahrstraße. Man kann auf diese Elemente nochmal tippen und dann bei Weichen die Weichenlage und bei Signalen das Signalbild auswählen. Bei den Weichentasten habe ich jeweils nur ein Element in der Fahrstraße, bei den Grundstellungstasten natürlich jeweils alle Weichen und alle Signale.

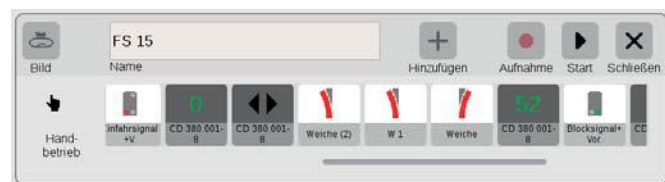
Bezüglich der Signaltasten habe ich mich dazu entschieden, die zugehörigen Weichen mitzustellen. Zusätzlich werden andere Signale auf rot gezogen, wenn sich die Signaltaster mit der aktuellen Fahrstraße auslösen lassen. Mein Stellpult dient nun dazu, dass ich Weichen und Signale stellen kann, ohne den Führerstandsmodus der CS3 verlassen zu müssen.

Natürlich habe ich an ein paar Stellen „Lunte gerochen“ und bin etwas angefixt: Die CS3 hat mit der Ereignissteuerung ein sehr mächtiges Werkzeug, um Automaten aller Art zu realisieren. Neben Weichen und Signalen lassen sich in den Fahrstraßen auch Fahrzeugfunktionen unterbringen. So kann man Fahrzeugen eine Fahrstufe geben, Funktionen auslösen und die Fahrtrichtung ändern. Außerdem kann man über zusätzliche Belegtmelder weitere Abhängigkeiten realisieren. Nachdem ich jetzt schon einmal eine kleine Automatik realisiert habe, bei der eine Lok pendelt, denke ich über den Umbau meines kleinen Bahnhofs nach, um mit zusätzlichen Rückmeldern einen automatischen Rangierablauf realisieren zu können. Wenn es so weit ist, werde ich berichten.

Heiko Herholz



Eine Fahrstraße, so wie ich sie für das Stellpult verwende: Der Taster am Einfahrtsignal links ruft diese Fahrstraße auf.



Die Ereignissteuerung in der CS3 ist ein sehr mächtiges Werkzeug: Ich habe mir einen kleinen Ablauf programmiert: Die Lok steht zu Beginn auf der rechten Seite vor dem Signal. Die Fahrstraße wird hier von Hand auf der CS3 gestartet. Man könnte aber auch einen Taster im Stellpult verwenden. Als Erstes werden die Weichen gestellt. Dafür rufe ich einfach eine andere Fahrstraße auf, die das erledigt. Dann geht das Signal auf Fahrt. Anschließend bekommt die Lok für 10 Sekunden die Fahrstufe 54. Dann wird das zurückliegende Signal auf Halt gestellt. Nach einigen Sekunden Pause geht das nächste Signal auf Fahrt und die Lok fährt weiter um dann wieder angehalten zu werden. Nach einem Fahrtrichtungswechsel werden die Weichen für die Rückfahrt gestellt und die Lok auf die Reise geschickt. Am Ende steht die Lok wieder auf ihrer Startposition.



# Digital-Spezialisten

**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**

**Der Spezialist für Gartenbahntechnik !**



**Massoth Elektronik GmbH**  
Frankensteiner Str. 28  
64342 Seeheim  
+49 (0)6151-350770  
www.massoth.de  
info@massoth.de

45 YEARS CELEBRATION

Lokomotoren • Sounddecoder • Beleuchtung • Weichenantrieb • Rollstromversorgung

**www.massoth.de**

**DIETZ ELEKTRONIK**



**SOUND & DIGITALtechnik**

**Fahrzeuge und Zubehör für Großbahnen**

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



**Gleisplanung am Mac: RailModeller Pro**

- 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**

**www.railmodeller.de**

**Die erste Adresse für Freunde des guten Loksounds!**

**sound manufaktur**  **www.hagen.at**

z.B. ÖBB Reihe 1163, 1216, 1141, 5047, 5146, 2050, 214, 93  
DB Baureihe V65, VT98, VT95, 12, 42, 52, Adler u.v.m.

Modellbahn HAGEN Breitenfurterstr. 381, 1230 Wien Tel. 0043 (0)1 865 81 64

**MODELLBAHNSERVICE**



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

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

**Freiwald Steuerungssoftware TrainController 9.0**

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

**Modellbahn • Elektronik • Zubehör • Versand**

**www.modellbahnservice-dr.de**

**MD** **Digitaltechnik mit Passion**



MD - ELECTRONICS  
Marius Dege

8A Funk-Zentrale

Alle Arten von Decodern und viele weitere Produkte  
finden Sie hier: **shop.md-electronics.de**

**www.werst.de**

**Spielwaren Werst**

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

**Digitalservice - Decodereinbau - Beratung**

**Sie sind Digital-Spezialist?**

**Dann könnte H I E R ihre Anzeige stehen!**

**(€ 42,50/Ausgabe)**

**Tel. 08141 / 53481 - 152**

**Ihr VGB-Vertriebspartner in**

**Regensburg**

**VGB-Gesamtprogramm**

**Bahnhofsbuchhandlung**

im Hauptbahnhof

**VGB**  
[VERLAGSGRUPPE BAHN]



**Das große CS3 Workbook**

**Workbook-Edition 20.03**

**MARKLIN SCHWARZSTRAßE 2.0.0**

**NEU**

Die Märklin-Zentrale auf über 1000 Seiten umfassend dokumentiert

**VGB**

## Schritt für Schritt zur digitalen Modellbahn

**WORKBOOK-EDITION 20.03**  
**jetzt mit Märklin Software 2.0.0**

**ALLES ÜBER DIE MÄRKLIN CS3** In seinem großen CS3-Workbook fasst Lothar Seel nicht nur das verstreute Fachwissen zur CS3 und zum Märklin-Digitalsystem zusammen. Das Workbook soll vor allem als Nachschlagewerk und Ratgeber dienen. Anhand einer C-Gleis-Anlage wird Schritt für Schritt erklärt, wie Züge digital fahren und elektronisches Zubehör bedient wird – mit starkem Praxisbezug, da der Autor das Workbook parallel zum Bau seiner Anlage auch für sich selbst als Dokumentation erstellt.

**CD-ROM mit über 750 Seiten pdf-Dokumentation für alle Computer mit pdf-Lesesoftware**

**Best.-Nr. 592002 • € 19,95**

**VGB**  
[VERLAGSGRUPPE BAHN]

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





Piko Startpackungs-V-20 mit analogem Sound und Piko G-SmartDecoder 4.1

# NOCH EIN BISSCHEN ANALOG

**V**or diesem Umbau muss man sich darüber klar sein, dass der Sound konzeptbedingt nicht die Möglichkeiten echten digitalen Sounds bietet: Es gibt das nicht abschaltbare und in der Lautstärke nur per Trimmer einstellbare Motorengeräusch sowie die über Digitalfunktionen aufrufbaren Hupe und Glocke. Deren Geräusche laufen in einer festen Sequenz ab, bevor sie wieder verstummen. Zum Auslösen im Analogbetrieb dienen Reed-Schalter zwischen den Rädern, die auf im Gleis rechts oder links eingebaute Magneten reagieren. Diese Schalter werden nun durch vom Decoder angesteuerte Relais ersetzt.

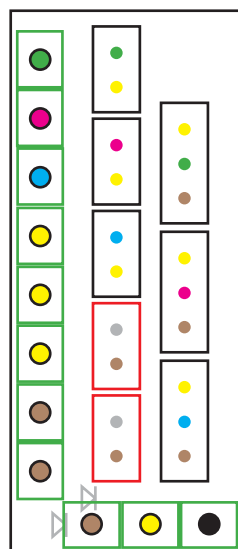
Nach Öffnen des Gehäuses steht zuerst eine Analyse der vorhandenen Elektronik an. Piko hat hier verschiedene Dinge aus der Komponentenliste zusammengefügt. Das führt

Vor über einem Jahr stellten wir in der DiMo eine G-Startpackung von Piko vor, die eine grüne V 20 mit DR-Kennzeichnung, zwei Güterwagen, Gleise und ein analoges Fahrgerät enthält. In die Lok ist ein kräftiger Geräuschgenerator für das Motorenbrummen eingebaut. Durch Schaltmagnete im Gleis lassen sich eine Hupe und eine Glocke aktivieren. Bei der Digitalisierung soll die analoge Geräuscherzeugung beibehalten werden; aber die Zusatzgeräusche sollen digital schaltbar werden.

zwar vermutlich auf der einen Seite zu verringerten Kosten, zieht aber auf der anderen Seite eine Art der Verkabelung nach sich, die man bei einer individuellen Entwicklung nicht so gewählt hätte. Hat man die verschiedenen Anschlüsse – Schiene links, Schiene rechts, Motor links, Motor rechts etc. – identifiziert, beginnen die Überlegungen, wie man den Decoder, hier einen G-SmartDecoder 4.1, am geschicktesten anschließen kann. Eine Digitalisierung ist von Piko sinn-



- LED1 (vorne, grün; an + über 1k)
- LED2 (vorne, magenta; an + über 1k)
- LED3 (vorne, cyan; an + über 1k)
- LED4 (hinten, grau; an + über 1k)



braun (Schiene links)  
gelb (Schiene rechts)  
schwarz (+ Gegenpol)

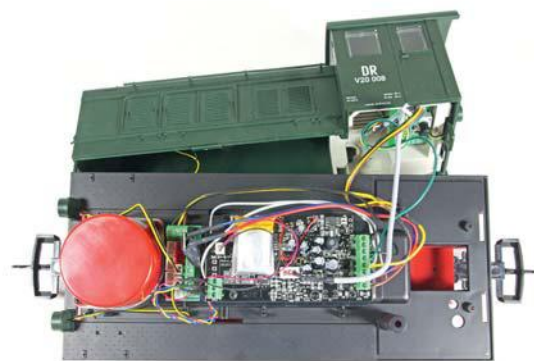
Decoder Licht  
vorne

Die Belegung der vorderen Lichtverteilerplatine ergibt sich beim Ausmessen. Die größeren bunten Kreise in der linken Spalte stehen für Schraubklemmen, die kleineren in der mittleren und rechten Spalte für Steckerwannen. Bei genauer Betrachtung wird klar, dass die Platine auch in rein analogen Fahrzeugen funktioniert und auch Leuchten mit Glühlampen angeschlossen werden könnten. Auffällig auch, dass für vorne drei getrennte Lampen vorgesehen sind, während die hinteren zwei Lampen parallel betrieben werden sollen.

voll vorbereitet. So sind z.B. bei der Lichtverteilerplatine die Anoden der Lampen-LEDs zusammengefasst, was den Anschluss an den üblichen gemeinsamen Decoderpluspol sehr erleichtert.

Bei den Überlegungen wird klar, dass Piko eine Beibehaltung der Hauptplatine nicht vorgesehen hat. Sie sitzt genau an dem Platz, der auch für den Decoder vorgesehen ist. In der alleine verkauften Version der G-V-20 ist der Austausch der Hauptplatine kein Problem, man verliert dadurch keine Funktionalität. Bei der Startpackungsversion trägt sie die Geräuscherzeugung und an ihr sind auch die Reed-Schalter angeschlossen. Der Raum zwischen der Hauptplatine und der Motorhaube misst nur ganz wenige Millimeter, hier passt kein Decoder hinein. Das große Führerhaus ist hingegen leer, hier sollte sich doch ein Platz finden lassen.

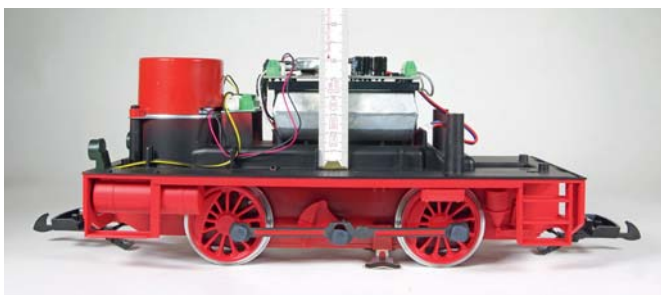
Baut man nun allerdings den Decoder „straight forward“ ins Führerhaus, tut man sich keinen Gefallen. Schon beim Auseinanderbauen störte die Kabelverbindung zwischen



Das Innere der Lok wird von der zentralen Platine mit dem Sounderzeuger beherrscht. Bemerkenswert ist hier der silbrige Akku. Zwischen dem Lautsprecherdeckel links und der Hauptplatine sitzt ein Verteiler für die Lampen; dessen Belegung ist links getrennt herausgezeichnet.



Die erste Idee, den Decoder huckepack auf die Hauptplatine aufzusetzen, erweist sich beim Nachmessen als undurchführbar: Es fehlt an Platz.

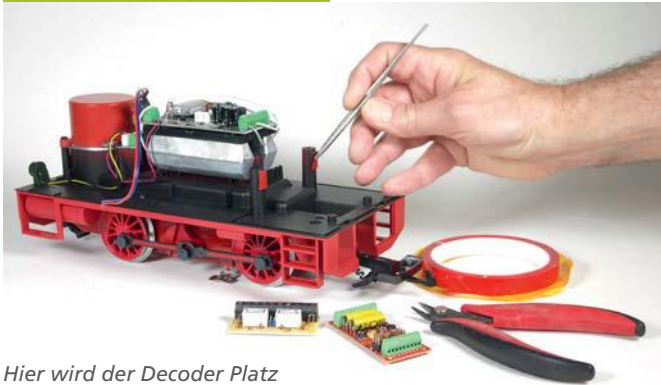


Hier im Gehäuse ist genug Raum für den Decoder. Die Platine mit dem Lautstärkesteller kann beibehalten werden.

## ACHTUNG MIT DEN GRIFFSTANGEN



Beim Hantieren mit der Lok, besonders beim Zerlegen, muss man sehr aufpassen, die Griffstangen an den Türen und auch die Leiter am Vorbau nicht abzuberechnen. Es empfiehlt sich, diese Teile vor dem Umbau zu demontieren und erst ganz am Ende, wenn alles andere fertig ist, wieder anzubringen.



Hier wird der Decoder Platz finden. Fixiert wird er mit Abschnitten von einem dicken Montageklebeband.



Weitere mechanische Arbeiten sind nicht nötig, der Raum für den Decoder ist frei.



Passprobe mit Wilfer-Figur: Wenn sich die Einrichtung des Führerhauses klemmfrei überstülpen lässt, passt auch das gesamte Gehäuse.



Damit der Geräuschbaustein weiterhin funktioniert, muss er natürlich mit den Schienen verbunden bleiben. Das weiße und das graue Kabel stellen die Verbindung zu den Schienen her.

Chassis und Gehäuse; ein Decoder würde hier acht oder mehr Kabel hinzufügen. Die Lösung ist also, den Decoder so auf dem Chassis unterzubringen, dass das Führerhaus störungsfrei darübergestülpt werden kann. Hier empfiehlt es sich, das Gehäuse weiter zu zerlegen: Die Platine kann man abschrauben und die Kabel ablöten (erst dokumentieren!), die helle Einrichtung mit der Wilfer-Figur zieht man nach unten heraus und auch Führerhaus und Motorvorbau lassen sich trennen. Schnell zeigt sich, dass der beste Platz für den Decoder direkt hinter den Verschraubungsröhren liegt. Hier kann er ohne weitere mechanische Anpassungen gut mit Klebepads montiert werden.

## GLOCKE UND PFEIFE

Das Piko-Modell aus der Startpackung bringt zwei weitere Geräusche mit, die über das Schließen von Momentkontakten abgerufen werden. Sie sind dabei nicht nachtriggerbar. Das heißt, einmal aufgerufen, wird eine Geräuschsequenz komplett abgespielt und beendet, bevor auf das nächste Schließen des Auslösekontakts reagiert wird.

Die Momentkontakte sind in Form von Reed-Schaltern ausgeführt, die unter dem Chassis zwischen den hinteren Rädern montiert sind. Dem mechanischen Schutz dient eine aufgeschraubte flache Kunststoffkappe; die Kabel sind allerdings offen geführt, ein Indiz dafür, dass diese Art der Geräuschauslösung bei der Fahrzeugkonstruktion noch nicht vorgesehen war. Im Inneren des Fahrzeugs enden die Schalterkabel an Schraubklemmen auf der Hauptplatine. Da nicht klar ist, welche Spannungspotentiale hier anliegen (und ich keine Lust hatte, das herauszufuteln), kommen Relais als Ersatz für die Reed-Schalter zum Einsatz. Sie schalten galvanisch getrennt und man muss sich auch nicht um die Polarität der Anschlüsse kümmern.

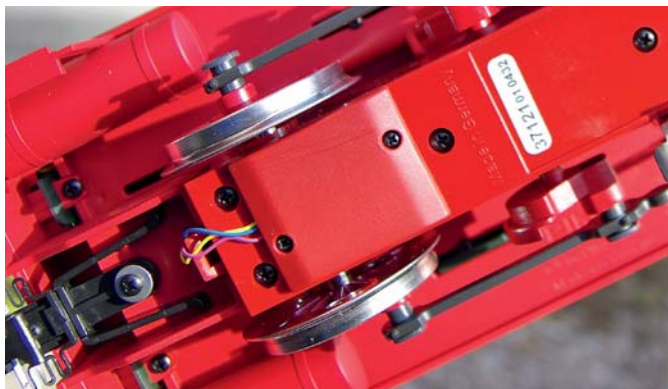
Die verwendeten kleinen Relais (Typ Takamisawa NA12W-K) haben eine nominale Betriebsspannung von 12 V. Tatsächlich schalten sie ab ca. 10,5 V sicher durch und sind auch nach oben recht spannungstolerant: Ein Dauerbetrieb mit 15, 16 V ist zwar nicht vorgesehen und verkürzt sicherlich die Lebensdauer, ist aber bei unseren kurzen Einschaltzeiten kein Problem. Um die bei Gartenbahnen gerne recht hoch angesetzte Digitalspannung und damit auch Schaltspannung des Decoders auf relaisverträgliche Maße zu bringen, sind fünf normale SI-Dioden 1N4148 in Vorwärtsrichtung in Reihe mit den Relaispulen geschaltet. Überschlüssig fallen hier 3 bis 3,5 V ab. Als Freilaufdioden zum Schutz dienen schnelle Schottky-Dioden vom Typ BAT43. Relais und Dioden finden auf einer kleinen Lochrasterplatine Platz, die zu-

## MATERIAL



- Piko SmartDecoder 4.1 #36125
- 2 Relais Takamisawa NA12W-K oder ähnlich
- 10 Dioden 1N4148
- 2 Dioden BAT43
- Abschnitt von Lochrasterplatine
- Kabel, Klebepads, Isolierband

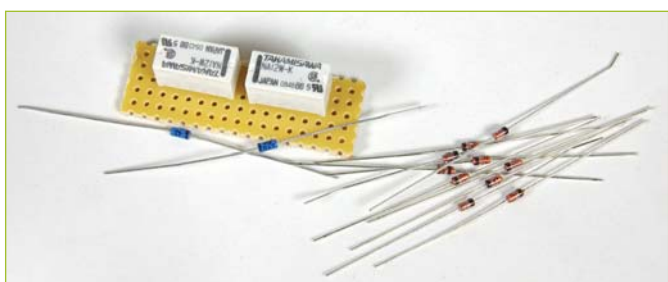




Unter der Kappe zwischen den Rädern sitzen zwei Reed-Schalter, deren Anschlusskabel teilweise offen verlegt sind.

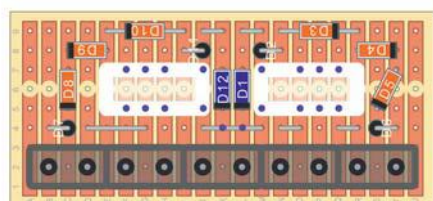


Im Inneren enden die Reed-Schalter-Anschlusskabel an einer dreipoligen Schraubklemme auf der Hauptplatine.



Zwei Relais, zehn normale SI-Dioden zur Spannungsreduzierung und zwei Schottky-Typen als Freilaufdioden würden auf das Stück Lochrasterplatine passen. Wegen der Entscheidung, hier auch Schraubklemmen zu verwenden, fiel die endgültig gewählte Platine etwas größer aus.

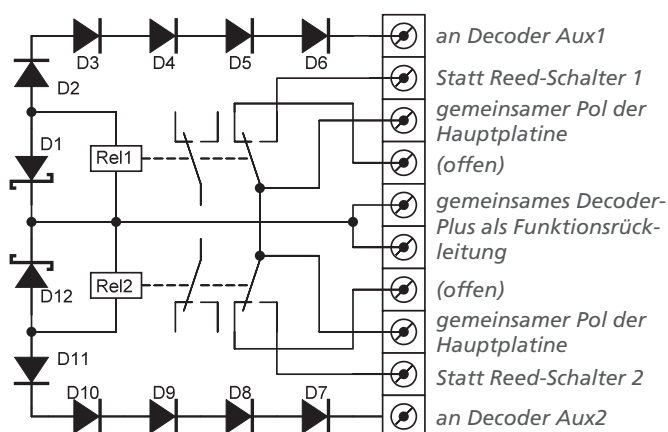
Mit Kapton-Band isoliert und mittels einer Schaumstoff-Polsterung eingeklemmt sitzt die Relaisplatine unter dem Motorvorbau des V-20-Modells.



Bestückungsplanung für die Relaisplatine



Unter- und Oberseite der bestückten Platine. Auch die geschlossenen Ruhekontakte bei den Relais sind erreichbar, vielleicht braucht man sie mal irgendwann (siehe auch Schaltplan).



Schaltplan der Relaisstufe

sätzlich mit Schraubklemmen für eine leichtere Montage der Verkabelung ausgestattet ist. Die Platine wird später über der vorderen Lichtverteilerplatine fixiert, wenn alle elektrischen Verbindungen hergestellt sind.

## ABSCHLUSSARBEITEN

Sind alle Komponenten untergebracht und verkabelt, steht eine erste Probefahrt an. Dabei kann man auf das Gehäuse verzichten (die elektrische Verbindung ist ja steckbar) oder es nur lose auflegen. An den Einstellungen des Decoders ist außer der Wahl einer individuellen Fahrzeugadresse nichts zu ändern. Die Relais sind an Aux1 und Aux2 angeschlossen, werden also über F1 und F2 geschaltet. Funktioniert alles, wird das Gehäuse wieder geschlossen und die Lok kann ihre Reise durch den Garten beginnen.



CS2 mit angeschlossenem Router und Pendelstrecke: Nur das Stromkabel verlässt den Tisch. Das Smartphone mit der Märklin-MainStation-APP und der Wemos D1 in der Schienenmitte sind drahtlos über den kleinen WLAN-Router mit der CS2 verbunden. Gesteuert wird die Lok (und ggf. auch Weichen) ganz klassisch über das Kabel zum Gleis.

## Melden per WLAN selbstgemacht

# WLAN-MELDER AN DER CS2

In der DiMo 02/2020 hatten wir beschrieben, wie man Rückmeldungen drahtlos mittels des z21-LAN-Protokolls [01] an einen PC oder Handy senden kann, der das Steuern und Schalten - wie üblich - über eine beliebige Zentrale z.B. eine z21/Z21 managt. Um sich in ein solches System einzuklinken, sind Kenntnisse des Protokolls notwendig. Im DiMo-Interview mit der Modellbahn-AG [02] haben Herr Gruber und Herr Gogg bestätigt, dass Roco 2013 die Z21-LAN-Spezifikation mit der Intention veröffentlicht hat „... dass es jedem möglich ist, das Protokoll zu verwenden“, und dass dies auch für kommende Erweiterungen der Spezifikation gilt.

Märklin hat bereits 2008 kurz nach der Vorstellung der CS2 das verwendete CAN-Protokoll in der Version 1.0 publiziert- und im Februar 2012 die Version 2.0 [03] nachgelegt. Eine aktuellere Version der Spezifikation hat jeder CS2-Besitzer im Klartext unter cs2-CAN in seiner CS2. Sie ist dort jederzeit wunderbar strukturiert lesbar, wenn man in der Adresszeile des Browsers per PC oder per Handy/Tablet die IP-Adresse der CS2 eingibt. Man kann darauf vertrauen, dass auch Märklin seinen Kunden diese Informationen mit der Idee zur Verfügung stellt, dass sie eine weite Verbreitung finden. Das sind beste Voraussetzungen, um die WLAN-Melder „mit Segen“ einzuklinken zu können.

Versieht man die WLAN-Melder (siehe DiMo 01/2020 bis 03/2020) mit einer neuen, auf die Märklin-CS2 angepassten Firmware, kann man Rückmeldungen an der CS2 genauso sehen und verwenden, als kämen sie von einem herkömmlich angeschlossenen S88-Modul. Als TPT-Bahner (Tisch-,

Die Modellbahner unter uns, die ihre Gleise fliegend verlegen, versuchen mit wenig Kabelerei zu den Gleisen auszukommen und benutzen ein eher überschaubares Equipment zum Steuern und Schalten der Bahn. Märklin trägt dem schon lange Rechnung, da man die CS2 vom Smartphone aus mit den Apps „MainStation“ und „MobileStation“ drahtlos und ohne PC bedienen kann. Dieser Weg eignet sich auch hervorragend, um Belegtmelder per WLAN an die CS2 anzubinden.

Parkett- oder Teppichbahner) kann man damit die von Märklin in die CS2 eingebaute Automatik (Memory/Ablaufsteuerung) einfach so nutzen, ohne Kabel und ohne PC. Dazu braucht man einen WLAN-Router, der so konfiguriert ist, wie für die Verwendung der Märklin-MainStation-App zusammen mit der CS2. Die notwendigen Informationen zur Konfiguration des Routers und der CS2 findet man auf Märklins Homepage [04]. Relativ knapp geht das Märklin-Buch digital 01 (Art.: 03081) ab Seite 62 f. auf die Konfiguration zur Nutzung der APP ein. Eine detailliertere Anleitung findet sich bei der Interessengemeinschaft MoBa Beckum [05]

Videos über die Möglichkeiten der APPs an der CS2 gibt es schon seit 2012 von Martin Knaden in „meinMiBaTV“ [06] und anderen [07]. Die DSL-Buchse am Router kann frei bleiben. Das heißt, ein Router muss (wie auf Seite 63 im Mär-



klin-Buch beschrieben) nur ein WLAN für die Kommunikation mit der CS2 aufspannen. Wir verwenden – wie etliche TPT-Bahner – für den hier beschriebenen Aufbau gern den besonders kleinen TP-LINK WR702N: [08], der aus der USB-Buchse der CS2 mit Strom versorgt wird. Genutzt wird er im Auslieferungszustand im AP-Modus (Firmware Version 4.19.1 Build 130528 rel.52704d).

Wenn Sie die CS2 bereits mit einer Märklin-APP nutzen, müssen Sie gar nichts neu konfigurieren. Wir benötigen später die im Handy/Tablet eingestellten Zugangsdaten zum Router zur Konfiguration des Wemos D1. (SSID und zugehöriges WLAN-Passwort finden sich auf der Unterseite des Routers). Sie haben sie schon benötigt um mit Ihrem Handy eine WLAN-Verbindung zum Router etablieren und mit der APP die CS2 steuern zu können.

Falls Sie keinen Router an ihrer CS betreiben, ist jetzt ein guter Zeitpunkt, es mal auszuprobieren. Für die Konfiguration eines TP-LINK TL-WR702N gibt es etliche Videos [09]. Wir haben die Infos zur Konfiguration per Handy nochmal zusammengefasst. [10]

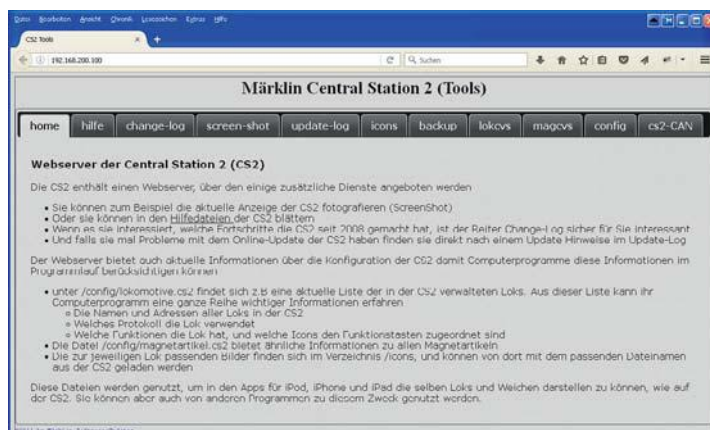
## SPIELEN MIT SIMULIERTEN RÜCKMELDE-KONTAKTEN:

Ein korrekt konfigurierter Fünf-Euro-Selbstbaumelder benötigt lediglich noch eine Stromversorgung z.B. aus einer kleinen Powerbank und verbindet sich ganz selbständig mit dem Router an der CS2. Der Router reicht die Meldungen genauso an die CS2 weiter, als kämen sie von einem S88-Modul an der sechspoligen Schnittstelle an der Unterseite der CS2.

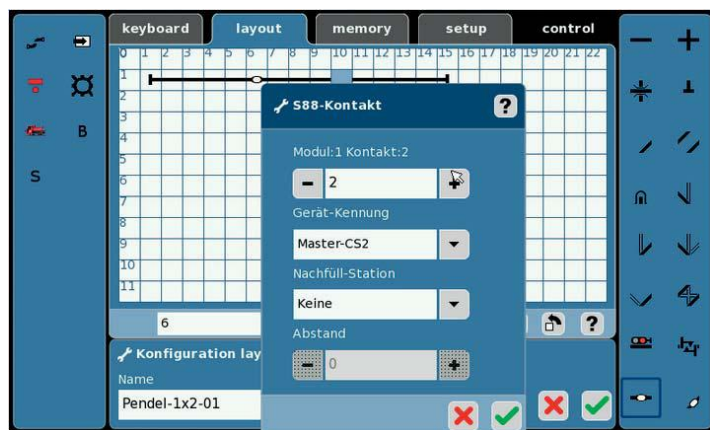
Wer seine CS2 per Smartphone mit der Märklin-MainStation-APP [11] bedient (die MobileStation-APP kann keine Gleisbilder mit Rückmeldern anzeigen), kann die WLAN-Bausteine einfach schon mal simulieren, um auszuprobieren, wie es sich „anfühlt“. Stecken Sie einfach ca. 2 m Gleis zusammen. Schließen Sie hier die CS2 an und fahren Sie die Strecke zunächst per Zentralendrehregler mit einer zuverlässigen Lok ganz langsam ab, um sicherzugehen, dass überall eine optimale Stromabnahme besteht.

Zeichnen Sie im Layout der CS2 im Bearbeitungsmodus eine eingleisige Strecke mit zwei Prellböcken und einfachen Gleissymbolen, sowie zwei S88-Kontaktabschnitten. Konfigurieren Sie den linken S88-Kontakt auf Modul 1 Kontakt 1 und den rechten auf Modul 1 Kontakt 2. Stellen Sie mit Ihrem Smartphone/Tablet die WLAN-Verbindung zu dem Router her, an dem die CS2 per LAN-Kabel angeschlossen ist. Starten Sie die Märklin-MainStation-APP und prüfen Sie mit Click auf „Info“, ob sich die APP mit der CS2 verbunden hat. Öffnen Sie in der MainStation-APP das Layout mit Click auf den „i-Button“ und wählen Sie dort am unteren Bildrand die gerade erstellte Pendelstrecke zur Anzeige auf dem Handy aus. Öffnen Sie auch das Control (den Fahrregler) auf dem Handy, wählen Sie die Lok aus und steuern nochmal eine kurze Probefahrt per Handy/Tablet über die Gleise.

Um eine ganz einfache automatische Pendelfahrt für eine bestimmte Lok einzurichten, gibt es in der CS2 eine sehr elegante Möglichkeit, die im o.g. Märklin-Buch auf Seite 106 beschrieben ist. Wählen Sie eine Lok mit einem aktuelleren Decoder, bei dem sich Anfahr- und Bremsverzögerung per



Die CS2 ist hervorragend dokumentiert. Die CAN-Spezifikation findet man auf der Karteikarte „cs2-CAN“. Dieser Artikel entstand auf Basis des Software-Stands 4.2.9(0) der CS2.



Zum Vorabsimulieren zeichnet man eine Pendelstrecke mit zwei Prellböcken, fügt zwei S88-Kontakte ein und konfiguriert diese auf Modul 1 Kontakte 1 und 2.



Nach Klick auf „Info“ (Menüzeile oben links) kann man globale Einstellungen tätigen. Mit Klick auf „i“ (im jeweiligen Fenster rechts oben) wählt man, was (Control, Layout etc.) im zugehörigen Fenster dargestellt wird. Auf kleinen Geräten kann es ziemlich schwierig sein, das „i“ korrekt zu treffen. In Fenstern, die das Layout darstellen, kann in der Fußzeile eingestellt werden, welches der in der CS2 angelegten Layouts aktiv sein soll.

Decoderprogrammierung einstellen lassen und legen Sie sich die Lok ihrer Wahl (hier die DHG700) auf das Control, und zwar im Display der physischen CS2. Mit Klick auf den Schraubenschlüssel unter dem Tacho kommen Sie in die Lok-Einstellungen. Hier können Sie mit Klick auf das Icon hinter „Pendelzug“ eine Pendelfahrt für diese Lok einrichten. Eine bebilderte Anleitung finden Sie als Datei unter [20].

Nun können Sie die Lok am linken Anfang der Strecke aufstellen. Der vordere Teil zeigt zur Pendelstreckenmitte, die Fahrtrichtung der Lok ist ebenfalls in Richtung Pendelstreckenmitte eingestellt. Stellen Sie sicher, dass Sie auf der Layout-Anzeige mit der Pendelstrecke auf dem Handy die Rückmelder durch Antippen bedienen können (Rückmelder gelb bedeutet „ein“, weiß bedeutet „aus“). Jetzt können Sie die Lok-Automatik von der CS2 aus starten, indem sie auf das Pendelstrecken-Icon unter dem Tacho auf der CS2 tippen. Ein grüner Punkt im Symbol zeigt an, dass die Automatik aktiv ist und natürlich auch auf Rückmeldungen wartet.

## DRAHTLOS, ABER HÄNDISCH

Im Fahrregler können Sie nun sehen, wie die Soll-Geschwindigkeit zunimmt und dann konstant bleibt. Sobald die echte Lok sich auf ca. 30 cm dem entgegengesetzten Ende der Strecke genähert hat, tippen Sie (im Layout auf dem Handy) auf den diesem Ende zugeordneten rechten Melder, sodass er gelb wird. Im Fahrregler sehen Sie wie die Geschwindigkeit abnimmt, kurz bei Null verweilt, die Fahrtrichtung umschaltet und die Geschwindigkeit wieder ansteigt. Die echte Lok auf Ihren Gleisen sollte abbremesen, anhalten, und nach der eingestellten Wartezeit in entgegengesetzter Fahrtrichtung wieder beschleunigen. Tippen Sie den rechten Melder erneut an, damit er wieder ausgeschaltet (weiß) ist. Sobald die Lok ca. 30 cm vor dem linken Prellbock ist, tippen Sie den linken Melder durch Tippen kurz ein (gelb) und danach wieder aus (weiß). Falls die Lok nach dem Auslösen des Melders zu abrupt anhält und das verfügbare Gleis gar nicht ausnutzt, können Sie im Pendel-Konfigurationsdialog der Lok die Bremsverzögerung schrittweise – z.B. um „10“ – erhöhen. Recht einfach kann man so Loks mit programmierbarer Anfahrt- und Bremsverzögerung einstellen. Bei Delta-Decodern müssten Sie eine Pendelfahrt über eine klassische Fahrstraße im Memory realisieren. Ist alles korrekt konfiguriert, können Sie den gesamten Ablauf auch durch Antippen der Melder auf dem Display der CS2 selbst auslösen und verfolgen, wie sich die Fahrreglereinstellungen in der CS2 ändern, ggf. sogar ganz ohne Lok und Gleise, ohne MainStation APP und ohne Router.

In der Memory-Steuerung der CS2 kommt immer dieselbe Nachricht an, unabhängig davon, auf welchem Weg sie dahin gelangt. Die APP auf dem Smartphone sendet dieselbe Nachricht an die CS2, wie ein per S88 angeschlossener Rückmelder. Welche Nachricht das ist, finden wir in der o.g. CAN-Spezifikation unter Rückmelde Event: Damit Kontakt 1 als eingeschaltet gemeldet wird, werden folgende 13 Byte gesendet: „00 23 8b 0a 08 00 00 00 01 00 01 00 00“, die Meldung „Kontakt 1 ist aus“ lautet „00 23 8b 0a 08 00 00 00 01 00 00 00 00“. Es gilt jetzt, diese CAN-Nachrichten automatisch von einem geeigneten Baustein, wie dem ESP8266 generie-



Im linken Bild ist Kontakt 02 ausgelöst. Die Lok hat (am rechten Pendelende) angehalten, aber noch nicht umgeschaltet. Im zweiten Bild ist Kontakt 01 „ein“. Die Lok hält (vor dem linken Prellbock).

ren zu lassen. Wir setzen dabei auf den Wemos D1 mit derselben Beschaltung, wie sie schon in den vorherigen Artikeln beschrieben wurden. Der einzige Unterschied zu den vorhergehenden Folgen besteht darin, dass diesmal die Sprache der CS2 gesprochen werden muss und der Adressat die Zentrale selbst ist und nicht der PC. Der Bau und die Konfiguration des Melders wurden in den Artikeln [12] beschrieben, eine Schritt-für-Schritt-Anleitung findet sich hier [13].

Wenn man den Modellbahnbetrieb ganz ohne PC durchführt, ist es natürlich naheliegend, auch die Konfiguration des Routers und des Wemos D1 per Browser vom Handy oder Tablet aus zu erledigen. Wer mit dem PC vertraut ist, kann die eigentliche Programmierung (das Flashen) – wie in der Schritt-für-Schritt-Anleitung [14] beschrieben – einfach auf dem PC vornehmen. Aber auch mit dem Handy ist das Flashen des Wemos D1 möglich [15]. Dazu wird ein sogenanntes OTG-Kabel (USB-On-The-Go-Kabel) [16] zur Verbindung von zwei USB-Geräten mit Micro-USB-Anschluss benötigt. Wenn Sie nicht wissen, ob Ihr Handy OTG unterstützt, können Sie das mit der APP USB-OTG-Checker [17] leicht austesten. Die Applikation zum Flashen (speichern) unserer

## MÄRKLIN CS3 UND WLAN-MELDER



Märklin hat die Dokumentation der CS2 gut zugänglich gemacht, wenn auch nicht ganz komplett. Einige Unstimmigkeiten kann man leicht durch Probieren klären, das gilt auch für die Variante der Kommunikation der CS2 über TCP, deren Dokumentation irgendwie vergessen wurde. Im Gegensatz zur CS2 (oder auch zur Z21) wird der Nutzer einer CS3 selbst von den Konfigurationsdateien komplett abgesichert. Beim Start der Web-Steuerung einer CS3 wird das „Abnicken“ einer Erklärung verlangt, die man auch nach gründlichem Lesen nicht versteht und wahrscheinlich schwebend unwirksam ist, aber ein sehr mulmiges Gefühl hinterlässt. Steckt man vielleicht schon mit einem Bein im Gefängnis, wenn man Produkte an die CS3 Produkte anschließt, die nicht von Märklin stammen? Muss man ggf. mit einer Klage rechnen, weil man herausbekommen hat, warum sich die CS3 nicht so verhält wie die CS2 und die gefundenen Workarounds anderen CS3 Nutzern weitererzählt hat? Märklin sollte hier Klarheit schaffen, bevor sich die Nutzer für alternative Produkte entscheiden, bei denen man nicht das Gefühl hat, dass man zwar Käufer, aber nicht wirklich Herr der eigenen Zentrale sein darf.

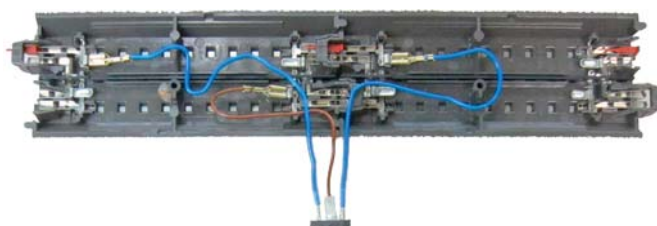




Anzeige der erreichbaren WLANs: Noch ist das Handy mit TP-LINK\_E466, dem Router verbunden, zur Konfiguration des Rückmeldabausteins wird jetzt die Verbindung zum AP3014 benötigt.



Links ist der Wemos D1 (AP3014) noch nicht konfiguriert und noch nicht mit einem Router verbunden, rechts inzwischen schon.



Die Isolierhütchen sollten auf derselben Seite sitzen. Zudem muss bei jedem, in einem Kontaktabschnitt verwendeten C-Gleis, die Verbindungen (Zwei !) zwischen den beiden Schienenprofilen durchtrennt sein.

alles gestimmt hat, zeigt die grüne Überschrift an, dass der Wemos bereits erfolgreich eine Verbindung mit dem eingetragenen Router hergestellt hat. Leeren Sie ggf. vorher den Browser-Cache (notfalls Browser einmal schließen). Die WLAN-Verbindung zwischen Handy und Wemos kann beendet werden. Im normalen Betrieb wird sie nicht benötigt.

## DRAHTLOS UND AUTOMATISCH

Wenn der Wemos D1 jetzt auf der Massemelderplatine steckt und mit den Kontaktgleisabschnitten verbunden ist, können wir die Pendellok im Control auf der CS2 erneut starten. Die S88-Kontakte im Layout der CS2 werden jetzt gelb ausgeleuchtet, solange sich die Lok über Kontaktabschnitten befindet, der Ablauf wird korrekt geschaltet. Das funktioniert natürlich auch, wenn die MainStation-APP gerade nicht läuft oder das Handy außer Reichweite oder ausgeschaltet ist.

Grundsätzlich funktioniert eine solche Rückmeldung auch mit der aktuellen CS3, allerdings bietet die dort implementierte „Erweiterte Ereignissteuerung“ viel mehr Möglichkeiten und aufgrund der immensen Komplexität auch höhere Hürden, nicht nur technischer Art. Diesem Thema werden wir uns in einem der nächsten Hefte widmen.

In der nächsten DiMo wollen wir hingegen zeigen, wie man über die Weihnachtsfeiertage kurz mal Opas alte Metallgleise auf dem Parkett verlegt und mithilfe der CS2 drahtlos zu einem automatischen Fahrbetrieb kommt – zur Freude der ganzen Familie und auch des Stammtischs.

Gerard Clemens, Robert Friedrich, Viktor Krön

### LINKLISTE

[www.vgbahn.de/downloads/dimo/2020Heft4/mobilmelder-linkliste.html](http://www.vgbahn.de/downloads/dimo/2020Heft4/mobilmelder-linkliste.html)



Rückmelderapplikation auf den Wemos D1, heißt „ESP8266 Loader“ [18]. Die kleine Datei mit der Rückmelderapplikation, heißt „wlan\_rm\_vrm\_fuer\_cs2.bin“ und steht auf Bahn-in-Haan [19] zum Download. Nach dem Flashen ist man schon fast fertig und benötigt das OTG-Kabel nicht mehr. Wir müssen dem Wemos aber noch mitteilen, wem er seine Meldungen übermitteln soll und welche S88-Meldernummern er verwenden soll.

Zum Konfigurieren des Wemos D1 nutzen wir wieder unser WLAN-Allzweckwerkzeug, das Handy. Ein Mikroprozessor, in unserem Fall der ESP8266 auf dem Wemos D1, arbeitet sein Programm immer stur ab, sobald er am Strom hängt. Mit unserem Rückmelderprogramm spannt er ein eigenes kleines WLAN-Netzwerk zur Konfiguration auf. Parallel dazu verbindet er sich mit einem konfigurierbaren übergeordneten WLAN-Netzwerk, in unserem Fall immer das, mit dem auch die CS2 verbunden ist. Kurz nach dem Einschalten wird der Wemos im Handy unter den erreichbaren WLAN-Netzwerken mit einer SSID „APxxxx“ gelistet, wobei für jedes „x“ eine beliebige Ziffer stehen kann. Es ist sinnvoll, diese „APxxxx“ auf dem Wemos zu notieren. Zur Konfiguration suchen wir im Handy nach dem „APxxxx“-Netzwerk und wählen es aus. Zum Verbinden muss das Passwort „NWKONFIG“ (alles in Großbuchstaben) eingegeben werden. Die Verbindung wird aufgebaut und der Wemos vergibt dem Handy gleich eine passende IP. Ähnlich wie bei einem Router erreichen wir den Wemos, indem wir den Browser öffnen und anstelle einer Internetadresse die IP-Adresse 192.168.16.1. eingeben. Es öffnet sich das Web-Interface des Wemos D1.

Wir können jetzt über diese WLAN-Verbindung im Wemos einstellen, wie dieser sich ab dem nächsten Start verhalten soll: Er soll sich mit dem Router verbinden, an dem die CS2 hängt. Hier ist die SSID und das Passwort des Routers einzutragen. Hinter „Last Octet of the CS2/CS3 IP Address“ tragen sie die Ziffern hinter dem letzten (dritten) Punkt der IP-Adresse Ihrer CS2 ein. Hinter „Address of the first feedback channel“ wird die Nummer des ersten S88-Kontaktes eingetragen, unter dem die CS2 die Rückmeldung von diesem Wemos erwartet, (in unserem Beispiel hat der linke S88-Kontakt im Gleis die 1). Die unterste Zeile bleibt unverändert. Abgeschlossen wird die Konfiguration mit Klick auf „Send“. Damit werden die Daten dauerhaft im Wemos gespeichert und ein Reset und Neustart des Wemos eingeleitet. Da dadurch die WLAN-Verbindung zwischen Handy und Wemos unterbrochen wird, liefert der Browser immer eine Fehlermeldung.

Um die Eingabe zu kontrollieren, stellen Sie die WLAN-Verbindung zwischen Handy und Ihrem APxxxx erneut her und geben wieder „192.168.16.1“ in den Browser ein. Wenn



Rückseite des Dr-Touch-Stellwerks für LocoNet, von links nach rechts: zwei parallel geschaltete RJ12-LocoNet-Buchsen auf h0fine-Platine; Kippschalter für die Zuschaltung der 12-V-Versorgung via LocoNet; Hohlbuchse (5,5/2,1 mm) und alternativ Micro-USB-Buchse für 5-V-Versorgung (parallel geschaltet); Reset-Taster; USB-Buchse des Arduino-Mega



## Dr-Touchscreen-Stellwerk mit neuem Shield samt XPressNet und LocoNet

# SHIELD FÜR TOUCH MIT XBUS UND LN

Für die im Baubericht zum Dr-Touchstellwerk in DiMo 1/2020 vorgestellte Prototypen-Platine für einen Arduino-Mega gibt es jetzt eine gedruckte Schaltung, ein „Shield“. Neben dem XBus ist auch ein LocoNet-Interface enthalten. Die doppelseitige Platine mit Durchkontaktierungen macht den Nachbau des Dr-Touchscreen-Stellwerks bedeutend einfacher, lediglich Lötverfahren mit elektronischen Bauteilen sollten vorhanden sein. Die Varianten XBus und LocoNet lassen sich wahlweise oder gemeinsam bestücken. Auf der Basis der Software für das Touchscreen-Stellwerk modifizierte Gunnar Krumm die Software für LocoNet.

**D**ie Platine enthält einen Schaltregler, der aus 12 V DC die 5 V für den Arduino und den Touchscreen verlustarm erzeugt. Die Alternative zum Schaltregler ist die externe Zuführung von 5 V, das Touchscreen-Stellwerk ist dann mit zwei Kabeln mit der Anlage und der Stromversorgung verbunden. Die Anzeige der Lokadressen bei Belegtmeldungen ist über eine serielle RailCom-Schnittstelle möglich. LocoNet ist darauf nicht angewiesen, weil das LocoNet-Datenformat bereits die Übertragung von Belegtmeldungen vorsieht. Die parallele Belegtmelderschnittstelle für 16 Melder wird weiterhin unterstützt.

Vorteilhaft ist der Einsatz nur eines XBus- oder LocoNet-Kabels zum Touchscreen, ohne zusätzliche Leitungen für die Stromversorgung und die Belegtmelder. Der Touchscreen wird ebenso beweglich sein wie ein Handregler. Die Platine wird durch Jumper (Brückenstecker) konfiguriert. Neben der XBus- und LocoNet-Konfiguration erfolgt eine Konfiguration der Stromversorgung.

RailCom überträgt im Belegtfall eines Meldeabschnitts die Loknummer. Im XBus-Datenprotokoll ist die Übertragung

von Belegtmeldungen nicht vorgesehen. Deshalb wurde die Platine um eine RailCom-Schnittstelle ergänzt. Die Einstellung erfolgt über Jumper J3. LocoNet lässt im Datenprotokoll auch Belegtmeldungen zu, die Verbindungen J3 1-2 und 15-16 sind dann nicht herzustellen.

## XBUS-WIDERSTÄNDE R9, R10 UND R11

Die XBus-Widerstände sind eine Option zur Leitungsanpassung. Die Widerstände sollten lediglich bei einer längeren XBus-Zuleitung zum Touchscreen bestückt werden. Im Normalfall ist dies nicht erforderlich.

Die Befestigung des vom Display direkt wegführenden Flat-Flex-Cable (FFC) und dem gen4-Interface (gen4-IB) wurde hier dadurch gelöst, dass der gen4-IB-Adapter an der Displayunterseite mit Uhu-Hart angeklebt wurde. Dadurch ist ein Verwinden und Lösen des FFC-Kabels nicht möglich.

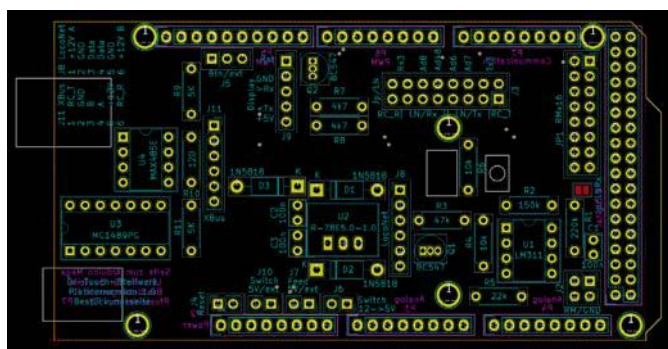
Im Normalfall wird das LocoNet-Stellwerk über die 12-V-Versorgung via Spannungswandler gespeist. Wenn jedoch die an der LocoNet-Buchse der Zentrale angeschlossenen



Geräte die 500 mA übersteigen sollten, stehen zwei Optionen zur Auswahl:

- Verwendung einer zusätzlichen LocoNet-Stromeinspeisung (z.B. Uhlenbrock 62260). Bei entsprechender Modifikation (12-V-XBus liegt auf anderen Pins) ist auch der in diesem Beitrag beschriebene Injektor einsetzbar.
- per abgebildetem Kippschalter das Stellwerk von den 12 V des LocoNets abtrennen und Versorgung über 5 V herstellen.

Die Platineseiten sind gekennzeichnet mit „Bestückungsseite“ und mit „Bestückungsseite für Pfostenleisten P1 – P7“. Entsprechend der BOM sind zunächst die verschiedenen ein- und zweireihigen Pfostenleisten abzulängen. Diejeni-



Das Bild zeigt die Anschlüsse und Jumper auf der Platine; die Leiterbahnen sind ausgeblendet.

#### JUMPER FÜR RAILCOM

J3	1-2	RC_R, RailCom Receive
	15-16	RC_T, RailCom Transmit

Die RailCom-Konfiguration erfolgt über den Jumperblock J3.

gen Pinreihen, die auf den Arduino Mega gesteckt werden, sollten zuerst eingelötet werden. Diese Pin-Reihen sind auf der Bauteilseite zu verlöten. Die korrekte Ausrichtung ist wesentlich, denn diese Pins müssen alle auf das Mega-Board passen.

Wer es noch nicht gemacht hat, kann so vorgehen:

- Arduino-Board auf ein Antistatik-Moosgummi legen,
- die einreihigen Pfostenleisten in das Mega-Board stecken,
- die Platine auf die Lötpins aufstecken,
- löten.

Die zweireihige Pfostenleiste J1 kann dann nach dem Abziehen der Platine angelötet werden. Dann können die weiteren Bauteile bestückt werden. Am einfachsten in der Reihenfolge, dass die flachen Bauteile zuerst bestückt und verlötet werden. Für Beginner enthalten die Unterlagen der Fa. Tams Hinweise zum Löten von Bausätzen.

Die bestückte Platine sollte dann im spannungslosen Zustand und ohne auf den Arduino Mega aufgesteckt zu sein auf kalte bzw. ungelötete Pins geprüft werden. Auch eine Kurzschlussprüfung der Stromversorgungsleitungen ist

#### JUMPER FÜR POWER-EINSTELLUNGEN

J6	Switch 12 -> 5 V	Bei gestecktem Jumper erfolgt die Versorgung des Displays mit 12V, die über LocoNet oder den XBus zugeführt werden. Dies ist die Standardeinstellung. Alternativ kann hier ein Kippschalter verwendet werden.
J7	Feed 5V/ext	Über diese Pins können extern 5V zugeführt werden. Der Spannungsregler U2 ist dann nicht wirksam. In diesem Fall darf J6 nicht gesteckt werden.
J10	Switch 5V/ext	An diesen Pins ist ein Kippschalter anzuschließen. Der Schalter ist immer dann zu öffnen, wenn der Arduino über USB versorgt wird. Bei geschlossenem Schalter erfolgt die Spannungsversorgung für Display und Arduino aus gemeinsamer Quelle.
J4	Reset	Hier kann ein Reset-Taster angeschlossen werden. Für Experimentierzwecke oder während der Software- bzw. der CSV-Entwicklung ist das nützlich.
J5	Btn/ext	Hier können zwei zusätzliche Taster angeschlossen werden, welche die Arduino-Pins 11 und 12 gegen Masse schalten. (pinMode(11, INPUT_PULLUP); (pinMode(12, INPUT_PULLUP);

Anmerkung zum Jumper J10: Der hier vorgeschlagene Einsatz eines Kippschalters zur Auftrennung der 5V-Versorgung zwischen Display via externer 5-V-Zuführung und Arduino via USB-Anschluss ist der begrenzten Stromkapazität der bei den meisten Arduino-Mega-Implantationen vorhandenen Polyfuse-Sicherung in der USB-Stromversorgung geschuldet, die in der Regel bei mehr als 500 mA die Versorgung unterbricht. In bestimmten Fällen jedoch kann auf die Trennung verzichtet und J10 gebrückt werden:

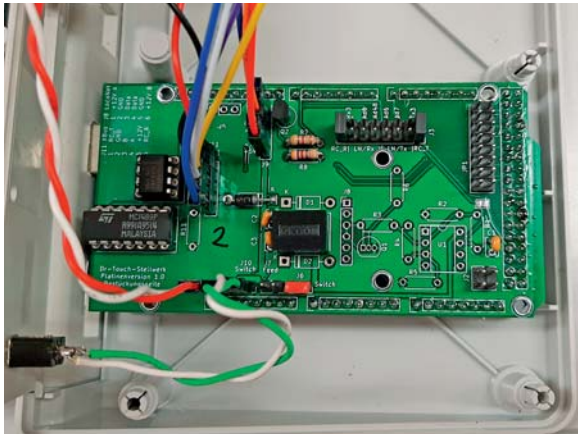
1. Wenn die maximale Stromaufnahme des verwendeten Displays 400 mA nicht überschreitet und somit die gesamte Stromaufnahme des Stellwerks unter 500 mA bleibt.
2. Wenn ein Arduino-Nachbau verwendet wird, dessen Polyfuse-Sicherung in der USB-Stromversorgung deutlich mehr als 500 mA durchlässt bzw. nicht vorhanden ist und der Arduino an einem Onboard-USB-Anschluss der Kategorie 3.x oder 1.1 angeschlossen ist. Dies ist bei dem weiter unten abgebildeten Dr-Touch-Stellwerk für LocoNet der Fall.

anzuraten. Die Platine wird dann – immer noch nicht aufgesteckt – mit Spannung (12 V) versorgt. Jetzt ist zu prüfen, dass die Komponenten und Pfostenleisten korrekt an 5 V liegen. Fortgefahren wird mit dem Aufstecken auf den Arduino, die weiteren Tests sind bereits in den Download-Dokumenten zum Tochtscreen beschrieben.

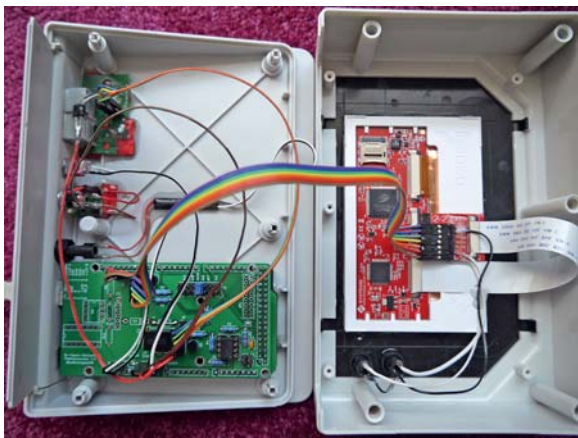
#### GEHÄUSE UND VERKABELUNG

Das abgebildete Gehäuse ist bei Uhlenbrock per Mail als Ersatzteil bestellbar, „Ersatzgehäuse für Power 3“. Dieses Gehäuse hat den Vorteil, dass Abdeckplatte und Rückwand separat abnehmbare Teile sind, wodurch sich die notwendigen Öffnungen leichter herstellen lassen. In das Uhlenbrock-Gehäuse sind neben dem in Display GEN4-uLCD-43DCT-CLB aus DiMo 1-2020 (Diagonale 4,3“, Auflösung 480x272, kapazitives Touch, mit Glasabdeckung) weitere Displays des australischen Herstellers 4D-Systems einbaubar:

- GEN4-uLCD-43DT (Diagonale 4,3“, Auflösung 480x272, resistives Touch)



Platine bestückt, konfiguriert und verkabelt für XBus



Stellwerk komplett für LocoNet



Dr-Touch-Stellwerke mit unterschiedlichen Displays  
(links mit GEN4-uLCD-43DCT-CLB, rechts mit GEN4-uLCD-50DT und zusätzlichem Einbaurahmen)

- GEN4-uLCD-50DCT-CLB (Diagonale 5,0", Auflösung 800x480, kapazitives Touch, mit Glasabdeckung)
- GEN4-uLCD-50DT (Diagonale 5,0", Auflösung 800x480, resistives Touch)

Das ebenfalls (nicht für das Uhlenbrock Gehäuse) mögliche 7" Display wurde bereits im 1. Teil der Beitragsreihe Dr-Stellwerk mit Touch (DiMo Heft 3-2019) erwähnt.

Die Displays mit resistivem Touch haben wegen diesem keine Glasabdeckung. Sie weisen an ihren Ecken Befestigungsösen auf und werden von unten in die obere Abdeckplatte eingebaut und mit dieser verschraubt.

Dies erfordert eine präzise Ausführung des Display-Ausschnitts in der Deckplatte. Wem dies nicht zusagt, der kann einen zusätzlichen Einbaurahmen verwenden (GEN4-BEZEL-43B für 4,3"-Display, GEN4-BEZEL-50B für 5,0"-Display), in den das Display eingeschraubt wird. Die montierte Einheit wird dann analog zu den Displays mit Glasabdeckung von oben in die Deckplatte eingesetzt. Diese Komponenten sind u.a. beim deutschen Distributor SOS Electronic erhältlich.

Die zwei abgebildeten Gehäuse weisen jeweils neben dem Display zwei zusätzliche optionale RaFi-Taster auf, die für zusätzliche Funktionen verwendet werden können und an J5 der Shield-Platine angeschlossen werden. Bei den vorliegenden Stellwerken wird der rote Taster zum Aus- und Einschalten des Gleisgangs an der Zentrale verwendet, der grüne ist für eine mögliche Umschaltung zwischen zwei Teilen eines Gleisplans gedacht, der über die Feldgröße des Displays hinausgeht.

Die verschiedenen Displays mit ihren Einbaumaßen sind in dem Download-Teil zu diesem Beitrag dargestellt, siehe Liste mit den Links.

Die Verkabelung erfolgt mit sogenannten DuPont-Kabeln, Bezugsquellen sind in der Materialliste genannt. Das Kabel von der sechspoligen RJ12-Buchse für den XBus oder LocoNet ist unter Verwendung von Platinen und RJ12-Buchsen der Firma h0fine herstellbar. Die äußere Verkabelung erfordert eine Einspeisung von 12 V, da die XBus-12-V-Spannung nur für geringe Belastbarkeit ausgelegt ist.

Diese Einspeisungskomponente, kurz als Injektor bezeichnet, fügt außerdem die RailCom-Daten auf die (bisher unbelegten) Pins 1 und 6 ein. Die Firma hofine liefert eine Box mit RJ12-Buchsen (LN-Box Bausatz), die sich zum XBus-Injektor umbauen lässt oder auch als LocoNet-Verteiler verwendbar ist.

Drei Leiterbahnen (Verbindungen der Pins 1, 6 und 5) der mitgelieferten Platine sind zu unterbrechen. Auf der (im Bild) linken Seite wird das Kabel zum Touchscreen Stellwerk

## DOWNLOADS UND LINKS



[www.vgbahn.de/downloads/dimo/2020Heft4/XBusLNSchaltplan.zip](http://www.vgbahn.de/downloads/dimo/2020Heft4/XBusLNSchaltplan.zip)

[www.vgbahn.de/downloads/dimo/2020Heft4/XBusLNPlatine.zip](http://www.vgbahn.de/downloads/dimo/2020Heft4/XBusLNPlatine.zip)

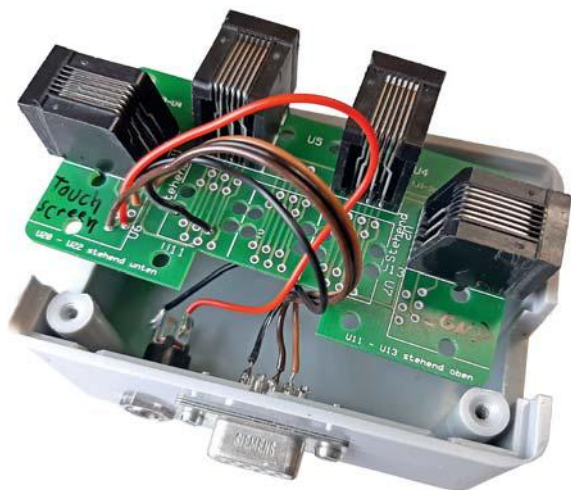
[www.vgbahn.de/downloads/dimo/2020Heft3/arduinoRailCom.zip](http://www.vgbahn.de/downloads/dimo/2020Heft3/arduinoRailCom.zip)

[www.vgbahn.de/downloads/dimo/2020Heft2/dr-touchstellwerk.zip](http://www.vgbahn.de/downloads/dimo/2020Heft2/dr-touchstellwerk.zip)

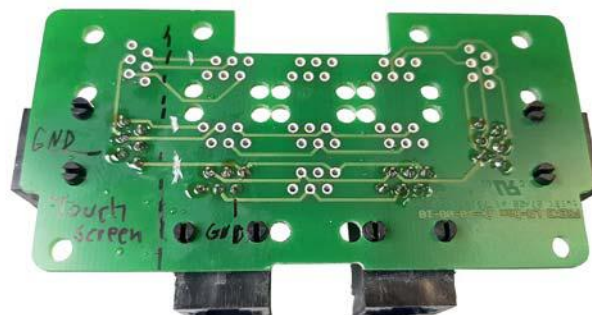
[h0fine.com](http://h0fine.com)

[tams-online.de/Download/Anleitungen-aktuelle-Produkte: RCD-2\\_2013\\_07\\_DE.pdf](http://tams-online.de/Download/Anleitungen-aktuelle-Produkte:RCD-2_2013_07_DE.pdf), [RC-Link\\_2013\\_07\\_DE.pdf](http://RC-Link_2013_07_DE.pdf)





LN-Box als Injektor



Leiterbahn-Unterbrechungen

angeschlossen. Für die Befestigung am Anlagenmodul ist eine einfache Schraubzwinge lieferbar, das LN-Box Gehäuse enthält bereits den passenden Schlitz. Die Touchscreen-Pla-

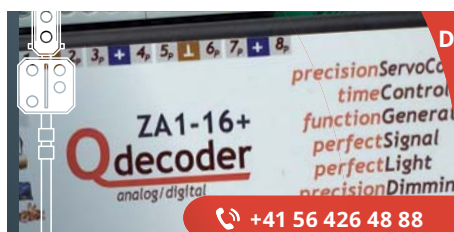
tine für Xbus und LocoNet ist bestellbar, schreiben Sie eine Email an [xlshield@gmx.de](mailto:xlshield@gmx.de). Sie erhalten dann weitere Informationen.

Gunnar Krumm und Friedrich Bollow

## LOCONET-KONFIGURATION



Jp/LNRx	Diese Lötbrücke liegt parallel zur Jumper-Brücke J3/9-10. Sie ist als Leitungsverkürzung für höhere LocoNet-Übertragungsraten gedacht, falls es über die Jumper-Brücke zu Protokollfehlern kommen sollte.	
Zuordnung der seriellen Daten		
J3 3-4	LN/Tx	Tx3
J3 5-6	LN/Tx	Ad7
J3 7-8	LN/Tx	Ad6 – Standard in LocoNet-Bibliothek, kann geändert werden.
J3 9-10	LN/Rx	Ad48 – Standard, durch LocoNet-Bibliothek bis Version 1.1.3 für Arduino Mega festgelegt.
J3 11-12	LN/Rx	Ad8
J3 13-14	LN/Rx	Rx3
12-V-Spannungsversorgung		
D1/D2	Schottky-Dioden	<p>Über diese Schottky-Dioden wird die 12-V-Spannung der LocoNet-RJ12-Pins 1+ 6 dem 5V-Spannungswandler zugeführt.</p> <p>Achtung: Es gibt zwei verschiedene LocoNet-Anschlüsse an LocoNet-Zentralen:</p> <p>LocoNet-T</p> <p>Die RJ12-Pins 1+6 sind zentralenseitig gebrückt und liefern eine konstante 12-V-Spannung, die je nach Zentrale mit bis zu 500 mA Strom belastet werden kann. Wird das Dr-Touch-Stellwerk nur an solche LocoNet-Buchsen angeschlossen, können die Dioden entfallen und durch Drahtbrücken ersetzt werden.</p> <p>LocoNet-B</p> <p>Auf den RJ12-Pins 1+6 liegt das Schienensignal für LocoNet-Booster in differentieller Form an. Ein Pin hat gegenüber Masse positive Spannung, der andere negative. Im Takt des Schienensignals werden die Polaritäten dann gewechselt. Auch hier können je nach Zentrale bis zu 500 mA entnommen werden. Hier sind aber die Dioden zwingend notwendig, stören aber beim Betrieb an LocoNet-T-Buchsen nicht.</p>



**Die Spezialisten unter den Decodern für:**

- ✓ Lichtsignale und Licht
- ✓ Magnet-, Motor- und Servoangetriebene Weichen
- ✓ Multiplextechnologie und automatische Ablaufsteuerungen

**+41 56 426 48 88**

# Qdecoder

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

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



M5Stack Faces (nicht nur) als Handreglerplattform

# ALLROUND-TALENT

## ALLROUND-TALENT

- |         |   |
|---------|---|
| Teil 1: | Vorstellung des Systems                   |
| Teil 2: | Loksteuerung                              |
| Teil 3: | Stellwerk                                 |
| Teil 4: | Fortgeschrittenes<br>(z.B. Web-Anbindung) |



Die verschiedenen Arduino-Derivate haben eine faszinierende Welt für Selbstbauprojekte verschiedenster Anwendungen auch im Modelleisenbahnumfeld eröffnet. Die Hardware ist auf einem Breadboard meist leicht verkabelt und ein erster funktionsfähiger Prototyp schnell erstellt. Doch wie steht es um die tägliche Benutzbarkeit in ansprechendem Formfaktor? Dieser Artikel stellt eine interessante Plattform vor.

**D**a ist also das Arduino-Projekt erstellt: Die Software läuft, und auf dem Tisch sind um das Herzstück, das Entwicklerboard, ein paar weitere Bauteile fliegend verkabelt, beispielsweise Taster und Display. Die Funktion ist also hergestellt, nur wie das Ganze handhabbar und alltagstauglich verbauen? Dabei sind die Ansprüche sicher abhängig vom Einsatzgebiet: Ein letztlich unter die Anlagenplatte wandernder Baustein muss optisch weniger „hermachen“ als ein im täglichen Zugriff liegender Handregler.

Um genau einen solchen Handregler ging es mir. Auf der einen Seite die Elektronikbausteine, auf der anderen Seite Handgehäuse von der Stange: Nichts würde optimal passen. Einen 3D-Druck zu entwerfen wäre möglich gewesen, aber hätte doch sicher auch einige Fehlversuche gekostet. Ich suchte sehr lang, aber schließlich wurde ich fündig. Die Firma M5Stack hat ein modulares System im Angebot, welches all meine Erwartungen erfüllt und sogar übertroffen hat. Damit ist genau die Lücke geschlossen, an der ich bisher verzweifelte. Der Hersteller „M5Stack“ existiert erst seit 2017. „M“ steht hier für modular, „5“ für das Rastermaß von (fast) 5 cm und „stack“ verweist auf die Stapelbarkeit (Steckbarkeit) der Bausteine.

Herzstück ist das Core-Modul. Es trägt im Wesentlichen den arduinokompatiblen ESP32. M5Stack ist nach eigenen Aussagen strategischer Partner von espressif, dem Hersteller des ESP32 als Nachfolger des ESP8266, mit dem espressif den weltweiten Durchbruch erreichte. Die wesentliche Integrationsleistung des Core-Moduls ist ein 320-x-240-Pixel-Farb-TFT-Bildschirm. Dieser ist in ein ansprechendes Gehäuse verpackt. Unter dem Bildschirm finden sich drei Tasten. An der linken Seite ist der rote Ein-/Ausschalter, darunter der USB-C-Anschluss für die Programmierung und eine sog. Grove-Buchse die letztlich den IIC-Bus herausführt. (Das ist für meine Projekte jedoch untergeordnet, weil ich ja genau den „Kabelsalat“ vermeiden möchte.) Die rechte Seite hat Öffnungen für den verbauten Lautsprecher und an der oberen Seite befindet sich noch ein Loch für den Infrarot-Empfänger. Bleibt noch die untere Seite, die einen Einschub für eine Micro-SD-Karte aufweist.

Wenn man jetzt auf die offene Unterseite schaut, findet man noch eine Steckverbindung („M-Bus“) – diese ist M5Stacks Basis für das Stapeln verschiedener Module, von denen wir gerade das oberste, abschließende, kennengelernt haben. Im einfachsten Fall verschließt jetzt eine Bodenplatte



das Ganze nach unten und führt gleichzeitig nach allen vier Seiten Buchsen-/Steckerleisten heraus, um die verschiedensten GPIOs der ESP32-Plattform zugänglich zu machen. Für meine Anwendungsfälle wiederum nicht benötigt, aber es zeigt die Komplettheit des Ansatzes.

Bereits hier wird deutlich, dass ein durchdachtes, leistungsfähiges und sehr ansprechend gestaltetes Gesamtpaket vor uns liegt. Ich bin mir sicher, dass den meisten Lesern schon verschiedenste Gedanken zur Anwendbarkeit durch den Kopf schießen ...

Wem die ESP32-Plattform noch nichts sagt, dem seien hier die wesentlichen Leistungsdaten skizziert:

- 240 MHz Dual Core CPU mit 600 DMPIS
- 520 kB SRAM
- 16 MB Flash-Speicher
- WLAN, Bluetooth

Eingebaut ist noch ein Beschleunigungs- und Gyrosensor z.B. für die Lageauswertung und entsprechendes softwareseitiges Drehen des Displays. Es gibt zahlreiche M5Stack-Module bzw. -Sets, über die man sich auf der M5Stack-Internetseite informieren kann. Ein Set ist für das Projekt ganz wesentlich: M5Stack Faces.

## M5STACK ZEIGT GESICHT

M5Stack Faces beinhaltet das Core-Modul und eine abgewandelte Bodengruppe. Diese schließt nicht nur das Core-Modul nach unten ab, sondern hat die doppelte M5-Raster-Grundfläche. Dadurch ist noch Platz für einen (wechselbaren) Akku einschl. der benötigten Ladeschaltung. Über diesem entsteht eine weitere Steckfläche, um die besonderen Faces-Module vor das Display zu stecken. Am Ende erhält man also ein handliches Gerät mit Display.

Im Faces-Set sind bereits drei Faces enthalten: eine Ziffern-/Buchstabentastatur („Keyboard“), eine spielekonsoleorientierte Tastatur („Gameboy“) sowie eine Zifferntastatur („Calculator“). Die Namen deuten schon auf die beispielhaften Anwendungsgebiete hin. Alle drei Faces sind gegeneinander tauschbar, allerdings so fest aufgesteckt, dass sich das Wechseln während des Betriebs verbietet. Zusätzlich sind weitere Faces einzeln erhältlich: ein RFID-Leser, ein Joystick, ein Fingerabdruckleser sowie ein Drehregler („Encoder“).

Der Drehregler fand mein besonderes Interesse. Er beinhaltet den bekannten KY-040-Encoder mit 20 Raststufen. Er ist anschlusslos und somit unendlich in beide Richtungen drehbar. Aufgesteckt ist ein relativ großer Knauf, der auch eine „Nullposition“ markiert hat (was dann eine rein softwareseitige Interpretation wäre). Ein nützliches Detail ist der vertiefte Ring um den Knauf, der zwölf einzeln adressierbare RGB-LEDs enthält. Seine halbtransparente Abdeckung sorgt einerseits für eine gleichmäßige Ausleuchtung (die LEDs sind kaum einzeln erkennbar), andererseits leuchtet bereits eine LED die 360 Grad fast ganz aus; eine Benutzung als Skala (Werte 1 bis 12 – gerade für eine Geschwindigkeitsdarstellung) wird dadurch erschwert. (Was ich hier tue ist, zugegeben, „Meckern auf hohem Niveau“. Das System erfüllt bereits alle erdenklichen Ansprüche.) Drehregler und LED-Ring werden über den IIC-Bus adressiert.



Die Hardwareplattform M5Stack Faces mit drei wechselbaren Faces und Ladeschale



M5Stack Core von außen und innen



Reguläre Bodenplatte des M5Stack Core



Für die Faces-Variante abgewandelte Bodenplatte mit Akku (links) und mit Encoder-Face komplettierte M5Faces-Kombination (rechts) als Handregler



Der Akku sorgt bereits für Mobilität und kann über den USB-C-Anschluss (beim Programmieren also nebenbei) geladen werden. Das Faces-Set packt noch mehr bei: eine Ladeschale, in der das Gerät magnetisch über sogenannte Pogo-Pins andockt und geladen werden kann. Die Ladeschale kann z.B. über die rückseitigen Löcher an den Anlagenrand geschraubt werden und dort den M5Stack bequem in Ruhestellung laden. Dass der M5Stack noch eine Aufnahmemöglichkeit für eine (beiliegende) Handschlaufe hat, ist noch das i-Tüpfelchen.

## JETZT GEHT ES RUND

Nun liegt sie also vor mir: meine Traum-Plattform, die ich nur noch programmieren muss! Die lange Suche hat sich gelohnt. Mit dem Drehregler-Face ergibt sich ein handliches Gerät der Breite einer Kreditkarte (5cm) mit doppelter Länge (10cm). Die Ergonomie des Haltens und Bedienens ist gut, wenngleich jedoch aufgrund der Größe (Kleinheit) nicht ganz optimal. Eine Multimaus beispielsweise liegt besser in der Hand. Aber das ist die Art Kompromiss, die man am Ende doch gestatten muss. Die Rückseite (der Bodengruppe) ist mit flachen Gummiplättchen belegt, sodass auch die einhändige Bedienung eines auf einer Tischplatte aufliegenden Gerätes rutschfrei möglich ist. Es gibt von unten zugängliche

## PROGRAMMIERUNG

Bekanntlich sind ESP32-Boards arduinokompatibel und somit auch mit der Arduino-Entwicklungsumgebung (IDE) programmierbar. Diese kann unter [02] heruntergeladen werden. Anschließend ist noch ein sog. Board Manager zu installieren. Rufen Sie dazu File → Preferences auf und tragen Sie unter „Additional Boards Manager URLs“ [https://dl.espressif.com/dl/package\\_esp32\\_index.json](https://dl.espressif.com/dl/package_esp32_index.json) ein. Haben Sie, wie ich, schon den Boardmanager für den ESP8266 installiert, trennen Sie beide Einträge mit einem Komma. Das schaut dann so aus (ohne Zeilenumbrüche): [https://dl.espressif.com/dl/package\\_esp32\\_index.json](https://dl.espressif.com/dl/package_esp32_index.json), [http://arduino.esp8266.com/stable/package\\_esp8266com\\_index.json](http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json)

Jetzt muss noch die zugehörige Software installiert werden. Rufen Sie Tools → Board → Boards Manager ... auf und warten Sie, bis der Fortschrittsbalken am unteren Fenster Rand vollständiges Laden anzeigt. Nun tippen Sie im oben ESP32 ein und starten mit der Schaltfläche „Install“ im Ergebnislink die Installation. (Erst) anschließend können Sie unter Tools → Board auch ESP 32 Dev Module auswählen.

Jetzt fehlt nur noch die M5Stack-Bibliothek. Im nach Tools → Manage Libraries ... erscheinenden Fenster warten Sie wieder, dann können Sie M5Stack eintragen und wiederum mit der Schaltfläche „Install“ im Ergebnislink die Installa-

## REFERENZEN UND LINKS



- [01] M5Stack-Shop: <https://m5stack.com/collections/all>
- [02] Arduino-IDE: <https://www.arduino.cc/en/main/software>
- [03] M5Stack Dokumentation Arduino API: [https://docs.m5stack.com/#/en/arduino/arduino\\_api](https://docs.m5stack.com/#/en/arduino/arduino_api)
- [04] Faces-Encoder API: <https://github.com/m5stack/m5-docs/blob/master/docs/en/module/encoder.md>
- [05] M5ez: <https://github.com/ropg/M5ez>
- [06] Youtube M5ez: <http://tiny.cc/lqbpnz> (verkürzte URL zu <https://www.youtube.com/watch?v=132gvdIwKZw&feature=youtu.be>)

Messingbuchsen mit Innengewinde. Diese werde ich voraussichtlich benutzen, um die nur gesteckten Teile fester zu verschrauben – damit sie nicht knarzen.

Ich empfinde es übrigens als gar nicht so ungewöhnlich, das Gerät sowohl wie gedacht als auch umgekehrt zu halten (Drehregler oben und Display unten). In dieser Lage kann der Daumen den Drehregler noch besser bedienen, und der schon erwähnte Gyrosensor und die softwareseitige Drehbarkeit des Display würden auch eine prompte Anpassung an diese doch eher seltsame Lage ermöglichen.

Im Gegensatz zu meiner Roco-WLAN-Maus, die gern mal zehn oder mehr Sekunden braucht, um sich mit dem heimischen WLAN zu verbinden, benötigt der M5Stack etwa nur eine Sekunde (es ist vermutlich auch eine zusätzliche Antenne eingebaut), ein nicht unwesentlicher Komfortfaktor. Verschiedene Einstellmöglichkeiten des Power-APIs ermöglichen sinnvolle Anpassungen wie z.B. Display-Timeout oder Hintergrundhelligkeitsanpassung, um Energie zu sparen. Mir schwebt allerdings eher vor, durch Auswertung des Gyrosensors den Zeitpunkt der automatischen Ab- (Hand mit Gerät hängt herunter) und Zuschaltung (Gerät wird aufrecht gehalten) selbst zu bestimmen.

tion durchführen. Jetzt ist das System grundsätzlich bereit, den M5Stack wie praktisch jeden ESP32 zu programmieren. Die anschaulichen farbigen Aufdrucke auf der Unterseite sowie im Inneren des Core-Moduls weisen den Weg zu den zu verwendenden GPIOs – falls Sie diese verwenden möchten!

Das Gerät alleine bietet bereits eine vollständige Funktionswelt. Der Schlüssel zur Programmierung ist die M5Stack-Bibliothek.

Unter [03] können Sie die APIs abrufen, gegliedert nach System, LCD, IMU (Gyro-/Lagesensor), Power, IIC, Timer, Speaker, Button, TF Card, I/O und WIFI. Das Encoder-Face hat ein eigenes API [04], ich werde jedoch im Laufe der vorgesehenen Artikelfolgen ein in meinen Augen anwenderfreundlicheres API zur Verfügung stellen.

Ich empfehle, noch zusätzlich von [05] die Bibliothek M5ez (ez = easy = leicht) zu laden. Sie wird Ihnen jede Menge Programmierarbeit Ihrer Benutzeroberfläche (Hardware-Buttons selbst, aufgeblendete Softkeys, Titelzeile, Menüs, Dialoge und vor allem zahlreiche Einstellungen) abnehmen. Am besten, Sie sehen sich unter [06] das kurze Einführungsvideo an, dann erhalten Sie einen guten Eindruck über die Möglichkeiten.



Wenn Sie Feuer gefangen haben und die Geräte ausprobieren möchten: Hierzulande ist das M5Stack-Faces-Set bei verschiedenen Händlern (ebay, Makerfactory, Conrad/Völkner, Eckstein = deutscher Kooperationspartner von M5Stack) erhältlich. Die Preise sind sehr unterschiedlich, zwischen 65 € und 95 €, auch verschärft durch die Liefersituation in China. Den Faces-Encoder habe ich später bei Eckstein gefunden, ihn aber über Amazon aus den USA bezogen. Ebenso können Sie ihn direkt über den Webshop von M5Stack beziehen [01] – er unterschreitet die Zollgrenze. Ich habe dort ohne Probleme andere Teile bestellt (M5Atom). Natürlich können Sie dort auch das gesamte Kit erhalten, nur liegt dann der Preis über der Zollgrenze und Sie müssen dadurch Geduld aufbringen sowie die Zollgebühren hinzurechnen. Die eingeschränkte Verfügbarkeit ist ein klarer Nachteil, den wir leider in Kauf nehmen müssen.

## IDEEN LOS!

... denn ideenlos werden Sie jetzt keinesfalls sein. Die fast ideale Kombination des ESP32 mit Peripheriegeräten im formschönen Gehäuse eröffnet viele Möglichkeiten; bereits ein Core-Modul allein kann, z.B. aufgeschraubt auf das Stellpult, vielfältige Steuerungsaufgaben übernehmen (unter [01] gibt es zahlreiche weitere Stapelmodule). In diesem



*Dass auch Fahrstraßen komfortabel geschaltet werden können, wird in einem Folgebeitrag geschildert.*

stationären Einsatz ergeben dann auch die vielen GPIO-Herausführungen Sinn.

In den weiteren Artikelfolgen zum M5Stack Faces werde ich schildern, wie man das Gerät als drahtlosen Handregler für eine Z21/Digikeijs 5000 auf Basis des X-Busses einsetzen kann. Das für mich dabei wesentliche Merkmal ist der Endlosregler, welcher es – im Gegensatz bspw. zur WLAN- bzw. Multimaus oder zur Daisy – erlaubt, Loks nahtlos zu übernehmen und ohne Geschwindigkeitssprünge weiterzufahren. Ich werde dabei die Grundsoftware zur Verfügung stellen, die jeder bei Bedarf nach Herzenslust nach seinen eigenen Wünschen und Vorstellungen anpassen kann.

*Frank Skowron*

## Digital-Profi werden!



Mit unseren preiswerten Fertigmodulen und Bausätzen für die Digitalsysteme

**Märklin-Motorola und DCC:**  
Märklin-, LGB-, Roco-, Lenz-Digital, EasyControl, ECoS, TWIN-CENTER, DiCoStation, Intellibox!

**Digital-Praxis** nur von LDT:  
- Auf unserer Web-Site finden Sie neben Produktinformationen auch alle Bedienungsanleitungen und Anschlussbeispiele zum Download.

**Digital-Profi werden: Das Buch für Einsteiger und Fortgeschrittene.**

Littfinski DatenTechnik(LDT)  
Kontakt über:  
Bühler electronic GmbH  
Ulmenstr. 43 / 15370 Fredersdorf

**www.ldt-infocenter.com**

## RE

lektronik  
ampino





**https://moba.rampino.de**

**Preisgünstige Elektronik für Ihre Modellbahn**



## MODELLBAHN DIGITAL PETER STÄRZ

NEU

Digitaltechnik preiswert und zuverlässig

### Modulverschraubung mit Zentrierung

- zum einfachen und passgenauen verschrauben von Modellbahnmodulen
- Material: Stahl
- Oberfläche: geschliffen & geölt
- Gewindeart: M6
- Die Bohrung für die Buchsen muss 12 mm betragen



8,00€

- Die Buchse und Schraube ist hochpräzise auf Zehntelmillimeter genau geschliffen
- verwendbar für Holzstärken im Bereich von 35 mm bis 42 mm



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

## Modellbahn Hausbeleuchtung

Ohne Hauselektronik

Mit RGB-Led

Light@Night

# Easy

Super einfach



www.railware.de/easy

**DER LASER UND DIE LOK**

**Teil 1:** Anforderungen, Laser-Architektur und Einsatz mit Win-Digipet

**Teil 2:** Schaltpläne, Stücklisten und Einbau in die Modellbahn

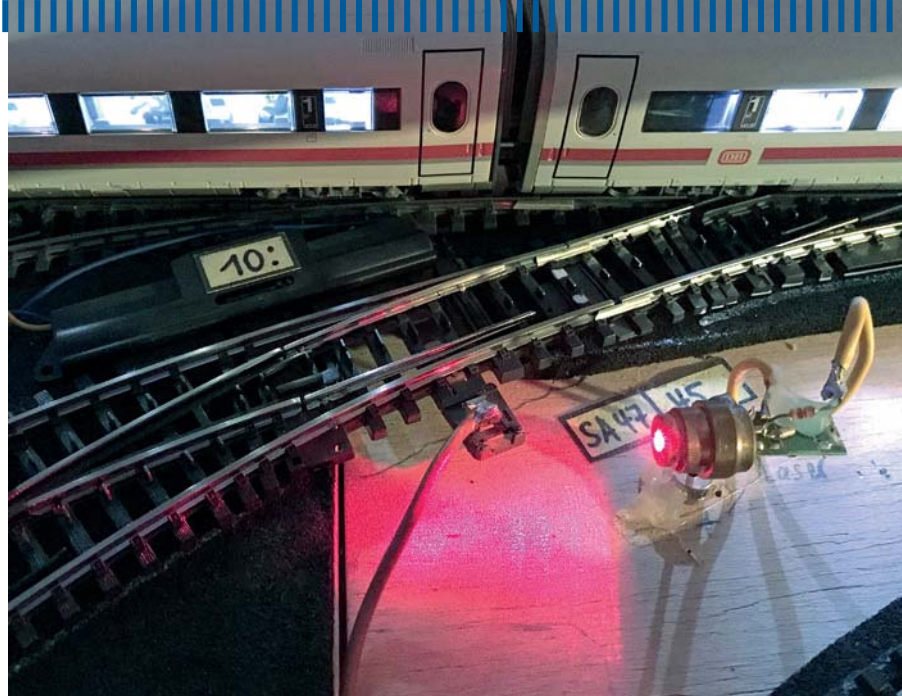
**M**it dem K84 Schaltdecoder schaltet man im hier vorgestellten Aufbau das Versorgungsmodul und zugleich auch das Sendemodul (den Laser!) und das Empfangsmodul ein.

Denkbar wäre auch, dass man den Laser erst über einen Rückmeldekontakt, den ein Zug vorher überfahren muss, über Funktionen der Modellbahnsteuerungssoftware automatisch ein- und danach wieder ausschalten könnte. Diese Möglichkeit sollte nur zusätzlich in Frage kommen und den Laser-Hauptschalter aus Sicherheitsgründen nicht ersetzen. Bei Situationen mit hoher Zugdichte, so z.B. einer zentralen Einfahrtweichenstraße eines großen Schattenbahnhofs ergibt aber eine zusätzliche Kontaktaktivierung wenig Sinn, weil der Laser dann doch sehr häufig an- und ausgeschaltet werden müsste.

All dies braucht als Voraussetzung einen K84-Schaltdecoder; dessen Nutzung ist besser, als den Laser mit der gesamten Anlage an- und zum Betriebsende wieder auszuschalten!

**DAS SENDEMODUL**

Laser können das Augenlicht schädigen. Diese Gefährdung hängt vom eingesetzten Lasertyp ab. Laser sind gemäß der europäischen Norm DIN EN 60825-1 seit 01.01.2004 entsprechend ihrer Gefährlichkeit für den Menschen in Geräteklassen eingeteilt. Wer sich an diese Schaltung heranwagt, sollte sich vor dem Bestellen die Geräteklasse des Lasers ansehen. Man unterscheidet zwischen den Geräteklassen 1, 1M, 2, 2M, 3R, 3B und 4. Nur die Klassen 1, 1M und 2 sind bei kurzzeitiger Bestrahlung aufgrund des Lidschlussreflexes ungefährlich für das Auge, die Klasse 2M nur solange keine Optiken wie Linsen etc. verwendet werden. Die

**Nachrüstbare Laser zur Belegterfassung über s88 (Teil 2)**

# ROTLICHT-MILIEU

In Folge 1 seines Beitrags hat Thies Frahm beschrieben, wie man mit einem Lasersystem eine Weichenstraße überwachen kann. Nun folgen die Erläuterung der Funktion der Komponenten im Verbund sowie der Abdruck von Schaltplänen und Stücklisten zum Nachbau sowie von seinen Erfahrungen beim Einbau in die Modellbahnanlage.

Klasse 3R ist für das Auge gefährlich, 3B und 4 auch für die Haut.

Als ich die Laser bestellte, war die Lösung des in Folge 1 dieses Beitrags beschriebenen Problems der Überwachung eines großen Weichenfeldes so verlockend, dass ich mir dazu (noch) keine Gedanken machte. Nach Auspacken des Lasermoduls stellte ich dann fest, dass dieser der Geräteklasse 3R zugeordnet war (prinzipiell gefährlich für das Auge).

Damit war schon einmal klar, dass ich mir beim Einbau in die Anlage Gedanken machen musste. Ich habe den Laser dann von meinem üblichen Steuerstand an der Modellbahnanlage „wegzeigend“ eingebaut. Hinter dem Empfangsmodul sollte man weiterhin eine Schutzblende aufstellen. Ein unbeabsichtigt verstelltes Lasermodul führt sofort zu einer anderen Strahl-

richtung des Laserlichts, das am Empfangsmodul „vorbeischießt“.

Wenn man nach dem Einbau von Lasern um die Anlage herumgeht, muss man sich im Klaren sein, dass man sich nicht mehr ganz so sorglos bewegen kann wie ohne Laser.

Das Blockschaltbild, d.h. der Verdrahtungsplan des Sendemoduls eines Single-Lasers sieht wie auf Seite 67 oben aus. Der Triple-Laser-Aufbau wird auf Seite 66 beschrieben.

Der verwendete Single-Laser benötigt 3 V Betriebsspannung bei einer Leistung von kleiner 5 mW. Der Stromverbrauch liegt bei max. 30 mA. Das Gehäuse des Lasers hat elektrisches Potential und darf nicht kontaktiert werden. Man kann allerdings einen Draht mit ca. 1,5 mm<sup>2</sup> Querschnitt und ca. 8 cm Länge anlöten, um das Laser-Sendemodul auf der Anlage zu befes-



tigen. Man bohrt ein senkrechtes Loch in die Modellbahnplatte und justiert die Höhe des Lasers dann z.B. mit zwei kleinen Stellringen, die man auf diesen Draht aufschiebt. Stellringe gibt es im Funktionsmodellbau. Einen Stellring positioniert man auf dem Befestigungsdraht auf der Plattenoberseite und den zweiten von unten unterhalb der Anlagenplatte. Der obere Stellring ermöglicht die Justierung des Lasermoduls in der Höhe und verhindert ein Durchrutschen nach unten.

Das Sendemodul ist mechanisch exponiert und sollte geschützt werden, z.B. durch eine Rohrschelle. Diese Rohrschelle sollte man erst nach dem korrekten Ausrichten des Laserstrahls anbringen, wenn man in die Betriebsphase übergeht, sonst erschwert die Rohrschelle den Ausrichtvorgang. Es hat sich gezeigt, dass das genaue Ausrichten des Laserstrahls über eine Entfernung von z.B. einem Meter bis zum Empfangsmodul mit dieser Befestigungsmethode des senkrechten Drahts einmalig ein bisschen ein Geduldsspiel ist. Auch sollte man statt der „widerständigen“ Anschlusskabel, die ich noch verwendet habe, möglichst flexible Litze benutzen. Dann will der Laser nicht immer der mechanischen Spannung des Anschlusskabels folgen.

Ich hatte immer eine in horizontaler und vertikaler Richtung mit zwei Drehrädern verstellbare „Aufhängung“ des Lasers im Sinn. Aufgrund des manchmal zur Verfügung stehenden geringen Platzes muss diese Aufhängung aber minimalistisch sein. Hier fehlen mir derzeit durchschlagende Ideen und auch die handwerklichen Möglichkeiten.

Nach der „Operation“ und dem Einbau sieht das Sendemodul wie gezeigt aus. Die Höhe muss man so justieren, dass die Waggonen mit der geringsten seitlichen Höhe sicher getroffen werden. Das dürften in den meisten Fällen Niederbordwaggonen oder (unbeladene) Waggonen zum Schwertransport sein.

## DAS EMPFANGSMODUL

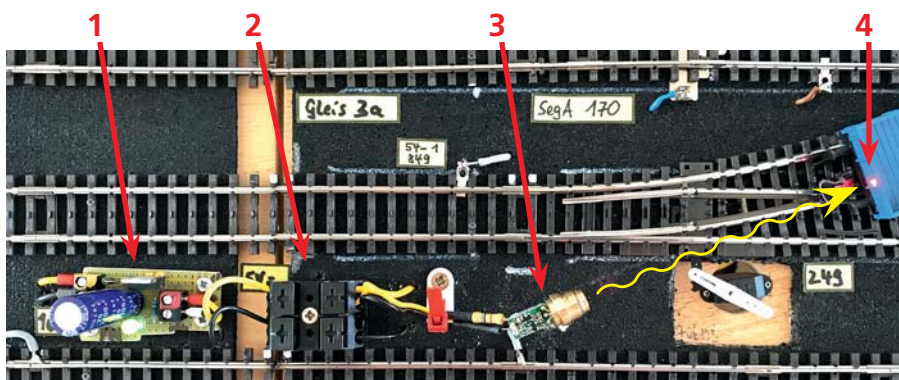
Zentrales Bauteil des Empfangsmoduls ist der Phototransistor. Dieser nimmt das Licht des Lasers auf und formt es in ein elektrisches Signal um, das er weiterleitet.

### ACHTUNG!

Laserlicht kann für das Augenlicht gefährlich sein!



Der Laser mit den drei zusätzlich benötigten, angelöteten Bauteilen, links unterhalb der Platine. Knapp erkennbar ist unterhalb der Platine aufgetragener Schmelzkleber, der unerwünschte Kontaktierungen verhindert und ganz links Schrumpfschläuche zur Isolation sowie der angelötte Widerstand. Ein Niederbordwagen wird gerade ans Ende der durch den Laser überwachten Weichenstraße gedrückt und das Laserlicht, dessen weiterer Verlauf zum Empfangsmodul nun blockiert ist, leuchtet auf der Seitenwand des Waggonen. Damit wird im Empfangsmodul ein „Belegt“-Signal an S88 ausgegeben. Die Schutzhaube ist hier noch nicht über dem Laser montiert.



Draufsicht auf den Einbau des Versorgungsmoduls (1) links neben der Wago-Klemme (2) sowie rechts den schräg in die Weichenstraße leuchtenden Laser (3). Auf der Stirnseite des Niederbordwaggonen ist der Leuchtpunkt des auftretenden Laserlichts zu erkennen (4). Alles ist knapp und es sind oben wie unten nur ca. 1-2 mm Platz für das rollende Material, wenn man im K-Gleis Parallelgleisabstand von 64,6 mm beim Gleisbau bleiben will.

Um die Empfangs-, speziell die Richtungsselektivität des Phototransistors zu erhöhen, wird auf dessen Metallgehäuse eine passende, noch leicht aufgebohrte, schwarze Distanzhülse (20/5) ohne Gewinde gesteckt und mit ein wenig Sekundenkleber befestigt. Die Hülse hält Fremdlicht ab und gibt dem Laserlicht einen engen Kanal. Der Betrieb funktioniert dann auch bei heller Deckenbeleuchtung (Leuchtstoffröhren) und großen Fenstern. Die Distanzhülse ist umso wirkungsvoller, je länger sie ist. Sie muss mitsamt dem eingeklebten Phototransistor auf den Laser (Sendemodul) ausgerichtet werden.

Tests bei der Inbetriebnahme haben gezeigt, dass eine Distanz von bis zu acht Metern problemlos und störungsfrei überbrückt werden kann. Eine solche Entfernung wird wohl aber kaum ein Modellbahner benötigen.

Ein Drehpotentiometer auf dem Empfangsmodul ermöglicht eine Einstellung und Nachjustierung der Empfindlichkeit. Bei mir steht das Poti in Mittelstellung. Was einzustellen ist, hängt vom konkreten Umgebungslicht ab und kann erst nach dem Einbau empirisch festgelegt werden.

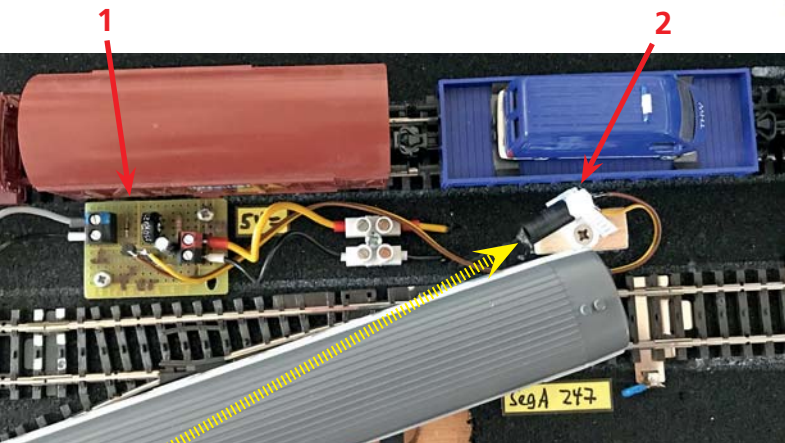
In meinem Fall musste ich den Phototransistor nach Fertigstellung der Platine im Single-Laser-Einsatz wieder ablöten und mit einem Kabel zum benötigten Aufstellort zwischen zwei Gleisen verlängern. Es war einfach nicht genügend Platz vorhanden. Natürlich muss der Phototransistor genau dort aufgebaut werden, wo der Laserstrahl enden soll, d.h. die zu überwachende Strecke erzwingt neben dem Laserstandort auch den exakten Aufstellort des Phototransistors. Es kann somit zu einem „abgesetzten“ Einsatz



Gegenstück des Lasers ist der Phototransistor BPY62II. Im Gehäuse ist eine kleine optische Linse zu erkennen. Der Phototransistor sollte „nackt“ nicht zum Einsatz kommen, da ihn Fremdlicht aus allen Richtungen irritieren könnte.



Das Empfangsmodul: vorne die Klemme für 5 V Gleichspannung vom Versorgungsmodul, hinten die beiden Ausgänge für das Bezugspotential sowie das Kabel zum Rückmelder; in der Mitte das Drehpotentiometer zur Feinjustierung der Eingangsempfindlichkeit, links der Phototransistor, der das Laserlicht aufnimmt, hier noch ohne Distanzhülse



Draufsicht auf die Empfangsseite des Lasers. Wegen der beengten Platzverhältnisse im Parallelgleisabstand musste die an sich schon kleine Platine des Empfangsmoduls (1) ihres Phototransistors beraubt und dieser mitsamt Distanzhülse „abgesetzt“ aufgebaut werden, zu erkennen an der hinteren rechten Kante des Personenwagens (2). Der Phototransistor wurde auf ein Holzklötzchen mit einer Kabelklemme und Kabelbinder aufgeschraubt und so zunächst auf die richtige Höhe gebracht. Nur die Distanzhülse ist auf dem Foto noch zu erkennen und das gelb/braune Kabel verbindet den eingeklebten Phototransistor mit der ursprünglichen Position auf der Platine. Die Distanzhülse mit eingeklebten Phototransistor muss dann auf den Laser ausgerichtet werden. Beachtenswert ist auch die Ausladung des Personenwagens, die den Spielraum für die Positionierung von Phototransistor und Laser weiter einschränken kann. Der Laserstrahl (gestrichelter Pfeil) kommt hier nicht durch, weil ein Personenzug die Weichenstraße befährt.

des Phototransistors kommen! Der „Rest“ des Empfangsmoduls mit seiner Platine kann dann auch einige Zentimeter entfernt platziert werden, wobei die Leitungslänge des Phototransistors möglichst zu minimieren ist. Wenn es nicht anders geht, kann die Platine auch auf der Unterseite der Modellbahnplatte angebracht und die beiden Leitungen zum Phototransistor durch eine Bohrung nach oben geführt werden.

## DAS VERSORGUNGSMODUL

Das Versorgungsmodul hat die Aufgabe, die 16 V Wechselspannung eines üblichen Modellbahntrafos zu 5 V Gleichspannung beim Single-Laser zu machen. Beim Versorgungsmodul für den Triple-Laser haben zwei der sieben Bauteile der kleinen Schaltung einen anderen Wert, damit sie für drei Laser statt 5 V Gleichspannung 12 V erzeugen. Ansonsten ist alles gleich. Eine grüne LED zeigt an, dass Strom anliegt und damit auch der Laser leuchtet!

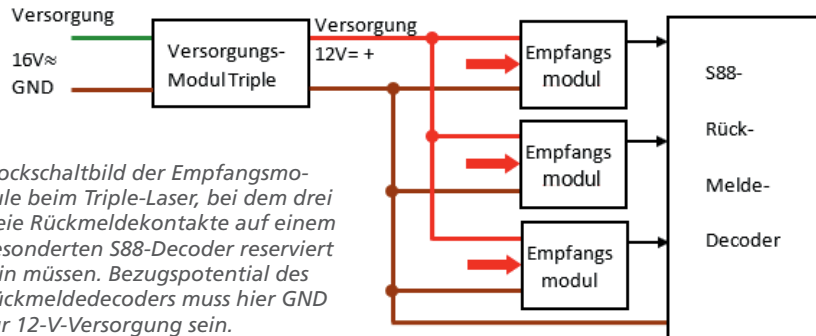
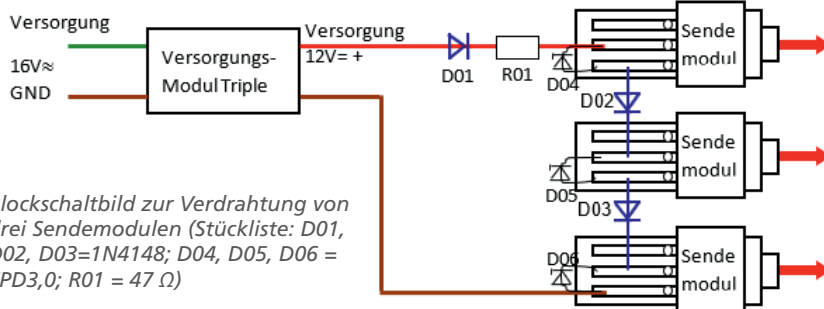
## DER MELDER

Die gesamte Schaltung arbeitet mit einem S88-Rückmelder ohne Optokoppler, bei mir ist es ein LDT RM-88. Damit alles korrekt angezeigt wird, muss das Bezugspotential des Decoders mit dem Masseausgang des Empfangsmoduls verbunden werden. Das bedeutet,

dass dieser Decoder dann nur für diese Laserrückmeldung eingesetzt werden kann, da die restlichen 15 Rückmeldeanschlüsse Gleisbelegtmeldungen nicht mehr korrekt anzeigen würden. Das ist aber auch der einzige Umstand,

der diese Schaltung „teuer“ macht. Es kann sein, dass man sich bei mehreren Lasern Gedanken über eine möglichst zentrale Anordnung dieses besonderen Rückmelders auf der Modellbahnanlage machen muss, falls man sich mit nur

## SCHALTBILDER TRIPLE-LASER





einem einzigen Melder für alle Laser begnügen möchte.

In einer weiteren Optimierung der Schaltung wäre es auch denkbar, den Ausgangstransistor T22 des Empfängers als Teil eines Optokopplers zu realisieren. Dieser wäre damit völlig potentialfrei, was eine universelle Ankopplung an den Rückmelder zulassen würde.

Wenn man die Stromversorgung aller drei Module (Sende-, Empfangs- und Versorgungsmodul) über den K84 ausschaltet, bricht der Laserstrahl nach wenigen Sekunden zusammen. Das Empfangsmodul gibt sich mit geringerer Restspannung zufrieden und schaltet noch ganz kurz auf „belegt“. Danach erlischt auch dieses Signal und der s88-Melder meldet wieder „frei“ an die Steuerungssoftware. D.h., dass man auch bei Nicht-Benutzung des Lasers keine Fahrstraßen blockiert bekommt; man hat eben nur keine Überwachung dieses Gleises mehr.

## EINSATZ DES TRIPLE-LASERS

Wer einen Triple-Laser einsetzen möchte, bekommt bei den Schaltplänen im Kasten auch eine Lösung, die mit nur einem Versorgungsmodul auskommt, welches allerdings ausgangseitig 12 V Gleichspannung bereitstellen muss. Es ist auch hier wie beim Single-Laser-Aufbau nur ein einziges Versorgungsmodul, welches Send- und Empfangsmodul dieser Variante gleichermaßen versorgen kann.

## FAZIT

Wer reinrassig und der Einfachheit halber nur mit dem Single-Laser-System arbeiten möchte, wird mit dessen Versorgungsmodul überschlägig wohl ca. zehn Single-Laser-Einheiten betreiben können. Zur Integration beider Laser-Varianten in das S88-System wird jeweils ein Typ Rückmelder benötigt, der einen Anschluss für ein Bezugspotential mitbringt. Dieses ist dann mit GND/Masse des jeweiligen Versorgungsmoduls zu verbinden.

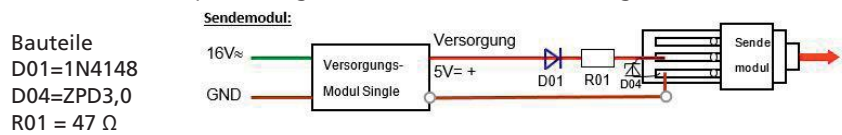
Der Nachbau der abgebildeten, preiswerten Schaltungen mit ihren wenigen Bauelementen dürfte für die meisten Modellbahner kein „Hexenwerk“ darstellen. Sie haben bei mir sofort und

## SCHALTBILDER



### Sendemodul

Die drei zusätzlichen Bauteile eines Sendemoduls sind bei mir der Einfachheit halber direkt an die Laserplatine angelötet und mit Schmelzkleber „gesichert“.



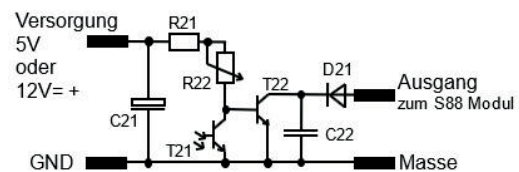
### Empfangsmodul

In dieser Schaltanordnung schließt der Fototransistor T21 die Basis-Emitter-Spannung des Signal-Schalttransistors T22 kurz, solange der Laserstrahl den Fototransistor anleuchtet (d.h. sich kein Zug auf dem Gleisabschnitt befindet). Das Ausgangssignal zum S88 Modul ist dann 'High' bzw. logisch '1'.

Wird jetzt der Laserstrahl unterbrochen, wird der Fototransistor T21 hochohmig und durch R21+R22 kann ein Basisstrom in den Signal-Schalttransistor T22 fließen, der damit ein 'Low' oder logisch '0' Ausgangssignal erzeugt (wenn sich also ein Zug auf dem Gleisabschnitt befindet).

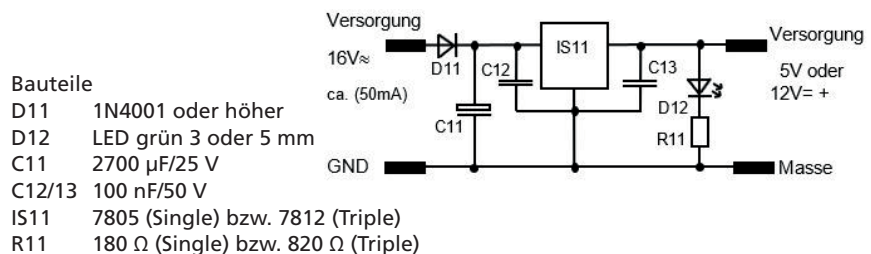
#### Bauteile

R21 2,8 k $\Omega$  (Single) bzw. 8,2 k $\Omega$  (Triple)  
R22 250 k $\Omega$   
C21 10  $\mu$ F/25 V  
C22 1  $\mu$ F  
D21 1N4148  
T21 BPY62II  
T22 BC337



### Versorgungsmodul

Seine Aufgabe ist die Erzeugung der Betriebsspannung für den Single-Laser (5 V) bzw. für den Triple-Laser (12 V).



Ein Versorgungsmodul, hier aus den Resten einer Platine gebaut. Links die Schraubklemme für die Eingangsspannung von 16 V Wechselspannung, rechts diejenige für die ausgangseitigen 5 V Gleichspannung. Die grüne LED hilft, den Zustand des Versorgungsmoduls zu visualisieren. Die drei sichtbaren größeren Löcher dienen zusammen mit drei Distanzhülsen dazu, die kleine Platine auf der Modellbahn zu befestigen. An den Spannungsregler sollte man noch ein Kühlblech anschrauben, da er ziemlich warm wird.



problemlos funktioniert und ließen sich perfekt in die vorhandene Rückmeldearchitektur integrieren.

Wünschenswert zum Ausrichten des Lasers wäre jetzt nur noch eine minimalistische, mit zwei Drehrädern für

beide Achsen verstellbare Aufhängung, die etwas mehr Professionalität als der angelötete Draht mit seinen Stellringen ausstrahlen würde.

Thies Frahm



DCC-Signaldecoder „Arsigdec“ von ArCoMoRa

# SIGNALANSTEUERUNG EINFACH GEMACHT

In der DiMo 4-2019 stellten wir das „Arduino Controlled Model Railway“-Konzept (ArCoMoRa) vor. Hierbei handelt es sich um eine Software, die es dem Anwender auf einfache Art und Weise erlaubt, einen Arduino-Prozessor so zu programmieren, dass damit Weichen, Signale und Zubehör bedient und Gleisbesetzmeldungen detektiert werden können. Speziell für die komplexe Ansteuerung von Lichtsignalen ist inzwischen ein weiterer Programmteil entstanden: ARduino SIGNAL DECoder

**D**ie große Stärke des ArCoMoRa-Systems ist, dass man mit ihm Arduinos modellbahngerecht anwenden kann, ohne die Arduino-Entwicklungsumgebung (IDE) beherrschen zu müssen. Dadurch sind die ArCoMoRa Programme auch für weniger „PC-affine“ Modelleisenbahner eine gute und vor allem sehr preiswerte Möglichkeit, um sich „maßgeschneiderte Decoder“ auf Arduino-Basis selbst herzustellen und zu konfigurieren.

Um für den Anwender den Einsatz noch weiter zu erleichtern, hat ArCoMoRa seit 2019 auch zwei Hard-

warekomponenten im Programm. Im ersten Fall handelt es sich hierbei um eine Zusatzplatine mit dem Namen „DCC-Shield“. Diese enthält einen Optokoppler, der das DCC-Signal an den Arduino weiterleitet, außerdem eine 5-V-Spannungsversorgung und verschiedene Ausgangstreiber. Damit kann der Arduino-Decoder direkt an Modellbahntrafos angeschlossen werden.

Diese Zusatzplatine wird einfach auf den Arduino aufgesteckt. Mit ihr hat der Anwender ohne weitere Bastelarbeiten die Möglichkeit, direkt Servos

und Zubehörteile zu schalten und zu steuern. Nur Weichen mit Spulenantrieben brauchen eine weitere Verstärkerstufe.

Bei der zweiten Hardwarekomponente mit dem Namen „DCCNext“, ging man noch einen Schritt weiter: DCCNext ist ein kompakter Decoder, der im Prinzip einen Arduino-Prozessor sowie das vorgenannte DCC-Shield auf einer gemeinsamen Platine vereint. Diese ist dann ohne weitere Komponenten in der Lage, Servos zu steuern sowie Zubehör und auch Signale zu schalten.



Der Bericht in der September Ausgabe 2019 beschäftigte sich schwerpunktmäßig mit dem Programmteil Mardec, dem Multifunktionsdecoder für Weichen und Zubehör. Allerdings ist es mit Mardec nur sehr eingeschränkt möglich, Lichtsignale zu steuern. Aus diesem Grund hat ArCoMoRa ein weiteres Programm entwickelt, mit dem man Lichtsignale auf sehr einfache und flexible Weise steuern kann. Dieses Programm heißt Arsigdec (Arduino Signal Decoder).

Es kann mit einem Arduino UNO-, einem Arduino MEGA- oder dem DCC-Next-Decoder betrieben werden. Bei den Arduino UNO und MEGA sollte zumindest zu Beginn der DCC-Shield verwendet werden, weil dies für den Anwender komfortabler und sicherer ist, als Eigenbaulösungen der Peripherieansteuerung.

## WAS ARSIGDEC KANN

Mit Arsigdec kann man bis zu acht Signale (mit Arduino UNO plus DCC-Shield oder mit DCCNext) bzw 30 Signale (Arduino MEGA plus DCC-Shield) steuern. Ein Signal kann maximal acht aus LEDs bestehende Lampen enthalten. Dabei zählen parallelgeschaltete Lampen, die gleichzeitig leuchten als eine Lampe. Jedes Signal kann maximal zehn verschiedene Signalbilder (aspects) verwenden.

An einem Arduino Uno bzw. einem DCCNext können maximal 16 Lampen bzw. LEDs angeschlossen werden, an einen Arduino Mega bis zu 59. Das bedeutet, dass z.B. an einem Arduino Uno acht Blocksignale mit je zwei Lampen oder drei Hauptsignale mit je fünf Lampen angeschlossen werden können, selbstverständlich kann auch gemischt werden.

Wie Mardec hat auch Arsigdec einen Konfigurations- und einen Betriebsmodus. Im Konfigurationsmodus kann ein Signal u.a. auch vollständig manuell konfiguriert werden. Hierbei legt man für jedes Signal und für jede Lampe fest, „was diese tun soll“: z.B. an, aus oder blinken. Damit ist es möglich, fast jedes Vorbild-Signalbild zu konfigurieren.

Um dem Anwender diese Konfigurationsarbeit zu erleichtern, enthält das Programm Arsigdec eine Datenbank mit den wichtigsten europäischen Sig-

nalbildern. Man wählt einfach eine Signalnummer aus der Datenbank aus und die Konfiguration läuft automatisch ab.

Für das Blinken von Signalen verfügt Arsigdec über konfigurierbare Ein-/Ausschaltzeiten. Ebenso ist es möglich, die Überblendzeiten zwischen den Signalbildern für jedes Signal mit einer Überblendzeit von 100 – 800 ms einzustellen. Um Helligkeitsunterschiede zwischen den Lampen auszugleichen, kann jede LED gedimmt werden. Signale mit zu hellen oder zu schwachen LEDs und der Versuch, deren Helligkeit mit Widerständen anzugleichen, gehören also der Vergangenheit an.

Arsigdec ist sowohl für Signale mit gemeinsamer Anode als auch für solche mit gemeinsamer Kathode geeignet. Ebenso werden niederländische P-Signale unterstützt. Hierbei bekommt der Rot-Grün-Übergang automatisch „Zwischen-Gelb“, wobei das „Zwischen-Gelb“ an sich nicht konfiguriert werden muss. Dessen Dauer kann aber eingestellt werden.

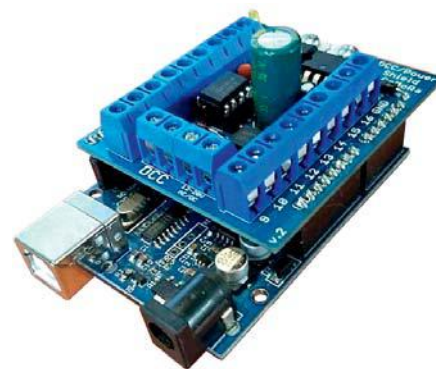
Die gesamte Konfiguration von Arsigdec ist interaktiv, d.h. sie geschieht über Bildschirm und Tastatur. Wie bei Mardec wird ein spezielles Kommunikationsprogramm auf dem PC, Putty genannt, verwendet. Dies ist völlig unabhängig von der verwendeten DCC-Zentrale. Die eigentliche Arduino-Software (IDE) wird für die Konfiguration nicht benötigt.

Arsigdec hat auch eine Testfunktion, hierbei werden alle Signalbilder im „Schnelldurchlauf“ dargestellt. Im Testmodus kann man auch das Fading (Überblendzeit) und die Helligkeit einstellen. Eine Dokumentationsfunktion zeigt alle Einstellungen für jedes Signal an. Für die eigene Verwaltung kann man außerdem jedem Signal einen aus bis zu vier Zeichen bestehenden Verwaltungscode zuweisen.

Mit der Reset-Funktion werden alle Einstellungen aus dem Speicher von Arsigdec gelöscht; der Decoder kann dann völlig neu konfiguriert werden.

## ADRESSIERUNG

Für die Adressierung verwendet Arsigdec eine DCC-Adresse für je zwei verschiedene Signalbilder (aspects). Jede DCC-Adresse für Zubehör (Weichen, Signale, Schaltaufgaben) kann



Die ArCoMoRa-Hardware DCC-Shield bringt einen Optokoppler für das DCC-Signal, eine 5-V-Spannungsversorgung und verschiedene Ausgangstreiber zusammen auf eine Platine. Wie bei Arduino-Shields üblich, kann diese ganz einfach auf die Prozessorplatine aufgesteckt werden. Mehr braucht man nicht für einen Servo- und Schaltdecoder.



Eine Integrationsstufe weiter geht DCC-Next: Hier sind ein Arduino-Prozessor und die Elemente des DCC-Shields auf einer Platine zusammengefasst. Letztlich ist das DCCNext ein frei programmierbarer Zubehördecoder.

nur zwei mögliche Werte für die Daten annehmen, nämlich 0 oder 1 (bzw. ein oder aus). Bei einigen DCC-Zentralen wird je eine rote und grüne Taste für diese beiden Werte verwendet. Wenn ein Signal fünf Signalbegriffe hat, werden also drei DCC-Adressen verwendet. Bei der Konfiguration gibt man nur eine Basisadresse ein. Diese ist die Adresse für die ersten beiden Signalbilder. Arsigdec vergibt dann automatisch die Adressen für die nächsten.

Ein Beispiel: Die Basisadresse sei 56. Dann ist diese für die Signalbilder 1 und 2 verantwortlich, die Adresse 57 für die

**Hauptsignal**

		farbe / led			adres
		rot	gelb	grün	
aspect		1	2	3	
rot	1	O	X	X	56-0
gelb	2	X	O	X	56-1
gelb blinken	3	X	F	X	57-0
grün	4	X	X	O	57-1
grün blinken	5	X	X	F	58-0
rot blinken	6	F	X	X	58-1

In der Zuordnungstabelle von Signalbildern („aspects“ mit Nummern) zu den aktivierenden DCC-Adressen gilt: O = Lampe ist an, X = Lampe ist aus, F = Lampe blinkt. Dieses Beispiel für ein Hauptsignal der niederländischen Staatsbahnen ist der Arsigdec-Dokumentation entnommen.

Bilder 3 und 4 und die Adresse 58 für 5 und 6. Arsigdec passt das Signalbild unmittelbar nach einer Änderung des Schaltzustandes (0 oder 1 bzw. rot oder grün) oder der Adresse an. Es gilt z.B.:

- Adresse 57 mit Bitwert 0 zeigt Signalbild 3
- Adresse 58 mit Bitwert 1 zeigt Signalbild 6
- Adresse 56 mit Bitwert 0 zeigt Signalbild 1

Im Konfigurationsmodus weist Arsigdec die Ports zum Anschluss der LEDs selbst zu. Jede LED benutzt einen eigenen Port. Die erste Leitung des ersten Signals wird an Port 1 angeschlossen. Die zweite an Port 2 usw. Die erste LED des zweiten Signals wird dann am nächsten freien Port angeschlossen. Wenn also z.B. das erste Signal mit vier LEDs die Anschlüsse 1 bis 4 verwendet, liegt die erste LED des zweiten Signals auf Port 5.

Aber woher weiß Arsigdec, was jede LED bei einem bestimmten Signalbild zu tun hat? Man kann die Frage auch anders stellen: Wie kann man den Zustand von acht LEDs mit nur einem Bit steuern?

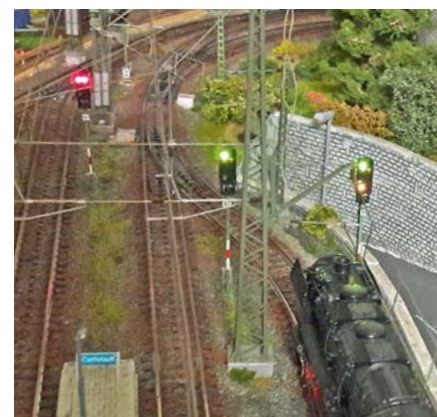
Ein einzelnes Signalbild mit acht LEDs wird in einer 16-Bit-Zahl (0-32768) gespeichert. Um sich an die drei möglichen Zustände einer LED ‚an‘, ‚aus‘ oder ‚blinken‘ erinnern zu können, werden zwei Bits benötigt. (Mit zwei Bits können vier verschiedene Zustände unterschieden werden, von denen drei bei Arsigdec zum Einsatz kommen.) Für acht LEDs werden also 16 Bits benötigt und entsprechend speichert Arsigdec die einzelnen Signalbilder mit acht LEDs in einer 16-Bit-Zahl

(0-32768). Auch der aktuelle Zustand des Signals wird in 16 Bits festgehalten.

Sobald Arsigdec eine konfigurierte Adresse „sieht“, wandelt es die zugehörige „Signalbildnummer“ in die entsprechenden Binärwerte um und passt den Zustand der LEDs entsprechend an.

## KONFIGURATION

Grundsätzlich gibt es bei Arsigdec zwei unterschiedliche Möglichkeiten, um Signale zu konfigurieren, nämlich die



Diese drei Ausfahrtsignale sind ein typischer Fall für einen Arsigdec auf einem Arduino UNO mit DCC-Shield oder auf einem DCCNext-Baustein.

## INDIVIDUELLE SIGNALE KONFIGURIEREN



Der Befehl N (=Neu) startet die Konfiguration und besteht aus den folgenden Schritten:

1. Geben Sie zunächst die Anzahl der LEDs für das neue Signal an (Schritt 1).
2. Geben Sie als Nächstes die Anzahl der gewünschten Signalbilder(aspects) an (Schritt 2).
3. Geben Sie nun die Basisadresse ein (hier 112), Arsigdec bestimmt dann die vom Signal verwendete Anzahl von Adressen und legt die zusätzlich erforderlichen Adressen automatisch an. Hier sind es also 2 Adressen, nämlich 112 und 113 (Schritt 3).
4. Im nächsten werden Sie für jedes Signalbild gefragt, wie der entsprechende Zustand der LED's sein soll. Dies geschieht mit den Buchstaben x(LED aus), o(LED an) und f(LED blinkt). Dieser Vorgang definiert eindeutig den Schaltzustand jeder LED bei dem entsprechenden Signalbild. Dies muss für jedes Signalbild (aspect) durchgeführt werden (Schritt 4).
5. Da auch eine blinkende LED vorhanden ist, wird die Standard Ein-/Ausschaltzeit sofort eingestellt. Diese Zeiten können jedoch jederzeit noch verändert werden (Schritt 5).
6. Mit dem Verwaltungscode können Sie selbst einen Namen für das Signal vergeben (Schritt 6).
7. Nun zeigt Arsigdec eine Übersicht der vorgenommenen Einstellungen. Alle Einstellungen, die hier angezeigt, aber nicht abgefragt werden, sind Standardeinstellungen. Diese werden separat eingestellt. Sie können bei jedem Signal auch nachträglich geändert werden
8. Nach Bestätigung der Eingaben (Schritt 7) weist Arsigdec automatisch die Portnummern zu, an die die LEDs angeschlossen werden (Schritt 8).

```
Specify action (D/E/M/N/R/I/S/T/Y/7): N
Now configuring signal number 1
Type <enter> to cancel the configuration
How many lights do you want for this signal ? 1
Enter value from 2 to 8: 3
How many aspects do you want for this signal ? 2
Enter value from 1 to 10: 4
Set DCC base-address for signal 1
Enter value from 1 to 2048: 112
Address range set from 112 to 113 for signal 1 with 4 aspects and 3 lights.

Specify 3 leds for aspect 1: oxx led 1 on, led 2 off, led 3 off
Specify 3 leds for aspect 2: xox led 1 off, led 2 on, led 3 off
Specify 3 leds for aspect 3: xox led 1 off, led 2 off, led 3 on
Specify 3 leds for aspect 4: xfx led 1 off, led 2 flashes, led 3 off

Flash timer (on/off) set to 400/400 msec.
Specify administrative note for this signal: SL1
Administrative note set to SL1
Fading on, with fade time of 300 msec.

Signal 1, Type: 0, on address 112-113
3 leds with default brightness of 90%
Admin. note: SL1, Flashing: 400/400 msec.
Connection type set to common ANODE
Fading on with fade time of 300 msec.

Aspect 1: oxx, on address 112-R/0
Aspect 2: xox, on address 112-G/1
Aspect 3: xox, on address 113-R/0
Aspect 4: xfx, on address 113-G/1

Is this configuration OK? Y/N [N]: y
Led 1 is assigned to port 1
Led 2 is assigned to port 2
Led 3 is assigned to port 3
Signal 1 added
Specify action (D/E/M/N/R/I/S/T/Y/7):
```



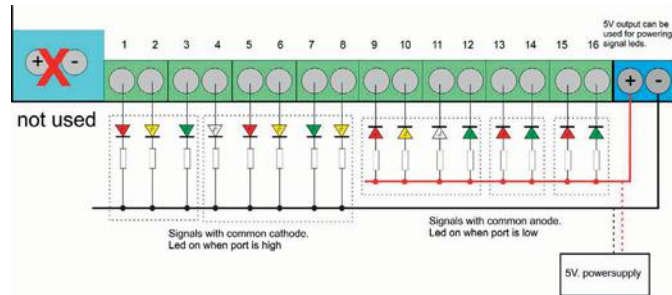
- Konfiguration von benutzerdefinierten Signalen und
- die Konfiguration von Standardsignalen (aus der Datenbank).

Die Konfiguration eines Signals ist ein „Frage- und Antwortspiel“. Genau wie das Programm Mardec hat auch Arsigdec eine sehr einfache Bedienoberfläche. Mit „Ein-Buchstaben-Befehlen“ lässt sich Arsigdec sehr zielgerichtet konfigurieren. Im Textkasten finden Sie ein Beispiel für die Konfiguration eines Signals nach eigenen Vorstellungen.

In den meisten Fällen ist es jedoch gar nicht nötig, Signale selbst zu konfigurieren. Wenn es sich um Standardsignale der verschiedenen Staatsbahnen handelt, ist die Konfiguration sehr viel einfacher, da die entsprechenden Informationen wahrscheinlich bereits in der Datenbank des Programms hinterlegt sind. Wieder liefert der Kasten ein Beispiel.

## ARSIGDEC IN DER PRAXIS

Ich selbst bin seit vielen Jahren Mitglied des Modellbauclubs Münden e.V. ([www.mbc-münden.de](http://www.mbc-münden.de)). Sowohl bei meiner eigenen Anlage als auch bei



Die Skizze zeigt, wie Signale mit gemeinsamer Anode, bzw. solche mit gemeinsamer Kathode an den DCCNext angeschlossen werden. Der Anschluss an das DCC-Shield erfolgt in gleicher Weise.

Led:	8	7	6	5	4	3	2	1
Bit values:	01	10	01	01	10	11	01	01
	↑	↑				↑		

Der Dezimalwert von 01100101101101101 dieses Signals ist 26037. Dieser Wert wird im Speicher als „Signalbildnummer“ abgelegt.

unserer derzeitigen digitalen Vereinsanlage werden sämtliche Signale per ArCoMoRa gesteuert, Flügelsignale per Servo mit dem Programm Mardec, Lichtsignale mit Arsigdec. Der große Vorteil dieser Programme ist die extrem preiswerte Hardware (Arduino) und die enorme Flexibilität. Auch bei

anderen Mitgliedern des MBC haben Mardec und Arsigdec Einzug auf deren eigenen Anlagen gehalten.

So steuert beispielsweise ein Arsigdec-Decoder auf unserer Vereinsanlage zwei Baustellenampeln (2 x 3 LEDs) für das Open-Car-System und gleichzeitig ein Einfahrtsignal (3 LEDs) und ein Vorsignal (4 LEDs). Die Ampeln wurden benutzerdefiniert angelegt, die Signale als Standard aus der Arsigdec-Datenbank geladen. Hier wäre dann immer noch „Platz“ für ein Blocksignal oder ein Rangiersignal, dann hätte man mit 15 LEDs die Kapazität des Arduino Uno bzw. des DCCNext praktisch ausgereizt.

Für Fälle, in denen beispielsweise viele Signale mit mehreren LEDs auf relativ engem Raum stehen, kann sich ein Arduino MEGA lohnen, denn an diesem können beispielsweise gleich elf DB-Ausfahrtsignale betrieben werden.

Wie bei allen PC-Programmen muss man sich auch mit Arsigdec etwas vertraut machen und damit „spielen“, um die vielen Möglichkeiten für sich selbst zu entdecken. Wie bereits mit Mardec geschehen, wird der MBC wahrscheinlich noch in diesem Jahr einen Workshop für Arsigdec anbieten, weil das Interesse an dieser Art von Decodern sehr groß ist, allerdings nur, wenn uns „Corona“ das gestattet.

Carl Jaeger

## STANDARDSIGNAL KONFIGURIEREN

Der Befehl S (Standard) wird verwendet, um ein Signal aus der Datenbank hinzuzufügen. Alle diese Signale sind mit den entsprechenden Nummern im Handbuch aufgeführt.

Zuerst fragt das Programm, welches Signal Sie erstellen möchten (Schritt 1). Nach Eingabe der DCC-Adresse (Schritt 2) wird die entsprechende Konfiguration aus der Datenbank abgefragt und angezeigt. Außerdem legt Arsigdec auch die weiteren verwendeten Adressen an und erzeugt die möglichen Signalbilder (aspect) (Schritt 3).

Da es in diesem Beispiel auch blinkende LEDs gibt, wird auch die Blinkgeschwindigkeit angezeigt (Schritt 4).

Auch hier können Sie einen eigenen Namen für das Signal eingeben (Schritt 5). Dann wird die vollständige Konfiguration angezeigt und Sie müssen nun nur noch die Eingaben bestätigen (Schritt 6).

Nach der Bestätigung weist Arsigdec die Port-Nummern für den Anschluss des Signals zu (Schritt 7).

Which standard signal do you want to add ?  
Enter value from 1 to 39: 3 1

Set DCC base-address for signal 3  
Enter value from 1 to 2048: 120 2  
Address range set from 120 to 123 for signal 3 with 8 aspects and 4 lights.

Specify 4 leds for aspect 1: 0xxx 3  
Specify 4 leds for aspect 2: 0xxx  
Specify 4 leds for aspect 3: xfxx  
Specify 4 leds for aspect 4: xoxo  
Specify 4 leds for aspect 5: xoxf  
Specify 4 leds for aspect 6: xxox  
Specify 4 leds for aspect 7: xxfx  
Specify 4 leds for aspect 8: xxfo

Flash timer (on/off) set to 400/400 msec. 4

Specify administrative note for this signal: HS2  
Administrative note set to HS2 5

Fading on, with fade time of 300 msec.

Signal 3, Type: 3, on address 120-123  
4 leds with default brightness of 90%  
Admin. note: HS2, Flashing: 400/400 msec.  
Connection type set to common ANODE  
Fading on with fade time of 300 msec.

Aspect 1: 0xxx, on address 120-R/0  
Aspect 2: 0xxx, on address 120-G/1  
Aspect 3: xfxx, on address 121-R/0  
Aspect 4: xoxo, on address 121-G/1  
Aspect 5: xoxf, on address 122-R/0  
Aspect 6: xxox, on address 122-G/1  
Aspect 7: xxfx, on address 123-R/0  
Aspect 8: xxfo, on address 123-G/1

Is this configuration OK? Y/N [N]: y 6

Led 1 is assigned to port 9  
Led 2 is assigned to port 10  
Led 3 is assigned to port 11  
Led 4 is assigned to port 12 7

Signal 3 added

Ein H0-Mehrfamilienhaus von Auhagen mit Beleuchtung von AustroModell

# HAUSBELEUCHTUNG VORBILDLICH

Damit das Mehrfamilienhaus auch im Dunkeln gut aussieht, hat unser Autor Arnold Humer beschlossen, dem kleinen Stadtdiorama Laternen, eine Außen- und eine automatisierte Hausinnenbeleuchtung zu spendieren.

**W**ährend des Baus, als Fensterrahmen und der Treppenhausebereich eingeklebt waren, überlegte ich mir, statt alle Fenster mit den beigelegten Papiermotiven zu hinterkleben, einzelne

Einblicke ins Gebäude zu ermöglichen. Dazu druckte ich mit dem 3D-Drucker einige größere Lichtkästen, die ich im weiteren Bauverlauf passend ausgestaltete. Für die „gewöhnlichen“ Fens-

ter ohne Innenleben benutzte ich die Lichtkästen von AustroModell. Diese gibt es in den verschiedensten Größen, sodass man immer etwas Passendes findet. Schlitzte für die LEDs des haus-







Die Fummelei mit kleinen Bauteilen liegt einem Modellbahner im Blut, deshalb kann ihn die beleuchtete Hausnummer von AustroModell auch nicht schrecken. Zur Auswahl der richtigen Nummer liegt ein Decal-Streifen bei.



Die beleuchtete Hausnummer ist ein Hingucker und gibt der Szene viel Realismus.



Zur Raumsimulation werden Lichtkästen hinter die Fenster gesetzt. Die von AustroModell (in der Tüte) haben für unterschiedliche Einbausituationen verschiedene Abmessungen. Die schwarzen Teile hinten sind selbst 3D-gedruckt und erlauben eine Raumgestaltung in die Tiefe.

eigenen Beleuchtungssystem sind hier bereits vorhanden.

AustroModell hat verschiedene Lichtcomputer-Sets im Angebot. Die Spanne reicht von Basismodellen mit einem fixen Programm auf dem Controller bis hin zu Profivarianten, bei denen mittels kleiner Schalter verschiedene Programme ausgewählt werden können, und die ergänzende Komponenten wie Gleichrichter und Spannungsregler mitbringen. Verlängerungskabel für die Beleuchtungselemente und zusätzliche LED-Bausteine kann man auch extra bestellen. Um die Farbe des abgegebenen Lichts zu verändern, kann man Lichtfilter für die Lichtkästen einsetzen. Auch verfügbar sind verschiedene Lampen und zum Beispiel eine beleuchtete Hausnummer, die ich besonders gelungen finde.

Mit einem Gleichrichter wird die Versorgungswechselspannung in eine Gleichspannung umgewandelt. So wirkt man einem lästigen Flackern der Beleuchtung entgegen. Zwei Spannungswandler können die korrekte Energieversorgung sicherstellen. Der etwas modernere besitzt einen Anzeigebaustein, an ihm kann man die eingestellte Spannung direkt ablesen. Der andere Spannungswandler funktioniert in gleicher Weise. Auch bei ihm lässt sich die Spannung stufenlos regeln, nur muss man bei ihm die eingestellte Spannung selbst mit einem Voltmeter nachmessen. Je nach Anwendung kann man mit beiden Bauteilen die Helligkeit der LEDs steuern.

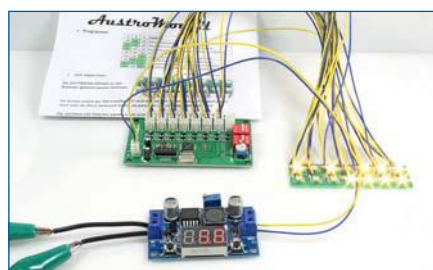
Für mein Hausprojekt entschied ich mich für die Profi-Hausbeleuchtung.

Bei ihr kann man die einzelnen Kabel bequem anstecken, das erleichtert die Energieverteilung nach dem Einkleben der Lichtkästen. Bequemer kann man ein Haus nicht mehr beleuchten. Die einzelnen Lichtmodi und die dazu erforderlichen Schaltereinstellungen kann man der ausführlichen Beschreibung entnehmen.

Den Kellerabgang beim Wohnhaus habe ich mit einer Kugellampe beleuchtet. Neben die Eingangstüre platzierte ich die schon erwähnte beleuchtete Hausnummer. Dem Fertigmodell liegt ein Streifen mit Decals bei. So kann man sich die gewünschte Hausnummer selbst herausuchen. Dazu schneidet man das Trägerpapier mit der gewählten Nummer vom Streifen ab und legt es in Wasser. Kurz darauf löst sich die hauchdünne Dacal-Folie vom Papierträger. Mit einer Pinzette bringt man diese dann auf dem Lampenkörper auf. Eine Lupenbrille ist hier absolut empfehlenswert! Wenn die Folie getrocknet ist, muss das Schild mit einem Decalfixer behandelt werden, da sich die Nummer sonst wieder löst. Alternativ kann man glänzenden Klarlack verwenden, von Mattlack sollte man hier die Finger lassen, denn damit wird die Trägerfolie trüb.

## TREPPENLICHT

Mittlerweile hatte ich das Treppenhaus innen weiß lackiert. Auf jedem Stockwerk baute ich an einer von außen nicht einsehbaen Stelle einen LED-Baustein ein. Die Wohnungstüren stellte ich später noch mit Balsaholzstreifen dar.



Die Profi-Hausbeleuchtung von AustroModell bringt verschiedene Lichtmodi mit, die per Dip-Schalter wählbar sind.



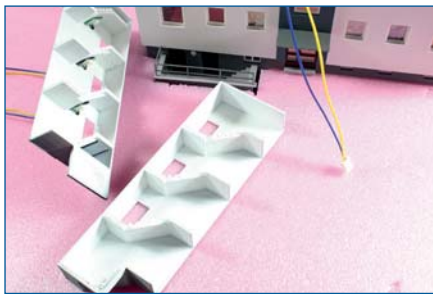
Verschiedene Erweiterungen, Verlängerungen, Ergänzungen machen die steckbaren Hausbeleuchtungen sehr flexibel.



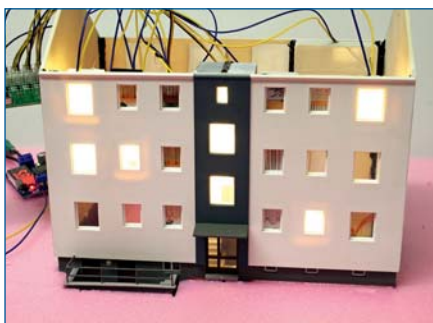
Auch für den Außenbereich gibt es verschiedene filigrane LED-Lampen wie u.a. Kugel-, Baustellen-, Parkplatz-, Wirtshausleuchten von AustroModell.



Für die Stromversorgung gibt es zwei Spannungswandler, mit und ohne Anzeige.



Das selbstgedruckte Treppenhaus erhält auf jeder Etage eine eigene Lampe. Wer genau schaut, erkennt auch die Kugelbeleuchte über der Kellertüre.



Beleuchtungstest: Das Treppenhaus ist eingepasst.



Die Räume werden mit Tapeten und Böden aus dem Internet ausgekleidet.



Wenn die Einrichtung steht und das Licht funktioniert, können die Preiserlein einziehen.

## MATERIAL

	Art.-Nr.	UVP
Auhagen: <a href="http://www.auhagen.de">www.auhagen.de</a>		
Bausatz Mehrfamilienhaus	11402	32,07 €
AustroModell: <a href="http://www.austromodell.at">www.austromodell.at</a>		
Hausbeleuchtung PROFI V2-16 LED-SUPER SET	493	28,00 €**
Lichtkasten SET „klein“	487	5,50 €**
Kugelbeleuchtung Aussen Nr.2	1314	7,00 €**
Hausnummern Beleuchtet	1311	9,50 €**

\*16% MwSt (Deutschland, bis 31.12.2020 reduzierter Satz); \*\*20% MwSt (Österreich)

Im nächsten Schritt lud ich mir aus dem Internet verschiedene Tapeten- und Fliesenmuster herunter. Solche Vorlagen findet man beispielsweise bei Pinterest. Die Bilder verkleinerte ich passend und druckte sie auf etwas dickerem Papier aus. Mit hieraus ausgeschnittenem Material tapezierte ich meine selbstgefertigten Lichtkästen und klebte „Teppiche“ auf den Boden. Die Decken blieben vorerst leer, hier wollte ich zuerst die LEDs zur Raumbeleuchtung montieren.

Verschiedene Hersteller bieten Einrichtungsgegenstände wie Tische, Stühle, Badewannen und vieles mehr an. Ich kramte in meiner Bastelkiste und suchte ein paar brauchbare Sachen heraus. Somit hatten meine Lichtkästen jetzt eine Einrichtung bekommen und die Preiserlein fühlten sich sichtlich wohl. Aus normalem Druckerpapier zog ich eine Decke ein. Das weiße Papier sorgt für eine schöne Dämpfung des Lichts. Ich passte das Treppenhaus ein und testete die gesamte Beleuchtung. Somit war das Haus fertig.

## UMGEBUNG

Nachdem die Arbeiten am Haus soweit abgeschlossen waren, kümmerte ich mich um das nahe Umfeld des Mehr-



Im Außenbereich kommen Parklaternen von Viessmann zum Einsatz.

familienhauses. Laternen sollten die Umgebung nachts ausleuchten. Hier verwendete ich die Viessmann-H0-Straßenleuchten 6080.

Arnold Humer

## WEITERLESEN ...

Arnold Humer hat weitere Bauschritte beim Werden des Mehrfamilienhauses mitnotiert. Das Färben und Verwittern des Dachs und die Anfertigung der Straßen und Wege im Umfeld sind keine DiMo-Themen. Wer trotzdem darüber lesen möchte:

[www.vgbahn.de/downloads/dimo/2020Heft4/Auhagenhaus.pdf](http://www.vgbahn.de/downloads/dimo/2020Heft4/Auhagenhaus.pdf)



## Neues für die Modellbahn-Bibliothek



### Mehr Wagen wagen

Was wäre der Modellbahnbetrieb ohne Wagen? Richtig: Ziemlich langweilig. Daher widmet sich das neue Spezial der MIBA-Redaktion den Güter- und Reisezugwagen.

Wie immer gehören zur bunten Mischung eines Spezialumfangreiche Vorbildinformationen, aber auch typische Modellbahnthemen wie das Altern (z.B. von Zementsilowagen), pfiffige Basteleien (Behältertragwagen mit magnetisch gehaltener Ladung) und der vorbildgerechte Modellbahneinsatz (insbesondere von Bahnpostwagen). Das Kapitel über Anlagenplanung stellt diesmal ein Betriebswagenwerk mit allem Drumherum in den Mittelpunkt.

108 Seiten, Format A4, mehr als 200 Abbildungen, Klebebindung

Best.-Nr. 12012520 | € 12,-



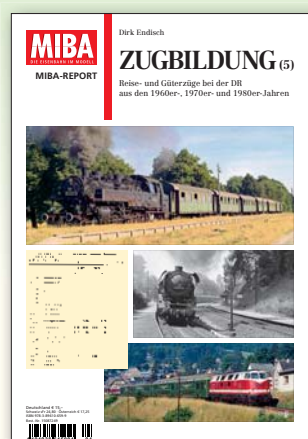
### Licht im Modell

Kinder wie Erwachsene bekommen leuchtende Augen, wenn es Nacht wird in der Modellwelt. Gebäude-, Straßen- und Fahrzeugbeleuchtungen schaffen einen völlig neuen Gesamteindruck von der Anlage, und so manche versteckten Details offenbaren erst bei Kunstlicht ihre Geheimnisse.

Die heutige Lichttechnik ermöglicht es, dass die Illuminierung der Miniwelt die gleiche Wirkung entfaltet wie im Realen – unser Schwerpunkt zeigt, wie.

100 Seiten, Format 225 x 300 mm, Klebebindung, rund 250 Abbildungen und Skizzen

Best.-Nr. 920043 | € 12,-

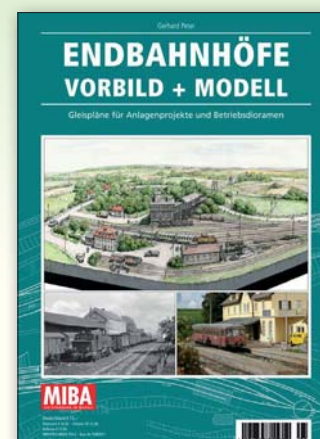


### Zugbildung, Band 5

In dem lange ersehnten MIBA-Report-Band (5) stellt der bekannte Eisenbahnhistoriker Dirk Endisch typische Züge der DDR-Reichsbahn in den 1960er-, 1970er und 1980-Jahren vor. Vier Kapitel, ausgestattet mit bisher unveröffentlichten Fotos und Buchfahrplänen, lassen Städte-express-Züge, Interzonenzüge und DR-typische Urlauberschnellzüge ebenso Revue passieren wie nostalgische zwei-Wagen-Züge, die mit Loks der Baureihe 64 durch die Altmark klapperten.

100 Seiten im DIN-A4-Format, Klebebindung, mehr als 250 Abbildungen

Best.-Nr. 15087249 | € 15,-



### Endbahnhöfe Vorbild + Modell

Die Nachbildung von Endbahnhöfen hat für Modellbahner immer einen gewissen Reiz, sei es betrieblich durch notwendiges Umsetzen und Rangieren oder wegen des geringen Platzbedarfs. Alle Vorbildgleispläne der aktuellen MIBA-Planungshilfe sind neu gezeichnet und bieten zusammen mit umgesetzten Modellvorschlägen in verschiedenen Baugrößen viele Anregungen.

116 Seiten im DIN-A4-Format, Klammerheftung, 148 Abbildungen, darunter zahlreiche farbige Gleispläne, Zeichnungen und 3D-Ansichten

Best.-Nr. 15087617 | € 15,-

Mit preiswerten Standardbauteilen aufgebauter auch binär anzeigender Achszähler

# ACHSZÄHLER

Egal, ob man für seine Modellbahn tatsächlich mehr Betriebsicherheit anstrebt oder einfach nur ein weiteres interessantes visuelles Element in seinem Stellpult haben will, ist egal: Eine Achszählerlogik ist für beide Fälle gut.

**E**in wichtiges Sicherheitselement eines jeden Eisenbahnbetriebs ist es, zu wissen, ob ein Gleisabschnitt tatsächlich frei ist und keine verlorenen Wagen dort zurückgeblieben sind. Diese Informationen wurden lange Jahre in der Art erhoben, dass man zuerst die in einen Gleisabschnitt einfahrenden Achsen zählte, um später beim Ausfahren das Gleiche noch einmal zu tun. Wenn aus dem Abschnitt weniger Achsen herauskommen als hineingefahren sind, ist das Gleis nicht frei und man kann davon ausgehen, dass dort ein Wagen übriggeblieben ist. Das Sicherheitskonzept ist einfach, jedoch müssen die Achszählmechanismen äußerst zuverlässig sein.

Im Laufe der Jahre wurden viele verschiedene Typen von Achszählssystemen gebaut. Die Zähler verfügten häufig über eine „Zählfenster“ genannte Anzeige im Stellwerk. Frühe Versionen (zumindest in der Schweiz) verfügten über eine binäre Anzeige der Achsanzahl. Bei diesen schalteten Relaisgruppen zehn Statuslampen an und aus, um den Zählerstand anzuzeigen. Die Lampen waren in folgender Weise angeordnet:

0	1	2	4
8	16	32	64
	128	gest	

Der aktuelle Zählerstand ergibt sich aus der Addition aller erleuchteten Nummern. Wenn z.B. nur „64“ und „2“

eingeschaltet sind, wurden 66 Achsen gezählt. Allgemein war die Zuglänge auf 250 Achsen beschränkt.

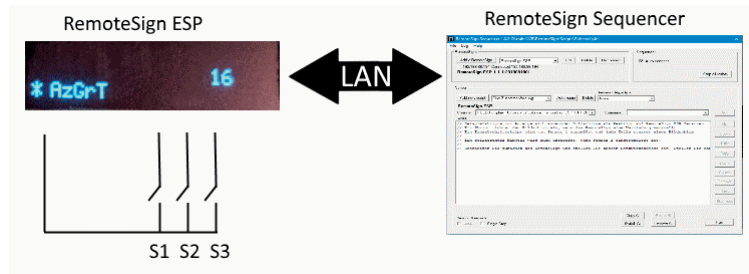
Bei Ausfahrt des gezählten Zuges aus dem Zählabschnitt subtrahierte ein zweiter Achszähler die Achsen eine nach der anderen von der bei Einfahrt hochgezählten Summe. Nachdem also alle Achsen den Abschnitt verlassen hatten, stand der Zähler wieder auf Null. Mit Erreichen der Null leuchtete

die zugehörige Lampe kurz auf, dann gingen alle zehn Lichter an (Systemtest), schließlich wieder aus. Wurde beim Systemtest ein Fehler entdeckt, blieb die Lampe „gest“ (für „gestört“) eingeschaltet. Mit der „Achszählgrundstellungstaste“ (AzGrT) konnte ein Stellwerker das Zählwerk zurück auf Null setzen.

Tatsächlich binär zusammenzählen musste man die erleuchteten Zahlen nur im Falle eines Fehlers, wenn also



Prinzipieller Aufbau des Systems: Schalter/Taster erzeugen Zählimpulse, die vom Frontend „RemoteSign ESP“ per Netzwerk an die auf einem PC laufende Software geleitet und dort behandelt werden. Das Verarbeitungsergebnis – der neue Zählerstand – wird zurück an den RemoteSign-ESP geleitet, wo die Anzeige erfolgt.



Musteranzeige: Hier sind acht Achsen durchgezollt.



z.B. Zugteile auf dem Abschnitt verblieben waren und das Zählwerk deshalb die Null nicht erreichte. Das Aufblinken der Lampen bei der Ein- und Ausfahrt eines Zuges in einen Zählabschnitt war ein typisches visuelles Element dieser Stellwerkseinrichtungen. Mit der Weiterentwicklung der Elektronik hielten Achszähler mit einer Anzeige der aktuell gezählten Achsanzahl Einzug in den Stellwerken, eine binäre Addition war nicht mehr notwendig.

## ACHSZÄHLER-SIMULATOR

Mit der Nachbildung einer binären oder numerischen Achszähleinheit kann man ein Stückchen Vorbildrealismus in sein Stellpult holen. Man benötigt dafür:

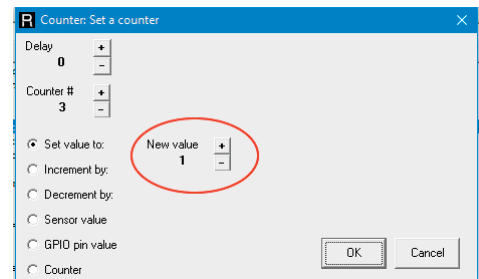
- ein RemoteSign-ESP (ESP8266 mit RemoteSign-Software und passendem Bildschirm; selbst gebaut oder online gekauft),
- 5 V Spannung (z.B. ein USB-B-Ladegerät mit Kabel),
- RemoteSign-Sequencer unter Windows (Download inkl. Skript "Achszähler.ini"),
- drei Taster (optional),
- LAN mit Wi-Fi bzw. WLAN

Der RemoteSign-ESP verbindet die Schaltung mit dem Netzwerk via Wi-Fi. Er kommuniziert mit dem RemoteSign-Sequencer, der steuert, was angezeigt wird. Die drei Tasten dienen dem Addieren und dem Subtrahieren von Achsen sowie dem Zurücksetzen des Zählers. Sie sind am RemoteSign-ESP angeschlossen. Parallel zu den Tastern sind echte Punktkontakte im Gleis machbar, die für jede Taste einen Impuls liefern. Das Zählen kann auch über die Anlagensteuerungssoftware oder über die Funktionstasten auf der PC-Tastatur ausgelöst werden. Das Schließen von Taster 1 (bzw. ein Druck auf F1 am PC) setzt den Zähler zurück und löscht jede Fehlermeldung. Taster 2 und 3 (F2/F3) addieren bzw. subtrahieren Achsen zur bzw. von der Zählersumme.

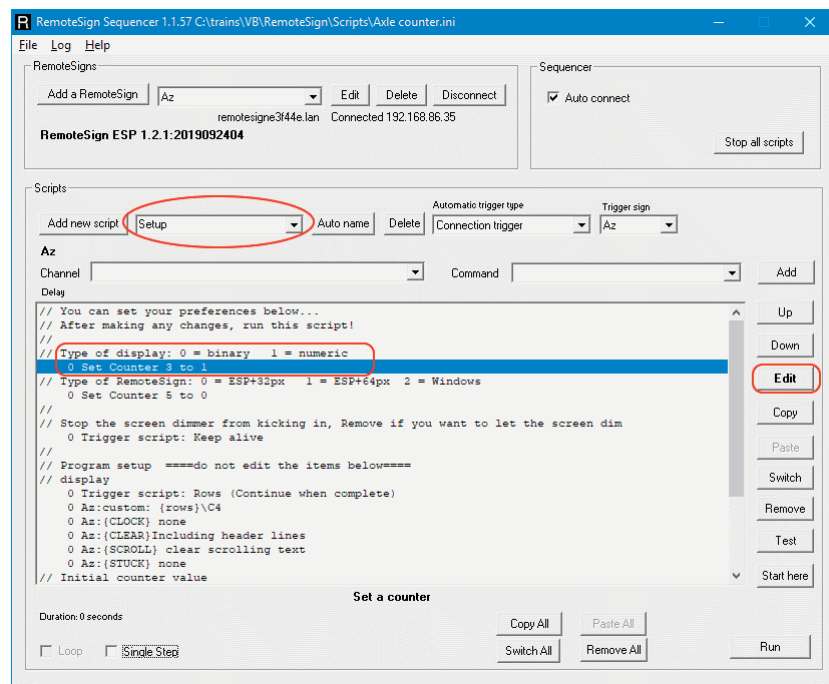
Der Achszähler arbeitet bidirektional, d.h., der überwachte Gleisabschnitt kann in beiden Fahrtrichtungen benutzt werden. Der zuerst betätigte Zählengang zählt nach oben, der andere entsprechend herunter. Um mit den Richtungen nicht durcheinander-

zukommen, ist definiert: Zählkontakt 2 befindet sich rechts von Zählkontakt 3.

Die Anzahl der je Schritt zu zählenden Achsen lässt sich im RemoteSign-Sequencer einstellen. Dafür sind die Skripts "Increment repeater" und "Decrement repeater" anzupassen. Man könnte z.B. für jeden Impuls am Zählengang vier Schritte hoch- und herunterzählen oder aber z.B. definieren, dass jeder Zug 50 Achsen umfasst, wenn für jeden Zug nur ein Impuls am



Man kann die Schrittweite pro Zählimpuls für den Achszähler definieren.



Hier erfolgt die Auswahl, ob die Zähleranzeige binär oder numerisch erfolgt.

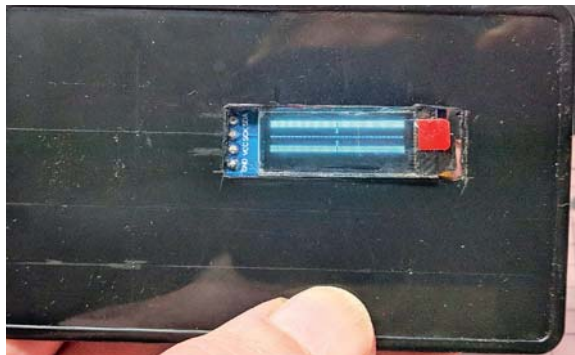


Foto: Armin Mühl

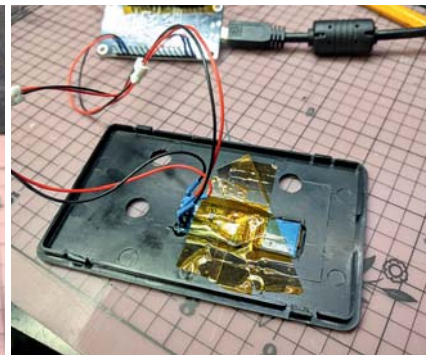
Ein Achszähler bei der großen Eisenbahn ist eine eher unauffällige Sache. Damit man sie gut wahrnehmen kann, sind die zugehörigen Schaltkästen meist in leuchtendem Gelb ausgeführt. Der eigentliche Impulsgenerator ist auf der Innenseite der Schiene montiert und wird induktiv ausgelöst: Ein darüberrollendes Rad wirkt wie ein Eisenkern in einer Spule, das Magnetfeld ändert sich, diese Änderung kann man messen.



Das Display ist ein „Arduino 0.91 OLED-Display“ mit dem Controller SSD1306. Angesteuert wird es per I2C.



Je nach Einbausituation können die vier Pins auf der linken Seite stören. Hier wurde die Gehäuseöffnung passend erweitert.



Die Rückseite des Displays wird mit Isolierband gesichert, sodass ...

Zähleingang entsteht. In jedem Fall zeigt die Anzeige, wie der Achszähler hochzählt und später wieder herunter auf 0.

## AUFBAU

Wenn man mit Arduinos vertraut ist, kann man anhand der Anleitung unter <https://remotesign.mixmox.com/p/esp8266-sample-sketch.html> einen RemoteSign-ESP aus einem ESP8266 und einem 128-x-32-Pixel-OLED-Schirm mit einer Diagonalen von 2,3 cm (Controller SSD1306; I2C-Interface) zusammenbauen. Wer keine Erfahrung mit dem Zusammensetzen von Elementen dieser Art hat, kann einen fertigmontierten Baustein online erwerben.

Sobald man den RemoteSign-ESP mit Energie versorgt, spannt der das Wi-Fi-Netzwerk „RemoteSign“ auf. Dann verbindet man sein Smartphone mit dem Netzwerk und gibt den Namen und das Passwort für das Wi-Fi-Netzwerk ein. Es wird sich dies merken und

automatisch mit dem Netzwerk verbinden. Es wird seine IP-Adresse und den Netzwerknamen auf dem Bildschirm zeigen.

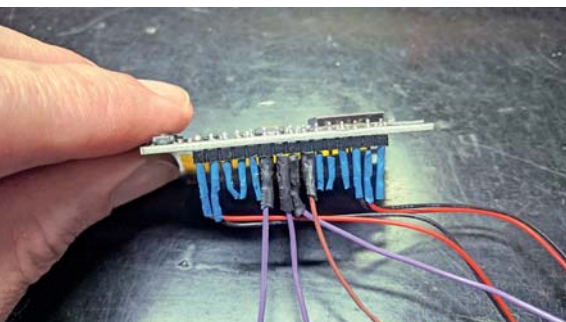
„RemoteSign-Sequencer“ kann von der RemoteSign-Internetseite heruntergeladen werden. Der Download ist kostenfrei, die Registrierung der Software kostet 10 \$. Enthalten ist das Skript „Achszähler.ini“. Man öffnet „Achszähler.ini“ und editiert den Abschnitt „RemoteSign“, um die IP-Adresse und den Netzwerknamen einzugeben, den der RemoteSign-ESP anzeigt. Zum Abschluss speichert man die Achszähler-Skriptdatei. Mit Start des RemoteSign-Sequencers liest dieser die Skriptdatei aus und verbindet sich automatisch mit dem RemoteSign-ESP. Sobald verbunden, kann man Achsen mit F2 und F3 zufügen oder abziehen und den Zähler mit F1 zurücksetzen.

Die Taster zur Bedienung des Zählers werden an die Eingangspins D5, D6 und D7 des RemoteSign-ESP angeschlossen. Die Taster sollten die ESP-Eingänge bei Betätigung mit dem GND-Potential des ESP verbinden. Man kann natürlich auch einen zum eigenen Digitalsystem passenden Zubehördecoder oder auch Melder verwenden, um Zählerimpulse zu erzeugen. Wichtig ist aber, dass die Verbindung immer nur zum GND-Pin des ESP8266 hergestellt wird, niemals zur Fahrspannung oder zur Anlagenmasse o.Ä.

Man kann zwischen der binären Anzeige im älteren Stil und der numerischen Anzeige wählen. (Als Erbauer finde ich den älteren Stil interessanter und er zeigt die Zugrichtung.) Zur Auswahl des Anzeigenstils wählt man das Setup-Skript im RemoteSign-Sequencer. Man klickt auf die Zeile, die die Einstellung für den Zähler 3 enthält und wählt „Edit“. Mit den Tasten „+“ und „-“ wählt man zwischen 0 für „binärer Stil“ und 1 für „numerischer Stil“. Nach einem Klick auf „OK“ und danach auf „Run“ ist die Einstellung für den Moment übernommen. Soll sie auch beim Systemstart gewählt werden, muss man die Skript-Datei mit „Strg-s“ sichern.

## BEISPIELAUFBAU

Ich wählte die kleine Bildschirmgröße, da die Abmessungen ähnlich den typischen Gleissegmenten in einem Gleisbildstellpult sind. So passt der Schirm in eine Öffnung von 40 x 12 mm. Will man auch Bedientaster montieren, sollte man deren Löcher vor dem Einkleben des Bildschirms bohren. Die Schutzfolie sollte auf der Schirmoberfläche bleiben, bis der Einbau fertig ist. Links am Bildschirm stehen vier Anschlüsse hervor. Man kann sie problemlos kürzen, wenn sie zu weit nach vorne ragen. Der Bildschirm wird in die vorgeschchnittene Öffnung geklebt. Die Rückseite sollte mit Isolierband gegen



Der „RemoteSign-ESP“ besteht aus einem ESP8266-Baustein, der durch die geladene Software zu einem Teil des RemoteSign-Systems wird. Zum anderen gehört ein Anzeigemodul dazu. Infos zum System gibt es online.

## LINKS

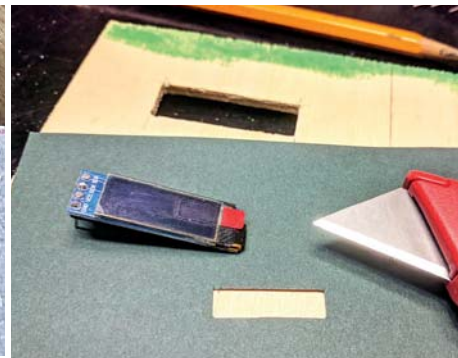
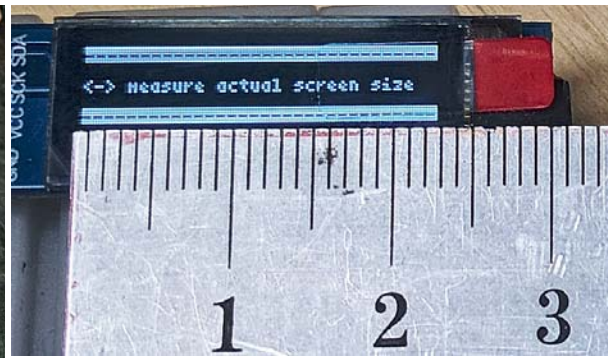
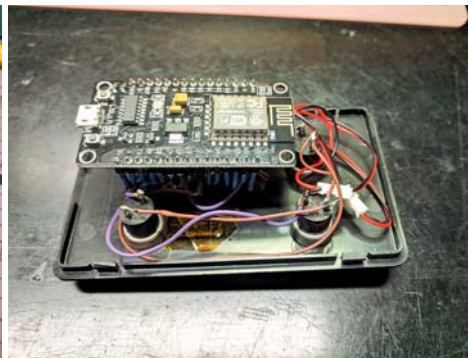
RemoteSign: <https://remotesign.mixmox.com/>

RemoteSign Sequencer download: <https://remotesign.mixmox.com/p/download.html>

RemoteSign ESP: <https://remotesign.mixmox.com/p/esp8266-sample-sketch.html>







... man den ESP8266 ohne Kurzschluss aufsetzen kann.

Es gibt einen speziellen „Ausmessbildschirm“, der die maximale Ausdehnung der Pixel zeigt.

Anhand der gemessenen Werte lässt sich die Maske für die Anzeige präzise ausschneiden.

Berührung und Kontakt mit stromführenden Teilen gesichert werden.

Die eigentliche Anzeigefläche ist um einiges kleiner als der Bildschirm selbst, ungefähr 23 x 7 mm. Man benötigt also eine dünne Maske z.B. aus Papier mit einer entsprechenden Öffnung darin, um den Rand des Bildschirms abzudecken. Im Achszähler-Skript ist

eine Routine hinterlegt, die es einfach macht, die exakten Anzeigemaße zu erfassen. Man wählt „Measure screen“ und klickt „Run“. Nun wird der Text so eingeblendet, dass man die Breite und die Höhe ausmessen kann. Nach zehn Sekunden zeigt der Bildschirm dann die Mittellinien der aktiven Fläche. Ist man mit dem Messen fertig, klickt man

„Stop all scripts“. Ist die Maske zugeschnitten und man hat überprüft, dass sie passt, kann man die Schutzfolie von der Anzeige entfernen und die Maske mit Sprühkleber fixieren. Sind auch die Taster eingebaut und angeschlossen, kann munter rauf- und runtergezählt werden.

Dale Schultz

## Track-Control

Das Gleisstellpult mit dem Stecksystem

**auch analog!**



Minimaler Aufwand –  
maximale Flexibilität!

**Track-Control**

**Uhlenbrock**  
digital

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



## Erweitertes Zubehördecoderformat im DCC-Protokoll

# NUR EIN BEFEHL

Im DCC-Protokoll sind viele Dinge enthalten, die kaum bekannt sind. Seit einiger Zeit sind innovative DCC-Hersteller wie zum Beispiel die Modelleisenbahn GmbH dabei, das eine oder andere Schätzchen aus dem DCC-Protokoll zu implementieren und einer sinnvollen Verwendung zuzuführen. RailCommunity-Insider Heiko Herholz erklärt das „erweiterte Zubehördecoderformat“.

**W**er eine digitale Modellbahn betreibt und mit einem PC-Programm steuert, der hat sich bestimmt schon einmal mit der Ansteuerung von Signalbegriffen beschäftigt. Relativ einfach ist es, wenn man nur Formsignale einsetzt und kein Fan seltener Signalkombinationen und Sonderfälle ist: Hier gibt es vor allem die Signalbegriffe Hp0, Hp1 und Hp2. Diese Begriffe lassen sich mit praktisch jedem Decoder und jeder Steuerungssoftware problemlos beherrschen.

Etwas anders sieht es aus, wenn man Lichtsignale zum Einsatz bringt. Das alte Bundesbahn-H/V-Signalsystem ist zwar noch recht einfach, aber auch hier gilt es schon, mehr Signalbegriffe zu beherrschen: Zusätzliche Geschwindigkeits-Anzeiger und integrierte Vorsignale lassen die Anzahl der Möglichkeiten wachsen. Freunde der ostdeutschen Reichsbahn-Epoche oder moderne Epoche-V- und -VI-Bahner sind mit einer schon fast unüberschaubaren Anzahl an Signalbegriffen und zusätzlichen Anzeigemöglichkeiten konfrontiert.

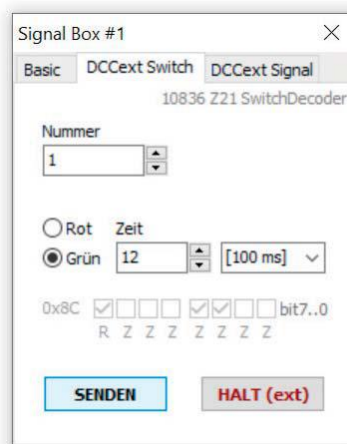
Die meisten PC-Steuerungsprogramme bringen daher einen Signaleditor zur Konfiguration mit, bei dem man die Signalbilder zusammenstellen kann. Das Grundprinzip dieser Verfahrensweise ist, dass jeder Signallampe eine DCC-Adresse zugeordnet wird. Ein konfigurierter Signalbegriff wird dann vom PC-Programm dadurch erzeugt, dass für jede benötigte Lampe ein DCC-Schaltbefehl gesendet wird.

## RESSOURCENVERBRAUCH

Für eine große Anlage wie im EBUf der TU-Berlin werden beim beschriebenen Verfahren schnell mehr als 1000 Zubehöradressen benötigt. Mit insgesamt 2048 möglichen Adressen im DCC-Protokoll ist zwar noch einiges an Reserve vorhanden, das Gefühl von „Es sind unendlich viele Adressen vorhanden!“ ist aber weg.

Im EBUf haben wir zur Ansteuerung der Signale selbstentwickelte Decoder verwendet. Jeder Decoder verfügt über einen Block von zwölf DCC-Adressen, um acht Ausgänge zu steuern. Die zusätzlichen vier Adressen dienen dazu, bei einzelnen Ausgängen eine Blinkfunktion einzuschalten. Das wird für einzelne Signalbegriffe benötigt.

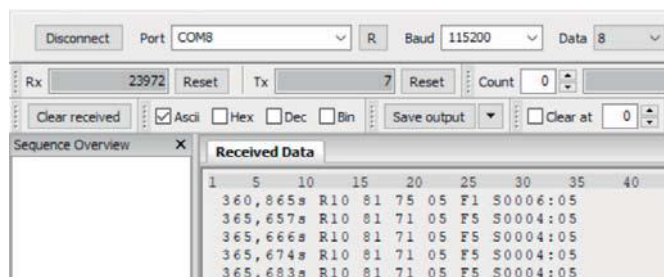
Je nach Steuerungsprogramm und Signal kann es sein, dass für eine Signalbildänderung zehn bis zwölf Befehle über DCC gesendet werden. Da Zubehörbefehle üblicher-



Das Maintenance-Tool der Z21 ermöglicht die Ansteuerung der neuen Befehle; hier im Bild die Zeitsteuerungsvariante.

weise mindestens dreimal wiederholt werden, können so mal schnell 30 Nachrichten zur Ansteuerung eines einzelnen Signals zusammenkommen. Die Übertragung dieser Nachrichten im DCC-Protokoll dauert etwa 150 bis 200 ms, nimmt also tatsächlich schon etwas erkennbare Zeit in Anspruch. Schön wäre es daher, wenn die Signalbegriffe nicht aus vielen einzelnen DCC-Nachrichten zusammengesetzt werden müssten, sondern wenn je Signalbegriff nur eine einzige Nachricht gesendet würde.

Entsprechende Lösungen gibt es grundsätzlich schon lange und von vielen Herstellern. Explizit kann man hier die Firma Q-Decoder nennen. Sie bietet in ihren Decodern Ansteuerungsmöglichkeiten auch für komplexe Signalbegriffe und das erklärt das Vorgehen bei der Installation und im Betrieb im Handbuch und in der zugehörigen Konfigurations-



Der DCC-Sniffer von Wolfgang Kufer erkennt die neuen Befehle. Das ist ein eindeutiges Indiz dafür, dass die Befehle von Rocos Z21 korrekt erzeugt werden.



software ausführlich. Auch hier bekommen die Signaldecoder mehrere DCC-Adressen zugeordnet. Eine DCC-Adresse steht aber nicht mehr für eine Lampe, sondern für einen Signalbegriff.

Dies ist ein enormer Fortschritt: Im DCC-Protokoll wird bedeutend weniger Bandbreite belegt. Was aber bleibt, ist der große Adressenverbrauch. Im H1-Signalsystem sind zum Beispiel zwölf Signalbegriffe definiert, die zusätzlich noch um diverse Zusatzsignale ergänzt werden können.

## NMRA

Schon seit langer Zeit ist im Standard S9.2 der NMRA neben dem „Accessory Packet Format“ das „Extended Accessory Packet Format“ definiert. Hier stehen je Adresse 5 Bits für die Übertragung von „Signal Aspects“ zur Verfügung. Damit lassen sich maximal 32 Signalzustände übertragen. Das sind eine ganze Menge; sie sollten für amerikanische Signalsysteme ausreichen. Für europäische Systeme mit der Möglichkeit, genaue Fahrgeschwindigkeiten zu signalisieren, sind 32 Zustände aber etwas knapp.

## RAILCOMMUNITY

Der europäische Digital-Normungsverband RailCommunity hat sich auch mit dem Thema beschäftigt und in der Norm RCN-213 das „erweiterte Zubehördecoder-Paketformat“ eingeführt. Im Gegensatz zur NMRA ist RailCommunity etwas weiter gegangen und lässt die Nutzung aller Bits im Datenbyte zu. Somit stehen hier bis zu 256 Signalbegriffe je Adresse zur Verfügung. Konkret festgelegt wurde hier genauso wie bei der NMRA nur ein Haltbegriff.

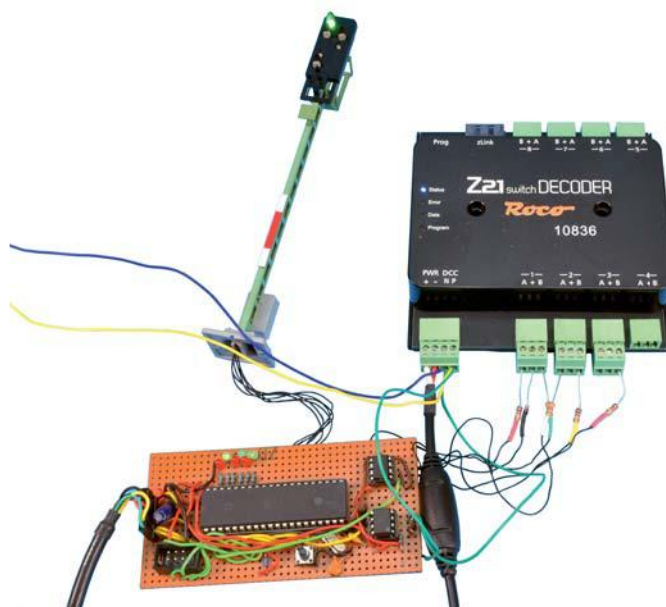
Neben der Möglichkeit Signalbegriffe zu übertragen, sieht die RailCommunity noch einen Modus vor, bei dem eine Schaltzeit übertragen wird, die besagt, wie lang der zugehörige Ausgang aktiv sein soll. Dieses Verfahren löst das bisher übliche Prozedere aus Einschalt- und Ausschaltbefehlen ab. Hier war das grundlegende Problem, dass die Prozedur von jedem Hersteller unterschiedlich implementiert war. Einige Zentralen senden nur Einschaltbefehle, andere Ein- und Ausschaltbefehle. Es gibt auch Geräte, die während der Schaltdauer kontinuierlich Einschaltbefehle senden. Das neue Verfahren behebt dieses Problem und sorgt für eine eindeutige Regelung.

## MOROP

RailCommunity verweist bei den konkreten Signalbegriffen auf die NEM 694 der MOROP. Das ergibt an dieser Stelle viel Sinn, denn im europäischen Modellbahnverband sitzen Vertreter aller Länder an einem Tisch. Auch in der NEM 694 wird vor allem ein Rahmen für die Signalisierung abgesteckt. Die konkrete Umsetzung muss individuell erfolgen.

## KONKRETE UMSETZUNG

Jede Norm ist nur gut, wenn sie auch umgesetzt wird. Beim erweiterten Zubehördecoderformat ist das bisher nur wenig geschehen. Digitalspezialisten wie Wolfgang Kufer oder



Versuchsaufbau für die neue Technik mit switchDecoder 10836: Zur Visualisierung ist ein Spur-0-Lichtsignal von Viessmann angeschlossen. Die Lampe leuchtet jetzt immer so lange, wie die Zentrale es vorgibt. Die Lochrasterplatine enthält einen DCC-Sniffer.

Gerard Clemens haben die bastelfreudigen Modellbahner auch mit der Unterstützung dieses Formats bedient. Beide haben zwar die technische Umsetzung realisiert, auf der Anwendungsebene wurde das Format aber praktisch gar nicht genutzt.

Die Modelleisenbahn GmbH ist im Digitalbereich mit einigen innovativen Ideen unterwegs. Da die Produkte mit Roco- und Fleischmann-Logo in erheblichen Stückzahlen unter Modellbahnervolk gebracht werden, kann man bei der Modelleisenbahn GmbH (dem Zeitgeist entsprechend) auch von einem „Digital-Influencer“ reden.

Die neuen Decoder 10836 für Weichen und 10837 für Signale setzen Trends. Roco hat ihnen auch das erweiterte Zubehördecoderformat eingebaut. Beim Weichendecoder 10836 bietet es die Möglichkeit, Ausgänge zeitgesteuert zu schalten. Der Signaldecoder 10837 kann komplette Signalbegriffe übertragen.

Getreu dem Motto „Henne trifft Ei“ bekommen auch die Z21-Zentralen ein Update: Was hilft das tollste Protokoll im Decoder, wenn keine Zentrale es sinnvoll ansteuern kann? Das Netzwerkprotokoll der Z21 wird um eine entsprechende Nachricht erweitert.

Die meisten Hersteller von Steuerungssoftware wie WinDigiPet oder iTrain haben das erweiterte Zubehördecoderformat schon lange auf dem Schirm. Sie warteten auf konkrete Implementierungen durch die Hardwarehersteller. Vorgesehen ist, die Möglichkeiten zur Ansteuerung von Rocos neuen Decodern mittels des neuen Formats einzubauen und per Update zu verteilen.

Übrigens: Das erweiterte Zubehördecoderformat verwendet eigene 2048 Adressen und lässt sich damit parallel zum herkömmlichen Zubehördecoderadressraum betreiben. Unter Verwendung beider Formate sind somit bis zu 4096 Zubehördecoderadressen möglich! Das ergibt auch für größere Modellbahnanlagen einen enormen Spielraum.

Heiko Herholz



## ANALOG-DIGITALES SCHALTEN

Das Wort „schalten“ und seine Varianten gehören zu unserem selbstverständlichen täglichen Sprachgebrauch. Von klein auf lernen wir, dass man Dinge ein- und ausschalten kann und verstehen, dass mit dem Begriff die (meist) bewusste Herbeiführung einer schlagartigen Zustandsänderung des Geschalteten beschrieben wird. Das Phänomen der schlagartigen Zustandsänderung tritt im Bereich der Elektrik massenhaft und schon lange seit vordigitalen Zeiten auf – man denke an das Einschalten des Lichts beim Betreten eines Raumes. Es ist aber auch eine Kernkomponente unserer individuellen Mobilität: „Fahren Sie Schaltgetriebe oder Automatik?“ Die Wortbedeutung geht sogar so weit, dass wir uns selbst damit beschreiben: „Ich habe geschaltet!“ im Sinne von „habe (schnell) verstanden und reagiert ...“

„Schalten“ ist ein Wort, das Macht beschreibt. Das wird im alten Begriff „schalten und walten“ deutlich. Etymologisch ursprünglich auf das Staken von Schiffen mit Stangen bezogen, kam der Machtaspekt schon im 16. Jahrhundert mit der übertragenen Bedeutung „lenken, leiten, herrschen, wirtschaften“ hinzu. Genau darum geht es im Kern auch heute noch.

Auch bei der Modellbahn: Hier ist „schalten“ mit „Stecker stecken“ und „Regler drehen“ eine der ersten Kulturtechniken, die uns begegnet. Es scheint so schön einfach: Hier einen Schalter umlegen (Taster drücken, Knopf ziehen, ...) und an anderer Stelle passiert etwas. Bei einem analogen Aufbau funktioniert das tatsächlich wie das Raumlicht: Schalter an – Lampe an, Schalter aus – Lampe aus. „Analog“ heißt hier: direkt. Der Schalter (Taster, ...) schaltet tatsächlich den vom Verbraucher in Aktion umgesetzten Strom. Sehr ähnlich ist es, wenn man eine schaltverstärkende Zwischenstufe vorsieht. Dabei spielt es keine Rolle, ob das nun eine Transistorstufe oder ein Relais ist. Es besteht weiterhin eine 1:1-Beziehung zwischen Schalterbetätigung und ausgelöster Aktion.

Doch halt – so ganz stimmt das nicht. Schaltverstärkende Stufen sind selbst Schalter, die andere z.B. Relais beeinflussen können und von ihnen beeinflusst werden können. Sehr schnell kommt man hier gedanklich zu Relaisstellwerken mit ihren komplexen inneren Abhängigkeiten und auch noch einen Schritt weiter: Rechenwerke, wie sie in jeder Art von  $\mu$ C und Com-

puter zu finden sind. Letztlich sind die nichts anderes als ein riesengroßer Haufen winziger elektrischer Schalter.

Digital wird es, wenn man die Informationsebene betrachtet. Es geht zwar immer noch darum, ob ein Schalter „an“ oder „aus“ ist, aber nicht mehr darum, wie er mit diesem Zustand etwas bewirkt. Von daher ist es völlig egal, wie ein Schalter physisch aufgebaut ist (oder ob es ihn überhaupt gibt und er nicht nur logisch simuliert wird), solange nur sein Zustand in abstrakter Form vermerkt wird. Die Abstraktion leisten für uns unsere Protokolle, bei der Modellbahn also DCC und mfx, aber auch LocoNet und XpressNet, um nur einige zu nennen. Hier werden Informationen über den geforderten Schaltzustand von Modellbahnobjekten transportiert, die dann ein geeigneter Schaltverstärker in reale Aktionen umsetzt.

Wir digitalisieren unsere Modellbahnen, um genau diesen Zustand zu erreichen: Wenn irgendwo etwas passieren soll, soll die zugehörige Information frei verfügbar und auch frei erzeugbar sein. Die bei der Digitalisierung zwischengeschobene Abstraktionsebene macht Walkaround-Handregler und automatische Abläufe überhaupt erst möglich. Das Problem ist, dass wir dort mit unseren schlichten analogen Schaltern nicht einfach so mitspielen können (oder aber das System ad absurdum führen).

Man benötigt also einen Umsetzer, einen Encoder, der ein analoges Eingangssignal in eine digitale Information verwandelt. So etwas kann man in Form von fertigen mehrkanaligen Bausteinen kaufen. Wir schreiben in diesem Heft darüber und auch darüber, wie man sich solche Encoder aus Meldern und einer entsprechenden Ablauflogik selbst zusammensetzen kann.

Was mir im Marktangebot jedoch fehlt, ist der fertig kaufbare kleinstpreisige „Einkanaldigitalschalter“, Stichwort „Neopixel zum Schalten“. Auf der einen Seite hat der eine mechanische Betätigung und/oder einen analogen Eingangspin, auf der anderen Seite spricht er LocoNet oder XpressNet oder BiDiB o.Ä. Mit ihm könnte man überall auf der Anlage eine Steuerstelle für Aktionen schaffen und bräuhete – außer einem Buskabel – keinerlei zusätzliche Infrastruktur ...

Tobias Pütz

Titelthema der nächsten DiMo:  
**DIGITALER EINSTIEG**  
DiMo 1/2021 erscheint im Dezember 2020

## IMPRESSUM

### DIGITALE MODELLBAHN

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



### REDAKTION

Verantwortl. f. d. Inhalt: Tobias Pütz (Durchwahl -212, tobias.puetz@dimod.vgbahn.de)  
Gerhard Peter (Durchwahl -230, gerhard.peter@dimod.vgbahn.de)

### AUTOREN DIESER AUSGABE

Friedrich Bollow, Gerard Clemens, Thies Frahm, Robert Friedrich, Philipp Geisser, Hans-Jürgen Götz, Heiko Herholz, Arnold Humer, Carl Jaeger, Viktor Krön, Gunnar Krumm, Britta Mumm, Thorsten Mumm, Dale Schultz, Frank Skowron

### LAYOUT

Kathleen Baumann

### VERLAGSGRUPPE BAHN GMBH

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



### GESCHÄFTSFÜHRUNG

Clemens Hahn, Claus W. Küster

### VERLAGSLEITUNG

Thomas Hilge

### ANZEIGENLEITUNG

Bettina Wilgermeir (Durchwahl -153)

### ANZEIGENDISPOSITION UND -VERWALTUNG

Astrid Englbrecht (Durchwahl -152), Kerstin Hoetter (Durchwahl -154)

### KUNDENSERVICE UND AUFTRAGSANNAHME

Angelika Höfer (Durchwahl -104), Petra Schwarzenborfer (Durchwahl -105),  
Martina Widmann (Durchwahl -107), Stefanie Huber (Durchwahl -108),  
bestellung@vgbahn.de

### AUSSENDIENST

Christoph Kirchner (Durchwahl -103)

### VERTRIEB PRESSEGROSSO UND BAHNHOFBUCHHANDEL

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

### ABO-SERVICE

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

### ERSCHEINUNGSWEISE UND BEZUG

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

### DRUCK

Vogel Druck und Medienservice GmbH, 97204 Höchberg

### COPYRIGHT

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

### ANFRAGEN, EISENDUNGEN, VERÖFFENTLICHUNGEN

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

Die Honorierung erfolgt nach den Sätzen der VGBahn. Die Abgeltung von Urheberrechten oder sonstigen Ansprüchen Dritter obliegt dem Einsender. Das bezahlte Honorar schließt eine künftige anderweitige Verwendung ein, auch in digitalen On- bzw. Offline-Produkten. Eine Anzeigenablehnung behalten wir uns vor. Zzt. gilt die Anzeigenpreislise vom 1.1.2019.

### HAFTUNG

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

ISSN 2190-9083 11. Jahrgang



# Roco

Beleuchtete Arbeitsleuchten

Kranausleger ausfahrbar

Kranhaken über Mehrfachseilrolle heben und senken

Kran-Oberwagen mit Ausleger um 360° drehbar

Kranausleger heb- und senkbar

Eigenständiges Fahren oder Freilauf im Zugverband

Bewegliche Stützausleger mit verladenen Sockeln



◀ Erleben Sie den Kran hautnah!

## Eisenbahndrehkran EDK 750 „Mehr Kran geht nicht!“

Der Eisenbahndrehkran EDK 750 ist ein sechssachsiger Dieselkran. Der von Maschinenbau Kirow in Leipzig gebaute Kran kann, entsprechend abgestützt, Lasten bis 125 Tonnen heben. Der Fahrtrieb erfolgt diesel-elektrisch, der Teleskopausleger wird elektro-hydraulisch bewegt. Mit eigener Kraft kann der Kran bis zu 100 m/min fahren. Bei der Überführung zum Einsatzort ist eine Geschwindigkeit von maximal 100 km/h erlaubt. Haupteinsatzgebiet sind Bauarbeiten an Eisenbahnstrecken und die Bergung von entgleisten Schienenfahrzeugen. Selbst der Austausch von Stahlträger-Kastenbrücken gehört zu seinen Aufgaben. Aber auch leichtere Aufgaben wie etwa das Herausnehmen und Wiedereinsetzen von Weichen und Gleisjochen. Dabei können sie meist aufs Ausfahren und Einstellen ihrer Abstützungen verzichten. Der waagrecht gestellte Ausleger ist für das Arbeiten unterhalb der Fahrleitungsanlage und in Tunnels geeignet.

Der EDK 750 war, und ist bis heute, bei einigen Bahnverwaltungen und Eisenbahn-Bauunternehmen im Einsatz.

### Digital-Eisenbahndrehkran, DB

73035	=	🔊
79035	~	🔊



### Digital-Eisenbahndrehkran, ÖBB

73036	=	🔊
79036	~	🔊

- ▶ Eigenständiges Fahren
- ▶ Freilauf im Zugverband möglich
- ▶ Kran-Oberwagen mit Ausleger um 360° drehbar
- ▶ Mit Onboard-Digitaldecoder und schaltbaren Licht- und Soundfunktionen



Impressum:



ROCO liefert auch ganz bequem zu Ihnen nach Hause. Besuchen Sie einfach unseren **e-shop** [www.roco.cc](http://www.roco.cc). Sie sind nur wenige Klicks von Ihrem Wunschmodell entfernt!

Weitere Informationen auch bei unseren Vertriebspartnern.

[www.roco.cc](http://www.roco.cc)

# Arbeitsplätze gesucht für : Weichensteller, Steuerfachgehilfen...

## Mit viel Erfahrung: WD-34.2

schaltet 4 Weichen mit Doppelspulen-Antrieb oder 8 Magnetartikel

erkennt und zeigt die Stellung von endabgeschalteten Weichen an

Sein Arbeitsplatz: DCC- oder MM- gesteuerte Digitalanlagen

## Der Spezialist: WD-34.M

schaltet 4 motorische Weichen

Sein Arbeitsplatz: DCC- oder MM- gesteuerte Anlagen

## Die Kollegen für den BiDi-Bus:

WD-34.BiDiB  
& WD-34.M.BiDiB

Ihr Arbeitsplatz:

**BiDiB** - Anlagen

## Der BiDiB-Spezialist:

SD-34.BiDiB

Sein Arbeitsplatz:

**BiDiB** - Anlagen

## Der Umschalter:

SD-34.2

schaltet alles Mögliche ein und aus, z.B. Lichtsignale und Beleuchtungen

Sein Arbeitsplatz: DCC- oder MM-gesteuerte Digitalanlagen

## Der Kabel-Profi:

Power-Block

Sein Anspruch:  
Ordnung statt Kabelsalat!

& neu im Team:

Energieversorger

## Klein, aber volle Power:

Sicherheits-Trafo

50 VA | 16 V | 3,125 A



## Der bewegt was:

Servo-Decoder SD-32

steuert 2 Servos, z.B. in Wasserkränen, Weichen, Wippen, Flügelsignalen oder Schranken reagiert auf Tastendruck

Sein Arbeitsplatz:  
digitale oder analoge Anlagen



tams elektronik