1-2023

Deutschland € 8,50
Österreich € 9,40 | Schweiz sfr 16,00
Luxemburg, Belgien € 9,80
Portugal, Spanien, Italien € 11,50
Finnland € 11,90 | Niederlande € 10,50
ISBN 978-3-96453-662-4

DiMO

Digitale Modellbahn

ELEKTRIK, ELEKTRONIK, DIGITALES UND COMPUTER

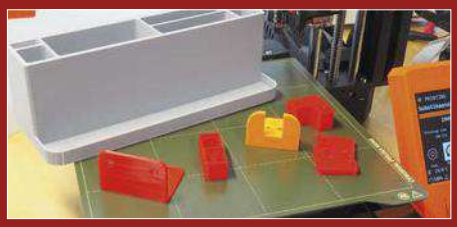
LoDi-Con:
Was der neue WLAN-Regler für Z21, CS2/3 und Rektor kann

Von der Kippschalter-Lösung bis zum vorbildgerechten Gleisbild-Stellwerk:

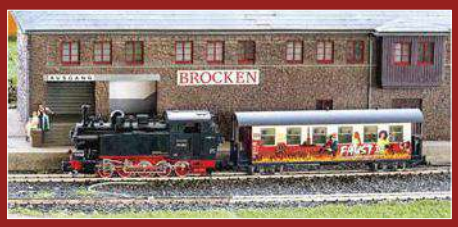
Stellpulte

- ▶ Was der Markt an Systemen bietet
- ▶ Wie Sie Hard- und Software ideal einsetzen
- ▶ Profi-Tipps für Selbstbau-Lösungen

BLUNAMI: Alle Infos über den neuen drahtlosen Decoder

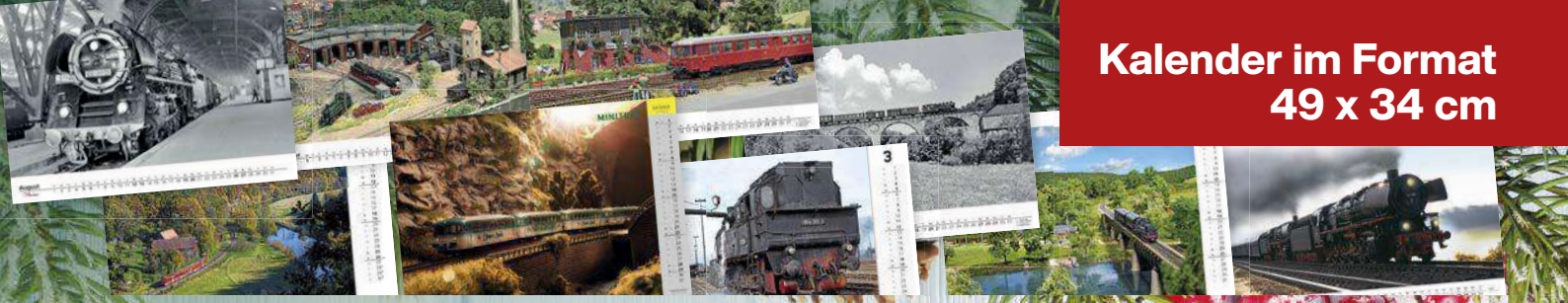


3D-Druck: Ganz einfach selber konstruieren und drucken



Snowdome: Digitale Gartenbahn der Superlative mit Harz-Motiven

01
4 191997 308500



Kalender im Format 49 x 34 cm

2023 IN BILDERN

Modellbahnbilder, eingefangen von den Spitzenfotografen der Modellbahnzeitschriften MIBA und MEB. 12 meisterhafte Motive zum Träumen und Genießen.

Best.-Nr. 53554 · € (D) 19,99

Seltene Farbfotos aus den 1960er- und 1970er-Jahren zeigen in traumhaften Motiven Dampflok-Legenden, berühmte Züge und schwere Lasten.

Best.-Nr. 53557 · € (D) 19,99

Josef Brandl – der bekannteste deutsche Modellbahn-Anlagenbauer – zeigt hier seine besten Modellbahnszenen in atemberaubenden Aufnahmen.

Best.-Nr. 53555 · € (D) 19,99

Loks und Züge in herrlicher Landschaft: Dieser großformatige Kalender ist nicht nur für Eisenbahnfans attraktiv.

Best.-Nr. 53556 · € (D) 19,99

Spektakuläre Dampfzüge, nostalgische Bahnlandschaften, das ist die perfekte Rückschau auf eine untergegangene Epoche.

Best.-Nr. 53553 · € (D) 19,99

12 Monatsblätter mit technisch brillanten Fotos aus der Welt der Märklin-Modellbahn (Vorderseite) sowie 12 von Modellen der Firma Trix (Rückseite).

Best.-Nr. 53623 · € (D) 19,99

Dieser Kalender lädt zum Träumen ein: Der US-Dampflokstar schlechthin in Meisterfotos

Best.-Nr. 53558 · € (D) 22,99

Unsere Kalender finden Sie unter **www.vgbahn.shop/kalender**

Unabhängig vom Bestellwert werden bei Kalendern einmalig Versandkosten in Höhe von € 3,95 fällig.

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

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

VGB [VERLAGSGRUPPE BAHN] | GeraMond

© karandaev- stock.adobe.com

GeraMond Media GmbH, Infanteriestraße 11a, 80797 München

Themenschwerpunkt Stellpulte

FAHRDIENSTLEITER WERDEN?

Liebe Leserinnen, liebe Leser,
gerade ging die Meldung durch die Presse, dass die Deutsche Bahn dieses Jahr bereits mehr als 26.000 Mitarbeiter eingestellt hat und damit um etwa 2.000 Mitarbeiter erfolgreicher war als geplant. Personal ist in der heutigen Zeit eine wichtige Ressource – nicht zuletzt, weil jetzt die sogenannten „Baby-Boomer"-Jahrgänge in den Ruhestand gehen, wobei sich die Experten immer noch streiten, wann der Baby-Boom anfing und wann er endete. Fakt ist jedenfalls, dass die Deutsche Bahn schon seit etlichen Jahren von vielen altersbedingten Abgängen betroffen ist. So beträgt in diesem Jahr das Nettowachstum des Bahnkonzerns nur 5000 Mitarbeiter.

Ein besonders sensibler Bereich sind hierbei Fahrdienstleiter. Diesen kommt bei der Bahn als außengesteuertem System eine besondere Bedeutung zu, denn ohne Fahrdienstleiter, die Weichen, Fahrstraßen, Signale und Blockeinrichtungen bedienen, kann kein Zug fahren. Legendär war der Ausfall von Zugfahrten in Mainz im Sommer 2013. Hier war nicht genug qualifiziertes Personal vorhanden, um das Stellwerk für den Hauptbahnhof rund um die Uhr zu besetzen. Es blieb nichts anderes übrig, als zu einigen Tageszeiten die Bedienung des Hauptbahnhofs einzustellen und die Züge daran vorbeifahren zu lassen. Das Medienecho war gigantisch und die Bahn hat sich seitdem auf die hinteren Drehgestelle gestellt und enorm viele Fahrdienstleiter ausgebildet. Das ist auch bis heute so, und daher sei hier der Hinweis erlaubt, dass man in einer rund sechsmonatigen Umschulung den Beruf des Fahrdienstleiters erlernen kann.

Bevor Sie die Umschulung zum Fahrdienstleiter beginnen, empfehlen wir Ihnen die Lektüre dieser DiMo, denn auch als Modellbahner kann man Fahrdienstleiter-Luft schnuppern und seinen Bahnhof mit einem vorbildgerechten Stellwerk ausstatten. Ab Seite 30 gebe ich Ihnen einen kompakten Überblick zu den generellen Möglichkeiten. Natürlich ist in dieser DiMo wieder für jeden etwas dabei und so zeigen wir Ihnen, wie man ein modellbahntaugliches und gleichzeitig vorbildnahes Stellpult zusammensetzt und in Betrieb nimmt. Als besonderes Highlight zeigt Ian Sievert, wie man mit hohen Ansprüchen an ein Stellpultprojekt auch ins Ziel kommt.

3D-DRUCK

Modellbahn ist ja bekanntlich ein Hobby, bei dem viele Disziplinen zusammenkommen. Sowohl handwerkliche Fähigkeiten, Vorbildwissen als auch viele andere Dinge wie zum Beispiel Feinmechanik, Elektronik und Programmierung spielen eine Rolle. Eine noch recht junge Hobby-Disziplin ist 3D-Druck. Auch hier gilt, dass man damit im Modellbahnhobby eine Menge anfangen kann. Der Weg zur ersten Eigenkonstruktion kann steinig sein, muss es aber nicht. Daher erklärt Frank Wieduwilt anschaulich, wie man in die 3D-Konstruktion einsteigt und erste eigene Teile für den Umbau von Triebfahrzeugen konstruiert. Probieren Sie es einfach mal selber aus, es ist gar nicht so schwer und auch nicht schwieriger zu verstehen, als das Schweizer Funktionmapping in einem ZIMO-Decoder. Dieses Thema hat sich übrigens Manfred Minz vorgenommen und im Rahmen eines Lokumbaus ganz praktisch erklärt.

Auch diesmal haben wir wieder eine ganze Reihe von Neuheiten unter die Lupe genommen. In der Rubrik Schauanlagen berichtet Hans-Jürgen Götz von einer Gartenbahn der Superlative, die ganz besondere Anforderungen an die eingesetzte Digitaltechnik stellt.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß und Freude beim Schmökern in dieser Ausgabe und verbleibe mit den besten Grüßen,

Heiko Herholz

Unter der Lupe

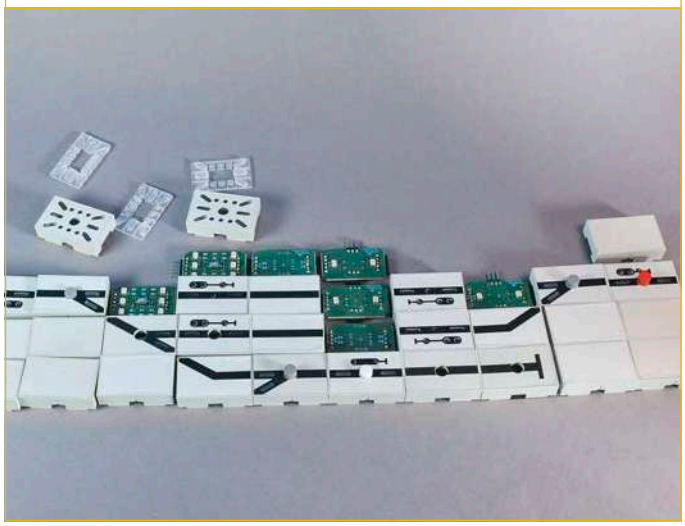
Seite 26: Für alle Zentralen?

Der neue WLAN-Handregler von LoDi-Con arbeitet mit erstaunlich vielen Zentralen zusammen. Hans-Jürgen Götz hat ihn ausprobiert und stellt die umfangreichen Möglichkeiten dieses Reglers vor.

Stellpulte

Seite 34: Stellen wie in echt

Zusammenbau und Konfiguration eines Track-Control-Stellpultes sind gar nicht so schwer, behauptet Heiko Herholz und erläutert die einzelnen Schritte bis hin zum vorbildgerechten Stellpult.



Editorial

03 Fahrdienstleiter werden?

Neuheiten

06 Neuheiten im Blick

Unter der Lupe

08 Zum Sattsehen
Digital animierter Speisewagen von Piko

10 Endlich perfekt!
Schi-Stra-Bus von Modellbahn Union

12 A wie Anmeldung
DCC-A – Anmeldung bei Tams

16 Gewaltenteilung
Power-Splitter von Tams

18 Blunami
Bluetooth-Decoder von SoundTraxx

20 Clevere Version 4
Neue Version des WLAN-Systems CTC

Unter der Lupe

24 WiFi-Regler
WLAN-Handregler UWT-50 von TCS

26 Für alle Zentralen?
WLAN-Handregler LoDi-Con von Lokstoredigital

Stellpulte

30 Taster, Kippschalter & Co?
Überblick Stellpulte

34 Stellen wie in echt
Zusammenbau eines Track-Control-Stellpults

38 Nett mit LocoNet
Selbstbau von Stellpulten mit Mikrocontrollern

42 Der zweite Versuch
Baubericht zu einem Hardcore-Stellpult-Projekt

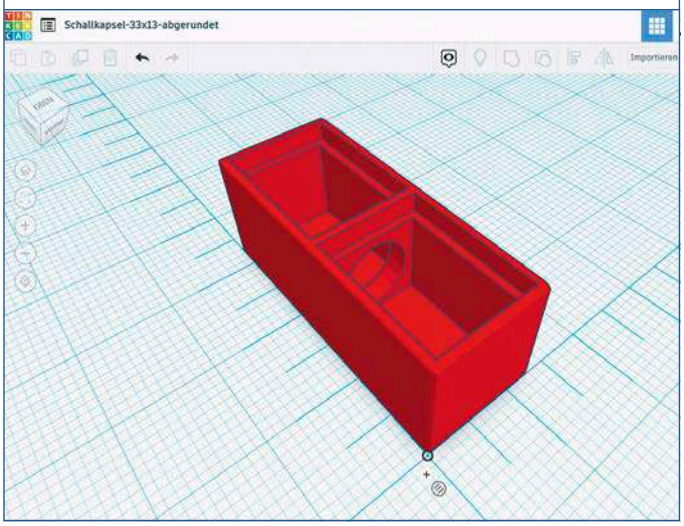
Decoder Einbauen

51 Fauli für die 23 002
Umbau einer Roco-Lok

Praxis

Seite 66: 3D für Einsteiger

Frank Wieduwilt zeigt, wie einfach es ist, eine eigene 3D-Konstruktion zu entwickeln. Er erläutert dabei alle notwendigen Schritte – von der Installation bis hin zum 3D-Druck.



Schauanlagen

Seite 74: Snowdome

Die Gartenbahnanlagen unter dem Snowdome in Bispingen beeindrucken durch ihre schiere Größe. Hans-Jürgen Götz berichtet über die dafür benötigten Digitalsteuerungen und einige Besonderheiten.

PRAXIS

56 Gepufferte Köf
Speicherbausteine für eine Kleinlok

58 Mobiler Blitzer
Geschwindigkeitsmessung mit dem Arduino

60 Fahren mit WDP 2021
Win-Digipet für Anfänger

66 3D für Einsteiger
Konstruktion einer Schallkapsel

72 Einfach drucken
3D-Daten aus dem Internet

Schauanlagen

74 Mit den Skiern zur Modelleisenbahn

Technik erklärt

80 Die Sprachen des Netzes
Netzwerkprotokolle

Vorschau

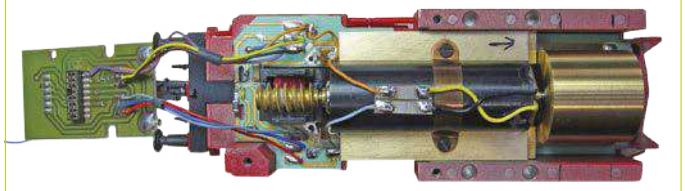
82 Car-Systeme

IMPRESSUM

Decoder Einbauen

Seite 51: Fauli für die 23 002

Neben der Remotorisierung einer Roco-23 002 der Deutschen Reichsbahn zeigt Manfred Minz auch, wie man mithilfe des Schweizer Funktionmappings zusätzliche Funktionen in ein ZIMO-Soundprojekt integriert.



UHLENBROCK: MFU, IB2NEO, WLAN

Bei Uhlenbrock werden mehrere Neuheiten ausgeliefert. Angefangen hat man mit dem mfu-Adapter, der im Zusammenhang mit einem kostenlosen Software-Update für die IB2 die neue mfx-Funktionialität bietet. Die neue Digitalzentrale IB2neo bringt mfx-Unterstützung und WLAN mit. Das WLAN-Interface ist auch einzeln zur WLAN-Nachrüstung an LocoNet-Zentralen erhältlich.

Uhlenbrock Elektronik GmbH
- 65110 mfu-Modul für die IB2, uvP € 99,00
- 65150 Intellibox 2neo, uvP € 649,00
- 63860 LocoNet-WLAN Interface, uvP € 99,00
- erhältlich im Fachhandel
- https://www.uhlenbrock.de

Foto: Heiko Herholz

VIESSMANN CARMOTION

Viessmann beginnt mit der Auslieferung des CarMotion-Systems. Als Erstes wird ein Startset mit einem MB Actros-Lkw ausgeliefert.

Viessmann Modelltechnik GmbH
- 8000 H0 CarMotion Startset MB Actros , uvP € 216,95
- 8401 Programmiergerät CarMotion, uvP € 24,50
- 8430 Magnetband CarMotion, uvP € 16,50
- 8431 Dauermagneten CarMotion, 12 Stück, uvP € 7,95
- erhältlich im Fachhandel
- https://www.viessmann-modell.com

Fotos: Viessmann Modelltechnik GmbH

MUMM: EINSTIEG IN MÄRKLIN DIGITAL – SPIELSPASS MIT DER MOBILE STATION

Dieses Buch begleitet den Leser beim Aufbau einer kleinen digitalen Modellbahnanlage und vermittelt dabei spielerisch alles nötige Grundwissen. Es beschreibt die erste Inbetriebnahme einer Startpackung bis hin zum Anschluss der im Buch entwickelten Anlage an einen Computer und zeigt so die Möglichkeiten auf, welche der Digitalbetrieb mit Mehrzugsteuerung und dem Stellen von Weichen und Signalen bietet.

Modellbahnbande Verlag
Inh. Britta Mumm
- ISBN 9 783987 970009, € 20,00
- erhältlich im Fachhandel
- https://modellbahnbande-verlag.de

Foto: Britta Mumm

MANDAU-HALTERUNGEN

Bei Michael Mandau sind Halterungen für verschiedene Modellbahn-Bediengeräte erhältlich. Neu im Programm sind eine Tisch- und eine Wandhalterung für ZIMOs Decoder-Updategerät MXULFA. Die Halterungen sind in Schwarz erhältlich, lassen sich aber auch auf Kundenwunsch in anderen Farben fertigen.

Mandau 3D Druck & Modellbau
Michael Mandau
- Wandhalterung für ZIMO MXULFA, € 17,99
- Tischhalterung für ZIMO MXULFA, € 19,99
- erhältlich direkt
- https://mandau3d.de

Foto: Michael Mandau

FALLER SMART EFFECTS-LED

Das neue RGB-Lichtsteuerungssystem besteht aus einem Leuchtstreifen mit 150 farbigen RGB-LEDs. Es lassen sich alle Lichtfarben und Farbtemperaturen per Smartphone-App oder über das beiliegende Handgerät steuern. Zahlreiche vorprogrammierte Lichtbilder sind verfügbar und individuell anpassbar. Zusätzlich ist eine Musiksteuerung über Umgebungsgeräusche integriert.

Gebr. FALLER GmbH
- Smart Effects-LED Starter-Set, uvP € 179,99
- erhältlich im Fachhandel
- https://www.faller.de

Foto: Gebr. Faller GmbH

HELVEST

Der neue Anbieter aus der Schweiz setzt auf ein modulares Konzept für Zubehördecoder. Auf eine Hauptplatine können ein Decoder-Modul und zwei Zubehörplatinen aufgesteckt werden. Die Zubehörplatinen sind frei kombinierbar.

Helvest Systems GmbH
- Hauptplatine HP100, uvP € 18,90
- NET-Modul DCC100, uvP € 8,90
- KB800 für acht Knöpfe, uvP € 10,95
- ES400 für vier Signallampen, uvP € 10,95
- UPW für vier Weichenantriebe, uvP € 12,95
- https://helvest.ch/de

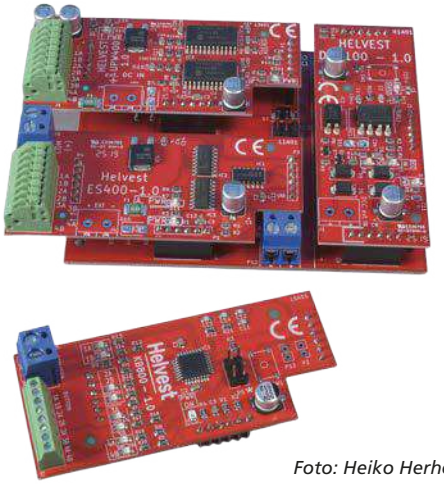


Foto: Heiko Herholz

MÄRKLIN GLEISSTOPFMASCHINE

Märklin liefert ein Modell der Gleisstopfmaschine Unimat 09-4x3/4S E3 von Plasser & Theurer aus. Das überwiegend aus Metall gefertigte Modell bringt eine elektrisch vertikal und horizontal bewegbare Stopfeinheit mit, die einen synchronisierten Ablauf der Stopfbewegungen im Arbeitsmodus zeigt. Der Stromabnehmer lässt sich digital heben und senken. Der Sound wechselt je nach Betriebsmodus zwischen Dieselmotor und Elektromotor. Zahlreiche weitere Sound- und Lichtfunktionen wie Fern- und Bremslicht sowie Dachblinklichter komplettieren das aufwendig konstruierte Modell.

Gebr. Märklin & Cie. GmbH
- Art.-Nr. 39935, uvP € 649,00
- erhältlich im Fachhandel
- https://www.maerklin.de

Foto: Märklin & Cie. GmbH

DCCCONCEPTS LICHTSTEUERUNG

Der britische Hersteller DCCconcepts bietet passend zum hauseigenen Alpha-System ein Lichtsteuerungssystem namens Alpha Mimic an, das sich auch an jeder DCC-Zentrale betreiben lässt. Im Startset sind ein Controller-Board mit 24 Anschlüssen für LEDs und 24 selbstklebende LED-Platinen enthalten. Das System ist erweiterbar.

DCCconcepts Ltd
- DCD MPLL Controllable Building Lighting £ 62,46
- DCD MELL Add-On Building Lighting £ 41,63
- https://www.dccconcepts.com

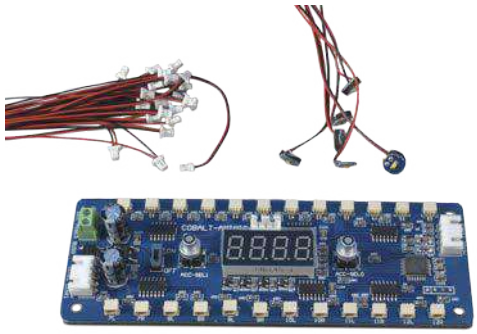


Foto: Heiko Herholz

Pikos Expert-plus-Speisewagen mit Animationen

ZUM SATTSEHEN ...

Nachdem bei den Wagenmodellen in der Expert-plus-Reihe von Piko bislang nur Messwagen erhältlich waren, ist mit dem Epoche-IV-Speisewagen WRm ´61 der DR nun ein umfänglich digital animiertes Modell erschienen. Sebastian Koch ließ sich begeistern.

Man kennt die Philosophie von Automobilherstellern. Diese sind besonders erfolgreich, wenn sie alle Marktsegmente vom Kleinwagen bis hin zum Nobelfahrzeug bedienen. Piko verfolgt seit einigen Jahren eine ähnliche Strategie. Mit der Expert-plus-Modellreihe offeriert man den Kunden Modelle im Premiumsegment. Diese Modelle haben zusätzliche digitale Funktionen, die über die Sound-Modelle in der Expert-Modellreihe hinausgehen. Neben Lokomotiven bietet man dem Kunden auch Wagenmodelle an. Mit dem Speisewagen WRm ´61 der DR ist nun ein Modell für den Anlageneinsatz erschienen, welches ein umfangreiches Paket an Sound- und Lichtfunktionen mitbringt.

Das Modell ist eine maßstäbliche Umsetzung des Vorbildes und besticht durch unzählige angesetzte Bauteile wie Griffstangen oder Details an den Drehgestellen und unter dem Wagenboden. Als Erstes ist das Modell in der Epoche-IV-Ausführung erschienen; kann also in Zügen der DR, aber auch in grenzüberschreitenden Zügen eingesetzt werden.

Durch Spreizen des Wagenkastens kann dieser nach oben abgezogen werden. Im Inneren des Gehäuses und auf der über der Inneneinrichtung verbauten Platine ist eine "1" markiert, die eine seitenrichtige Montage ermöglicht. Die Inneneinrichtung ist durchgestaltet und hellblau lackiert. Wer will, kann hier mit Farbe das Vorbild noch besser darstellen und Figuren platzieren. Durch die Beleuchtung kommt dies dann von außen gut zur Geltung.

Der Wagen verfügt über eine warmweiße Beleuchtung. Speiseraum, Küche, Kassenbereich und Gang sind separat beleuchtet. Die Fensterrahmen sind bedruckt, an den Übersetzfenstern wurden sogar die Befestigungsschrauben nachgebildet.

Die Platine wird über die von außen nicht sichtbaren Radschleifer in den Drehgestellen mit Strom versorgt und trägt auf der Unterseite unzählige LEDs, die für die umfangreichen Lichtanimationen zuständig sind. Oberhalb auf der Platine ist eine Next18-Schnittstelle vorhanden, die den hauseigenen Smart-Decoder XP 5.1 trägt. Der Decoder kann in DCC- und Motorola-Digitalsystemen verwendet werden. Er verfügt über RailComPlus, sodass der Wagen sich auch an geeigneten Zentralen automatisch anmelden kann. Ebenfalls auf der Oberseite der Platine sind Lötpads für die Decoderausgänge vorhanden, die man für individuelle Erweiterungen nutzen kann. An die Platine sind die Anschlussdrähte für den Lautsprecher, der unter dem Wagenboden verbaut ist, angelötet, sowie die Anschlüsse für die Platine mit den LEDs für das Rücklicht hinter der Stirnseite von Wagenende 1. Zusätzlich sind auf der Platine zwei 470 µF große Stützkondensatoren verbaut, die auch

Pikos neuer Speisewagen vom Typ WRm ´61 besticht nicht nur durch seine inneren Werte. Auch die Detaillierung ist vorbildgerecht. Vor allem gefallen die gelungene Dachgestaltung und viele angesetzte Teile. Im Inneren des Wagens ist die hellblaue Inneneinrichtung zu erkennen, die alle Bereiche des Speisewagens nachahmt.

Fotos: Sebastian Koch

bei verschmutzten Gleisen für eine flackerfreie Beleuchtung und einwandfreien Sound sorgen. Litzen und Stützkondensatoren sind unsichtbar verlegt. Beim Aufsetzen des Gehäuses sollte man allerdings darauf achten, dass die Litzen nicht gequetscht werden.

VIELFÄLTIGE SOUND- UND LICHTFUNKTIONEN

Die digitalen Features umfassen Licht und Soundanimation, die typisch für diesen Speisewagen sind. Werksseitig verfügt der Wagen über die Adresse 4. Auf 16 Funktionstasten sind die Animationen zu finden.

Mit F0 lässt sich eine Start- und Endsequenz aufrufen, die zum Einschalten der Beleuchtung führt. Vorab wird der Wagen aufgeschlossen und das Licht mit Flackern eingeschaltet. Mit F1 und F2 schaltet man Hintergrund- und Zufallsgeräusche ein. Mit F3 bis F7 lassen sich die einzelnen Bereiche im Wagen beleuchten. F6 dient zum Dimmen des Speiseraumes, was erfolgte, wenn die Bedienung eingestellt wurde. F8 schaltet das Zugschlusslicht. Mit F9 bis F15 können typische (teils witzige) Dialoge im Speisewagen aufgerufen werden. F16 ahmt Schienenstöße nach.

Die Lichtfunktionen bilden den Alltag in einem Speisewagen gut nach. Insbesondere an Start- und Zielbahnhöfen können die Animationen den Modellbetrieb interessanter gestalten. Beim Halten oder bei der Fahrt können die Licht- oder Soundfunktionen dank RailCom-Unterstützung auch von einer Anlagenautomatik aufgerufen werden.

Sebastian Koch

Im Bild oben ist das Licht im Speiseraum gedimmt, während die Küche (links) und der Getränkevorratsraum („Bierbunker", rechts) noch voll beleuchtet sind. Auch in den Einstiegsbereichen hinter den Türen ist eine LED verbaut.

Im rechten Bild ist die Zugschlussbeleuchtung an Wagenende 1 zu sehen. Im unteren Bereich der Küchenfenster sind Gardinen nachgebildet.

Das Gehäuse des Speisewagens kann nach oben abgezogen werden. Auf den Rahmen ist die Inneneinrichtung geklipst. Auf dieser wurde die Platine mit zwei Schrauben befestigt. Die Platine trägt auf der Unterseite die LEDs zum Beleuchten der einzelnen Bereiche. Links befindet sich die Decoderschnittstelle. Mittig sind die Lötpads der Decoderausgänge zu erkennen. Im Vordergrund die Zugschlussbeleuchtung als separate Platine hinter der Stirnseite des Wagens

BEZUGSQUELLE

Piko Speisewagen WRm ´61	
Art.-Nr. 55920 (DC)	€ 199,00
Art.-Nr. 55921 (AC)	€ 199,00
erhältlich im Fachhandel	

Anzeige

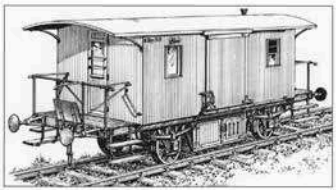
Unsere Fachhändler (nach Postleitzahlen)

Modellbahn-Center • EUROTRAIN Idee+Spiel-Fachgeschäft • Spielzeugring-Fachgeschäft
FH = Fachhändler • RW = Reparaturdienst und Werkstätten • H = Hersteller • A = Antiquariat • B = Buchhändler • SA = Schauanlagen

10589 Berlin
MODELLB. am Mierendorffplatz GmbH
Mierendorffplatz 16
Direkt an der U7 / Märklin-Shop-Berlin
Tel.: 030 / 3449367 • Fax: 030 / 3456509
www.Modellbahnen-Berlin.de
FH EUROTRAIN

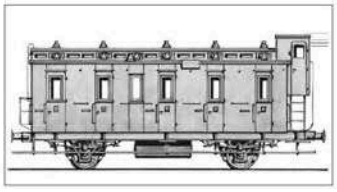
40217 Düsseldorf
MENZELS LOKSCHUPPEN
TÖFF-TÖFF GMBH
Friedrichstr. 6 • LVA-Passage
Tel.: 0211 / 373328
www.menzels-lokschuppen.de
FH/RW EUROTRAIN

42289 Wuppertal
MODELLBAHN APITZ GMBH
Heckinghauser Str. 218
Tel.: 0202 / 626457 • Fax: 0202 / 629263
www.modellbahn-apitz.de
FH/RW/SA



67146 Deidesheim
moba-tech
der modelleisenbahnladen
Bahnhofstr. 3
Tel.: 06326 / 7013171 • Fax: 06326 / 7013169
www.moba-tech.de • info@moba-tech.de
FH/RW

75339 Höfen
DIETZ MODELLBAHNTECHNIK
+ ELEKTRONIK
Hindenburgstr. 31
Tel.: 07081 / 6757
www.d-i-e-t-z.de • info@d-i-e-t-z.de
FH/RW/H



„Schi-Stra-Bus“ BS300 von Modellbahn Union

ENDLICH PERFEKT!

Vor über 15 Jahren brachte Brekina ein angetriebenes H0-Modell des Schi-Stra-Busses in verschiedenen Varianten auf den Markt. Mit Brekinas Abschied von Schienenfahrzeugen hat Modellbahn Union die Nachbildung übernommen und technisch stark überarbeitet. Die Neuauflage ist nun in Sachen Digitalfunktionen endgültig auf der Höhe der Zeit.

Unboxing-Videos sind derzeit „in“. Da können wir von der schreibenden Zunft nicht mithalten. Dafür lassen wir Sie, liebe Leser, auch nicht minutenlang warten, bis etwas passiert. Das „Unboxing“ des MU-BS300 mag die Freunde der alten Brekina-Plastikboxen enttäuschen, denn MU hat sich für die inzwischen weit verbreiteten zusammenklappbaren Tiefziehteile entschieden, die ein Modell schützend von allen Seiten umgeben. Hat man diese Fixierung aufgeklappt, steht das Modell zugänglich auf seiner Unterlage und kann leicht auf die Schienen gehoben werden.

Dort ist die Schi-Stra-Nachbildung direkt unter Digitaladresse 3 per DCC oder MM ansprechbar. Taste „Licht“ (F0) gedrückt: Die mit strukturiertem „Glas“ versehenen Frontscheinwerfer zeigen ein angenehmes Leuchten, wie man es sich auch beim Vorbild vorstellen kann. Es folgt ein erstes kleines „ahh“: Hinten zeigt der Bus zwei kleine rote Lichtpunkte. Mitten in den zeittypischen eistütenförmigen Lampenverkleidungen am Heck hat MU auch im Modell Lampen untergebracht. Das zweite, größere „Ahhh“ folgt, wenn man die Fahrtrichtung wechselt und F2 drückt. Jetzt zeigen sich am Fahrzeugheck zwei weiße Lichtpunkte und neben den Lampen an der Front leuchten zwei kleine rote Lampen.

Sehr angenehm ist auch die gelblichweiße Beleuchtung des Fahrgastraums, wobei diese während nächtlicher Fahrten beim Vorbild wahrscheinlich ausgeschaltet oder deutlich reduziert war – wie es auch heute bei nachts fahrenden Bussen regelmäßig zu beobachten ist. Bei dieser Ansicht zeigt sich allerdings auch sehr deutlich der Mangel an Personen im Fahrzeug. Zumindest einen Busfahrer hätte man sich gewünscht.

Über die von uns getestete Ausführung mit Mittelschleifer wurde im Netz berichtet, dass Weichen ein Problem sein könnten, weil die Schleiferfeder zu hart eingestellt sei und das Fahrzeug von der Schiene hebe. Bei unserem Exemplar konnten wir dieses Verhalten nicht feststellen. Es scheint, die 154 Gramm des Fahrzeugs sind in diesem Fall genug, um der in der Tat recht kräftigen Schleiferfeder entgegenzuwirken. Man sollte auf jeden Fall das Verhalten der Mittelleiterversion auf Weichen genau testen, bevor das Modell in schwer erreichbare unterirdische Schattenbahnhöfe geschickt wird.

Geschmeidig setzt sich der Bus in Bewegung. Ab Werk ist die Vorwärtsgeschwindigkeit auf ca. 150 km/h eingestellt, rückwärts fährt er mit 15 km/h nur ein Zehntel so schnell. Angetrieben wird eine Achse des hinteren Drehgestells, deren Räder mit Haftreifen belegt sind. Für das Fahren in der Ebene ist diese einachsige Kraftübertragung völlig ausreichend. Bei Steigungen empfiehlt MU, dem BS300-Modell nicht mehr als 3 % zuzumuten.

Der Antrieb wurde für MU neu ausgelegt. Ein hochwertiger kleiner Motor und ein gut abgestuftes Getriebe erlauben eine kaum wahrnehmbare Mindestgeschwindigkeit (jeweils mit FS1 bei Decoder-Werkseinstellungen). Die Stromabnahme erfolgt von allen acht Rädern. Die Drehgestelle sind fest mit dem Bus verbunden. Hier folgt das Modell nicht dem Vorbild – in Anbetracht der technischen Ausstattung ein aus meiner Sicht vertretbarer Kompromiss. Ebenfalls nicht vorbildgerecht, aber den Verhältnissen im Modellbetrieb angemessen ist, dass die hinteren Busräder die Schienen nicht berühren. In engen Radien schweben die Räder neben den Schienenköpfen.

Mit F8 schaltet man den Sound ein. Das typische Leerlauftuckern eines Dieselmotors erklingt, welches passend zur Fahrsituation modifiziert wird. Ab einer bestimmten Geschwindigkeit fällt näm-

Die Fahrzeughülle wird mit Rastnasen auf dem Chassis gehalten. Über der Vorderachse sitzt der Decoder und die Federkontakte nach oben; der Zugang wird von drei Sitzreihen abgedeckt. Die übrige Innenraumgestaltung besteht aus Metall. Rechts neben dem Decoder liegt der Lautsprecher, in Fahrzeugmitte der Motor mit Schwungmasse. Über die Schnecke im Heck wird die vordere Achse des hinteren Drehgestells angetrieben.

Auf der Platine im Dach sind die LEDs zur Innenraumbeleuchtung untergebracht. Zwei große verzinnte Kupferflächen werden von unten von den Federkontakten berührt.

lich die akustische Drehzahl stark ab und auch der Bus wird etwas langsamer, dann setzt der Motor wieder „von unten“ ein und der Vortrieb des Fahrzeuges geht weiter – ein Gangwechsel mit langen Wegen, wie er bei älteren Lkws zu hören ist.

Das MU-Modell lässt bei kräftiger Geschwindigkeitsverringerung ein deutliches Bremsenquietschen erklingen. Schnell erreichbar sind Horn bzw. Hupe auf F3 und der Abfahrtspfiff auf F4. Zusammen mit F7 (Glocke) ist also ein akustisch korrekter Betrieb auf Nebenstrecken mit L/P-Schildern möglich. Verschiedene zum Vorbild passende Geräusche füllen den Funktionsraum bis F27. Erfreulich ist, dass auf F19–F21 die Funktionen „Mute“, „Vol+“ und „Vol–“ direkt erreichbar sind.

DECODER

Eingebaut ist ein MS590N18-Decoder von Zimo mit Next18-Schnittstelle. Der Hersteller verzichtet bei dieser Decoderserie auf die mfx-Fähigkeit und erklärt, dies ermögliche die sehr kleine Bauform mit ca. 25 x 10 mm. In der Ausstattung entspricht der Decoder den anderen MS-Typen, insbesondere weist er die gleiche 16-bit-Soundbaugruppe auf. Die erlaubten 0,8 A Dauerstrom sind für das Modell des BS300 mehr als ausreichend. Mit Sound und voller Beleuchtung fließen ca. 120 mA, zusätzliche Geräusche wie z.B. das Horn können Peaks bis 220 mA Summenstrom hervorrufen. Der Decoder ist mit einer für das Modell passenden OEM-Grundeinstellung ausgestattet.

BEZUGSQUELLE

Schi-Stra-Bus BS300 in H0

Modelle für Zweischienenversorgung (Art.-Nrn. T30001 – T30004):

analog	€ 119,99
digital	€ 149,99
digital mit Sound	€ 199,99

Modelle für Mittelleiterversorgung (Art.-Nrn. T31001 – T31004):

digital	€ 159,99
digital mit Sound	€ 209,99

Standmodelle ohne Antrieb (Art.-Nrn. T32001 – T32004):

ohne Drehgestelle	€ 49,99

Anbieter: Modellbahn Union, Kamen
www.modellbahnunion.com

Damit die Innenbeleuchtung während der Fahrt weniger hell leuchtet, sind ein paar CVs umzuprogrammieren. Dafür habe ich F6 gewählt, denn das Abschalten der Anfahr- und Bremsverzögerung (genannt „Rangiergang“) benötigt man hier nicht. Die CV-Änderungen:

- CV #156 = 0 (statt 6; Festlegung der ABV-Taste auf F6)
- CV #124 = nur Bit 7 (statt Bits 0, 1 und 7; Festlegung der ABV-Reduzierung)

Dann kann man die vom Decoder auf F6 angebotene Abblendfunktion auf einen Dimmwert aktivieren:

- CV #60 = 10 (statt 100; Festlegung der Helligkeit)
- CV #114 = 251 (statt 0; Dimm-Maske zum Ausschluss von Funktionsausgängen vom Dimmen; hier neu: alle außer FA1)
- CV #119 = 4 (statt 0; Abblend-Maske zur Bestimmung von abblendbaren Funktionsausgängen; neu: FA1)

Nun kann kurz vor Abfahrt das Licht im Fahrgastraum vorbildgerecht mit F6 heruntergeschaltet werden.

Hans-Dieter Meyer

Die Beleuchtung wurde komplettiert. V.l.n.r.: Scheinwerfer vorne, Rückleuchten; bei Rückwärtsfahrt: rote Leuchten vorn, weiße hinten

Automatische Anmeldung mit DCC-A bei Tams und FichtelBahn

A WIE ANMELDUNG

Früher hatte man ganz viele Telefonnummern und fast alle Decoderadressen im Kopf. Die Telefonnummern braucht man heutzutage nicht mehr, es ist alles im Smartphone gespeichert. Wozu also noch Decoderadressen merken? Das können Zentrale und Decoder mittels automatischer Anmeldung doch unter sich ausmachen. Heiko Herholz hat das neue Verfahren DCC-A mit Geräten von Tams und FichtelBahn ausprobiert.

Die „Henne" mc² und ihre „Eier" LD-G-42 sowie FD-R Basic 3

Zur automatischen Anmeldung von Triebfahrzeugen an Digitalzentralen gibt es verschiedene Verfahren. Am weitesten verbreitet ist das mfx-Verfahren von Märklin. Sobald eine neue Lok auf dem Gleis steht, wird dies von der Digitalzentrale erkannt und einige Daten werden zwischen Decoder und Zentrale ausgetauscht. Die Digitalzentrale weiß anschließend, wie die Lok heißt und welche Lok- und Funktionssymbole verwendet werden. Außerdem wird dem Decoder eine Schienenadresse zugeteilt, mit der dann alle Fahr- und Funktionsbefehle gesendet werden.

Das Verfahren hat zwei Nachteile: Die Übertragungstechnik für die Daten von der Lok zur Zentrale basiert auf dem RDS-Verfahren zur Übertragung von Textdaten im Rundfunk. Das ist vergleichsweise langsam und erfordert auf der Empfangsseite spezielle Hardware.

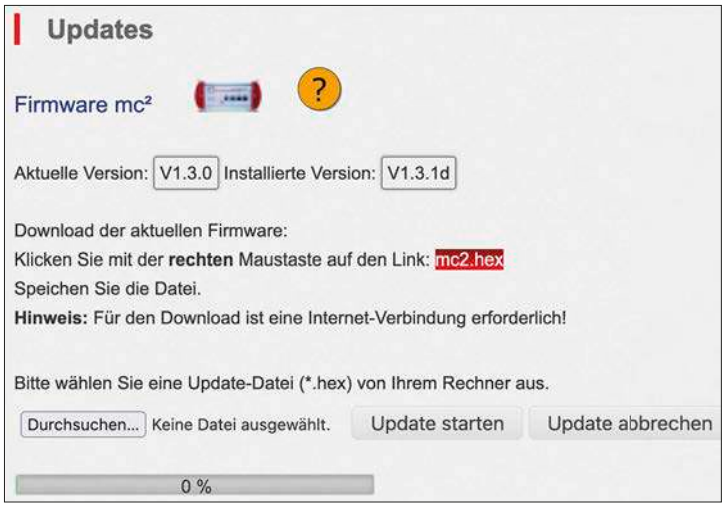
Der andere Nachteil ist, dass zu diesem Verfahren keine offizielle technische Beschreibung oder Normung existiert. Inzwischen ist das natürlich fast alles bekannt und so liefern neben Märklin auch eine ganze Reihe anderer Hersteller Decoder, die mfx unterstützen.

Zentralenseitig ist es allerdings etwas mau. Hier wurde die automatische mfx-Anmeldung lange Zeit nur von Märklin und ESU unterstützt. (ESU hat das Verfahren übrigens mal gemeinsam mit Märklin entwickelt.) Inzwischen beherrscht auch Uhlenbrocks Intellibox 2neo das Verfahren und Tams hat in der mc² eine halbautomatische mfx-Anmeldung integriert.

Eine weitere automatische Anmeldetechnik ist RailComPlus. Dieses Verfahren basiert auf dem DCC-Rückkanal. Es wurde wiederum von ESU entwickelt. Das Verfahren ist sehr schnell. Leider ist es bisher nur in Digitalzentralen von ESU eingebaut. Bei der Decoder-Auswahl sieht es schon besser aus. Hier sind geeignete Decoder nicht nur bei ESU, sondern auch von Piko, Uhlenbrock und Tams erhältlich.

EIN NEUES VERFAHREN

Innerhalb der RailCommunity gab es schon seit einiger Zeit Bestrebungen, ein automatisches Anmeldeverfahren zu normen. Mit der Veröffentlichung der RCN-218 ist das vor einiger Zeit erfolgt. Die treibenden Kräfte waren hier die Firmen FichtelBahn und Tams. In zahlreichen Verhandlungsrunden ist es zudem geglückt, ein gemeinsames Ver-



Bevor es mit DCC-A losgehen kann, muss die mc² auf den aktuellen Stand gebracht werden. Wenn eine Internet-Verbindung existiert, kann man an der rot hinterlegten Stelle mit der rechten Maustaste die aktuelle Firmware herunterladen.

handlungsergebnis mit der NMRA zu erzielen, welches dort in die Technical Note TN-9.2.1.1 „Advanced Extended Packet Formats“ mündete.

Das Verfahren der RCN-218 nennt sich DCC-A und beruht auf der RailCom-Technik. A steht übrigens für Anmeldung. Für die automatische Anmeldung definiert die RCN-218 ergänzende DCC-Nachrichten, die mit einer zusätzlichen CRC-Prüfsumme gesichert sind. Die Antworten des Decoders werden über die RailCom-Technik geliefert. Hierbei kommt eine Kanalbündelung der beiden RailCom-Kanäle zum Einsatz, um die Daten effizienter übertragen zu können.

Die automatische Anmeldung per DCC-A verläuft in drei Phasen:

- Vereinzelungsphase: Hier wird erkannt, dass neue Decoder auf dem Gleis stehen. Mehrere Decoder werden dabei vereinzelt und identifiziert.
- Bekanntmachungsphase: Decoder und Zentrale tauschen alle benötigten Informationen aus. Der Decoder erhält eine Schienenadresse, unter der er zukünftig erreichbar ist.
- Registrierungsphase: Der Decoder wird in der Zentrale registriert und für die Nutzung bereitgestellt.

Testaufbau mit zwei Tams-Decodern und Tams-Zentrale. Als Lokersatz kommen zwei Decoderprüfstände von ESU zum Einsatz.
Die beiden Decoder werden sehr schnell erkannt und in der Weboberfläche der mc² angezeigt.

HENNE UND EI

Sie kennen das Problem: Was war zuerst da? Die Henne oder das Ei? In unserem Fall ist der Decoder das Ei und die Zentrale eine Henne. Diesmal hat die Henne gewonnen: In den Zentralen von FichtelBahn ist das Verfahren schon eine ganze Zeit integriert. Genützt hat es aber nichts, denn ohne passende Decoder ist eine automatische Anmeldung quasi sinnlos. Aber immerhin konnte es so bereits in einer sehr frühen Konzeptphase zum Proof-of-Concept dienen.

Kersten Tams hat sich nun bei Henne und Ei mächtig ins Zeug gelegt und bietet nun beides. Die Digitalzentrale mc² beherrscht jetzt das Verfahren. Außerdem können es mit dem Funktionsdecoder FD-R Basic 3 und dem Lokdecoder

Lokliste ? alle löschen ☐

Adresse:	Protokoll	UID	Name	löschen
3	DCC/28	0x0		☐
1000	DCC/28	0x3E38B80AF	Lokdecoder	☐
1001	DCC/28	0x3E34D8EFA	FD-R basic 3	☐

Neu erkannte Decoder werden natürlich auch in der Lokliste angezeigt. Die grüne Markierung zeigt an, dass die Verbindung zum Decoder noch steht. Die Namen sind selbstverständlich editierbar und können dauerhaft im Decoder gespeichert werden.

Funktions-Icons

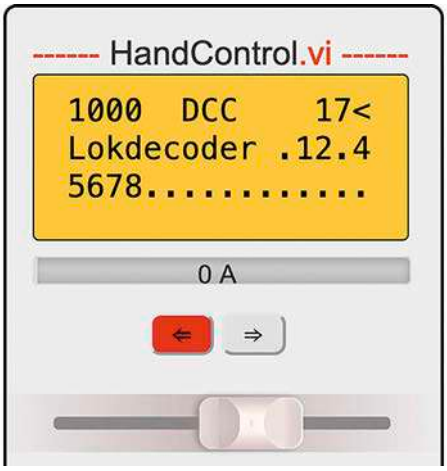
Adresse: 1000 ?

Funktion	Icon	Icon Name	Tastfunktion
0	/	Stirnbeleuchtung	0
1	/	Innenraumbeleuchtung	0
2	/	Innenraumbeleuchtung	0
3	/	Rangiergang	0
4	/	ABV (Anfahr/Bremsverzögerung aus)	0

Die mc² stellt die Funktionsicons dar, die im Rahmen der DCC-A-Erkennung vom Decoder übermittelt wurden. Diese lassen sich ebenfalls ändern und im Decoder speichern.

Wird ein neuer Decoder mit dem DCC-A-Verfahren nach RCN-218 erkannt, gibt die mc² das durch ein sehr kurz aufpoppendes Fenster in der Weboberfläche bekannt.

Im virtuellen Handregler wird der erkannte Lokname korrekt angezeigt. Die Oberfläche entspricht dem Handregler HC2 von Tams.



LD-G-42 die beiden ersten Decoder. Da die erste Version der RCN-218 erst vor einem guten Jahr veröffentlicht wurde, ist das schon eine rekordverdächtige Entwicklungszeit.

DAS ERSTE MAL

Für einen ersten Versuch habe ich die Digitalzentrale mc² auf den aktuellen Softwarestand gebracht. Das geht sehr einfach über eine Webseite auf dem integrierten Webserver. Die mc² muss dafür per Kabel mit einem Netzwerk verbunden werden. Im einfachsten Fall hängt dieses Netzwerk auch am Internet. Dann ist das Update mit vier Mausklicks erledigt. Mit einem Mausklick wird zunächst die neue Firmware heruntergeladen und auf einem PC oder einem anderen Bediengerät zwischengespeichert. Mit dem zweiten Mausklick wird die Software dann auf die mc² übertragen. Das Update läuft vollautomatisch ab. Die mc² spielt dabei zur Überbrückung mit den eingebauten RGB-LEDs eine bunte Lichtorgel ab. Danach müssen noch die Seiten der Bedienoberfläche aktualisiert werden. Das geht wiederum mit zwei Mausklicks zum Runterladen und Updaten. In den Protokolleinstellungen der mc² sollte man dann noch überprüfen, ob DCC-A aktiviert ist.

Jetzt kann es endlich losgehen. Ein neuer Decoder wird von der Zentrale quasi sofort erkannt. In der Web-Oberfläche wird der neue Decoder durch ein kurz aufpoppendes Fenster bekanntgegeben. Der neue Decoder findet sich anschließend mit dem ausgelesenen Namen in der Lokliste. Auch die Funktionssymbole werden in der Liste der Funktionsicons korrekt angezeigt.

Die Stärken des neuen Verfahrens sind neben der genormten Technik auch die hohe Geschwindigkeit und die Möglichkeit, eine größere Anzahl Decoder quasi gleichzeitig zu erkennen. Ich habe das mit zwei Decodern ausprobiert und konnte gar nicht so schnell gucken, wie die Pop-Up-Fenster nacheinander aufgingen.

Natürlich besteht die Möglichkeit, Namen und Symbole individuell anzupassen und im Decoder zu speichern. Bei der nächsten Anmeldung werden dann Namen und die neuen Symbole automatisch korrekt geladen. Selbstverständlich funktioniert das auch an einer anderen Zentrale mit DCC-A-Funktion.

FICHTELBAHN

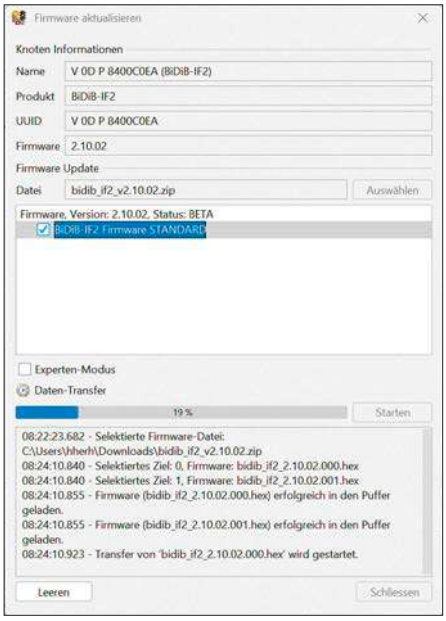
Da FichtelBahn selber keine Fahrzeugdecoder herstellt, musste hier die frühe „Henne“ dann noch etwas warten. Jetzt – mit der Verfügbarkeit der ersten Decoder – dauert es noch einmal ein klein wenig, bis DCC-A bei FichtelBahn läuft. Der Grund ist ganz einfach: In Zusammenhang mit der Normung bei NMRA und RailCommunity wurden nach dem „Proof-of-Concept“ ein paar Dinge geändert, die dazu führen,dass noch Code-Anpassungen im IF-2 nötig sind.

Die Funktionsweise ist dennoch klar: Es werden ein IF2 als Zentrale und ein readyBoost als Verstärker und globaler RailCom-Detektor benötigt. In den Einstellungen zum IF2 wird DCC-A aktiviert. Dann wird im BiDiB-Wizard durch Klick mit der rechten Maustaste auf den IF2-Knoten die DCC-A-Ansicht geöffnet. Hier muss man dann die Erkennung starten – schon geht es los und die vorhandenen Decoder werden erkannt.

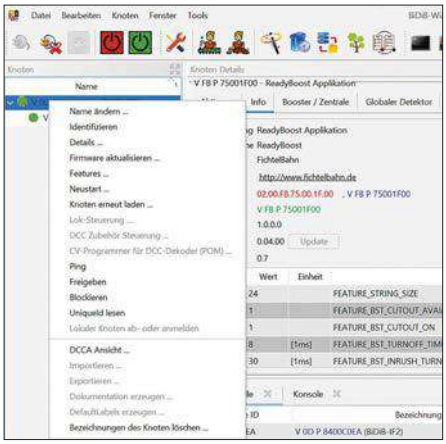
FAZIT

Das neue DCC-A-Verfahren überzeugt durch einen genormten und internationalen Standard und durch die besonders schnelle Anmeldung von Decodern. Hoffentlich wird das Verfahren eine große Verbreitung finden und von vielen Decodern und Zentralen unterstützt werden.

Heiko Herholz



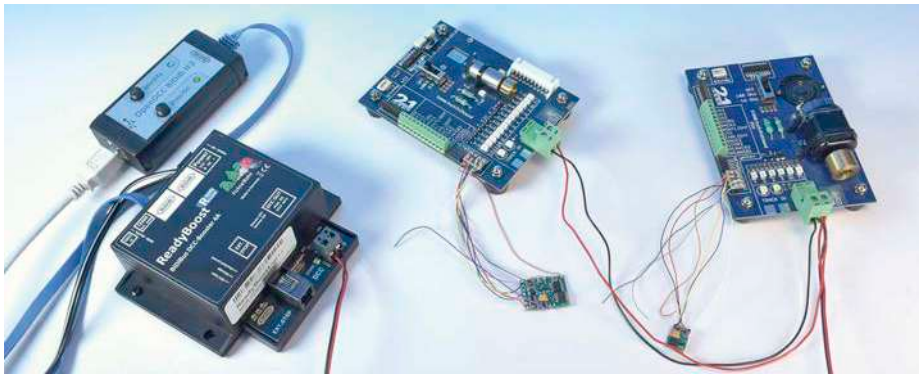
Das IF2 muss zunächst per Software-Update auf den aktuellen Stand gebracht werden.



Die DCC-A-Ansicht wird im Kontextmenü des IF2-Knotens aufgerufen.

LINK ZUR NORM

http://normen.railcommunity.de/RCN-218.pdf



Versuchsaufbau mit FichtelBahn-Komponenten (links)

Digital-Spezialisten

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

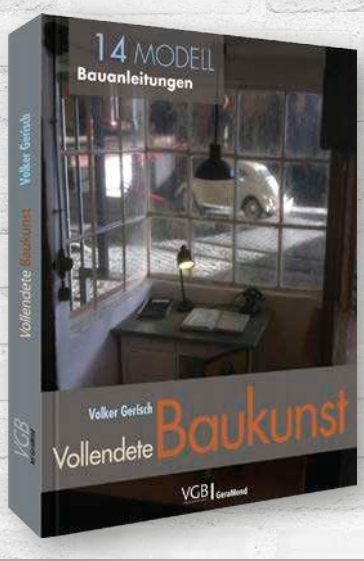
Der Spezialist für Gartenbahntechnik !
www.massoth.de
- Lokdecoder - Soundtdecoder - Beleuchtung - Weichendecoder - Rollenprüfstände - Schienenverbinder
45 YEARS
Massoth Elektronik GmbH
Frankensteiner Str. 28
64342 Seeheim
+49 (0)6151-350770
www.massoth.de
info@massoth.de

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

· Über 250 Gleis-Bibliotheken
· Bis zu 99 Ebenen
· Integrierte Bestands-Verwaltung
· Unterstützung von Grundplatten
· Drucken bis zum Maßstab 1:1
Laden im Mac App Store
Gleisplanung am Mac: RailModeller Pro
www.railmodeller.de

www.werst.de
Spielwaren Werst
Schillerstraße 3 - 67071 Ludwigshafen
Fon: 0621/682474 - Fax: 0621/684615
E-Mail: werst@werst.de
Digitalservice - Decodereinbau - Beratung

MODELLBAHNSERVICE
Dirk Röhricht
Girbigsdorferstr. 36
02829 Markersdorf
Tel./Fax: 03581/704724
Modellbahnsteuerungen und Decoder
für SX, RMX, DCC, Motorola, Multiprotokoll von D&H, Rautenhaus, MTTM, Uhlenbrock, ESU, Kühn, Viessmann, Massoth, Zimo
Freiwald Steuerungssoftware TrainController 9.0
Reparaturen, Wartungen, Um-, Einbauten
(Decoder, Sound, Rauch, Glockenanker, Beleuchtungen)
Modellbahn • Elektronik • Zubehör • Versand
www.modellbahnservice-dr.de



30.000 HANDGRIFFE · 2.000 STUNDEN · 1 FOTO

NEU

Unglaublich realistisch: Modellbau, der fasziniert und nicht nur träumen lässt, sondern zum Nachahmen anregt

Volker Gerisch ist ein Modellbauer, der alle verfügbaren Technologien inklusive 3D-Druck nutzt, um seine kleinen Wunderwerke zu schaffen. Das Buch begleitet den Entstehungsprozess dieser Miniaturen vom Konzept bis zum perfekten Kunstwerk. Materialien, Arbeitsweisen, Ideen und auch Irrwege werden detailliert vorgestellt. Eine Offenbarung für jeden, der hochwertigen Modellbau zu schätzen weiß, und ein visueller Genuss – nicht nur für die, die sich von Ästhetik und Flair der 1960er-Jahre angesprochen fühlen.

192 Seiten · 24,5 x 30,5 cm · Hardcover mit Schutzumschlag · über 250 Abbildungen · Best.-Nr. 53296 | € 39,99

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

VGB | GeraMond

Power-Splitter von Tams

GEWALTENTEILUNG

Der Power-Splitter ist für den europäischen Markt ein recht neuartiges Gerät. Es dient zur Verteilung des Boosterstroms auf mehrere Gleisabschnitte. Heiko Herholz hat den Power-Splitter unter die Lupe genommen und erläutert dessen Eigenschaften und die technischen Einsatzbereiche.

Gartenbahner freuen sich meist über die brachiale Gewalt der Leistungstreiber großzügig designter Booster-Endstufen. Für die Fans kleinerer Baugrößen sind 6 A aber oft zu viel; sie lassen die empfindlichen Kontaktfedern kleiner Fahrzeuge fast schon beim Gedanken daran schmelzen.

Modell-Digitalhersteller kennen die Probleme aus dem eigenen Produkt-Support, wo nicht selten Geräte eingereicht werden, bei denen zu viel Strom geflossen ist. Daher lassen sich besonders leistungsfähige Booster- und Zentralen-Endstufen üblicherweise drosseln, sodass am Gleisausgang nur noch zwei oder drei Ampere zur Verfügung stehen. Die Frage ist hier bloß: Was passiert mit dem Rest? Nichts, ist die normalübliche Antwort. In früheren Zeiten konnte man oftmals einen kleineren und damit preiswerteren Trafo einsetzen, wenn man die volle Leistung des Boosters nicht brauchte und diese bereits im Gerät gedrosselt hatte.

Inzwischen sind immer mehr Hersteller dazu übergegangen, zu Booster und Zentrale ein passendes Schaltnetzteil mitzugeben. Das liefert dann natürlich die volle Stromstärke, die mit dem jeweiligen Gerät möglich ist. Die Leistung ist also ohnehin da, kann aber nicht genutzt werden.

Die Lösung dafür ist ein Power-Splitter. So ganz neu ist diese Produktkategorie nicht. Beim amerikanischen Hersteller Digitrax ist ein derartiges Gerät schon lange im Programm. Die aktuelle Version nennt sich Power-Manager.

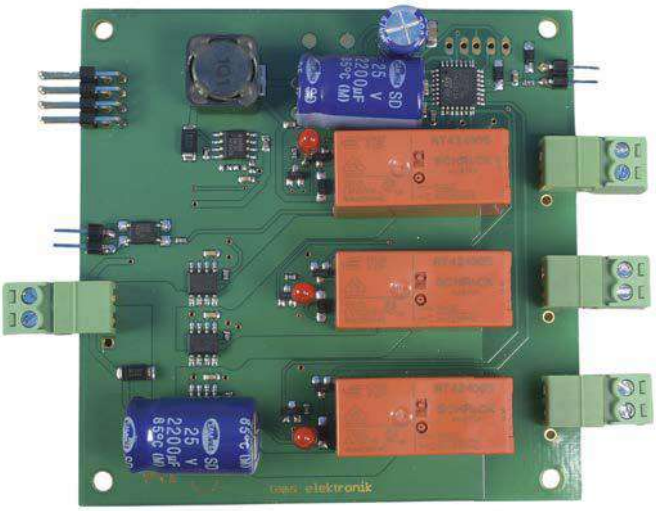
Tams hat nun ein eigenes Gerät auf den Markt gebracht. Grundsätzlich ist der Power-Splitter als Zubehör zu der hauseigenen Digitalzentrale mc² gedacht, er lässt sich aber natürlich auch mit jeder anderen Digitalzentrale einsetzen. Das Gleisformat spielt dabei keine Rolle. Angeschlossen wird der Power-Splitter am Gleisausgang einer Digitalzentrale oder eines Boosters. Auf der anderen Seite stehen drei separate Ausgänge für Booster-Abschnitte zur Verfügung.

Es können wahlweise zwei oder drei Abschnitte angeschlossen werden. Zur Auswahl steht auch, ob diese Abschnitte mit zwei oder drei Ampere betrieben werden. In Summe darf hier aber nur so viel geliefert werden, wie Booster oder Zentrale liefern können. Die Spannung an den Gleisausgängen entspricht der Booster-Spannung.

Das Gerät kann mit der D- und E-Leitung einer CDE-Booster-Schnittstelle verbunden werden. In diesem Fall meldet der Power-Splitter einen etwaigen Kurzschluss an seinen Gleisausgängen an die Digitalzentrale weiter. Zusätzlich ist am Power-Splitter ein Anschluss für einen Not-Aus-Taster vorhanden. Das Schaltverhalten ist einstellbar. Bei Bedarf lassen sich die Gleisausgänge des Power-Splitters damit auch wieder einschalten.

Wer die Gleisausgänge einzeln schalten will, muss zu einem Handregler greifen. Über Zubehördecoder-Adressen lassen sich die drei Ausgänge einzeln aus- und wieder einschalten. Der Zustand der drei Ausgänge wird durch LEDs angezeigt. So hat man den Anlagenzustand schnell im Blick.

Bei Bedarf lässt sich ein Watchdog konfigurieren. Dabei muss ein geeigne-



Der Power-Splitter ist auch ohne Gehäuse erhältlich. Auf der linken Seite werden der Gleisausgang des Boosters und die Kontakte D und E der Booster-Schnittstelle angeschlossen. Die Steckerleiste links oben dient zur Konfiguration über Steckbrücken (Jumper). Auf der rechten Seite liegen die Anschlüsse für die drei Gleisabschnitte und den Taster. Die roten LEDs dienen der Diagnose.
Alle Fotos: Heiko Herholz

tes PC-Programm in regelmäßigen Abständen einen Weichenstellbefehl senden. Bleibt dieser aus, wird der Watchdog im Power-Splitter aktiv und schaltet die Gleisausgänge aus.

Einen Teil der Konfigurationsmöglichkeiten kann man durch mitgelieferte Steck-Jumper erledigen. Alle Einstellungen lassen sich auch gemäß RCN-226 über das Verfahren „Konfiguration adressloser Geräte“ einstellen. Genutzt wird dafür die Hauptgleisprogrammierung und CV7. Diese ist bei Lok- und Zubehördecodern nicht beschreibbar. Durch Programmierbefehle mit einer beliebigen Adresse auf diese CV können beim Power-Splitter alle Einstellungen vorgenommen werden. Das geht mit so ziemlich jeder Digitalzentrale und ist natürlich in der Anleitung zum Power-Splitter genau beschrieben.

Der Power-Splitter ganz rechts passt auch optisch perfekt in das Digitalsystem von Tams. Mit dem Handregler HC2 lassen sich einzelne Gleisbereiche des Power-Splitters aus- und wieder einschalten. Der Zustand wird durch die LEDs im Power-Splitter angezeigt.

WEITERE VORTEILE

Die Stromverteilung über den Power-Splitter anstelle des Einsatzes von mehreren Boostern hat neben der Kosteneinsparung noch einen elektrischen Vorteil. Beim Power-Splitter stammt das Gleissignal für alle drei angeschlossenen Gleisbereiche vom selben Booster. Damit ist die Phasenlage identisch und es gibt auch keinerlei Verschiebungen des Signals aufgrund unterschiedlicher Endstufentreiber. Dadurch kommt es beim Überfahren der Trennstellen nicht zu den gefürchteten Mikrokurzschlüssen oder Spannungsverdoppelungen, die normalerweise das eingesetzte Material belasten.

Ein weiterer Vorteil ist der Umgang mit dem Inrush-Current gemäß RCN-530. Sounddecoder sind üblicherweise mit großen Kondensatoren zur Stromspeicherung ausgestattet, damit es bei kurzen stromlosen Abschnitten, die zum Beispiel durch Dreck auf der Schiene verursacht werden, nicht zu einer Unterbrechung der Soundwiedergabe kommt. Wird die Spannung am Gleis eingeschaltet, werden diese Kondensatoren geladen und benötigen für einen kurzen Moment etwas mehr Strom. Die RCN-530 regelt, dass ein Booster direkt nach dem Einschalten des Gleisausgangs für einige Millisekunden mehr Strom liefern muss.

Fazit: Der Power-Splitter ist eine gute Lösung für alle Baugrößen von Z bis H0, um die Leistung eines Boosters effizient zu verteilen.

Heiko Herholz

BEZUGSQUELLE

Power-Splitter o. Gehäuse uvP € 89,95
Power-Splitter m. Gehäuse uvP € 129,95
erhältlich im Fachhandel oder direkt bei
https://tams-online.de

Anzeige

SoundTraxx Blunami BLU-2000

BLUNAMI

Blunami ist eine Decoder-Familie des amerikanischen Herstellers SoundTraxx. Besonderheit dieser Decoder ist, dass sie sich nicht nur per DCC, sondern auch direkt über eine Bluetooth-Verbindung ansteuern lassen. Hans-Jürgen Götz hat einen Blunami getestet.

Der Blunami-Decoder ist für US-Loks gedacht und bietet neben Sound die Möglichkeit der direkten Steuerung mit einer App über eine Bluetooth-Verbindung.
Alle Fotos: Hans-Jürgen Götz

Blunami-Decoder basieren auf der aktuellen SoundTraxx-Decoder-Serie Tsunami2. Diese Decoder sind alle mit Sound ausgestattet und werden in verschiedenen Baugrößen, Anschlussvarianten und mit unterschiedlicher Leistung geliefert. Die Sounds der SoundTraxx-Decoder geben ausschließlich amerikanische Lokgeräusche wieder und sind damit natürlich nur für entsprechende Modelle sinnvoll.

Das erste Produkt der neuen Serie ist der BLU-2200. Bei diesem handelt es sich um einen 2-Ampere-Decoder für die Baugröße H0. Der Lautsprecherausgang liefert bei einem 8-Ohm-Lautsprecher 2 Watt. Zusätzlich stehen sechs Funktionsausgänge zur Verfügung. Wie bei SoundTraxx üblich, versteht dieser Decoder nur das DCC-Protokoll. Leider wird RailCom nicht unterstützt. Was diesem Decoder ebenfalls fehlt, ist die Möglichkeit, Servos anzusteuern.

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

Das wird mit der neuen Blunami-Serie jetzt anders, denn diese Decoder können nun auch via Bluetooth über eine Smartphone-App gesteuert und programmiert werden. Wenn man eine Lok mit dem Blunami-Decoder aufs Gleis setzt, kann man sie sofort mit einer DCC-Zentrale fahren. Auch der analoge Betrieb mit einem Gleichstrom-Trafo wird unterstützt. Damit dem Decoder nicht versehentlich die Puste ausgeht, bringt er einen Anschluss für einen zusätzlichen, externen Stromspeicher mit. Das erlaubt dann sogar den Einsatz von Batterien – eine Option, die speziell für Garteneisenbahner interessant sein dürfte.

Sobald der Decoder mit Strom versorgt wird, leuchtet dort eine blaue LED. Das ist ganz praktisch, dann muss man nicht rätseln, warum er sich eventuell nicht ansprechen lässt. Daneben gibt es auf dem Decoder auch noch eine rote LED. Diese ist mit dem Funktionsausgang gekoppelt und dient dazu, im Falle eines Problems über eine Blinksequenz einen Fehlercode für den Support zu signalisieren.

BLUETOOTH

Solange die Lok nicht mit ihrer DCC-Adresse aufgerufen wird, kann sie alternativ auch via Bluetooth ferngesteuert werden. SoundTraxx hat hier die aktuelle Low Energie Bluetooth-Version 4.0 implementiert. Um sie zu verwenden, muss man nur die Blunami-App auf dem Smartphone installieren und starten. Nach wenigen Sekunden erkennt die App den Blunami-Decoder, zeigt das durch einen kurzen Signalton und ein blaues Icon auf dem Bildschirm an. Ab jetzt kann man den Decoder über diese App steuern und programmieren.

Auf DCC-Befehle über das Gleis reagiert der Decoder ab diesem Moment nicht mehr. Erst wenn der Decoder kurz stromlos geschaltet wird, kann man sich neu entscheiden, welche Variante man nutzen möchte. Einfacher und bequemer geht es eigentlich nicht.

BLUNAMI-APP

Bei der App handelt es sich um eine Anwendung, die von der amerikanischen Firma BlueRail Trains entwickelt wurde und dort deren eigenen Bluetooth-Controller unterstützt. Für die Blunami-Decoder von SoundTraxx gibt es eine speziell angepasste Version. Diese steht derzeit nur als Variante für die iOS-Geräte von Apple zur Verfügung und kann kostenlos aus dem Apple-App Store heruntergeladen werden. Über eine alternative Variante für Android-Geräte denkt SoundTraxx derzeit noch nach.

Die App bietet eine etwas verspielte, bunte Bedieneroberfläche. Das entspricht offensichtlich dem amerikani-

Eine blaue und eine rote LED zeigen den Decoder-Status an und dienen zur Schnelldiagnose von Fehlern.

schen Geschmack. Was die Bedienbarkeit angeht, ist sie aber sehr gut und intuitiv. Man kann mehrere Loks gleichzeitig speichern und alternativ aufrufen, sofern sie vom Smartphone via Bluetooth auch erkannt und mit der App verbunden wurden.

Das Fahrpult bietet einen dicken, grellgrünen Knopf, mit dem sich die Geschwindigkeit regeln lässt. Ganz hilfreich: Hier wird einem auch die Gleisspannung angezeigt. Die Information kann auf weitläufigen Anlagen ganz interessant sein, wenn es in der hintersten Ecke dann doch mal mehr Spannungsverluste gibt, als man eigentlich gedacht hatte. Und falls man mit Akku fährt, ist diese Information noch viel wichtiger.

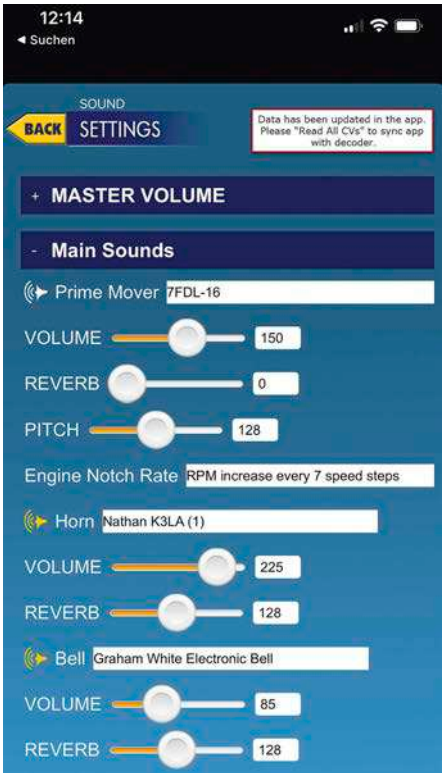
Daneben sind noch große Tasten zum Umschalten der Fahrtrichtung, für den Sofort-Stop der Lok, einen Not-Stop für die gesamte Anlage, fürs Licht und zum Auslösen der wichtigsten Sounds wie Horn und Glocke.

Alle weiteren Sounds und Funktionen lassen sich über ein zusätzliches „Ausklappmenü“ aufrufen. Hier findet sich auch die Mute-Taste, um alle Geräusche schnell aus- und wieder einschalten zu können. Einige Soundfunktionen werden nur ausgelöst, wenn die Betriebssituation sinnvoll ist. So ergibt es z.B. wenig Sinn, die Soundfunktion „Wasser fassen“ aufzurufen, wenn die Lok gerade fährt. Umgekehrt ist ein „Wheelslip“ nur sinnvoll, wenn sich die Lok bewegt.

PROGRAMMIEREN

Über eine separate Taste ist die Programmier- und Einstellebene zu erreichen. Dort finden sich weitere Untermenüs zur Konfiguration der Sounds, der Beleuchtung, der Geschwindigkeiten, zum Konfigurieren der sogenannten „Consists“ (Mehrfachtraktionen), zum Einstellen der DCC-Adresse und zum direkten Zugriff auf alle CV-Werte. Letztere sind wiederum in mehreren Gruppen organisiert; alle sind neben ihren Nummern im Klartext beschrieben. Das Einlesen aller CV-Werte „in einem Rutsch“ dauert über die App nur fünf Sekunden. Jegliche Änderung an irgendeinem Einstellwert wird dabei sofort wirksam. Das erleichtert das Erlernen und Testen der Parameter enorm.

Die Bedienung der App ist intuitiv. Alle Hauptfunktionen sind direkt erreichbar. Für zusätzliche Funktionen wird ein Menu ausgeklappt.



Die Soundkonfiguration erfolgt ebenfalls per App. Der Decoder bringt bereits die Sounds für alle amerikanischen Lokmodelle mit.

Eine wichtige Eigenschaft moderner Digitaldecoder ist ja, dass man sie perfekt auf eine Lok und ihren Motor einstellen kann. Das geschieht üblicherweise durch das präzise Einstellen verschiedener, voneinander abhängiger CVs. Eigentlich eine Arbeit für Experten. Nicht so beim Blunami. Dort gibt es für diesen Fall die Funktion „Dynamic Digital Exhaust“ (DDE). Wenn man sie startet, fährt die Lok ein kurzes Testprogramm ab und ermittelt so die relevanten Werte. Diese werden sofort in den zugehörigen CVs abgespeichert – und schon ist eine neue Lok optimal eingestellt.

Die Konfiguration von komplexen amerikanischen Lichteffekten und Sounds erfolgt ebenfalls ganz einfach über die App. Der Decoder bringt dabei alle relevanten Sounds für US-Modelle bereits mit. Sie lassen sich auch über die App individuell konfigurieren.

Das Bilden und Auflösen von Mehrfachtraktionen ist ebenfalls per App möglich. Hier können auch die Geschwindigkeitsprofile unterschiedlicher Loks angepasst werden.

Wer eine Lok via Funk steuern möchte, hat natürlich auch konkrete Erwartungen an die möglichen Reichweiten. Bluetooth ist zwar eine sehr energieeffiziente Technologie, bei den Reichweiten im Gegensatz zu WLAN allerdings im unteren Bereich anzusiedeln. Bei unserem Reichweitentest konnten wir im Freien immerhin eine maximale Entfernung von 20 Metern ermitteln, das ist für Bluetooth ein ganz ordentlicher Wert. Die Distanz dürfte für normale H0-Anlagen sicherlich mehr als ausreichend sein.

Leider sind SoundTraxx-Decoder innerhalb der EU nur schwer erhältlich. Händler, die diese Produkte in der EU verkaufen, sind eher dünn gesät, die Kosten durch den Import, Zoll und Steuern sind sicherlich etwas höher.

Hans-Jürgen Götz

BEZUGSQUELLE

Blunami BLU-2200 UVP $ 169,95
erhältlich im Fachhandel oder direkt bei
https://soundtraxx.com

CleverTrainControl (CTC) in der Version 4

CLEVERE VERSION 4

CTC-Module sind für alle gängigen Decoder-Schnittstellen in H0 erhältlich. Alle Fotos und Screenshots: Hans-Jürgen Götz

Über das WLAN-Steuerungssystem CTC haben wir in der DiMo schon mehrfach berichtet, zuletzt in der Ausgabe 3/21. In der neuen Softwareversion 4 sind einige wichtige Features dazu gekommen, wie z.B. das Z21-Protokoll und eine Zugsicherung. Hans-Jürgen Götz berichtet über die Neuerungen.

Die neue Softwareversion 4.0 für alle CTC-Module und die Steuerungs-App steht den Anwendern kostenlos zum Download und Update zur Verfügung. Die CTC-App ist für Windows, Linux und Mac OS kostenlos erhältlich. In den App-Stores von Google und Apple wird für die Smartphone-Variante ein kleiner Betrag fällig. Mutige DiMo-Leser mit Android-Smartgerät können einen paar Euros sparen und sich die App von der CTC-Download-Seite installieren: https://ctc-system.gitlab.io/ctc-doku/de/download.html

ZUGSICHERUNG UND AUTOMATIK

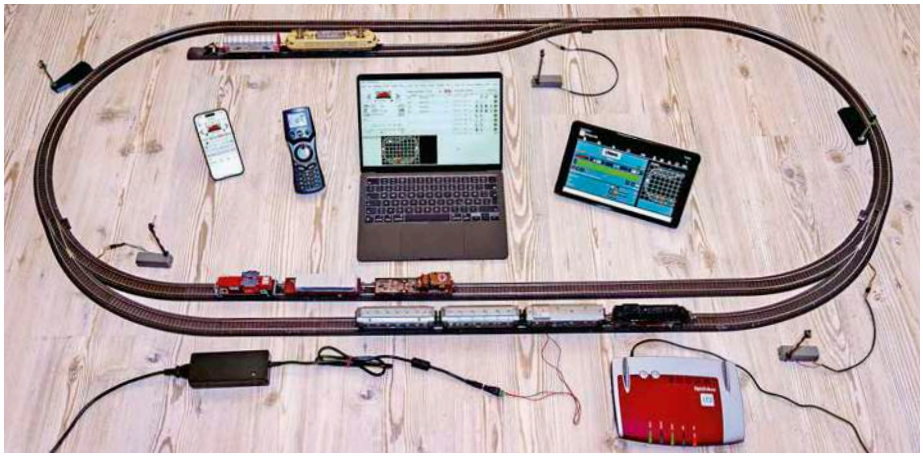
Beim CTC-System war bisher ausschließlich der Lokführer verantwortlich dafür, dass es nicht zu Unfällen kommt. Zwar gab es bereits eine Positionserkennung der Loks – gepaart mit einer passenden Anzeige im Gleisbildstellpult und einem automatischen Lokhalt an einem roten Signal – aber eben auch nicht viel mehr.

Die neue Version baut darauf auf. Ab jetzt lassen sich auch Blöcke definieren, die aus einem oder mehreren Positions-Rückmeldern bestehen. Solche Blöcke bilden die Basis für eine Zugsicherung, denn in ein bereits belegtes Gleis soll ja kein weiterer Zug einfahren dürfen. Die Blöcke dienen darüber hinaus zur Festlegung und Steuerung von Fahrstraßen. Das schließt dann alle zugehörigen Weichen und Signale mit ein.

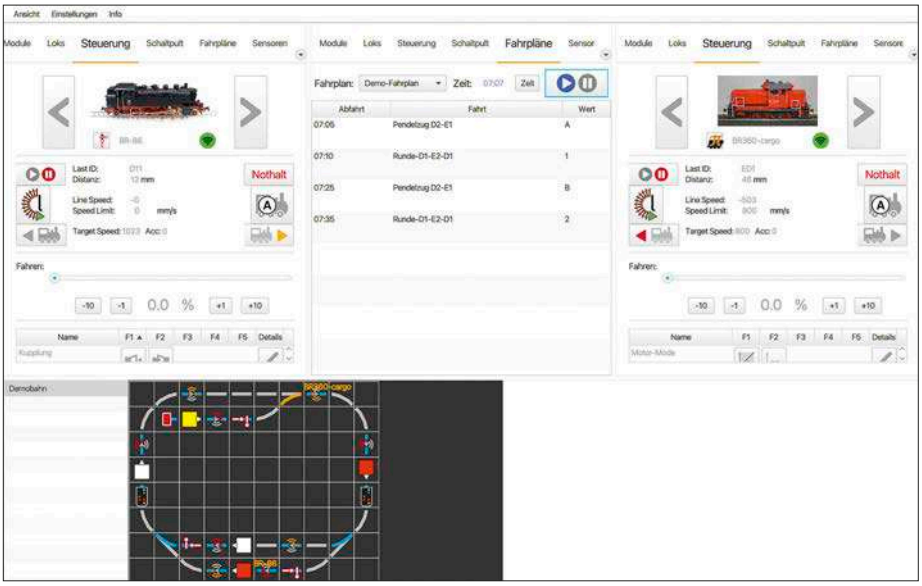
So meldet eine fahrende Lok immer ihre genaue Position. Da die App Fahrtrichtung, Geschwindigkeit und Entfernung bis zum nächsten Signal genau kennt, kann sie die Lok auch punktgenau bis zu diesem Signal abbremsen. Natürlich wird die Lok nur angehalten, wenn sie sich von vorne dem Signal nähert. In der anderen Fahrtrichtung fährt sie vorbildgerecht durch.

Das entspricht in groben Zügen auch der Implementierung innerhalb des ETCS-Systems in der realen Bahnwelt. Eine fahrende Lok meldet ihre aktuelle Geschwindigkeit, Position und Fahrtrichtung an einen zentralen Rechner und erhält von diesem die Information, wie weit es noch bis zum nächsten Halt-Signal ist. Entsprechend leitet das Lokmodul dann den passenden Bremsvorgang zum endgültigen Halt vor dem Signal ein.

Das ist ebenfalls die Basis für die Programmierung von automatischen Fahrabläufen, die bei sich bei CTC „Fahrplä-



Das CTC-System benötigt tatsächlich nur zwei Kabel am Gleis zur Stromversorgung. Alles andere wird über dezentrale Module geregelt, die per WLAN miteinander kommunizieren. Die Fritz-Box wird für die Verwaltung der IP-Adressen benötigt.



Hier ist die CTC-Steuerungs-App in der PC-Ansicht zu sehen. Auf dem Gleisplan unten lässt sich die Position der beiden Triebfahrzeuge ablesen. Sie lassen sich bei Bedarf oben steuern. Das ist aber nicht nötig, da in der Mitte der Automatikbetrieb aktiviert ist.

Die CTC-App in der Smartphone-Ansicht ist eine zeitgemäße Steuerungs-App.

ne“ nennen. Sie agieren unter der Regie einer schneller laufenden Modellbahnuhrzeit. Über die App kann man programmieren, welche Loks wann was machen sollen. Zur Auswahl kommt dabei immer eine Lok, die an einem definierten Startpunkt steht. So lassen sich einfache Pendelzugfahrten programmieren, aber auch sehr komplexe und zusammenhängende automatische Abläufe auf der Anlage. Alle Betriebszustände werden in Echtzeit im Gleisbildstellpult in der App angezeigt.

DEZENTRALE SPEICHERUNG

Wie bisher werden alle Konfigurationen und auch diese neuen Fahrpläne in einem der beteiligten Weichen- oder Signalmodule abgespeichert. Die Steuerungs-App dient nur der Visualisierung der Anlage und der Steuerung der Abläufe. Egal, welcher Benutzer sich gerade über welches Endgerät mit der Anlage verbindet, es wird automatisch der richtige Zustand angezeigt. Eine lokale Datenspeicherung auf dem Endgerät ist überflüssig.

Die Software der Lokmodule wurde für Automatiken und Zugsicherung erweitert und kennt nun auch richtungsabhängige Funktionen. Außerdem ist ein schneller Nothalt möglich, der wahlweise auf eine Lok oder aber auch alle Loks auf der Anlage wirkt.

Neben allen Zuständen der ausgewählten Lok informiert die App auch darüber, ob diese Lok gerade von einem anderen Lokführer gefahren wird oder unter der automatischen Kontrolle der App steht.

WO BIN ICH?

Zur Positionsmeldung bietet CTC inzwischen zwei Methoden. Bei der ersten handelt es sich um Infrarot-Rückmelder, die im Gleisbett eingebaut werden. Diese kommen vor allem bei den kleineren Spurweiten rund um H0 zum Einsatz. Dort finden sich fast ausschließlich Innenraum-Anlagen, sodass weder Nässe noch Streulicht eine Herausforderung darstellen. Da es sich um eine rein passive Baugruppe handelt, ist diese Lösung auch sehr preiswert. Einzig eine zweidrahtige Signalleitung muss vom IR-Melder zum nächstgelegenen Weichen- oder Signalmodul gelegt werden. Außerdem muss eine Infrarot-Empfängerdiode unter den Loks verbaut und mit dem Lokmodul in der Lok verbunden werden.

Alternativ bietet CTC aber auch NFC-Tags als Positionsmelder an. Hiervon profitieren vor allem Garteneisenbahner. Die Empfangselektronik für die Loks ist etwas aufwendiger und größer, passt aber problemlos unter Garten-

Beim CTC-System erfolgt die Positionserkennung entweder über Infrarot-Dioden (unten eingebaut in ein mit fünf Löchern versehenes C-Gleis) oder über NFC-Tags (rechts auf die Schwelle eines LGB-Gleises montiert). Die Auswertung und Übermittlung der gelesenen Daten erfolgt durch das Lokmodul.

Hier läuft gerade der automatische Fahrplan-Betrieb in der CTC-App. Die orangefarbenen Weichen und die gelben Blöcke zeigen an, dass sie gerade für eine Fahrstraße reserviert sind.

Die NFC-Antenne ist leider recht groß. Daher kann diese Technik nur bei der Gartenbahn zum Einsatz kommen.

bahnloks. Dafür genügt auf der „Sende-Seite“ im Gleis ein kleiner und robuster NFC-Tag. Er ist sehr preiswert, benötigt keinerlei Verkabelung, arbeitet passiv und kann in seinem Schutzgehäuse aus Plastik auch jeglichem Wetter standhalten.

Bei beiden Rückmeldeverfahren handelt es sich um berührungslose Punktmelder. Natürlich kann man auf einer Anlage auch beide Technologien parallel verwenden. CTC nennt diese verschiedenen Rückmelder nun auch beide „Balise“, denn welche man am Ende präferiert, ist dem System egal.

CTC kann erkennen, welche Loks sich im Einsatz befinden. Das sind einfach alle Triebfahrzeuge, die auf dem Gleis stehen, mit Strom versorgt werden und per WLAN ein Lebenszeichen senden. In der App werden diese Fahrzeuge sofort mit ihren Daten und Fotos angezeigt. Sobald eine Lok über eine der Balisen gefahren ist, wird sie auch im Gleisbild an der entsprechenden Position angezeigt.

WLANMAUS

Nun sind aber Fahrregler auf Smartphone-Basis nicht immer jedermanns Sache. Speziell im Gartenbahnbereich zeigen sich ihre Limitierungen. Die Displays sind im gleißenden Sonnenlicht nicht gut ablesbar und die Touch-Displays bieten nicht die Haptik eines Handreglers mit Drehknopf.

Ab der Version 4 kann alternativ auch Rocos wlanMaus als Funkhandregler für CTC verwendet werden. Um das zu ermöglichen, wendet CTC einen kleinen Trick an: Es gaukelt allen Geräten im Netzwerk vor, eine Z21-Zentrale zu sein. Eine wlanMaus muss dann nur die IP-Adresse des Computers mit der CTC-App ansprechen und schon kann es losgehen.

Damit das funktioniert, muss man in der Konfiguration der jeweiligen Lokmodule noch eine „virtuelle“ DCC-Adresse eingeben. Ist das erledigt, kann man mit der wlanMaus auch jede CTC-Lok fahren und auch deren Funktionen schalten. Natürlich unterliegt solch eine Lok auch in diesem Betriebsmodus der Kontrolle durch die CTC-App. Sollte der Lokführer ein rotes Signal überfahren wollen, so wird seine Lok von CTC vor diesem Signal gestoppt – getreu dem Motto „Safety first“!

Selbst über die Z21-App kann man auf das CTC-System zugreifen. Das ist aber nicht wirklich wichtig, da CTC selber ja eine perfekt integrierte Loksteuerung via CTC-App bietet. Die neue Z21-Funktionalität ist aber die Basis für eine mögliche Integration der CTC-Komponenten mit externen Steuerungscomputern. So ist denkbar, dass zukünftig Steuerungsprogramme wie iTrain, TrainController und andere via Z21-Protokoll auf das CTC-System zugreifen können. Ob das gewünscht ist, wird der Markt entscheiden, das ganze System ist ja noch sehr jung.

TEPPICHBETRIEB

CTC hat also noch jede Menge Potenzial und bietet nach wie vor viele Alleinstellungsmerkmale. Vor allem „Teppich-Bahner“ dürften das System zu schätzen wissen. Einfach Gleise und Loks aus dem Schrank holen, je nach Platz und Laune locker auf dem Teppich aufbauen, zwei Drähte für die Stromversorgung anschließen und los geht's. Loks, Weichen und Signale mit eigenem WLAN-Modul finden sofort zueinander, sobald die Stromversorgung steht, und lassen sich per App und Automatik beherrschen. Wenn man jetzt noch an den strategisch wichtigen Stellen einen IR-Melder einsetzt, steht sogar einer vollautomatischen Steuerung nichts mehr im Wege.

FAZIT

Auch für viele Garteneisenbahner ist das System sehr interessant. Grundsätzlich wird nur eine Stromversorgung benötigt. Diese kann aus dem Gleis erfolgen, es ist aber ebenso denkbar, einen Akku in die Lok einzubauen. Neben dem direkten Einbau von CTC-Modulen lassen sich diese außerdem zusätzlich in Triebfahrzeuge mit DCC-Sounddecodern einbauen. Hierbei bleiben die Soundfunktionen voll erhalten. Die WLAN-Funktionalität kommt hinzu. Mit der Unterstützung der wlanMaus ergeben sich somit neue und ganz praktische Möglichkeiten.

Hans-Jürgen Götz

LINKS ZUM CTC-SYSTEM

https://ctc-system.gitlab.io/ctc-doku/
https://www.ctc-system.ch
https://pi-rail.org/

EINSTEIGER-ANGEBOT

Werden Sie zum SPEZIAListen

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

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

Gute Gründe, warum Sie *MIBA Spezial* lesen sollten

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

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

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

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

Hier geht´s direkt zum Abo

* nur im Inland

Jetzt online bestellen unter **www.miba.de/spezial**

WLAN-Handregler UWT-50 von TCS

WIFI-REGLER

Deutlich ist hier die Einkerbung für den Daumen zu erkennen.

Hans-Jürgen Götz konnte in seinem Sommerurlaub einen UWT-50-Handregler von TCS ergattern. Sein Kurztest mit JMRI zeigt, welche komfortablen Möglichkeiten dieser innovative Drahtlos-Handregler auch mit europäischen Zentralen wie der ECoS von ESU bietet.

Unter den wenigen US-Amerikanischen Digital-Herstellern sticht die Firma Train Control Systems (TCS) besonders hervor, nicht zuletzt durch ihre innovativen Produkte, aber auch durch ihre Unterstützung der DCC-Normung als Mitglied der europäischen RailCommunity. TCS ist übrigens der einzige amerikanische Hersteller, der den DCC-Rückkanal RailCom unterstützt.

Der neue Handregler UWT-50 ist der kleine Bruder zum bereits länger erhältlichen Handregler UWT-100. Der UWT-50 ist nicht nur kleiner, sondern mit einem Shop-Preis von 200 US-Dollar auch 100 Dollar preiswerter als der größere UWT-100. Dabei ist der Funktionsumfang komplett gleichgeblieben.

Der UWT-50 liegt angenehm in der Hand, hat im unteren Teil ein Tastenfeld und im oberen Teil ein grafisches LCD-Display mit Hintergrundbeleuchtung. Dieses Display ist kleiner als beim UWT-100 und leider auch etwas kontrastärmer, aber immer noch gut ablesbar. Neben der geringeren Anzahl von Tasten und dem kleineren Display liegt der deutlichste Unterschied in der Ausführung des eigentlichen Fahrtreglers. Während dieser beim UWT-100 als senkrechtes eingelegtes Stellrad ausgelegt ist, findet man beim UWT-50 einen eher üblichen, waagerecht liegenden Drehknopf. Bei der Bestellung hat man die Wahl zwischen dem „E"-Modell (Encoder), welches einen endlos drehbaren Drehknopf hat oder dem „P"-Modell (Potentiometer), welches einen fixen Drehbereich bietet.

Der Drehknopf hat oben in der mittleren Position eine leichte Einkerbung. Sie bildet sozusagen einen natürlichen „Landepunkt" für den Daumen des Bedieners. In der Mittelstellung fühlt man beim Drehen einen kleinen Widerstand. Beides zusammen unterstützt die blinde Bedienung des Fahrreglers.

Über die Swap-Funktion kann man sehr schnell zwischen zwei Lokomotiven wechseln. Ebenso einfach ist das Bedienen von Adressen für Weichen, Signale und anderem Zubehör.

Der Funkhandregler arbeitet im 2.4-GHz-WLAN-Band und ist für den legalen Betrieb in der EU zugelassen bzw. einstellbar. Einsetzen lässt er sich mit jeder Zentrale, die im IP-Netzwerk erreichbar ist und eines der beiden amerikanischen Netzwerk-Protokolle LCC oder WiThrottle beherrscht. LCC ist in Europa nahezu unbekannt. WiThrottle ist schon etwas bekannter und wurde im Umfeld der kostenlosen Software JMRI entwickelt. Die LocoNet-WLAN-Adapter von Digitrax und Uhlenbrock sowie Uhlenbrocks neue Digitalzentrale IB-2neo unterstützen das Protokoll.

Wer die TCS-Funkhandregler an anderen Zentralen betreiben will, greift zum Programm JMRI. Das läuft unter Windows, macOS oder Linux und unterstützt fast jede gängige Digitalzentrale. Gleichzeitig bietet es einen virtuellen WiThrottle-Server. Sobald das UWT-50 via WLAN im selben Netzwerk eingebucht ist, erkennt es sofort jeden LCC- oder WiThrottle-Server und verbindet sich automatisch damit.

JMRI kann die Fahrzeugdatenbank der ECoS auslesen und stellt diese Datenbankeinträge dann auch im WiThrottle-Server zur Verfügung. Dieser lässt sich per Mausklick aktivieren und ist für alle Geräte im gleichen Netzwerk erreichbar.

Auf dem UWT-50 kann man durch die Datenbankeinträge des JMRI blättern und ein Fahrzeug zur Steuerung auswählen.

Der neue WLAN-Handregler UWT-50 liegt gut in der Hand. Dank einer kleinen Einkerbung am Drehregler findet der Daumen quasi automatisch den Nullpunkt. Damit ist dann eine fast blinde Bedienung des Handreglers problemlos möglich.
Fotos: Hans-Jürgen Götz

Besonderes Highlight des UWT-50 ist die Datenbank-Unterstützung. So wird immer der korrekte Lokname angezeigt – auch bei dem Consist, der hier gerade gesteuert wird. In der unteren Reihe sehen wir die Funktionen F22 bis F29, die aber nicht alle aktiv sind. Rechts am Rand wird neben Batterie- und Funkstatus auch die Modellzeit angezeigt.

TEST MIT ECOS

Für unseren Test haben wir den WiThrottle-Server in JMRI zusammen mit der ECoS von ESU probiert. Das Besondere daran ist, dass die ECoS von JMRI relativ gut und weitreichend unterstützt wird. Hier kann man alle bereits in der ECoS angelegten Loks sofort in den „Roster“ (Datenbank) des JMRI-Programms herunterladen. Der UWT-50 greift dann über JMRI direkt darauf zu. Das bedeutet, dass z.B. eine Rail-ComPlus- oder mfx-Lok automatisch in der ECoS angemeldet wird und via JMRI sofort alle Funktionen auch auf dem UWT-50 zur Verfügung stehen, bequemer geht es fast nicht mehr. Natürlich kann man auch jede beliebige Lok auf die übliche Weise manuell im Handregler anlegen. Via JMRI lässt sich das Gerät per Firmware-Update ganz einfach immer auf dem neuesten Stand halten.

Wie es sich für einen amerikanischen Handregler gehört, unterstützt der UWT-50 selbstverständlich auch das komfortable Definieren und Steuern von Mehrfachtraktionen, in den USA „Consist“ genannt. Mittels der seitlichen Wippschalter kann man sehr bequem durch die Einstellmenüs des Funkhandreglers navigieren oder die Fahrtrichtung ändern. Auch eine schnelllaufende Modellbahn-Uhr bietet das Gerät.

Allerdings unterstützt TCS derzeit nur 29 Funktionen und Funktionsicons gibt es leider gar keine. Dafür glänzt der Funkhandregler durch ein paar andere pfiffige Funktionen, z.B. den sogenannten Yard-Modus. Der ist besonders hilfreich beim feinfühligen Rangieren einer Lok. Auch die individuelle Belegung der acht Sondertasten ist hilfreich.

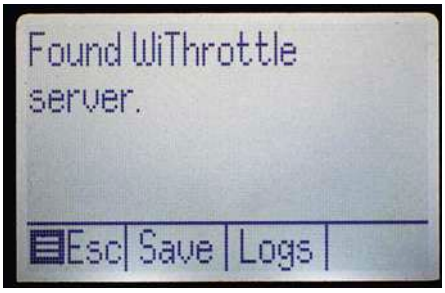
Ein besonderes Gimmick ist die eingebaute Taschenlampe. Hört sich simpel und unnötig an, aber jeder, der schon mal im dunklen Schattenbahnhof eine entgleiste Lok aufstellen wollte, weiß, wie hilfreich das sein kann.

Der UWT-50 spricht mit dem Anwender derzeit nur Englisch, ebenso das Handbuch und die Support-Seiten des Herstellers. Wer dessen nicht mächtig ist, sollte auf Geräte anderer Hersteller zurückgreifen.

Der Handregler begnügt sich zur Stromversorgung mit zwei normalen AA-Batterien oder Akkus. Diesen Typ gibt es an jeder Tankstelle, womit selbst der längste Fahrtag gerettet ist.

Hans-Jürgen Götz

Das WiThrottle-Protokoll wird auch von Uhlenbrocks IB2neo unterstützt.



Dank MDNS-Funktion wird ein WiThrottle-Server im Netzwerk automatisch gefunden.

BEZUGSQUELLE

TCS UWT-50P/E uvP $ 199,95
erhältlich im Fachhandel oder direkt bei
https://tcsdcc.com/mini-throttle

Anzeige

WLAN-Handregler LoDi-Con von Lokstoredigital

FÜR ALLE ZENTRALEN?

Der neue WLAN-Handregler LoDi-Con von Lokstoredigital ist ein echter Paukenschlag! Neben dem gefälligen Design und der hervorragenden Lesbarkeit ist die Unterstützung vieler Digitalzentralen beeindruckend. Hans-Jürgen Götz hat das Gerät ausprobiert.

LoDi-Con lässt sich hoch und quer verwenden. Der Bildschirminhalt wird automatisch gedreht.
Alle Fotos: Hans-Jürgen Götz

Wer eine digitale Modellbahn mit einem Funkhandregler oder einer Smartphone-App steuern möchte, wird inzwischen bei den meisten Digitalsystemen fündig und kann vom jeweiligen Hersteller passendes Equipment erwerben. Dennoch gibt es immer noch graue Flecken auf der „Zentralen-Landkarte“ oder spezielle Anwendungsfälle, die noch nicht abgedeckt sind.

So war es auch beim Digital-Anbieter Lokstoredigital. Dort kann man für die eigene Zentrale „Rektor“ seit dem Release der neuen Version 3.x Rocos WLANmaus und die Z21-App als Handregler einbinden, nur genügte der Funktionsumfang noch nicht den Ansprüchen und Ideen der Entwickler.

ETWAS EIGENES

So reifte der Gedanke für die Lokstoredigital-Zentrale, einen eigenen, ganz speziellen Funkhandregler zu entwickeln. Im Gegensatz zu vielen anderen Herstellern hat man das Gerät aber gleich von vornherein so konzipiert, dass es mit möglichst vielen anderen Zentralen zu verwenden ist und auch in diesen Anwendungsfällen das Maximale an Funktionalitäten ermöglicht.

Herausgekommen ist der LoDi-Con, ein WLAN-Funkhandregler mit farbigem Touchscreen und Drehknopf, der enorm viele Bus-Systeme und Zentralen bedienen kann und das sogar gleichzeitig. Damit stellt er aktuell das universellste Gerät am Markt dar. Mit einem uvP von € 399 für die Batterievariante ist er nicht ganz preiswert, aber mit Sicherheit jeden Cent wert und ein grundsolides Produkt mit einer Menge Potenzial für zukünftige Erweiterungen und Anpassungen per (kostenlosem) Softwareupdate.

ZWEI VERSIONEN

Die Version LoDi-Con B wird mit drei AAA-Batterien bzw. Akkus bestückt und bietet dann eine Laufzeit von drei bis sechs Stunden, je nach Batterie- oder Akku-Ausführung. Wer viel fährt, dürfte aber die Variante „LoDi-Con A“ für nur 16 Euro zu schätzen wissen. Diese Variante hat einen eingebauten Akku, der eine Laufzeit von rund 10 Stunden bietet. Geladen wird der Akku ganz ein-

LoDi-Con lässt sich mit vielen verschiedenen Digitalzentralen nutzen – sogar gleichzeitig.

Alle Einstellungen lassen sich übersichtlich direkt am Gerät vornehmen.

Die Unterstützung der Märklin-Zentralen CS2, CS3 und CS3plus ist überraschend und perfekt gelöst. LoDi-Con lädt sich alle nötigen Daten direkt über das Netzwerk aus der jeweiligen Märklin-Zentrale.

fach über einen USB-C-Anschluss an fast jedem aktuellen Smartphone-Netzteil.

HAPTIK

Das Gerät liegt gut in der Hand und bietet einen großen beleuchteten Drehknopf für die Fahrtregelung. Dieser gibt dem Bediener ein exzellentes Feedback und kann individuell konfiguriert werden. Im AC-Modus ist das Drehen bis zu einem virtuellen Anschlag und Umschalten der Fahrtrichtung durch Drücken auf den Knopf möglich. Im DC-Modus lässt sich das Umschalten der Fahrtrichtung über eine virtuelle Mittelstellung des Drehknopfs erreichen. Dieser Modus kann später auch noch individuell für jede Lok verändert und abgespeichert werden.

FARBDISPLAY

Das Farbdisplay oberhalb des Drehknopfs ist sehr hell und bietet in jeder Situation umfassende grafische Informationen über den Betriebszustand. Je nachdem, wie man den Handregler hält, wechselt das Display automatisch seine Anzeigeausrichtung von vertikal auf horizontal bzw. zurück. Sollte das nicht gefallen, kann man diese Funktion auch blockieren und so immer seine Wunschausrichtung haben. Eingaben können durch Berühren der entsprechenden Felder und Menüs vorgenommen werden. Alternativ kann man sich auch über den Drehknopf direkt in den Menüs bewegen, bei Bedarf bis hin zur Auswahl von Buchstaben und Zahlen.

Nimmt man das Gerät das erste Mal in Betrieb, wird man aufgefordert, eine Verbindung zum gewünschten WLAN herzustellen. Die verfügbaren WiFi-Netze im 2.4-GHz-Bereich werden sofort angezeigt. Die weiteren Verbindungseinstellungen gehen nach Auswahl eines Netzes via Menüeingaben ganz schnell. Im nächsten Schritt kann eine Zentrale im Netzwerk gesucht und ausgewählt werden. Sollte sie wider Erwarten nicht direkt gefunden werden, kann man deren IP-Adresse von Hand eingeben.

VIELE ZENTRALEN

Welche Zentralen können denn nun vom LoDi-Con angesteuert werden? Zum Zeitpunkt unseres Tests (Oktober 2022) funktionierte das schon mit dem LoDi-Rektor von Lokstoredigital, der Z21 von Roco und der CS2/3 von Märklin. Letzteres ist ein Novum, denn der LoDi-Con ist damit der erste Funkhandregler überhaupt, der sich mit der Märklin-Zentrale verwenden lässt. Märklin selbst hat zwar einen eigenen WLAN-Funkhandregler dafür angekündigt, bis dato aber noch nicht auf den Markt gebracht. Und das Beste ist: Die komplette Lok- und Zubehör-Datenbank der CS2/3 steht auf dem LoDi-Con über die Funktion „Datenbankimport“ sofort zur Verfügung. Wer also eine mfx-Lok neu auf das Gleis stellt, kann diese sofort auch mit all ihren Funktionen auf die-

LoDi-Con kann alle nötigen Daten aus der CS2 und CS3 importieren.

LoDi-Con ist hier mit einer CS3 verbunden und zeigt alle Fahrzeugdaten perfekt an.

Auch konfiguriertes Zubehör und Fahrstraßen lassen sich laden und steuern.

Schon bei der Erstauslieferung unterstützt der LoDi-Con eine große Auswahl an Digitalzentralen. Neben der CS3 und dem hauseigenen „Rektor" werden alle Digitalzentralen unterstützt, die das Z21-Protokoll implementiert haben. Die Unterstützung weiterer Digitalsysteme ist geplant. Als Nächstes soll das System von Lenz integriert werden.

LoDi-Con bringt eine umfangreiche Datenbank mit Lokbildern mit.

sem Funkhandregler steuern. Dabei werden die Funktions-Icons automatisch an die Loks angepasst. Nur die Lok-Bilder muss man noch selbst auswählen. Lokstoredigital liefert selbst eine umfassende Bibliothek von passenden Lok-Bildern in der Datenbank des Handreglers mit. Diese wird auch ständig via Updates erweitert. Wer dennoch nicht die gewünschte Lok findet, kann darüber hinaus eigene Bilder via LoDi-ProgrammerFX einspeichern. Um das Suchen einer Lok in einer großen Datenbank zu erleichtern, können auch noch Filter aktiviert werden.

Da das Gerät das Z21-Protokoll beherrscht, funktioniert es natürlich mit allen anderen Zentralen, die „Z21 sprechen". So z.B. ZIMOs MX10(EC), die mc² von TAMS, die MZSpro und MD30z von MD-Electronics oder auch Uhlenbrocks neue Intellibox 2neo bzw. deren neuer WLAN-Adapter. Geplant ist zukünftig auch eine existierende Lokdatenbank aus der Z21-App (im Smartphone) direkt in den LoDi-Con Regler importieren zu können.

AUSBLICK

Darüber hinaus arbeitet Lokstoredigital daran, weitere Zentralen bzw. Bussysteme ansprechen zu können. Namentlich LocoNet und XpressNet. Im Falle der XpressNet-Zentrale LZV200 von Lenz ist außerdem eine tiefergehende Integration geplant.

ZUSAMMENSPIEL MIT SOFTWARE

Traditionell unterstützen die Produkte von Lokstoredigital auch sehr gut die gängigen Steuerungssysteme. Im Falle von iTrain und Win-Digipet kann man bereits jetzt den LoDi-Con-Regler wie eine Roco WLANmaus via Z21-Protokoll direkt als externen Regler innerhalb iTrain nutzen, also direkt und ganz unabhängig von der verwendeten Zentrale. Aber auch hier arbeiten die Entwickler an einer noch viel tiefergehenden Integration wie z.B. dem Austausch von Datenbank-Informationen zwischen den Programmen und dem Handregler. Die Anwender dürfen also gespannt sein, was hier noch kommen wird.

BEDIENUNG

Selbstverständlich kann der Anwender jederzeit auch eine neue Lok direkt im LoDi-Con anlegen. Unterstützt werden bis zu 69 Funktionen. Eine große Auswahl an Funktionsicons und Lokbildern ist bereits vorhanden und kann sofort hinterlegt werden. Dasselbe gilt auch für das Schalten von Weichen, Signalen und anderem Zubehör. Die Zubehörartikel lassen sich zusätzlich auch in Fahrstraßen zusammenfassen und passend einstellen. Ebenso lassen sich die Zustände der Belegtmelder anzeigen, wenn es das jeweilige Digitalsystem unterstützt. Das ist ganz praktisch, wenn man gerade unter der Anlage werkelt und schnell etwas vor Ort testen möchte.

Triebfahrzeuge können mittels LoDi-Con auch zu Mehrfachtraktionen zusammengefügt werden. Hier wählt man einfach die beteiligten Loks aus der Datenbank aus und legt deren Fahrtrichtung im Verband fest. Auch das problemlose und schnelle Herauslösen bzw. Hinzufügen einer Lok wird unterstützt. Zukünftig ist hier zusätzlich noch eine Anpassung der Geschwindigkeitsunterschiede zwischen den beteiligten Maschinen geplant.

LOKSTOREDIGITAL

Mit dem kostenlosen Programm LoDi-ProgrammerFX von Lokstoredigital (für Win10, MacOS ab 10.13 und Linux, der Rechner muss 64-bit-Architektur haben, Java ab Version 14 muss installiert sein) lässt sich der Regler ebenfalls ansprechen und konfigurieren. Datensicherung und Wiederherstellung sind über dieses Programm schnell erledigt. Das ist auch der Weg, um eigene Lokbilder in die Datenbank des Handreglers zu speichern. Im Expertenmodus des Programms bekommt man sogar Zugriff auf die Dateisystemstruktur des Handreglers, um hier bei Bedarf Veränderungen vornehmen zu können.

Der LoDi-Con kann alle Systemkomponenten von Lokstoredigital direkt ansprechen, also den LoDi-Shift-Commander, den LoDi-S88-Commander

LoDi-Con arbeitet auch mit Programmen wie iTrain (hier im Bild) und Win-Digipet perfekt zusammen. Das verwendete Digitalsystem ist dabei zweitrangig: Es muss nur von der PC-Software unterstützt werden.

Software-Updates lassen sich beim LoDi-Con sehr bequem und einfach einspielen.

und das LoDi-TrainSpeed-Modul. Letzteres ist besonders interessant, da der LoDi-Con so zu einer mobilen Geschwindigkeitsanzeige wird.

Wenn sich mehrere LoDi-Con Regler in einem Netzwerk befinden, können sie sich auch gegenseitig erkennen. Das ermöglicht z.B. den Austausch und die Synchronisierung von Informationen aus den Datenbanken der beteiligten Geräte.

CLUB-MODUS

Lokstoredigital plant per kostenlosem Softwareupdate einen sogenannten Clubmodus für LoDi-Con. Dabei wird einem Regler nur eine bestimmte Lok zugewiesen und die Lokauswahl am Regler gesperrt. Darüber hinaus lassen sich verschiedene Funktionalitäten im Handregler individuell sperren. Ein praktisches Feature für „Gastfahrer", die kein Chaos auf einer Clubanlage verursachen sollen.

MULTITASKING

Der LoDi-Con-Funkhandregler bietet noch ein weiteres Novum. Er kann zu jeder Zeit mit mehreren Zentralen gleichzeitig verbunden sein. Einzige Voraussetzung: Die Digitalzentralen müssen sich alle im selben IP-Netzwerk befinden. Auf den ersten Blick ergibt das gar keinen Sinn, aber es gibt durchaus Anwender, die z.B. ihre H0-Anlage mit einer Zentrale betreiben und die H0e-Schmalspurbahn auf derselben Anlage parallel mit einer anderen Zentrale. Auch in großen Modelleisenbahnclubs gibt es derartige Szenarien, dass mehrere Anlagen mit jeweils eigenständigen Digitalsystemen gesteuert werden und bei Vorführungen ein Überwacher möglichst schnell überall eingreifen soll.

LoDi-Con speichert zu jeder Lok, über welche Zentrale diese angesprochen werden kann. Einen schnellen Wechsel zwischen verschiedenen Loks unterstützt das Gerät sowieso.

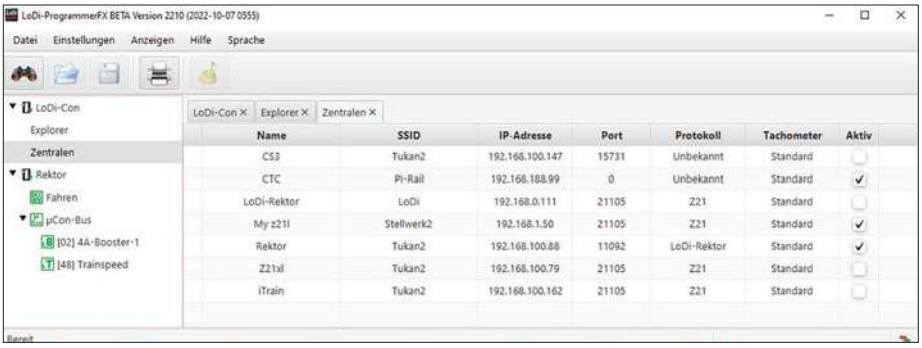
WEITERER AUSBAU GEPLANT

Der jetzige Funktionsumfang ist erst der Anfang. Das Gerät bietet jede Menge Potenzial und neben einem schnellen Prozessor auch genügend Speicher für zukünftige Erweiterungen. Und die sind dann auch ganz einfach einzuspielen.

Sobald sich das Gerät in einem Netzwerk mit Internetzugang befindet, lässt sich das per Knopfdruck innerhalb weniger Minuten erledigen. Wie bei Lokstoredigital üblich, kann über diese Funktion auch eine vorhergehende Firmwareversion wieder hergestellt werden – für den Fall, dass mal etwas nicht so funktioniert wie erwartet. Man geht also keinerlei Risiko ein.

Fazit: Lokstoredigital hat mit dem LoDi-Con einen universellen WLAN-Handregler für viele Digitalsysteme ausgeliefert, der die Messlatte für diese Produktkategorie ziemlich weit nach oben verschiebt.

Hans-Jürgen Götz



Mit dem LoDi-ProgrammerFX lassen sich alle Geräteeinstellungen des LoDi-Con auch am PC vornehmen. Der Upload individueller Lok-Bilder ist hier ebenfalls möglich.

BEZUGSQUELLE

LoDi-Con A	UVP € 415,00
LoDi-Con B	UVP € 399,00

erhältlich im Fachhandel oder direkt bei https://www.lodi-shop.de

Überblick Stellpult-Systeme und Selbstbaumöglichkeiten

TASTER, KIPPSCHALTER & CO?

Das Betreiben einer Modellbahn mit einem digital angesteuerten Stellpult kann auf vielfältige Art und Weise erfolgen. Heiko Herholz gibt hier eine Einführung in das Thema und stellt gleichzeitig die gängigsten Möglichkeiten für aktuelle Bus- und Digitalsysteme vor.

Diese mechanischen Hebel sind bei RST-Modellbau erhältlich. Das Einlesen ins LocoNet kann mit den Rückmeldemodulen 63 330 von Uhlenbrock erfolgen.
Alle Fotos: Heiko Herholz

Es gibt viele Möglichkeiten, wie man die Bedienhandlungen zum Stellen von Weichen und Signalen vornehmen kann. Bei digitalgesteuerten Modellbahnen hat man meist sogar mehrere Varianten, die parallel einsetzbar sind. In der Regel lassen sich alle Weichen und Signale, die mit Antrieb und Decoder ausgestattet sind, über die angeschlossene Digitalzentrale oder einen Handregler bedienen. Wer zusätzlich einen PC einsetzt, kann auch von diesem aus die Bedienung vornehmen. Meistens ist das der Hauptgrund, warum überhaupt ein PC eingesetzt wird.

Eine oft gestellte Anforderung an Modellbahnen ist aber „ohne PC“ und so kommen schnell andere Lösungen in den Fokus. Übrigens, einige Digitalzentralen wie die CS3 von Märklin oder die ECoS von ESU sind in Wahrheit ein verkleideter PC. Die Kostümierung ist aber so gehalten, dass man den PC im Inneren nicht sofort erkennt.

DIGITALZENTRALE ALS GLEISBILDSTELLPULT

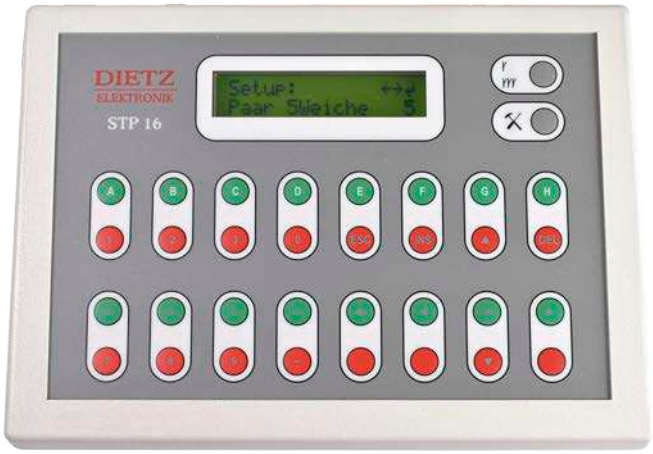
So ganz nebenbei bemerkt sind wir hiermit auch schon in der ersten Kategorie der Stellpulte: Digitalzentralen mit integriertem Gleisbildstellwerk. Auf ihnen lässt sich der Gleisplan der Modellbahnanlage grafisch darstellen. Alle aktiven Elemente wie Weichen, Signale, Drehscheiben, Entkupplungsgleise und noch vieles mehr lassen sich integrieren und von hier aus bedienen. Diese Geräte sind zwar nicht gerade preiswert, aber dafür muss man nicht mit Holz, Säge und Bohrer oder Lötkolben arbeiten.

Die Digitalzentralen nehmen dabei das Konzept der Gleisbildstellwerke auf, so wie es bei den deutschen Bahnen seit Anfang der 1950er-Jahre zur Bedienung von Relaisstellwerken eingesetzt wird. Alle Bedienelemente sind in einem schematischen Gleisplan an ihrem funktionalen Platz angeordnet.

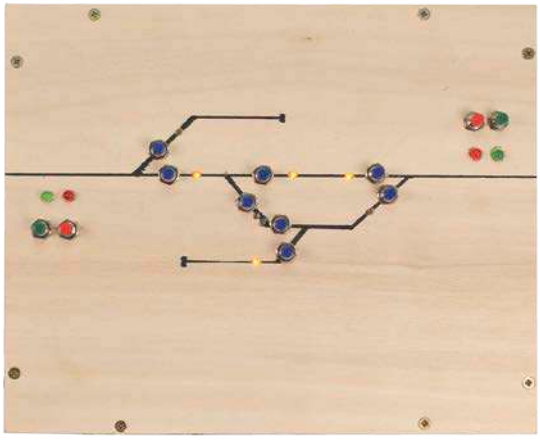
Die gedankliche Transferleistung von Stellwerkshebeln zum Gleisplan ist hier im Gegensatz zu mechanischen und elektromechanischen Stellwerken nicht mehr erforderlich. Dieses Konzept hat sich auch mehrheitlich im Modellbahnbereich durchgesetzt, getreu dem Motto: „Das beste Vorbild ist das Vorbild“.

WEICHENSTELLPULTE

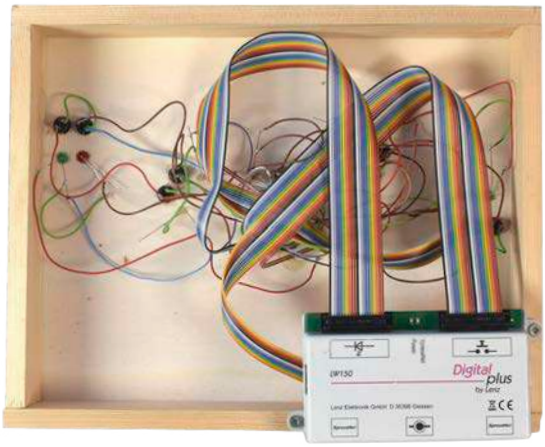
Es gibt aber dennoch ein paar Alternativen, auf die ich hier kurz eingehen möchte. Die Intellibox 2neo bietet zwar grafische Symbole, aber alle Bedienelemente für Weichen, Signale und Fahrstraßen sind in Tabellenblättern angeordnet. Das hängt unter anderem damit zusammen, dass Uhlenbrock die IB2neo eher als universelle Kommandozentrale



Das STP 16 von Dietz wird an XpressNet oder X-Bus angeschlossen. Es bietet einen schnellen Direktzugriff auf 16 Weichen und auch die Möglichkeit, einfache Fahrstraßen auszulösen.



Dieses Stellpult ist sehr einfach gebaut. Auf eine Holzplatte wurde der Gleisplan mit einem Filzstift aufgemalt. Die Löcher für die Taster wurden mit einem 6-mm-Holzbohrer gebohrt. Für die LEDs reicht ein 3-mm-Bohrer.



Für dieses Stellpult hat ein LW150 von Lenz mit LED-Option ausgereicht. Der Anschluss erfolgt mit einem XpressNet-Kabel.

sieht. Übrigens, die Zentrale lässt sich in einen Slave-Modus versetzen und kann so als zweites Bediengerät an einer anderen Intellibox 2 eingesetzt werden. Uhlenbrock bietet mit dem IB-Control II auch eine Variante an, die ohne Gleisanschlüsse geliefert wird und so etwas kostengünstiger als Bedienpult eingesetzt werden kann. Das lässt sich dann auch an fast jeder Zentrale mit LocoNet-Anschluss betreiben und bringt dabei die sehr gute Fahrstraßensteuerung der IB2neo mit.

Für XpressNet-Freunde hält Dietz ein Stellpult bereit, mit dem sich 16 Weichen im Direktzugriff schalten lassen. Ein kleiner Fahrstraßenmodus bietet die Möglichkeit, eine ganze Weichenfolge abarbeiten zu lassen.

TASTER UND KIPPSCHALTER

Für den Selbstbau von Stellpulten bieten sich sowohl Taster als auch Kippschalter an. Was man genau verwendet, ist eine Frage des persönlichen Geschmacks. Die Stellpultplatte für den Einbau kann aus unterschiedlichsten Materialien sein. In den meisten Fällen wird Holz verwendet. Der Gleisplan kann direkt aufgezeichnet werden. Meistens wird hier aber etwas mehr Aufwand betrieben. Zwischen Ausdrucken und Laminieren bis hin zum UV-Druck direkt auf die Grundplatte ist alles möglich.

Die Taster und Schalter müssen irgendwie in das Digitalsystem eingelesen werden und mit den Decodern verknüpft werden, die Weichen und Signale schalten. Auch hier gibt es viele Möglichkeiten.

XPRESSNET UND X-BUS

Bei Lenz ist mit dem LW150 ein Baustein erhältlich, der Taster oder Schalter für die Bedienung von bis zu 16 Weichen einlesen kann. Mit einem Ergänzungsset lassen sich auch LEDs zur Anzeige der Weichenlage anschließen.

Wer gerne bastelt und dabei selbst vor dem Flashen eines PIC-Mikrocontrollers nicht zurückschreckt, findet auf dieser Webseite die Bauleitung zum XBusTCO: https://usuaris.tinet.cat/fmco/lokmaus_en.html. Mit Hilfe einer Diodenmatrix lassen sich hier bis zu 105 Taster einlesen.

SELECTRIX

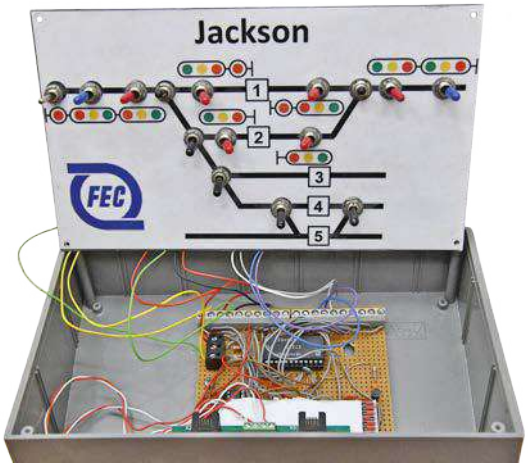
Für Digitalzentralen mit Selectrix-Bus-Anschluss sind Selectrix-Module zum Einlesen von Tastern und Schaltern bei den Herstellern Digirail, Rautenhaus und Stärz erhältlich. Diese Bausteine sind für alle Selectrix-Zentralen mit SX0-Bus geeignet.

LOCONET

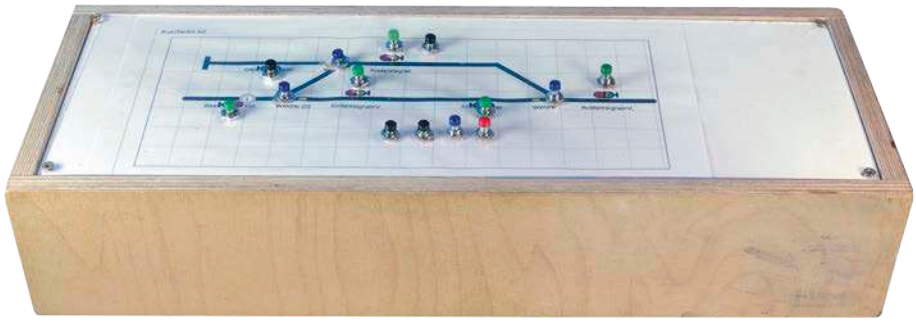
Für den LocoNet-Bus gibt es eine ganze Reihe von Möglichkeiten. So lassen sich beispielsweise die LocoIOs von Hans Deloof verwenden, um Taster und Kippschalter einzulesen. Über ein Konfigurationsprogramm werden hier den einzelnen Ports des LocoIOs Adressen für Zubehör zugeordnet.

Möllehem Gardsproduktion hat sich weiter spezialisiert und bietet einen Panel-Decoder für das LocoNet an, mit dem 16 Taster eingelesen und über den mittels Adapter bis zu 64 LEDs angesteuert werden können. Eine kleine Fahrstraßensteuerung für 8 Fahrstraßen mit jeweils bis zu 6 Weichen ist integriert. Möllehem bietet auch Startsets an, mit denen ein LocoNet-Stellpult aufgebaut werden kann, ohne dass eine Digitalzentrale mit LocoNet-Anschluss vorhanden sein muss.

Eine der preiswertesten Möglichkeiten, mittels LocoNet Taster einzulesen, kommt von Uhlenbrock. Mit dem mas-



Zugegebenermaßen, so ganz trivial ist der Selbstbau einer XBusTCO-Platine nicht. Neben vielen Lötarbeiten muss auch ein PIC-Microcontroller geflasht werden und das dafür notwendige Programmiergerät vorhanden sein. Dank einer Diodenmatrix können mit dem XBusTCO bis zu 105 Taster oder Schalter in das XPressNet eingelesen werden. Hier im Bild das Stellpult des FREMO-US-Bahnhofs Jackson.



Bei diesem Stellpult ist die Konstruktion aus Holz. Der ausgedruckte Gleisplan ist durch eine Acrylglasplatte geschützt. Die Löcher für die Taster müssen sowohl in den Holzunterbau als auch in die Acrylglasplatte gebohrt werden. An den entsprechenden Stellen wird mit einem Skalpell der Ausschnitt für die Taster in das Papier des Gleisplanausdrucks geschnitten.

sebasierten Rückmeldemodul 63330 für Mittelleiter-Gleise lassen sich auch hervorragend Taster und Kippschalter einlesen. Der Clou ist hier, dass dieses Modul neben einer Rückmeldenachricht auch einen Weichenstellbefehl senden kann. So können direkt Weichen gestellt werden. Im Eisenbahnbetriebsfeld an der TU Berlin werden diese Module sogar eingesetzt, um die Weichenstellungen eines echten mechanischen Stellwerks abzugreifen. Die Ansteuerung der Viessmann-Weichendecoder erfolgt dort per DCC. Zur Umsetzung der Nachrichten von LocoNet in DCC dient eine Intellibox 2 von Uhlenbrock.

Diese und auch die neue IB2neo bietet eine komfortable Fahrstraßensteuerung. Jede Fahrstraße wird hierbei von einer Rückmeldenachricht ausgelöst. Dabei ist es unerheblich, ob diese Nachricht aus dem LocoNet oder von einem angeschlossenen s88-Melder kommt. Wenn man in jeder Fahrstraße nur eine Weichenlage definiert, kann man auf diese Art und Weise auch s88-Rückmeldungen in Weichenstellbefehle verwandeln. Da die Fahrstraßensteuerung ebenfalls in der IB-Control 2 vorhanden ist, kann man so an jeder beliebigen LocoNet-Digitalzentrale Rückmeldenachrichten in Weichenstellnachrichten verwandeln.

MÄRKLIN

Das Rückmeldemodul L88 kann direkt am CAN-Bus eine CS3/CS3plus angeschlossen werden. Mit ihm können mittels zusätzlicher Dioden in einer Matrix-Anordnung bis zu 64 Taster eingelesen werden. Diese können wahlweise zum Stellen von 32 Magnetartikeladressen oder zum Auslösen für bis zu 64 Fahrstraßen genutzt werden.

Darüber hinaus ist bei CAN-DigitalBahn eine ganze Reihe von Bausteinen für den Märklin-CAN-Bus erhältlich, mit denen sich sehr gut Stellpulte gestalten lassen. Ein Teil der Bausteine ist auch in einer Variante für den ZIMO-CAN-Bus verfügbar.

STELLPULT-BAUSÄTZE

Von Modelltec wird bis heute das s.e.s.-Stellpult angeboten. Dieses Baukasten-System beruht auf einem wabenförmigen Raster mit sechseckigen Elementen. Die einzelnen Funktionsplatinen sind analog, lassen sich aber mit Rückmeldern und Decodern in ein Digitalsystem integrieren.

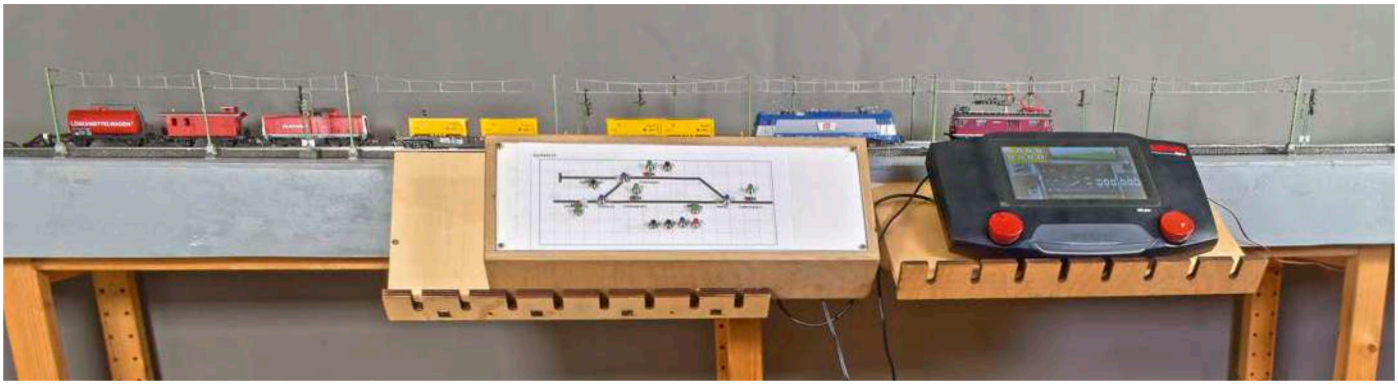
Von Erbert beziehungsweise Ralf Sczepans Signalmanufaktur sind gleich mehrere Systeme erhältlich. Unterscheiden muss man hier zum einen bei der Bauform des Stelltisches und zum anderen bei der zugrundeliegenden Technik.

Zur Auswahl stehen verkleinerte Nachbildungen der Vorbildbauformen DrS2 und SpDrS60. Die Technik dahinter teilt sich in drei Grundprinzipien auf: Analog, Erbert-Bus-System und LocoNet. Grundsätzlich sind beide Stellwerksbauformen auch analog erhältlich. Ob alles lieferbar ist, klärt man am besten in einem Telefonat mit Herrn Erbert vor der Bestellung.

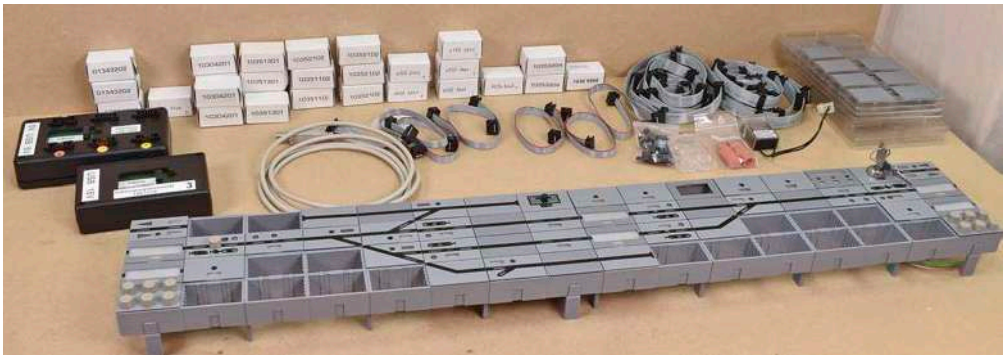
Etwas eleganter durch weniger Kabelverhau ist die Ansteuerung über das Erbert-Bus-System. Hierbei erhält jedes aktive Stelltischfeld eine eigene Funktionsplatine, die an einen speziellen Erbert-Bus angeschlossen ist. Die Funktionsweise des Bus-Systems erklärt Ian Sievert in dieser DiMo ab Seite 42.

Für die sinnvolle Ansteuerung dieses Bus-Systems wird zwingend die Software ESTWGJ benötigt. Diese unterstützt beim Erbert-Bus-System im Moment nur die Technik SpDrS60.

Für die Stellwerkstechnik DrS2 sind bei Erbert LocoNet-Funktionsplatinen



Die CS3 bringt eigentlich schon ein hervorragendes integriertes Stellpult mit. Manch einer möchte aber trotzdem lieber Knöpfchen drücken. Die Taster im Pult werden dazu ganz einfach mit einem L88-Rückmelder in den CAN-Bus der CS3 eingelesen.



Der Zusammenbau eines Erbert-Stellpultes ist ein kleines Puzzlespiel. Zunächst wird ein Grundrahmen zusammengesetzt. In jedes Feld werden dann ein Zwischenrahmen, eine Platine, ein Abstandshalter, eine Diffusor-Scheibe und die Deckplatine eingesetzt, in der gegebenenfalls der Taster sitzt. Die Tastenkappen kann man bei Bedarf farblich anpassen. Die beiden schwarzen Kisten sind das USB-Interface und der Platinen-Programmier-Adapter.

erhältlich, die wiederum in jedes aktive Feld des Stellpultes eingebaut werden. Die Programmierung dieser Platinen erfolgt per LocoNet-CVs. Das geht mit jeder aktuellen Uhlenbrock-Zentrale, es empfiehlt sich aber der Einsatz des PC-Programms LocoNet-Tool von Uhlenbrock. Ein technisch naher Verwandter des Erbert DrS2-Stellwerks mit LocoNet ist das Track-Control-System von Uhlenbrock. Dieses zeigt eine vereinfachte Vorbilddarstellung und bietet sowohl einfache als auch komplexe Konfigurations- und Bedienmöglichkeiten. Wir gehen auf das System in dieser DiMo ab Seite 34 etwas genauer ein.

ETWAS GANZ ANDERES?

Manchmal erscheint es, als wären Gleisbildstellpulte das Nonplusultra im Modellbahnbereich, dabei werden beim Vorbild noch andere Techniken eingesetzt. In Deutschland sind noch rund 700 mechanische Stellwerke im Einsatz, bei denen mittels großer Hebel Weichen und Signale per Muskelkraft gestellt werden.

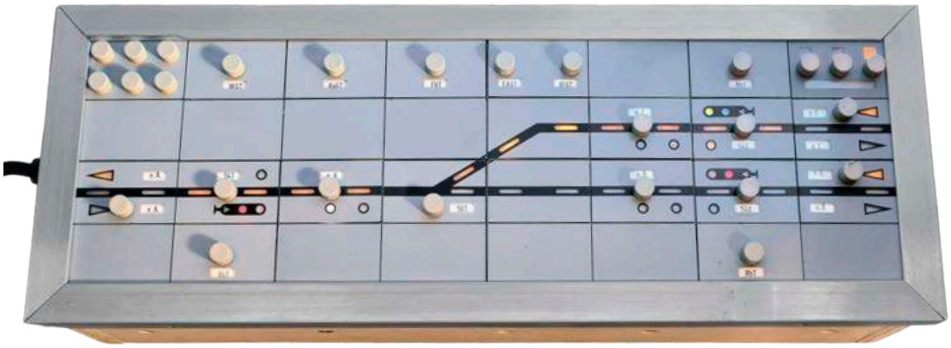
Auch für diese Stellwerke gibt es Nachbildungen. So sind bei HoFine.de Bausätze und bei RST-Modellbau Fertighebel erhältlich, die vorbildgerechte Weichen- und Signalhebel nachbilden. Im Fuß dieser Hebel ist jeweils ein Kippschalter integriert, der ganz einfach eingelesen werden kann.

Heiko Herholz

LINKS ZUM ARTIKEL

https://dimo.vgbahn.de/2023Heft1/stellpulte/linkliste.html

Dieses Stellpult ist aus DrS2-Komponenten von Erbert mit integrierten LocoNet-Funktionsplatinen zusammengebaut. Das „Look & Feel" ist bei dieser Stellwerksbauform durchaus vorbildgerecht.



Für die Freunde britischer Bahnen sind bei DCC-concepts optisch passende „Signal Levers" erhältlich.

Anzeige

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

ready Line

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

Einsatzbereich
Doppelspulenantriebe, Entkuppler, Relais, Glühbirne, motorische Weichenantriebe

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

4 Servo-Ausgänge
programmierbar, schaltbar, überwacht

4 Relais-Ausgänge
programmierbar, Umschalter

4 Eingänge
für Lagesensoren, Taster, Optokoppler

Einsatzbereich
Weichen mit/ohne Herzstückpolarisation, Effektanwendungen, Schaltanwendungen mit Positionsrückmeldung

menügeführte Oberfläche
einfache und freie Konfiguration

Wir sind Hersteller innovativer
Modellbahnelektronik
für den professionellen Einsatz

FichtelBahn

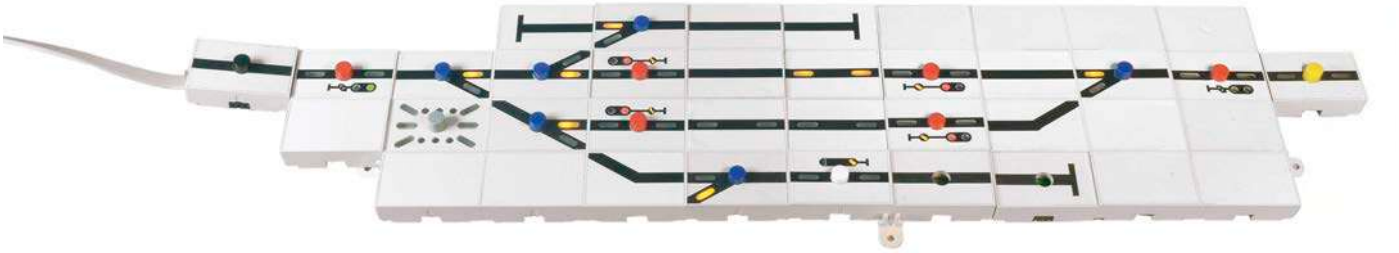
Von der Eisenbahn bis zum CarSystem - BiDiB macht es möglich!

BiDiB

www.fichtelbahn.de
support@fichtelbahn.de

Stellpultsystem Track-Control von Uhlenbrock

STELLEN WIE IN ECHT



Uhlenbrocks Stellpultsystem Track-Control hat zwar schon einige Jahre auf dem Buckel, es ist aber bis heute aktuell und zeitgemäß. Das liegt am guten Konzept und an regelmäßigen Ergänzungen des Systems durch Uhlenbrock. Heiko Herholz hat ein Pult zusammengebaut und berichtet über seine dabei gemachten Erfahrungen.

Um ganz ehrlich zu sein: Der Bau von Stellpulten ist eines meiner Lieblingsthemen im Zusammenhang mit der Modellbahn. Leider können wir nicht in jeder DiMo-Ausgabe den Schwerpunkt auf Stellpulte setzen. Das macht aber nichts, denn Weihnachten ist ja auch nur einmal im Jahr …

Für den Aufbau eines Track-Control-Stellpultes sollte man am Anfang einen Windows-PC und die kostenlos von Uhlenbrock bereitgestellte Software TC-Edit benutzen. Dabei handelt es sich um die Planungs- und Konfigurationssoftware zum Track-Control-System. Im ersten Schritt muss man ein neues Pult anlegen und sich dabei überlegen, wie groß dieses werden soll. Ich habe für meinen Bahnhof eine Größe von zwölf Spalten und vier Zeilen gewählt.

Anschließend wird der Gleisplan zusammengesetzt. Dazu wählt man mit der linken Maustaste erst das gewünschte Symbol aus und klickt dann mit der linken Maustaste in das gewünschte Stelltischfeld. Drehen und Spiegeln des Symbols kann dann dort durch mehrfaches Daraufklicken mit der rechten Maustaste erfolgen.

Was man nicht vergessen darf, ist der Einbau eines Fahrstraßenspeichers. Dieser sollte möglichst dicht an einem anderen aktiven Feld – also zum Beispiel einem Signal oder einer Weiche – angeordnet sein. Wenn man Bahnhofsgleise ohne aktive Elemente zudem ausleuchten will, sollte man die entsprechenden Gleiselemente dort platzieren. Diesen Elementen muss man noch mitteilen, aus welcher Richtung sie mit Daten versorgt werden. Das zeigt der kleine Pfeil auf dem Symbol an. Hier muss ein aktives Feld wie Weiche oder Signal ausgewählt werden.

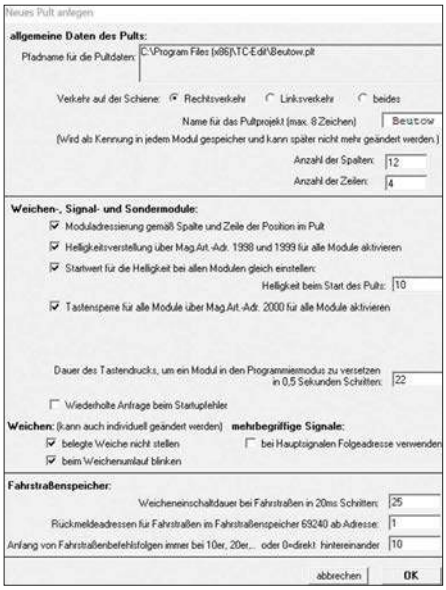
Wenn der Gleisplan so weit komplett ist, sollte man in die Ansicht der elektrischen Verbindungen wechseln. Hier muss nun dafür gesorgt werden, dass alle Elemente miteinander verbunden sind. In den meisten Fällen fehlen vor allem die Verbindungen zwischen den einzelnen Zeilen. Diese stellt man durch Einsetzen zusätzlicher Kreuzverbinder her. Gegebenenfalls muss man zusätzliche einzelne Verbindungselemente einfügen, damit alles passt.

Wichtig ist dann noch, dass auf der linken Seite ein Anschlussmodul platziert wird. Ist alles fertig, kann man den Strom für ein Anschlussmodul berechnen. Bei mir sind 262 mA zusammengekommen. Das lässt sich ohne weitere Maßnahmen mit nur einem Anschlussmodul am LocoNet-T-Anschluss einer Intellibox 2 betreiben.

Nun kann man sich eine Stückliste anzeigen lassen und die entsprechenden Bauteile beschaffen.

DER ZUSAMMENBAU

Wenn alle Teile da sind, kann mit dem Zusammensetzen begonnen werden. Hier ist es gut, wenn man eine Arbeitsfläche mit etwas Platz hat und sich die verschiedenen Teile entsprechend dem Gleisplan hinlegen kann. Sicherlich ist es auch gut, wenn man einen Ausdruck des Gleisplans zur Hand hat.



Beim Anlegen eines neuen Pultes wird zunächst die Größe definiert. Außerdem können hier ein paar allgemeine Einstellungen gemacht werden. Ich habe z.B. den Weichenumlauf bei Belegung gesperrt.

Zunächst müssen in alle Stelltischfelder, für die in irgendeiner Form eine Beleuchtung vorgesehen ist, Streuscheiben eingesetzt werden. Danach werden die Felder mit den passenden Aufklebern versehen. Ab hier gibt es unterschiedliche Vorgehensweisen. Man kann die Felder einzeln mit den zugehörigen Platinen bestücken oder man setzt zuerst alle Platinen zusammen und stülpt dann die Felder einzeln über. Bitte dabei nicht die erforderlichen Taster vergessen!

Auf der Unterseite werden immer vier Felder mit einem Verbindungselement zusammengesteckt. Bei mir hat es sich als zweckmäßig erwiesen, auf einer Seite des Stellpultes anzufangen und dann spaltenweise alles zusammenzustecken. Da der Anschlussstecker mit der LocoNet-Buchse dicker als das Stellpult ist, habe ich diesen erst ganz zum Schluss angesteckt.

Für den Anlageneinsatz kann man dann das Stellpult noch ausrichten und mit einem Deko-Rahmen versehen.

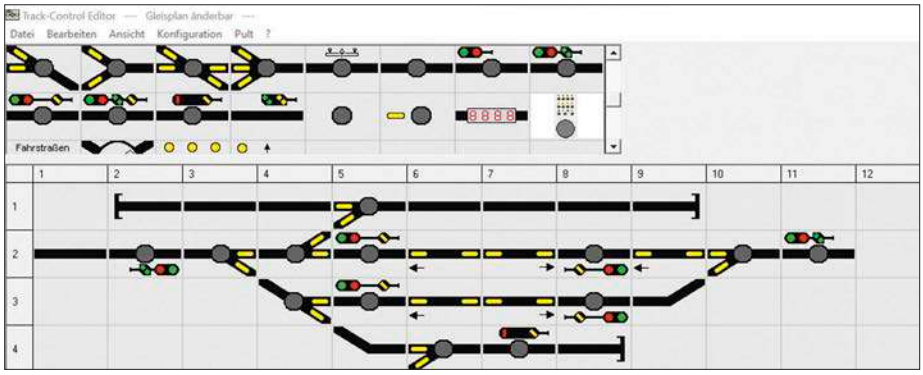
PROGRAMMIERTASTER-METHODE

Wer schnell ans Ziel will und einfach nur durch Drücken auf eine Taste ein Signal oder eine Weiche stellen will, sollte die Programmiertaster-Methode wählen. Dazu drückt man die Taste auf dem gewünschten Feld so lange, bis die LEDs zu blinken anfangen. Durch mehrmaliges Drücken des Tasters kann man nun weiterschalten, bis die LEDs blinken, die hier benötigt werden.

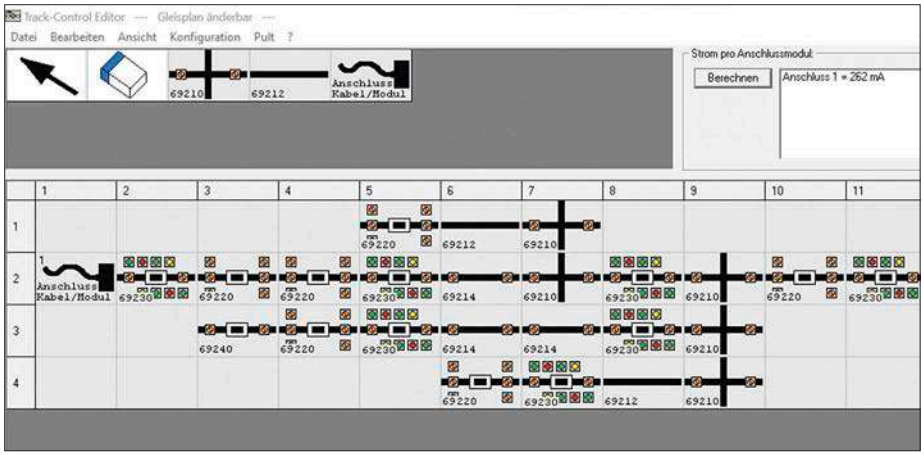
Nun kann man an der Intellibox (oder an einer anderen Zentrale mit LocoNet-Anschluss) die gewünschte Zubehör-Decoderadresse betätigen und das Tischfeld ist sofort programmiert und schaltet fortan diese Adresse.

KONFIGURATION MIT TC-EDIT

Um Einstellarbeiten mit TC-Edit vornehmen zu können, benötigt man nun eine PC-Verbindung. Im einfachsten Fall wird der USB-Anschluss einer Intellibox 2 oder 2neo genutzt. Zur Freischaltung der Programmierfunktion muss man im Menü „Bearbeiten“ das Häk-



Mit dem Gleisplan-Editor lässt sich das Stellpult bequem am PC zusammensetzen. Die einzelnen Elemente stehen oben in der Symbolauswahl bereit und können einfach an die gewünschte Stelle gesetzt werden. Mit der rechten Maustaste können die Elemente gespiegelt werden. Ich habe mich hier für eine etwas vereinfachte Variante entschieden und nutze Signaltasten nicht nur als Start-, sondern auch als Zieltasten für Fahrstraßen. Die Weiche, die unten ins „Nichts“ führt, ist eine Gleissperre.



Im elektrischen Verbindungsplan muss sichergestellt sein, dass jedes Element eine Verbindung zum Anschlussmodul hat. Dazu kann man zusätzliche Verbindungselemente einsetzen. Der Strombedarf dieses Pults beträgt 262 mA. Damit reicht ein Anschlussmodul aus. Bei mehr als 600 mA müssen mehrere Anschlussmodule verwendet werden. Die einzelnen Anschlussmodul-Stränge dürfen dann nicht miteinander verbunden sein. Außerdem wird in solchen Fällen eine zusätzliche Stromeinspeisung mit einem LocoNet-Verteiler 62261 und passendem Netzteil 20206 benötigt.

Stückliste

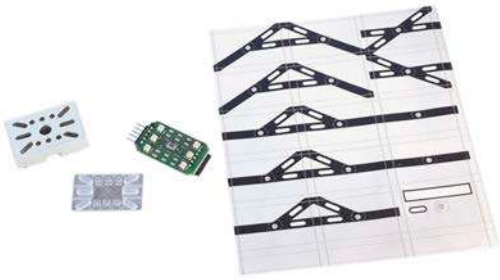
Stückliste: Einzelelemente:	Anzahl:	unverbindlicher Bestellvorschlag: Art.-Nr	Artikelbezeichnung	
Kunststoffsegment	48	69000	Basis-Set	0
Kreuz-Verbindungsplatine	5	69010	Erweiterungs-Set	1
Verbindungsplatine	2	69002	Basis-Set - Linksverkehr	0
Verbindungsplatine mit Ausleuchtung	3	69012	Erweiterungs-Set - Linksverkehr	0
Weichenplatine	6	69050	Speiseteil (nicht mehr lieferbar)	0
Signalplatine	7	69060	Speiseteil	0
Signalplatine - Linksverkehr	0	69100	6 Kunststoffsegmente	3
Fahrstraßenspeicher	1	69210	2 Kreuz-Verbindungsplatinen	2
Zugnummernanzeige	0	69212	4 Verbindungsplatinen o. Ausl.	0
3 Tastensegment	0	69214	2 Verbindungsplatine mit Ausleucht.	2
Joystickplatine	0	69220	1 Weichenplatine	2
Fahrregler	0	69230	1 Signalplatine	3
Speiseteil 69050 (alt)	0	69240	1 Fahrstraßenspeicher	1
Speiseteil 69060	0	69250	1 Zugnummernanzeige	0
		69260	1 3-Tastensegment	0
		69270	1 Joystick	0
		69280	1 Signalplatine Linksverkehr	0
		69300	1 Fahrregler	0

OK

TC-Edit liefert praktischerweise gleich eine Stückliste. Daher sollte man zunächst planen und danach erst einkaufen gehen.

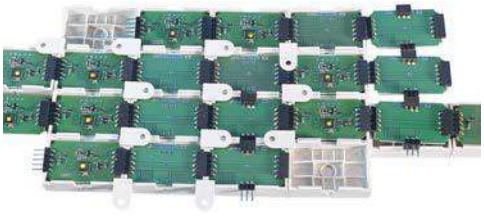
Fotos und Screenshots: Heiko Herholz

So sieht das Stellpult „nackt“ aus.



Ein Tischfeld besteht aus Gehäuse, Streuscheibe, Platine und einem Aufkleber. Gegebenenfalls kommt noch eine Tasterkappe dazu.

Wer schnell fertig werden will, kann die Programmiertaster-Methode benutzen.



Immer vier Tischfelder werden mit einem Steckverbinder verbunden. Das ist am Anfang etwas fummelig, geht aber mit etwas Übung gut von der Hand. Die Steckverbinder können auch zur Befestigung mit Schrauben genutzt werden.

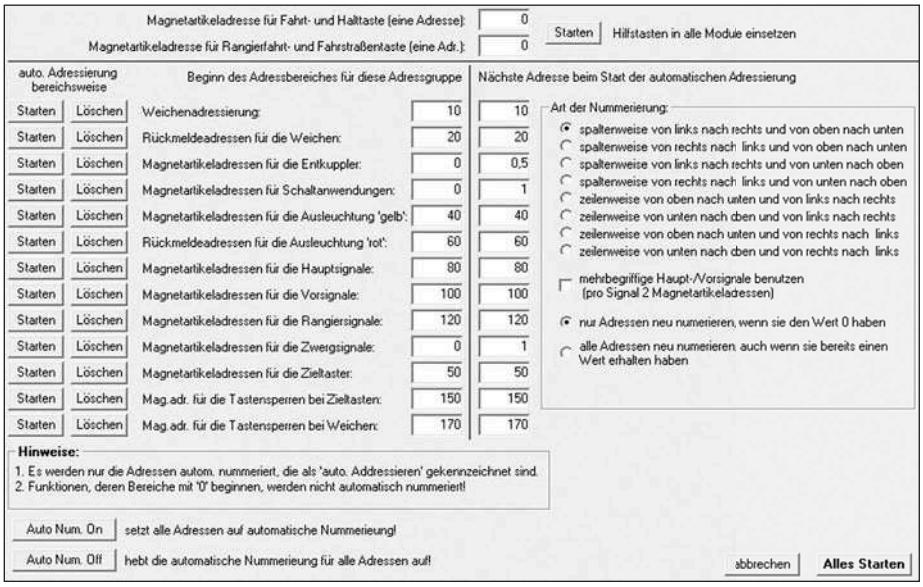
chen bei „Gleisplan änderbar“ entfernen. Anschließend sollte man noch den Com-Port richtig einstellen. Als Erstes muss man das Pult initialisieren. Dabei wird jedem Feld eine eindeutige Loco-Net-Moduladresse zugewiesen. Bei diesem Vorgang wird man vom Programm geführt und aufgefordert, gezielt einzelne Tasten zu drücken.

Funktioniert die Initialisierung einer einzelnen Platine nicht, kann es daran liegen, dass diese bereits programmiert war. In dem Fall bringt man die Platine durch langes Drücken der Taste auf dem Tischfeld in den Programmiermodus. Die LEDs sollten jetzt blinken. Dann wählt man im Pult-Menü von TC-Edit die Initialisierung eines einzelnen Tischfelds aus. Wenn alle Felder initialisiert sind, kann man die automatische Adressierung durchführen und diese mit „Pult programmieren“ übertragen. Während dieses Vorgangs wird in der Statuszeile von TC-Edit angezeigt, welches Element gerade mit welcher LNCV programmiert wird. Etwaige Fehlermeldungen werden hier auch mitgeteilt. Kommt das vor, sollte man den Vorgang einfach nochmal starten. Hilft das immer noch nicht, sollte man zunächst das betroffene Tischfeld neu initialisieren. Man kann sich nun in mehreren Fenstern die eingestellten Daten ansehen.

Jetzt müssen Stellpult und Modellbahnanlage noch zueinander finden. Entweder man programmiert die Weichen und Signale auf die Werte aus TC-Edit oder man gibt in TC-Edit zu jeder Weiche und jedem Signal die bereits an der Modellbahnanlage programmierten Decoderadressen ein. Anschließend muss man diese dann nochmal zum Pult übertragen.

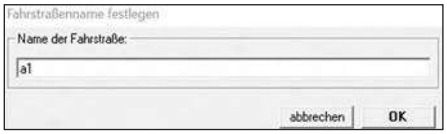
FAHRSTRASSEN

Das Highlight eines jeden Gleisbildstellpultes sind Fahrstraßen mit Start-Ziel-Bedienung und Weichenselbstlauf. Das kann man mit TC-Edit im Fahrstraßen-Editor konfigurieren. Dazu legt man eine neue Fahrstraße an, gibt ihr einen Namen und klickt dann nacheinander alle Elemente an, die Teil dieser Fahrstraße werden sollen. Zu jedem Element öffnet sich ein kleines Fenster, in dem man das Häkchen bei „In Fahrstraße übernehmen“ setzen muss.

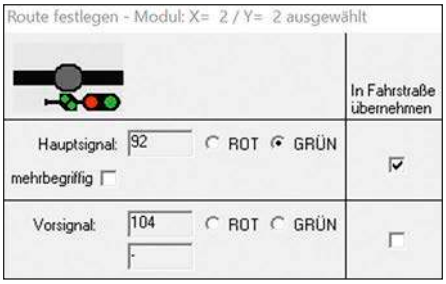


Die benötigten Adressen für Weichen, Signale und Rückmelder lassen sich bei Bedarf automatisch vergeben.

In den Ansichten zu Weichenadressen und Signaladressen kann man auch die bereits vorhandenen Adressen der Decoder eintragen. In dem Fall sollte man die automatische Adressvergabe nicht mehr zulassen.



Jede Fahrstraße bekommt einen Namen. Die Einfahrt nach Gleis 1 nennt sich hier a1.



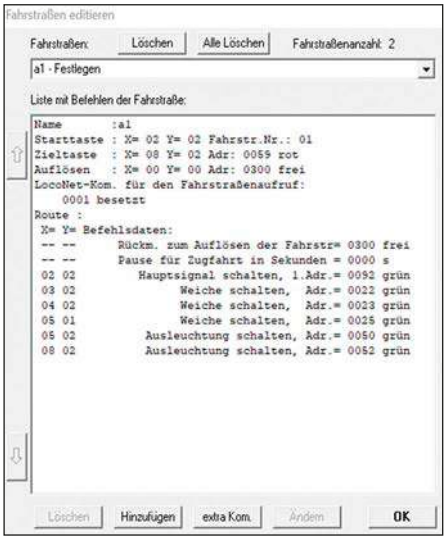
Jedes Fahrstraßenelement kann individuell konfiguriert werden.

Außerdem sollte man definieren, was beim Einstellen der Fahrstraße passieren muss. Bei Weichen ist hier die gewünschte Lage anzugeben und bei Signalen kann der darzustellende Signalbegriff ausgewählt werden. Die angelegten Fahrstraßen müssen natürlich anschließend noch in das Pult geladen werden.

Ich habe beim Anlegen der Fahrstraßen die Schwächen meines Stellpult-Entwurfs gemerkt: Mir fehlen ein paar Tasten. Letztlich hätte ich jetzt doch gerne ein paar Gleistasten als Zieltasten für Fahr- und Rangierstraßen. Dank des modularen Konzepts lassen diese sich problemlos noch nachrüsten. Da mein Entwurf etwas luftig war, muss ich dafür nicht mal die Pultgröße ändern. Außerdem möchte ich noch eine Haltfallgruppentaste und eine Fahrstraßenhilfstaste einbauen, um Signale auf Halt stellen und Fahrstraßen hilfsweise auflösen zu können.

Übrigens: In der Tabellenansicht kann man sich alle LNCV-Werte zu jedem Element ansehen. Wer einen Blick in die technische Beschreibung wirft, wird schnell feststellen, dass sich damit auch gegenseitige Fahrstraßenausschlüsse und sogar eine Blockanbindung realisieren lassen. Bei Bedarf lässt sich so dem Track-Control eine sehr vorbildgerechte Funktion beibringen, die nahe an den Techniken DrS2 und SpDrS60 ist.

Heiko Herholz



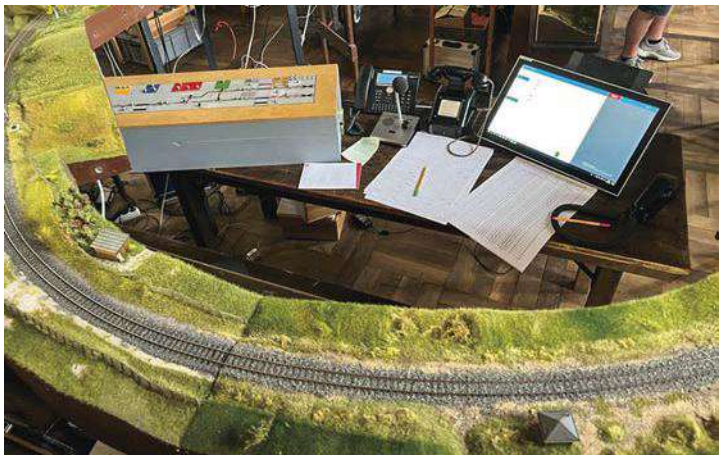
Alle Fahrstraßen lassen sich bei Bedarf auch nachträglich editieren. Gleichzeitig bekommt man so einen Überblick, was in der jeweiligen Fahrstraße passiert.

Anzeige

Selbstbau von Stellpulten mit Mikrocontroller & Co

NETT MIT LOCONET

Im Laufe seines modellbahnerischen Werdegangs hat Heiko Herholz schon einige Stellpulte gebaut oder die Software dafür geschrieben. Einige besondere Projekte hat er hier zusammengestellt und erläutert, mit welchem Aufwand die Entwicklung von eigener Stellpultsoftware für Mikrocontroller erfolgte, bevor es die beliebten Arduino-Mikrocontroller gab. Alle Pulte haben die Gemeinsamkeit, dass sie am LocoNet betrieben werden.



Der Fahrdienstleiter Delthin ist hier zugleich Zugleiter für ein kleines Regionalnetz und daher besonders üppig mit Telefonen ausgestattet.

Wenn man ein individuelles Stellpult bauen will, landet man relativ schnell beim Einsatz von Mikrocontrollern. Heutzutage ist das ziemlich einfach geworden, da sich die Arduino-Plattform in den letzten Jahren enorm verbreitet hat.

Früher war das noch etwas anders. Als Einsteiger musste man sich zunächst entscheiden, ob man lieber mit PIC-Mikrocontrollern oder den ATmegas von Atmel arbeiten wollte. Es gab natürlich noch andere Mikrocontroller zu kaufen, aber diese beiden Prozessorfamilien waren in der damaligen Bastlerszene am weitesten verbreitet. Ich habe seinerzeit einige Webseiten zu dem Thema studiert und mich dann für ATmega entschieden. Hauptgrund war, dass das Entwicklerteam im OpenSource-Projekt „Embedded LocoNet“ auch auf diese Prozessoren-Familie gesetzt hat.

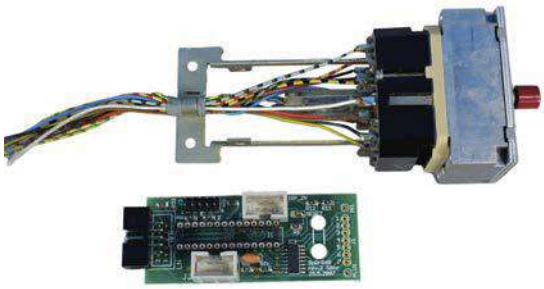
Ich habe außerdem noch ein Fachbuch von einem FH-Professor zur Mikrocontroller-Programmierung mit ATMegas gelesen. Ich gebe zu, den Inhalt der Kapitel zur Assembler-Programmierung habe ich nicht wirklich intensiv gelesen. Dann war aber die Freude groß, als ich es geschafft hatte, ein eigenes Entwicklungsprojekt aufzusetzen und das erste Mal einen Tastendruck detektieren und an das LocoNet senden konnte.

Ich habe damals sowohl mit dem Programmpaket WinAVR als auch mit Atmel-Studio gearbeitet. Bei WinAVR war man immer darauf angewiesen, für die Compilierung ein eigenes Make-File zu verwenden. Da war die auf Microsofts Visual Studio basierende Atmel-Entwicklungsumgebung schon viel komfortabler.

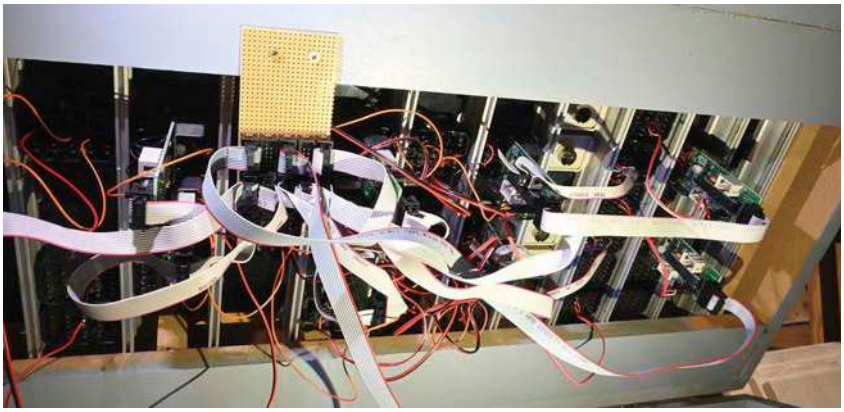
Allerdings war auch hier am Anfang eine ganze Menge einzustellen. So musste der Mikrocontroller ausgewählt und die benötigten Bibliotheken passend eingebunden werden. Ich habe daher auch oft ein funktionierendes Projekt kopiert und dann meinem nächsten Projekt angepasst.

Im Inneren des Pultes sieht es relativ aufgeräumt aus. Neben dem Arduino sind eine Stromversorgungsplatine und drei Blockplatinen eingebaut.

Auf der Rückseite des Stellpultes befinden sich die Anschlüsse für LocoNet, Signale, Blockleitungen, USB und Stromversorgung.



Die Stellpultplatine wird anstelle der Kabel am Bügel des Original-Tischfelds befestigt.



Die Unterseite des Pultes mit den Platinen. Die LocoNet-Verkabelung erfolgt mit Flachbandkabeln.

SPDRS60-STELLTISCH

Mit etwas Glück konnte ich originale SpDrS60-Tischfelder ergattern und daraus ein Stellpult für mein Gleisdreieck bauen. Glücklicherweise hatten Modellbahn-Kollegen im FREMO ähnliche Projekte und so wurden passende Platinen für SpDrS60 und LocoNet entwickelt, von denen ich auch ein paar bekommen konnte. Die Platinen sind so konzipiert, dass sie tatsächlich direkt unter dem jeweiligen Tischfeld an dem dort vorhandenen Kabelbügel befestigt werden.

Auf der Platine sind sieben Ausgänge für die Lampen des Tischfelds vorgesehen. Außerdem ist ein Eingang für den Taster vorhanden. Damit man ein paar Platinen sparen kann, sind noch zusätzliche Anschlüsse für Lampen und Taster benachbarter Felder vorhanden, falls sich dort keine eigene Platine lohnt. Als Prozessor kommt ein ATmega 8 zum Einsatz. Dieser Prozessor wurde auch beim allerersten Arduino verwendet.

Mein Kollege hat für den Prozessor eine Software geschrieben, die LocoNet-Nachrichten passend zu dem von ihm verwendeten Stellwerksprogramm verwendet. Ich wollte allerdings bei meinem Bahnhof keinen PC verwenden, weil mir das für den FREMO-Einsatz zu umständlich erschien.

Ich habe daher mit dem Atmel-Studio eine eigene Software für die Platinen entworfen. Dabei wird für jeden Tastendruck ein Input-Report auf dem LocoNet erzeugt. Die Platine verhält sich also hier wie ein LocoNet-Rückmelder.

In der anderen Richtung werden die LocoNet-Messages zum Schalten von Weichen verwendet. Hierbei benutze ich das Bit für Ein- und Ausschalten des Ausgangs. Das Bit für die Weichenlage entscheidet bei mir, ob die Lampe blinkt oder nicht.

Diese Nutzung ist gewissermaßen in meinem damaligen jugendlichen Leichtsinn entstanden. Bei SpDrS60 braucht man blinkende Melder fast nur, wenn man irgendwelche Störungen wie zum Beispiel eine Glühfadenstörung anzeigen will. Eine Modellnachbildung ist zwar nett, hat aber eigentlich keine praktische Relevanz. Daher wäre es besser gewesen, das Weichenlage-Bit für das Ein- oder Ausschalten zu nutzen. Das jetzt verwendete Einschaltbit hat den Nachteil, dass keine Intellibox als Digitalzentrale genutzt werden kann. Diese sendet nämlich nach jedem Einschaltbefehl automatisch einen Ausschaltbefehl hinterher. In meinem Pult gehen damit die Lichter sofort wieder aus. Da ich in meinem System nur einen Pull-Up für das LocoNet verwende und daher keine Intellibox brauche, stört das bis jetzt nicht weiter.

Das ganze Projekt zog sich ein wenig in die Länge und so war ich in der Lage, für den Stellwerkskern einen Arduino Mega zu verwenden, den es zwischenzeitlich gab. Die benötigten Fahrstraßen habe ich ohne großartige Logik hart codiert. Da bei einem Gleisdreieck immer nur eine Fahrstraße zur selben Zeit möglich ist, kann die Überprüfung der Zulässigkeit einer angeforderten Fahrstraße trivial ausgeführt werden.

Stellpult.c

check_inputs(void)

```
181 void check_inputs(void){
182
183   int i = 0;
184   for (i=0; i < 4; i++){
185     if (Tasten[i].state==0){
186       if (PINC &(1<<Tasten[i].pin)){
187         _delay_ms(20);
188         if (PINC&(1<<Tasten[i].pin)){
189         sendLocoNet4BytePacket(OPC_INPUT_REP, Tasten[i].adresse, 0b00010000);
190         Tasten[i].state=1;
191       }
192     }
193       }
194     else{
```

Dieser Code wurde im Atmel-Studio geschrieben und erkennt eine gedrückte Taste. Gesendet wird eine Belegtmelder-Nachricht.

Delthin1

```
332 void notifySensor( uint16_t Address, uint8_t State )
333 {
334   Serial.print("Taster: ");
335   Serial.print(Address, DEC);
336   Serial.print(" - ");
337   Serial.print( State ? "Active " : "Inactive " );
338
339   switch (Address){
340    case 9 : Serial.print("WGT ");
341             if (State == 0) {
342               Serial.println("losgelassen");
343               wgt = false;
344             }
345             if ((State == 0x10)) {
346               Serial.println("gedrueckt");
347               wgt=true;
```

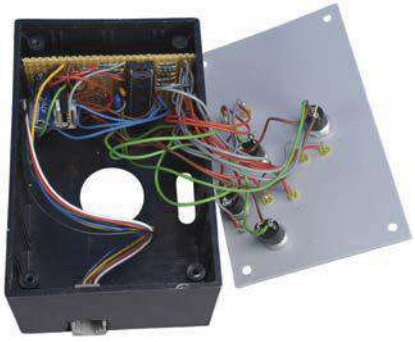
Der Stellwerkskern wurde mit einem Arduino realisiert. Hier werden die Tastendrücke ausgewertet und weiterverarbeitet.

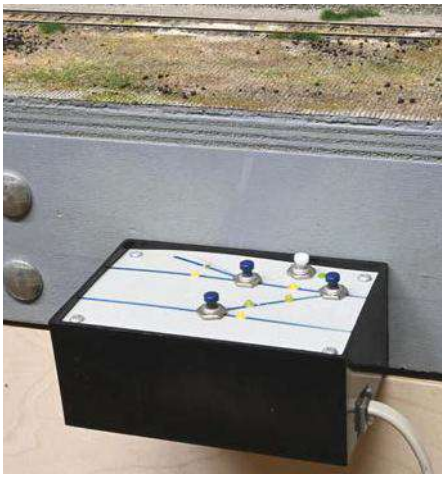
SCHNELL GEBAUT

Für einen Gleisanschluss benötigte ich mal ein kleines Stellpult. Damals hatte ich mich gerade mit der Entwicklungsumgebung Eclipse beschäftigt und dieser das Compilieren von Software für ATmegas beigebracht. Das war an sich eine schöne Sache und hat viel Spaß gemacht. Leider war das Einrichten der Entwicklungsumgebung sehr aufwendig. Daher habe ich diesen Weg nach einem Rechnerwechsel wieder verworfen.

Ein kleines Stellpult habe ich damals dennoch damit realisiert. Die benötigte Hardware aus ATmega-Prozessor und Kleinteilen für die LocoNet-Hardware ist auf einer Lochraster-Platine entstanden, die genau in die Führungsschlitze im Inneren eines kleinen Plastikgehäuses passt. Im Deckel sind die benötigten Taster und LEDs eingebaut. Die Bedienung erfolgt durch gleichzeitiges Drücken der Weichengruppentaste und einer Weichentaste.

Leider sind mit dem Rechnerwechsel alle Unterlagen und der Code zu dem kleinen Pult verloren gegangen. Da es aber sehr zuverlässig funktioniert, ist das in dem Fall nicht weiter schlimm.





Bei diesem Stellpult wird ein ATmega328 verwendet. Das Pult wird aus dem LocoNet versorgt und mit einer Schraubzwinge an der Modulseitenwand befestigt.

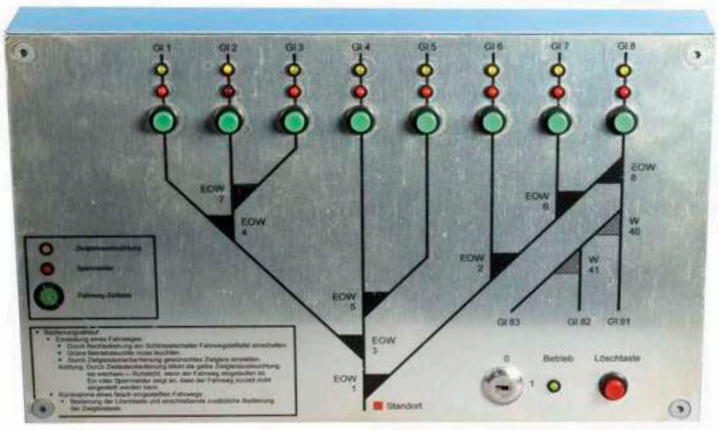
EOW

Elektrisch Ortsgestellte Weichen (EOW) dienen dazu, den Betrieb in Rangierbereichen effizienter zu gestalten. EOWs werden auf unterschiedliche Art und Weise bedient. Oft sind Schlagtaster vorhanden, die vom Lokrangierführer während der Fahrt betätigt werden, wenn die Lok auf die spitze Seite der Weiche zufährt. Kommt die Lok von der stumpfen Seite, so sorgen Achszähler dafür, dass die Weiche rechtzeitig umläuft. Alternativ ist die Bedienung der Weiche am Weichenlagemelder möglich. Dieser steht immer direkt neben dem Antrieb und ersetzt die früher übliche Weichenlaterne. In größeren Rangierbereichen sind oft Bedientafeln zu finden, mit denen sich Fahrwege über mehrere EOWs einstellen lassen.

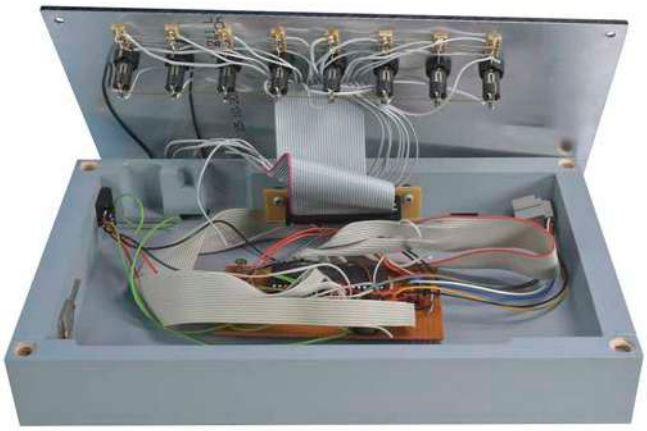
Eine solche Bedientafel schien uns passend für einen FREMO-Schattenbahnhof. Die Deckplatte besteht aus einer Dibond-Platte, in die Taster und LEDs eingebaut wurden. Der Gleisplan ist eine bedruckte Folie. Im Inneren der Platte befindet sich die Elektronik.

Als Prozessor kommt hier ein ATmega324P zum Einsatz. Das komplette Pult wird vom LocoNet mit Strom und Daten versorgt. Das Einstellen der Fahrwege erfolgt durch Drücken eines Tasters. Hat man sich versehentlich vertippt, kann man Löschtaste und Zieltaste gemeinsam betätigen und der Fahrweg wird zurückgenommen. Das geschieht auch, wenn der Fahrweg befahren wurde und anschließend wieder freigemeldet wird.

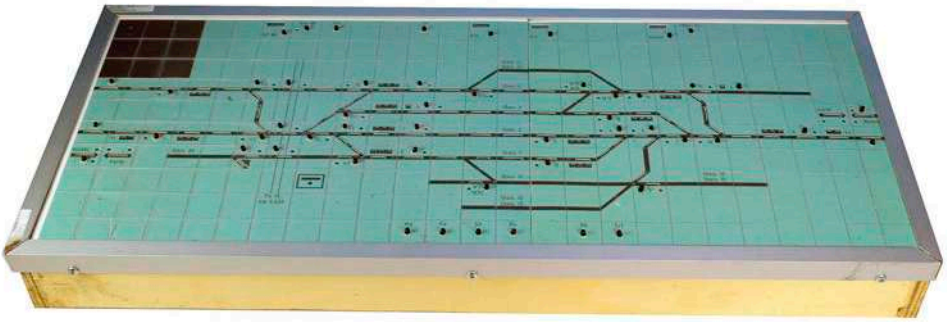
Zu einem kleinen Trick mussten wir beim Einfahrsignal greifen. Das ist beim Vorbild bei dieser Technik nicht vorgesehen, wird aber für unseren Schattenbahnhof benötigt: Der eingestellte Fahrweg wird durch eine gelbe LED angezeigt. Drückt man jetzt nochmal die Fahrwegtaste, geht das Signal auf Fahrt. Durch einen integrierten Summer be-



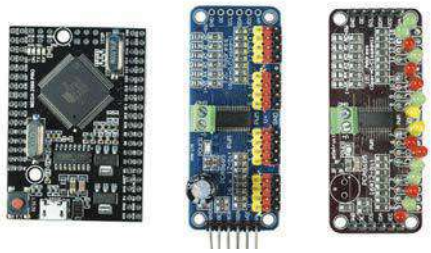
Dieses EOW-Bedienpult kommt optisch schon sehr nahe an das Vorbild heran. Im Modell wird mit dem Pult ein FREMO-Schattenbahnhof bedient. Die Fahrwege werden durch Freifahrt eines Gleisbelegtmelders im Weichenbereich aufgelöst.



Herz der Pult-Elektronik ist ein ATmega 324P. Dieser bekommt Daten und Strom aus dem LocoNet, liest die Taster ein, steuert LEDs an und gibt Weichenstellbefehle auf dem LocoNet aus. Ein Ersatzschlüssel für den Schlüsselschalter ist links unten befestigt.



Dieses schöne GSII-Pult wartet im Moment noch auf Elektronik-Hardware und passende Arduino-Software für den FREMO-Betrieb.



Die Platine links entspricht einem Arduino Mega in einer anderen Bauform, die den einfacheren Anschluss von vielen Tastern erlaubt. Rechts die Platinen mit PCA9685

kommt der Bediener dabei eine kurze Rückmeldung, dass dieser Vorgang erfolgreich war.

DAS NÄCHSTE PROJEKT

Im Moment wartet die verkleinerte Nachbildung eines GSII-Stelltisches auf die Erleuchtung durch entsprechende Elektronik. Hier wird ein Arduino Mega in einer etwas anderen Bauform zum Einsatz kommen, sodass fast alle 50 Tasten direkt eingelesen werden können. Die fehlenden zwei Anschlüsse werden über einen I²C-Baustein von Microchip erfasst und so auch mit dem Arduino ausgewertet.

Zum Ansteuern der mehr als 120 LEDs kommt eine Platine zum Einsatz, die eigentlich als Servo-Steuerung gedacht ist. Der Steuer-IC PCA9685 kann 16 Servos ansteuern. Es ist aber auch problemlos möglich, stattdessen 16 LEDs im Multiplexverfahren anzusteuern. Der Anschluss der Platine erfolgt ebenfalls an den I²C-Bus. Es können bis zu 62 Platinen mit dem Arduino verbunden werden.

Die Software wird mit der Arduino-Entwicklungsumgebung entstehen und in der ersten Ausbaustufe alle Tastendrücke und die Ansteuerbefehle für die LEDs an einer PC-Schnittstelle einfach durchreichen. Die Stellwerkslogik erfolgt dann mit der Windows-Software TrainController.

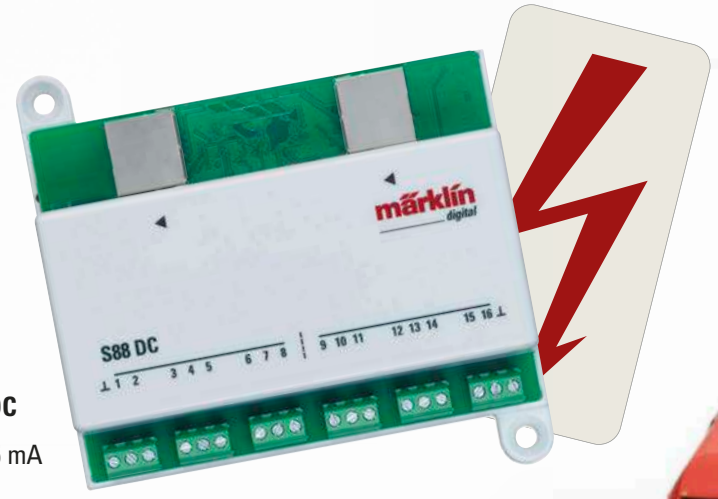
In einer zweiten Ausbaustufe wird die Logik des GSII-Stellwerks direkt im Arduino implementiert. So wird für den Betrieb des FREMO-Bahnhofs Johannasthal kein PC mehr notwendig sein.

Heiko Herholz

Anzeige

Wir messen den Strom!

märklín digital



15+

60882 Decoder s 88 DC

- Erkennt Ströme ab 5 mA
- 16 Meldekanäle
- Je Kanal bis max. 3 A belastbar
- Anschlüsse s88N-kompatibel

€ 79,99 *

Die ausführliche Beschreibung unter:
https://www.trix.de/de/produkte/details/article/60882

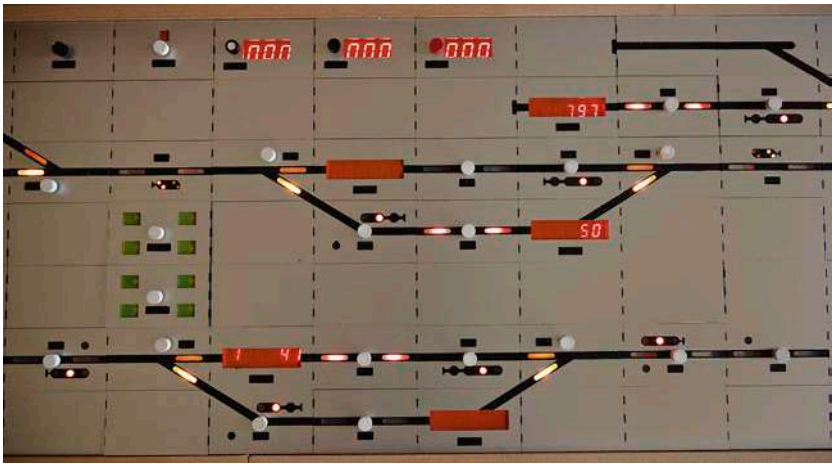
* Unverbindlich empfohlener Verkaufspreis. Die Serienproduktion kann in Details von den abgebildeten Modellen abweichen. Preis-, Daten-, Liefer- und Maßangaben erfolgen ohne Gewähr.

www.maerklin.de
www.trix.de
www.facebook.com/maerklin
www.facebook.com/trix

Hardcore-Stellpult-Projekt mit ESTWGJ und Stelltisch-Protokoll

DER ZWEITE VERSUCH

Ian Sievert hat auf dem Weg zu einem vorbildgerechten Stellpult keine Kosten und Mühen gescheut und eine komplette Eigenentwicklung gemacht, die mittels Stelltisch-Protokoll mit der vorbildgerechten Stellwerkssoftware ESTWGJ kommuniziert. Hier ist sein Baubericht.



Eine Modellbahnanlage kann man auf vielfältige Art und Weise betreiben. Manche sind Verfechter der analogen Technik und steuern ihre Bahn ganz klassisch mit Trafo, Haltabschnitten und manuell gestellten Weichen und Signalen. Eine Fahrwegsicherung ist hier nur selten vorgesehen, was zu unschönen Situationen führen kann. Im schlimmsten Fall kommt es zu Zusammenstößen und Schäden an den Fahrzeugen.

Andere sind auf den Digitalzug aufgesprungen und betreiben ihre Anlagen mittels Digitalkomponenten, nutzen aber auch keine Sicherungsverfahren für einen unfallfreien Betrieb.

Dann gibt es noch diejenigen, die ihre digital gesteuerten Anlagen mittels Computer und einer speziellen Software überwachen und steuern. Letzteres kann mit unterschiedlichen Softwareprodukten gemacht werden, eines davon ist ESTWGJ, welches ich seit vielen Jahren benutze. ESTWGJ hat im Laufe der Jahre viele Entwicklungssprünge vollzogen. Unter anderem kam die Zugsteuerung hinzu, ein sehr mächtiges Tool, das den Modellbahnbetrieb bei mir wesentlich veränderte.

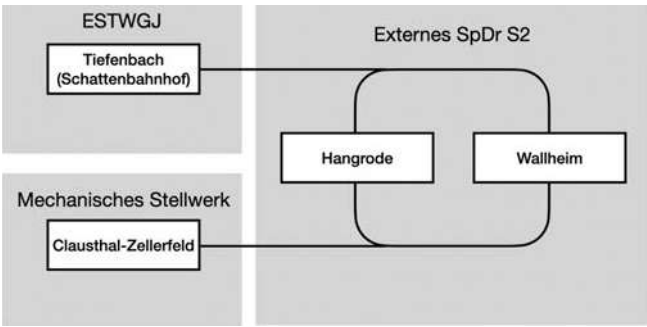
Aus verschiedenen Gründen habe ich 2014 einen Spurwechsel von 9 mm auf 32 mm, also Spur Null, vollzogen und habe das Digitalsystem von Lenz auf ESU umgestellt. Eine gute Entscheidung, wie ich finde. Und da die Anschaffungskosten für das rollende Material nicht gerade gering sind, spielt die Zugsicherung im Betrieb für mich eine besonders gewichtige Rolle.

ANLAGENKONZEPT

Als Anlagenkonzept wurde eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung mit zwei Kopfbahnhöfen und dazwischenliegendem Kreisverkehr gewählt. Der Schattenbahnhof verfügt über sieben Gleise mit einer Drehscheibe am Kopfende. Den betrieblichen „Mittelpunkt" der Anlage bildet der Endbahnhof „Clausthal-Zellerfeld" (der Gleisplan ist an das Original angelehnt). Das Layout hat sich im Betrieb sehr bewährt und bietet viel Abwechslung im Spielbetrieb. Die beiden Unterwegsbahnhöfe sind quasi nicht sichtbar im Tunnel und stellen lediglich Ausweichstellen für die eingleisige Strecke dar. Dennoch kann ich so zwei Züge im Gleichtakt (selbe Fahrtrichtung) oder Gegentakt (Zugkreuzung) auf der Anlage fahren lassen und mich einfach daran erfreuen. Ein fahrplanmäßiger Betrieb ist auch möglich.

Obwohl meine Anlage eigentlich nur „mittelgroß" ist, habe ich sie in drei Stellwerksbezirke aufgeteilt. Das ergibt insofern Sinn, da ich alleine entweder in einem der Endbahnhöfe rangieren will oder eben einfach dem Zugbetrieb frönen kann. Da die Streckenlängen aufgrund des Maßstabes nicht sonderlich lang sind, muss ich die Weichen und Fahrstraßen in nur sehr kurzen Zeitabständen bedienen.

Die vielen „Klicks" auf dem Bildschirm, gerade im „Gegentaktbetrieb", ließen aber nur wenig Zeit, um den Bewegungen der Züge auf der Anlage zu folgen. Dieser Zustand setzte den Im-



Das Schema der Spur-Null-Modellbahn von Ian Sievert verfolgt ein einfaches Konzept. Aus zwei Schattenbahnhöfen kann in einen Kreis ein- und wieder ausgefahren werden.

Linke Seite: Der zweite Versuch: Eigenbau-Stelltisch in Originalgröße

Der erste Versuch – ein Stelltisch mit ESU-Komponenten und Optokopplern – wurde nach den ersten Erfahrungen nicht mehr weiterverfolgt.

puls zu einem externen Stellwerk, wo die haptische Bedienung schneller vollzogen werden kann.

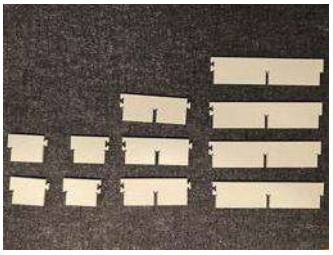
ERSTER VERSUCH

Ich will hier nur kurz auf den ersten Entwurf eingehen, der letztlich in eine Sackgasse führte. Die ECoS unterstützt grundsätzlich externe Gleisbildstellpulte. Es können recht bequem externe Taster zur Bedienung mittels der ESU-Detektorbausteine eingelesen werden. Die Rückmeldung (Ausleuchtung) von Signalen und Weichen ist mit dem ESU-Switchpilot Extension Modul gut möglich. ESTWGJ unterstützt zwar den Support eines externen Tisches über eine USB-Schnittstelle, um insbesondere Erbert-Tische mit dem vollen Funktionsumfang anschließen zu können, aber das war mir zu komplex und ehrlich gesagt auch zu teuer. Nun, die Kostenfrage relativierte sich am Ende dann doch, aber das ist ein anderes Thema …

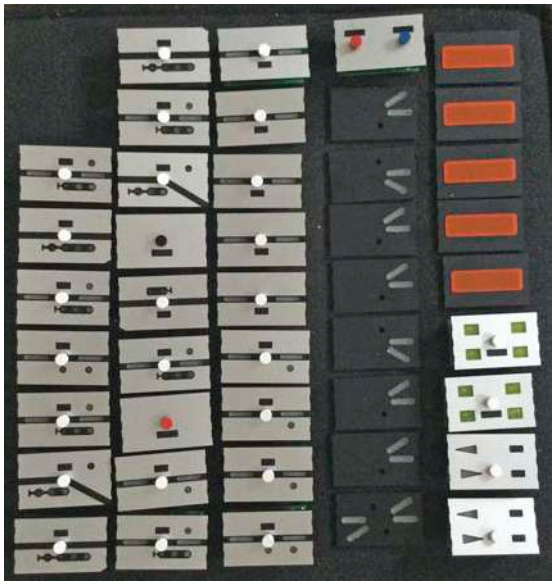
Da ich über eine CNC-Fräse verfüge, habe ich zunächst jede Menge unterschiedliche Tischfelder konstruiert und aus 2-mm-Polystyrol gefräst. Gleise, Signale und auch die Rechtecke für die Tischfeldbezeichnungen wurden ca. 0,4 mm tief ausgefräst. Anschließend wurden die Tischfelder vollflächig schwarz lackiert und dann die Flächen in lichtem Grau mit einer Lackrolle vorsichtig übermalt. Das war schon ganz gut, aber sah am Ende durch die Lackierung und unvermeidbaren Farbverläufen doch irgendwie unprofessionell aus.

Der Tischrahmen ist aus Holzleisten entstanden und das Tischraster aus 4 mm Polystyrolelementen gefräst, die wie Puzzleteile ineinandergesteckt werden. Die Tischfelder selbst haben die Originalgröße der Siemens-Tischfelder und sind daher größer als die des Erbert-Pultes. Das Pult hat mit 7 x 13 Tischfeldern die Größe eines „Standard" Sp Dr S2-Tisches.

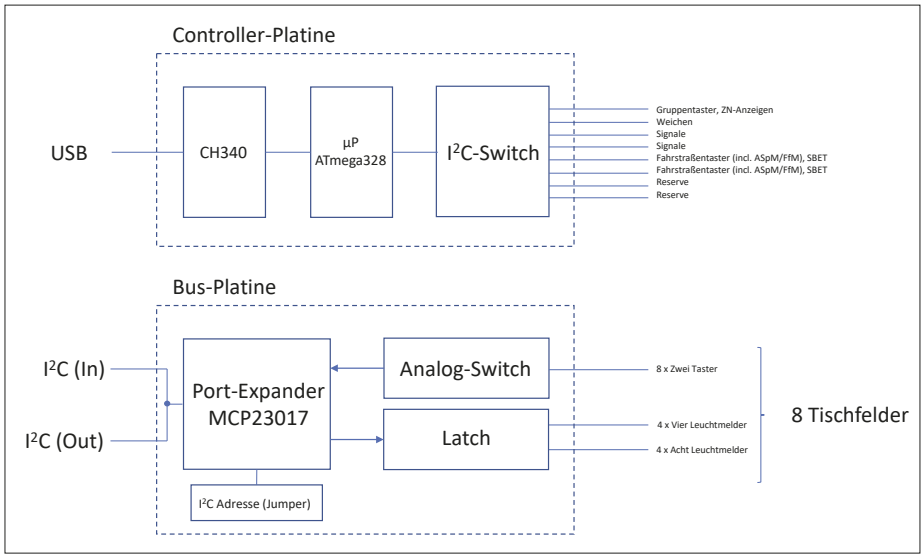
Die Platinen (Schaltungen) für die LEDs, ICs und auch Taster habe ich mit der Software Eagle entworfen und professionell ätzen lassen (mit Bedruckung, Lötstoplack und Durchkontaktierungen). Aufgrund der Größenbeschränkung von 80 x 100 mm für Platinen in der kostenfreien Eagle-Version haben alle Platinen dieses Format (abgesehen von den Platinen für die Tischfelder). Da ich Standard-TTL-Bausteine verwendet habe, die Digitalkomponenten von ESU (und auch der anderen Hersteller) aber eine höhere Betriebsspannung verwenden, waren jede Menge Optokoppler



Mit der CNC-Fräse hergestellte Einzelelemente für das Tischraster



Als kleine Serienfertigung sind diese Tischfelder für den ersten Versuch entstanden. Mit der Zeit wuchsen die Ansprüche an das Ergebnis und so sind diese handlackierten Tischfelder dann letztlich im endgültigen Stelltisch doch nicht zum Einsatz gekommen.



Blockschaltbilder der Controller- und der Bus-Platinen für das Eigenbau-SpDrS2-Stellpult. Alle Fotos und Skizzen: Ian Sievert

und damit auch zwei Betriebsspannungen erforderlich. Der Verdrahtungsaufwand war immens. Am Ende hat es zwar in weiten Teilen funktioniert, Weichen und Signale ließen sich stellen, aber eine Fahrwegausleuchtung war nicht möglich. Das unterstützt weder die ECoS noch ESTWGJ in der hier gewählten Form.

Wobei das nur zur Hälfte stimmt. ESTWGJ unterstützt die Fahrwegausleuchtung schon, aber eben nicht über die ECoS, sondern nur über das Stelltisch-Protokoll. Und hier war dann „Full-Stop". Etwa 18 Monate Entwicklung waren für die Katz, vom Investment ganz zu schweigen, da die Anschaffung der ECoS-Bausteine „für die Tonne" war. Danach brauchte ich erst einmal Zeit, meine eigene Dummheit zu verarbeiten und mich nicht mehr länger zu ärgern.

DER ZWEITE VERSUCH

Ich kam also nicht umhin, mich zu entscheiden, Erbert-Tisch oder Eigenentwicklung eines eigenen Interfaces mit dazugehöriger Peripherie. Irgendwie war ich aber von der Vorstellung einer Eigenentwicklung dann doch so „angefixt", insbesondere da ich die ganzen Tischfelder (Tf) ja schon gefräst hatte, dass ich mich dazu entschloss, eine prozessorbasierte Version zu entwerfen, die mit ESTWGJ über die USB-Schnittstelle korrespondieren würde. Dass ich am Ende die Tischfelder dann doch alle dem Müll zugeführt habe, lag eigentlich nur daran, dass meine Ansprüche an den Tisch mit fortlaufender Entwicklung weiter gewachsen waren.

DIE NEUE GENERATION TISCHFELDER

Mehr durch Zufall entdeckte ich im Internet ein Material, das für die neuen Tischfelder geradezu ideal erschien. Ich habe mir von dem Hersteller zunächst eine Probe schicken lassen. Da die Materialstärke nun 2,5 mm betrug, mussten alle CNC-Dateien für die Fräse angepasst werden. Das Material heißt Casagrin®. Hierbei handelt es sich um ein Gravurmaterial, bei dem eine dünne aluminiumfarbige Schicht auf schwarzem Trägermaterial aufgebracht ist. Mittels CNC-Fräse lassen sich so die notwendigen Strukturen sehr gut ausfräsen und man bekommt ein perfektes Ergebnis.

Die Originalkappen der verwendeten Taster waren mir dann auch vom Durchmesser her zu klein. Sie wurden durch Eigenentwicklungen ersetzt, die aufgrund des größeren Durchmessers viel gefälliger wirkten und auch beim Drücken ein besseres Tastgefühl vermittelten. Die Einsätze für die Leuchtmelder habe ich aus Acryl in Opalglasfarbe gefräst und mit etwas Sekundenkleber passgenau eingeklebt.

DAS PROGRAMMIEREN

Nun lag meine Erfahrung im Programmieren schon zwei Jahrzehnte lange zurück und fußte auf rudimentären Erinnerungen an die Programmiersprachen Basic, Turbo Pascal und auch ein wenig C++. Also kaufte ich mir zunächst ein „Spielpaket" mit dem Arduino-Uno und jede Menge Peripherie zum Ausprobieren. Nach der zusätzlichen Lektüre eines Arduino-Kompendiums ging es ans Werk.

Erste simple Programme entstanden, um die Syntax der Programmiersprache zu verstehen. Als das klappte und ich Taster und LEDs ansteuern und abfragen konnte, ging es ans Eingemachte. Sehr schnell war mir klar, dass ich die Entwicklerplatine von Arduino in meinem Design nicht verwenden wollte, da mir das zu sehr nach Bastellösung schmeckte und ich zumindest ein semiprofessionelles Produkt haben wollte. Darüber hinaus war die Entwicklerplatine des Arduino Uno für meine Zwecke nicht ausreichend, weil die Anzahl der verfügbaren Anschlüsse (ca. 23 Digitalanschlüsse) deutlich zu gering war. Aus meinen Versuchen mit den ESU-Bausteinen ließ sich ein Bedarf von weit über 100 Ports ableiten.

Ein erster Schritt war die Verwendung des IC MCP 23017. Dieses IC dient der Porterweiterung eines ATMega328P (auf dem Arduino Board Uno verbaut) über den I²C-Bus. Acht solcher Bausteine lassen sich ohne Probleme adressieren. Grundsätzlich hätte das wahrscheinlich gereicht, ich wollte aber ein flexibles System aufbauen, das nicht nach ein paar Weichen und Signalen an seine Kapazitätsgrenze kommen sollte. Nach einigen Recherchen habe ich einen I²C-Switch vom Typ TCA9548A entdeckt, der meinen Vorstellungen der Erweiterbarkeit entsprach. In dieser Kombination konnte ich nun 8 x 8 x 16 = 1024 digitale Ports ansprechen. Das sollte definitiv reichen!

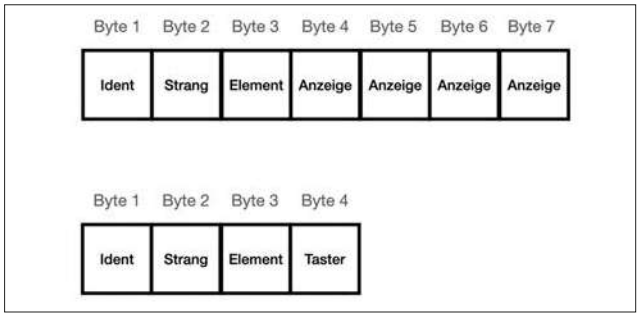
DAS PROTOKOLL

Das Stelltisch-Protokoll ist unter https://bonus.dynv6.net/mediawiki/index.php/Beschreibung_für_das_Stelltisch-Bussystem beschrieben. Diese Information stand mir leider erst

sehr spät bei meinen Entwicklungen zur Verfügung, sodass ich zunächst mit dem Arduino Uno und einem angeschlossenen LCD das Protokoll ausspähen musste. Das war sehr zeitraubend.

Nachdem ich die Initialisierungsphase (Abfrage der Stelltischdaten) verstanden hatte, konnten die verschiedenen Protokolle analysiert werden. Hierzu wurde jedes Tischfeld einzeln angemeldet und die verschiedenen Stellbefehle sukzessive ausgeführt. Ein Kommando an ein Segment des Stelltisches umfasst grundsätzlich sieben Bytes. Das erste Byte dient zur Identifikation, das zweite. Byte beinhaltet die „Strangnummer", das dritte Byte die Elementnummer und die folgenden vier Bytes die Anzeigeinformationen für ein Tischfeld (Funktionsplatine).

Nach meinem Verständnis ist die Architektur der Erbert-Tische so ausgelegt, dass an das Interface bis zu sechs Stränge (Busleitungen) angeschlossen werden können. An jeden Strang können wiederum 63 Funktionsplatinen in Reihe angeschlossen werden. Da die Funktionsplatinen in der Regel mit einem eigenen Prozessor ausgestattet sind und jeweils programmiert werden, erkennt jede Funktionsplatine die für sie bestimmten Informationen auf dem Bus und kann entsprechend reagieren.



Die obere Zeile zeigt das Sendeprotokoll vom PC an die Funktionsplatinen zur Ansteuerung der dort eingebauten LEDs. Die zweite Zeile zeigt das Protokoll für die Gegenrichtung. Hier werden nur die erkannten Tastendrücke zum PC übertragen.

In der Gegenrichtung werden nur die Informationen zu den Tastern an den PC gesendet. Hierfür steht ein Protokoll mit vier Bytes zur Verfügung.

Das erste Byte dient zur Identifikation, das zweite Byte beinhaltet die „Strangnummer", das dritte Byte die Elementnummer und das vierte Byte die Tasterinformationen für ein Tischfeld (Funktionsplatine).

Hat man erst einmal den grundsätzlichen Aufbau des Protokolls verstanden, kann man mit etwas Übung das Protokoll auch lesen. Auffällig ist, dass das Protokoll über keinerlei Fehlerkontrolle verfügt. Übertragungsfehler dürfen also nicht stattfinden. Nun ist die Übertragungsrate mit 9.600 Baud aber auch nicht sonderlich hoch. Auch werden mit insgesamt sieben Bytes nicht sonderlich viele Informationen übertragen, das könnte deutlich ökonomischer bewältigt werden. Allerdings ist dieses Protokoll auch schon sehr alt und berücksichtigt daher die eingeschränkten Möglichkeiten früherer Mikrocontroller.

Anzeige

EIGENE IMPLEMENTIERUNG

Als nächsten Schritt galt es, das Protokoll so zu interpretieren und intern umzusetzen, dass keine aktiven Funktionsplatinen mit jeweils eigenem Mikrocontroller mehr erforderlich sein würden. Folgende Lösung kam hierfür in Betracht: Das Identifikationsbyte brauchte nur dahingehend ausgewertet zu werden, um zu erkennen, dass es sich nachfolgend um Informationen für eine Funktionsplatine handelt. Das zweite Byte, die Strangnummer, konnte ebenfalls intern genutzt werden, um einen Strang auszuwählen, d.h., das zu entwickelnde Interface verwendet diese Information, um den gewünschten I²C-Switch anzusteuern. Das dritte Byte, die Platinennummer, muss an die Bus-Knoten weitergegeben werden, um den richtigen Port im Strang zu adressieren.

Die folgenden vier Bytes werden umcodiert und auf ein Byte Datenlänge reduziert. Da sich hierdurch Mehrdeutigkeiten in der Codierung ergaben, wurde die Aufteilung der Funktionsplatinen auf die sechs zur Verfügung stehenden Stränge klar definiert.

- Strang 0: Gruppentaster, Zählwerke und Zugnummernanzeigen
- Strang 1: Weichen
- Strang 2/3: Signale
- Strang 4/5: Gleistaster (Zielfelder)

Diese Festlegung war der Schlüssel für die parallel zu entwickelnde Hardwarearchitektur und deren Software.

Grundsätzlich kann ein SpDrS2-Stellwerk beim Vorbild nur acht Weichen und bis zu acht Zugstraßen verarbeiten. Die Relais-Schränke hierfür waren schon sehr beeindruckend. Ein Bahnhof mit nur einem Ausweichgleis für Zugkreuzungen oder Überholungen verfügt über wenigstens zwei Weichen. Dafür kommen bis zu sechs Signale (vier Ausfahrsignale und zwei Einfahrsignale), vier Fahrstraßentaster und acht Zugstraßen zum Einsatz. Dieser Ansatz führte zur oben vorgenommenen Aufteilung der Stränge, nämlich der jeweils doppelten Anzahl für Signale und Gleistaster gegenüber der Anzahl an Weichen.

Die puristische Betrachtung eines SpDrS2 hilft uns Modellbahnern jedoch nicht weiter. Wer würde schon ein Gleisbildstellpult bei so einem überschaubaren Gleisbild verwenden. Daher sind sowohl bei meiner Architektur, der Ebert-Architektur und letzten Endes auch bei ESTWGJ die Grenzen deutlich weiter gefasst und ermöglichen größere Stellpulte.

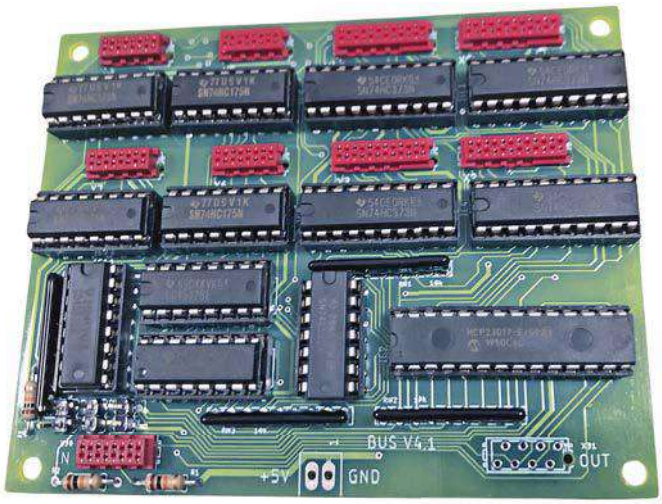
Stelltisch mit Controller-Platine und Sechs-Bus-Knoten

HARDWAREENTWICKLUNG

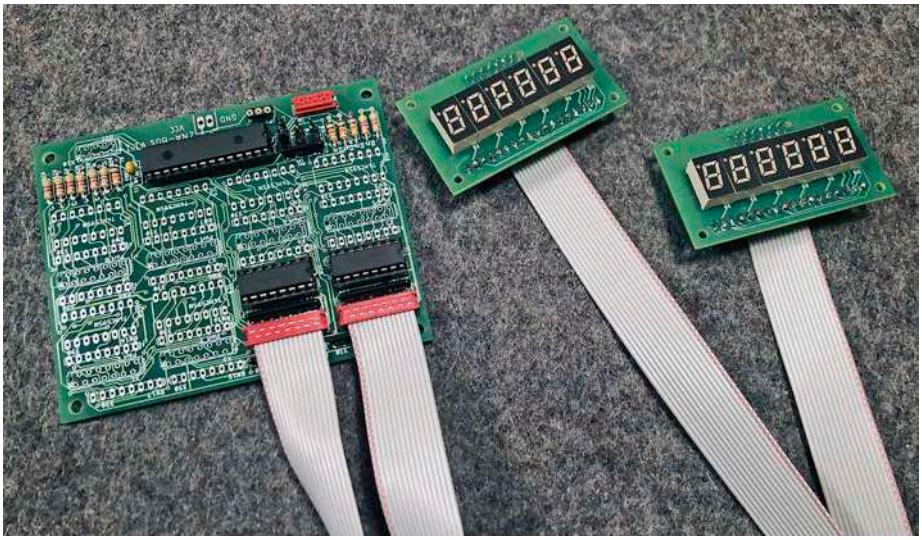
Hauptunterschied zwischen meiner Architekturvorstellung und den Erbert-Tischfeldern ist, dass die Erbert-Tischfelder in der Regel aktive Tischfelder sind. Das heißt, die meisten Tischfelder haben hier einen eigenen Prozessor und die Tischfelder müssen für sich genommen einzeln programmiert werden. Ich wollte aber einen zentralen Prozessor verwenden, der sich um alles kümmert; die Tischfelder sollten passive Anzeigeplatinen sein, deren Taster zentral von einem Mikroprozessor abgefragt werden.

Ursprünglicher Gedanke bei der Hardwareentwicklung war eine möglichst geringe Anzahl unterschiedlicher Platinen, also möglichst universelle Platinen zu entwickeln. Das klappte leider nicht so ganz, wie anfangs gedacht. Der geringe zur Verfügung stehende Platz auf einer Tischfeldplatine und die variable Anordnung der LEDs auf der Platine führte zur Entwicklung unterschiedlicher Platinen. Auch konnten die Bus-Knoten/Bus-Zugnummern nicht vereinheitlicht werden. Letzten Endes sind acht verschiedene Platinentypen entstanden:

- Controller-Platine (USB-Schnittstelle, Core-Software, Strangverteiler)
- Bus-Knoten (Anschlussmöglichkeit von bis zu acht Tischfeldern)
- Bus-Zugnummer (Anschlussmöglichkeit von bis zu acht ZN-Anzeigen)
- Signalplatine (Einheitsplatine für fast alle möglichen Signaltischfelder)



Bus-Knoten für den Anschluss von bis zu acht Tischfeldern. Die Versionsnummern 4.1 zeigt, dass auch hier eine Menge Entwicklungsarbeit nötig war.



Bus-Knoten für Zugnummernanzeigen. Hier sind nur zwei von acht möglichen Ausgängen bestückt.

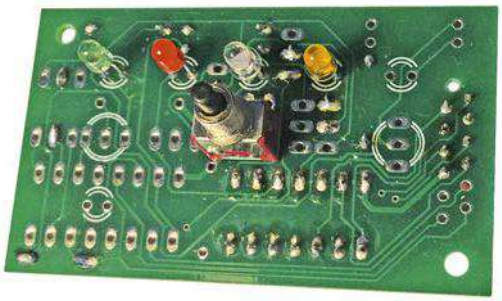
- Weichenplatine rechts
- Weichenplatine links
- Universalplatine (für Gruppentaster, Erlaubnisabgabe, etc.)
- ZN-Anzeige

Die Controller-Platine ist das „Herz“ des Tisches. Als Mikroprozessor wird ein ATmega328P verwendet, der auch auf dem Arduino Uno verwendet wird. Für die USB-Schnittstelle kommt ein CH340G oder CH340C zum Einsatz, über den die Kommunikation zu EST-WGJ erfolgt. Die Software interpretiert die einkommenden Protokolle, weist sie dem jeweiligen Strang via TCA9548A zu und codiert die Anzeigeinformationen von 32 Bit auf 8 Bit um.

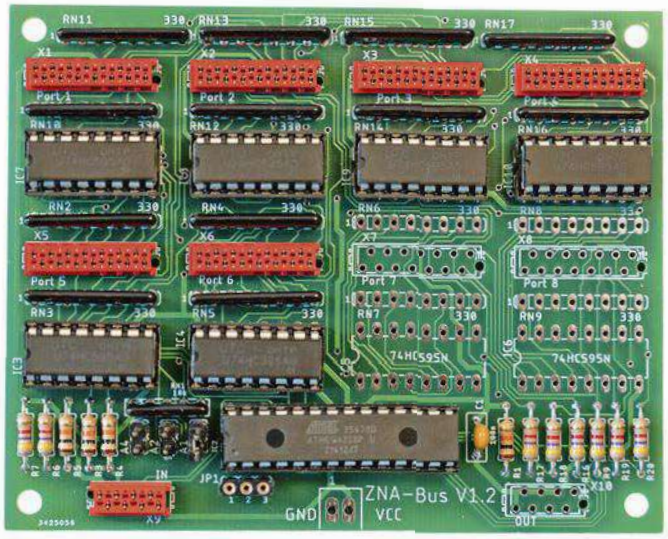
Die Bus-Knoten können bis zu acht Tischfelder (Weichen, Signale, Gruppentaster, etc.) bedienen. Es können Tischfelder mit unterschiedlichem Informationsbedarf angeschlossen werden. Das Design sieht vor, dass vier bis acht Tischfelder mit jeweils bis zu vier „Anzeigekanälen“ bzw. bis zu vier Tischfelder mit acht Anzeigekanälen und weitere vier Tischfelder mit bis zu vier Anzeigekanälen angeschlossen werden können. Für die vierkanaligen Tischfelder reicht ein achtpoliges Flachbandkabel, für die achtkanaligen entsprechend ein zwölfpoliges Flachbandkabel.

Was bedeutet das im Einzelnen? Ein Anzeigekanal wird definiert als eine elektrische Leitung, über die eine Leuchtdiode ein- oder ausgeschaltet werden kann. Zum Beispiel benötigt eine DKW drei Anzeigekanäle, nämlich je einen Kanal für den Stellbefehl je „Halbweiche“ (z.B. Stamm = geradeaus und Zweig = links oder rechts). Ein zweiter Kanal wird für die Belegtmeldung benötigt (Umschaltung von gelb auf rot). Einfahrsignale benötigen deutlich mehr Anzeigekanäle. Für die Ausleuchtung der Gleissegmente vor und nach dem Signal sind je zwei Anzeigekanäle notwendig (aus, gelb und rot). Somit bleiben vier weitere für die Signalbilder übrig (Hp0/Hp1, Fahrstraßenfestlegemelder, Ersatzsignal und Vorsignal am Mast).

Anzeige



Diese Platine ist für ein Ausfahrsignal bestückt. Durch ein geschicktes Platinenlayout war es möglich, für alle Signalfelder mit einer einzigen Platine auszukommen. Bestückt wird nur, was jeweils gerade benötigt wird.



Für die Zugnummeranzeige wurde eine eigene Ansteuerungsplatine nötig. Da die Sieben-Segment-Anzeigen einen nicht unerheblichen Strombedarf haben, ist hier der Anschluss für ein zusätzliches Netzteil vorgesehen.

DIE TISCHFELDER

Wie bereits erwähnt, waren unterschiedliche Typen an Platinen für die Tischfelder zu entwickeln. Den ursprünglichen Gedanken an „eine für alles“ musste ich verwerfen, da ich auf SMD-Bauteile grundsätzlich verzichten wollte. Die vielen unterschiedlichen Positionen von LEDs und Tastern machte das Vorhaben schnell zunichte.

Daher wurden für die DKWs zwei getrennte Platinen entwickelt, jeweils eine für den rechten Abzweig bzw. linken Abzweig. Diese Trennung ist dem Stelltiach-Protokoll geschuldet, welches nur zwischen linker und rechter LED unterscheidet. Bei einer Rechtsweiche ist die rechte LED somit der „Zweig“, bei einer Linksweiche hingegen der „Stamm“ beleuchtet. Für normale Weichen sind dann einfach entsprechend weniger LEDs zu verwenden.

Für die Signalfelder musste tatsächlich nur eine Platine entwickelt werden. Über Jumper auf der Platine und unterschiedliche Bestückung der LEDs lassen sich viele Signalbilder erzeugen. Gleiches klappte bei einer „universellen“ Platine für Gruppentaster, Erlaubnisfelder, Felder für den Selbststellbetrieb etc. Eine weitere individuelle Platine war für die Hilfstaster mit Zählwerk notwendig.

DIE ZN-FELDER

Die Zugnummernfelder verfügen über sechs Sieben-Segment-Anzeigen und ließen so keinen Platz für weitere IC auf der Platine. Abhilfe hätte möglicherweise die Verwendung von SMD-Bauteilen oder eine Tandemplatine gebracht. Zu beiden Varianten konnte ich mich jedoch nicht durchringen.

Ein weiterer Stolperstein beim Schaltungsentwurf war die befürchtete Stromaufnahme der ZN-Anzeigen. Im Falle von acht ZN-Anzeigen, deren LED-Segmente alle leuchten würden, würde der Strombedarf für 6 x 7 x 8 = 336 LEDs nicht unerheblich sein. Die Stromversorgung über USB, wenngleich eine externe Stromversorgung möglich wäre, würde zusammen mit allen anderen „Verbrauchern“ des Tisches die zulässigen 500 mA bei weitem überschreiten.

Auch die Verwendung des bereits für die Weichen, Signale und Gruppenfelder entwickelten Bus-Knoten war nicht möglich. Daher musste für die ZN-Anzeige eine weitere Platine entwickelt werden, die zudem „aktiv“, also mit einem eigenen ATmega328P bestückt und mit eigener Software versehen sein musste. Diese Platine übernimmt die Decodierung des Stelltisch-Protokolls, die Umcodierung in das BCD-Format für Sieben-Segment-Anzeigen und die sukzessive An- bzw. Ausschaltung deren LEDs. Tatsächlich leuchten die sechs Stellen (Digits) einer Sieben-Segment-Anzeige nicht gleichzeitig, sondern nur jeweils alle 1,5 ms. Diese Zeit reicht aus, ohne dass das menschliche Auge ein Flimmern wahrnimmt. Hierdurch leuchten also maximal 56 LEDs gleichzeitig.

Trotz dieser Optimierung wird die Gesamtstromaufnahme, abhängig von der Tischgröße und der Anzahl der ver-

Der Unterbau für das endgültige Stellpult wird aus Frästeilen zusammengesetzt und ergibt ein Raster – fast genauso wie beim Vorbild.

wendeten ZN-Anzeige, die Spezifikationsgrenze für USB überschreiten. Abhilfe schafft entweder die Verwendung eines USB-Y-Kabels oder die Verwendung einer externen Stromversorgung. Die Tischgröße bestimmt also maßgeblich den Energiebedarf.

ESTWGJ

Als ersten Schritt muss ein externes Pult bei ESTWGJ angemeldet werden. Hierzu sind in den Grundeinstellungen (Digitalsysteme) einige Einstellungen vorzunehmen, die jedoch recht einfach und selbsterklärend sind. Unter der Karteikarte „Erbert-SpDr60“ ist das USB-Interface zu wählen und der Kanal zu aktivieren.

EXTERNE TASTER EINLESEN

Das Einlesen externer Taster ist mit ESTWGJ sehr einfach möglich und bedienerfreundlich ausgeführt. Es funktioniert auch sehr gut im Simulationsbetrieb (Offline-Betrieb), welcher unter den Einstellungen/Betrieb für externe Tische jedoch zugelassen sein muss. Im Werkzeugmenu ist die Schaltfläche zu aktivieren. Anschließend ist der Taster, der mit einem externen Taster verbunden werden soll, auf dem Bildschirm anzuklicken und danach der externe Taster zu betätigen. ESTWGJ liest dann automatisch die Tastennummer und Adresse ein. Das muss nur noch gespeichert werden und ist dann fertig. Zum Abschluss ist die Schaltfläche wieder zu deaktivieren und das gesamte Pult zu speichern.

EXTERNE AUSLEUCHTVERBINDUNG DER TISCHFELDER

So einfach externe Taster einzubinden sind, so kompliziert ist die externe Ausleuchtverbindung zu den Tischfeldern. Die Tischfelder werden an sogenannte Stränge angeschlossen, die man zuvor jedoch unter den Grundeinstellungen/Daten des externen Stelltisches anmelden muss. Hier ist es sinnvoll, sämtliche Stränge (zurzeit nur die Nummern 0 bis 5) anzumelden.

Für die Herstellung der externen Ausleuchtverbindung aktiviert man im Werkzeugmenu die Schaltfläche und wählt auf dem Bildschirm das einzubindende Tischfeld aus. Hierbei ist genau darauf zu achten, wo man in ein Tischfeld „klickt“, da sich sonst das falsche Kontextmenu öffnet. Am sichersten ist die Wahl des Tasters, da man dann wählen kann, ob man den Taster, die Weiche, das Signal oder das Gleissegment bearbeiten möchte.

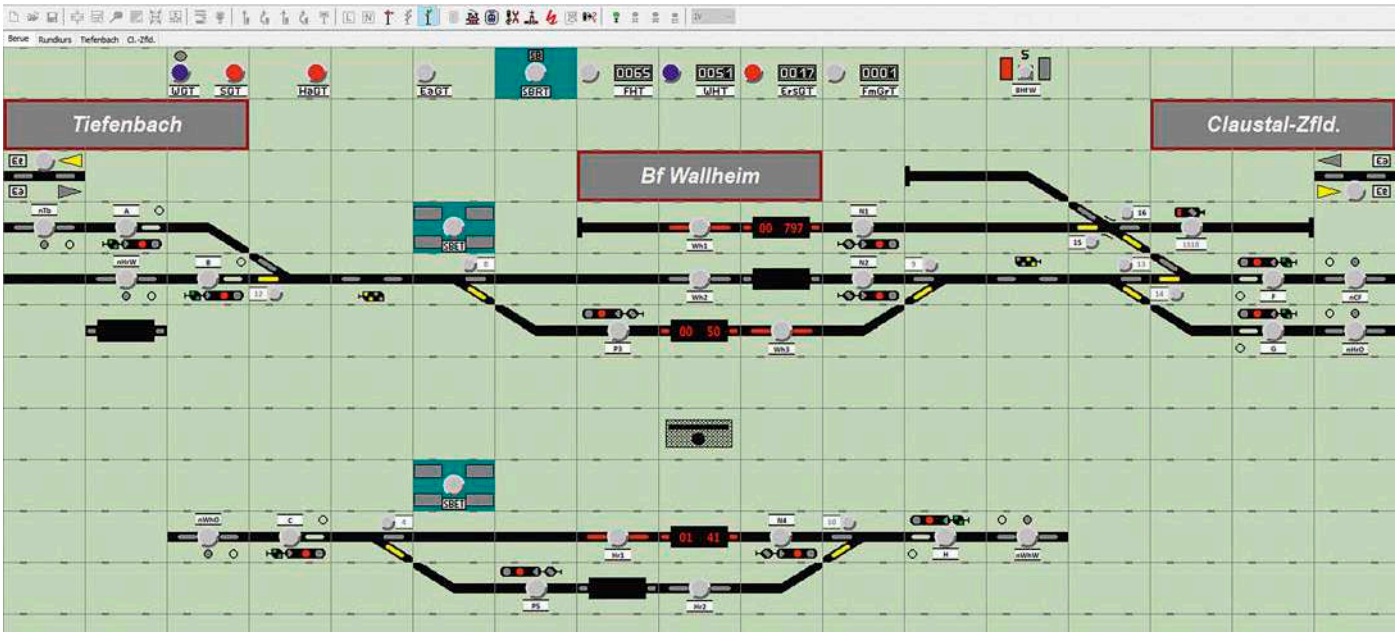
Es erscheint eine Auswahlbox, in der gefragt wird, ob man eine alte oder neue Platine (Tischfeld) verwendet. Das ist nicht selbsterklärend, da je nach Typ zwischen aktiven und passiven Platinen unterschieden wird. Das bedeutet, dass z.B. eine alte Platine passiv, als neue Platine jedoch plötzlich als aktiv behandelt wird. Ich verwende nur aktive Platinen, daher der „Mischmasch“ aus alten und neuen Platinen (Tischfeldern). Eine Empfehlung zu den jeweiligen Tischfeldern ist unten zu jedem einzelnen Tischfeld angegeben. Hat man diese Hürde genommen, öffnet sich der eigentliche Editor. Hier sind Angaben zu Strang, Adresse, Tischfeldtyp und ggf. Ausleuchtverbindung zu treffen.

Letzteres ist etwas kniffelig, da Erbert eine separate Ausleuchtverbindung (extra Kabel) von bis zu fünf Tischfeldern zulässt. Das ist bei meinem Tisch nicht vorgesehen! Grundsätzlich gilt: Pro Rückmeldeabschnitt nur ein Leuchtmelder auf dem Tisch! Es ist schließlich ein SpDrS2- und kein SpDrS60-Tisch. Daher muss immer „int“ (intern) im Editor für die Ausleuchtverbindung gewählt werden, sofern es mehrere Auswahlmöglichkeiten gibt.

Allerdings ist die Ausleuchtverbindung von Gleissegmenten damit noch immer nicht hergestellt. Ist das Tischfeld als aktive Platine definiert und „int“ ausgewählt, muss der Editor erneut geöffnet werden, um nun die Ausleuchtung der Gleissegmente mit diesem Tischfeld zu verknüpfen. Dies geschieht durch einen „Klick“ auf das jeweilige Tischfeld.

Liegen auf einem Tischfeld zwei unterschiedliche Gleissegmente (wie z.B. bei einem Einfahrsignal), so ist das Prozedere für jedes Gleissegment separat durchzuführen.

Anzeige



Da ESTWGJ sehr vorbildgerecht ist, wird es teilweise auch bei der Ausbildung von Fahrdienstleitern bei der DB eingesetzt.

Zählwerke sind im Übrigen besonders zu betrachten. Hier muss zunächst das Tischfeld selbst als aktives Tischfeld angemeldet werden und anschließend das Zählwerk zusätzlich mit diesem verbunden werden. Also ist auch hier der Editor zweimal zu nutzen und die Daten zu befüllen. Wer viel mit ESTWGJ arbeitet, gewöhnt sich bald an diese Methodik des doppelten Editor-Aufrufs.

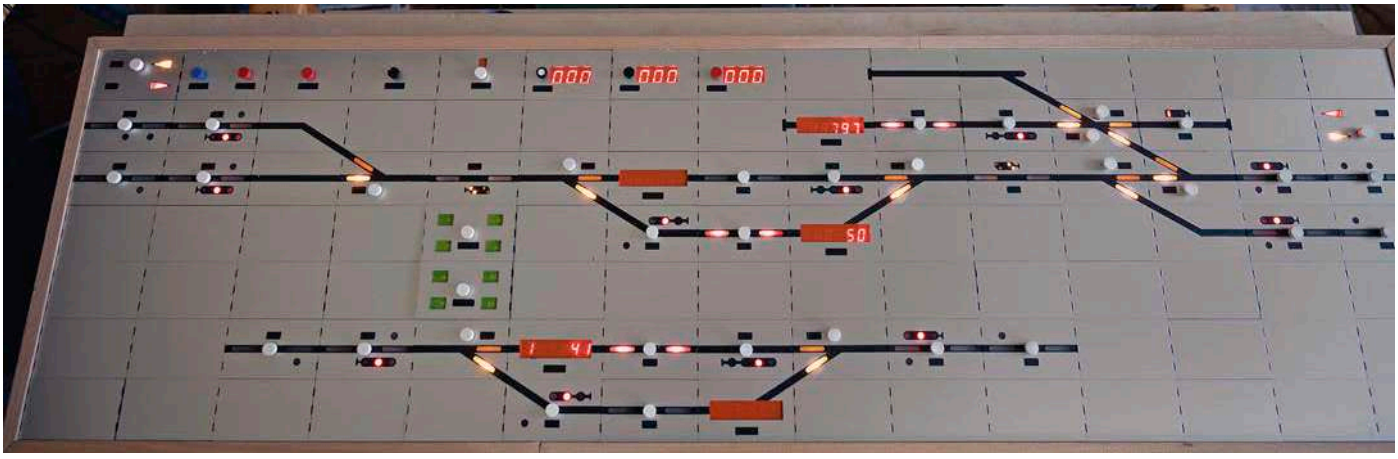
Man sollte sich übrigens bei Aufbau und Verkabelung des externen Tisches genau notieren, welches Tischfeld an welchem Strang und an welchem Port (Adresse) angeschlossen wurde. Ansonsten artet die Fehlersuche zum Geduldsspiel aus, da man zugewiesene Tischfelder nicht mehr nachträglich editieren, sondern nur löschen und neu anlegen kann.

FAZIT

Am Ende hat die Entwicklung drei Jahre Modellbahnzeit gekostet. Den finanziellen und zeitlichen Aufwand darf man bei so einem Projekt nicht überbewerten; die Freude am Ende überwiegt alles. Das Projekt war sehr lehrreich, sowohl was die Bedienung und Funktionsweise eines SpDrS2 betrifft, als auch das Ineinandergreifen von Software- und Hardwareentwicklung. Angetrieben durch das fertige Produkt werde ich für meinen Schattenbahnhof sicherlich auch noch ein externes Pult bauen, wie ich es bereits für einen befreundeten Modellbahnkollegen getan habe. Aufgrund der Lieferkettenprobleme und der Chipkrise sind derzeit leider einige Komponenten nicht erhältlich. Ich hoffe, dass das Problem 2023 wieder gelöst ist.

Im Übrigen könnte die gesamte entwickelte Hardware grundsätzlich auch für die Steuerung von Hausbeleuchtungen genutzt werden. In der kompletten Ausbaustufe mit acht Strängen und je acht Bus-Platinen wären 3072 steuerbare LEDs möglich; das ist schon eine Hausnummer! Man müsste halt „nur“ eine neue Software schreiben und ein Programmiermodul entwickeln …

Ian Sievert



In diesem Pult stecken drei Jahre Entwicklungsarbeit. Ein echter Fahrdienstleiter wird sich hier sofort wohlfühlen.

Remotorisierung und zusätzliche Gimmicks an einer Roco-Dampflok

FAULI FÜR DIE 23 002

Mit dem neuen Motor bekommt 23 002 hervorragende Fahreigenschaften. Alle Fotos und Skizzen: Manfred Minz

Das Modernisierungsprogramm bei Manfred Minz geht weiter. Inspiriert von seinem eigenen Umbau der Roco-S 3/6 hat sich unser Autor diesmal die Baureihe 23 002 der DR vorgenommen, die beim Vorbild eine von zwei Baumusterloks für eine neue Schnellzuglok war. Das Roco-Modell hat beim Umbau nicht nur einen neuen Motor bekommen, auch die Lichtfunktionen wurden erweitert.

Nach meinem Umbau der S 3/6 von Roco – gezeigt in DiMo 3/2022 – kam mir die Baureihe 23 vom gleichen Hersteller in den Sinn. Da ich auch hier Verbesserungspotential gesehen habe, gab es für die Lok im Ausbesserungswerk eine „Hauptuntersuchung“.

PFLICHTPROGRAMM

Der Einbau eines Faulhaber-Motors stand wieder an erster Stelle meiner Wunschliste. Ich hatte noch einen Faulhaber-Motor 1336 mit einer Schwungmasse (17 mm Durchmesser, Länge 16 mm) vorrätig, der ursprünglich für ein nicht mehr realisiertes Projekt gedacht war. Die Schwungmasse dieses Motors ist ziemlich groß, aber das ist bei den doppelt vorhandenen Getrieben in der 23 002 sicher nicht von Nachteil.

Auch ein paar kleine Umbauten im elektrischen Teil der Lok gehören für mich zum Pflichtprogramm: Eine digital schaltbare rote Zugschlussbeleuchtung und die Illumination des Führerstands.

ÖFFNEN DER LOK

Zum Abnehmen des Lokkessels müssen von unten die beiden hinteren großen Schrauben zwischen den Treibrädern gelöst werden. Dabei stört ein wenig das Bremsgestänge, es muss daher zuvor durch sanftes Aushebeln entfernt werden.

Das Tendergehäuse wird durch seitliches Spreizen abgehoben. Vorher muss aber die Kardanwelle zwischen Lok und Tender entfernt werden, da sich sonst das Gehäuse nicht vollständig abheben lässt. Dazu zieht man beide Teile vorsichtig auseinander, bis die Klaue der Kuppelstange ausrastet. Jetzt lässt sich die Welle herausnehmen.

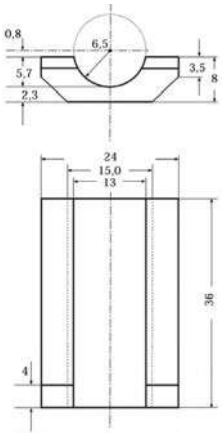
Die Verbindungsleitungen zwischen Lok und Tender sind lang genug, da besteht keine Gefahr, dass sie abreißen. Jetzt kann man noch den Kohlenkastenaufsatz abklipsen und die Steckverbindung auf der Schnittstellenplatine lösen. Dazu hebelt man den Stecker vorsichtig mit einem feinen Schraubendreher von der Buchse.

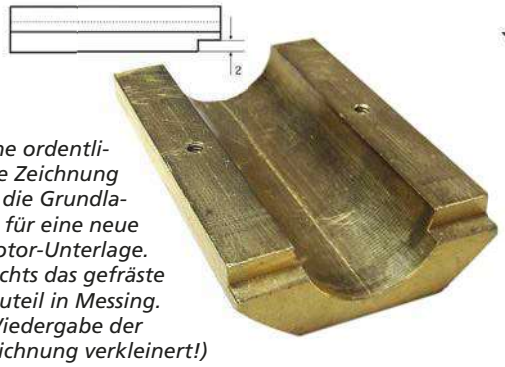
MOTORTAUSCH

Eine Überprüfung der Platzverhältnisse im Tender ergab, dass der Motor mit einer entsprechenden Unterlage genau hineinpassen würde. Wegen der Überlänge der Schwungmasse muss für den späteren Zusammenbau aber die Kardanwelle um ca. 3 mm gekürzt werden. Wer den 5 Millimeter kürzeren Motor 1331 verwendet, kann sich diesen Arbeitsschritt sparen.

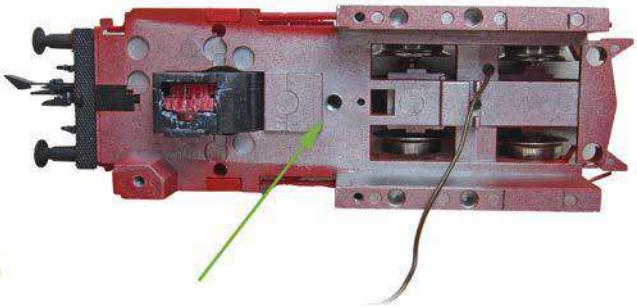
Die Motor-Unterlage habe ich aus einem Stück Messing angefertigt und den Motor wie üblich mit einem Blechstreifen darauf befestigt. Dadurch sind spä-

Der Originalmotor von Roco in der 23 002 fand bei Manfred Minz keine Gnade und wurde ersetzt.





Eine ordentliche Zeichnung ist die Grundlage für eine neue Motor-Unterlage. Rechts das gefräste Bauteil in Messing. (Wiedergabe der Zeichnung verkleinert!)



Das markierte Schraubloch ist eigentlich eine Transportbefestigung für den Tender. Im Anlageneinsatz wird sie nicht mehr benötigt und dient jetzt als Befestigungsloch für die neue Motor-Unterlage.

ter noch leichte Korrekturen der Motorposition möglich.

Im Boden des Tenderfahrgestells befindet sich mittig eine M3-Gewindebohrung, die dazu dient, das Modell in der Transportbox zu befestigen. Durch diese Bohrung habe ich dann eine Markierung auf der Unterlage angebracht, ein 1,6-mm-Loch gebohrt und ein M2-Gewinde eingeschnitten. Die Unterlage wurde mit einer M2-Schraube befestigt, dadurch lässt sie sich noch minimal verschieben und optimal positionieren.

Den ursprünglichen Motorhalter benötigt man eigentlich nicht mehr, es empfiehlt sich aber, den Halter aus Gewichtsgründen wieder zu montieren, auch wenn er nicht viel wiegt. Vorher muss jedoch der Quersteg an der Schwungmassenseite entfernt werden.

Der Faulhabermotor 1336 hat praktischerweise auch einen Wellendurchmesser von 2 mm, sodass man die Originalschnecke vom Roco-Motor weiterverwenden kann. Die Schnecke sollte man sicherheitshalber mit Loctite 648 auf der vorher entfetteten Motorwelle sichern. Alternativ kann man die Schnecke als Ersatzteil bei Roco bestellen, die Ersatzteilnummer lautet 86720.

Bei der Gelegenheit werden die Motor-Drosseln auf der Tendergrundplatine entfernt und dort das graue und orange Motorkabel direkt angelötet.

BELEUCHTUNG

Die rote LED für den Zugschluss ist leicht nachzurüsten. Ich habe die LED mit der Anode neben die weiße LED auf die Decoderplus-Leiterbahn gelötet. Ein kleines Stück vor der LED habe ich die Leiterbahn unterbrochen und den 5-kΩ-Vorwiderstand aufgelötet. Die Kathode der LED wird mit einem Stück Lackdraht mit der Leiterbahn der bereits entfernten Diode verbunden. Diese Leiterbahn wird ebenfalls unterbrochen und mit dem violetten Kabel zum Pin 18 des Schnittstellen-Steckers geführt.

Für die Platzierung der LED für die Führerstandsbeleuchtung unter dem Dach des Führerstands nimmt man am besten das Führerhaus vom Kessel ab. Das geschieht einfach durch seitliches Spreizen der Führerhauswände. Am besten entfernt man vorher die unter dem Führerhaus befindlichen roten Druckbehälter samt Leitungen, damit nichts abbricht.

Nun kann man auf dem Kesselscheitel oberhalb der Feuerbüchse dicht an der Stehkesselrückwand ein 2 mm großes Loch bohren und die Kabel der kleinen Beleuchtungsplatine dort hindurchführen. Um die Kabel am Kesselgewicht vorbeizuschieben, braucht es etwas Geduld. Man kann dazu aber auch die obere Hälfte des Kessels abheben und das Gewicht nach Lösen der Schraube im hinteren Dom entnehmen. Das wird erleichtert, wenn man vorher die Windleitbleche demontiert. Die Teile sind nur gesteckt und recht leicht zu entfernen.

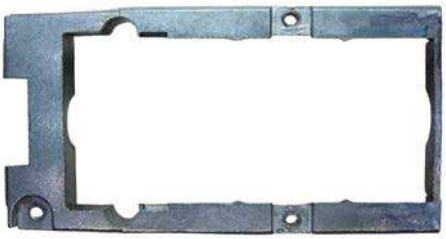
Die Kabel für die Lautsprecher haben kleine Stecker, um das Trennen von Lok und Tender ohne Löten zu ermöglichen. Das habe ich für die Führerstandsbeleuchtung ebenfalls realisiert und auf die Schnittstellenplatine zwei weitere Mini-Buchsen geklebt. Die Enden der Kabel des Führerstandslichtes haben passende Stecker bekommen. Die Buchsen werden mit Decoderplus und mit Pin 2 der Schnittstelle verbunden.

Der werksseitig eingebaute Decoder MX 645 P16 von Zimo hat eine 16-polige Schnittstelle und fünf verstärkte Ausgänge, von denen die beiden Ausgänge FA2 und FA3 bisher nicht belegt sind. FA2 habe ich dann für das rote Schlusslicht verwendet und FA3 für das Führerstandslicht. FA3 liegt leider nicht auf der 16-poligen Schnittstelle und muss am Decoder-Lötpad für Pin 2 direkt angelötet werden.

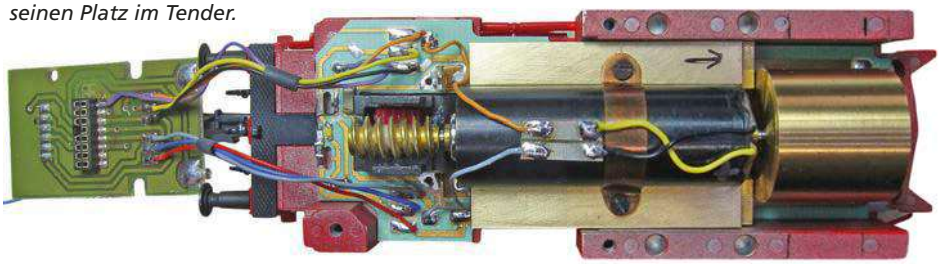
HARDCORE-BASTELEI

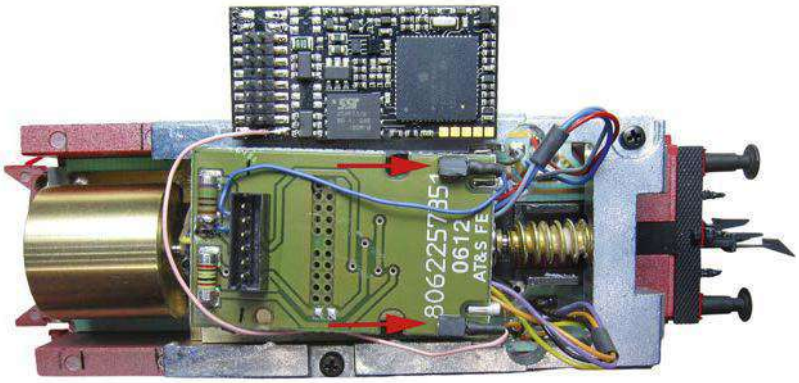
Wer noch mehr Decoderausgänge benötigt, kann die beiden fehlenden Verstärker-MosFets des Decoders nachrüsten und bekommt so bis zu acht AUX-Aus-

Arbeiten an der bisherigen Motorhalterung

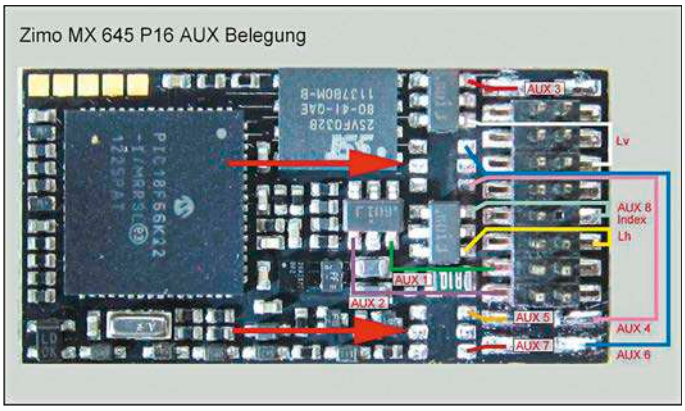


Mit nur wenigen Änderungen findet der neue Faulhaber-Motor seinen Platz im Tender.





Hier ist das rosafarbene Kabel an der Decoder-Schnittstelle Pin 2 (AUX 3) angelötet und das blaue Kabel für Decoderplus führt zum 750-Ohm-Widerstand.



Hardcore-Bastler können an den markierten Stellen zusätzliche MosFet-Bausteine auflöten, um weitere Funktionsausgänge zu erhalten.

das nicht, bekommen die neuen Lichtfunktionen eine zusätzliche Sounduntermalung.

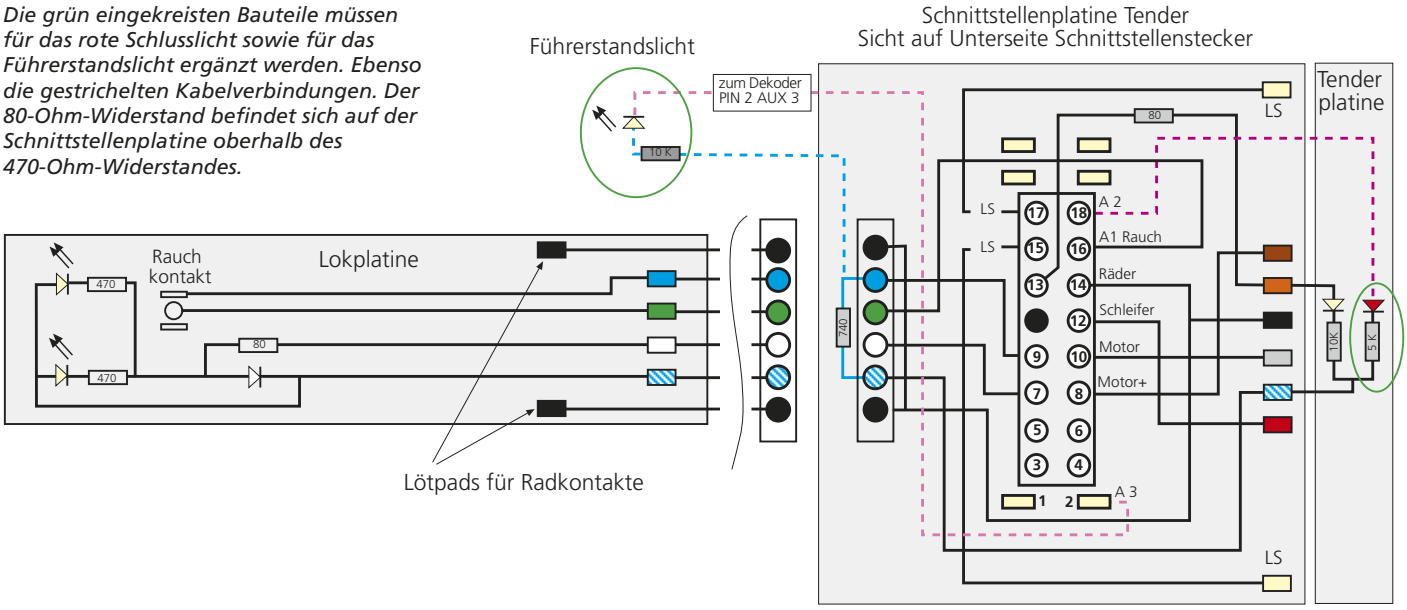
In CV 33 werden die Einstellungen für die Funktionstaste F0 festgelegt. Es müssen Bit 0 und Bit 8 gesetzt werden. Dezimal ergibt das den Wert 9, der dort einprogrammiert wird. In der CV 108 lässt sich eine „einseitige Lichtunterdrückung hinten" aktivieren, die ich für das Ausschalten des Zugschlusses über die Funktionstaste F5 nutzen will. Der einzutragende Wert wird nach der Formel „FA-Nummer ×32+Nummer der Funktionstaste" errechnet. In meinem Fall ist die Rechnung: 2×32+5= 69.

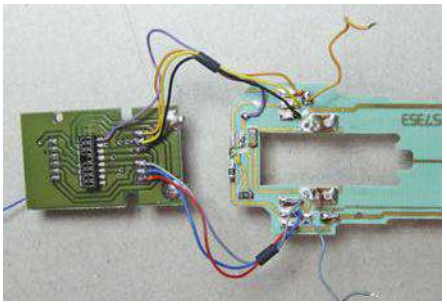
Die Laternen waren mir trotz der Vorwiderstände noch zu hell. Mit der CV 60 können die Ausgänge gedimmt werden. Ein Wert von 254 bedeutet eine Dimmung von 100 %, also ganz aus. Allerdings wirkt diese Dimmung auf alle Funktionsausgänge. Mit der CV 114 und 152 können bestimmte FAs von der Dimmung ausgenommen werden und dann mittels des Schweizer Mappings einen anderen Dimmwert erhalten. Dazu muss dieser FA aus dem NMRA-Mapping (siehe oben) herausgenommen werden (auf 0 gesetzt werden) und über das Schweizer Mapping geschaltet werden.

Zusätzlich ermittelt man eine noch freie Gruppe (hier CV 466-471) und steuert diesen FA durch diese Gruppe an. In meinem Fall geht es um das Führerstandslicht an Funktionsausgang 3, das mit F2 eingeschaltet werden soll. CV 36 erhält den Wert 0, damit ist FA 2 nicht mehr über das NMRA-Mapping programmiert. Dann wird in die CV 466 der Wert 2 für F2 eingetragen, in CV 468 (vorwärts) und 470 (rückwärts) kommt jeweils der Wert 3 für FA3. Damit ist das Führerstandslicht mit F2 schaltbar.

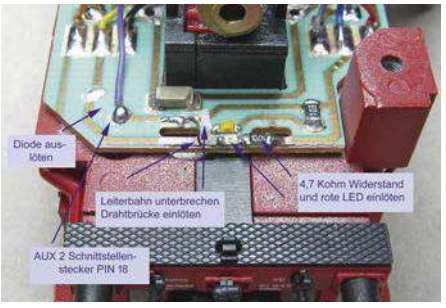
Um den FA jetzt noch dimmen zu können, wird eine der fünf Dimmgruppen im Schweizer Mapping genutzt: CV 508 bis 512. Eine dieser Dimmgruppen muss dazu der CV 468 und 470 zugeordnet werden, indem man für die erste Dimmgruppe zu dem Wert 3 noch den Wert 32 addiert. Für die zweite Dimmgruppe beträgt der Wert 64, dritte Gruppe 96, die vierte 128 und die fünfte 160. Jetzt müssen noch die gewünschten Dimmwerte in die verwendete Dimmgruppe eingetragen werden. Hier sind nur ganzzahlige Vielfache von 8 zulässig, also 8, 16, 32 40 usw. Der maximale Wert ist auch hier wie immer 255. Der Wert 128 bedeutet beispielsweise 50 % Helligkeit.

Die grün eingekreisten Bauteile müssen für das rote Schlusslicht sowie für das Führerstandslicht ergänzt werden. Ebenso die gestrichelten Kabelverbindungen. Der 80-Ohm-Widerstand befindet sich auf der Schnittstellenplatine oberhalb des 470-Ohm-Widerstandes.





Zur Verbindung der beiden Tenderplatinen wurden alle Litzen in NEM-Farbbelegung verwendet. Blau ist z.B. Decoderplus, Rot und Schwarz kommen von der Schiene.



Die bereits entfernte Diode (links markiert durch den blauen Pfeil) ist nur relevant, wenn die Lok ohne Decoder analog betrieben werden soll.

Die bereits im Führerhausdach montierte Führerstands-LED samt ihrer Anschlusslitzen. Die beiden anderen Litzen führen zum Lautsprecher.

gänge. Als passende MosFets können die Typen FDC3601N oder QS6K21 verwendet werden.

Dazu benötigt man einen Lötkolben mit feiner Lötspitze (z.B. Ersa Lötnadel 0045 BDG) und die sprichwörtlich ruhige Hand. Eine stärkere Lupe oder Lupenbrille unterstützt das Vorhaben zusätzlich. Die Lötpins mit der Bezeichnung Drain müssen zum Schnittstellenstecker zeigen, der Markierungspunkt am Pin 1 ist allerdings nur mit einer Lupe zu erkennen.

MAPPING

Das im Decoder vorhandene Soundprojekt von Roco hat auf den Funktionen F0 bis F16 außer Rangiergang, Anfahr- und Bremsverzögerung (ABV) auf F6 und der Mute-Funktion auf F14 nur Soundfunktionen. Das bedeutet, man muss sich mit den Tiefen des Function-Mappings der Zimo-Decoder befassen, um die vorderen F-Tasten mit Funktionsausgängen belegen zu können und die Soundfunktionen auf höhere F-Tasten zu verschieben.

Und hier wurde es schwierig, weil mein Decoder den alten Softwarestand 30 hatte, die Anleitung aber den Softwarestand der aktuellen Version 34 beschreibt. Also musste ich erst einmal den Decoder updaten. Das geht beispielsweise mit einer weißen z21. Im Zweifel macht das auch ein guter Fachhändler.

Bei mir hat es etwas gedauert, bis ich die Anleitung und das Functionmapping verstanden habe. Bei Zimo werden die Funktionsausgänge abweichend von der üblichen Bezeichnung „AUX“ als FA bezeichnet.

Die Zuordnung der ersten acht FAs (FA0v/r und F1–FA6) geschieht über das bekannte NMRA-Functionmapping. Um Funktionsausgänge höheren F-Tasten zuzuordnen, muss man bei Zimo das sogenannte „Schweizer Mapping“ anwenden. Damit lassen sich alle F-Tasten (F0 bis F28) den Funktionsausgängen zuordnen. Hier gibt es 17 sogenannte Gruppen, jede Gruppe besteht aus 6 CVs. Für die erste Gruppe sind das die CVs 430 bis 435. Die zweite Gruppe belegt 436 bis 441.

In die erste CV einer Gruppe, z.B. 430, wird die Nummer der gewünschten F-Taste eingetragen. Die nächste CV 431 dient der Definition einer M-Taste und kann hier außer Acht gelassen werden. In CV 432 trägt man den FA ein, der bei Fahrtrichtung vorwärts geschaltet werden soll. CV 433 definiert dann einen zweiten FA, der mit dieser F-Taste geschaltet werden kann, ebenfalls bei Vorwärtsfahrt. In CV 434 und 435 erfolgt das gleiche Prozedere für die Fahrtrichtung rückwärts.

In meinem Fall mussten die Funktionstasten 2 bis 5 erst einmal „leergeräumt“ werden, denn da liegen werksseitig ja noch die Soundfunktionen. Bevor man diese F-Tasten mit anderen Funktionen belegt, müssen die zu den Soundfunktionen gehörenden CVs auf 0 gesetzt werden. In meinem Fall für F2 bis F6 die CVs 516 bis 527. Macht man

Anzeige

Damit das Licht automatisch bei Anfahrt der Lok erlischt, kann man einen Effekt aktivieren und in CV 129 für FA3 den Wert 60 eintragen. Da aber jeweils nur ein Effekt pro Funktionsausgang über CVs wählbar ist und ich schon den Effekt „langsames Auf- und Abdimmen“ mit Wert 88 für alle Funktionsausgänge programmiert hatte, habe ich darauf verzichtet. Die Auf- und Abdimmdauer ist mit den CVs 190 und 191 einstellbar. Mehrere Effekte für einen FA sind nur über ein Script mit der Software ZSP programmierbar. Dazu benötigt man allerdings eine aktuelle Zimo-Zentrale oder den Zimo-Programmer MXULFA.

RANGIERFUNKTION

Werksseitig liegen auf der Taste F6 gemeinsam der Rangiergang und die Beschleunigungsdeaktivierung (ABV). Diese Funktionalitäten habe ich getrennt und auf die Funktionstasten F3 und F4 gelegt. Das war früher mal so ein Standard, den ich aus Bequemlichkeit beibehalten habe. Dazu hat bei mir CV 155 „Rangiergang“ den Wert 3 und CV 156 „ABV“ den Wert 4 bekommen. In der CV 124 lassen sich weitere Eigenschaften des Rangiergangs einstellen. Bei mir ist hier der Wert 3 eingestellt.

Das Rangierlicht wird ebenfalls über das Schweizer Mapping programmiert. Dazu zieht man die nächste freie Gruppe heran, hier sind das die CVs 460 bis 465. CV 460 bekommt den Wert 3 für die Taste F3, CV 461 wird als M-Taste definiert und bekommt den Wert 29. CV 462 bekommt den Wert 14 für FA0v, CV 463 den Wert 15 für FA0r. Außerdem bekommen CV 464 den Wert 14 für FA0v und CV 465 den Wert 15 für FA0r. Hier gibt es die Verknüpfung von FA0 mit FA2 nicht und das rote Schlusslicht bleibt bei Aktivierung von F-Taste 3 dunkel.

SOUND-VERSCHIEBUNG

Bei der Verschiebung von Soundfunktionen muss man wissen, dass Zimo zwischen reinen Abspielsounds (z.B. Horn, Pfiff, Bahnhofsansage) und motorbezogenen Sounds (Entwässern, Kurvenquietschen, Fahrsound etc.) unterscheidet. Nur die reinen Abspielsounds sind über drei aufeinanderfolgende CVs definiert. Zur Taste F1 gehören die CV 513 für den Slot, CV 514 für die Lautstärke und CV 515 für Init. Zur Taste F2 gehören die CVs 516/517/518. Das bedeutet, dass man beim Verschieben von Ablaufsounds immer erst diese CVs auf der alten Funktionstaste auslesen und die gelesenen Werte dann auf die neue Funktionstaste übertragen muss. Hilfreich ist das Notieren der Werte in einer Tabelle. Das hört sich mühsam an und ist zuerst auch etwas holperig. Aber nach mehreren Durchgängen geht es schnell von der Hand.

NOCH MEHR MÖGLICHKEITEN

Die Zimo-Decoder bieten noch viele weitere Einstellmöglichkeiten für die FAs, die man einfach mal selber ausprobieren sollte. Eine gute Hilfe beim Programmieren ist das „Zimo Setting Tool ZCS“. Man kann es kostenlos herunterladen. Es dient in erster Linie zum Übertragen der CV-Einstellungen auf den Decoder mittels des Zimo-Programmers MXULFA. Man kann damit aber auch ohne Programmer die Eingabe aller CV-Werte simulieren und bekommt alle geänderten Werte als roten Eintrag in der CV-Liste angezeigt. Das funktioniert auch rückwärts, das heißt alle Einträge in der CV-Liste werden ebenfalls in den entsprechenden Eingabemasken angezeigt. Das Schweizer Mapping nennt sich hier übrigens „Advanced Mapping“.

SCHÖNE LOK

Nachdem ich nun einiges an Zeit in das Programmieren investiert hatte, war der Spaß mit der aufgerüsteten Lok umso größer. Die Fahreigenschaften des Roco-Motors sind ja schon nicht schlecht, aber der Faulhaber-Motor legt noch ein „Schüppchen“ drauf. Jetzt geht es aber erst mal zum Dienst auf die Strecke …

Manfred Minz

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		Funktionstabelle Roco BR 23						
2						CV	Bit	Wert
3	F0	Licht v+h plus rotes Schlußl.				33	0	1
4	F1	Sound an						
5	F2	AUX3 Führerstandslicht	CV 516 - 518 auf 0 setzen			36	4	0
6	F3	Rangiergang	CV 519 - 521 auf 0 setzen			155		3
7	F4	ABV	CV 522 - 524 auf 0 setzen			156		4
8	F5	AUX2 rotes Schlußlicht hinten	CV 525 - 527 auf 0 setzen			39	3	8
9								
10		Soundfunktionen	CV alt	Wert	CV neu			
11	F6	Pfeife (3)	519	23	528			
12			520	0	529			
13			521	0	530			
14	F7	Kurzpfiff (2)	516	10	531			
15			517	0	532			
16			518	0	533			
17	F8	Kohlen schaufeln (7)	531	21	534			
18			532	91	535			
19			533	8	536			
20	F9	Luftpumpe (8)	534	15	537			
21			535	46	538			
22			536	8	539			
23	F10	Wasserpumpe (9)	537	13	540			
24			538	128	541			
25			539	8	542			
26	F11	Sanden (11)	543	22	543			
27			544	32	544			
28			545	8	545			
29	F12	Druckluft ablassen (15)	555	16	546			
30			556	0	547			
31			557	0	548			
32	F13	Pfiff (12)	546	14	549			
33			547	0	550			
34			548	0	551			
35	F14	Injektor (15)	558	12	552			
36			559	46	553			
37			560	8	554			

Für die Berechnung der CV-Werte lohnt sich eine Excel-Tabelle. So hat man auch später noch eine Dokumentation zur Hand.

LINKS ZUM ARTIKEL

https://dimo.vgbahn.de/2023Heft1/Minz/br23.html

MATERIALLISTE:

Roco-Schnecke	Art.-Nr. 86720
Faulhaber-Motor	1336T012SR40, z.B. euromodell-fp.de
zwei MosFets	QS6K21, z.B. Mouser Deutschland
rote und weiße LED	z.B. Modellbau Schönwitz
LED-Beleuchtungsplatine	z.B. Modellbau Schönwitz

Speicherbausteine für die Köf II von Brawa

GEPUFFERTE KÖF

Alle Fotos: Frank Wieduwilt

Die Köf von Brawa ist fast vierzig Jahren nach ihrer Konstruktion auch heute noch ein attraktives Lokmodell. Zusätzlich zum Umbau des Antriebs auf Glockenankermotor verhilft der Einbau eines Pufferbausteins der kleinen Lok zu noch besseren Fahreigenschaften.

In DiMo 4/2022 hat Manfred Minz beschrieben, wie er die Fahreigenschaften der Köf von Brawa durch einen Motorumbau deutlich verbessert hat. Meine Köfs haben Motor- und Fahrwerksumbau schon seit etlichen Jahren hinter sich. Ganz zufrieden war ich mit den Laufeigenschaften der Loks trotzdem nicht. Immer wieder kam es zu kleinen Rucklern und Aussetzern, die mir die Freude am Rangieren doch etwas verleidet haben.

Pufferbausteine sind in solchen Fällen das Mittel der Wahl. Die Firma Lenz hatte bei ihrer Köf II in H0 einen Speicherbaustein verbaut, der der Lok zu außergewöhnlich guten Fahreigenschaften verhilft. In den letzten Jahren sind diese Bausteine immer kleiner geworden, sodass es quasi jedem möglich ist, einen Stromspeicher von außen nicht sichtbar in eine kleine Lok wie die Köf II einzubauen.

Ich habe eine Brawa-Köf II mit offenem und eine weitere Lok mit geschlossenem Führerhaus als Versuchskaninchen ausgewählt. In die Lok mit dem offenen Führerhaus habe ich einen Speicherbaustein von D&H mit einer Kapazität von 470 µF eingebaut, der klein und flach ist und sich deshalb nahezu unsichtbar verbauen lässt.

In die Köf mit dem geschlossenen Führerhaus habe ich die Ladeschaltung von Fischer Modell eingesetzt. Diese Ladeschaltung ist etwas größer und dicker als der Baustein von Doehler und Haass, dafür haben die Kondensatoren bei vollständiger Bestückung eine Kapazität von 1100 µF.

DEMONTAGE

Die Brawa-Köf lässt sich angenehm einfach zerlegen. Dazu ist nur eine Schraube am hinteren Ende des Rahmens zu lösen, schon lässt sich das Gehäuse nach oben abheben. Das Dach ist lediglich aufgesteckt.

Der Vorbau der Lok ist nahezu vollständig mit dem Motor ausgefüllt, auf dem in meinen Modellen der Decoder, ein Zimo MX620, huckepack montiert ist. Der Speicherbaustein muss also ins Führerhaus.

DOEHLER & HAASS

Der Speicherbaustein von D&H passt genau auf den Absatz im Führerhaus, der beidseitig die Handräder trägt. Der Zimo-Decoder MX620 ist zwar ein paar Tage älter, hat aber schon einen Anschluss für einen Speicherbaustein. Ich habe die Litzen für Plus und Masse an den Decoder gelötet, den Decoder wieder in Isolierband eingepackt und auf den Motor geklebt. Die Litzen habe ich durch eine vorhandene Bohrung ins

Führerhaus gezogen und an den Speicherbaustein gelötet.

Jetzt kann ich allerdings das Gehäuse nicht mehr ohne Lötarbeit abnehmen. Wer sich diese Möglichkeit offenhalten will, verbindet die Anschlüsse vom Speicherbaustein und die Litzen vom Decoder mit Mikrosteckern, die sich allerdings nur schwer im Führerhaus tarnen lassen.

Ich habe den Speicherbaustein mit Isolierband geschützt und mit einem Stück Tesa-Powerstrip in der Lok befestigt. Der Speicherbaustein ist von der Seite nicht zu sehen. Mit dem recht kleinen Speicher kommt die Lok gut über stromlose Stellen hinweg, auf denen sie vorher stets hängen geblieben ist. Die Langsamfahreigenschaften haben sich noch einmal weiter verbessert.

FISCHER MODELL

Die Ladeschaltung von Fischer Modell ist einige Millimeter länger und um einiges dicker als die Speicherschaltung von D&H. Im Führerhaus der geschlossenen Köf II ist etwas mehr Platz, weil Brawa hier das Bauteil mit den beiden Handrädern nicht verbaut hat.

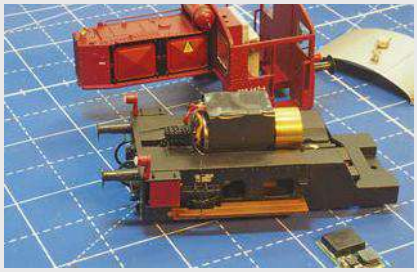
Ich habe die Ladeschaltung mit fünf Kondensatoren bestückt und die Schaltung mit einem Stück Powerstrip senkrecht ins Führerhaus geklebt. Da die Schaltung auf dem Fahrwerk steht, ist das Gehäuse jederzeit ohne Lötarbeiten demontierbar.

Auch die Fischer-Ladeschaltung wird mit zwei Litzen am Decoder angeschlossen. Der Führerhausdurchblick ist ein wenig eingeschränkt. Der Speicher ist durch die gelbe Farbe der Kondensatoren recht deutlich zu erkennen. Ich werde daher in der nächsten Zeit die Bauteile noch hellgrau oder schwarz lackieren.

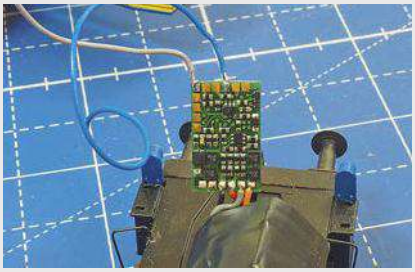
FAZIT

Beide Köfs gewinnen durch den Einbau einer Speicherschaltung enorm an Fahrkomfort. Langsames Rangieren, auch auf ungeputzten Gleisen, ist möglich. Der Umbau ist in einer ruhigen Stunde gemacht, eignet sich also bestens als Feierabendbastelei.

Frank Wieduwilt



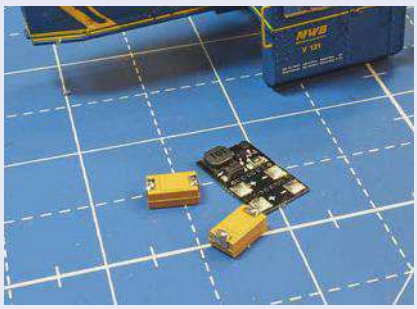
In den vergleichsweise kleinen Loks ist wenig Platz vorhanden.



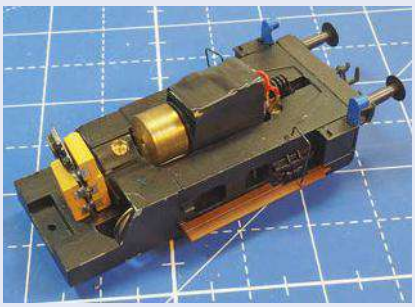
Die Litzen zum Speicherbaustein werden vorsichtig an den Decoder gelötet.

Die Litzen werden durch eine vorhandene Bohrung ins Führerhaus gelegt und an den Speicherbaustein gelötet.

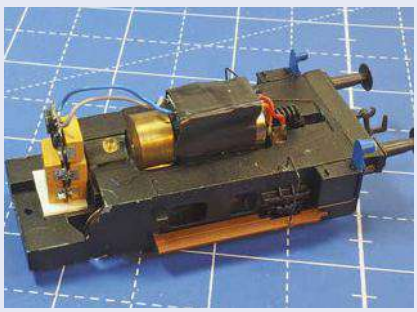
Der Speicherbaustein wird mit einem Stück Powerstrip fixiert; er beeinträchtigt den Führerhausdurchblick nicht.



Die Ladeschaltung von Fischer Modell kommt als Bausatz aus der Schachtel.



Der Speicherbaustein von Fischer passt senkrecht in das Führerhaus.



Die Litzen vom Decoder werden mit Abstand zur Schwungmasse verlegt.

Die Schaltung von Fischer Modell beeinträchtigt den Führerhausdurchblick kaum.

MATERIAL

Speicherschaltung	Doehler und Haass, Art.-Nr. SP16A
Ladeschaltung mit Speicherkondensatoren	Fischer Modell, Art.-Nr. 20000001
Decoderlitzen	z.B. Tams
Isolierband	Reichelt oder Conrad
Powerstrips	Tesa

Geschwindigkeitsmessung mit dem Arduino

MOBILER BLITZER

Manche Projekte sind ein Zufallsfund. Siegfried Mutscher recherchierte eigentlich zu automatischer Weichenstellung im Außenbereich und stolperte über ein Projekt mit einer Geschwindigkeitsmessung. Hier ist sein Baubericht zur eigenen Umsetzung des Themas.

Dank Stromversorgung aus einem Akku ist die Messeinrichtung mobil wie ein Blitzer im Straßenverkehr.

Eigentlich wollte ich meine Gartenbahn ein wenig automatisieren und hatte dabei an eine kleine Abhängigkeit gedacht, durch die eine Weiche von einer Lok gestellt wird. Bei der Recherche dazu bin ich auf ein Arduino-Projekt zu einer Geschwindigkeitsmessung gestoßen. Nachdem ich das Grundprinzip mit Infrarotlichtschranken ausprobiert hatte und es sofort funktionierte, habe ich mein eigenes Geschwindigkeitsprojekt konzipiert.

HARDWARE

Benötigt wird entweder ein Arduino Nano oder ein ATmega328P-Prozessor mit einem Target-Board. Dieses ist bei Evil Mad Scientist für nur € 3,00 erhältlich. Beim Target-Board sind auch gleich die benötigten Kondensatoren und der Oszillator mit dabei. Beim ATmega 328P handelt es sich übrigens um den Prozessor, der auf den einfachen Arduinos wie Nano und UNO auch zu finden ist.

Für die Erkennung werden zwei IR-Hindernissensoren HW201 benötigt. Zur Anzeige wird ein LCD-Display benutzt. Die Ansteuerung übernimmt ein I2C-Baustein. Dazu kommen noch ein paar LEDs, ein DIP-Schalter und Kleinteile wie Widerstände und Buchsen.

SOFTWARE

Das Programm wurde in der Arduino-IDE geschrieben und steht im Downloadbereich dieser DiMo bereit. Es werden zwei Dateien benötigt:

- Geschwindigkeitsmessung.ino
- LyquidCristal_I2C.h

Wer direkt den ATmega verwenden will, benötigt einen ISP-Programmer, um den ATmega mit der Software zu bespielen. Die erforderlichen Hex-Dateien befinden sich ebenfalls im Downloadbereich. Der ISP-Programmer lässt sich übrigens mit ein paar Widerständen aus einem Arduino bauen. Die entsprechende Software ist im Downloadbereich verlinkt.

ANSCHLUSS UND FUNKTION

Die Messeinrichtung wird mobil am Gleis aufgestellt. An der Vorderseite wird die Fahrtrichtung über einen Umschalter gewählt. Ebenfalls an der Vorderseite wird eine handelsübliche Smartphone-Powerbank über ein USB-Kabel angeschlossen. Damit ist die Geschwindigkeitsmessstrecke autark und mobil.

An der Rückseite des Messgerätes befinden sich die zwei Infrarotsensoren im Abstand von 30 mm. Grundsätzlich kann dieser Abstand variiert werden. Allerdings muss das im Programm berücksichtigt und an der entsprechenden Stelle im Quellcode geändert werden.

Über DIP-Schalter lässt sich die Baugröße einstellen. Die Fahrtrichtung wird mit einem Kippschalter ausgewählt.
Alle Fotos und Skizzen: Siegfried Mutscher

Die Empfindlichkeit sollte durch ein paar Versuche ausprobiert werden. Die Justierung der Empfindlichkeit kann an den Einstellreglern der IR-Bausteine HW-201 eingestellt werden.

Auf der Oberseite des Gerätes befinden sich das LCD-Display und die DIP-Schalter zum Einstellen des Modellbahn-Maßstabs.

Direkt nach dem Herstellen der Stromversorgung ist das Gerät betriebsbereit und der integrierte Prozessor wartet darauf, dass von den Infrarotdioden Daten kommen, die von der Vorbeifahrt eines Zuges oder einer Lok berichten. Nach dem Passieren des Zuges wird die Geschwindigkeit in Stundenkilometern 10 Sekunden lang angezeigt. Danach geht die gesamte Schaltung wieder in den Bereitschaftszustand und wartet auf die nächste Zugfahrt.

Der Modellbahnmaßstab kann jederzeit geändert werden, es darf nur gerade keine Messung einer Zugfahrt stattfinden. Nach dem Einstellen dauert es fünf Sekunden, bis das Gerät für die nächste Messung bereit ist.

FAZIT

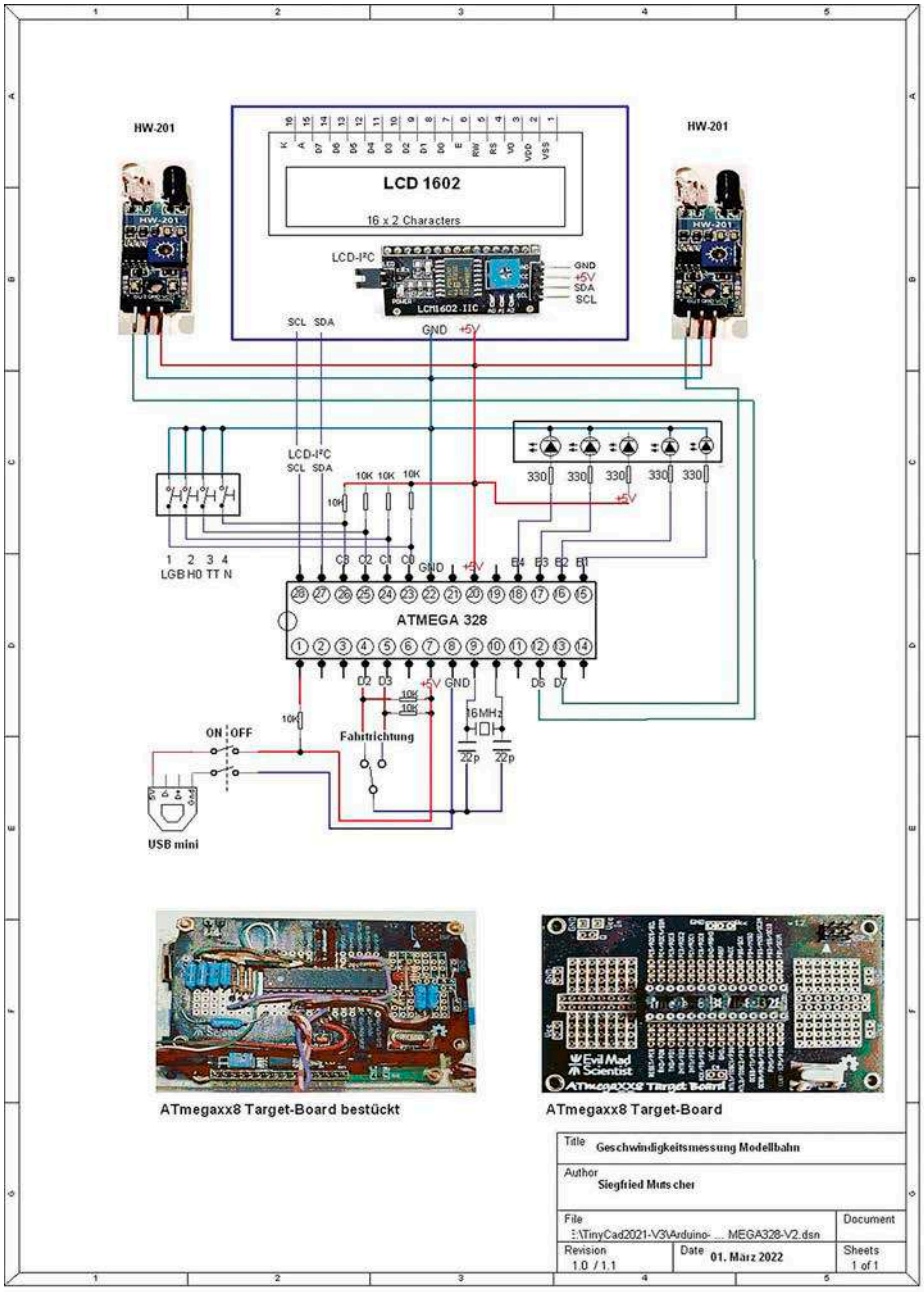
Das Material für dieses Projekt kostet lediglich etwa € 25. Im Vergleich mit kommerziellen Modellbahn-Geschwindigkeitsmessgeräten ist das natürlich konkurrenzlos günstig und bietet sogar noch jede Menge Bastelspaß.

Der Arduino-Code für dieses Gerät lässt sich erweitern. Der Prozessor hat dafür noch genug Reserven. Möglich wäre es zum Beispiel, eine automatische Erkennung der Fahrtrichtung zu ergänzen und weitere Baugrößen wie Spur Null zu integrieren.

Eine andere Möglichkeit ist es, andere Sensoren zu verwenden. Ich habe versuchsweise die Geschwindigkeitserfassung mit Ultraschallsensoren gemacht. Meine dazu geführten Versuche waren im Außenbereich (LGB) leider nicht zuverlässig, sodass ich bei den Infrarotsensoren geblieben bin.

Sicherlich lohnt es sich, einen Versuchsaufbau mit den Gestensensoren zu machen, die Heiko Herholz in der DiMo 04/2022 auf den Seiten 38 bis 40 vorgestellt hat.

Siegfried Mutscher



Das Schaltbild zeigt die komplette Modul-Verschaltung. Wer mit einem Target-Board arbeiten möchte, kann sich entweder mit einer Lochrasterplatte weiterhelfen oder das von mir verwendete Target-Board käuflich erwerben. Das Target-Board wird von Evil Mad Scientist für € 3 vertrieben. Enthalten sind die Kondensatoren und der Quarz.

MATERIAL

- Arduino Nano oder einen AVR ATmega 328P mit Target-Board
- LCD 1602 Display mit Zusatzbaustein LCM1602 LCD-I²C
- 2 Stück IR-Hindernissensoren HW-201
- 5 Stück LEDs
- Dip-Schalter 4-polig
- Umschalter
- diverse Widerstände
- USB-mini Buchse

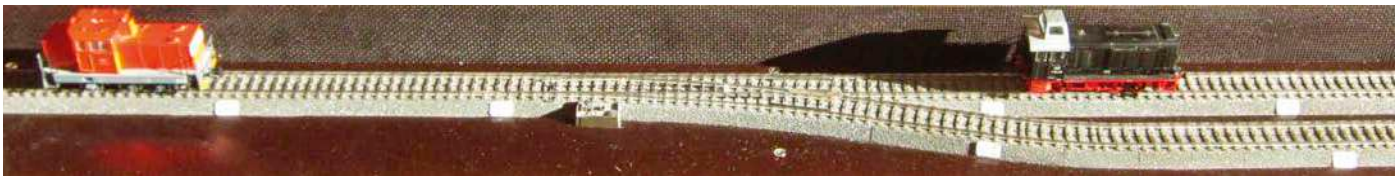
LINKS ZUM ARTIKEL UND QUELLENVERZEICHNIS

https://dimo.vgbahn.de/2023Heft1/Geschwindigkeit/Linkliste.html

PC-Steuerung für Anfänger mit Win-Digipet (WDP) und z21 – Teil 2

FAHREN MIT WDP 2021

Unsere Autoren Viktor Krön und Robert Friedrich haben sich diesmal um das Bewegen der Modelle mit WDP und PC auf der Anlage beschäftigt. Ein detailreicher Bericht für Win-Digipet-Einsteiger.



Der Testaufbau ist dank des verwendeten C-Gleises zwischen Zweileiter- und Mittelleiter-Betrieb umschaltbar. Jeder Block hat hier nur einen Rückmelder. Zur Vereinfachung dieses Tests sind alle Abschnitte mit Rückmeldern erstmal gleich lang – erkennbar an den weißen Markierungen für die Rückmeldeanschlüsse.

In der ersten Folge in DiMo 3/2022 [21] hatten wir gezeigt, wie man in WDP Gleisplan und Fahrzeuge so konfigurieren kann, dass Fahrstraßen gestellt und die Fahrten auf dem PC simuliert werden können. Dabei ist die Konfiguration unabhängig von der verwendeten Zentrale, den Rückmeldemodulen oder dem Gleissystem.

In diesem Artikel wollen wir unsere Simulation „DiMoPendel00“ [22] in einen realen Testbetrieb überführen. Als Zentrale hatten wir eine z21 mit entsprechenden Rückmeldemodulen eingerichtet und zu einigen Beispiel-Lokomotiven einfach die Adresse einer echten Lok eingestellt. Für einen realen Betrieb ist das aber noch nicht ausreichend, sodass folgende Punkte zusätzlich beachtet werden müssen:

- Richtige Zentrale mit dazu passenden Rückmeldemodulen
- Korrekt isolierte und verdrahtete Gleisabschnitte (Beschränkung auf Stromfühler- oder Kontaktgleisabschnitte)
- Richtige Konfiguration der Rückmeldeabschnitte
- Den tatsächlichen Modellen entsprechende Einträge in der Fahrzeugdatenbank
- Korrekt eingestellte Geschwindigkeit und Fahreigenschaften der Modelle, sodass ein Betrieb auf kurzen Teststrecken möglich ist
- Test, ob die Hardware richtig funktioniert

Wir wollen, dass sich möglichst schnell etwas auf Ihren Gleisen bewegt, deswegen haben wir wieder ein WDP-Zip-File („DiMoPendel20.zip“) mit allen notwendigen Einstellungen bereitgestellt. Dieses kann als Basisprojekt herangezogen werden, sodass Sie nach Import in Ihr eigenes WDP schnell zum Betrieb kommen und lediglich die oben genannten Anpassungen an Ihr eigenes Testbrett durchführen müssen.

Loks, Magnetartikel etc. müssen vom Programm unter der z21 oder einer anderen Zentrale korrekt angesprochen werden können, und WDP muss von den Rückmeldern die richtigen Informationen erhalten. Ob alles stimmt, kann nur bei angeschlossener Hardware nach Start der Anlagenversion überprüft werden.

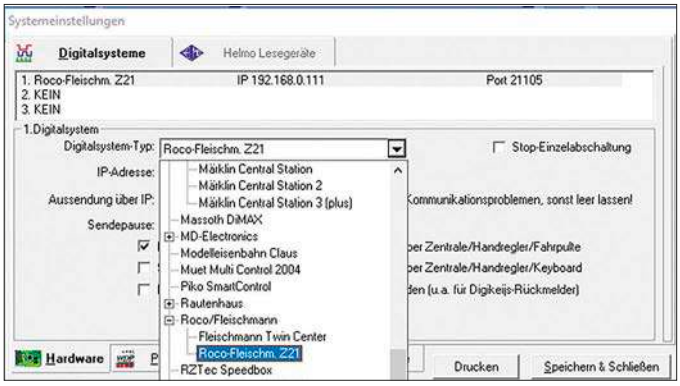
ZENTRALE UND RÜCKMELDEMODUL AUSWÄHLEN

Wir können leider nicht auf alle in WDP möglichen Zentralen [23] eingehen. Das Vorgehen ist immer gleich: Sollten Sie keine z21 haben, rufen Sie die <Systemeinstellungen | Digitalsysteme> auf und wählen Ihre Zentrale aus. Stellen Sie die richtige Schnittstelle zum PC ein und starten Sie WDP neu.

Danach müssen Sie auch die passenden Rückmeldemodule im Dialog <Datei/Rückmeldungs-Konfiguration> eintragen. Dazu den Editiermodus (Bleistiftsymbol) einschalten, die nicht vorhandenen Module löschen und die Rückmeldekontakte (RMKs) wieder richtig zuweisen (Rechtsklick auf RMK und Nummer vergeben).

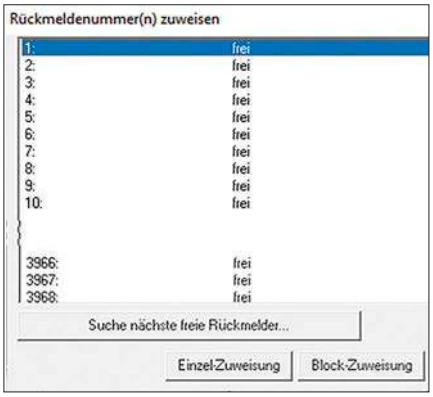
TESTGLEIS MIT RÜCKMELDEKONTAKTEN VERSEHEN

Um Bewegungen auch im Gleisbild anzuzeigen, benötigen wir Rückmelder. Wir müssen dafür die Gleise in elektrisch isolierte Abschnitte unterteilen und abschnittsweise über die Rück-

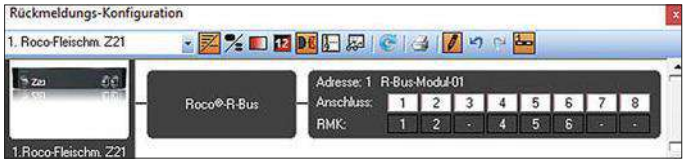


In den Systemeinstellungen wird die Zentrale ausgewählt. Danach muss das Projekt gespeichert und neu gestartet werden.

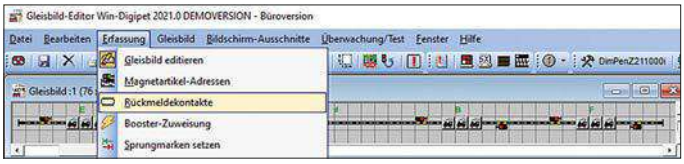
Hier haben wir die Wahl [31]: Wir wollen den ersten Anschluss Nummer 1 des R-Bus-Moduls (mit der Adresse 1) einer bestimmten WDP-Rückmeldenummer zuweisen. Ein Rechtsklick auf das Feld in der Zeile „RMK“ unter der „1“ öffnet das Kontextmenü. Ein Linksklick auf „Rückmeldenummer zuweisen“ öffnet hingegen die Liste mit den 3968 in WDP möglichen Nummern.



Hier wird die gewünschte Rückmeldenummer angeklickt, die mit dem ausgewählten Anschluss verknüpft werden soll [33]. Das Speichern der Liste erfolgt mit „Einzelzuweisung“.



Nach Abschluss der Zuweisung wird der Dialog mit Klick auf das „X“ des Dialog-Fensters geschlossen; die Einstellungen werden in das WDP-Projekt übernommen.



Ein Klick auf <Erfassen | Rückmeldekontakte> öffnet den Dialog Rückmeldekontakte. Gleichzeitig werden die vergebenen RMK-Nummern im Gleisbild angezeigt.

Text zu jeder Rückmeldenummer eingetragen werden. Unter „Auslösung durch“ kann eingetragen werden, welchen Auslösemechanismus der Melder hat. Bei Abschnitten mit Dauerkontakten wie Stromfühlern oder Massemeldern sollte – zunächst nur zur Übersicht – die Gleislänge des jeweiligen Meldeabschnittes eingetragen werden.

Unter „Melder/Quelle/Verhalten“ werden zunächst die Zentrale und der Typ der Rückmeldemodule ausgewählt sowie die Modulnummer und die Anschlussnummer am Modul. In unserem Fall ist der WDP-Rückmelder Nummer 1 am ersten Roco-R-Bus-Modul-01 mit der Adresse 1 angeschlossen, und zwar am ersten Kontakt. Es handelt sich um einen Dauerkontakt, der so lange aktiv ist, wie sich ein meldendes Fahrzeug darauf befindet. Bei Stromfühlern ist das eine stromverbrauchende Lok oder Wagen mit Beleuchtung beziehungsweise Widerstandsachsen. Bei Massemeldern wird jedes Fahrzeug mit Achsen, die beide Schienen verbinden, gemeldet.

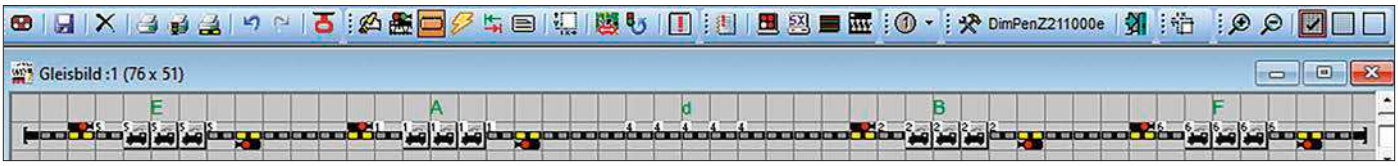
Nach Ausfüllen/Ändern der Einstellungen werden die Eingaben durch Klick auf „Übernehmen“ im Dialog gespeichert. Durch Einstellen einer anderen WDP-Rückmeldenummer („Kontaktnummer“) und nach Anpassung der Einstellungen werden weitere Rückmelder – mit Klick auf das Gleissymbol – ins Gleisbild eingetragen. Mit Einstellen der Kontaktnummer „0“ und anschließendem Anklicken eines bereits „nummerierten“ Gleissymbols wird eine zugeordnete Rückmeldenummer im Gleisbild gelöscht.

HARDWARETEST: FAHREN PER WDP-FAHRREGLER

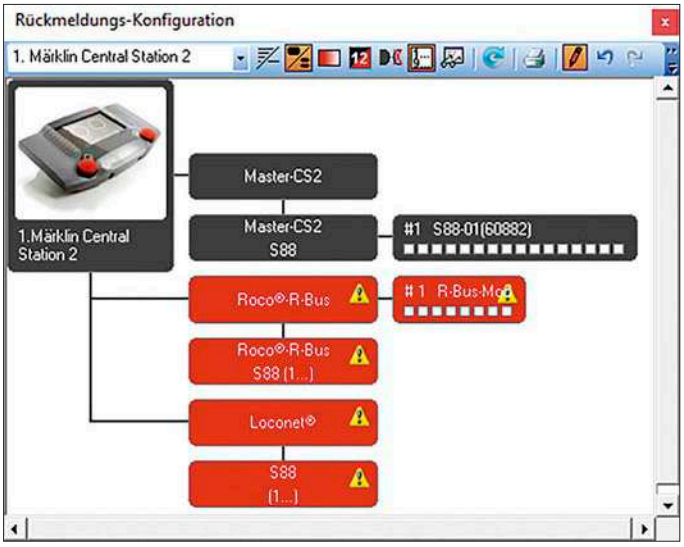
Starten Sie Ihr Projekt als Anlagenversion und kontrollieren Sie, ob das Zentralen-Icon grün wird. Damit auch Ihr Modell richtig angesteuert wird, muss es in der zentralen Lokdatenbank mit richtigem Digitalformat und Adresse angelegt sein. Wie das funktioniert, ist im WDP-Schnelleinstieg Teil 3 [34] anschaulich gezeigt. Wenn Sie die Daten richtig eingegeben haben, so können Sie gleich mit dem Schieberegler die Lok fahren lassen, der erste Praxistest …

HARDWARETEST: FUNKTION DER RÜCKMELDER

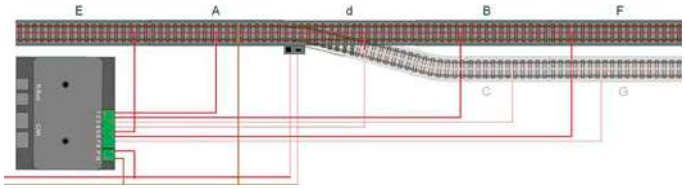
Stellen Sie eine der in Ihrer Fahrzeugdatenbank hinterlegten Loks auf den Abschnitt E und schalten Sie beim Einsatz von Stromfühlern den Gleisstrom auf der Anlage ein. Der Bereich zwischen den Signalen in E sollte rot ausgeleuchtet werden. Schieben Sie die Lok auf Abschnitt A und prüfen Sie die Abschnitte D, B und F ebenfalls auf korrekten Anschluss. Fahren Sie jetzt die Strecke von E nach F und zurück mit Ihrer Lok ab, indem Sie den grafischen Fahrregler von WDP nutzen. Die Abschnitte sollten im Gleisplan rot ausgeleuchtet werden, bzw. erlöschen, sobald die Lok den Abschnitt „betreten“ bzw. verlassen hat.



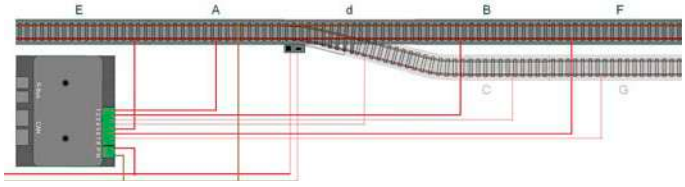
Zum Abschluss der Einstellungen sollte das Gleisbild so aussehen. Den einzelnen Abschnitten kann man durch Auswahl des abc-Symbols noch Namen geben. Beim Schließen des Gleisbildeditors sollte man „speichern“ auswählen, damit alle Einstellungen übernommen werden.



Im Rückmelder-Konfigurations-Dialog werden inkonsistente Rückmelder nach dem Zentralenwechsel angezeigt. Die Löschung kann mit der rechten Maustaste erfolgen.



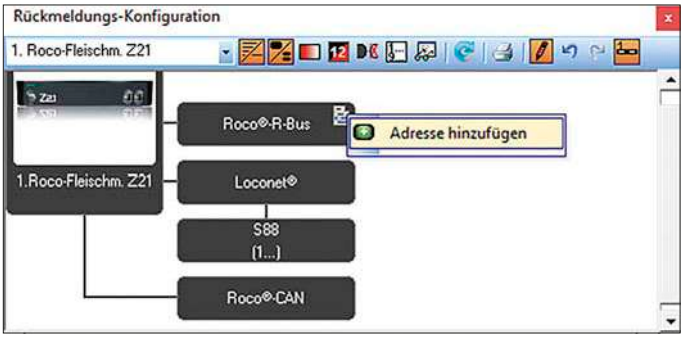
Mittelleiter-Verkabelung für M-Gleise: Je einer der Ausgänge des Stromfühler-Rückmeldemoduls wird mit den Mittelleitern der Gleisabschnitte verbunden. Beide Schienen liegen zusammen auf „0". Die Verkabelung ist 1 zu 1: Abschnitt A ist mit Rückmeldekontakt 1 verbunden. Dieser ist auch in WDP als logischer Abschnitt konfiguriert. Erkannt werden hier nur Fahrzeuge mit Schleifer.



Zweileiter-Verkabelung: Statt des Mittelleiters wird eine isolierte Schienenseite mit den Anschlüssen des Stromfühler-Rückmeldemoduls verbunden. Die andere Schiene geht an „0" [28])

melder versorgen. Bei Zweileitergleisen wird die eine (durchgehende) Schiene mit „0", „N" oder „K" verbunden, die andere Schiene wird in elektrisch isolierte Abschnitte unterteilt, die ihr „B", „P" oder „J" über den jeweiligen Anschluss eines passenden Stromfühler-Rückmeldemoduls erhalten. Für die z21 sind z.B. der Roco-8-fach-Melder 10808 [24] oder der 16-fach-Melder 10819 [25] passend.

Bei Märklin-M-Schienen können ausschließlich Stromfühler (bei der CS2 oder CS3 z.B. 60882 [26]) eingesetzt werden. Bei K- und C-Mittelleitergleisen können alternativ einfache Massemelder (z.B. 60881 [27]) verwendet werden, denn dazu müssen die beiden Schienen nur elektrisch voneinander getrennt werden. Eine Schiene wird durchgehend an „0" (bzw. „N" oder „K") angeschlossen und die andere Schiene wird durch Isolierung in Abschnitte unterteilt. Jeder Abschnitt wird mit einem der Eingänge eines zur Zentrale passenden Rückmeldemoduls (bei der CS2 oder CS3 z.B. 60881) verbunden. Der Mittelleiter liegt an „B" (bzw. „P" oder „J" des Gleisausgangs. Für jeden Meldeabschnitt muss ein eigenes Kabel vom jeweiligen Gleisabschnitt zu einem Kontakt des Rückmeldemoduls verlegt werden.

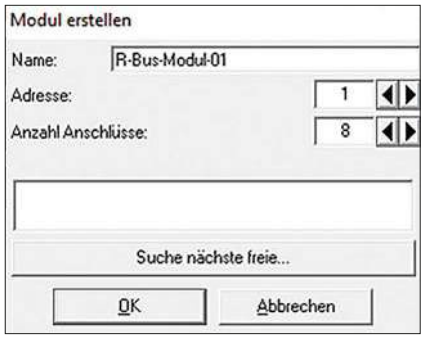


Hier wird die Zentrale ausgewählt. Zum Bearbeiten der Rückmelder wird auf das Bleistiftsymbol geklickt. Überstreicht man mit dem Mauszeiger ein Kästchen, taucht in der rechten oberen Ecke ein Symbol auf. Bei Klick darauf zeigt sich „Adresse hinzufügen".

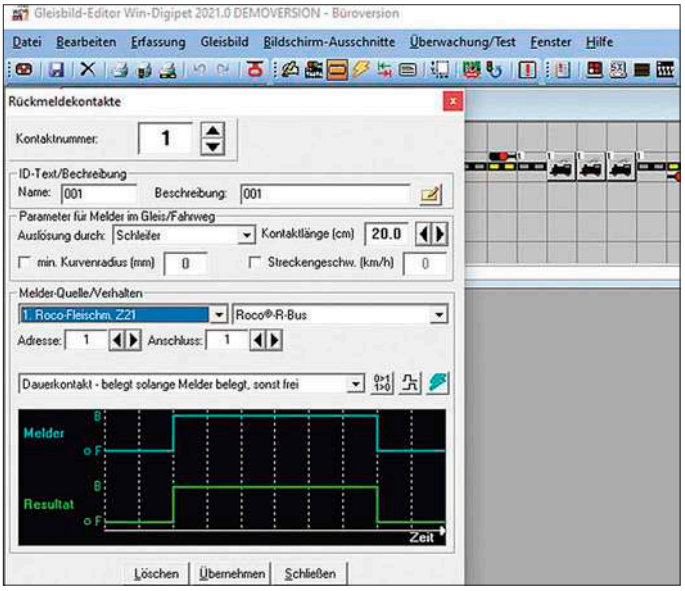
RÜCKMELDEMODULE IN WDP EINRICHTEN

Bereits im ersten Artikel hatten wir gezeigt, wie man die an einer Zentrale angeschlossenen Rückmeldemodule per Klick auf den Menüeintrag „Rückmelder-Konfiguration" aufruft [29]. Die Gleisplanerstellung hatten wir unter Verweis auf die WDP-Einsteigervideos in DiMo 3/2022, S. 56 [30], beschrieben. Was noch fehlt, ist die Kontrolle der korrekten Zuordnung der Rückmelder im Gleisbild des aktuellen WDP-Projektes. Damit kann WDP die entsprechenden Gleisabschnitte farbig ausleuchten und weitere Informationen in den Fahrzeuganzeigern darstellen. Mit der Einführung dieser logischen Rückmeldeebene (RMK) kann ein WDP-Projekt flexibel an andere Rückmeldehardware angepasst werden, ohne alle Referenzen ändern zu müssen. Dies ermöglicht es, ein Projekt ganz einfach auch mal auf die andere Hardware eines Modellbahnkollegen anzupassen, um gemeinsam Fehler zu finden oder auch nur zusammen WDP zu lernen.

Nach dem Öffnen des Gleisbildeditors öffnet sich der Dialog „Rückmeldekontakte" über den Menüeintrag „Rückmeldekontakte" [32]: Unter „Beschreibung" kann ein erläuternder



Als Name kann man z.B. „R-Bus-Modul-01" eintragen. Die Adresse des ersten R-Bus-Moduls muss immer 1 sein und weitere müssen als 8er-Module fortlaufend nummeriert/adressiert werden. Ein 16er-Modul wird also am R-Bus über zwei aufeinanderfolgende Modul-adressen angesprochen. Ein Klick auf „Suche nächste freie…" würde den acht Anschlüssen dieses Moduls die nächsten acht freien Rückmelder aus der WDP-Liste von 1 bis 3968 zuordnen. Wir wollen hier aber auch noch die Einzelzuweisung zeigen und schließen den Dialog daher mit Klick auf „OK"!



Um die Einstellungen der bereits vergebenen Rückmeldekontaktnummern zu kontrollieren, klickt man einfach mit der rechten Maustaste auf das Nummernsymbol neben dem Gleisstück. Alle angezeigten Parameter lassen sich hier auch ändern.

Ziehen Sie jetzt mit der Maus eine Lok (also das Bild) aus der Fahrzeug-Leiste auf den Fahrzeuganzeiger in Abschnitt E und wählen Sie das Bild der Lok im folgenden Dialog so aus, dass es der tatsächlichen Lage der Lok auf dem Gleis entspricht)

Klicken Sie auf das Symbol links neben dem WLAN-Antennensymbol [36] und fahren Sie nun Ihre Lok mit dem grafischen Fahrregler vom Abschnitt E nach F und zurück und beobachten dabei Anzeige und Ausleuchtung des FAZ. Kontrollieren Sie auch die Fahrtrichtungsanzeige im FAZ.

LOKGESCHWINDIGKEIT ANPASSEN

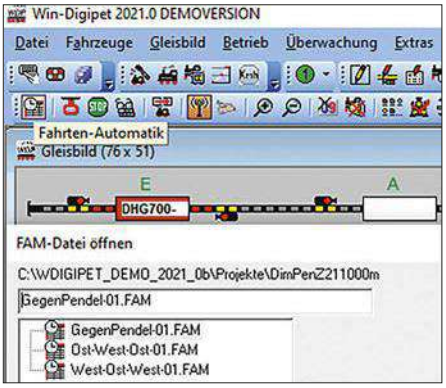
Wir hatten bereits getestet, dass man nach Anschluss einer Gleisstrecke an den Gleisausgang einer in WDP konfigurierten Zentrale einfach Loks per grafischem WDP-Fahrregler fahren kann. Für unsere kleine Anwendung auf einem Testbrett müssen wir aber sicherstellen, dass die gefahrene Geschwindigkeit angemessen niedrig ist.

FAHREN PER WDP-FAHRSTRASSEN

Wie man in WDP per Fahrstraßen-Navigator von FAZ zu FAZ fahren kann, haben Sie im Teil 3 der Einsteiger-Videos [35] erklärt bekommen. Sie nutzen die rechte Maustaste, um Start-Ziel-Fahrten zwischen den FAZs festzulegen, mit „Stellen + Fahren“ bewegt sich die Lok dann vom Start- zum Ziel-FAZ. Dies ist der „manuelle“ Fahrstraßen-Betrieb, bei dem eine Lok unter WDP-Kontrolle z.B. von A nach B fährt. Man kann eine solche flüchtige Fahrstraße aus dem Dialog „Start/Ziel Auswahl“ auch permanent im aktuellen Projekt speichern.

Spannender ist der vollautomatische Betrieb, bei dem Fahrstraßen abhängig von Bedingungen automatisch aufgerufen und ausgeführt werden. Dazu sind einige Konfigurationen (Fahrstraßensequenzen FSS, Fahrtenautomatik FAM) notwendig, die wir im Projekt-Beispiel „DiMoPendel20“ schon eingetragen haben. Um diesen Betrieb zu starten, müssen Sie eine der angelegten FAM-Dateien öffnen <Betrieb /Fahrtenautomatik> und dann im Dialog starten.

Anzeige



Mit einer passend positionierten Lok kann jetzt die Fahrtautomatik „West-Ost-West-01" getestet werden.

AUSBLICK

Für eine systematische Einrichtung von Fahrstraßen hält WDP den Fahrstraßen-Editor bereit. Die Möglichkeiten dieses Werkzeuges sind im Handbuch [37] auf den Seiten 377 bis 507 detailliert beschrieben. Wie man Fahrstraßen miteinander verbindet, steht in Kapitel 8 auf den Seiten 511 bis 555, und wie man daraus erste Fahrten-Automatiken komponiert, wird in Kapitel 10 auf den Seiten 639 bis 713 erklärt.

Wir werden in der nächsten Folge am Beispiel DiMoPendel einen möglichen Weg erläutern, wie man in WDP2021 erste überschaubare automatische Abläufe generieren kann, die als solide Basis für viele weitere Features dienen können.

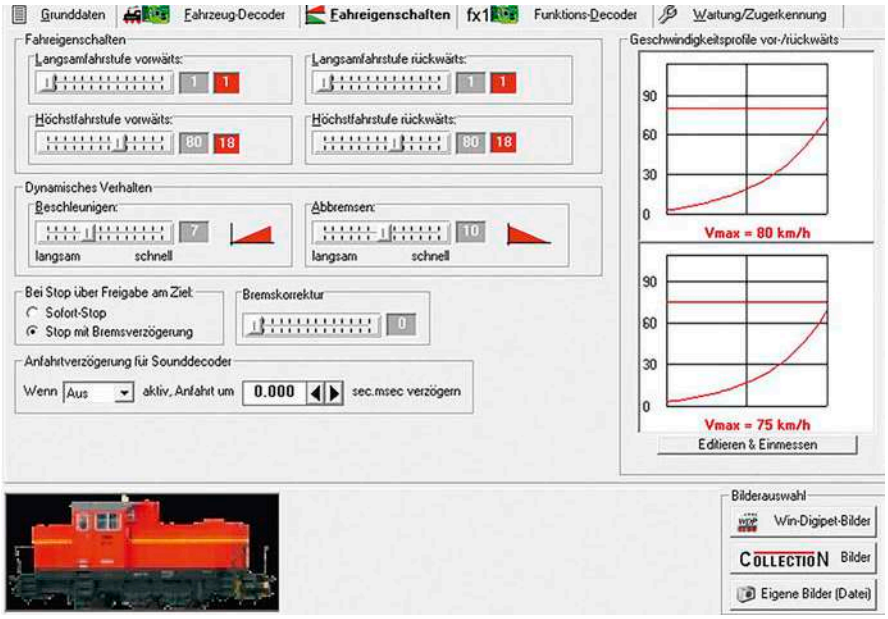
FAZIT

Unserer Meinung nach kann man sich – mit ein wenig Beharrlichkeit und ohne größere Kosten – mit Win-Digipet davon überzeugen, dass man auch persönlich in der Lage ist, überschaubare, einfache Abläufe auf einer (Test-) Anlage zu realisieren, sodass sich ein Kauf lohnt. Das Programm ist in Schichten aufgebaut und man kann sich vom einfachen manuellen Betrieb über den Betrieb von einfachen Fahrstraßen (FS) und Fahrstraßen-Sequenzen (FSS) bis zum Automatikbetrieb (FAM) herantasten. Im nächsten Artikel gehen wir dann in die Tiefe und sehen uns die Schritte von der FS bis zur FAM im Detail an.

Robert Friedrich, Viktor Krön

LOKGESCHWINDIGKEIT IM DECODER ANPASSEN

Die Vorbilder der von uns gewählten Loks, haben Höchstgeschwindigkeiten von 60 km pro Stunde. Umgerechnet auf die H0-Modellbahn bedeutet dies maximal etwa 20 cm pro Sekunde (60/87*1000*100/3600). Wir müssen die Höchstgeschwindigkeit (CV5) im Lokdecoder also so einstellen, dass die Lok bei angemessen eingestellter Höchstgeschwindigkeit mindestens 5 Sekunden für eine Strecke von 1 Meter benötigt. Für das Durchfahren eines R1-Vollkreises mit einem Radius von 360 mm und einem Umfang von etwa 2,26 m sollten also gut elf Sekunden benötigt werden. CV5 der Lok wird auf dem Programmiergleis so lange verändert, bis die Lok bei voll aufgedrehtem Regler etwa alle 11 Sekunden dieselbe Stelle des Vollkreises passiert. Die Einstellung von CVs [38] ist eine der wenigen Optionen, die mit der Demoversion von WDP nicht möglich sind; das muss daher per Zentrale erfolgen. Neben CV 5 (Höchstgeschwindigkeit) sollten die CVs 2 (Mindestgeschwindigkeit), und 6 (Mittengeschwindigkeit) sowie 3 (Beschleunigung) und 4 (Bremsen) eingestellt werden. CV2 sollte auf die Fahrstufe eingestellt werden, bei der die Lok gerade so losfährt, ohne zu stocken, CV6 (etwa auf den Mittelwert zwischen CV2 und CV5. CV3 und CV4 sollten den Wert 1, allenfalls 2 bekommen, damit WDP Beschleunigung und Abbremsen maximal aussteuern kann.
Alle weiteren Fahreigenschaften werden dann direkt unter WDP in der Fahrzeugdatenbank unter dem jeweiligen Fahrzeug auf der Karteikarte Fahreigenschaften [39] modifiziert:



In diesen Dialog kommt man im laufenden Betrieb aus dem WDP-Icon im grafischen Fahrregler. Hier können Geschwindigkeiten fein eingestellt werden sowie ein Feintuning des Anfahr- und Bremsverhaltens erfolgen. Die Höchstgeschwindigkeit sollte aber auf jeden Fall vorher über die CV5 eingestellt werden.

Kontrollieren Sie, ob die Automatikbereiche per Häkchen aktiviert sind und starten Sie die Fahrtenautomatik „West-Ost-West-01" mit Klick auf den Automatikbutton. Stellen Sie eine Lok in den Abschnitt E und eine andere in den Abschnitt F und starten die Automatik „GegenPendel-01".

LITERATUR ZUM ARTIKEL

https://dimo.vgbahn.de/2023Heft1/wdp/linkliste.html

Jetzt **NEU** am Kiosk!

MIT N AUF DER RICHTIGEN SPUR!

Acht Anlagen vom Feinsten

Vom Betriebsdiorama bis zur digitalen Ausstellungsanlage – acht Beispiele für vorbildgerechten und faszinierenden Anlagenbau im Maßstab 1:160

- Moderne Züge vor imposanter Industrie-Kulisse
- Diorama „Königssee“ nach konkretem Bundesbahn-Vorbild
- Kompakte Heimanlage mit SBB- und SNCF-Zügen
- Vorbildgerechter Betrieb im Abzweigbahnhof Hattingen
- Viel Bewegung auf Hauptbahn, Straßenbahn und Kanal
- Raffiniertes US-Industrie-Diorama
- So entsteht Urlaubsstimmung: Küstenstrecke in Ligurien
- Rübenverladung im Modell

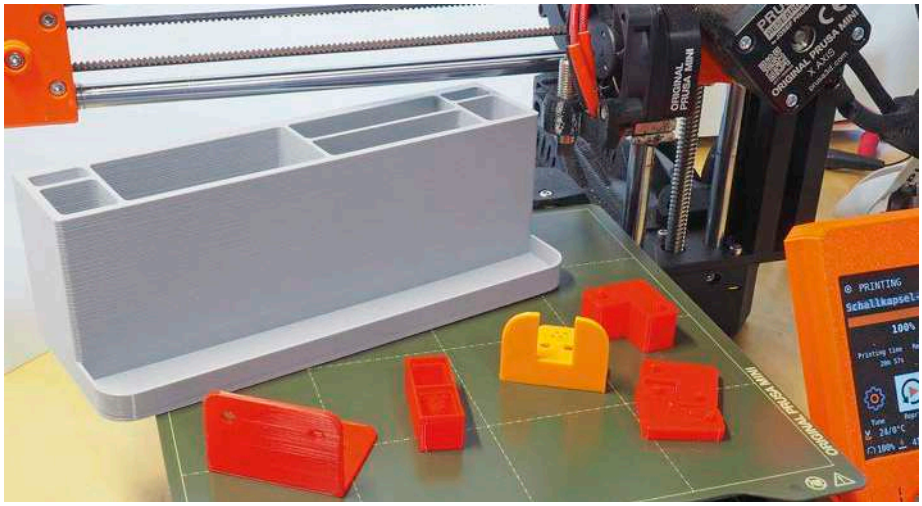
portofrei bestellen

www.nbahnmagazin.de/spezial

Erste Schritte im 3D-Druck für Modelleisenbahner

3D FÜR EINSTEIGER

Auf Einsteiger wirkt alles, was mit 3D-Druck zu tun hat, gleichermaßen faszinierend wie abschreckend. Frank Wieduwilt zeigt Ihnen, wie Sie mit kostenloser Software einfache 3D-Modelle entwerfen und auf dem 3D-Drucker ausgeben können.



Ein Prusa Mini braucht wenig Platz in der Werkstatt und liefert gute Druckergebnisse. Hier ist im Bild eine kleine Auswahl an Eigenkonstruktionen von Frank Wieduwilt sichtbar.

Der 3D-Druck ist allgegenwärtig. Im Alltag begegnen uns immer mehr Dinge, die mit einem 3D-Drucker hergestellt worden sind, und in Fachzeitschriften bzw. im Internet berichten viele „Maker" darüber, wie sie die tollsten Sachen mithilfe ihres 3D-Druckers produziert haben.

Meine Beobachtung ist, dass sich viele Modellbahner einen solchen Drucker zugelegt haben, ohne so richtig zu wissen, wie man damit umgeht und was man damit für schöne Dinge machen kann. Und so stehen in vielen Kellern originalverpackte 3D-Drucker, die noch nie ein Modell gedruckt haben.

In diesem Artikel zeigen wir Ihnen, wie Sie mit der frei verwendbaren Software Tinkercad eine einfache Schallkapsel zeichnen. Tinkercad läuft in einem Internetbrowser wie Firefox, Chrome oder Edge und ist somit auf allen wichtigen Betriebssystemen – also Linux, MacOS und Windows – verwendbar.

Tinkercad läuft in der Cloud. Es ist keine Installation auf der heimischen Festplatte nötig. Sie brauchen allerdings eine Internetverbindung, um das Programm zu nutzen.

Autodesk, die Firma hinter Tinkercad, verlangt, dass Sie sich vor der Benutzung des Programms registrieren. Auf der Tinkercad-Homepage https://www.tinkercad.com klicken Sie dazu auf die Schaltfläche „Registrieren" rechts oben im Browserfenster. Im nächsten Schritt wählen Sie „ein persönliches Konto erstellen". Sie haben dann die Möglichkeit, Tinkercad mit Ihrem Google- oder Apple-Konto zu verwenden oder sich mit einer E-Mail-Adresse zu registrieren. Nach Auswahl von Herkunftsland und Eingabe des Geburtsdatums geben Sie noch eine E-Mail-Adresse an, die gleichzeitig der Benutzername für das Programm ist, und denken sich ein möglichst sicheres Passwort aus. Ein Klick auf „Konto erstellen" richtet das Konto bei Autodesk ein. Sie müssen in einem letzten Schritt noch Ihre E-Mail-adresse bestätigen und landen dann im Hauptfenster von Tinkercad, „Dashboard" genannt.

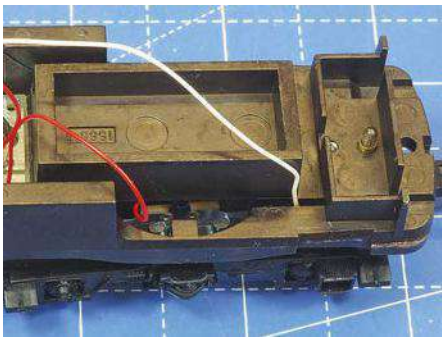
Im Dashboard können Sie durch Klicken auf „Neuen Entwurf erstellen" eine frische Zeichnung starten. Falls Sie schon mit Tinkercad gearbeitet haben, finden Sie im Dashboard Ihre Entwürfe.

BESTANDSAUFNAHME

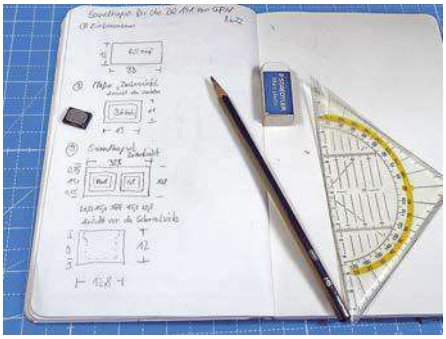
In diesem Artikel entwerfen, zeichnen und drucken wir eine Schallkapsel für zwei 15 × 11 mm große „Zuckerwürfel"-Lautsprecher, wie sie heute vielfach in Soundloks Verwendung finden. Die Schallkapsel soll in einer H0-Lok der Baureihe 141 von Fleischmann Platz finden. In meinem Modell ist bereits eine Halterung für eine Schallkapsel verbaut. Diese Halterung habe ich genau vermessen.

Für alle meine 3D-Modelle mache ich mir zunächst eine Skizze auf Papier. Die Skizze muss keinesfalls maßstäblich sein, enthält aber die wichtigsten Maße

Das Dashboard ist die Schaltzentrale von Tinkercad.



In dieser Lok ist bereits eine Aufnahme für eine Schallkapsel vorhanden.
Alle Fotos und Skizzen: Frank Wieduwilt



Am Anfang der Konstruktion steht eine Handskizze, die die wichtigsten Maße des Modells enthält

In Tinkercad bestehen alle Objekte aus einfachen Grundkörpern.

zum Konstruieren des Modells. Im Laufe der Umsetzung von dieser Handskizze in ein 3D-Modell entstehen bei mir häufig weitere Detailskizzen und ich rechne immer wieder von Neuem aus, welche Dimensionen die einzelnen Teile des Modells haben. Wenn die Handskizze fertig ist, geht es an die Umsetzung in Tinkercad.

IN DIE DRITTE DIMENSION

Tinkercad ist übersichtlich aufgebaut. Am linken Bildschirmrand finden Sie die Werkzeuge zum Bewegen innerhalb des Modells, oben rechts sind die Befehle für das Einschalten eines Lineals, das Einrichten neuer Arbeitsflächen und das Einfügen von Kommentaren zu finden. Wir beschränken uns in diesem Artikel auf die absoluten Grundfunktionen von Tinkercad. In Tinkercad setzen sie Ihr 3D-Modell aus einzelnen Grundkörpern zusammen. Sie finden die Grundkörper auf der rechten Seite der Arbeitsfläche.

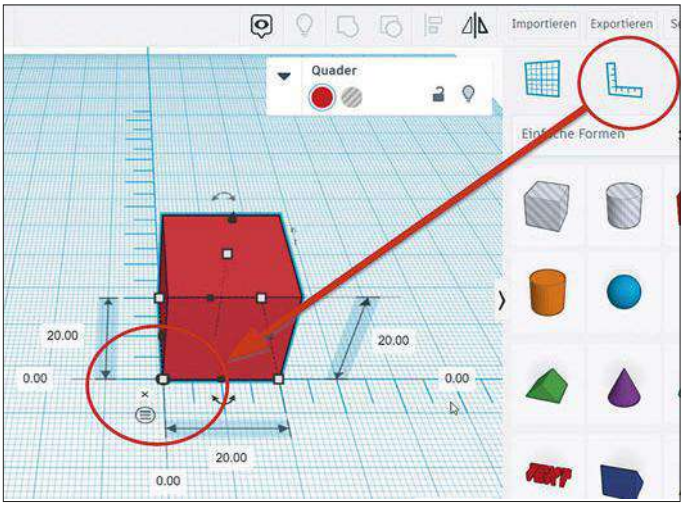
Die Schallkapsel besteht aus einem Quader, in den wir zwei Öffnungen für die Lautsprecher einbringen. Sie ziehen als Erstes einen Quader auf die Arbeitsfläche. Alle neuen Objekte haben in Tinkercad die Größe von 20 × 20 × 20 mm. Wenn Sie das Objekt vergrößern oder verkleinern wollen, bewegen Sie die „Anfasser“ an den Ecken des Objekts. Tinkercad zeigt Ihnen beim Skalieren die aktuelle Größe des Objekts an. Um das genaue Ausrichten und Skalieren von Objekten zu vereinfachen, ziehen Sie aus der Werkzeugleiste am rechten oberen Bildschirmrand ein Lineal auf die Arbeitsfläche.

Lineale liegen auf der Arbeitsfläche und legen einen neuen Nullpunkt für die Objekte fest. Den Ursprung des Lineals legen Sie genau auf eine Ecke des soeben gezeichneten Quaders. Wenn ein Lineal auf der Arbeitsfläche liegt, werden die Maße von markierten Objekten dauerhaft angezeigt. Sie ändern die Maße eines markierten Objekts, indem Sie auf das aktuelle Maß klicken und das neue Maß eingeben. Bitte beachten Sie, dass Sie in Tinkercad numerische Werte in der amerikanischen Schreibweise eingeben: Das Dezimaltrennzeichen ist der Punkt!

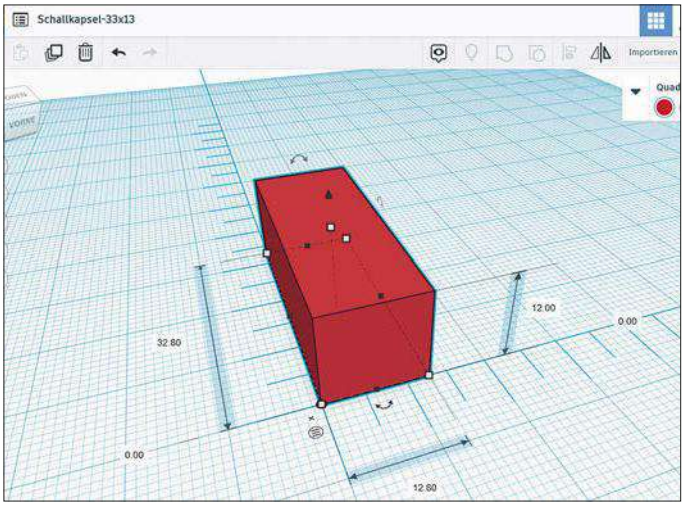
Ich habe die Länge des Quaders auf 32,8 mm, die Breite auf 12,8 mm und die Höhe auf 12 mm eingestellt. So ist die Schallkapsel etwas schmaler und kürzer als der Einbauraum in der Lok und hat genug Volumen für eine schöne Soundwiedergabe.

PLATZ SCHAFFEN

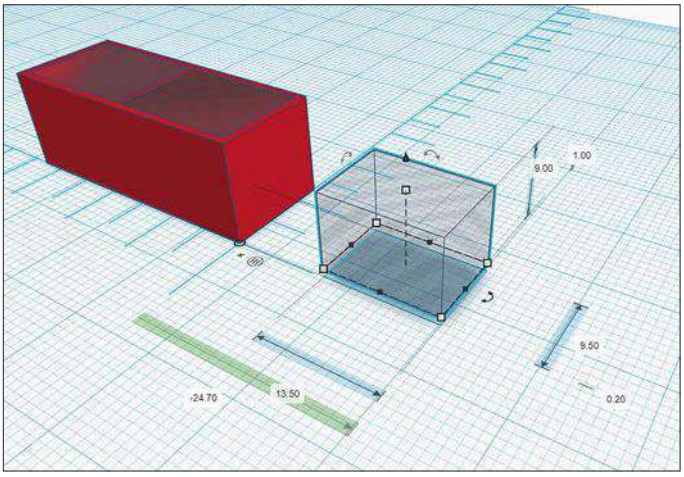
Der nächste Schritt ist das „Aushöhlen“ des Quaders. In Tinkercad kann jedes Objekt massiv oder eine „Bohrung“ sein. Wenn Sie ein Objekt, das als Bohrung definiert ist, in ein massives Objekt



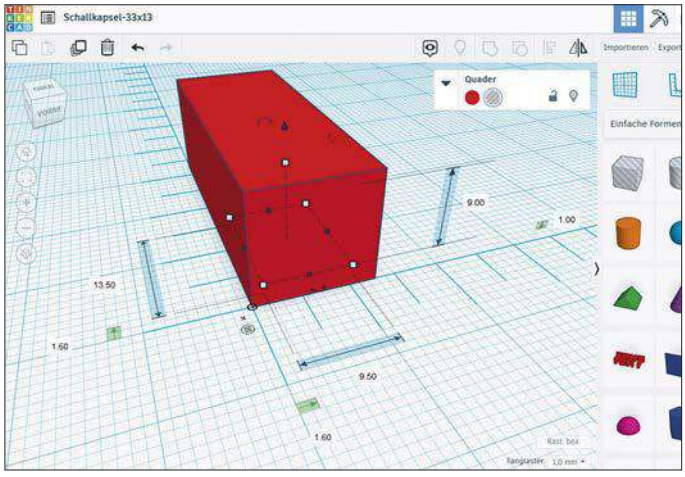
Lineale helfen dabei, die einzelnen Elemente der Zeichnung genau auszurichten.



Der Quader, der die eigentliche Schallkapsel bildet, wird durch Eingabe der exakten Maße in Form gebracht.



Ein als „Bohrung“ definierter Quader bildet den Hohlraum im Inneren der Schallkapsel.



Der Hohlraum wird ins Innere der Schallkapsel verschoben und ist erst einmal verschwunden.

schieben, entsteht im massiven Objekt ein Hohlraum. Der für einen Lautsprecher benötigte Hohlraum besteht aus zwei Teilen. Der untere ist 9,5 mm breit, 13,5 mm lang und 9 mm hoch. Darüber liegt ein weiterer Quader, der 11,1 mm breit, 15,1 mm lang und 2 mm hoch ist, damit ein Absatz entsteht, auf den wir später den Lautsprecher kleben können. Den Hohlraum verschiebe ich in den zuerst erstellten Quader. Das geht entweder mit der Maus oder viel genauer über Eingabe der Koordinaten.

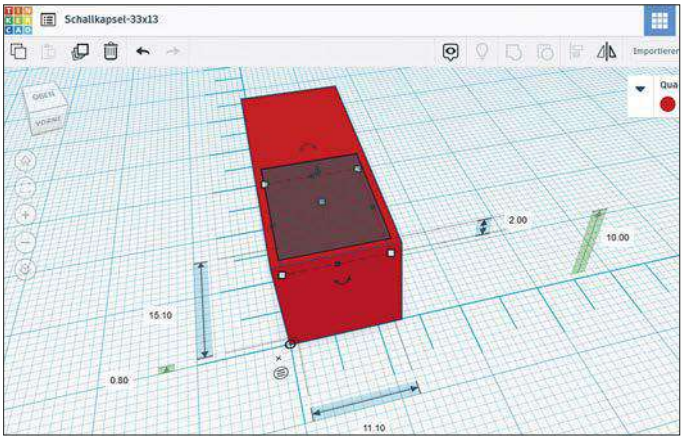
Sie sollten sich generell angewöhnen, Objekte über die Koordinaten zu platzieren. Das erfordert zwar etwas Kopfrechnen, ist aber viel präziser als das Schieben mit der Maus.

Der Nullpunkt des Lineals ist genau an einer Ecke des roten Quaders angeordnet. Von dort aus muss die linke vordere Ecke des Hohlraums 1,6 mm (das entspricht der Wandstärke der Schallkapsel) von der Ecke nach innen und 1,0 mm nach oben verschoben werden – der Boden der Schallkapsel soll 1 mm dick sein. Nach Eingabe der Koordinaten verschwindet der Hohlraum in dem roten Quader.

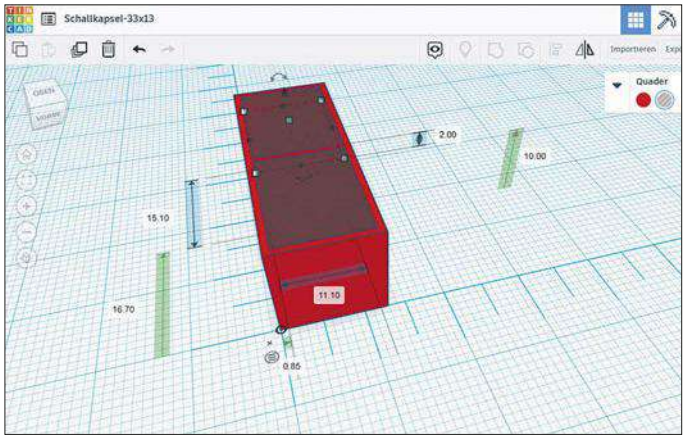
Die obere Öffnung für den Lautsprecher entsteht ebenso. Sie definieren einen Quader als „Bohrung“, skalieren den Quader mithilfe des Lineals und schieben ihn in den äußeren Quader. Die Hohlräume für den zweiten Lautsprecher sind noch schneller gemacht: Sie wählen einen der hohlen Quader aus und klicken in der Werkzeugleiste auf das Symbol „Duplizieren und Wiederholen“. Tinkercad kopiert das aktuell gewählte Objekt und markiert es gleich. Danach geben Sie hier nur noch die neuen Koordinaten ein und schon ist die Schallbox fast fertig.

Manchmal ist es schwierig, bei einem Modell den Überblick zu bewahren oder Teile zu bearbeiten, die im Inneren eines Modells liegen wie hier die Hohlräume in der Schallkapsel. Tinkercad kann für solche Aktionen einzelne Elemente der Zeichnung ausblenden, sodass Sie an den inneren Teilen weiterarbeiten können. Zum Ausblenden markieren Sie ein Objekt und klicken in der Werkzeugleiste auf das Symbol mit der Glühlampe.

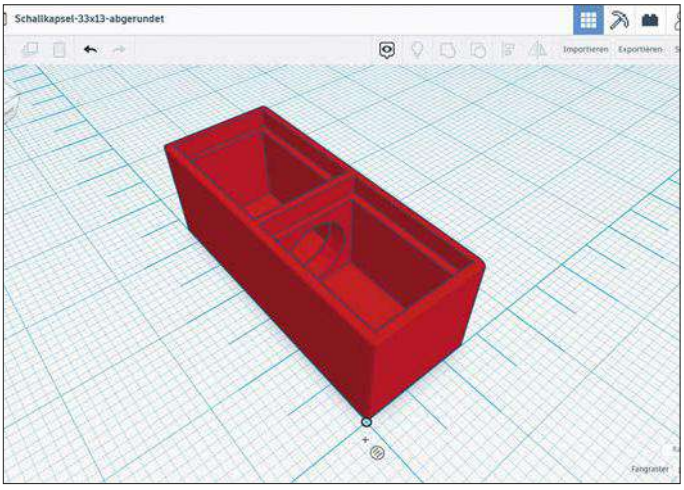
Um die Schallkapsel endgültig fertigzustellen, fehlt noch eine Verbindung zwischen den beiden Hohlräumen. Wir werden die beiden quaderförmigen Hohlräume mit einer runden Bohrung verbinden. Dazu ziehen Sie einen Zylinder auf die Arbeitsfläche und machen eine Bohrung daraus. Der Zylinder soll einen Durchmesser von 7,8 mm haben und 4 mm lang sein.



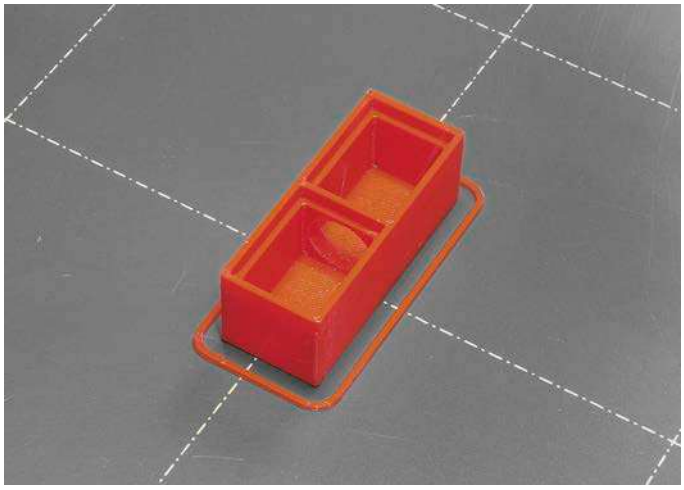
Nach dem Verschieben des oberen Hohlraums ist die Hälfte der Schallkapsel ausgehöhlt.



Mit dem Kopieren und Verschieben des ersten Hohlraums ist die Schallkapsel fast komplett.



So sieht die fertige Schallkapsel nach dem Einblenden aller Komponenten und dem Gruppieren in Tinkercad aus.



Nur knapp 18 Minuten benötigt der Drucker um die Schallkapsel zu drucken.

mat. GCode ist eine Reihe von Anweisungen, die der Drucker abarbeitet, um das Modell zu bauen. Anschließend klicken Sie auf „GCode speichern", damit das Programm die Datei zum Drucken auf die Festplatte schreibt.

DRUCKEN

Zum Drucken verwende ich einen Prusa Mini, der kompakt ist und gute Druckergebnisse bringt. Der Prusa Mini ist ein FDM-Drucker, der die Modelle aus geschmolzenem Kunststoff Schicht für Schicht aufbaut.

Ein SLA-Drucker hingegen arbeiten mit Kunstharz, das mithilfe von UV-Licht schichtweise ausgehärtet wird. Wir nutzen hier einen FDM-Drucker, weil dieses Druckverfahren am häufigsten genutzt wird und man nicht mit potentiell gefährlichen Chemikalien hantieren muss.

Je nachdem wie der Drucker angebunden ist, kopieren Sie die soeben erzeugte GCode-Datei auf eine SD-Karte oder einen USB-Stick und stecken diese in den 3D-Drucker. Mein Drucker erkennt, wenn auf dem Stick ein neues Modell enthalten ist und bietet es gleich zum Drucken an. Die in diesem Artikel konstruierte Schallkapsel ist mit den Standardeinstellungen meines Prusa-Druckers in knapp 18 Minuten gedruckt.

PRAXISTEST

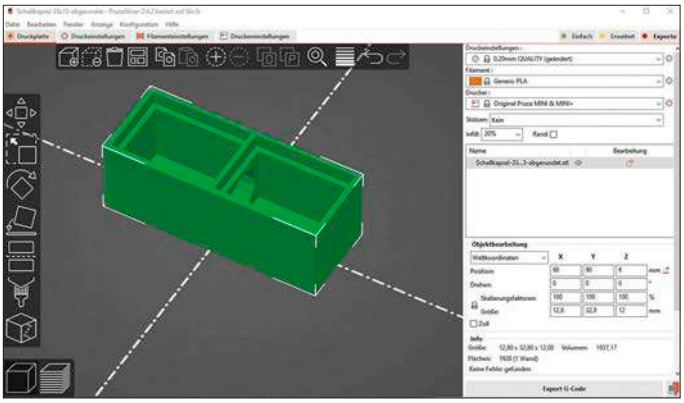
Für diesen Artikel habe ich die Schallkapsel mit rotem Filament gedruckt, normalerweise bietet sich eine etwas dunklere Farbe an. Nach dem Druck habe ich ausprobiert, ob die Lautsprecher in die vorgesehenen Öffnungen passen und ob die Schallkapsel im Modell Platz findet. Meine Konstruktion hat sofort gepasst.

Falls irgendetwas nicht passen sollte, können Sie einzelne Elemente der Zeichnung anpassen und das Modell noch einmal drucken. Die Druckkosten dieser Schallkapsel beziffert mein Slicer auf 6 Cent, da ist ein einzelner Fehldruck nicht wirklich ein finanzieller Schaden.

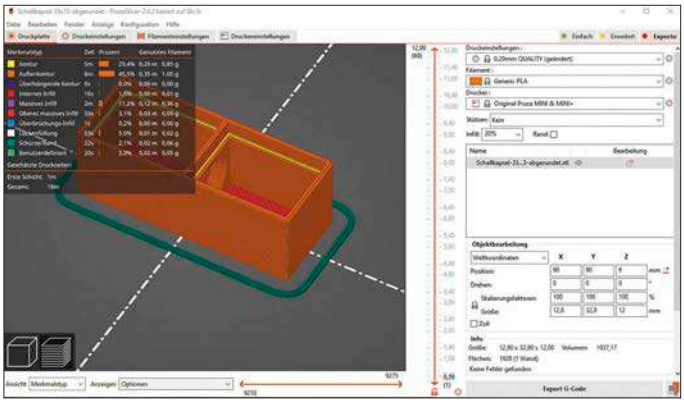
FAZIT

Trauen Sie sich! Aus eigener Erfahrung weiß ich, dass es ein langer Weg ist, bis aus einer Zeichnung ein wirklich brauchbares Modell herauskommt.

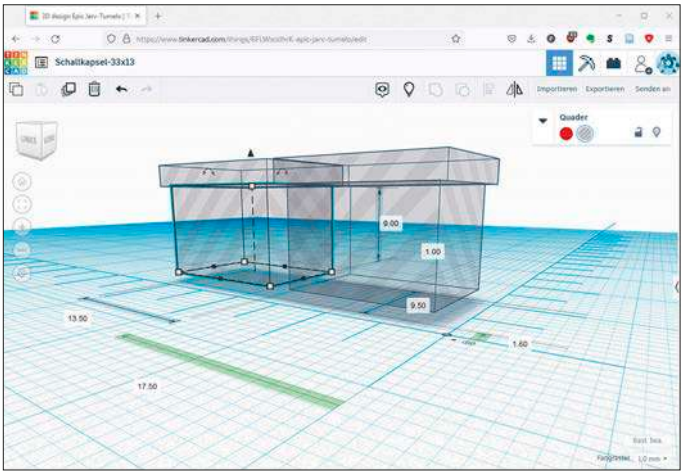
Wichtig ist, mit einfachen Designs zu beginnen, am Ball zu bleiben und bei Rückschlägen nicht die Geduld zu verlieren. Das Konstruieren in 3D und auch das Drucken der Objekte ist wie das Lernen einer neuen Sprache. Am Anfang versteht man nur grob, worum es geht, aber mit etwas Übung werden die Mo-



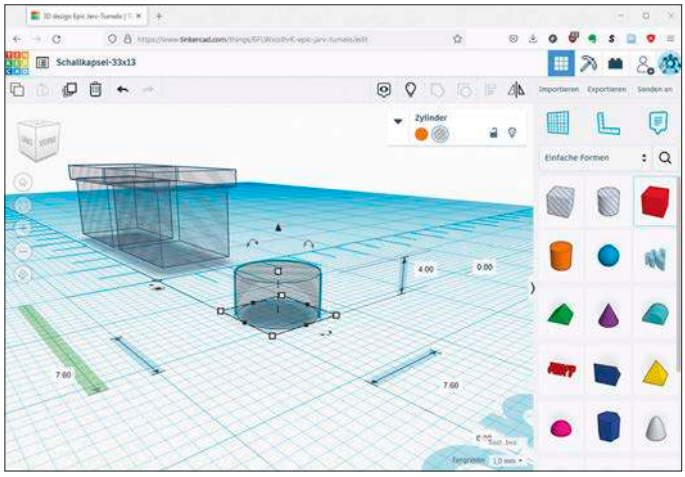
Im Slicer wird das Modell aufbereitet. Für die ersten Druckversuche sind die Einstellungen auf der rechten Seite nicht wichtig.



Nach dem Slicen zeigt der Slicer an, wie die einzelnen Schichten des Modells aufgebaut sind und wie lange der Druck dauern wird.



Nach dem Ausblenden des äußeren Quaders sind die eigentlichen Kammern der Schallkapsel deutlich zu sehen.



Ein transparenter Zylinder verbindet die beiden Schallkammern im Inneren der Schallkapsel

Als Nächstes wird der Zylinder um 90° horizontal gedreht und abschließend so verschoben, dass die beiden Schallkammern verbunden sind. Zum Drehen packen Sie die gebogenen Pfeile neben dem markierten Objekt und ziehen bei gedrückter linker Maustaste das Objekt in den gewünschten Winkel. Das Verschieben über die Eingabe der Koordinaten geht jetzt schon wie von selbst von der Hand …

Über das Glühlampensymbol in der Werkzeugleiste blenden Sie den äußeren Quader wieder ein. Jetzt markieren Sie alle Elemente und wählen „Gruppieren“ aus der Werkzeugleiste, um die einzelnen Objekte miteinander zu verschmelzen. Das war es eigentlich auch schon. Wir können jetzt die Schallkapsel das erste Mal in voller Schönheit bewundern und uns nun mit dem Ausdruck beschäftigen.

SLICEN

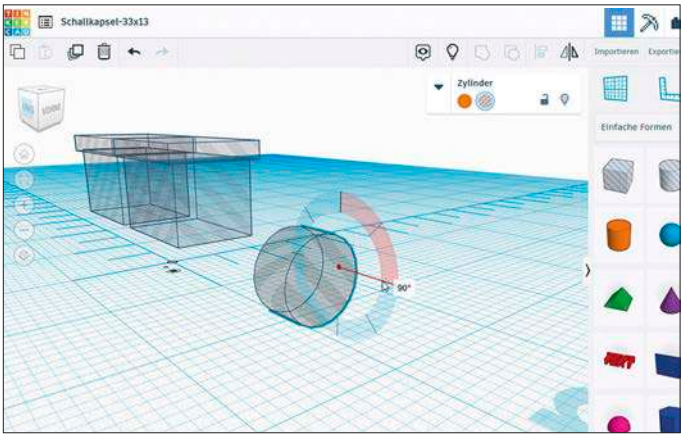
Tinkercad speichert die Modelle in einem eigenen Format, mit dem ein 3D-Drucker nichts anfangen kann. Zum Drucken brauchen wir ein Modell, das im STL-Format gespeichert ist. Dazu wählen Sie im Zeichenfenster den Button „Download“ und als Format STL. Diese Datei speichern Sie auf Ihrem Computer, um daraus Druckdaten für Ihren Drucker zu erstellen.

Falls Sie keinen eigenen 3D-Drucker besitzen, können Sie die STL-Datei Ihres Modells auch von einem Dienstleister wie z.B. shapeways oder i.materialise drucken lassen.

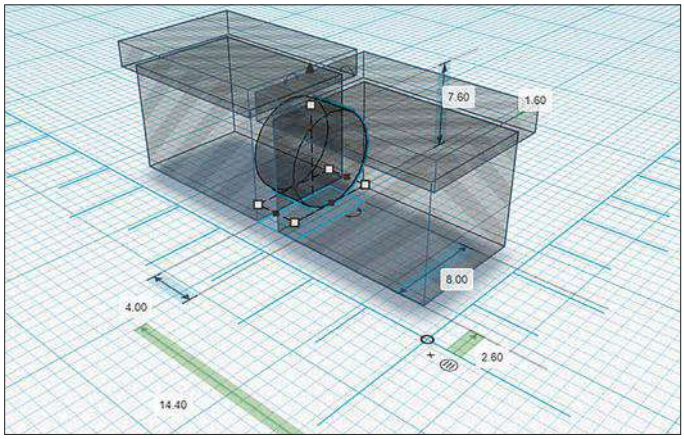
Wenn Sie das Modell im STL-Format vorliegen haben, müssen Sie es noch für den eigentlichen Druck aufbereiten. 3D-Drucker bauen das Modell in Schichten von unten nach oben auf. Das Programm, das die Aufbereitung der Daten übernimmt, heißt „Slicer“, weil es das Modell in einzelne Schichten aufteilt. Slicer-Programme müssen immer die Hardware kennen und werden daher meistens vom Hersteller des jeweiligen Druckers mitgeliefert. Bei meinem Drucker von Prusa war das Programm „Prusa Slicer“ dabei.

Für den Anfang empfehle ich, die Voreinstellungen des Slicers für das verwendete Filament zu übernehmen. Später, wenn Sie mehr Übung im Drucken haben, können Sie an verschiedenen Stellschrauben drehen, um das Druckergebnis weiter zu verbessern. Beim Prusa Slicer genügt ein Klick auf „Jetzt Slicen“ unten rechts im Programmfenster, um das Modell in Schichten zu zerlegen.

Für den eigentlichen Druck braucht der Drucker das Modell im GCode-For-



Der transparente Zylinder wird um 90° gedreht und mithilfe neuer Koordinaten in den Steg zwischen den Kammern versetzt.



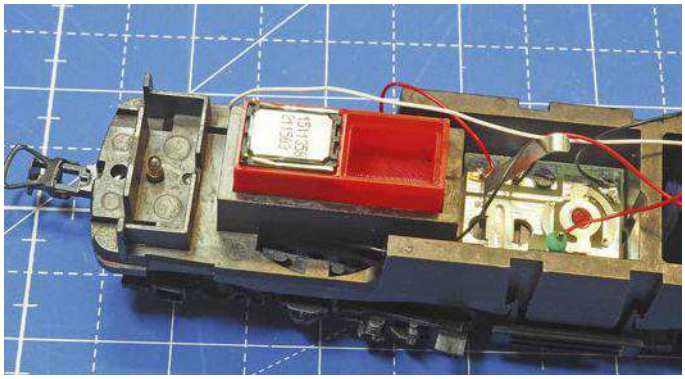
So sieht der komplette Hohlraum der Schallkapsel nach dem Verschieben des Zylinders aus.

delle immer besser und möglicherweise gelingen sie dann zukünftig auch beim ersten Versuch. In den letzten Monaten sind in meiner Modellbahn-Werkstatt zahlreiche Dinge entstanden, die gerade bei Lokumbauten eine großartige Hilfe sind. So habe ich neben Schallkapseln auch Motorhalterungen und Adapter aller Art konstruiert und gedruckt.

LITERATUR

Wenn Sie Spaß am Konstruieren in 3D gefunden haben, lege ich Ihnen die Broschüre „3D-Druck für Modellbahner" ans Herz. Der Autor Uwe Stehr zeigt darin, wie er Modelle und Funktionsteile für den Modulbau mithilfe des Programms FreeCAD entwirft. Auch Druck und Nachbearbeitung der 3D-Modelle erklärt er anhand vieler Zeichnungen, Bildschirmfotos und Bilder. Allerdings muss man die Links der ladbaren stl-Dateien ändern: https://miba.vgbahn.info/download/*Name-der-stl-Datei.*

Frank Wieduwilt



Gleich beim ersten Versuch passte sowohl die Schallkapsel in die Lok als auch der Lautsprecher in die Schallkapsel.

LITERATUR

- Stehr, Uwe: 3D-Druck für Modellbahner. Konstruieren, Drucker-Typen, Praxisbeispiele, Fürstenfeldbruck 2020.
- Steck, Ralf: CAD für Maker. Designe deine DIY-Objekte mit FreeCAD, Fusion 360, SketchUp und Tinkercad, München 2018.

LINKS

- Tinkercad: https://www.tinkercad.com
- Prusa (Hersteller von 3D-Druckern): https://www.prusa3d.com
- Shapeways: https://www.shapeways.com
- i.materialise: https://i.materialise.com/de
- Link zur Soundkapsel aus diesem Artikel: https://dimo.vgbahn.de/2023Heft1/3dlinks/soundkapsel.html

Anzeige

ESU

Ein original LokSound 5 Decoder passt immer!

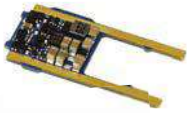
58926 LokSound 5 Nano
19,6 x 8,5 x 3,2 mm

58818 LokSound 5 micro
21 x 10,4 x 3,5 mm / Next18

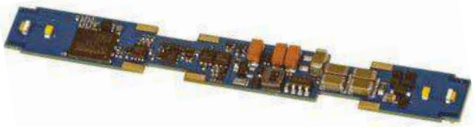
58219 LokSound 5 Fx
25,5 x 15,5 x 5,8 mm / 21 MTC

58419 LokSound 5
30 x 15,5 x 5,6 mm / 21 MTC

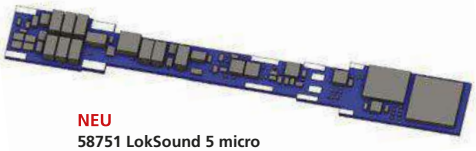
58412 LokSound 5
30 x 15,5 x 9,8 mm / PluX22



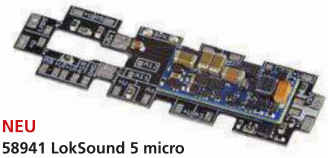
58731 LokSound 5 micro
27,6 x 14,1 x 3 mm / Kato



58721 LokSound 5 micro
66,2 x 8,3 x 3 mm / DSI



NEU
58751 LokSound 5 micro
66,0 x 8,2 mm / Atlas Legacy



NEU
58941 LokSound 5 micro
47,5mm x 14,0mm x 4,5mm / Kato USA Widebody

58515 LokSound 5 XL
52 x 40,3 x 20,7 mm / Stiftleiste

58315 LokSound 5 L
51 x 25,4 x 12 mm / Stiftleiste

Dass ein Decoder nie klein genug sein kann, war für uns Grund genug, die LokSound 5 Decoder-Familie ab 2022 noch einmal zu erweitern.

LokSound 5 Decoder spielen jetzt 12 Geräuschkanäle bei voller 16 Bit HiFi-Qualität gleichzeitig ab. Eine automatische Anmeldung an geeigneten Zentralen dank RailComPlus oder Märklin® mfx®-kompatibler M4-Funktionalität ist stets mit drin. Zur Steuerung von Licht- und mechanischen Funktionen sind bis zu 22 Ausgänge vorhanden. LokSound Decoder sind voll „integriert", so dass Sound und Lichteffekte immer synchron sind (z.B. für das Flackern der Feuerbüchse beim zufälligen Kohleschaufeln). Auch dreckige Schienen sind dank ausgefeiltem Powermanagement kein Problem.

Selbstverständlich bleiben Ihre mit LokSound 5 Decodern ausgestattete Triebfahrzeuge auch punktgenau vor Signalen stehen.

Auf jeden LokSound 5 Decoder können Sie eines der über 400 (!) gratis verfügbaren Soundprojekte aufspielen, oder von Ihrem Händler aufspielen lassen. So oft Sie wünschen. Alle ESU-Soundprojekte werden von unseren Inhouse-Experten erstellt, die nicht nur wissen wie es geht, sondern auch ständig neue Geräuschprojekte online stellen.

LokSound 5 – Das Original seit 1999.

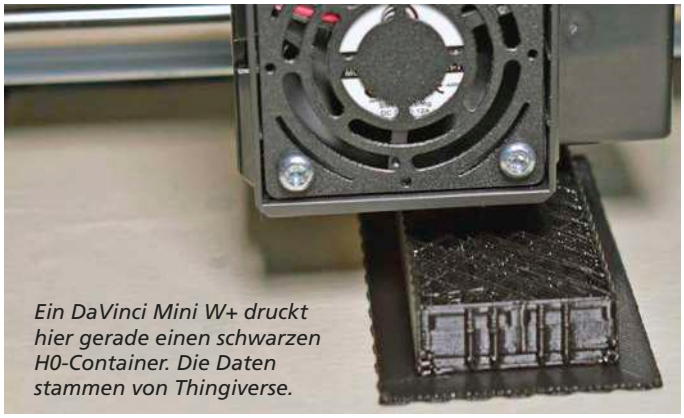
LOKSOUND M4 RailComPlus

www.esu.eu

3D-Druckdaten aus dem Internet

EINFACH DRUCKEN

Heutzutage sind viele Dinge selbstverständlich geworden, die vor 10 Jahren nur Spezialisten vorbehalten waren und von denen wir vor 20 Jahren nur geträumt haben. 3D-Druck ist zum Beispiel schon fast alltäglich geworden. Aber nicht immer ist es notwendig, alles selber zu konstruieren. Viele Dinge kann man aus dem Internet einfach herunterladen und ausdrucken – empfiehlt Heiko Herholz.



Ein DaVinci Mini W+ druckt hier gerade einen schwarzen H0-Container. Die Daten stammen von Thingiverse.

Ich kann mich noch gut daran erinnern, wie ich Anfang der 90er-Jahre meinen ersten 24-Nadel-Drucker angeschafft habe. Es war ein tolles Gefühl, Texte einfach so ausdrucken zu können. Der Lärm und das nötige Endlospapier haben zwar etwas gestört, aber ich war dennoch begeistert.

Erfahrungen habe ich mit 3D-Druckern inzwischen auch schon einige Jahre gesammelt. Kennen Sie das glückliche Gefühl, wenn Sie eine verstopfte 3D-Druckdüse per Hand mit einem 0,4-mm-Bohrer aufgebohrt haben und der Drucker hinterher wieder ordentliche Ausdrucke produziert? Die Erinnerung an den 24-Nadel-Drucker lässt grüßen. Die Technik ist zugegebenermaßen bisweilen noch störanfällig und benötigt auch etwas Erfahrung. Wenn man ein funktionierendes System aufgebaut hat, sollte man möglichst wenig verändern. Ein paar Dinge sind mir im Laufe der Zeit aufgefallen:

3D-Druck-Filamente sind hygroskopisch. Man sollte diese erst direkt vor dem Druck auspacken und dann möglichst schnell verbrauchen. Es versteht sich von selbst, dass ein guter 3D-Druck nur in einem eher trockenen Raumklima gelingt. Angebrochene Filamente muss man trocken lagern. Gelingt das nicht, kann man mit einem kleinen Trockenofen das Filament wieder in gewissem Maße trocknen. Filamente, die zu viel Feuchtigkeit aus der Raumluft aufgenommen haben, können die 3D-Druckdüse verstopfen.

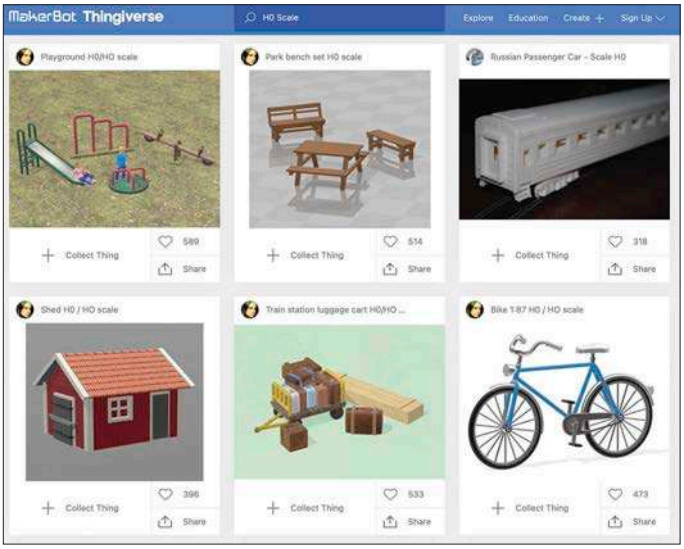
Dem Druckbett, also der Fläche auf die gedruckt wird, kommt eine besondere Bedeutung zu. Hier sollte man einen Drucker auswählen, bei dem diese Fläche beheizt wird. 3D-Drucke neigen dazu, beim Drucken abzuheben. Das führt in der Regel zu einem zerstörten Ausdruck. Um dem entgegenzuwirken, sollte man das Druckbett vorab behandeln. Ich habe gute Erfahrungen mit einem Klebestift gemacht. Auch ein Krepp-Klebeband gibt eine gute Oberflächenstruktur für erfolgreiche Drucke.

3D-Druck-Filamente sind aus unterschiedlichen Materialien erhältlich. Ich habe die besten Erfahrungen mit PLA gemacht. Wichtig ist, dass man bei Druckkopf und Heizbett die richtigen Temperaturen einstellt. Diese sind beim jeweiligen Material angegeben. Es gibt auch Drucker, die von einer Filamentrolle mit integriertem NFC-Chip die Daten lesen und automatisch einstellen können. Automatisch ist auch beim Druck ein gutes Stichwort: Bevorzugt sollte man einen 3D-Drucker anschaffen, bei dem die Kalibrierung der Druckplatte und gegebenenfalls des Druckkopfs automatisch erfolgt. Die Kalibrierung von Hand ist ein echt anstrengender Prozess, der nicht immer perfekt gelingt.

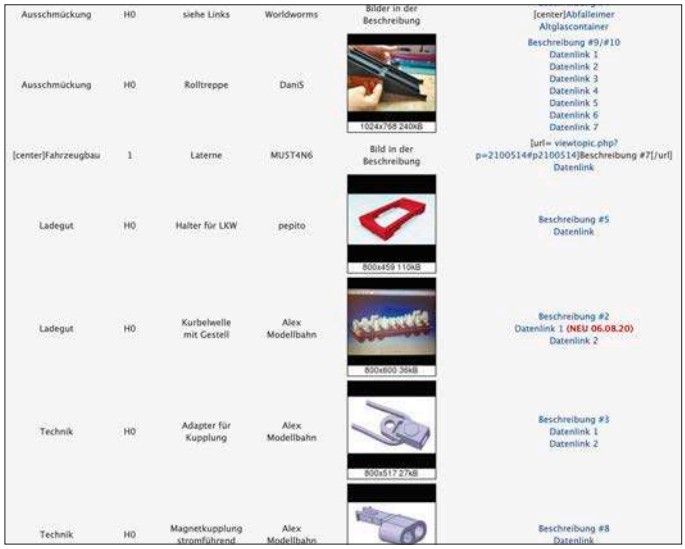
Bislang habe ich nur Erfahrung mit den „Würstchenlegern“ gesammelt, also Druckern, die Strukturen aus geschmolzenem Plastik aufbauen. Hier sollte man für den Anfang ein Modell auswählen, das zunächst wenig Einstellarbeiten erfordert. Gute Erfahrungen habe ich mit Ultimaker-Druckern und einem DaVinci Mini W+ gemacht.

Ebenfalls recht kostengünstig sind SLA-Drucker, bei denen Kunstharz belichtet und erhärtet wird. Mit diesen Druckern kann man eine sehr gute Druckqualität erreichen und auch feine Details sauber darstellen. Allerdings haben SLA-Drucker einen kleinen Bauraum und eignen sich damit nicht für alle Objekte.

Diese Objekte wurden mit einem DaVinci Mini W+ ausgedruckt, der für nur rund € 150 erhältlich war und bei dem nur wenig zusammengebaut und eingestellt werden muss. So ist es möglich, schnell zu Ergebnissen zu kommen. Leider ist die Druckqualität mit den Werkseinstellungen etwas grob und nicht für filigrane Objekte geeignet.
Alle Fotos und Screenshots: Heiko Herholz



Der Suchbegriff „railway" führt bei Thingiverse.com zu zahlreichen Ergebnissen, die irgendwie mit Modellbahn zu tun haben. Das Fahrrad rechts unten ist für einen SLA-Drucker gedacht.



Auch in deutschen Internet-Foren findet man eine Reihe von Druckdaten. Dieser Überblick ist aus dem Stummiforum und zeigt ein paar der gegebenen Möglichkeiten.

DRUCKVORBEREITUNG

3D-Objekte müssen vorab in einem sogenannten Slicer-Prozess in konkrete Druckdaten für den jeweiligen Drucker umgewandelt werden. Hierbei kann man viele Parameter einstellen. Man sollte sich im Klaren sein, dass der Drucker von unten nach oben druckt, und das Objekt so auf der Druckfläche positionieren, dass möglichst wenig schwebende beziehungsweise überhängende Strukturen zu drucken sind.

Dies kann man noch verbessern, indem man zusätzliche Stützstrukturen drucken lässt, die man hinterher mit einem Skalpell wegschneidet oder abbricht. Außerdem sollte man auch immer das Häkchen bei „Fundamentplatte" machen. Das sorgt dafür, dass beim Ausdruck eine breitere Standfläche produziert wird und damit das Druckobjekt stabiler auf dem Druckbett steht. Genauso wie bei der Stützstruktur kann man diese Zusatzfläche später ganz einfach wieder entfernen.

DATEN-BESCHAFFUNG

Natürlich kann man sich alles selber konstruieren. Viele Dinge sind aber bereits als 3D-Konstruktionen in den Weiten des Internets vorhanden. Man muss nur die richtige Datei finden und kann einfach drucken. Im Internet gibt es eine ganze Reihe von Portalen und Foren, in denen 3D-Daten angeboten werden, die man für die private Verwendung nutzen darf. Ich habe sehr gute Erfahrungen mit dem Portal „Thingiverse.com" gemacht. Um passende Daten für Modellbahn-Basteleien zu finden, kann man mit unterschiedlichen Suchbegriffen arbeiten. „railway" bringt auf jeden Fall eine ganze Reihe Ergebnisse. In Vorschaubildern kann man sich die Druckdaten zu jedem Projekt ansehen. Oft sind auch Fotos von den tatsächlich gedruckten Objekten zu sehen. Hier kann man gut erkennen, ob das Projekt für den eigenen Gebrauch wirklich interessant ist und ob noch weitere Arbeitsschritte beim Zusammenbau erforderlich sind.

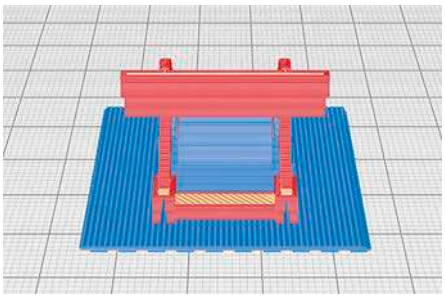
Bei Thingiverse sind 3D-Druckdaten für die unterschiedlichsten Baugrößen zu finden. Neben H0 habe ich auch eine ganze Reihe von Daten für N, 0, I und Gartenbahn gefunden. Eine andere gute Quelle ist das deutschsprachige Stummiforum. Hier sind eine ganze Reihe von 3D-Druck-Daten abgelegt, die natürlich alle für die Modellbahn gedacht sind. Der Schwerpunkt liegt in der Baugröße H0.

Auch in anderen deutschsprachigen Foren werden immer mal wieder frei nutzbare Druckdaten angeboten. Sie alle kann man bei Interesse herunterladen und „einfach drucken".

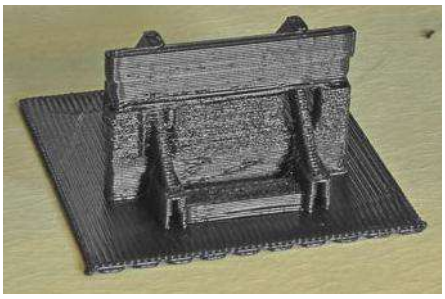
Heiko Herholz

LINKS ZUM ARTIKEL

https://dimo.vgbahn.de/2023Heft1/3dlinks/3dlinks.html



Beim sogenannten „slicen" kann man zusätzliche Stützstrukturen erzeugen und anzeigen lassen. Im gezeigten Beispiel sollte man den Vorgang erneut durchführen und den Überhangwert reduzieren, damit auch links und rechts unter der Prellbock-Bohle Stützstrukturen erzeugt werden.



Die Stützstrukturen kann man gut mit einem Skalpell entfernen.

Spur-G-Schauanlage in der Lüneburger Heide

MIT DEN SKIERN ZUR MODELLEISENBAHN

Für eine Ausstellungsanlage kann man nie genug Fläche haben. Das gilt auch für eine Schauanlage im Gartenbahn-Maßstab. Hans-Jürgen Götz hat die beeindruckende Gartenbahn am Bispinger Snowdome besichtigt und denkt drüber nach, ob 12.000 Quadratmeter und 50 Digitalzentralen vielleicht doch reichen …

So ziemlich in der Mitte der Lüneburger Heide befindet sich Bispingen. Dort gibt es mit dem Snowdome eine Ganzjahres-Skisportanlage direkt an der Autobahnabfahrt der A7, die eine großartige Besonderheit hat: Seit Januar 2019 wurden dort auf 12.000 Quadratmetern über 20 Kilometer Spur-G-Gleise verlegt. Als Gleismaterial kommt ausschließlich das vernickelte Spur-G-Gleis von Thiel (Kesselbauer) zum Einsatz. Bei den Loks und Wagen kommen Produkte von LGB, Piko und USA Trains zum Einsatz. Inzwischen sind schon 30 Anlagenteile fertiggestellt und in Betrieb. Diese teilen sich in 14 Themenwelten auf – von der Brocken Bahn über die Schweiz, Indien, USA bis hin nach Brasilien.

Auch einige Fantasiewelten wie Mad Max werden dargestellt. Auf einigen der Anlagen sind bis zu 60 Züge gleichzeitig in Betrieb.

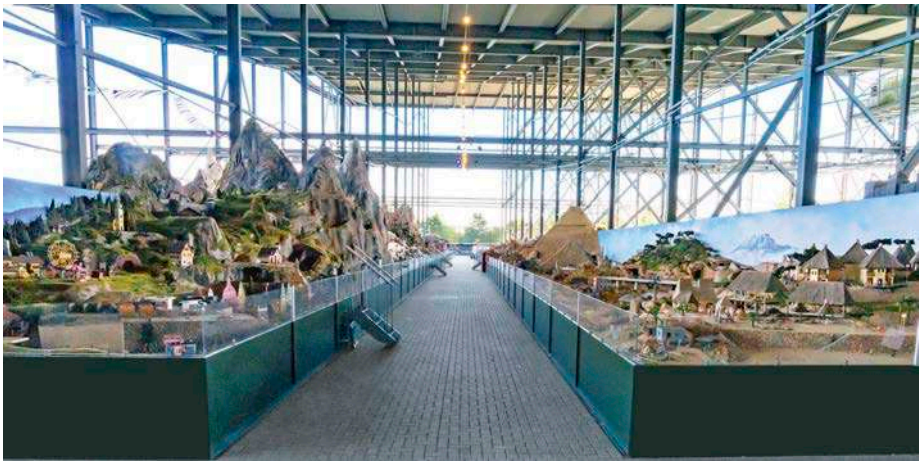
GROSSE DIMENSION

Auch wenn es sich im Grunde genommen „nur“ um mehrere Einzelanlagen handelt, so sind die Dimensionen doch gewaltig und der Betrieb eine Herausforderung. Wir haben uns dazu mit dem technischen Leiter Volker Hansen unterhalten. Er ist selbst langjährig erfahrener Modelleisenbahner, wenn auch in kleineren Spurweiten. So war es für ihn auch keine Frage, dass diese Anlage komplett digital gesteuert werden sollte. Eigene Erfahrungen lagen bereits vor, dennoch hatte man seinerzeit bei allen relevanten Herstellern um Angebote und Unterstützung nachgefragt. Viele kamen auch persönlich vorbei, um sich selbst ein Bild von den Dimensionen zu machen und das geplante Konzept besser zu verstehen. Nach vielen Diskussionen und Tests traf man dann in Bispingen sehr bald die finale Auswahl, die sich bis heute weitgehend bewährt hat.

50 ZENTRALEN

Basis der Digitalisierung sind die DCC-Zentralen LZV200 von Lenz. Und davon gleich 50 Stück! Alle Anlagenteile sind technisch voneinander unabhängig. Jeder Anlagenteil wird von jeweils zwei Lenz-Zentralen bedient: eine fürs Fah-

Dieses Bild zeigt die Dimension der Modellbahnanlagen unter der Skihalle. Da werden sogar hartgesottene Fremo-Mitglieder neidisch …



Linke Seite: Alle Anlagenteile haben ein anderes Grundmotiv. Diese Anlage hier bringt südamerikanisches Flair in die Lüneburger Heide.
Alle Fotos: Hans-Jürgen Götz

ren und eine fürs Schalten und Melden. Diese Aufteilung erhöht die Betriebssicherheit.

70 BOOSTER

Als Stromversorgung kommen 70 Digitalbooster DiMAX 1202B von Massoth zum Einsatz. Diese liefern pro Booster zweimal 6 A, die wiederum auf entsprechend viele Streckenabschnitte verteilt werden. Dadurch ist gewährleistet, dass jede Lok zu jedem Zeitpunkt an jeder Stelle der Anlagen genügend Strom zur Verfügung hat. Zur Stromversorgung dienen Industrie-Schaltnetzteile von Siemens. Als Fahrspannung ist bei allen Boostern ein Wert von 18 Volt eingestellt. Die Massoth-Booster könnten zwar bis zu 24 Volt liefern, das ist aber bei dieser Anlage absolut nicht nötig. Die Begrenzung auf 18 V ist vor allem im Kurzschlussfall relevant, damit es nicht zu großen Schäden kommt.

SCHALTEN UND MELDEN

Die 460 Weichen werden entweder mittels LGB- oder auch durch Böhler-Weichenantriebe gestellt. Diese wurden anfangs mit Decodern von LDT angesteuert. Inzwischen wurde die Weichensteuerung auf MultiAccOut8x-Weichendecoder von MKTW umgestellt. Daneben sind noch 120 Schaltdecoder von MKTW und Littfinski zum Schalten anderer Anwendungen in Verwendung. Von Littfinski werden 35 Kehrschleifenmodule und 50 Signaldecoder verwendet. Im Moment stehen etwa 200 Signale auf den Anlagen.

Bei den Rückmeldern hat man sich in Bispingen für das punktuelle Melden über Magneten unter den Loks und Reedkontakte in den Gleisen entschieden. Eine Meldung über Strommessung in den Meldeabschnitten wurde aufgrund der großen Streckenabschnitte und zu erwartenden Kabellängen von zum Teil mehreren Hundert Metern als zu kompliziert und unzuverlässig angesehen. Pro Blockabschnitt kommen daher immer mindestens vier Melder zum Einsatz. Diese dienen der Einfahrtserkennung, dem Starten der Zugbremsung, einem finalen Halteabschnitt und zuletzt auch noch einem Sicherungsbereich. Um die Meldungen der über 2000 Reedkontakte auszuwerten, werden RSDi8-Rückmelder für den RS-Bus von MKTW verwendet.

Über die Baugruppen von MKTW hatten wir bereits in Ausgabe 2/2022 der DiMo berichtet. Volker Hansen schätzt die Robustheit der Module und die Möglichkeit, alle Module nach Industrienorm platzsparend auf Hutschienen in Schaltschränken montieren zu können. „Bisher ist noch kein einziges dieser Module ausgefallen und die Unterstützung des Herstellers ist hervorragend. Die Entwickler haben inzwischen sogar einige unserer Ideen und

Anzeige

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

HIER ist Platz für Ihre Anzeige

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

Lokstoredigital
Innovative Technik für Modellbahner
www.lokstoredigital.de

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

Neugierig? Scannen Sie den QR-Code, oder besuchen Sie uns unter www.lokstoredigital.de

Der Bispinger Snowdome selbst ist natürlich auch als Modell auf einer der Anlagen zu finden.

Der Blick in die Gartenbahnwerkstatt zeigt eine erstaunliche Professionalität, die für die vielen Fahrzeuge auch nötig ist.

Wünsche in ihre Serienprodukte übernommen“, erklärt Hansen.

Etwas problematischer zeigt sich die Gleisseite. Die Reedkontakte sind anscheinend nicht ganz so robust. So kommt es hier immer mal wieder zu Totalausfällen, sodass einer dieser „Schalter“ im Gleis ausgewechselt werden muss. Auch die Montage der Neodym-Magneten zur Auslösung der Reedkontakte unter den Loks stellt das Team vor Herausforderungen. Bei manchen Loks harmoniert das nicht optimal mit den jeweils verbauten Motoren. Hier sind umfangreiche Tests erforderlich, um die optimale Unterflur-Montageposition und Feldstärke zu ermitteln.

STROMVERSORGUNG DER GLEISE

Eine weitere Herausforderung stellt die sichere und zuverlässige Stromversorgung aller Gleisabschnitte dar. Grundsätzlich kommen hier überall die Schraubverbinder von Massoth für die Verbindung der Schienen zum Einsatz. Außerdem erfolgt spätestens alle 15 Meter eine Einspeisung. Aufgrund der Stromstärken und zur Vermeidung von unnötigen Leitungsverlusten sind auch alle Zuleitungen mit 6-mm²-Litzen ausgeführt.

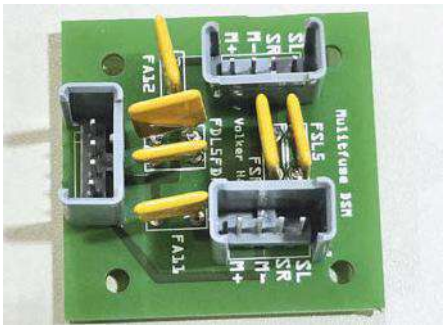
Die großen Leitungslängen von bis zu 100 Metern sorgen allerdings zu unerwünschten Signalabschwächungen und Phasenverschiebungen im Digitalsignal. Das geht zum Teil so weit, dass die Decoder ihre Fahrbefehle nicht mehr korrekt auswerten können. Die Phasenverschiebungen führen auch zu Problemen an den Booster-Übergängen. Diesem Manko will man jetzt an den besonders kritischen Stellen durch den Einsatz von Booster-Trennstellenmodulen „BTM-SG“ von Littfinski begegnen. Noch ist aber nicht klar, ob die Probleme mit dieser Methode wirkungsvoll behoben werden können; die Versuche laufen noch.

SOFTWARE

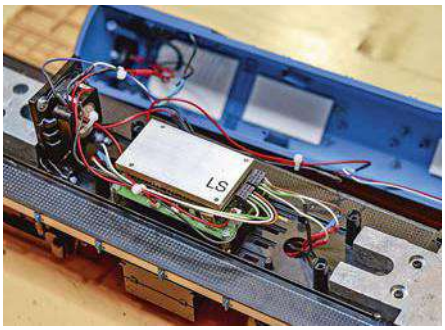
Auf der Steuerungsseite kommt das Programm Win-Digipet zum Einsatz. Natürlich mehrere unabhängige Instanzen, genau genommen für jedes Lenz-Zentralen-Paar eine. Dabei läuft alles in einer entfernt liegenden Steuerzentrale zusammen. Die jeweiligen Lenz-Zentralen und zugehörigen Booster, Melde- und Schaltmodule sind direkt an der jeweiligen Anlage in einem separaten Raum montiert.

Von dort geht pro Zentrale eine XpressNet-Busleitung in die Steuerzentrale. Erst hier werden die Steuersignale über die entsprechende Anzahl LAN/USB-Interface von Lenz mit den jeweili-

Für Belegtmeldungen sind die Fahrzeuge mit Magneten und die Gleise mit Reedkontakten ausgestattet. Die Auswertung erfolgt durch MKTW-Melder.

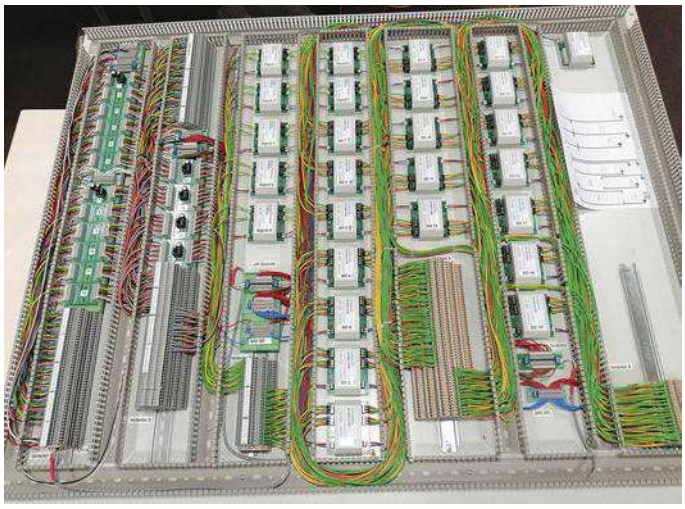


In den Triebfahrzeugen werden zum Schutz der Elektrik Polyfuse-Sicherungen eingebaut, die bei zu hohen Strömen die Stromzufuhr unterbrechen.



Sofern möglich, erhält jeder Decoder ein zusätzliches Kühlblech,um die entstehende Hitze zu verteilen und dem Decoder ein längeres Leben zu bescheren.

Das Betreiben einer Gartenbahn ist bisweilen echte Gartenarbeit. Der Mininadelwald dieser Harz-Anlage braucht viel Wasser.



Auf der linken Seite dieser Schalttafel finden sich Zubehördecoder von MKTW. In der Mitte sind LDT-Decoder montiert.

gen Steuerungsrechnern verbunden. Obwohl hier sehr große Leitungslängen für die XpressNet-Kabel zusammenkommen, hat sich diese Verbindungsmethode als absolut unproblematisch erwiesen.

„Win-Digipet kannte ich bereits und über seine Makro-Programmierung kann ich die gewünschten Betriebsabläufe auf allen unseren Anlagen perfekt automatisieren", erklärt Hansen.

PERSONALEINSATZ

Wenn alles perfekt läuft, genügen zwei Personen in der Steuerungszentrale zur Bedienung aller Anlagen. Leider läuft nicht immer alles perfekt, denn solch eine große Outdoor Anlage hat stets neue Überraschungen für die Bediener auf Lager. Und diese müssen durch zusätzliche Mitarbeiter vor Ort erkannt, analysiert und behoben werden. Die Kommunikation der Mitarbeiter zwischen Zentrale und Anlage erfordert den Einsatz von Funkgeräten. Der Einsatz von Video-Kameras an allen kritischen Stellen unterstützt das Bedienpersonal zusätzlich. Das Problemfeld reicht von Blättern auf den Schienen über Wasserschäden durch heftige Regenfälle bis hin zu Totalausfällen durch Kurzschlüsse in den Loks. Diese werden zum Teil durch Entgleisungen auf Weichen verursacht, sehr oft aber durch puren Verschleiß der Mechanik.

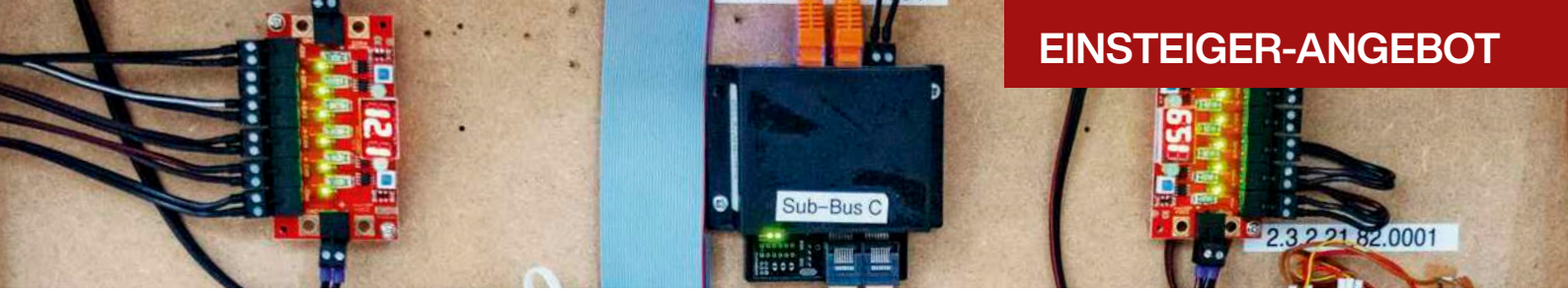
VERSCHLEISS

Da die Lokomotiven während der Öffnungszeiten den ganzen Tag im Einsatz sind, werden sie im Laufe des Tages recht warm. Das kann so weit führen, dass die Motoren durchbrennen und ersetzt werden müssen. Aber auch die Getriebe sind betroffen. Meistens arbeiten hier Zahnräder und Antriebsschnecken aus Kunststoff und diese werden entweder zerrieben oder schmelzen in der Hitze zusammen. Als Gegenmaßnahme wird die Laufzeit der Loks durch die Steuerung begrenzt und Parkzeiten zur Abkühlung im Abstellbereich eingeplant. An heißen Sommertagen und unter heftiger Sonneneinstrahlung reicht das oft nicht aus, sodass es dennoch immer wieder zu hitzebedingten Totalausfällen kommt.

Auch bei den Fahrzeugdecodern zeigen sich immer wieder Probleme. Hohe Stromstärken in Verbindung mit hohen Betriebstemperaturen führen auch hier zu Decoderausfällen. Wo immer möglich und in allen Fällen der Neudigitalisierung von analogen Loks setzt Hansen die Großbahndecoder von Zimo und Massoth ein. Generell kommen hier immer Sounddecoder zum Einsatz, das verstärkt den realitätsnahen Eindruck,

In Bispingen kommen mehrere 3D-Drucker zum Einsatz. Gedruckt werden hier unter anderem Ersatzteile für Fahrzeuge sowie Gehäuse und Halterungen aller Art.

Für die amerikanischen Abschnitte werden die benötigten Signale nach typisch amerikanischem Vorbild per 3D-Druck angefertigt und anschließend mit den benötigten LEDs ausgestattet. Die Ansteuerung erfolgt durch LDT-Decoder.



EINSTEIGER-ANGEBOT

Ihr digitaler Einstieg

2 Ausgaben nur 8,90 Euro statt ~~€ 17,–~~

Testen Sie 2x *Digitale Modellbahn*

Jetzt Vorteile nutzen:

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

Testen Sie jetzt die *Digitale Modellbahn*:

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

Wie geht es weiter?

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

Hier geht´s direkt zum Abo

Jetzt online bestellen unter **vgbahn.shop/digitalstarten**

Im Steuerstand sind zahlreiche Monitore vorhanden. Von hier aus werden alle Anlagenteile gesteuert. Die Anbindung der Anlagen erfolgt über lange XpressNet-Kabel.

Diese Installation erinnert mehr an eine Industrieanlage als an eine Modellbahn.

den die Züge auf den weitläufigen Anlagenteilen vermitteln können.

Leider lässt die innere Verkabelung mancher Loks zu wünschen übrig. So sind oft relativ niedrige Kabelquerschnitte verbaut, die in Kurzschlusssituationen schlichtweg durchbrennen. Auch die Federn der Stromschleifer können Probleme bereiten. Hier behilft sich Hansen mit einer kleinen Kabelbrücke an allen Schleifern.

Insgesamt ist der Ausfall an Bauteilen oder ganzen Loks pro Monat leider immer noch relativ hoch. Die Reparaturwerkstatt hat viel zu tun und füllt pro Monat mehrere Plastikboxen mit Elektronikschrott. Über die Zeit lernt das Team aber viel dazu. Man kennt jetzt viel besser die individuellen Schwachstellen mancher Lokmodelle und wechselt bestimmte Bauteile bereits vor dem Einsatz aus. Andere Loks werden einfach weniger gefahren oder kommen gar nicht mehr zum Einsatz. Der grundsätzliche Einsatz von Stahlachsen und der Umbau auf kugelgelagerte Achsen bei den Lokantrieben hilft ebenfalls, die Laufleistung des fahrenden Materials zu erhöhen.

Wo möglich, werden Ersatzteile auf den hauseigenen 3D-Druckern erstellt. Das jüngste Produkt ist eine komplette Signalserie für den US-Bereich. Für die Fahrzeuge in den eher exotischen Anlagenteilen wie Indien, Brasilien oder der Fantasiewelt von Mad Max werden auch diverse Zurüstteile produziert.

Speziell im weitläufigen US-Thementeil kommen vor allem auch Modelle des amerikanischen Herstellers USA Trains zum Einsatz. Die Loks dieses Herstellers sind aber nur als analoge Gleichstromversion erhältlich. Ein Digitalumbau ist bei diesen Loks relativ aufwendig, was auch an der komplexen Lichtsteuerung liegt. Hansen hat deshalb damit begonnen, speziell für die Lokgrundtypen dieses Herstellers spezielle Adapterplatinen zu entwickeln. Sie ermöglichen den schnellen Umbau dieser Loks quasi im Plug & Play Verfahren. Das spart sehr viel Zeit und Kosten und erhöht ebenfalls die Betriebssicherheit.

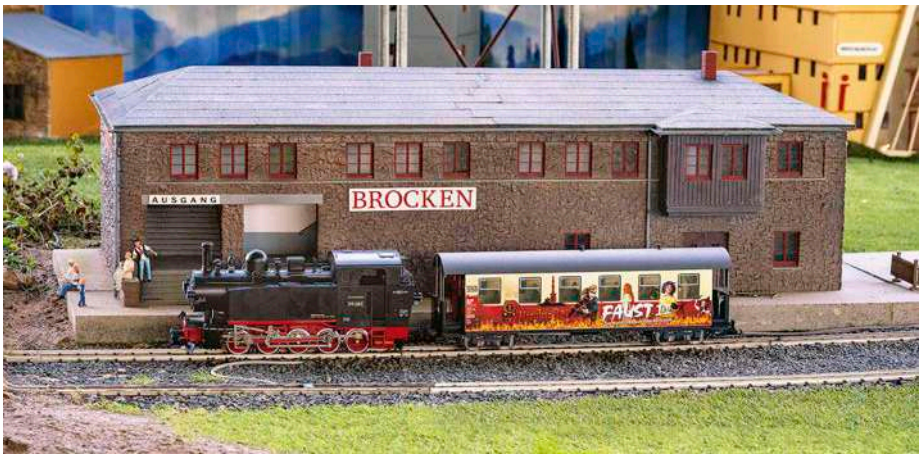
Alle Loks und Wagen werden mittels einer selbst geschriebenen Datenbank-Software verwaltet. Für jedes Fahrzeug existiert ein entsprechendes Datenblatt mit allen wichtigen Informationen, um im Fehlerfall schnell und zielgerichtet reagieren zu können.

NOCH GRÖSSER

Dem weiteren Ausbau dieser riesigen Schauanlage steht daher auch nichts im Wege. Genügend freie Flächen unter dem Snowdome warten nur darauf, in den kommenden Jahren nach und nach mit weiteren Themenwelten gefüllt zu werden.

In den Wintermonaten und an jedem Montag herrscht Ruhe auf der Anlage. Ansonsten ist sie tagsüber für Besucher geöffnet.

Hans-Jürgen Götz



Die Gartenbahnanlage am Snowdome in Bispingen besteht aus 30 einzelnen Anlagenteilen mit unterschiedlichen thematischen Schwerpunkten. Neben exotischen Themen wird natürlich auch die Brockenbahn aus dem gar nicht so weit entfernten Harz gezeigt.

ALLE INFOS AUF EINEN BLICK

- 50 Digitalzentralen Lenz LZV200
- 70 Digitalbooster Massoth DiMAX 1202B
- 150 Rückmelder von MKTW
- 60 Weichendecoder von MKTW
- 50 Signaldecoder von Litfinski
- 120 Schaltdecoder von MKTW und Littfinski
- 35 Kehrschleifenmodule von Littfinski
- 2080 Rückmeldekontakte
- 20 Kilometer Gleis
- 480 Weichen
- 200 Signale
- 500 Lokomotiven

www.abenteuer-resort.de/modellbau-welten

Netzwerkprotokolle für die Modellbahn im Überblick

DIE SPRACHEN DES NETZES

Nahezu jedes Digitalsystem hat heutzutage eine Netzwerk-Schnittstelle oder kann damit nachgerüstet werden. Heiko Herholz gibt einen Überblick zu den verwendeten Netzwerkprotokollen.

Derzeit werden auf der Erde rund 7000 unterschiedliche Sprachen gesprochen. Darunter sind zahlreiche Sprachen mit nur noch wenigen Sprechern, aber immerhin 90 % der Weltbevölkerung sprechen rund 300 Sprachen.

Auch bei der Modellbahn haben wir verschiedene Sprachen. Neben den Gleisprotokollen wie DCC, mfx, SX und MM gibt es die Bus-Protokolle wie LocoNet oder XpressNet. Darüber hinaus haben wir eine Gruppe von Modellbahnsprachen, die in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen haben: Die Protokolle für Netzwerkübertragungen.

TCP UND UDP

Auf der Netzwerk-Transportebene wird zwischen dem TCP- und dem UDP-Protokoll unterschieden. Beide sind etwa genauso alt wie das Internet und verfolgen unterschiedliche Konzepte: TCP ist immer eine Verbindung zwischen zwei Geräten, bei der gesichert ist, dass eine gesendete Nachricht auch beim Empfänger ankommt. Bei UDP ist ohne weitere Maßnahmen nicht klar, ob eine Nachricht angekommen ist. Dafür ist UDP etwas schneller, da nicht erst eine Verbindung aufgebaut werden muss. Es ist auch möglich, dass mehrere Geräte gleichzeitig eine gesendete UDP-Nachricht empfangen. Im Modellbahnbereich werden beide Verfahren eingesetzt.

ESU

Das Netzwerkprotokoll der ECoS benutzt eine TCP-Verbindung auf dem Port 15471. Im Gegensatz zu den meisten anderen Modellbahn-Netzwerkprotokollen werden hier nicht einfach nur die Daten des hauseigenen Bussystems durch das Netzwerk getunnelt.

Das ESU-Protokoll besitzt ein eigenes Datenmodell. Dabei erfolgt der Datenzugriff über Objekte mit einer eindeutigen ID. Client-Programme müssen sich bei der ECoS zunächst registrieren und dabei angeben, ob sie Objekte überwachen oder kontrollieren wollen. Jedes Objekt kann immer nur von genau einem Client kontrolliert werden. So ist sichergestellt, dass keine widersprüchlichen Befehle an Triebfahrzeuge oder Weichen gesendet werden.

MÄRKLIN

Zum Netzwerkprotokoll der Göppinger gibt es wenig offizielle Veröffentlichungen, dennoch ist das meiste bekannt. Märklin setzt bei diesem Protokoll die Nachrichten des hauseigenen CAN-Busses direkt in Netzwerk-Nachrichten um. Dabei kann wahlweise UDP oder TCP verwendet werden. TCP verwendet den Port 15731. Bei UDP werden Lesebefehle über den Port 15730 und Schreibbefehle über den Port 15731 übertragen.

LENZ

Der Digitalpionier hat schon viele Jahre ein Netzwerk-Interface im Programm. Das Protokoll dazu beruht auf TCP. Lenz verwendet den Port 5550. Grundsätzlich verwendet Lenz beim hauseigenen Netzwerkprotokoll XpressNet-Nachrichten, denen zwei Bytes als zusätzlicher Rahmen (Frame) vorangestellt werden. Das Netzwerkprotokoll entspricht dabei dem Funktionsumfang des XpressNet-Protokolls in der Version 3.6. Zusätzlich gibt es einige Management-Nachrichten für das Netzwerk-Interface.

LOCONET-OVER-TCP

Dieses Protokoll wurde im Umfeld der Programmiergruppe „LocoNet Hackers“ initiiert und setzt LocoNet-Nachrichten auf einfache Art und Weise um. Verwendet wird dabei TCP. Der Port ist üblicherweise einstellbar. Gesendet werden die hexadezimalen Werte der Nachrichten auf dem LocoNet in Textform. Dabei werden den LocoNet-Nachrichten die beiden Texte „SEND“ und „RECEIVE“ vorangestellt, um die Richtung der Nachrichten zu erkennen.

Zusätzlich gibt es eine Binary-Variante des LocoNet-over-TCP-Protokolls. Hierbei werden die Nachrichten im Binärcode übertragen. Diese Form hat aber bisher nur geringe Verbreitung.

LOKSTOREDIGITAL

Beim Digitalsystem von Andreas Hornung ist die Netzwerkkommunikation essentieller Systembestandteil. Sie dient auch zur Anbindung an Steuerungssoftware wie iTrain oder Win-Digipet. Zum Einsatz kommen sowohl TCP- als auch UDP-Nachrichten. Es wird immer der Port 11092 verwendet. Die Pakete werden aufsteigend nummeriert. So können Steuerungsprogramme erkennen, ob etwas verloren gegangen ist. Bei UDP-Paketen, die eine Antwort erfordern, ist davon auszugehen, dass es einen Datenverlust gab, wenn nach 200 ms noch keine Antwort eingegangen ist. Die Anfrage wird dann wiederholt.

NETBIDIB

Das BiDiB-Protokoll wird üblicherweise in seiner physikalischen Ausprägung als RS-485-basierter BiDiBus übertragen. Das Protokoll ist dabei aber von Anfang so konzipiert worden, dass es auf verschiedenen physikalischen Wegen übertragen werden kann. Natürlich hat der BiDiB-Initiator Wolfgang Kufer dabei auch eine Netzwerkverbindung mit im Blick. Genutzt wird für netBiDiB sowohl UDP als auch TCP. UDP kommt hier beim Discovery-Prozess zum Einsatz, bei dem sich ein neuer BiDiB-Knoten einem bestehenden Knoten und dem Interface zu einer PC-Software bekannt macht. Für den eigentlichen Datenaustausch wird im Rahmen eines Pairing-Prozesses eine TCP-Verbindung zwischen zwei Knoten aufgebaut.

OPENLCB / LCC

Das OpenLCB-Bus-System ist vom amerikanischen Modellbahnverband NMRA als LCC (Layout Command Control) genormt worden. Die physikalischen Ausprägungen dieses Bus-Systems beruhen auf dem CAN-Bus.

Als modernes Modellbahnprotokoll hat man auch hier eine Netzwerknutzung vorgesehen, die sich über den TCP-Port 12021 zu Programmen wie JMRI aufbauen lässt. Kommerzielle Produkte sind derzeit nur vom amerikanischen Hersteller TCS erhältlich. Die Handregler UWT-50 und UWT-100 können per LCC an die Digitalzentrale CS-105 angebunden werden. Alternativ kann die Software JMRI als Gateway zwischen LCC-Netzwerknachrichten und einem Digitalsystem fungieren. Bastelfreudige Menschen können sich mit netzwerkfähigen Bausteinen aus der Arduino-Welt, wie zum Beispiel dem ESP32, eigene LCC-Komponenten bauen. Verwendet wird dazu die OpenMRN-Bibliothek.

SRCP

Das Simple Railroad Command Protocol ist schon sehr alt und das erste frei verfügbare Netzwerkprotokoll für Modellbahn-Steuerungen gewesen. Das Protokoll ist im Umfeld der Usenet-Gruppe de.rec.modelle.bahn entstanden. Clients können TCP-Verbindungen über den Port 4303 zu einem SRCP-Server aufbauen. Das Protokoll ist vor allem in der Open Source-Welt zu finden, aber auch Programme wie Win-Digipet unterstützen SRCP. Mittels frei verfügbarer Programme lassen sich Raspberry Pi-Rechner zu SRCP-Servern ausbauen.

WITHROTTLE

Die kostenlose Modellbahn-Steuerungssoftware JMRI bringt eine ganze Reihe von Funktionen abseits der Lok- und Weichensteuerung mit. Dabei ist auch seit langem ein WiThrottle-Server, mit dem sich Netzwerk-Clients per TCP verbinden können. Als Standard-Port hat sich 12090 etabliert. Übertragen werden Textnachrichten, die es auch ermöglichen, komplette Datenbankeinträge zu übermitteln. Das Protokoll wird in den Netzwerkinterfaces von Digitrax und Uhlenbrock verwendet.

Beim FREMO verbreitet sich gerade mit dem WiFred eine WLAN-Version des bekannten FREMO-Handreglers FRED (Fremos einfacher Drehregler). Genutzt wird dabei ebenfalls das WiThrottle-Protokoll.

Auch die Handregler UWT-50 und UWT-100 des amerikanischen Herstellers TCS unterstützen das WiThrottle-Protokoll. Für smarte Geräte mit Android- oder iOS-Betriebssystem sind verschiedene Apps mit WiThrottle-Protokoll-Unterstützung erhältlich.

Z21-PROTOKOLL

Das Netzwerkprotokoll der Modelleisenbahn GmbH setzt auf UDP und benutzt für die Kommunikation die Ports 21105 und 21106. Gesendet werden dabei Binärdaten. Die Protokollspezifikation weist einige Besonderheiten auf.

Grundsätzlich werden sowohl XpressNet-Nachrichten als auch LocoNet-Nachrichten in einem Frame mit zusätzlichen Headern verpackt. Bei den XpressNet-Nachrichten sind natürlich gewisse Ähnlichkeiten zum XpressNet und dem Netzwerkprotokoll von Lenz vorhanden. Allerdings ist im Z21-Protokoll der Header etwas größer.

Richtig spannend wird es beim LocoNet. Auch dieses Protokoll ist beim Z21-Protokoll in einem Frame mit zusätzlichen Headern verpackt. Da es innerhalb des LocoNet-Protokolls möglich ist, DCC-Nachrichten zu tunneln, lassen sich durch diese „Backdoor“ einer Zentrale mit Z21-Protokoll-Unterstützung beliebige DCC-Nachrichten „unterjubeln“.

Das Z21-Protokoll hat inzwischen eine große Verbreitung gefunden, was sicherlich an der gut zu bedienenden Z21-App und der kostengünstige wlanMAUS liegt. Etliche Hersteller unterstützen inzwischen das Z21-Protokoll in ihren Zentralen und WLAN-Adaptern.

ZIMO

Der Wiener Hersteller fährt zweigleisig. Es wird das Z21-Protokoll unterstützt, sodass an der ZIMO-Zentrale MX10 auch die Z21-App und die wlanMAUS genutzt werden kann. Zusätzlich wird auch das ZIMO-CAN-Protokoll per UDP getunnelt. Hier ist vor allem die Ansteuerung der ZIMO-Zentrale MX10 mit Programmen wie ESTWGJ vorgesehen.

VIELE PROTOKOLLE

Die hier vorgestellten Protokolle sind recht gut dokumentiert und relativ weit verbreitet. Darüber hinaus gibt es weitere Protokolle, die aber vor allem bei Modellbahn-Steuerungsprogrammen zur internen Kommunikation zum Einsatz kommen. Ich habe mich daher auf die genannten Protokolle beschränkt.

Heiko Herholz

DIMO 2/2023 ERSCHEINT AM 10. MÄRZ 2023

DAS NÄCHSTE TITELTHEMA LAUTET:

CAR-SYSTEME

In der letzten Zeit hat sich im Bereich der Car-Systeme eine ganze Menge getan. Wir wollen das zum Anlass nehmen und das neue CarMotion-System von Viessmann intensiv vorstellen. Außerdem werden wir uns dem OpenCar-System von Fichtelbahn widmen und hier alle aktuellen Entwicklungen und Neuheiten zeigen. Als Nebenschwerpunkt werden wir in der DiMo 2/2023 einen aktuellen Marktüberblick zu Kehrschleifenmodulen bringen und dabei natürlich auch erklären, nach welchen Kriterien Kehrschleifenmodule ausgesucht werden sollten.

CarMotion-System von Viessmann
Fotos: Viessmann Modelltechnik GmbH

OpenCar-System von FichtelBahn
Fotos: Christoph Schörner

Damit Sie die nächsten Ausgaben nicht verpassen: Scannen Sie einfach den QR-Code ①, um die nächsten beiden Ausgaben im günstigen Mini-Abo für nur € 8,90 portofrei zugeschickt zu bekommen. Sie haben die Hefte dann – portofrei – in Ihrem Briefkasten, noch bevor sie im Handel erhältlich sind, und sparen € 8,10 gegenüber dem Einzelverkaufspreis! Wenn Sie eine einzelne Ausgabe zugeschickt bekommen möchten, wählen Sie den QR-Code ②.

48 % sparen: Zwei Hefte für 8,90 Euro! vgbahn.shop/digitalstarten

① ②

DIMO-JAHRGANGSARCHIV FÜR ABONNENTEN

Die DiMo-Jahrgangs-CD steht für Abonnenten als ISO-Download bereit: Sie können sich unter Angabe Ihrer Abo-Nummer ein ISO-Abbild der DiMo-CD herunterladen. Ob Sie die Daten nun tatsächlich auf eine Scheibe brennen oder die ISO-Datei laufwerksgleich über Ihr Betriebssystem einbinden, entscheiden Sie ganz nach Geschmack.

Die Download-Adresse:
https://dimo.vgbahn.info

IMPRESSUM

Ausgabe 1/2023
ISBN: 978-3-96453-662-4, Best.-Nr. 53662

Chefredakteur: Martin Knaden
Redaktion: Heiko Herholz (v.i.S.d.P.) (fr)
Redaktionssekretariat: Angelika Gäck
Layout: Snezana Singer
Lektorat: Eva Littek (fr)
Leitung Produktion Magazine: Sandra Kho
Herstellung/Produktion: Sabine Springer
Editorial Director: Michael Hofbauer

Verlag:
GeraMond Media GmbH
Infanteriestraße 11a, 80797 München
www.geramond.de

Geschäftsführung: Clemens Schüssler, Gerrit Klein
Geschäftsleitung Marketing: Josef Linus Stahl
Gesamtleitung Media: Bernhard Willer, bernhard.willer@verlagshaus.de (verantwortlich für den Inhalt der Anzeigen)
Anzeigenleitung: Bettina Wilgermein, bettina.wilgermein@verlagshaus.de
Anzeigendisposition: Hildegund Roeßler, hildegund.roessler@verlaghaus.de
Vertriebsleitung: Dr. Regine Hahn
Leitung Abo-Marketing: Florian Rupp

Vertrieb/Auslieferung Bahnhofsbuchhandel, Zeitschriftenhandel:
MZV Moderner Zeitschriftenvertrieb Unterschleißheim
www.mzv.de

Litho: Ludwig Media GmbH, Zell am See, Österreich
Druck: EDS, Passau

PEFC
PEFC/08-33-0018
PEFC Certified
This product is from sustainably managed forests and controlled sources
www.pefc.org

© 2023 GeraMond Media GmbH, ISSN 0938-1775
Gerichtsstand ist München
100%-Gesellschafterin der GeraMond Media GmbH ist die GeraNova Bruckmann Verlagshaus GmbH. Geschäftsführender Gesellschafter: Clemens Schüssler.

Die Zeitschrift und alle darin enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt.
Alle Angaben in dieser Zeitschrift wurden vom Autor sorgfältig recherchiert sowie vom Verlag geprüft. Für die Richtigkeit kann jedoch keine Haftung übernommen werden.

Für unverlangt eingesandtes Bild- und Textmaterial wird keine Haftung übernommen. Vervielfältigung, Speicherung und Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlages.

VGB [VERLAGSGRUPPE BAHN] GeraMond

Kundenservice, Abo und Einzelheftbestellung

Digitale Modellbahn Abo-Service,
Gutenbergstraße 1, 82205 Gilching
Tel.: 0 89/46 22 00 01
Unser Service ist Mo.-Fr. 08:00-18:00 Uhr telefonisch erreichbar.
E-Mail: leserservice@vgbahn.de
www.vgbahn.de

Preise: Einzelheft 8,50 € (D), 9,40 € (A), 16,00 sFr (CH), 9,80 € (B/Lux), 10,50 € (NL), 11,50 € (P/I/Esp), 11,90 (Fin) (bei Einzelversand zzgl. Versandkosten); Jahresabopreis (4 Ausgaben) 29,80 € (D) inkl. gesetzlicher MwSt., im Ausland zzgl. Versand.

Abo bestellen unter: www.vgbahn.de/abo

Die Abogebühren werden unter Gläubiger-Identifikationsnummer DE63ZZZ00000314764 des GeraNova Bruckmann Verlagshauses eingezogen. Der Einzug erfolgt jeweils zum Erscheinungstermin der Ausgabe, der mit der Vorausgabe angekündigt wird. Den aktuellen Abopreis findet der Abonnent immer hier im Impressum. Die Mandatsreferenznummer ist die auf dem Adressetikett eingedruckte Kundennummer.

Erscheinen und Bezug: DiMo erscheint 4-mal jährlich. Sie erhalten Digitale Modellbahn (Deutschland, Österreich, Schweiz, Belgien, Niederlande, Luxemburg) im Bahnhofsbuchhandel, an gut sortierten Zeitschriftenkiosken sowie direkt beim Verlag.

Händler in Ihrer Nähe finden Sie unter www.mykiosk.de

Leserbriefe & -Beratung

Digitale Modellbahn, Infanteriestraße 11a, 80797 München
+49 (0) 89 / 13 06 99 872
redaktion@vgbahn.de
www.vgbahn.de
Bitte geben Sie bei Zuschriften per Mail immer Ihre Postanschrift an.

Anzeigen

anzeigen@verlagshaus.de
Mediadaten: www.media.verlagshaus.de
Es gilt die Anzeigenpreisliste vom 1.1.2023

GERANOVA BRUCKMANN VERLAGSHAUS

Das Schalten von Weichen, Signalen usw. kann man natürlich auch einer Steuerungssoftware überlassen, mit dem Handregler oder direkt auf dem Bildschirm mit Maus oder Finger erledigen. Aber so ein eigenes Stellpult mit Tasten, Schaltern und LEDs, das hat schon was!

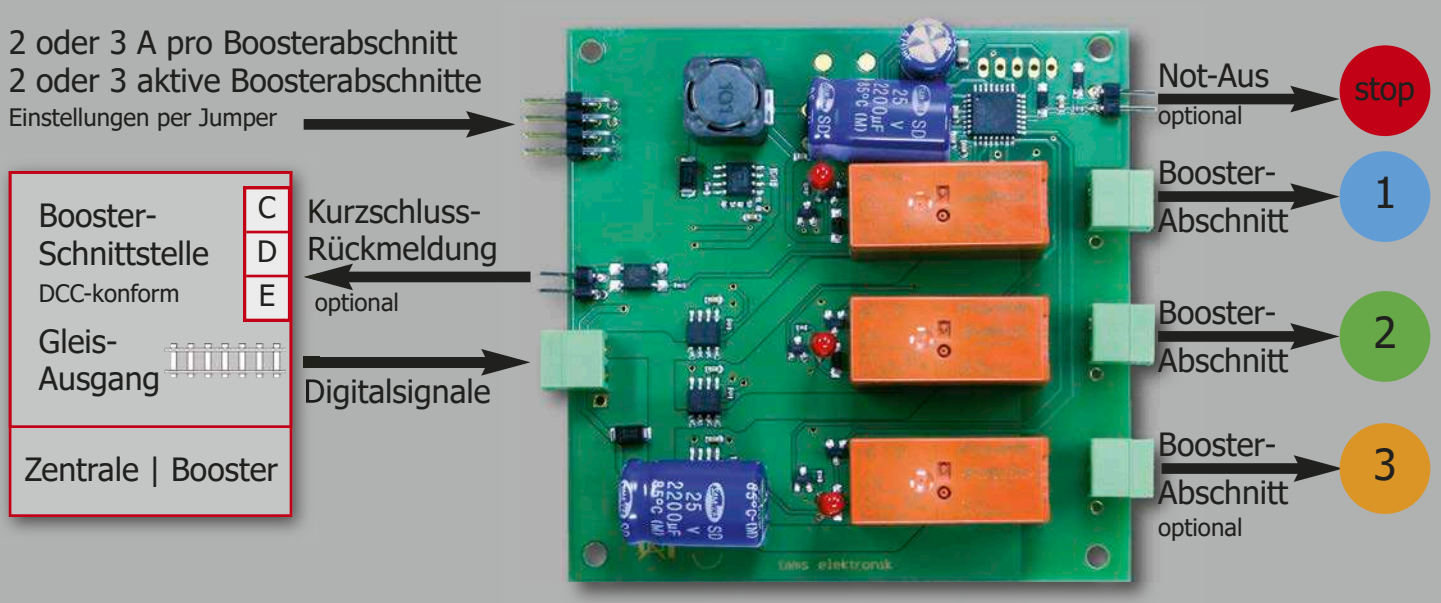
*Das **LW150** (Art.Nr. 25150) verbindet, einfach formuliert, über das XpressNet die Schaltdecoder mit den Tasten des Stellpults. Mit jedem LW150 können max. 16 Weichen und/oder Signale geschaltet werden. Außerdem können zur Anzeige der Stellung die als Ergänzungsset **LY145** erhältlichen LEDs mit dem beiliegenden Flachbandkabel angeschlossen werden.*

*So müssen Sie auf nichts verzichten: Sie verbinden den Komfort digitaler Schaltung mit dem Charme und der Haptik eines klassischen Tasten-Stellpults. Ausführliche Informationen: **www.lenz-elektronik.de/schalten***

** Die Anzeige der Weichenstellung setzt die Verwendung einer LZ/LZV100/LZV200 voraus. Die echte Rückmeldung mit LS100 setzt endabgeschaltete Weichenantriebe oder entsprechende potentialfreie Meldekontakte am Antrieb voraus.*

Lenz-Elektronik GmbH · Vogelsang 14 · 35398 Gießen · 06403 - 900 10 · info@lenz-elektronik.de

Geschickt verteilt



Der Power-Splitter

... nutzt den Ausgangstrom leistungsstarker Booster auch bei kleinen Nenngrößen aus

... sorgt für 100 % synchrone Durchlaufzeit der Signale und identische Ausgangsspannung in allen Abschnitten: keine Kurzschlüsse, kein Datensalat an den Trennstellen!

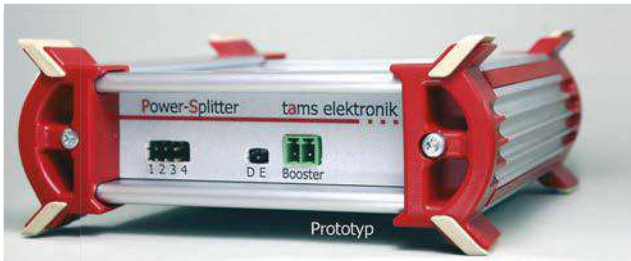
... spielt mit allen Boostern!

Einstellungen:

Kurzschluss-Empfindlichkeit und Wiedereinschaltzeit

Verhalten bei Kurzschluss: Abschalten des betroffenen Abschnittes oder aller Abschnitte

Weichenadressen zum Ein-/Ausschalten des Watchdogs und der Boosterabschnitte mit DCC-Weichenstellbefehlen



Version Fertig-Gerät:
passend zur Digitalzentrale mc²

für Puristen:
Version Fertig-Baustein

tams elektronik

www.tams-online.de