3-2022

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
ZKZ 19973 | ISSN 2190-9083
Best.-Nr. 652004

DiMO Digitale Modellbahn

ELEKTRIK, ELEKTRONIK, DIGITALES UND COMPUTER

Im Test: Intellibox 2neo – jetzt mit WLAN und mfx

Marktübersicht 2022

Digital-Zentralen

Vom Einsteigertipp bis zum XXL-Kraftpaket: Die aktuellen Geräte und ihre wichtigsten Features

ESU CabControl: Digitalsystem mit 7 Ampere unter der Lupe

Mein Modellhaus: Individuelle Gebäude kreieren und beleuchten

MEC Schwenningen: Digitale Gimmicks und große Tradition

03
4 191997 308500

Z21 - Mit der Digitalzentrale beginnt der digitale Fahrspaß!

Hier laufen alle Fäden Ihrer Modellbahnanlage zusammen, ob herkömmliche Handregler oder moderne Touch-Bedienung per App.
Alle Ihre Eingaben werden als Steuerbefehle für Loks und Weichen übersetzt und auf das Gleis ausgegeben. Somit wird eine Mehrzugsteuerung zum Kinderspiel!

Das Wichtigste bei einem Digitalsteuerungssystem ist die Bedienung. Deshalb wurde das Z21 System einfach, intuitiv und übersichtlich gestaltet. Zudem ist das System kontaktfreudig - die Vielzahl an Schnittstellen, wie X-Bus, LocoNet und CAN, ermöglicht Ihnen das Anschließen von über 30 verschiedenen Handreglern, Rückmeldern sowie Schaltmodulen diverser Hersteller.

Auch für die PC-gestützte Automatisierung ist die Z21 die ideale Basis. Dank der offenen LAN-Schnittstelle ist sie das ideale Gateway, um Ihr Automatisierungsprogramm mit der Modellbahnanlage zu verbinden. Neben der einfachen Wartung ist das Z21 Digitalsystem universell einsetzbar.

- **Einstellbare Gleisspannung**
- **Separater Programmierausgang mit Zimo Decoder Update**
- **CAN Bus für Belegtmelder und Booster mit RailCom* Rückmeldung, Konfiguration und Firmwareupdate**
- **LocoNet unterstützt aktuell mehr als 21 unterschiedliche und getestete Handregler, Rückmelder sowie Schaltmodule von verschiedensten Herstellern**
- **Geeignet für Spurweiten von N bis H0**
- **Schaltnetzteil 54 Watt**

Die Z21 WLANMAUS gewährt Ihnen Bewegungsfreiheit rund um Ihre Anlage. Für vielseitigen Spielspaß mit mehr als einer Person, können mehrere Geräte der Z21 WLANMAUS zeitgleich im System betrieben werden.

- **Kabellose Freiheit per WLAN**
- **Datenbank für 100 Loks mit 10-stelligen Namen**
- **Bis zu 29 Lokfunktionen**
- **Betrieben mit Akkus (3 x AAA, nicht enthalten)**
- **Bis zu 2.048 Magnetartikel schaltbar**
- **Integriertes Z21-Zentralen-Einstellungsmenü**

Weitere Informationen auch bei Ihren Vertriebspartnern

Wir liefern ganz bequem nach Hause. Besuchen Sie unsere **e-shops: www.roco.cc & www.fleischmann.de.** Sie sind nur wenige Klicks von Ihrem Wunschmodell entfernt!

Z21 ist eine Innovation von ROCO und FLEISCHMANN

Roco Fleischmann

www.z21.eu

Digitalzentralen vergleichen ist wie …

… ÄFPEL MIT BIRNEN VERGLEICHEN

Liebe Leserinnen, liebe Leser,
wann haben Sie zum letzten Mal Äpfel mit Birnen verglichen? Jetzt, im Frühjahr ist zwar eigentlich nicht die richtige Zeit für den Vergleich herbstzeitlicher Ernteerfolge, aber dieses Sprichwort meint vor allem den direkten Vergleich von Dingen, die man eigentlich nicht direkt miteinander vergleichen kann. Äpfel und Birnen sind Obst, wachsen an einem Baum und sind essbar. Das war es dann aber auch schon mit den Gemeinsamkeiten.

Für diese Ausgabe der DiMo haben wir uns als Titelthema die Beschäftigung mit Digitalzentralen vorgenommen. Als passionierter Sammler von Digitalzentralen ist das natürlich ein Schwerpunkt, der mir sehr liegt.

Auch wenn mir nahezu alle Geräte gut bekannt sind und ich sie zum größten Teil sogar in greifbarer Nähe habe, ist es gar nicht so einfach, Digitalzentralen miteinander zu vergleichen. Um zumindest ein wenig Übersichtlichkeit in den Verhau zu bekommen, habe ich mich dazu entschieden, die Zentralen in verschiedene Kategorien einzuteilen. Lange habe ich überlegt, welche Kategorien am besten festzulegen wären.

Möglich wäre zum Beispiel gewesen, die Zentralen in die Gruppen „Pultzentralen“, „Black-Box-Zentralen“ und PC-Zentralen einzuordnen. Viele Geräte kann man gut diesen Kriterien zuordnen, aber eben doch nicht alle. Eine Pultzentrale kann genauso gut mit einem PC-Interface für den Betrieb mit einer Steuerungssoftware taugen wie eine „schwarze Kiste“ mit Schnittstelle. Jene Kiste wird mit einem zusätzlichen Fahrpult aber auch schnell einer Pultzentrale ebenbürtig.

Letztlich habe ich mich für die Kategorien „Einsteiger-Zentralen“, „Mittel-Klasse-Zentralen“ und „Große Zentralen“ entschieden. Die Zuordnung zu diesen Kategorien habe ich im Wesentlichen nach dem maximalen Strom am Gleisausgang klassifiziert. Das ist zwar nicht unbedingt das wichtigste Entscheidungskriterium, da sich jede Zentrale problemlos mit einem Booster ergänzen lässt, aber es gibt sicherlich für viele Modellbahner eine gute Orientierung. Die meisten heutzutage erhältlichen Digitalzentralen sind derart umfangreich mit Features ausgestattet, dass es quasi unmöglich ist, alle Details in einer Vergleichstabelle wiederzugeben.

Ich habe mich daher in den Tabellen auf Dinge konzentriert, die aus meiner Sicht wichtig sind und an denen man die grundlegenden Eigenschaften der Zentralen erkennen kann. Dinge wie umfangreiche Automatik-Steuerungen oder zusätzliche Features im Zusammenspiel mit dem hauseigenen Handregler erscheinen daher bestenfalls unter Bemerkungen. Insofern ist der Vergleich von Digitalzentralen ein ganzes Stück so wie der Vergleich zwischen Äpfeln und Birnen – also nur schwer möglich.

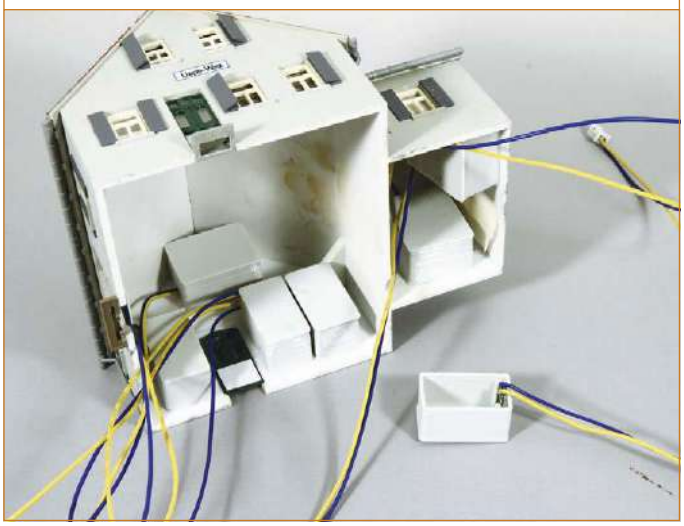
Leider konnten nicht alle Digitalzentralen in die Tabellen aufgenommen werden. Ich habe mich daher auf die wichtigsten Geräte beschränkt. Dennoch sind Ihnen die Aufstellungen sicherlich eine große Hilfe beim Durchforsten des digitalen Dschungels, denn die vorgestellten Muster decken einen ganz überwiegenden Teil des hiesigen Marktes ab. Und darauf kommt es schließlich an.

Heiko Herholz

Unter der Lupe

Seite 18: Mein Modellhaus

Sebastian Koch beschreibt den Weg der Online-Bestellung eines individuellen Hausbausatzes und den folgenden Zusammenbau. Dabei wird eine Hausbeleuchtung von Mazero zur Illumination verwendet.



Digital-Zentralen

Seite 38: Kraftpakete

Früher war ein Strom von mehr als 5 Ampere am Gleisausgang nur bei echten Gartenbahn-Zentralen möglich. Heutzutage tummeln sich hier viele Digitalzentralen, die sich auch für H0 und kleinere Baugrößen eignen.

Editorial

03 … Äpfel mit Birnen vergleichen

Neuheiten

06 Neuheiten im Blick

Unter der Lupe

08 Analog Sound

10 10 Jahre erfolgreich – Märklin Engineering

14 Isolier-Stoß LocoNet-Isolator von Tams

16 DCC-Zeitig Zeitanzeige von Dietz

18 Mein Modellhaus Individuelles Haus

22 Neu aufgelegt CabControl von ESU

24 Neue Intelligenz Intellibox 2neo von Uhlenbrock

Digital-Zentralen

26 Start Digitalzentralen für Einsteiger

30 Die goldene Mitte Das Mittelfeld der Digitalzentralen

38 Kraftpakete Digitalzentralen mit mehr als 5 A Ausgangsstrom

42 Selber machen Digitalzentralen für den Selbstbau

Decoder Einbauen

46 Mehr geht immer! Aufrüstung einer Roco-S 3/6

50 Rettung des Retters Fleischmann VT 95 in H0

PRAXIS

54 Start mit WDP

Praxis

Seite 66: MobaLedLib 3

Im dritten Teil der Serie zur Beleuchtungssteuerung per Excel-Programmierung mit der MobaLedLib hat Heiko Herholz die MobaLedLib-Hauptplatine für den DCC-Betrieb bestückt und ausprobiert.

Schauanlagen

Seite 74: Tradition

Beim MEC Schwenningen hat der Einsatz von PC-Steuerungstechnik eine lange Tradition. Hans-Jürgen Götz hat die große Clubanlage besichtigt und beschreibt die Digitalsteuerung mit LocoNet-Komponenten.

PRAXIS

59 Mit der Kraft der Magneten

62 Automatik-Details TrainController Gold in der Praxis

66 Platinen-Programm DCC mit der MobaLedLib

70 Arduino und Aquarium Teil 2

Schauanlagen

74 Digital mit Tradition MEC Schwenningen

Technik erklärt

80 Vier Kabel für Charlie!

Vorschau

82 Rückmelder – Was gibt es?

IMPRESSUM

Decoder Einbauen

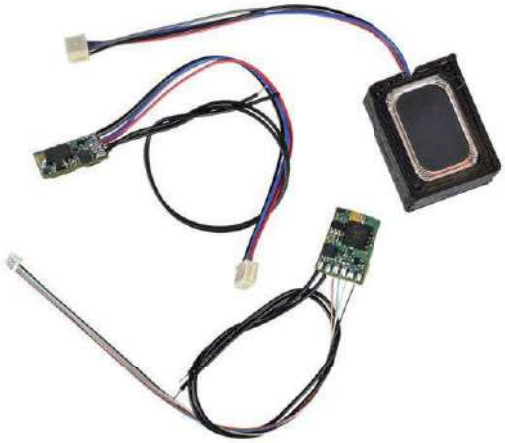
Seite 50: Rettung

Frank Wieduwilt hat sich einen alten VT 95 ohne Decoder-Schnittstelle vorgenommen und das Modell mit einem Tams-Decoder LD-G-31 plus auf den aktuellen technischen Stand gebracht.

NEUE INTELLISOUND-MODULE

Die microModule mit den Maßen 18,7 × 11 × 3,8 mm werden jetzt von Uhlenbrock mit der aktuellen IntelliSound-6-Technologie und 16-Bit-Sound geliefert. Es stehen Module mit SUSI-Stecker und mit microSUSI-Stecker zur Verfügung. Auch das Kompaktmodul, bei dem ein SUSI-Baustein im Lautsprechergehäuse integriert ist, wird nun mit IntelliSound-6-Technik geliefert.

Uhlenbrock Elektronik GmbH
- 32610 IntelliSound 6 microModul leer UVP € 59,90
- 32615 IntelliSound 6 microSUSI leer UVP € 59,90
- 32020 IntelliSound 6 Kompaktmodul leer UVP € 69,90
- erhältlich im Fachhandel
- https://www.uhlenbrock.de



NEUE SERVOHALTERUNGEN

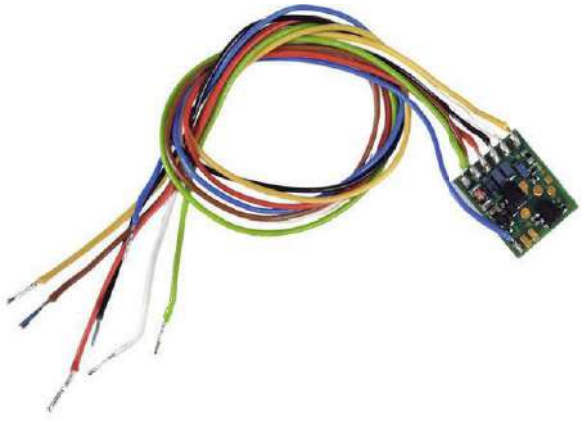
Bei Modellbahn Digital Peter Stärz sind zwei neue Servohalterungen in U- und L-Form erhältlich. Die Halterungen können einzeln bezogen werden, sind aber auch zusammen mit dem Servomotor ES08A und 10 cm Federstahldraht im Set erhältlich.

Modellbahn Digital Peter Stärz
- Art. 662 SH-ES08A-L Typ L UVP € 1,20
- Art. 664 Set-SH-ES08A-L Typ L UVP € 6,60
- Art. 661 SH-ES08A-U Typ U UVP € 1,20
- Art. 663 Set-SH-ES08A-U Typ U UVP € 6,60
- erhältlich im Fachhandel
- https://www.firma-staerz.de

NEUER FUNKTIONSDECODER 73700

Der neue Funktionsdecoder 73700 ist mit einer Größe von 9,5 × 7,8 × 2,4 mm deutlich kleiner als das Vorgängermodell 73800. Vergrößert wurde die Anzahl der Funktionsausgänge auf sechs. Besonderheit ist eine Aufblendfunktion über eine zweite Funktionstaste. Der Funktionsdecoder ist ein Multiprotokoll-Decoder für Selectrix, Motorola II, DCC mit RailCom und automatischer Anmeldung per RailComPlus. Die Funktionsausgänge lassen sich im DCC-Betrieb bis F44 mappen. Bis zu 0,6 Ampere Ausgangsstrom sind möglich.

Uhlenbrock Elektronik GmbH
- 73700 Mini-Funktionsdecoder UVP € 24,95
- erhältlich im Fachhandel
- https://www.uhlenbrock.de



DS74 STATIONARY DECODER

Der DS74 ermöglicht die Weichensteuerung durch jedes DCC-System. Vier Weichen können je DS74 angeschlossen werden. Der Typ der Weichen (mit oder ohne langsamen Motorantrieb) kann eingestellt werden. Außerdem sind Anschlüsse für analoge Weichenschaltung vorhanden.

Digitrax, Inc
- DS74 UVP $ 79,00
- erhältlich im Fachhandel
- https://www.digitrax.com
- http://case-hobbies.de

DS78V STATIONARY SERVO DECODER

Der DS78V kann acht Servos ansteuern. Der Anschluss des Decoders kann wahlweise an DCC oder LocoNet erfolgen. An 16 Eingängen können Taster angeschlossen werden. Mitintegriert ist eine einfache Fahrstraßensteuerung für 16 Fahrstraßen mit bis zu acht Weichen.

Digitrax, Inc
- UVP $ 85,00
- erhältlich im Fachhandel
- https://www.digitrax.com
- http://case-hobbies.de

HALTERUNGEN FÜR ESU-GERÄTE

Bei Xtrain24 sind als Eigenprodukte Halterungen für ESUs Mobile Control II und für die Digitalzentrale ECoS als 3D-Druck-Bauteile erhältlich. Die Ablagen dienen zur Befestigung der Geräte. Diese bleiben dabei bedienbar. Beim MCII ergibt sich durch die Neigung eine angenehme Sicht auf das Display.

Xtrain GmbH
- XSF30 für ESU ECoS € 43,95
- XSF39 für ESU Mobile Control II € 32,90
- https://xtrain24.de
- erhältlich direkt

MICROMOTOR-UMBAUSÄTZE

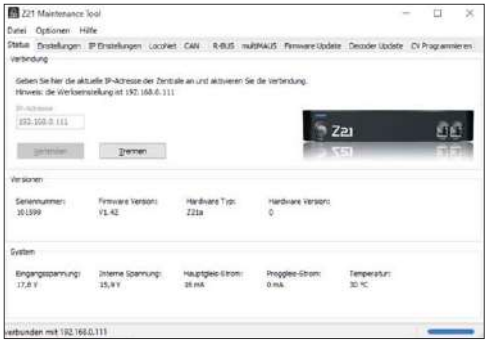
Micromotor hat neben zahlreichen Umbausätzen für die Spur N nun auch die ersten Umbausätze für H0-Modelle realisiert. Micromotor konzentriert sich aktuell auf ältere ROCO Modelle und einige TT-Fahrzeuge wie z.B. die Arnold-Köf.

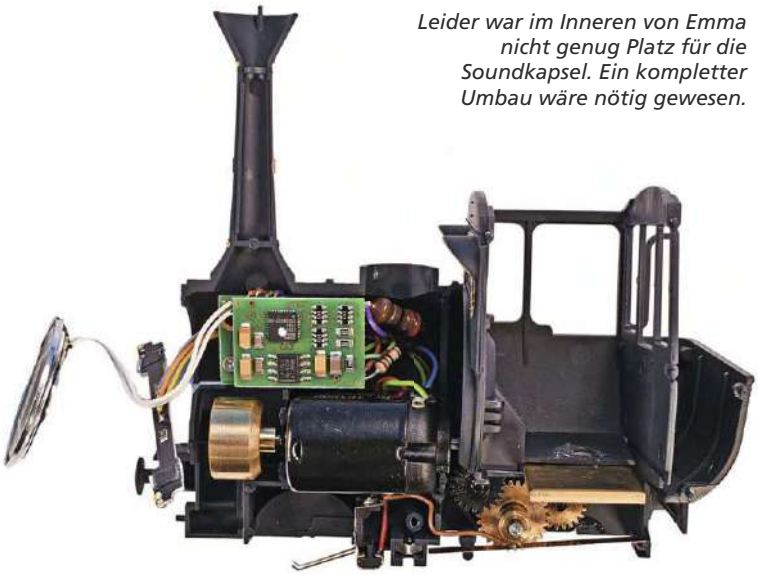
Modellbahn Union Inh. Daniel Mrugalski
- MicromotorEU-HSR005C für Roco H0e Rh 1099 € 29,95
- MicromotorEU-TA001G fürArnold TT-Köf € 30,00
- MicromotorEU-HSR003C für Roco 103, 215, 220 etc. € 42,95
- MicromotorEU-HSR002C für Roco 01, 110, 111 etc. € 42,95
- erhältlich direkt
- https://www.modellbahnunion.com

Z21 -UPDATE

Die neueste Version des Windows-Programms Z21-Maintenance-Tool bringt neben Erweiterungen im Programm selber auch ein Update für die Z21/z21 mit. Der Firmware-Stand 1.42 ermöglicht die Ansteuerung von Lokfunktionen bis F31. Dabei ist einstellbar, dass der Funktionszustand zyklisch wiederholt wird. Der X-Bus ermöglicht die Benutzung des Lenz-Handreglers LH101 jetzt auch mit der aktuellsten XpressNet-Version. Das Maintenance-Tool selber unterstützt jetzt auch im Loksteuerpult die Funktionen bis F31. Für lange Lokadressen und für die CV29 ist nun ein sehr praktischer CV-Rechner integriert.

Modelleisenbahn GmbH
- Maintenance-Tool V1.17 für Windows
- kostenlos
- https://www.z21.eu/de/produkte/z21-maintenance-tool





Leider war im Inneren von Emma nicht genug Platz für die Soundkapsel. Ein kompletter Umbau wäre nötig gewesen.

Die Soundkapsel unter dem Dach ist relativ unauffällig. Das herunterhängende Sensorkabel stört nicht weiter.

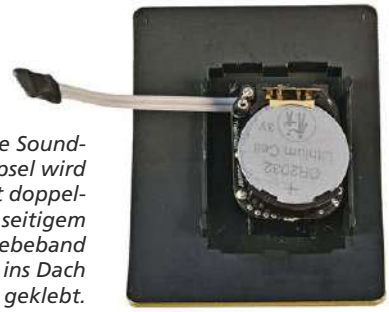
Kapsel Potential für Verbesserung gesehen. Im ersten Anlauf habe ich die Kapsel in den Führerstand gelegt. Da das Soundmodul noch von außen zu sehen war, habe ich nun Emma zerlegt und festgestellt, dass ohne große Umbauten leider kein Platz für die zusätzliche Soundkapsel ist. Das war mir dann doch zu viel Aufwand.

Für mich war es nun die beste Lösung, die Kapsel unter das Dach des Führerstands zu kleben. Mit etwas doppelseitigem Klebeband war das schnell gemacht. Lediglich die Leitung des Sensors hängt jetzt herunter. Das könnte aber auch der Seilzug einer Glocke sein, die von Jim Knopf höchstpersönlich bedient wird.

Im Betrieb kann man nun nach Gehör fahren und die Geschwindigkeit der Lok dem Geräusch anpassen. Das ist gar nicht mal so einfach, macht aber Spaß und gibt ein neues Fahrgefühl.

Die SFX+-Soundkapseln sind mit unterschiedlichen Geräuschen für verschiedene Fahrzeuge erhältlich. Zusätzlich zum Fahrgeräusch werden dezent Nebengeräusche eingeblendet. Fazit: Man bekommt zwar mit den Kapseln keine 16-Bit-Sounds, aber eine nette Sounduntermalung ist es in jedem Fall.

Heiko Herholz



Die Soundkapsel wird mit doppelseitigem Klebeband ins Dach geklebt.

BEZUGSQUELLE

SFX+ für Dieseltriebzüge	€ 51,99
SFX+ für Dieselloks	€ 51,99
SFX+ für Güterzug-Dampfloks	€ 51,99
SFX+ für Dampfloks	€ 51,99
SFX+ für Personenwagen	€ 51,99

https://www.gaugemaster.com/train-tech
https://www.modellbahnunion.com
oder im Fachhandel

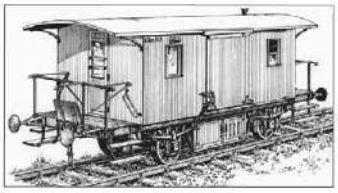
Unsere Fachhändler (nach Postleitzahlen)

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

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

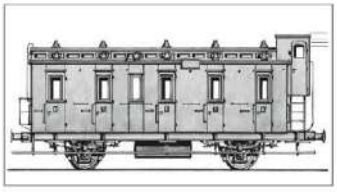
40217 Düsseldorf
MENZELS LOKSCHUPPEN
TÖFF-TÖFF GMBH
Friedrichstr. 6 • LVA-Passage
Tel.: 0211 / 373328
www.menzels-lokschuppen.de
FH/RW EUROTRAIN

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



Soundmodul SFX10+ von Train-Tech

ANALOG SOUND

Eigentlich geht es in der DiMo nur um Themen, die sich irgendwie mit digitaler Modellbahn befassen. Gelegentlich lohnt sich aber der Blick über den digitalen Tellerrand. Das analoge Soundmodul SFX10+ von Train-Tech ist ein Gerät von der anderen Seite des Randes und verfolgt einen interessanten technischen Ansatz.

Auf der Oberseite der Soundkapsel befindet sich ein Lautsprecher.
Alle Fotos: Heiko Herholz

Sound ist mittlerweile ein fester Bestandteil von Modellbahnanlagen. Selbst in kleinen Baugrößen wie N und TT sind Modellbahnloks mit Sound heutzutage möglich. Im H0-Bereich sind Sounddecoder inzwischen weit verbreitet. Bei den „großen Größen" – also 0 bis 2 – gehört es zum guten Ton, dass Triebfahrzeuge bereits ab Werk mit Sound ausgestattet sind.

Für das Nachrüsten von Sound in Triebfahrzeugen sind heutzutage von verschiedenen Herstellern Sounddecoder und Soundmodule in hoher Qualität erhältlich. Die Marktpreise schwanken dabei für einen kompletten Sounddecoder im Bereich von 100 bis 140 Euro. Für Großbahn-Decoder muss schnell mal noch ein „Fuffi" draufgelegt werden. Manchmal fragt man sich zurecht, ob es nicht auch etwas einfacher sein darf. In diese Bresche springt Train-Tech, eine kleine britische Firma, die seit kurzem Bestandteil des britischen Gaugemaster-Konzerns ist.

SOLO-SOUNDMODULE

Die Soundmodule SFX10+ sind völlig unabhängig von allen anderen technischen Randbedingungen. Lediglich der Einbauraum von 20 × 26 × 11 mm muss vorhanden sein. Dazu kommt noch ein kleiner Sensor an einer 52 mm langen Leitung. Das Soundmodul ist direkt einsatzfertig. Nur eine CR2032-Batterie muss noch eingesetzt werden – und schon kann es losgehen.

Direkt nach dem Einlegen der Batterie startet der Sound. Verantwortlich dafür ist der Bewegungssensor im schwarzen Schrumpfschlauch am Ende der abstehenden Leitung. Legt man das Soundmodul erstmal beiseite, hört der Sound nach einigen Sekunden auf. Das Modul merkt, dass es nicht mehr bewegt wird. Jetzt kann man die Empfindlichkeit des eingebauten Sensors testen. Nur eine leichte Erschütterung der Unterlage sorgt schon dafür, dass der Sound neu startet.

Über einen Jumper lässt sich die Lautstärke in gewissen Grenzen einstellen. Je lauter das Modul ist, desto kürzer ist die Lebensdauer der Batterie. Mit einem Plastikrohr als Schallkapsel über dem Lautsprecher lässt sich die Qualität des Sounds steigern.

EMMA

Ich hatte mir letztes Jahr das Märklin-Startset mit Emma gekauft und mal abends mit ein paar Freunden auf dem Teppich aufgebaut. Die kleine Lok ist schon ganz witzig und kann auch unter Modellbahn-Freunden für einen heiteren Abend sorgen. Die Lok ist mit einem einfachen Sounddecoder mit zwei Sound-Funktionen ausgestattet. Auf der einen Funktion wird ein Filmzitat abgespielt und die andere Soundfunktion gibt einen Dampfloksound aus. Leider wird immer das gleiche Geräusch abgespielt, egal ob Emma steht oder fährt. Hier habe ich mit der Train-Tech-

Die CR2032-Batterie wird auf der Rückseite der Soundkapsel eingelegt. Mit dem Drahtjumper unten rechts lässt sich die Lautstärke etwas einstellen. Zieht man den Jumper, wird es lauter. Mit einem bedrahteten Widerstand lassen sich Zwischenwerte erreichen.

Die Soundkapsel kann man einfach so in den geräumigen Führerstand der Emma-Lok stellen. Allerdings ist die Kapsel dann doch von außen sichtbar.

Märklin Engineering als Station in Studium und Berufsausbildung

10 JAHRE ERFOLGREICH

märklin Engineering GmbH

Zu technisch orientierten Ausbildungen an Fach- und Hochschulen gehören immer auch Praktika und Abschlussarbeiten. Während Erstere Einblicke in den beruflichen Alltag vermitteln (und vielleicht vor falschen Berufsentscheidungen bewahren), sollen Letztere zeigen, ob und wie gut die Studentinnen und Studenten für ihre ersten Stellen in der Wirtschaft vorbereitet sind. Die praxisorientierten Teile der Ausbildung setzen voraus, dass Unternehmen entsprechende Stellen bereitstellen. Märklin tut dies durch die Tochter Märklin Engineering GmbH. In der Summe ergibt sich ein Win-Win: Die Lernenden sammeln Wissen, Erfahrungen und Kontakte, das Unternehmen sorgt für den eigenen Nachwuchs an qualifizierten Mitarbeitern.

Wer sich heute für ein Ingenieursstudium entscheidet, hat häufig schon Ideen, in welchen Industriezweigen und bei welchen Arbeitgebern er oder sie tätig werden möchte. Große Elektro- und Elektronikunternehmen und besonders auch der Automobilbau samt Umfeld stehen auf den Wunschlisten regelmäßig ganz oben. Weniger im Rampenlicht stehend, aber doch als attraktiv wahrgenommen werden die Themen der „hidden champions“ und auch alle Umwelttechnologien. Mittelständler mit speziellen Arbeitsgebieten haben es hingegen schwerer, ihre Themen erfolgreich im Ausbildungsmarkt zu platzieren.

In dieser Situation hat es sich für die Unternehmen bewährt, aktiv den Schulterschluss mit Lehre und Forschung zu suchen. Es bietet sich an, eine eigene Plattform für diesen Zweck zu schaffen, die sich abseits vom Tagesgeschäft exklusiv mit Grundlagenthemen und in die Zukunft weisenden Projekten beschäftigen kann. Sie kann die Basis für diverse Partnerschaften sein und gleichzeitig Studierenden verschiedene Zugangsebenen für Praktika und Studienarbeiten eröffnen.

Märklin hat im Jahr 2011 mit der Märklin Engineering GmbH eine solche Plattform geschaffen. Die Hauptaufgabe der ME ist es, die Modelleisenbahn voranzubringen. So pauschal dies klingt, so pauschal ist es auch gemeint – auch wenn man es selbst etwas akademischer ausdrückt: „Der Aufgabenschwerpunkt liegt in der Entwicklung von neuen innovativen Produkten und Funktionen für die Modelleisenbahn und deren Umfeld.“ Damit ist der weite thematische Rahmen für Praktika sowie Bachelor- und andere Abschlussarbeiten gesetzt, wobei der Schwerpunkt auf Mechatronik, Elektronik und Softwareentwicklung liegt.

Die fachliche Beratung erfolgt auf der einen Seite durch ein vierköpfiges Hochschulgremium, auf der anderen Seite wird eine enge themenspezifische Verzahnung mit den passenden Bereichen der Entwicklungsabteilung der Mutter Märklin GmbH & Cie. gesucht. Auch für Werksstudierende bietet die ME einen Rahmen: Je nach inhaltlicher Ausrichtung und Eignung erfolgt der Einsatz mit bis zu 20 Wochenstunden in der Entwicklungsabteilung oder auch in anderen Bereichen der Mutter Märklin GmbH & Cie.

Unabhängig vom behandelten Thema legt man bei der ME sehr viel Wert auf eine präzise Dokumentation, die ISO-Zertifizierungsanforderungen erfüllen soll. Gleichzeitig lernen insbesondere die Studentinnen und Studenten, ihre Arbeitsergebnisse zu dokumentieren und vor einem kritischen internen Publikum zu präsentieren. Man betont bei der ME die hohe Verantwortung, die Studierende von Beginn an bei ihren Projekten tragen. Die Festlegung der zu behandelnden

Themen erfolgt individuell nach persönlichem Wissensstand und zeitlichen Möglichkeiten. Vielfach ist das Ergebnis der Arbeiten eine Machbarkeitsstudie, es sind aber auch schon Tools zur Produktionserleichterung sowie komplette Funktionsteile von Produkten entstanden.

Ohne passende Werkzeuge kommt man in modernen Ingenieurberufen kaum weiter. Daher stellt die ME verschiedenes Messequipment sowie das CAD/PDM-System Catia V5, Version R 24 und die Software „Target3001!“ zum Erstellen von Schaltplänen und Leiterplattenlayouts zur Verfügung. Darüber hinaus haben Studierende Zugriff auf alle Tools, die bei ME und auch in der Entwicklungsabteilung aufgabenspezifisch genutzt werden.

BEISPIELE FÜR ERFOLGE

Märklin ist immer offen für experimentelle Produkte. Genannt seien hier die Video-Türen des H0-Triebwagenmodells der Baureihe 648 „Lint“ und der TGV mit beweglichen Scheibenwischern. Beide Projekte sind bei der ME aus studentischen Ideen entstanden und bis zur Serienreife gebracht worden. Weitere in Produktfeatures überführte Projekte waren der Antrieb von Ellok-Pantografen in N und der sich absenkende Kohlenhaufen in einer 01. Speziell diese Spieleweltfeatures sind beliebt und werden von Märklin auch auf Modelle anderer Baureihen adaptiert.

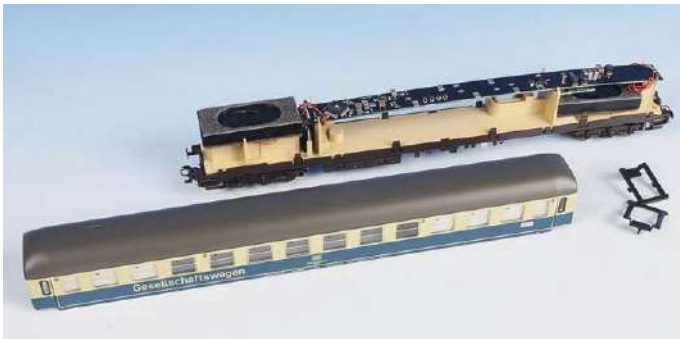
Nicht alle mechatronischen Projekte sind so klar in individuelle Produkte überführbar. Manche Arbeiten führen zu Produktverbesserungen oder vereinfachen bestehende Herstellungsmethoden. So haben zwei Technikstudenten wesentlich an der Feingussteilautomatisierung mitgewirkt. Die ersten Schritte für die Manufakturfertigung von Z-Modellen wurde im Rahmen von studentischen Arbeiten gemacht; hierzu wurden Aufgabenstellungen zu 3D-Druck und Feingussverfahren bearbeitet. Die Arbeiten rund um die 3D-Druckverfahren bilden die Basis für die Umsetzung in das spätere Manufakturmodell aus Bronze und stellen eine besondere Herausforderung dar. Hier verfügt man inzwischen über umfangreiches Wissen auf hohem Niveau und beherrscht Prozesse mit 10 µm Schichtdicke bei 20 µm x-y-Auflösung.

Ein Projekt nach studentischen Ideen: An Stelle der Türen sind beim H0-Lint von Märklin Farbdisplays eingesetzt, die – je nach Betriebssituation – geschlossene, sich öffnende bzw. schließende sowie offene Türen zeigen. Außerdem sind zu- und aussteigende Fahrgäste zu sehen.

Für Märklin-Produkte spielt Elektronik eine wesentliche Rolle, sei es in den Modellen, sei es bei der Steuerung. Der Disco-Wagen ist ein schönes Beispiel für das Mitwirken studentischer Ideen. Andere Projekte zeigen sich weniger deutlich als Teil eines Produkts. So gab es z.B. eine Grundlagenuntersuchung darüber, ob Bluetooth oder WLAN besser für die Modellbahn geeignet ist. Bluetooth hat klar verloren. Auch Untersuchungen von Funkübertragungen haben wertvolles Grundlagenwissen geschaffen. Große praktische Bedeutung haben wiederum die Erkenntnisse, die im Zusammenhang mit Zugbustechniken gewonnen wurden.

Elektronik und Informatik gehen heute bei der Modellbahn Hand in Hand. So spielt auch das Programmieren – egal ob für embedded-µC oder für den PC – bei den studentischen Projekten eine große Rolle. Teile des Märklin-Decodertools (PC-Software) sind bei der ME in enger Abstimmung mit der Elektronik-Entwicklungsabteilung entstanden. Eine Arbeit im Rahmen eines achtwöchigen Vorpraktikums im 1. Semester war der „Zentralenfinder“, ein Tool zum Auslesen der Zentralen im Netzwerk. Die Software macht die Verwaltung der vielen gleichzeitig ans Ethernet angeschlossenen Central Stations im Gebäude der Technik-Entwicklung um vieles leichter.

Wirtschaftlichen Nutzen durch Einsparung bietet ein anderes Projekt. Hier ging es darum, Testfahrten zum Finden der besten Motor-Arbeitspunkte zu automatisieren. Statt von Hand Fahrstufe für Fahrstufe durchzuspielen und jedes Mal das Fahrergebnis zu messen, ermittelt die neue Sensorik die gesuchten Werte automatisch. Auch hilft sie bei den Prüffahrten in der Abteilung für die Qualitätssicherung.



Auch dieser Gesellschaftswagen WGmh 824 ist ein Ergebnis von Arbeiten der ME. Er simuliert mit Licht- und Toneffekten eine Party. Auf der integrierten 8-GB-Micro-SD-Karte kann man die eigene Lieblingsmusik abspeichern.

Bei dieser BR 01 in H0 senkt eine Servomechanik den Kohlenhaufen im Tender immer weiter ab, um den Verbrauch des Brennstoffs zu visualisieren.

INTERVIEW MIT EINEM ABSOLVENTEN

Herr Daniel Köngeter hat einen Teil seiner Ausbildung zum Ingenieur der Mechatronik-Elektrotechnik bei der ME absolviert. Inzwischen ist er als Elektronik-Ingenieur bei Märklin fest angestellt. Er hat in einem Interview Auskunft zu seiner Zeit bei der ME gegeben:

Q: Haben Sie einen Praktikumsplatz gesucht oder wollten Sie Ihre Abschlussarbeit schreiben oder …?

A: Sowohl als auch. Ich habe an der Hochschule in Göppingen studiert, das ist ein Standort der Hochschule Esslingen. Hier ist – wie bei vielen Hochschulen – ein Praktikum im 5. Semester vorgeschrieben. Man muss im Praktikum eine ingenieurstechnische Arbeit machen. Dabei sind 100 Tage als Minimum angesetzt, mit den Praktikumsfirmen wird aber oft das ganze halbe Jahr als Praktikumszeit vereinbart. Auch meine Bachelorarbeit habe ich dann später bei der ME gemacht.

Q: Das Praktikum wird auf Hochschulseite von einem Professor betreut?

A: Man sucht sich als Studierender eine Firma für sein Praktikum und meldet dieses bei der Hochschule an. Die Hochschule entscheidet, welcher Professor das Praktikum betreut. Weil Hochschule und ME schon öfter zusammengearbeitet haben, kennen einige Professoren die Firma Märklin. Diese Professoren nehmen sich dann meist der ME-Praktikanten an. Bei mir war es Professor Jürgen Minuth, der mich hochschulseitig betreut hat. Die Professoren kommen ab und zu vorbei und schauen, wie das Praktikum vorangeht. Das ist jetzt leider mit Corona sehr viel seltener möglich. Aber auch umgekehrt kann man natürlich als Studierender jederzeit zur Hochschule hinübergehen, wenn man eine Frage hat.

Q: Wie sind Sie auf die ME aufmerksam geworden und warum haben Sie sich für sie entschieden?

A: Der Weg war ganz klassisch: erst eine Industriemesse und dann das Internet. Ich komme aus einem Nachbarort und habe daher die Namen der Firmen hier in Göppingen schon mal gehört. Bei Märklin hat mich das ganze Konzept mit der ME interessiert. Das ist auf der Homepage gut dargestellt. Von der Bewerbung bis zum ersten Vorstellungsgespräch vergingen dann nur ein paar Tage! Dieses erste Gespräch mit Herrn Michael Zauner war sehr informativ. Er hat gut dargestellt, was man bei der ME macht. Das hat mir gefallen und mich interessiert. Auch die Themenvorschläge, die er gemacht hat, waren sehr gut. Ich hatte quasi sofort ein Thema für mich gefunden – das hatte mich dann endgültig überzeugt.

Q: Wie waren Ihre ersten Tage bei der ME?

A: Sehr interessant. Ich hatte noch nie etwas mit einer Modelleisenbahn zu tun. Wie erwähnt, kannte ich zwar Märklin vom Namen her, ich hatte aber noch nie etwas von Märklin in der Hand gehabt. Als Neuling bekommt man bei Märklin zuerst eine Betriebsführung. So lernt man die verschiedenen Fachabteilungen kennen und erfährt, wer einem wo helfen kann und wo man welche Dinge bekommt. In den ersten Tagen habe ich viel mit den Ingenieuren der Entwicklungsabteilung gesprochen. Ich hatte noch nie mit Modelleisenbahnen und deren Umfeld zu tun, habe mir aber die nötige Fachkenntnis in Gesprächen erarbeitet und mich eingelesen.

Q: Was war Ihre Aufgabe und wie haben Sie sie gelöst? Wie lange hat das gedauert?

A: Das Thema hieß „Entwicklung einer Messeinrichtung zur Geschwindigkeitsmessung". Es ging um das teilautomatische Einmessen von Modelllokomotiven. Man arbeitet bei der ME eigenständig an seinem Projekt. Wöchentlich gibt es eine kleine Besprechung, bei der sowohl der Betreuer der Hochschule dabei ist als auch Kollegen aus den Fachabteilungen, die man mit seinem Projekt berührt. Da mein Projekt aus der Qualitätssicherungsabteilung kam, war auch Herr Mario Csiky immer wieder Besprechungsteilnehmer. Das Zusammentreffen läuft leider seit Corona nicht mehr Angesicht zu Angesicht, sondern virtuell, z.B. über Teams.

Man arbeitet eigenständig und überlegt sich, wie man eine Lösung umsetzen könnte. Ich habe mich entschieden, meine Aufgabe auf Basis eines Arduino anzugehen. Darüber habe ich dann mit den Kollegen von der Entwicklungsabteilung gesprochen und geklärt, ob das Konzept passt oder ob Vorbehalte bestehen. Auch mit meinem „Auftraggeber", Herrn Csiky, stimmte ich mich ab. Es wäre ja nicht sinnvoll gewesen, wenn ich etwas gemacht hätte, mit dem er dann nichts hätte anfangen können.

An Anfang hatte ich viele Fragen, z.B. zum Märklin-CAN-Bus. Da haben mir die Kollegen wie z.B. Herr Schöllkopf oder Herr Kielkopf gerne geholfen. Mir standen die kompletten Werkzeuge und Hilfsmittel und alles, was Märklin hat, zur Verfügung. Ich musste z.B. eine Leiterplatte ätzen und konnte sie bestellen und bestücken. Die ME hat selbst eine relativ gute Laborausstattung und man kann alles nutzen, was Märklin hat. Man arbeitet quasi als Ingenieur in der eigenen kleinen Firma und hat sein eigenes Projekt, man bekommt am Anfang ein Lastenheft, arbeitet dieses später auch im Ingenieursjob ab.

Q: Wie lang hat das Ganze gedauert?

A: Mein Praktikumsvertrag ging über sechs Monate. Diese Zeit habe ich auch genutzt. So konnte ich das Projekt von null auf hundert bringen. Ich hatte den glücklichen Umstand, dass Vorpraktikantinnen da waren, die mir ein Gehäuse für den 3D-Druck konstruierten. So konnte ich Herrn Csiky zum Ende meines Praxissemesters das komplette „Ding" übergeben, mit Dokumentation, Unterlagen, Dateien etc. Jetzt kann er es verwenden und auch nachbauen. Die reine Entwicklungszeit dauert natürlich nicht so lange. Bis man aber alles getestet, aufgebaut und in ein internes Produkt umgewandelt hat, braucht man Zeit.

Q: Was sagen Sie jungen Studierenden, wenn sie auf der Suche nach einem Praktikums- oder Bachelorplatz sind?

A: Man sollte nicht unbedingt zu großen Firmen gehen. Ich habe von vielen Studierenden gehört, dass man bei einer großen Firma nur einer von vielen sei, der nur einen kleinen Happen an einem Projekt arbeiten könne und entsprechend nicht so viel lerne. Sicher ist das Gehalt bei einer großen Firma besser, aber das sollte vielleicht in der Ausbildung doch nicht so sehr den Ausschlag geben.

Bei einem mittelständischen Unternehmen wie Märklin bzw. deren Tochter ME hat noch niemand anderes an einem Projekt angefangen. Man bearbeitet es von Beginn an und wenn man es hinbekommt, kann man es komplett durcharbeiten. Man ist selbst verantwortlich für sein Projekt und kann sein Wissen gut in die Praxis umsetzen. Das, was man dabei in der Praxis lernt, nimmt man wieder mit an die Hochschule. Das motiviert und führt vielleicht auch zu besseren Noten.

Nicht zum Einsatz ist eine andere Entwicklung gekommen, die zum Finden des besten Arbeitspunktes entwickelt wurde: Der Piezo-Ultraschallzerstäuber, der in einer H0-Lok der Baureihe 232 als Nebelgenerator (eigentlich ja Dieselabgassimulations-Generator) eingesetzt wurde, „dampfte“ aus dem Stand so stark, dass weitere Optimierungen nicht vorgenommen werden mussten.

Bei der Modellbahn spielt der Musterbau eine große Rolle. Man kann so nicht nur frühzeitig Schwächen der Konstruktion wie z.B. eine erschwerte Montierbarkeit erkennen, sondern verfügt auch lange vor der Serienfertigung über ein Modell, das fotografiert und öffentlich ausgestellt werden kann. Beschleunigen und in Varianten aufspalten kann man die „Mustererzeugung“ – zumindest was die Visualisierung angeht – mit Fotorendering auf Basis von 3D-CAD-Daten. Es gibt eine Reihe verschiedener Renderer, die mit unterschiedlichen Verfahren gleiche Ausgangsdaten auf verschiedene Weise interpretieren. Je nach Anwendungszweck sind die Ergebnisse mal mehr, mal weniger brauchbar.

Für Märklin steht die fotorealistische und stimmungsvolle Darstellung hochwertiger Modelle im Mittelpunkt. Die ME nahm sich der Sache an: Eine systematische Untersuchung im Rahmen einer Bachelorarbeit zeigte, dass für die Göppinger die Software KeyShot die besten Ergebnisse erbringt.

Zehn Jahre sind, gemessen am Alter von Märklin, keine lange Zeit. Und doch sind dies zehn entscheidende Jahre gewesen, in denen sich Märklin aus der Insolvenz befreite und wieder zu einem Innovationsmotor der Branche wurde – nicht zuletzt dank der Märklin Engineering GmbH.

Bei Youtube findet sich ein Jubiläumsvideo, das einige der hier erwähnten Highlights in Bewegung zeigt. Den Abschluss des Videos bildet ein QR-Code, den wir auch hier abdrucken: Er führt zur Bewerbungsseite der ME mit Themenvorschlägen und jeder Menge Antworten auf mögliche Fragen von Interessenten.

Tobias Pütz

KONTAKT

- *Artikel zur ME in den Märklin-Insider-News*
  https://www.maerklin-engineering.com/fileadmin/media/engineering/downloads/ME_Clubnews_03_2020.pdf
- *Kontakt zur Hochschule Esslingen, Standort Göppingen*
  https://www.hs-esslingen.de/hochschule/organisation/standorte/campus-goeppingen/
- *Direkt bei Märklin-Engineering bewerben – siehe auch QR-Code links!*
  https://www.maerklin-engineering.com/ihr-einstieg/online-bewerbung

Innere Werte. Made in Germany.

Es gibt zahlreiche Anbieter von e-Bikes (eigentlich meint man damit ja „Pedelecs“, also Fahrräder mit Hilfsmotor, der nur beim Betätigen der Pedale wirksam ist) und eine fast unüberschaubare Anzahl von Modellen. Die alle aber haben einiges gemeinsam: Lenker, Sattel, Räder, Pedale, und, das wichtigste, einen mehr oder weniger starken und intelligenten Elektroantrieb.

Und ähnlich ist es auch bei Digitalzentralen für die Modellbahn: viele Anbieter, noch mehr Modelle mit vielen Eigenschaften, Neudeutsch „Features“, und einigen Gemeinsamkeiten wie z.B. das Digitalformat (das von Lenz entwickelte DCC ist übrigens das weltweit verbreiteste). Vielen ist gemeinsam, dass sie „nur“ ziemlich clevere Boxen sind, ohne Tasten oder Knöpfe. Für die Bedienung der Modellbahn hat man dann separate Geräte, wie z.B: den ***Digital plus*** *Handregler* ***LH101****, wahlweise mit Kabel oder als Funkhandregler* ***LH101-R****, womit die Bedienung noch komfortabler wird.*

Entscheidend sind aber vor allem die inneren Werte, sowohl hard- wie softwareseitig. Wie wäre es zum Beispiel, wenn Sie die CV im Betrieb lesen und ganz einfach ändern könnten? Ohne die Lok von der Anlage entfernen zu müssen, also PoM? Wir finden das praktisch und sinnvoll, der globale RailCom Detektor machts möglich.*
Sie wollen z.B. nach Fahrplan fahren? Dann hilft Ihnen die einstellbare Modellzeit: Wochentag, Stunden, Minuten, Geschwindigkeit des Zeitablaufs, (z.B. 1 Tag in 1 Stunde) alles individuell einstellbar. Alle NRMA-Programmiervarianten stehen zur Verfügung, und all die bereits bewährten Features wie Doppel-/Mehrfachtraktion, bis zu 2048 Weichen/Signale, 9.999 Triebfahrzeuge und jetzt bis zu 69 Funktionen je Adresse.
Die Hardware, also die LZV200, ist übrigens genau so ***Made in Germany*** *wie die Hardware der Handregler. Und für die Software gilt das gleiche. Hatten wir schon erwähnt, dass wir von der Qualität unserer Digital Plus Produkte so überzeugt sind, dass wir 6 Jahre Herstellergarantie ab Kaufdatum*

** Voraussetzung ist eine LZV200 mit Software min. 4.x sowie ein Digital plus Handregler LH100 oder LH101-R.*

Art.Nr. 22200 - LZV200 Zentrale incl. Leistungsverstärker

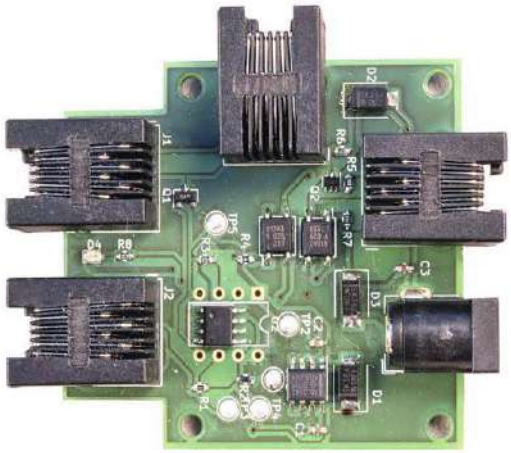
Digital plus by Lenz

Weitere Informationen auf unserer Webseite: ***www.lenz-elektronik.de*** ***Lenz-Elektronik GmbH · Vogelsang 14 · 35398 Gießen · 06403 - 900 10 · info@lenz-elektronik.de***

LocoNet-Isolator von Tams

ISOLIER-STOSS

Das Konzept einer Modellbahnmasse bei einem Digitalsystem stammt ursprünglich von Märklin. Uhlenbrock hat als Lieferant für ergänzende Produkte dieses Konzept auch umgesetzt und bis heute beibehalten. Das Konzept hat gerade bei der Digitalisierung älterer Modellbahnanlagen Vorteile. Zu den Nachteilen gehört, dass einige Rückmelder von Uhlenbrock sich nicht direkt an anderen Digitalzentralen betreiben lassen. Der LocoNet-Isolator von Tams schafft Abhilfe.



Auf der linken Seite wird die Digitalzentrale angeschlossen. Auf der rechten Seite werden ein Netzteil und die massebezogenen Rückmelder angeschlossen.
Alle Fotos: Heiko Herholz

Bei Unterhaltungselektronik wie Fernsehern, DVD-Playern, Hifi-Anlagen und ähnlichen Geräten stecke ich Anschlusskabel in Buchsen, so wie es passt. Entweder es funktioniert anschließend so wie gewünscht oder eben nicht. Kaputt geht dabei aber nie etwas, weil die Geräte entsprechend robust ausgelegt sind. Die Hersteller gehen dabei immer vom DAU – dem Dümmsten Anzunehmenden User – aus.

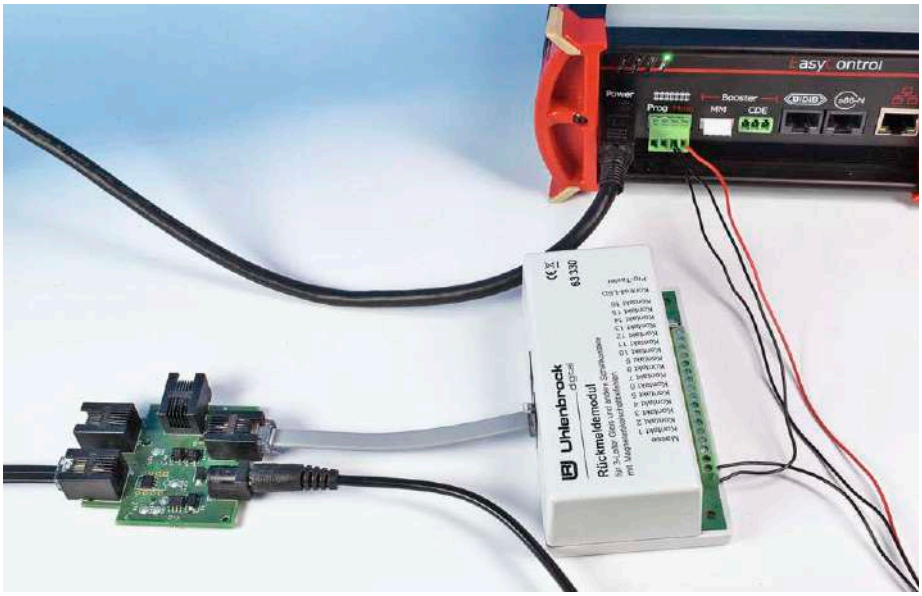
Modellbahn-Digitalhersteller trauen uns Modellbahnern hier wesentlich mehr zu. Moderne Digitalzentralen wie die mc² von TAMS sind auf allen Seiten mit vielen Anschlüssen versehen, die mechanisch kompatibel sind. Hier gilt es beim Einstöpseln eines Kabels immer aufzupassen, damit keine Schäden an Zentralen und Geräten entstehen. Dem Vernehmen nach klappt das ziemlich gut und es werden nur selten kaputte Digitalzentralen zur Reparatur wegen einer Fehlstöpselung eingesendet.

Die meisten Modellbahner sind vorsichtige Menschen und gehen mit der nötigen Ruhe und Umsicht beim Anschluss von Geräten vor. Etwas anders sieht es bei Digital-Autoren aus. Hier steht immer ein Feuerlöscher bereit – und das nicht ohne Grund, denn im Eifer des Gefechts habe ich schon einige Digitalzentralen beschädigt.

MASSE-KONZEPT

Neben den vielen gleichartigen Bus-Anschlüssen gibt es aber auch noch ein paar andere Dinge zu beachten, um einen elektrisch sicheren Betrieb durchführen zu können. Das Wichtigste ist hierbei das Masse-Konzept.

Über Jahrzehnte gab es bei Märklin ein Metallgleis-System im Programm, das auch heute noch einen erstaunlich großen Verbreitungsgrad hat. Bei diesem System ist es enorm schwierig, am Übergang zwischen zwei Stromkreisen eine vollständige zweipolige Trennung zu erreichen. Märklin ist daher früher bewusst den umgekehrten Weg gegangen und hat einen Pol aller Stromkreise direkt miteinander verbunden. Miteinbezogen wurden hier auch Stromkreise für Zubehör wie Weichenantriebe und Beleuchtung.



Tams hat den LocoNet-Isolator in erster Linie für die hauseigene Zentrale mc² entwickelt. Egal, was man anschließt, die mc² kann jetzt nicht mehr durch unpassende LocoNet-Module beschädigt werden.

Zum Potential-Ausgleich muss bei dieser Form der Verkabelung eine direkte Verbindung zwischen allen Trafos auf der Modellbahnseite geschaffen werden. Im alten Märklin-Farbsystem sind das die braunen Anschlussbuchsen, die mit einem nicht zu dünnen Draht verbunden werden.

Bei der Einführung des ersten Digitalsystems wollte Märklin von diesem Konzept nicht abweichen, um den Umstieg so einfach wie möglich zu machen. Daher hatten die früheren Digitalzentralen und Booster von Märklin (z.B. CU6021) eine massebezogene Endstufe. Dabei liegt am Gleis das Digitalsignal nur einpolig an. Der zweite Pol ist der Rückleiter, so wie es von den analogen Trafos bekannt ist; er stellt damit eine Modellbahn-Masse da. Die meisten Decoder merken diesen Unterschied nicht.

Bei Einführung der ersten Intellibox hat Uhlenbrock dieses Konzept auch umgesetzt, um direkt kompatibel zu Märklin zu sein. An früheren Intelliboxen ließen sich Komponenten des Märklin-Systems wie Fahrpult und Stellpult direkt anstecken und benutzen.

H-BRÜCKE

Inzwischen ist es allgemein üblich, in Digitalzentralen und Boostern eine H-Brücke als Leistungstreiber einzusetzen. Das geschieht entweder in Form eines Motor-Treiber-ICs oder mit diskreten Bauelementen wie Transistoren. Im diskreten Fall werden vier Transistoren im Schaltplan H-förmig angeordnet und durch einen Mikrocontroller entsprechend angesteuert.

Lediglich Uhlenbrock setzt bis heute auf das alte Märklin-Konzept. Das hat Vor- und Nachteile: Mit Uhlenbrock-Komponenten kann man mit sehr wenigen Verkabelungsänderungen eine alte Märklin-Anlage digitalisieren. Zu den Nachteilen gehört, dass man etwas Nachdenken muss, wenn man LocoNet-Komponenten von Uhlenbrock an den LocoNet-Anschlüssen anderer Zentralen betreiben will.

Bei vielen Dingen ist das kein großes Problem, aber bei den Gleisbesetztmeldern und Rückmeldern von Uhlenbrock muss man etwas aufpassen. In diesen Geräten sind die Masseleitungen des LocoNet-Kabels direkt mit der Gleismasse verbunden. Ein Einsatz dieser Geräte an einem Gleisausgang nach dem Prinzip der H-Brücke führt in den meisten Fällen zur Zerstörung derselben!

Das haben auch Hersteller wie ESU und Roco erkannt. ESU hat das Problem gelöst, indem im L.Net-Adapter eine vollständige galvanische Trennung zwischen LocoNet und dem ECoSlink erfolgt. Roco verbietet ganz einfach den Einsatz der betroffenen Melder und warnt vor diesen in der Anleitung.

Auch die schwarze Z21 von Roco lässt sich mit dem Tams-Adapter schützen. Wenn man den hier angeschlossenen MARCo-Empfänger auf Übertragungsformat Digitrax einstellt, kann man im Maintenance-Tool und in der Z21-App die RailCom-Meldungen der Decoder sehen.

ADAPTER

Bei Tams ist an der mc² auch ein Anschluss für LocoNet vorgesehen. Dieser war bisher vor allem für den Betrieb von Handreglern gedacht. Damit nun auch Gleisbelegtmelder angeschlossen werden können, hat Kersten Tams etwas Gehirnschmalz investiert und einen Adapter konzipiert, bei dem eine galvanische Trennung im LocoNet erfolgt. Dabei wird eine Seite des Adapters mit der LNet-Buchse an der mc² verbunden und die andere Seite des Adapters dient zum Anschluss beliebiger LocoNet-Geräte. Es ist hier dann auch möglich, sämtliche Rückmelder von Uhlenbrock anzuschließen. Der Adapter benötigt noch eine zusätzliche Stromversorgung für den isolierten LocoNet-Bereich.

LocoNet benutzt zwar ein sechspoliges Kabel, ist aber eigentlich ein Eindrahtbus. Daher muss man bei so einem Adapter unbedingt einen Prozessor einsetzen, der darauf achtet, dass eine transferierte Nachricht nicht als Echo nochmal zurücktransferiert wird.

Ich konnte einen Prototyp testen und stellte dabei fest, dass nichts mehr kaputt gehen kann. Mit dem sog. 3-Leiter Rückmeldemodul 63330 von Uhlenbrock lassen sich Belegtmeldungen auf Mittelleiter-Gleisen detektieren und an die mc² weiterleiten. An Zweileiter-Gleisen lässt sich der MARCo-Empfänger betreiben. Neben den Belegtmeldungen werden hier auch detektierte RailCom-Nachrichten in das LocoNet übertragen. Das funktioniert auch mit dem System-Detector 7 von KM1.

Der Adapter lässt sich nicht nur an der mc² von Tams betreiben, der Einsatz an der schwarzen Z21 von Roco oder der DR5000 von Digikeijs ist auch möglich. Bauartbedingt lässt sich das Zweileiter Rückmeldemodul 63320 von Uhlenbrock an den Adapter zwar anschließen, aber es funktioniert leider nicht ohne weitere Basteleien.

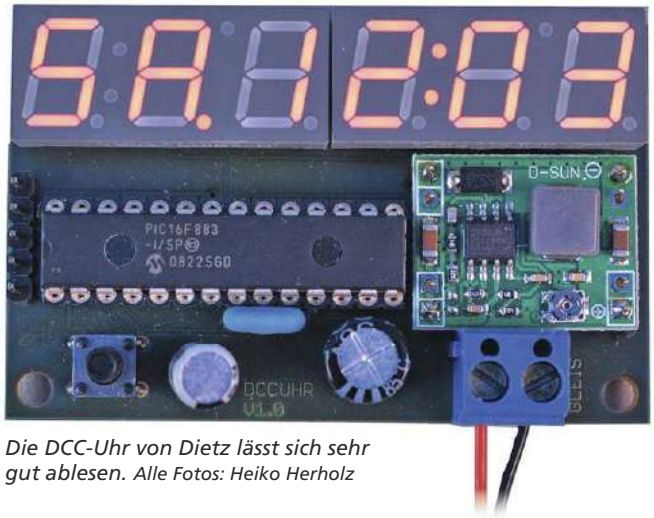
Aufgrund der Halbleiterkrise kann Tams im Moment weder einen Preis noch einen Liefertermin für diesen Adapter nennen. Kersten Tams ist aber bemüht, das geniale Gerät noch in diesem Jahr zu einem akzeptablen Preis auszuliefern.

Heiko Herholz

DCC-Uhr-Anzeige von Dietz

DCC-ZEITIG

Das DCC-Protokoll sieht seit einigen Jahren auch die Übertragung einer Modellzeit vor. Bisher wurde das allerdings nur von wenigen Zentralen unterstützt und eine Anzeige für die DCC-Zeit gab es auch nicht. Dietz Elektronik ist nun in die Bresche gesprungen und hat 2022 eine DCC-Modellzeit-Anzeige vorgestellt. Wir konnten uns den Prototypen etwas genauer ansehen.



Die DCC-Uhr von Dietz lässt sich sehr gut ablesen. Alle Fotos: Heiko Herholz

Auf der Spielwarenmesse in Nürnberg gehörte für mich der Besuch des Messestands von Joachim Dietz immer zu den Highlights, denn so gut wie jedes Jahr gab es hier etwas zu sehen, was es vorher so noch nie gab. Gemeinsam mit seinem Entwicklungsingenieur Gunther Hohlbaum setzt Dietz immer wieder interessante Dinge um. Den Messebesuch gab es dieses Jahr nicht, aber mit der dccUhr hat Dietz dennoch eine spannende Neuheit vorgestellt.

MODELLZEIT

Die Idee im DCC-Protokoll eine Modellzeit einzuführen, kam ursprünglich von Wolfgang Kufer. Inzwischen ist eine DCC-Modellzeit bei RailCommunity in der RCN-212 und bei der NMRA im Standard S.2.1 genormt. Die ersten Zentralen mit DCC-Modellzeit waren die legendäre OpenDCC-Zentrale und die beiden Fichtelbahn-Zentralen GBMBoost und IF-2. Als Nächstes wagte sich Lenz aus der Deckung: Man baute in die LZV200 eine Modellzeituhr ein und machte diese auf dem Handregler LH-101 steuer- und konfigurierbar.

Auch Tams hat bei der neuen Digitalzentrale mc² gleich die Modellzeituhr miteingebaut. Die Uhr wird hierbei über ein Web-Interface gesteuert und kann auch auf jedem Rechner des jeweiligen Modellbahn-Netzwerks im Browser angezeigt werden. Bei den Zimo-Zentralen MX10 und MX10ec wird ebenfalls eine DCC-Zeit ausgegeben. Allerdings wird derzeit nur die Systemzeit der MX10 als DCC-Paket generiert.

DAS PROTOKOLL

Im DCC-Protokoll sind zwei Befehle für die Modellzeit vorgesehen. Dabei werden im eigentlichen Zeitbefehl Wochentag, Minute und Stunde übertragen. Außerdem wird ein Zeitverkürzungsfaktor übertragen. Dieser Faktor gibt an, um wie viel die Uhr schneller als eine echte Uhr läuft. Der größte Wert ist 63. Zusätzlich wird noch ein Bit übertragen, an dem erkannt werden kann, ob die Uhrzeit sprunghaft geändert, also in irgendeiner Form von außen neu eingestellt wurde. Der zweite Befehl gibt ein konkretes Datum an, mit Tag, Monat und Jahr. Der Wertebereich geht bis zum Jahr 4095 – das sollte hinreichend zukunftsorientiert sein …

Neben diesen Modellzeit-Befehlen ist übrigens auch noch ein Systemzeit-Befehl vorhanden. Dieser Befehl kann zur genauen Synchronisation von unter-

Die DCC-Uhr von Dietz spielt perfekt mit dem Digitalsystem von Lenz zusammen. Mit dem Handregler LH-101 lässt sich die DCC-Modellzeit komfortabel steuern.

Im BiDiB-System kann die Einstellung der Uhrzeit über den BiDiB-Wizard erfolgen. Das DCC-Signal wird dann vom IF-2 von Fichtelbahn erzeugt und mittels readyBoost als DCC-Nachricht ausgegeben.

Die Modellzeituhr in der mc² von Tams liefert ihre Zeit auch per DCC auf den Gleisausgang der Zentrale.

schiedlichen Geräten am DCC-System dienen. Er überträgt Werte im Millisekundenbereich.

Diese drei Befehle werden an die Broadcast-Adresse 0 ausgegeben und sind daher grundsätzlich auch für alle Lokdecoder verständlich, da diese ja auf der Broadcast-Adresse auch Geschwindigkeitsbefehle empfangen können müssen.

DIE ANZEIGE

Mich erreichte die Dietz-Anzeige im „Prototypen-Style“ ohne aufwendige Verpackung und ohne Anleitung, aber mit dem Hinweis, dass ich den Entwickler kontaktieren soll, wenn es Fragen gibt. Nun, Entwickler habe ich zwar kontaktiert, aber nicht den der Anzeige, sondern verschiedene Entwickler diverser Digitalzentralen.

Die Anzeige wird einfach mit dem zweipoligen Schraubklemmen-Anschluss an den Gleisausgang einer geeigneten DCC-Zentrale gelegt. Direkt nach dem Herstellen der Stromversorgung wird kurz dccUHR und dann die Versionsnummer angezeigt. Anschließend wechselt die Anzeige auf Querstriche, und zwar so lange, bis ein DCC-Modellzeit-Paket erkannt wird.

Angezeigt werden der Wochentag und die Uhrzeit. Drückt man den integrierten Taster, wird der Beschleunigungsfaktor eingeblendet. Ist der Beschleunigungsfaktor 0, dann ist die Uhr angehalten. Die Dietz-Anzeige macht das durch Blinken von Wochentag und Uhrzeit kenntlich.

ENDLICH EINE UHR

Wer mit einem Fahrplan fährt – und da sind die Fremo-Leute sicherlich nicht die einzigen –, braucht in der Regel auch eine Modellzeit. Mit der Dietz-Anzeige ist nun eine leicht verfügbare Möglichkeit vorhanden, an einer beliebigen Stelle einer Anlage die aktuelle Modellbahn-Zeit anzuzeigen. Jetzt, wo es endlich eine Anzeige gibt, werden dann hoffentlich bald alle Digitalhersteller in ihre Zentralen die Unterstützung für die DCC-Modellzeituhr einbauen.

Heiko Herholz

BEZUGSQUELLE

dccUhr ca. € 79,00
Erhältlich ab Q4 /22 im Fachhandel oder direkt bei https://www.d-i-e-t-z.de

platten zu, die vom Material her auch sehr günstig sind.

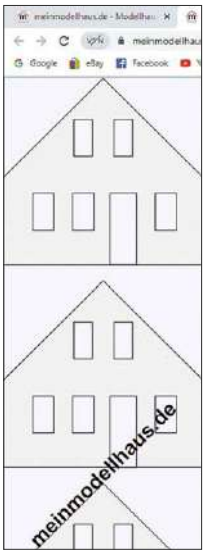
Um die Bauteile für sein Modellbauprojekt zu gestalten, muss man auf der Webseite den Reiter „Wand/Dach“ wählen. Im oberen Bereich findet man nun eine große Auswahl an Wand- und Dachformen, die man in der Größe gestalten, sowie Öffnungen für Fenster und Türen einfügen kann.

Als Erstes muss man die Größe und Form der Wandteile als solches einstellen, was durch frei einstellbare Millimeter-Angaben erfolgt. Kleine Grafiken verdeutlichen die Maße. Darunter kann man beliebig viele rechteckige Fenster und Türöffnungen eingeben. Das System will hier immer den Abstand von der linken unteren Ecke haben. Wenn man das System verstanden hat, ist dieses Vorgehen sehr einfach. Eine kleine Skizze nebenher auf Papier erleichtert die Arbeit.

Sobald eine Eingabe getätigt ist, kann man die Gestaltung bereits grafisch in der Anwendung prüfen und bei Bedarf korrigieren. Abschließend wählt man noch die Anzahl der gestalteten Bauteile und das Material. Letzteres wird in einem Auswahlfenster angezeigt. Hier findet man verschieden starke Polystyrolplatten in unterschiedlichen Farben sowie Prägeplatten mit Ziegel- oder

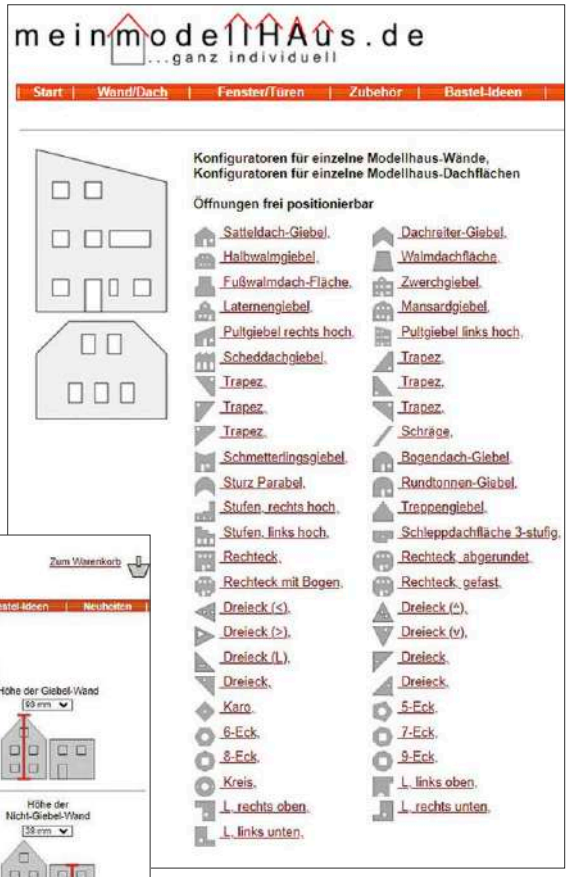
BEZUGSQUELLE

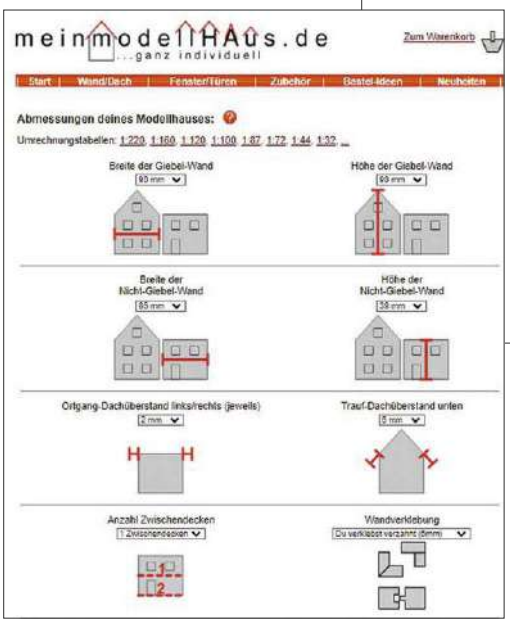
Mein Modellhaus – Sven Döhre
www.meinmodellhaus.de



Die gestalteten Wände werden im Bestellprozess angezeigt, sodass man die endgültige Gestaltung noch einmal prüfen kann. Im Bild zu erkennen sind die Giebelwände des hier dargestellten Empfangsgebäudes.

Der erste Dialog im Reiter „Wand/Dach“ hält eine große Auswahl an Wandformen bereit, die man auswählen und dann im nächsten Dialog in Größe und Form anpassen kann. Mit diesen Wandteilen lassen sich bereits unzählige Hausformen realisieren. Neben Hauswänden können aber auch Bauteile für andere Modelle entworfen werden. So sind auch Wagen- oder Fahrzeugkästen für den Bau von rollenden Modellen möglich.

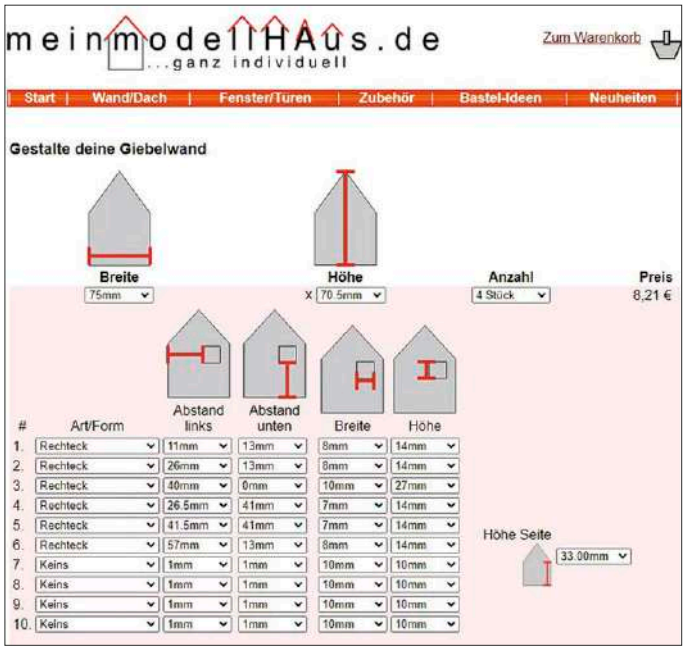




Für die gebräuchlichsten Hausformen – wie hier mit Spitzdach – sind bereits standardisierte Masken erarbeitet. Die Eingabe der Werte für die Abmessungen der Bauteile ist grafisch dargestellt.

Bevor es in den Bestellprozess geht, kann man sich zudem die Bauteile noch einmal ansehen.

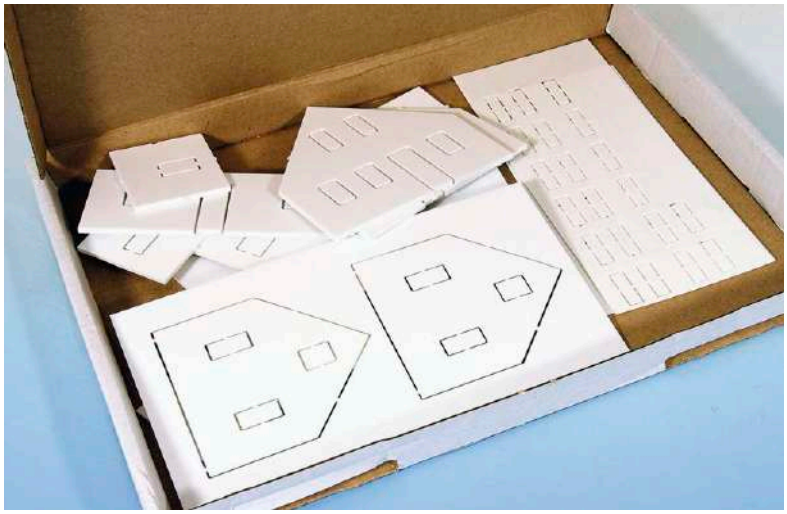
Im Web findet man bei Mein Modellhaus einfache Masken, in denen man sich vorkonfektionierte Hauswände aufrufen und dann die Position und Größe von Fenstern oder Türen eingeben kann. Da die Anwendung nenngrößenübergreifend ist, kann man die Größe und Form der Hauswände frei wählen. Das Prinzip der Eingabe basiert darauf, dass man von der linken unteren Ecke beginnend die Positionen eingibt.



Individuelle Modellhäuser von www.meinmodellhaus.de

MEIN MODELLHAUS

Der Bau von individuellen Gebäuden oder Modellen hat oft das aufwendige Anfertigen von Bauteilen zur Folge. Hauswände mit unzähligen Fenstern und Türen können hier zur Geduldsprobe werden. Über den Anbieter www.meinmodellhaus.de kann man sich Bauteile im Web selbst erstellen und dann als gefräste Kunststoffteile nach Hause senden lassen. Sebastian Koch hat es ausprobiert.



Das Fräsen von Kunststoffplatten für den Modellbau mit kleinen CNC-gesteuerten Fräsmaschinen wird seit mehr als 25 Jahren praktiziert. Über Koordinaten steuert man hier ein Fräswerkzeug an, welches die Bauteile aus den Platten fräst oder nur die Oberfläche bearbeitet. Modellbauer, die diese Technik anwenden, berichten von viel Erfahrung, die man sammeln muss, bis man brauchbare Teile erhält. Neben den Werkzeugdurchmessern, die man mit in die Konstruktion einberechnen muss, und den Materialeigenschaften sind es auch die hohen Kosten der Fräsmaschinen, die manchen Modellbauer bisher von der Technik abhielten.

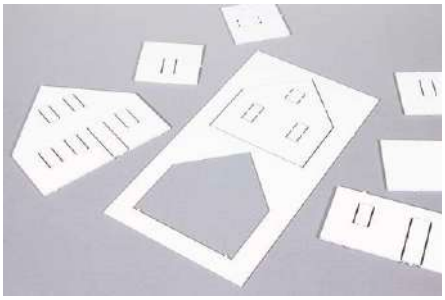
Mit der Internet-Anwendung www.meinmodellhaus.de können nun Bauteile im Internet erstellt und dann einfach über ein Formular bestellt werden. Spezielle Kenntnisse über das Fräsen benötigt man nicht mehr, den Erfahrungsschatz bringen die Betreiber der Webseite und der Frästdienstleister mit. Die Homepage von meinmodellhaus.de ist sehr übersichtlich aufgebaut und lässt sich leicht bedienen. Eigenheiten des Fräsens bleiben aber dennoch bestehen. So ist es durch die runden Fräswerkzeuge nicht möglich, Innenecken zu fräsen, die nicht mit den Rundungen des Fräswerkzeuges versehen sind. Auch können nur ebene Platten bearbeitet werden.

Für das hier beschriebene Beispiel habe ich ein kleines Empfangsgebäude entworfen, wie es an Nebenstrecken und an kleinen Bahnhöfen von Hauptstrecken zu finden war. Die verputzten Außenwände ließen die Verwendung von einfachen, 2 mm starken Polystyrol-

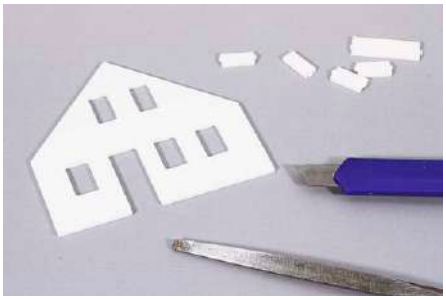
Das Bild oben zeigt die Lieferung der zuvor im Web gestalteten Teile. Sie werden in einem Fräsrahmen geliefert. Fenster- und Türöffnungen müssen noch freigelegt werden.

Alle Fotos: Sebastian Koch

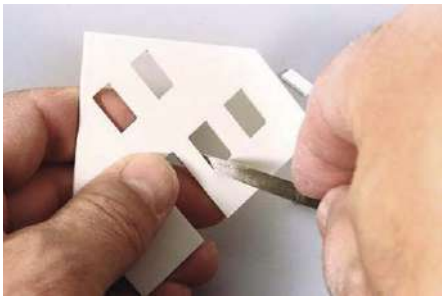
Das aus den selbstgestalteten Polystyrolteilen gefertigte Modell erhielt noch einige Details und eine Farbgebung. Der Bau dieses kleinen Empfangsgebäudes ging durch die vorgefertigten Bauteile sehr schnell und war recht einfach.



Die einzelnen Wände trennt man vorsichtig aus dem Fräsrahmen, ohne die Kanten der Wände zu beschädigen. Bei dicken Materialien sollte man eine Säge nehmen.

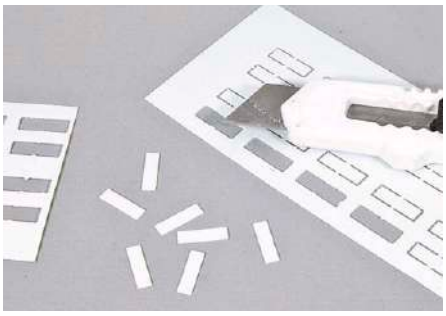


Die Stege, mit denen die Bauteile im Rahmen befestigt waren, beseitigt man mit einer Feile oder einem Skalpell. Unsaubere Kanten lassen sich später schwer montieren.



Die Innenecken von Fenstern und Türen sind durch die Fräswerkzeuge rund. Hier arbeitet man mit einer kleinen Feile nach, sodass saubere Ecken entstehen.

Aus den Außenwänden und passend angefertigten Dachplatten wird das Gebäude montiert. Die Ecken sollten hierbei exakt rechtwinklig sein.



Fensterläden wurden nach den erforderlichen Abmessungen ebenfalls bei Mein Modellhaus als einfache Rechtecke entworfen und bestellt.

Nach der Farbgebung ist von den weißen Polystyrolplatten nicht mehr viel zu sehen. Fenster und Türen aus der Bastelkiste komplettieren das Modellgebäude.

Dachstrukturen. Danach werden die Bauteile im Warenkorb abgespeichert. Schließt man die Webseite, sind die Entwürfe aus dem Warenkorb weg. Man muss daher eine komplette Bestellung am Stück machen. Zur Datensicherung kann man die Eingaben auch als Screenshot abspeichern.

Alternativ zur Eingabe einzelner Wände bietet die Anwendung vorkonfigurierte Eingabemasken kompletter Hausformen an, bei denen mit wenigen Eingaben vollständige Häuser erstellt werden können.

Neben Häuserbauteilen kann man aber auch weitere Teile für andere Anwendungen gestalten. Fenster und Türen lassen sich z.B. einzeln bestellen. Für mein Empfangsgebäude habe ich zusätzlich kleine, rechteckige Fensterläden bestellt. Ein Blick auf die Webseite zeigt die verschiedenen Möglichkeiten.

Hier ziert unser kleines Empfangsgebäude den Hausbahnsteig eines kleinen Bahnhofs an einer elektrifizierten Hauptstrecke. Das Modell entstand im Maßstab 1:120.

MODELLBAU

Die Bauteile wurden nach etwa fünf Arbeitstagen geliefert und waren sauber gefräst. Alle Teile befanden sich in einem Fräsrahmen und mussten daraus getrennt werden. Die Stege sollte man mit etwas Schleifpapier glätten, um später unsaubere Montagekanten zu vermeiden. Fräsbedingt sind alle Innenecken mit Rundungen durch das Fräswerkzeug versehen. Alle Fenster- und Türöffnungen habe ich daher mit einem Skalpell und kleinen Feilen so bearbeitet, dass saubere Ecken entstanden.

Das Gebäude habe ich dann aus den Außenwänden montiert. Dachteile entstanden nachträglich in den erforderlichen Abmessungen. Details wie Fenster, Türen oder Dachrinnen stammen aus der gut gefüllten Bastelkiste oder können beispielsweise bei Auhagen auch einzeln bezogen werden. Die Fenstergrößen wurden vorab ermittelt und bei der Gestaltung der Wände bereits berücksichtigt. Bei korrekter Eingabe der Werte war das Ergebnis beim hier praktizierten Modellbau ein absolut spaltenfreier Sitz aller Fenster und Türen.

BELEUCHTUNG

Nachdem das Modellgebäude fertiggestellt war, installierte ich eine Innenbeleuchtung. Hierbei wurde der Profi-Lichtcomputer mit 16 LED-Platinen von mazero verwendet. Lichtkästen vom gleichen Hersteller dienen dazu, nur einzelne Fenster zu beleuchten und diese dann separat illuminieren zu können. Die LED-Platinen wurden zunächst in die Lichtkästen und diese von innen in das Gebäude geklebt. Die Anschlussdrähte sind lang genug, um sie unter die Anlage fädeln zu können. Den mazero-Lichtcomputer montierte ich direkt unter dem Empfangsgebäude und steckte die Stecker der Anschlussdrähte in die Buchsen der Platine.

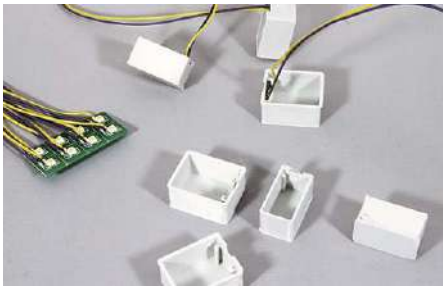
Die Spannungsversorgung des Profi-Lichtcomputers muss mit 4 bis 6 Volt Gleichstrom erfolgen. Wer diese Spannung nicht unter seiner Anlage zur Verfügung hat, kann den Spannungswandler von mazero nutzen und an ihm die korrekte Betriebsspannung einstellen.

Nachdem der einfache Anschluss der LEDs erfolgt ist, kann man am Lichtcomputer die Helligkeit und die Geschwindigkeit des Programmablaufs einstellen. Die Programme lassen sich über DIP-Schalter aufrufen. Die Konfiguration der DIP-Schalter ist in der Anleitung beschrieben. Damit sind drei Hausbeleuchtungen, eine Kirmes und verschiedene Flackerbeleuchtungen einstellbar. Für das hier gebaute Musterhaus wurde eine Beleuchtung mit langen Schaltzeiten gewählt. Die Beleuchtung wird auf der Anlage über die Spannungsversorgung des Lichtcomputers ein- und ausgeschaltet. Die Stromversorgung des Lichtcomputers kann man übrigens auch in eine Digitalsteuerung integrieren.

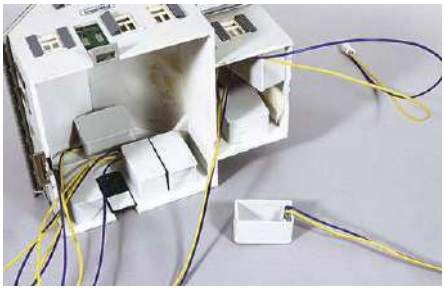
Sebastian Koch

Auch als kleine Nebenbahnstation lässt sich unser Empfangsgebäude nutzen.

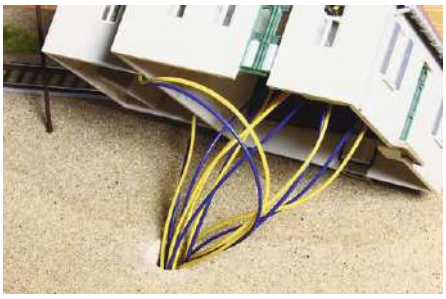
An den Profi-Lichtcomputer von mazero können die LEDs gesteckt und die Abläufe über DIP-Schalter (oben) eingestellt werden.

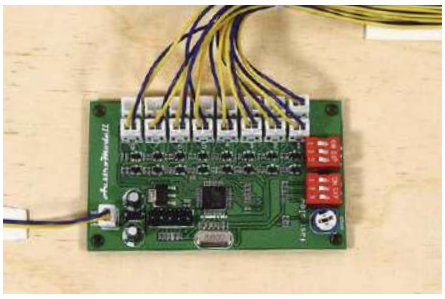


Die Lichtkästen werden in unterschiedlichen Größen aus gedrucktem Kunststoff geliefert. Man befreit sie von Angüssen und klebt die LED-Platinen am oberen Rand ein.



Die Lichtkästen werden von innen hinter die Fenster geklebt und die Kabel im Inneren des Hauses so verlegt, dass eine spaltenfreie Aufstellung möglich ist.





Durch ein großes Loch im Bahnsteigbereich werden die Anschlussdrähte der LED-Platinen unter die Anlagengrundplatte geführt. Bei mehreren Gebäudeteilen empfehlen sich mehrere Bohrungen, sodass die Verkabelung unter der Anlage übersichtlicher wird. Unter der Anlage erfolgt der Anschluss an die Lichtsteuerung mittels kleiner Stecker (ganz rechts).

BEZUGSQUELLE

PROFI-Lichtcomputer (Art.-Nr.: 14 02 01)	25,00 €
Spannungswandler (Art.-Nr.: 14 00 00)	10,00 €
Lichtkästen (Art.-Nr.: 14 04 00)	7,00 €

mazero – marion zeller
www.marion-zeller.de

CabControl DCC System von ESU

NEU AUFGELEGT

Das CabControl-System besteht aus dem WLAN-Handregler MC2, der Zentrale ICU und einem kräftigen 7-A-Netzteil.
Alle Fotos: Heiko Herholz

Das neue Digitalsystem CabControl von ESU besteht aus dem bereits bisher erhältlichen WLAN-Handregler Mobile Control II und der Digitalzentrale Integrated Control Unit (ICU) mit einer Ausgangsleistung von 7 Ampere. Wir konnten vorab ein Exemplar ergattern und einem ersten Test unterziehen.

Die meisten Modellbahner hatten sicherlich schon irgendwann ein Produkt von ESU in den Händen. Einen LokSound-Decoder hat vermutlich jeder in seinem Bestand, der irgendwie digital fährt. ESU stellt aber nicht nur Decoder her, sondern ist das, was wir einen digitalen Vollsortimenter nennen. Dazu gehört mit der Digitalzentrale ECoS und den zugehörigen Rückmeldern sowie Zubehördecodern ein vollständiges Digitalsystem.

Die ECoS als Digitalzentrale lässt sicherlich nur wenige Wünsche offen, aber sie ist als Pult-Zentrale mit integriertem Gleisbild-Stellpult schon recht groß. Nicht jedem Modellbahner passt das in das Konzept und sicherlich benötigt auch der eine oder andere nicht alle Features der großen Zentrale.

Viele Digitalhersteller haben neben ihrer „großen" Digitalzentrale noch eine weitere etwas kleinere Zentrale im Programm, um Alternativen zu bieten. Hier sah es in den letzten Jahren bei ESU etwas mau aus. Wobei das eigentlich nur den europäischen Markt betraf. Der amerikanische Firmenableger, die ESU LLC aus Pennsylvania, hat schon lange das CabControl-System im Programm. ESU hat nun diese Europa-Lücke geschlossen und wird das Gerät zukünftig auch hier vermarkten.

ICU – DIE ZENTRALE

Die eigentliche Zentrale wird im CabControl-System „Integrated Control Unit" (ICU) genannt und kommt in einem typischen ESU-Gehäuse aus der Packung. Die Zentrale ist eine reine DCC-Zentrale ohne Unterstützung für andere Protokolle. Bei DCC ist aber alles dabei, was Stand der Technik ist: Neben RailCom wird auch RailComPlus unterstützt. Dabei handelt es sich um das automatische Anmeldeverfahren von ESU, das inzwischen auch von anderen Herstellern wie Uhlenbrock, Piko und Tams unterstützt wird. Ein so ausgestatteter Decoder meldet sich an der Zentrale automatisch an und die passenden Lok-Konfigurationen inklusive der Funktionssymbole werden geladen.

DCC kann wahlweise mit 14, 28 oder 128 Fahrstufen betrieben werden. Unterstützt werden 9999 Adressen und jeweils 31 Lokfunktionen. In der integrierten Datenbank lassen sich bis 16384 Lok-Objekte speichern. Es sind bis zu 32 Mehrfachtraktionen mit jeweils bis zu 16 Loks möglich. Das ist natürlich ein Feature, welches vor allem in den USA benötigt wird. Die Zentrale kann 1024 Weichenobjekte verwalten. Das ist zwar nur die Hälfte dessen, was DCC adressieren kann, aber für die meisten Modellbahner sollte das mehr als ausreichend sein.

Die ICU ist sehr gut mit Anschlüssen ausgestattet. Neben dem Hauptgleis-Anschluss ist es auch möglich, ein gesondertes Programmiergleis anzuschließen. Am ECoSLink-Bus können Rückmelder von ESU betrieben werden.

Eine USB-Buchse dient dem Einspielen von Software-Updates und kann zum Aufladen des Akkus im mitgelieferten WLAN-Handregler MCII genutzt werden. Die Extend-Buchse und die L.Net-Buchse sind derzeit ohne konkrete Funktion. Wer LocoNet-Handregler anschließen möchte, kann dies über den separat erhältlichen L.Net-Adapter am ECoSlink-Anschluss machen.

Mit der MCII lassen sich alle 31 DCC-Funktionen problemlos ansteuern.

Die ICU bringt neben dem Hauptgleis-Anschluss auch einen Programmiergleis-Anschluss mit. Die L.NET- und die Extend-Buchse sind noch ohne Funktion. Erweiterungen sind über den ECoSlink-Anschluss möglich. Über den LAN-Anschluss lassen sich PC-Steuerungsprogramme betreiben. Die USB-Buchse ist für Updates und Backups gedacht. Außerdem kann sie zum Laden des Mobile Control II-Akkus dienen.

Mit der Ethernet-Buchse lässt sich die ICU in ein PC-Netzwerk integrieren. Für die schnelle Netzwerk-Anbindung und den direkten Betrieb des Mobile Control II-Handreglers ist ein WLAN-Modul eingebaut. Der Gleisausgang bietet mit dem mitgelieferten Netzteil einen Ausgangsstrom von satten 7 Ampere. Damit ist die Zentrale auch für Spur-1- und Gartenbahner eine interessante Alternative. Die Ausgangsspannung lässt sich am Netzteil zwischen 15 V und 21 V einstellen.

MOBILE CONTROL II

Der WLAN-Handregler ist in der Modellbahnwelt mit seinem motorischen Drehregler bis heute einzigartig. Die Steuerung von Triebfahrzeugen kann sowohl über den Drehregler und die vorhandenen Tasten als auch über das Touch-Display erfolgen. Durch diese Kombination eröffnen sich alle Möglichkeiten der Steuerung. Man kann „blind“, also ohne auf den Handregler zu schauen, steuern und hat dabei das aktuelle Rangiergeschehen im Blick.

Es ist aber auch möglich, dank einfacher Touch-Technik und logischer Symbole die vielen Funktionen einer Lok abzurufen. Ein Ministellwerk ermöglicht es, Weichen und Signale zu schalten. ESU hat vor ein paar Jahren das Innenleben des Mobile Control II renoviert. Seitdem stecken unter der Haube ein etwas neueres Android-Betriebssystem und ein etwas größerer Akku. Die verwendete Android-Version 6.01 ist zwar weit entfernt von den Versionen aktueller Smartphones, entspricht aber dem üblichen Standard für angepasste Android-Geräte. Bis zu 32 Mobile Control II-Handregler lassen sich am WLAN einer ICU betreiben.

HISTORIE

Wenn Ihnen das System bekannt vorkommt, obwohl Sie noch nie in den USA zum Modellbahn-Spiel waren, so liegt das sicherlich daran, dass das System eine ganze Zeit als SmartBox und SmartController bei Piko im Programm war. Die Piko-Version unterschied sich vor allem durch den geringeren Ausgangsstrom vom neuen ESU-System. Man kann spekulieren, warum es bei Piko nicht mehr im Programm ist, sicherlich hat es mehrere Faktoren gegeben. Hauptgrund dürfte allerdings der Preis gewesen sein, der es nicht ermöglichte, preiswerte Startsets unter der 300-Euro-Marke anzubieten.

LÜCKE GESCHLOSSEN

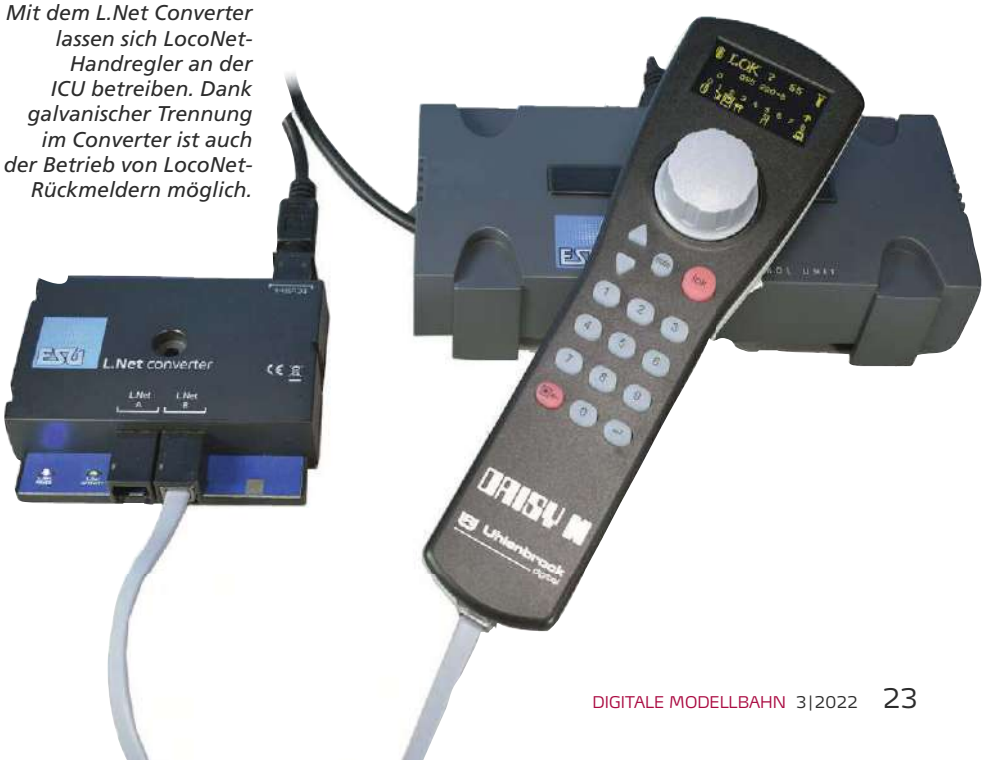
ESU schließt mit dem neuen System eine entscheidende Lücke, nicht nur bei sich – auch am Markt. Als innovatives DCC-Digitalsystem mit WLAN und RailComPlus ist diese Neuheit sicherlich für viele Modellbahner eine Alternative. Bleibt zu hoffen, dass ESU das System mit aktuellen Techniken wie DCC-A ausbaut und pflegt. Und so ganz nebenbei wäre es schön, wenn Besitzer einer Piko-Smartbox ebenso mit Updates versorgt würden.

Heiko Herholz

BEZUGSQUELLE

CabControl Set uvP € 549,00
Erhältlich ab Herbst im Fachhandel
www.esu.eu

Mit dem L.Net Converter lassen sich LocoNet-Handregler an der ICU betreiben. Dank galvanischer Trennung im Converter ist auch der Betrieb von LocoNet-Rückmeldern möglich.



Digitalzentrale Intellibox 2neo von Uhlenbrock

NEUE INTELLIGENZ

Uhlenbrock hat der Intellibox 2 ein Upgrade verpasst. Heiko Herholz hatte die Gelegenheit, einen Prototypen in die Finger zu bekommen und konnte einen kurzen Test der neuen Features mit WLAN und mfx durchführen. Hier ist sein Bericht über die neue Intelligenzkiste.

Mit der neuen Intellibox 2neo platziert sich Uhlenbrock wieder in der ersten Reihe.
Foto: Uhlenbrock

Die Nummerierung von neuen Versionen eines Produktes unterliegt eigenen Gesetzen und ist nicht unbedingt chronologisch. Bei der großen Bahn wurden in den letzten Jahren Triebzüge der Baureihe 412 als ICE 4 beschafft. Aktuell kauft die DB Triebzüge der Baureihe 408 und nennt diese ICE 3neo.

Hintergrund für diese abweichende Form der Nummerierung ist die komplett andere Technik, was man nicht nur an der Außenhülle, sondern auch an den unterschiedlichen Höchstgeschwindigkeiten erkennen kann. Der ICE 3neo wird im Fahrplanbetrieb bis zu 320 km/h fahren. Beim ICE 4 ist bei 265 km/h Schluss.

Uhlenbrock hat relativ überraschend für dieses Jahr die Auslieferung einer neuen Digitalzentrale angekündigt und nennt diese Intellibox 2neo. Die neue Zentrale kommt im traditionellen Intellibox-Gehäuse aus der Schachtel. Rein äußerlich hat sich nicht viel zur Intellibox 2 geändert. Lediglich der zusätzliche Schriftzug 2neo auf der Oberseite und ein WLAN-Symbol sind neu.

PROTOKOLL-KÜNSTLER

Schon immer waren Intelliboxen von Uhlenbrock Multiprotokoll-Zentralen. Traditionell werden die Gleisprotokolle DCC, MM und SX erzeugt. Dabei werden auch verschiedene Varianten der Fahrstufen-Generierung und der Funktionssteuerung berücksichtigt. In der Version als Twin-Center von Fleischmann konnte eine Intellibox-Variante sogar das FMZ-Digital-Protokoll erzeugen. Das ist zwar heutzutage weitgehend verschwunden, aber dafür hat das von Märklin eingeführte mfx-Protokoll eine gewisse Verbreitung und Relevanz gewonnen.

Die Intellibox 2neo unterstützt das mfx-Protokoll jetzt auch. Uhlenbrock hat sich hier sogar richtig ins Zeug gelegt und die automatische Anmeldung per mfx integriert. Dabei werden neu aufgegleiste Triebfahrzeuge automatisch erkannt, wenn sie denn einen mfx-fähigen Decoder besitzen. Alle aktuellen und viele früheren Märklin- und Trix-Decoder beherrschen diese Technik. Auch Decoder von ESU, Piko und Uhlenbrock können sich über dieses Verfahren anmelden. Bei ZIMO sind einige Decoder erhältlich, die dieses Verfahren beherrschen.

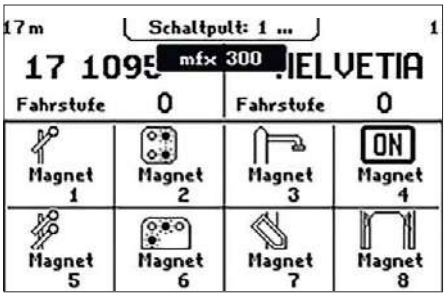
Die Intellibox 2neo kann alle Gleisprotokolle gleichzeitig erzeugen. So ist ein gemischter Betrieb mit verschiedenen Protokollen parallel möglich. Sinnvoll ist es aber, wenn man sich für ein Hauptprotokoll entscheidet und dieses entsprechend in der Zentrale festlegt. Einzelne Fahrzeuge kann man dann immer noch mit einem anderen Protokoll betreiben.

MIT NETZTEIL

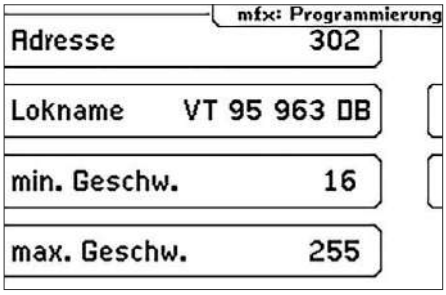
Die Intellibox 2neo wird zusammen mit einem passenden 75-VA-Netzteil ausgeliefert. Damit hat sich auch der Anschluss auf der Rückseite geändert. Das Netzteil wird über eine Hohlbuchse angeschlossen. Die steckbare Schraubklemmenleiste ist jetzt nur noch vierpolig und bringt die Anschlüsse für das Programmiergleis und das Hauptgleis mit. Gefährliche Verwechselungen zwischen Stromversorgung und Gleisanschluss sind damit ausgeschlossen. Die bisherigen Trafos können nicht mehr verwendet werden. Die Gleisspannung wird am mitgelieferten Netzteil eingestellt. Zur Wahl stehen 12 V, 16 V, 18 V

Die Intellibox 2neo bringt gleich das passende Netzteil mit praktischem Hohlstecker-Anschluss mit. Die Gleisspannung wird am Netzteil eingestellt und liegt circa 1 Volt unter der Ausgangsspannung des Netzteils.
Foto: Heiko Herholz

Über WLAN können sowohl die wlanMaus als auch Smartphones betrieben werden. Der WLAN-Regler von TCS (links) ist in Europa leider nur schwer zu bekommen. Für den weißen wiFRED gab es eine Bauanleitung in DiMo 03/20.



Hier wurde gerade eine mfx-Lok erkannt. Die Daten der mfx-Lok werden dabei automatisch gelesen und stehen anschließend in Form von Namen und Symbolen zur Verfügung. Die 2neo vergibt automatisch mfx-Adressen an die erkannten Fahrzeuge.



Auch mfx-Decoder lassen sich programmieren. Das geht tatsächlich sehr komfortabel mit der Intellibox 2neo. Für die wichtigsten Einstellungen ist eine Klartext-Programmierung möglich.
Fotos (3): Heiko Herholz

und 22 V. Der maximale Ausgangsstrom beträgt 3,5 Ampere. Rein technisch entspricht die integrierte Endstufe in der Intellibox 2neo dem Booster Power 40.

Die 2neo ist damit für alle Spurweiten gut aufgestellt. Lediglich bei Großbahnen ab Spur 1 kann es sein, dass zur Ergänzung ein Booster Power 70 notwendig ist. Einhergehend mit der neuen Endstufe ist nun auch der Betrieb mit der ABC-Technik von Lenz möglich. Dies allerdings nur, wenn ausschließlich DCC als Datenprotokoll verwendet wird.

WLAN

Die Intellibox 2neo bringt weiterhin einen integrierten Infrarot-Empfänger mit, an dem sich die drahtlosen Steuergeräte IRIS und Pikos Digi-Fern betreiben lassen. Lediglich der Anschluss für einen externen IRIS-Empfänger ist weggefallen. Neu ist das integrierte WLAN-Modul, mit dem sich die 2neo sehr kommunikativ zeigt. So können direkt wlanMäuse von Roco betrieben und die Z21App von Roco genutzt werden. Zusätzlich ist auch noch das WiThrottle-Protokoll enthalten, mit dem sich Handregler des amerikanischen Herstellers TCS und viele zusätzliche Apps für Smartphones und Tablets nutzen lassen. Außerdem lässt sich der Eigenbau-WLAN-Handregler betreiben, den Andreas Heckt in DiMo 03/2020 ab Seite 50 vorgestellt hat. Das LocoNet-over-TCP-Protokoll ist auch enthalten und kann als Netzwerkverbindungsprotokoll für einige Steuerungssysteme wie beispielsweise JMRI genutzt werden.

INTELLIBOX 2 INSIDE

Die weiteren Features der Intellibox 2neo entsprechen denen der bisherigen Intellibox. Das große Display hat weiterhin keine Touch-Bedienung. Dank sinnvoller Anordnung der beleuchteten Tasten ringsum ist das auch nicht weiter nötig. Mit USB, Märklin-Booster, DCC-Booster, s88 und den beiden LocoNet-Buchsen (T und B) sind neben den Gleisanschlüssen alle von der IB2 gewohnten Anschlüsse vorhanden. Natürlich sind in der Box auch Fahrstraßen, Lok-Datenbank, Rückmelder-Verwaltung, Schaltartikel-Datenbank und viele Progrmmierfunktionen verfügbar – ganz so, wie es von der IB 2 bekannt ist.

Uhlenbrock konnte anscheinend alle Bauteile für die Box auftreiben und rechnet mit den ersten Auslieferungen an den Fachhandel für den Frühsommer.

Heiko Herholz

BEZUGSQUELLE

Intellibox 2neo Art. 65150 UVP € 649,00
erhältlich im Fachhandel oder direkt
https://uhlenbrock-shop.de

DECODERWERK – ZUBEHÖRDECODER FÜR DEINE MODELLBAHN

Unsere Decoderwerk-Decoder können DCC sowie Motorola und sind perfekt an die jeweilige Aufgabe angepasst und für die Spuren Z bis H0 geeignet. Einfachste Programmierung durch Programmiertaster und übersichtliche CV Einstellungen für fortgeschrittene Anwender. Wir produzieren Schalt-, Relais-, Signal-, Motor- und Magnetdecoder in Perfektion.

30205 C Gleis Weichendecoder mit Laternenausgang DCC + MM

30303 C Gleis 3 Weg Weichendecoder mit Laternenausgängen DCC + MM

20102 Schaltdecoder für Entkupplungsgleise Märklin und Trix.

DECODERWERK
Iserstr. 2B • 14513 Teltow
Tel: 0157 89 200 668

OEM Elektronik, Software, Spritzguss: micron-dynamics.de
Spurweiten 1 + G: shop.md-electronics.de
Spurweiten Z - H0: decoderwerk.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

Zentralen für Digital-Einsteiger

START

Die eigentlichen Digitalzentralen bei den Einsteiger-Systemen sind immer kleine Kisten – fast ohne Bedienelemente.
Alle Fotos: Heiko Herholz

Für den ersten Start lohnen sich oft Einsteiger-Digitalsysteme, die mitunter sogar so viel „können", dass sie auch dauerhaft als Digitalsystem taugen.

Digitalzentralen für Einsteiger richten sich an diejenigen, die sich erstmalig an eine digitale Modellbahn-Steuerung wagen, und an Menschen, die ganz bewusst nur eine kleine Zentrale wollen, weil nur eine kleine Anlage gesteuert werden soll. Natürlich ist auch die Gruppe der preisbewussten Käufer an Einsteiger-Zentralen interessiert. In Verbindung mit einer Lok, einer handvoll Wagen und einem Gleiskreis sind von vielen Modellbahnherstellern attraktive Startsets erhältlich.

Vor gut 20 Jahren musste man bei diesen Sets noch höllisch aufpassen. Nicht selten waren stark vereinfachte Fahrzeuge enthalten und die mitgelieferte Digitalausstattung funktionierte zwar, war aber mit so starken Einschränkungen versehen, dass man sie später nicht weiterverwenden konnte.

Diese Zeiten sind glücklicherweise vorbei. Die Hersteller befüllen heutzutage die Startpackungen mit Zentralen, die nicht nur für den ersten Einstieg reichen, sondern oft auch dauerhaft eine kleine Modellbahnanlage digital steuern können. In Startpackungen sind nur noch Systeme zu finden, die aus einem Handregler und einer Anschlussbox bestehen. Diese Box ist auch immer die eigentliche Digitalzentrale.

In früheren Zeiten waren diese Anschlussboxen meistens nur eine Art Booster und die Zentralen-Funktion nahm der mitgelieferte Handregler wahr. Alle aktuellen Einsteiger-Systeme lassen sich mit weiteren Komponenten ausbauen, sodass die digitalen Möglichkeiten mit der Anlage wachsen können.

Die Handregler der Einsteiger-Systeme lassen sich auch im Falle des Umstiegs auf ein größeres Digitalsystem weiterverwenden. Dabei ist man auch nicht unbedingt auf den Hersteller des ursprünglichen Systems angewiesen. Die Kompatibilität zwischen verschiedenen Digital-Herstellern und Systemen war noch nie so gut wie heute.

Die Einsteiger-Systeme von Uhlenbrock, Piko und Tillig sind sehr nahe Verwandte und lassen sich mit dem kompletten LocoNet-Programm von Uhlenbrock ausbauen. Über eine optionale USB-Schnittstelle kann die integrierte Lokdatenbank bequem am PC editiert werden.

FLEISCHMANN UND ROCO

Die beiden Modellbahnhersteller sind Handelsmarken der dahinterstehenden Modelleisenbahn GmbH. Als gemeinsame Marke ist das Z21-Digitalsystem mit vier leicht unterschiedlichen Digitalzentralen erhältlich. Die Zentralen z21 und z21start werden der Einstiegskategorie zugerechnet. Der Unterschied dabei ist, dass die Netzwerkschnittstelle bei der z21start nicht für Steuerungsaufgaben und Programmieraufgaben zur Verfügung steht. Durch ein kostenpflichtiges Upgrade kann man aber aus einer z21start eine z21 machen. Die Zentrale wird von Roco immer zusammen mit einer Multimaus als Handregler geliefert. In einigen Startsets ist gleich die WLAN-Variante der Maus enthalten. Dabei ist dort immer die freigeschaltete z21 ohne den Zusatz „start“ eingepackt. Auch befindet sich ein passend konfigurierter Router für den WLAN-Betrieb mit im Set.

Die z21 ist für eine Einsteiger-Zentrale recht ordentlich ausgebaut. Da die Zentrale bis zu 100 gleichzeitig fahrende Triebfahrzeuge verwalten kann und einen PC-Anschluss besitzt, ist sie auch oft als Anlagenzentrale im Einsatz. Am R-Bus-Anschluss können Rückmelder von Roco und Zubehörherstellern angeschlossen werden. Besonderes Highlight der z21 ist der integrierte globale RailCom-Detektor, mit dem sehr schnell Decoder ausgelesen werden.

MÄRKLIN UND TRIX

Das Mobile Station II-System besteht aus einer Gleisbox und der Mobile Station II als Bediengerät. Als einziges Einsteiger-System unterstützt es das mfx-Protokoll und lässt eine automatische Anmeldung entsprechend ausgestatteter Triebfahrzeuge zu. Dabei werden Lokname und passende Lok- und Funktionssymbole geladen und auf dem Display des Handreglers dargestellt. Als Besonderheit weist der Handregler einen Leser für Märklin-Lokkarten auf. Auch auf diesem Wege können Namen und Symbole geladen werden. Bis auf den Anschluss zusätzlicher Mobile Stations II ist von Märklin kein weiterer Ausbau des Systems vorgesehen.

Von CAN-Digital-Bahn sind Module erhältlich, die das System rund um die Mobile Station 2 und die Gleisbox ergänzen. So ist beispielsweise auch ein PC-Interface erhältlich.

Trix und Märklins Mobile Station II sind identisch. Zwei MS II lassen sich direkt an der Gleisbox betreiben. Über Adapter lassen sich bis zu acht weitere MS II anschließen.

Dank Netzwerkschnittstelle und einer Lokverwaltung für bis zu 100 Loks kann die z21start bei entsprechendem Ausbau auch mittlere Anlagen als Zentrale versorgen.

UHLENBROCK

Das DAISY II-Digitalset verkauft Uhlenbrock als Einsteiger-Digitalsystem. Als einzige Einsteiger-Zentrale bringt die DAISY-II-Zentrale einen separaten Programmiergleis-Anschluss mit. Hier ist der Vorteil, dass im Programmiermodus nicht versehentlich auf der Anlage stehende Fahrzeuge mit umprogrammiert werden. Der Nachteil ist, dass bei dieser Zentrale nicht auf dem Programmiergleis gefahren werden kann. Durch einen zweipoligen Umschalter zwischen den beiden Gleisausgängen der Zentrale kann man dieses Manko aber ganz einfach beheben.

Eine weitere Besonderheit ist, dass in der Zentrale bis zu 16 Schaltfolgen als Fahrstraßen mit jeweils bis zu 10 Zubehör-Befehlen gespeichert werden können. Der Ausbau des Systems kann mit fast allen Komponenten des LocoNet-Programms von Uhlenbrock erfolgen. So ist neben dem Anschluss eines USB- und WLAN-Interfaces auch der Betrieb eines Gleisbildstellpultes möglich. Der DAISY-II-Handregler kann zudem mit einem Umrüstsatz zu einem Funkhandregler aufgerüstet werden.

TILLIG

Im Wesentlichen ist das DAISY-II-System bei Tillig eine blaue Ausführung des gleichnamigen Uhlenbrock-Systems. Beim Start des grafischen Displays auf dem Handregler wird ein Tillig-Logo angezeigt. Das System ist vollständig kompatibel zu Uhlenbrock. Alle Komponenten inklusive des Funkumrüstsatzes für den Handregler können zum Ausbau des Tillig-Systems verwendet werden.

PIKO

Die technische Basis des SmartController light-Systems von Piko stammt von Uhlenbrock. Die Zentrale ist bis auf die Bedruckung identisch. Der Handregler steckt in einem anderen Gehäuse, das man durchaus als handlicher bezeichnen kann. Die Funktionen des SmartController light sind mit denen der DAISY II identisch. Allerdings verzichtet der SmartController light auf die beleuchteten Tasten.

Bedingt durch das andere Gehäuse ist auch der mechanische Aufbau im inneren des Handreglers anders. Daher lässt sich dieser nicht mit einer Funk-Option ausstatten.

Heiko Herholz

	Märklin / Trix Gleisbox - Mobile Station 2	Fleischmann / Roco weiße z21	Piko/Uhlenbrock / Tillig Smartbox light / Daisy II
Digitalprotokolle (1)	DCC, mfx, MM	DCC,MM	DCC
Bus-Systeme	Märklin CAN-Bus	X-Bus, R-Bus (2)	LocoNet-B / Loconet-T
Gleisspannung / Gleisstrom einstellbar	- / -	- / -	- / -
Max. Gleisstrom	1,9 A	2,6 A (mit Netzteil 10851)	2,2 A
PC-Interface	-	Ethernet	USB / WLAN über LocoNet-Adapter
Automatische Anmeldung	mfx	-	-
RailCom Cutout / Detektor	- / -	ja / ja	ja / über LocoNet-Adapter
Anzahl Triebfahrzeuge (3)	11	100	20
Weichenadressen DCC/MM	2048 / 320	2048 / 320	2000 / -
Programmiergleis-Ausgang	Hauptgleis wird umgeschaltet	Hauptgleis wird umgeschaltet	separat
Anzahl Handregler	10	31	20
Lok-Funktionen	mfx: 32	DCC: F0 bis F31	DCC: F0 bis F28 Binary States bis 32768
Grafische Lok- und Funktionssymbole (4)	ja	-	ja
Booster-Anschluss	-	B-Bus	LocoNet-B
Updates	über CS3	Windows-Programm	über LocoNet-USB-Adapter und Windows-Programm
Besonderheiten	Lok-Kartenleser	Extended DCC-Format für Zubehör-Decoder	Anschluss KS-Relais, 16 Fahrstraßen
UVP	Startset mit Gleiskreis €179,00	z21start Basis-Set € 239,90	PIKO 55017 € 167,00 Uhlenbrock 64300 € 259,00

(1) Die Zentralen beherrschen in allen Protokollen unterschiedliche Fahrstufen-Modi.
(2) Die R-Bus-Buchse lässt sich auf X-Bus umschalten.
(3) Gemeint ist hier die Anzahl der Triebfahrzeuge, die von der Zentrale gleichzeitig fahrend verwaltet werden können.
(4) Bei allen Einstiegssystemen ist eine Lokdatenbank im Handregler vorhanden.
Tabelle: Heiko Herholz

MINIABO

Mehr **Wissen** – mehr **Spaß**

2 für nur € 9,90

statt ~~€ 15,80~~ bei Einzelkauf

- ✓ Sie sparen 37% gegenüber den Einzelheft-Verkaufspreisen
- ✓ Kein Risiko: Sie können jederzeit kündigen!
- ✓ Die *MIBA* kommt bequem frei Haus*

Weitere Gründe, warum Sie *MIBA* lesen sollten:

Akribische Testberichte und umfangreiche Neuheitenvorstellungen

- ✓ Ausführliche Tests mit Maßtabellen und Messwerten
- ✓ Kompetente Vorbildinformationen zu aktuellen Modellen
- ✓ Modellbahn-Neuheiten im Überblick
- ✓ Alle Produktinformationen inkl. Preis und Bezugsquellen

Vorbildliche Modellbahn-Anlagen und Tipps aus der *MIBA*-Werkstatt

- ✓ Tolle Modellbahn-Anlagen aller Spurweiten und Epochen
- ✓ Detailreiche Profi-Aufnahmen, Gleispläne, Tipps der Erbauer
- ✓ Schritt-für-Schritt-Anleitungen aus der Praxis
- ✓ Über die Schulter geschaut: von den Modellbahn-Profis lernen

Wie geht es weiter?

Wenn ich zufrieden bin und nicht abbestelle, erhalte ich *MIBA* ab dem dritten Heft bis auf Widerruf für € 7,45 pro Heft monatlich frei Haus.

Hier geht´s direkt zum Abo

Jetzt online bestellen unter www.miba.de/abo

Digitalzentralen mit einem Ausgangsstrom von 3 bis 5 Ampere

DIE GOLDENE MITTE

Mit den Digitalzentralen im mittleren Segment kann man Modellbahnanlagen in den Baugrößen N bis Null problemlos steuern. Es ist das Segment mit der größten Bandbreite. Von PC-Steuerungszentralen bis hin zur großen Pult-Zentrale mit integrierten Automatiken ist hier alles vertreten.

Die „Goldene Mitte" bietet eine große Auswahl an Digitalzentralen.
Alle Fotos: Heiko Herholz

Digitalzentralen kann man nach etlichen verschiedenen Kriterien sortieren. Im mittleren Markt-Segment haben wir alle Zentralen einsortiert, die einen Ausgangsstrom zwischen 3 Ampere und 5 Ampere an das Gleis bringen. Als kleine Ausreißer haben wir auch einzelne Digitalzentralen dabei, die etwas weniger, aber eindeutig nicht den Einsteiger-Zentralen zugeordnet werden können.

BACHMANN

Die Firma Bachmann ist in Deutschland mit Liliput vertreten und vertreibt hier aktuell keine Digitalzentralen. In Großbritannien finden sich bei Bachmann aber zwei Digitalsysteme im Programm. Das Einsteiger-System E-Z Command ist schon sehr lange erhältlich und bringt nur sehr einfache Funktionen mit. Das Dynamis Ultima DCC-System besteht aus einer Zentrale als Infrarot-Basis-Station und einem kabellosen Infrarot-Regler. Ein ähnliches System war früher in Deutschland als ESU Navigator erhältlich.

CT-ELEKTRONIK

Bei Herrn Tran war viele Jahre die ZF5 erhältlich. Augenscheinlich wird diese DCC-Zentrale nicht mehr produziert und ein Nachfolger wurde bisher nicht angekündigt.

DIGIRAIL

Dieter Stollner ist mit seiner Firma Digirail weiterhin am Markt aktiv. Die Zentrale Multi Control 2004 ist eine reine Selectrix-Zentrale. Sie bringt eine serielle Schnittstelle für die PC-Steuerung mit.

DIGITRAX DCS52

Der US-amerikanische Hersteller ist zwar hierzulande nur über wenige Händler vertreten, erfreut sich aber gerade in der deutschen US-Modellbahn-Szene recht großer Beliebtheit. Digitrax ist der Erfinder des Bus-Systems LocoNet, das mittlerweile auch an vielen anderen Digitalzentralen zu finden ist. Die kleine Digitalzentrale DCS52 hätten wir möglicherweise in die Kategorie Einsteiger-Zentralen einsortieren können, allerdings ist die DCS52 im Gegensatz zu den ab Seite 26 vorgestellten Digitalzentralen nicht in Startpackungen zu finden und mit einem Ausgangsstrom von 3 bis 3,5 Ampere (je nach Netzteil) auch in dem mittleren Segment hier ganz passend.

Besonderheit dieser Zentrale ist, dass sich auf der Adresse 0 eine analoge Lok steuern lässt. Außerdem lassen sich an den Jump-Ports zwei analoge Gleichspannungs-Trafos als zusätzliche Handregler betreiben.

Das Dynamis-System von Bachmann ist ähnlich dem früheren ESU-Navigator.

Die DR5000 ist dank Z21-Protokoll und vieler Anschlüsse sehr beliebt.

Die FCC wird demnächst durch die FCC^X mit LocoNet und X-Bus abgelöst.

Der eLink und die RailMaster-Software von Hornby waren früher bei Arnold erhältlich.

DIGIKEIJS DR5000

Der niederländische Hersteller Digikeijs hat mit seiner Zentrale DR5000 in den letzten Jahren einige Marktanteile erobern können. Dank des anfangs sehr günstigen Preises und der vielen Anschlussmöglichkeiten haben sich viele Modellbahner diese Zentrale als zusätzliches Gerät gegönnt. Direkt aus der Schachtel ist das Gerät vor allem für Modellbahner interessant, die mit dem PC oder per App ihre Modellbahn bedienen wollen. Wer keinen PC einsetzen möchte, kann LocoNet- und X-Bus-Handregler einsetzen.

DOEHLER & HAASS FCC^X

Beim Selectrix-Spezialisten ist die Lieferung der bisherigen Zentrale FCC ausgelaufen und die erste Auslieferung des Nachfolgemodells FFCx lässt noch etwas auf sich warten. Die angekündigten Features der Multiprotokoll-Zentrale mit DCC, MM und SX-Protokoll sind vielversprechend. So soll die Zentrale neben einem XpressNet- auch einen LocoNet-Anschluss bekommen. Mittels der integrierten USB-Schnittstelle wird es möglich sein, Sounddecoder von D&H mit Soundprojekten zu bespielen. Wir sind gespannt und werden hier natürlich zu gegebener Zeit berichten.

FICHTELBAHN

Die fränkische Firma hat sich vom Platinenlieferanten der BiDiB-Bastelecke zu einem ernstzunehmenden Hersteller entwickelt. Im Programm finden sich zwei Geräte mit den Funktionen einer Digitalzentrale. Das BiDiB-Computer-Interface IF2 ist in der Lage, das DCC-Datenformat zu generieren. In Zusammenarbeit mit einem readyBooster entsteht so eine DCC-Digitalzentrale mit BiDiB und RailCom.

Für lötfreudige Menschen ist bei Fichtelbahn weiterhin der GBMboost/Master als Bausatz erhältlich. Da nur bedrahtete Bauteile eingelötet werden müssen, ist der Schwierigkeitsgrad gering. Vorteil dieses Systems ist, dass es neben dem BiDiB-Anschluss auch einen XpressNet-Anschluss gibt. So kann man beispielsweise Multimäuse als Handregler einsetzen.

HORNBY

Die britische Firma hinter den kontinentaleuropäischen Marken Arnold, Jouef, Lima und Rivarossi hat schon seit langem zwei Digitalzentralen im Programm, die nicht in Deutschland vertrieben werden. Die Einsteiger-Zentrale Select Digital Controller kann bis zu 10 gleichzeitig fahrende DCC-Loks verwalten. Mit der Mittelklasse-Zentrale Elite Digital Controller lassen sich auch nur 10 gleichzeitig fahrende Loks verwalten. Je nach Baugröße reichen dafür die 4 A Ausgangsstrom am Gleis aus. Zusätzlich bringt die Zentrale XPressNet-Anschlüsse und einen USB-Anschluss mit.

Die eLink-Zentrale zur PC-Steuerung war mal in Deutschland unter dem Arnold-Label erhältlich und ist derzeit nicht lieferbar.

LDT

Auch nachdem sich Peter Littfinski in den wohlverdienten Ruhestand verabschiedet hat, leben seine Produkte weiter, und zwar im Vertrieb der Firma Bühler Elektronik. Die DiCoStation ist eine reine PC-Zentrale, die in Zusammenarbeit mit der Firma modellplan entstanden ist. Für den Dauerbetrieb der Zentrale ist eine kostenpflichtige Software von modellplan erforderlich. Außerdem wird immer ein zusätzlicher Booster benötigt. Die DiCoStation kann Loks und Zubehör im DCC- und MM-

Die DCS52 von Digitrax besticht durch ihre haptischen Bedienelemente.

Bei MRC sind DCC-Digitalsysteme für den WALK-AROUND-Betrieb erhältlich.

Das Einsteiger DCC-System von NCE besteht aus Handregler und Anschlusspanel.

Märklins CS3 zeichnet sich neben einem gelungenen Design durch eine enorme Funktionsvielfalt mit Lokdatenbank, Gleisbildstellpult und Automatikfunktionen aus.

Die aktuelle Zentrale LZV200 vom DCC-Erfinder Lenz kann Funktionen bis F68.

Format ansteuern und verfügt über drei zusätzliche s88-Anschlüsse.

LOKSTOREDIGITAL

Das LokStoreDigital-System ist vor allem zur PC-Steuerung gedacht. Innerhalb dieses Systems ist der LoDi-Rektor die zentrale Komponente für die Datenrichtung zum Gleis. Der LoDi-Rektor kann dabei die Daten im DCC, MM und M3-Format erzeugen. Bei letzterem handelt es sich um das mfx-Protokoll, allerdings ohne das automatische Anmeldeverfahren. Zum Betrieb wird ein zusätzlicher Booster benötigt. Neuerdings wird auch das Z21-Protokoll unterstützt, sodass anstatt eines PCs auch eine wlanMaus eingesetzt werden kann.

LSDIGITAL

Bei LSdigital sind derzeit keine Produkte erhältlich. Rein technisch ist das LSdigital-System ein naher Verwandter des LokStoreDigital-Systems.

LENZ LZV 200

Der ehemalige Firmeneigentümer Bernd Lenz ist der Erfinder des DCC-Datenprotokolls und der Rückmeldetechnik. Die aktuelle Digitalzentrale LZV200 zeigt sich mit USB-Anschluss, Programmiergleis-Ausgang und integriertem RailCom-Detektor gut ausgestattet. Das System lässt sich um einen Funkhandregler erweitern und dient dank USB-Schnittstelle auch als Decoder-Update-Gerät für Lenz-Decoder.

MÄRKLIN CS3 /CS3PLUS

Die umfangreichen Möglichkeiten der CS3 in ein paar Sätzen darzustellen ist kaum möglich. Mit vollgrafischem Farb-Touch-Display lassen sich direkt im Gerät nicht nur Gleisbild-Stellpulte realisieren, es sind auch umfangreiche Automatiken möglich. Mobile Stations II lassen sich als Handregler verwenden. Zur Erweiterung der CS3 lässt sich die Version CS3plus anschließen. An dieser ist auch ein direkter s88-Anschluss vorhanden, der bei der CS3 über einen CAN-Bus-Adapter realisiert wird.

MRC

Die amerikanische Firma bietet ein gemischtes Programm an Modellbahn- und Modellbau-Artikeln an. Mit im Programm sind auch DCC-Zentralen, die bei uns nahezu unbekannt sind, obwohl die Systeme schon sehr lange existieren. MRC benutzt ein eigenes Bus-System, bei dem bis zu 99 Handregler und eine WLAN-Option möglich sind.

Im LoDi-System übernimmt der Rektor die Funktion der Zentrale.

NCE

Dieser amerikanische Hersteller bietet DCC-Zentralen in unterschiedlichen Leistungsklassen an. Allerdings ist die Firma auf dem europäischen Festland nahezu unbekannt und wird von Händlern mit US-Schwerpunkt nur auf Bestellung beschafft.

PIKO G

In Aufstellungen zu Digitalzentralen wird oft die G-Spur-Zentrale von Piko vergessen. Gedacht ist dieses Gerät für die Gartenbahn-Aktivitäten der Sonneberger. Daher hat die Zentrale auch zwei klappbare Klarsichtdeckel als Spritzwasserschutz. Die Zentrale hat nur Taster zum Ein- und Ausschalten der Gleisspannung. Der separat zu erwerbende Handregler Piko Navigator wird über ein Kabel mit der Zentrale verbunden. Der Handregler wird immer mit einem integrierten Funkmodul geliefert. Piko bietet als weitere Option eine Funkbasis-Station an, mit der dann

Im RMX-System von Rautenhaus werden DCC- und SX-Befehle flott übertragen.

Die Gartenbahnzentrale von Piko zeichnet sich durch einen sinnvollen Spritzwasserschutz aus. Mit einem optionalen Funkempfänger kann der Piko Navigator an der Zentrale auch drahtlos betrieben werden.

Die Zavavov-Zentrale TCS kann Lokdaten auf einer SD-Karte speichern. Der optionale WLAN-Handregler TCS-RC liegt gut in der Hand und wird über USB aufgeladen.

ein drahtloser Betrieb im Garten möglich ist. Das System ist in Kooperation mit Massoth entstanden und lässt sich mit einigen Komponenten von Massoth ausbauen.

RAUTENHAUS RMX950USB

Das RMX-System von Rautenhaus kombiniert die Vorteile des Selectrix-Systems mit den Möglichkeiten des DCC-Protokolls. Das System kann sowohl mit Handreglern oder auch als reine PC-Steuerung eingesetzt werden.

ROCO

Die schwarze Z21 ist in der Mittelklasse einzuordnen und überzeugt durch eine solide Ausstattung und kontinuierliche Produktpflege. Das engagierte Entwicklungsteam bei Roco schafft es immer wieder, mit neuen Features zu überraschen. Bestes Beispiel ist das erweiterte DCC-Zubehördecoderformat DCCext, das nun endlich etwas mehr Verbreitung findet und die Möglichkeit bietet, komfortabel komplette Signalbilder über DCC an den Signaldecoder 10837 zu übertragen. Etwas unbekannt ist die Tatsache, dass man am CAN-Bus der schwarzen Z21 auch den Luxushandregler MX32 verwenden kann.

STÄRZ

Die Digitalzentrale ZS2+ von Peter Stärz wird durch regelmäßige Updates frisch gehalten. Als Multiprotokoll-System mit DCC und Selectrix richtet sich das System vor allem an Selectrix-Freunde, die aktuelle DCC-Fahrzeuge integrieren wollen.

TAMS RED BOX

Kersten Tams bewegt sich schon lange im Mittelfeld der DCC-Steuerungen. Die neue Zentrale mc² ist nun aber bei den „großen" Systemen zu finden, weil sie entsprechend viel kann. Die bisherige Zentrale Red Box ist weiterhin erhältlich und als Multiprotokoll-Zentrale mit MM, DCC und M3 sicherlich für den einen oder anderen Modellbahner die ideale Lösung. Neben den Tams Handreglern lassen sich auch XpressNet-Geräte anschließen.

Die Red Box ist die Mittelklasse im Tams-Katalog und ideal für die PC-Steuerung.

Die Zentrale von Peter Stärz ist auch als kostengünstiger Bausatz erhältlich.

TCS

Der amerikanische Hersteller TCS arbeitet seit einigen Jahren an einer eigenen Zentrale. Mit dem integrierten Bus-System LCC wird das Gerät sicherlich ein echter Leckerbissen für Technik-Nerds wie mich.

VIESSMANN COMMANDER 2

Auch Viessmann arbeitet schon seit längerer Zeit am Commander 2. Der bisherige Commander war bei der Erstauslieferung ein recht revolutionäres Gerät. Beim zweiten Commander könnte Viessmann dieser Coup wieder gelingen, allerdings ist daher die Entwicklung auch entsprechend zeitaufwendig.

ZAVAVOV

Die Digitalzentrale TCS dieses Herstellers haben wir in DiMo 1/2020 zwar vorgestellt, aber das Gerät ist dennoch hierzulande bisher recht unbekannt. Zur Steuerung dieser Zentrale ist eine sehenswerte Android-App erhältlich, über die auch das jeweilige Firmware-Update der Zentrale läuft. Dank XNet-Anschluss, s88-Rückmelder-Eingang und Z21-Netzwerkprotokoll ist die Zentrale kompatibel zu den Produkten von vielen anderen Herstellern.

Heiko Herholz

	Digikeijs DR5000	Digitrax DCS52	Fichtelbahn GBMboost	Fichtelbahn IF2 (Booster notw.)	LoDi Rektor (Booster notw.)	
Digitalprotokolle	DCC	DCC	DCC	DCC	DCC, MM, M3	
Bus-System	LocoNet-B, LocoNet-T, X-Bus, RS-Bus	LocoNet-B	BiDiB, XpressNet	BiDiB	µCon	
Spannung / Strom einstellbar	am Netzteil / nein	nein / nein	am Netzteil / nein	- / -	- / -	
Max. Gleisstrom	3 A	3,5 A	4 A	-	-	
PC-Interface	USB / LAN / WLAN	USB	USB	USB	LAN	
Autom. Anmeldung	nein	nein	DCC-A	DCC-A	nein	
RailCom-Cutout / Detektor	ja / nein	nein / nein	ja / ja	ja / -	ja / nein	
Max. Anzahl Triebfahrzeuge	120	20	80	96	keine Begren-zung	
Weichenadressen DCC/MM	2048 / -	2048 / -	2048 / -	2048 / -	2048 / 320	
Prog. Gleis	ja	ja	ja	-	nein	
Max. Handregler	120	20	31	-	-	
Lok-Funktionen	F0 bis F28	F0 bis F28	F0 bis F68	F0 bis F68	F0 bis F68	
Graf. Symbole	nein	nein	-	-	-	
Booster-An-schluss	LocoNet-B, B-Bus	LocoNet-B	BiDiB	BiDiB	µCon, CDE	
Updates	USB	USB	USB	USB	USB	
Besonderheiten	Infrarot-Empf., Z21-Protokoll	analoge Lok, Jump-Ports	Modellzeituhr	Modellzeituhr	Z21-Protokoll	
UVP	€ 199,95	$ 245,00	€ 114,80 (Bausatz)	€ 69,90	€ 769,00	

	Lenz LZV200	Märklin CS3 / CS3plus	Piko G	Rautenhaus RMX950	Roco Z21 (schwarz)	Stärz ZS2+
	DCC	mfx+, DCC, MM	DCC	DCC, SX	DCC, MM	DCC, SX1, SX2
	XpressNet, RS-Bus	M-CAN / s88	Dimax	RMX, PX	X-Bus, R-Bus, LocoNet, Zimo-CAN	SX, PX MX
	ja / ja	nein / nein	nein / nein	nein / nein	12V-24V / nein	- / -
	5 A	5 A	5 A	3 A	3 A	4 A
	USB	LAN	-	USB	LAN	RS-232
	nein	mfx	nein	nein	nein	-
	ja / ja	nein / nein	nein / nein	nein / nein	ja / ja	- / -
	250	keine Begren- zung	30	103	120	SX1: 112 SX2 / DCC: 32
	2048	2048 / 320	2048 / -	2048 / 320	2048 / 320	- / -
	ja	ja	nein	ja	ja	ja
	31	mind. 10	30	103	X-Bus: 31 L-Bus: 120	SX1:112
	F0 bis F68	F0 bis F31	F0 bis F16	F0 bis F16	F0 bis F31	DCC: F0 bis F31
	nein	ja	ja	nein	nein	-
	CDE	M-CAN	nein	PX	B-Bus, ZIMO-CAN	PX / MX
	Updatestick	LAN	-	IC-Austausch	LAN	IC-Austausch
	analoge Lok, Modellzeituhr	Fahrstraßensteu- erung, Lokkarten	analoge Lok, Funk-Option	Lokdatenbank	Sniffer	Master-Slave- Betrieb
	€ 319,00	CS3: € 699,00 CS3plus: € 849,00	€ 298,00	€ 289,90	€ 459,90 inkl. Netzteil	€ 299,00

	Tams Red Box	Uhlenbrock Intellibox 2neo	Zavavov TCS
Digitalprotokolle (1)	DCC, MM, M3	DCC, mfx, MM, SX	DCC
Bus-Systeme	EasyNet(2), XpressNet, s88	LocoNet-B, LocoNet-T, s88	Xnet, s88
Gleisspannung / Gleisstrom einstellbar	ja / ja	am Netzteil / -	10V - 25V / -
Max. Gleisstrom	5 A	3,5 A	3,1 A
PC-Interface	2 x USB	USB / WLAN	LAN
Automatische Anmeldung	nein	mfx	nein
RailCom Cutout / Detektor	ja / -	ja / -	- / -
Max. Anzahl Triebfahrzeuge	64	120	20
Weichenadressen DCC/MM	2040 / 1020	2048 / 320	2048 / -
Programmiergleis-Ausgang	separat	separat	separat
Anzahl Handregler	EasyNet: 64 XpressNet: 16	120	10 Xnet 10 Android
Lok-Funktionen	DCC: F0 bis F28 Binary States	DCC: F0 bis F28 Binary States	F0 bis F28
Grafische Lok- und Funktionssymbole	nein	ja	ja
Booster-Anschluss	DCC / MM	DCC / MM / LocoNet	-
Updates	USB	USB	LAN über Android-App
Besonderheiten	USB galvanisch getrennt	Fahrstraßensteuerung, IR-Empfänger, Lokdatenbank	SD-Karte für Lokdatenspeicherung, Benutzermanagement für Loks
UVP	€ 239,95	€ 649,00 inkl. Netzteil	€ 230,00

(1) Alle aktuellen Zentralen unterstützen in den jeweiligen Digitalprotokollen mehrere Fahrstufenverfahren.
(2) EasyNet ist das hauseigene Bus-System von Tams. *Tabelle: Heiko Herholz*

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
- Soundtecoder
- 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

NEU
Eine Zugfahrt, die ist lustig
Ob durch 39 Tunnels auf der Schwarzwaldbahn, von Bingen nach Koblenz an der Loreley vorbei oder mit der Stadtbahn durch Berlin. In Deutschland gibt es grandiose Zugstrecken für Entdecker. Reisen Sie mit diesem Bildband auf 30 besonderen Routen und erleben Sie Zugreisen von einem Nachmittagsausflug bis zu einer Mehrtagestour. Besuchen Sie sehenswerte Städte und Highlights entlang der Strecken und genießen Sie einen nachhaltigen Deutschlandurlaub.
240 Seiten · Best.-Nr. 32337 · € (D) 19,99
DEUTSCHLAND mit dem Zug entdecken
Auf 30 besonderen Routen Rhythmus reisen
BRUCKMANN
Besuchen Sie unseren neuen www.vgbahn.shop

XXL-Digitalzentralen mit mehr als 5 Ampere

KRAFTPAKETE

Digitalzentralen, die am Gleisausgang mehr als 5 Ampere Strom bereitstellen können, sind vor allem bei der Baugröße 1 und bei Gartenbahnern beliebt. Viele der Zentralen sind so universell aufgestellt, dass sie sich auch hervorragend in den kleineren Baugrößen einsetzen lassen.

Digitalzentralen mit einem maximalen Strom am Gleisausgang von mehr als 5 Ampere waren bis vor nicht allzu langer Zeit noch recht exotisch. Sie wurden nur eingesetzt, wenn man wirklich viel Leistung auf das Gleis bringen musste, beispielsweise bei größeren Gartenbahnlokomotiven mit mehreren stromhungrigen Motoren.

Inzwischen hat sich das Bild etwas gewandelt. Das Angebot an „großen" Zentralen ist deutlich breiter geworden. Das liegt vor allem an der modernen Leistungselektronik, die mehr Leistung mit kleineren Bauteilen unter Beibehaltung des früheren Preisniveaus bietet.

Einige Digitalhersteller haben hier zugeschlagen und ihre Geräte passend ausgestattet. Bei vielen Zentralen kann man die Höhe der Ausgangsspannung einstellen und den maximalen Ausgangsstrom begrenzen. Diese Zentralen sind auch für die kleineren Baugrößen eine gute Wahl. Alle diejenigen, die sich im Winter mit N im Wohnzimmer und im Sommer mit einer Gartenbahn beschäftigen, kommen so mit nur einer Zentrale aus.

DIGITRAX DCS210+ UND DCS 240

Der amerikanische Hersteller Digitrax hat zwei Digitalzentralen mit einer leistungsfähigen Endstufe im Programm. Abhängig vom gewählten Netzteil können beide Zentralen 5 oder 8 Ampere liefern. Die Spannung lässt sich bei beiden Geräten durch Kippschalter für unterschiedliche Baugrößen einstellen. Die DCS210+ ist als kleinere Zentrale gedacht, die nur bis zu 100 Triebfahrzeuge verwalten kann. Bei der DCS240 gibt Digitrax die Anzahl der möglichen Lokomotiven mit 400 an. Beide Zentralen verfügen über eine integrierte USB-Schnittstelle zur PC-Steuerung und einen Programmiergleisausgang. Sie haben zudem die Möglichkeit, jeweils eine analoge Lok zu steuern.

ESU CABCONTROL UND ECOS

Auch ESU hat zwei Digitalzentralen in der großen Klasse. Die kleinere Digitalzentrale ICU aus dem CabControl stellen wir in dieser DiMo ab Seite 22 vor. Die ECoS ist die einzige Pult-Zentrale in dieser Gewichtsklasse. Sie bietet mit zwei integrierten Fahrreglern und einem grafischen Farbdisplay nahezu alles, was man sich wünschen kann. Dank DCC, MM, SX und MFX-Protokoll ist sie sehr universell verwendbar. Als einzige Zentrale bietet die ECoS eine automatische Anmeldung sowohl per MFX als auch mit RailComPlus. Auf dem Display kann ein farbiges Gleisbildstellpult komfortabel mit einer Fahrstraßenfunktion bedient werden.

KM1

Der Großbahnspezialist aus dem schwäbischen Lauingen an der Donau hatte lange Zeit eine auf 7 Ampere aufgerüstete Intellibox II als System Control 7 im Programm. Dieses Gerät ist nicht mehr lieferbar. Ein Ersatz ist von KM1 angekündigt worden, aber bis jetzt sind keine Details bekannt.

MASSOTH DIMAX 1210Z

Die jahrzehntelange Erfahrung mit Digitalsteuerungen im Garten merkt man der robusten und gleichzeitig schicken Ausführung der DCC-Digitalzentrale an. Mit einem Strom von maximal 12 Ampere am Gleisausgang war Massoth

	Digitrax DCS210+	Digitrax DCS240	ESU CabControl	ESU ECoS	Massoth Dimax 1210Z
Digitalprotokolle	DCC	DCC	DCC	DCC, MM, MFX, SX	DCC
Bus-System	LocoNet	LocoNet	ECoSlink	ECoSlink, s88	Dimax, Dimax FB
Gleisspannung/ Gleisstrom einstellbar	ja / abhängig vom Netzteil	ja / abhängig vom Netzteil	am Netzteil / ja	am Netzteil / ja	14V- 22V / ja
Max. Gleisstrom	5 A / 8 A	5 A / 8 A	7 A	6 A	12 A
PC-Interface	USB	USB	LAN / WLAN	LAN	USB
Automatische Anmeldung	nein	nein	RailComPlus	mfx, RailComPlus	nein
RailCom-Cutout / Detektor	nein / nein	nein / nein	ja / ja	ja / ja	nein / nein
Anzahl Triebfahr-zeuge	100	400		keine Begren-zung	32
Weichenadressen DCC/MM	2048 / -	2048 / -	2048 / -	2048 / 320	2048 / -
Programmiergleis-Ausgang	ja	ja	ja	ja	ja
Anzahl Handregler	100	400 ?	16 MCII	16 MCII	31
Lok-Funktionen	F0 bis F28	F0 bis F28	F0 bis F31	F0 bis F31	F0 bis F28
Grafische Lok- und Funktionssymbole	nein	nein	ja	ja	ja
Booster-Anschluss	LocoNet-B	LocoNet-B	ECoslink	ECoslink, DCC, MM	Dimax
Updates	USB	USB	USB-Host	LAN	USB
Besonderheiten	analoge Lok	analoge Lok	32 Mehrfach-traktionen	Sniffer, Pendel-zugsteuerung	Binary States bis 99 LGB-Funktionen (1)
UVP	$ 470,00 inkl. Netzteil	$ 390,00	€ 549,00 inkl. Netzteil	€ 699,90 inkl. Netzteil	€ 769,00

(1) Lok-Sonderfunktionen können in einem speziellen Format gesendet werden, das früher von LGB verwendet wurde.

Die Ankündigung einer kräftigeren Z21 war eine der Überraschungen auf der Spielwarenmesse 2020.

An der mc² von Tams lassen sich Spannung und Strom so einstellen, dass die Zentrale von Z bis IIm geeignet ist.

Zimos Edelzentralen bieten viel Leistung auch für Spur 1 und Gartenbahnen.
Alle Fotos: Heiko Herholz

viele Jahre Spitzenreiter und bietet damit bis heute einen praxisnahen Wert für den Betrieb im Garten.

MD MZSPRO 8A UND 30Z

Dieser noch recht junge Hersteller bietet zwei Digitalzentralen in der großen Leistungsklasse an. Dabei ist die kleinere Zentrale mit einer Endstufe für bis zu 8 Ampere ausgestattet. Sie setzt auf XpressNet als Bus-System. Es ist zudem eine Variante mit integriertem WLAN-Modul erhältlich. Neben einer eigenen Steuer- und Konfigurationssoftware wird hier auch das Z21-Protokoll unterstützt. Die größere Zentrale 30Z bringt einen Strom von bis zu 30 Ampere auf das Hauptgleis. Neben XpressNet sind auch USB, LocoNet, RS-Bus und s88 vorhanden. Außerdem ist ein Funk- und WLAN-Modul integriert.

Auf dem separaten Programmiergleis-Ausgang lassen sich auch schwierige Decoder-Fahrzeugkombinationen aus US-Produktion auslesen, da hier bis zu 2,5 Ampere Strom möglich sind. Zusätzlich bietet die Zentrale 64 konfigurierbare Automatikfunktionen für Schaltfolgen und Fahrabfolgen.

ROCO Z21 XL SERIES

Die Modelleisenbahn GmbH hat sich in das große Segment vorgewagt und bietet mit der Z21XL Series eine Zentrale mit einem Ausgangsstrom von bis zu 6 Ampere. Die Ausgangsspannung ist bei dieser Z21 nicht einstellbar und direkt abhängig vom verwendeten Netzteil. Die weiteren Parameter entsprechen den Leistungsdaten der schwarzen Z21.

TAMS MC²

Tams Elektronik ist noch recht neu in diesem Segment vertreten. Die universelle Einsetzbarkeit der Zentrale mc² macht es möglich. Diese Zentrale überzeugt durch eine Vielzahl von Bus-Anschlüssen und ist daher das ideale Aufsteigergerät für alle, die sich von einer Einsteiger-Zentrale vergrößern wollen: Es lassen sich LocoNet, XpressNet und Märklin-CAN-Bus-Handregler anschließen. Als einziges Gerät im großen Segment bringt die mc² BiDiB mit.

Dank integriertem Webserver ist die Steuerung vom Handy aus ohne die Installation einer zusätzlichen App möglich.

ZIMO MX10 UND MX10 EC

Zimo-Zentralen erfreuen sich schon lange großer Beliebtheit bei Gartenbahnern. Das liegt unter anderem an dem robusten Funknetz der Zentrale.

Die beiden Digitalzentralen MX10 und MX10EC sind wie aus einem Guss und unterscheiden sich nur in den Anschlüssen und dem maximalen Strom am Gleisausgang. Die MX10 bietet sogar zwei kräftige Gleisausgänge: am einen maximal 12 Ampere und am anderen maximal 8 Ampere. Bei der MX10EC ist dieser zweite Gleisausgang entfallen. Neben dem ZIMO-Can-Bus wird bei beiden Zentralen auch der X-Bus unterstützt.

Heiko Herholz

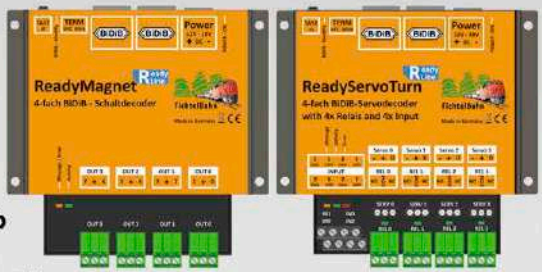
Die neue ReadyLine Generation
für Schalten u. Bewegen...

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

MD MZSpro 8A	MD 30Z	Roco Z21 XL Series	Tams mc²	Zimo MX10 / MX10 EC
DCC	DCC, MM, SX	DCC, MM	DCC, MM, M3	DCC (MM geplant)
X-Bus	X-Bus, LocoNet, s88	X-Bus, R-Bus, Loco-Net, Zimo-CAN	EasyNet, BiDiB, s88, LNet, XNet, M-CAN	X-Bus, Zimo-CAN
nein / nein	nein / ja	nein / nein	ja / Ja	ja / ja
8 A	25 A	7 A	6,5 A	MX10: 20 A MX10 EC: 12 A
WLAN	USB/WLAN	LAN	LAN (WLAN vorgerüstet)	LAN MX10 zusätzlich USB
nein	nein	nein	DCC-A mfx halbautomatisch	RailCom Aufgleissuche
ja / nein	ja / nein	ja / ja	ja / ja	ja / ja
50	100	120	keine Begrenzung	8000
2048	2048 / 320	2048 / 320	2048 / 320	2048 / -
nein	ja	ja	ja	MX10: ja MX10 EC: nein
31	100	X-Bus: 31 L-Bus: 120	X-Bus: 31 L-Bus: 120	X-Bus: 31 ZIMO-CAN: viele
F0 bis F68	F0 bis F68	F0 bis F31	F0 bis F31	F0 bis F28
nein	ja	nein	ja	mit ZIMO-Fahrpult
B-Bus	B-Bus, CDE, LocoNet	B-Bus, ZIMO-CAN	CDE / MM	Zimo-CAN
WLAN	USB / WLAN	LAN	LAN	USB-Host
analoge Lok, Modellzeituhr	analoge Lok, Modellzeituhr	Sniffer (2)	Modellzeituhr, Sniffer	2,4 GHz Funk analoge Lok
€ 195,00 inkl. WLAN	€ 450,00	€ 639,90 inkl. Netzteil	€ 549,00 inkl. Netzteil	MX10: € 1260,00 MX10 EC: € 960,00

(2) Mit einem Sniffer können Steuerinformationen einer anderen Zentrale eingelesen werden.

Die populärsten DCC-Zentralen für den Selbstbau

SELBER MACHEN

Der Selbstbau von Dingen ist in den letzten Jahren wieder beliebt geworden. Für Digitalzentralen gibt es schon lange Bauanleitungen im Internet. Dank der Arduino-Plattform ist hier vieles einfacher geworden. Heiko Herholz stellt die gängigsten Eigenbau-Digitalzentralen vor.

Seit Jahren eine Baustelle: DCC-Zentrale mit Atmega1284p-Prozessor. Alle Fotos: Heiko Herholz

Früher habe ich viele Dinge ausprobiert und selber gebaut. Am Anfang lag das daran, dass ich noch auf der Suche nach der richtigen Zentrale für mich war. Mir hat der Selbstbau viel Spaß gemacht und daher habe ich aus Neugier mitunter auch Dinge gebaut, für die ich keine Verwendung hatte.

DDW UND SRCP

Begonnen hat meine Bastel-Odyssee mit einer PC-Zentrale. Dabei kam der DDW-Server zum Einsatz – ein Windows-Programm, das ein MM- und DCC-Signal auf der seriellen Schnittstelle eines PCs ausgeben kann. Zum Betrieb muss das Signal noch verstärkt werden. Üblich war es damals, entweder ein Delta-Steuergerät von Märklin oder einen Lokmaus-Verstärker von Roco entsprechend umzubauen. Außerdem konnte man bei der Gelegenheit noch eine sogenannte Acknowledge-Schaltung aufbauen, mit der die Quittierungsimpulse der Fahrzeugdecoder beim Auslesen von CVs erfasst und an die serielle Schnittstelle des PCs weitergeleitet wurden.

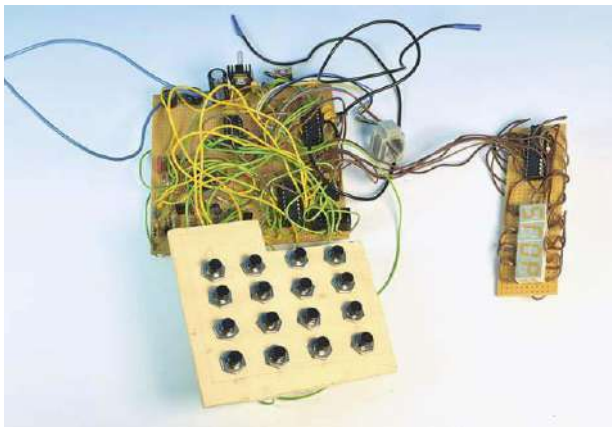
Der DDW-Server spricht das Modellbahn-Netzwerkprotokoll SRCP und ist noch erhältlich. Allerdings ist unklar, ob die gesamte Technik mit einem modernen Windows-PC überhaupt noch funktioniert. Ein naher Verwandter ist der srcpd-Server für Linux-Betriebssysteme, über den ich in der DiMo 4/2014 berichtet habe. Ich habe damals einen vergleichsweise aktuellen Odroid-Einplatinen-PC und als Booster eine Arduino-Motortreiber-Platine eingesetzt. Der srcpd-Server wird augenscheinlich weiter gepflegt, die letzte Software-Revision ist im Juni 2020 erfolgt.

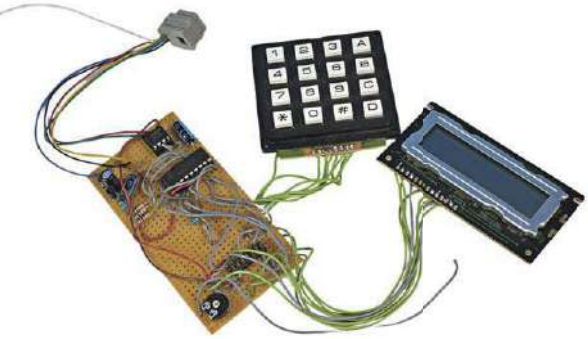
MINIBOX

Als FREMO-Mitglied möchte man unbedingt eine Digitalzentrale mit DCC und LocoNet besitzen, um auch zuhause mit dem LocoNet-Handregler FRED fahren zu können. Mein nächstes Bastelprojekt war daher die Minibox des norwegischen FREMO-Mitglieds Pål

Als preiswerter Booster für SRCP mit DDW und DDL eignete sich ein umgebautes Delta-Steuergerät. Das System kann in Kombination mit einem PC sowohl DCC als auch MM erzeugen.

Diese Minibox ist inzwischen gut 15 Jahre alt und funktioniert leider nicht mehr richtig. Vermutlich ist „nur" irgendwo ein Draht lose. Für LocoNet-Freunde ist diese Digitalzentrale bis heute ein interessantes Gerät, da man Fredis als Handregler einsetzen und diese mit der Box auch zuweisen („dispatchen") kann. So ganz nebenbei kann man mit der Schaltung auch Decoder auslesen und programmieren.





Selbstbau-Handregler MiniMaus von Paco. Derartige Aufbauten sollten sofort ein ordentliches Gehäuse bekommen. Dann sind auch nach 10 Jahren noch alle Drähte dran …

Auf seiner Webseite https://usuaris.tinet.cat/fmco bietet Paco eine Vielzahl von Bauanleitungen und Informationen zu DCC, X-Bus und RailCom an.

Olsen. Da ich zunächst keine geätzten Platinen hatte, habe ich die Minibox komplett auf Lochraster aufgebaut. Das geht, aber man muss schon sehr aufmerksam arbeiten, damit die Zentrale hinterher wirklich funktioniert.

Die Minibox hat ein kleines Display mit 7-Segment-Anzeigen und eine Telefontastatur. DCC-Decoder kann man an der Box wahlweise mit 14, 28 oder 128 Fahrstufen betreiben. Dank ACK-Schaltung ist das Auslesen und Programmieren von CVs möglich. Die Minibox kann bis zu acht gleichzeitig fahrende Loks verwalten. Für die Funktionen oberhalb von F8 wird das Digitrax-Prinzip der getunnelten DCC-Nachrichten eingesetzt. Die Minibox kann auch DCC-Nachrichten für Zubehördecoder erzeugen. Der integrierte Booster lässt sich mit bis zu 600 mA am Gleisausgang belasteen.

Ich habe im Laufe der Zeit bestimmt ein halbes Dutzend Miniboxen gebaut und auch mal weitergegeben. Teilweise habe ich die Minibox ohne Tastatur und Display aufgebaut und dann als reine Fahrzentrale mit Freds genutzt.

BASTELLUST UND PACO

Nach den Miniboxen überkam mich die Bastellust und ich fand im Internet die Seiten von Paco mit umfangreichen Schaltplänen zu vielen Dingen rund um Lokmaus und X-Bus. Mein erster Nachbau war die Digitalzentrale NanoX, die mich mit dem Versprechen lockte, dass damit auch die Lokmaus 2 Decoder auslesen kann. Diese reine DCC-Zentrale verfügt daher auch über die Acknowledge-Schaltung zum Decoderauslesen.

Die Endstufe wird diskret als H-Brücke aufgebaut und kann bis zu 1,2 Ampere an den Gleisausgang liefern. Die Anzahl der Bauteile ist bei dieser Zentrale übersichtlich. Eine erweiterte Variante nennt sich NanoX-S88 und bietet zusätzlich einen Anschluss für s88-Rückmelder. Die Endstufe dieser Zentrale kann bis zu 2,9 Ampere am Gleisausgang abliefern und bis zu 16 Triebfahrzeuge gleichzeitig verwalten.

Als dritte Zentrale ist bei Paco die Bauanleitung für eine „DCC_Gen“ erhältlich. Diese Zentrale verfügt über ein serielles PC-Interface, eine integrierte Modellzeituhr und kann dank Tastatur, Display und Potentiometer direkt zur Modellbahnsteuerung eingesetzt werden. Neben den Digitalzentralen gibt es bei Paco auch Bauanleitungen für alle möglichen anderen Dinge, wie zum Beispiel X-Bus-Handregler oder RS-Bus Rückmelder. Paco hat sich auch mit RailCom beschäftigt. Meine erste RailCom-Adressanzeige ist nach einer Bauanleitung von Paco entstanden.

MINIDCC

Durch einen Link auf Pacos Seite bin ich bei MiniDCC gelandet. Diese Zentrale habe ich nicht nachgebaut, aber vielleicht ist sie für den einen oder anderen interessant, da man über vier integrierte Potis die Geschwindigkeit von vier Loks gleichzeitig kontrollieren kann. Außerdem ist eine kleine Fahrstraßensteuerung integriert. Das Gerät bietet eine USB-Schnittstelle, die zusammen mit einem Windows-Programm viele Einstellmöglichkeiten für die Zentrale bietet und mit dem auch vom PC aus Weichen, Fahrstraßen und Triebfahrzeuge gesteuert werden.

OPENDCC

Die Nachbauten der Paco-Zentralen hatten bei mir für so manches Aha-Erlebnis gesorgt. Allerdings war es immer noch so, dass ich auf der Suche nach einer leistungsfähigen DCC-Zentrale war. Bei Wolfgangs Kufers OpenDCC Z1 bin ich dann endlich fündig geworden. Damals konnte man die unbestückten Platinen bei einem Modellauto-Versand

Wolfgang Kufers OpenDCC ist vermutlich das leistungsfähigste Selbstbau DCC-System. Für rund € 150,– ist ein vollständiger Bausatz erhältlich.
https://www.opendcc.de
https://shop.dcc-versand.de

Meine Eigenbau-Digitalzentrale mit DCC und LocoNet funktioniert bis heute. Die Zentrale ist optimal abgestimmt auf den Profi-Boss-Handregler von Fleischmann.

DCC++EX ist einfach im Zusammenbau: Die Platinen müssen nur gesteckt werden. Die Software wird mit einem Installationsprogramm auf den Arduino geladen.

bestellen und musste sich alle weiteren Teile selber zusammensuchen. Ich war stolz wie Bolle, als ich meine Z1 endlich zusammengebaut und in Betrieb genommen hatte. Leider habe ich relativ bald durch einen Verkabelungsfehler die Zentrale gegrillt. Für einen Neuaufbau habe ich zwar noch die Platinen gekauft, aber nie die Zeit für den Zusammenbau gefunden.

Diese DCC-Zentrale bietet eine PC-Schnittstelle, XpressNet und s88-N. Durch geschickte Organisation des Refresh-Zyklus kann man auch eine große Clubanlage damit betreiben. Da die Zentrale nur einen Ausgangsstrom von bis zu 1 A liefert, wird relativ schnell der Einsatz von zusätzlichen Boostern nötig. Im dccTrade-Shop von Hanno Bolte sind komplette Bausätze für diese Zentrale erhältlich. Wer mit SMD-Bauteilen nicht zurechtkommt, kann diese auch von Herrn Bolte auflöten lassen.

KOMPLETTER EIGENBAU

Irgendwann kam bei mir der Wunsch auf, nicht nur gemäß Bauanleitungen nachzubauen und fertige Binärdateien in Mikrocontroller zu flashen, sondern den Code für eine DCC-Zentrale selber zu entwickeln. Für mein erstes Projekt habe ich mich am Schaltplan der Mini-Box orientiert. Dieser verwendet jeweils einen Pic-Microcontroller für DCC und LocoNet. Ich habe das so weit verändert, dass ich einen Atmega168 Mikrocontroller für beides genommen habe. Während eines einwöchigen Erholungsurlaubs habe ich den größten Teil der Software für dieses Projekt auf dem winzigen Display eines damals üblichen Netbooks geschrieben. Mit meiner Zentrale sind bis zu acht gleichzeitig fahrende Loks möglich und es lassen sich Funktionen bis F28 schalten. Zusätzlich werden auch alle 32768 Binary States ausgegeben. Natürlich kann man auch Weichen schalten. An sich funktioniert die Zentrale relativ gut. Ich habe aber im Code den strategischen Fehler, dass jede LocoNet-Nachricht ein DCC-Paket zerstört. Das ist in den meisten Fällen nicht weiter schlimm, da die DCC-Pakete ständig wiederholt werden, aber vor einer Veröffentlichung wollte ich diesen Fehler beheben.

Für mein nächstes Projekt habe ich einen Arduino Uno, eine Motor-Treiber-Platine und ein RGB-Display verwendet. Mit den Tasten am Display kann man Decoder auslesen und programmieren. Außerdem sind Testfahrten möglich und Weichen lassen sich auch schalten. Das Auslesen von CVs funktioniert mit den meisten Decodern, aber nicht mit allen. Leider hatte ich auch hier nie Zeit, nach dem Fehler zu suchen und inzwischen gibt es genug Projekte mit ähnlichem Ansatz, die besser funktionieren.

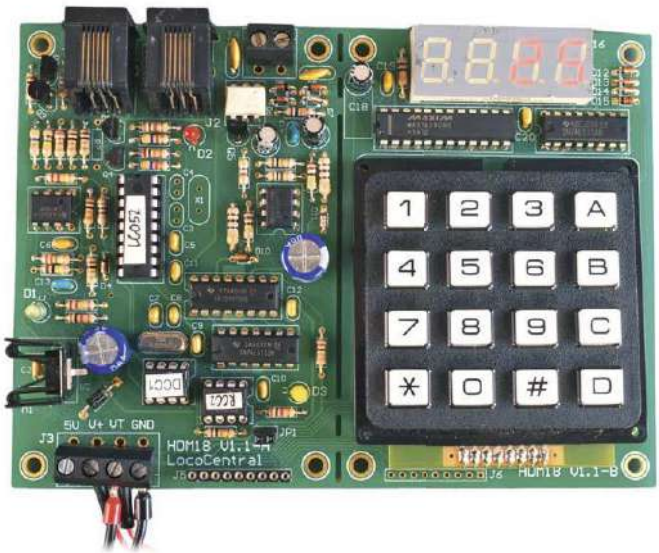
DCC++

Die Idee einer Digitalzentrale zum Stecken hatten auch schon andere und so ist DCC++ entstanden. Den aktuellen Strang dieser Entwicklung DCC++EX haben wir in der vorherigen Ausgabe der DiMo vorgestellt.

Mit der optionalen WLAN-Verbindung ist das System auf der Höhe der Zeit. Da man nicht löten muss und die Bauteile vergleichsweise einfach beschaffbar sind, lohnt es sich für den Einstieg in den Selbstbau.

DELOOF

Unter den LocoNet-Bausätzen von Hans Deloof findet sich auch eine DCC-Digitalzentrale. Für dieses Gerät war augenscheinlich die Minibox das Vorbild. Der Funktionsumfang geht aber inzwischen



Die LocoCentral wird von Hans Deloof kontinuierlich weiterentwickelt. Die aktuelle Version kann 32 LocoNet-Slots verwalten und ist damit schon wesentlich mehr als eine reine DCC-Programmierstation. An den LocoNet-B-Buchsen lassen sich sowohl Handregler als auch Booster zur Erweiterung anschließen.

deutlich über den der Minibox hinaus. Der vollständige Bausatz lässt sich für 120 Euro in einem Webshop bestellen.

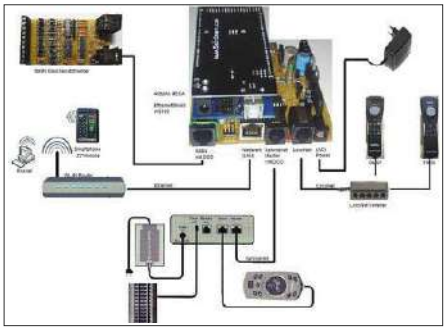
GAHTOW

Auf meiner persönlichen To-do-Liste steht noch der Aufbau einer Digitalzentrale von Philipp Gahtow. Ausgangspunkt für dieses Gerät ist ein Arduino Mega. Mit XpressNet, LocoNet und s88 bietet die Zentrale viele modellbahntypische Anschlüsse. Eine zusätzliche Netzwerk- und WLAN-Option unterstützt das Z21-Netzwerkprotokoll. So kann man wlanMäuse und die beliebte Z21-App einsetzen. Dank zusätzlichem Programmiergleis-Ausgang lassen sich CVs programmieren und auslesen.

Mit einem optionalen RailCom-Detektor ist es möglich, CVs auch auf dem Hauptgleis und während der Fahrt zu lesen. Die Zentrale ist auch ansonsten auf der Höhe der Zeit: Die DCC-Lokfunktionen werden bis F68 unterstützt. Auch Spezialitäten wie die Binary States und das erweiterte Zubehördecoderformat sind integriert.

LINKS ZU SELBSTBAUZENTRALEN

https://dimo.vgbahn.de/2022Heft3/Selbstbauzentralen.html



Die Zentralen-Entwicklung von Philipp Gahtow macht einen vielversprechenden Eindruck und steht noch auf meiner To-do-Liste. Gerne veröffentlichen wir in der DiMo auch den Baubericht eines Lesers. Schreiben Sie uns an!

ÜBERWIEGEND DCC

Diese Aufzählung von Selbstbauzentralen ist sicherlich nicht vollständig. In den Tiefen des Internets sind garantiert noch weitere Projekte zu finden. Ich habe mich hier auf die derzeit populärsten Projekte und solche konzentriert, die ich selber ausprobiert habe.

Die aktuellen Selbstbauprojekte setzen alle auf das DCC-Protokoll für das Gleisformat. Die Unterstützung für das Motorola-Protokoll ist praktisch gar nicht mehr vorhanden, obwohl das vor gut 20 Jahren eher umgekehrt war. Auch für das Selectrix-Gleisprotokoll findet sich aktuell kaum etwas im Internet. Ich habe lediglich ein Projekt gefunden, bei dem man einen programmierten Mikrocontroller kaufen kann.

Mit Märklins mfx-Gleisprotokoll der mfx-Anmeldung hat augenscheinlich bisher noch kein ambitionierter Bastler gearbeitet.

Eine Liste mit Links zu den Internetseiten der Selbstbauprojekte veröffentlichen wir auf der Download-Seite zu diesem Artikel. Sollte Ihnen das Fehlen eines Projektes auffallen, dann schreiben Sie mir: heiko.herholz@geramond.de. Wir werden den Link ergänzen.

Heiko Herholz

Universell ohne Kurzschluss* durch die Kehre!

*Wenn man unbedingt will, auch per Mikrokurzschluss

TRIX H0

15+

66846 Kehrschleifenmodul

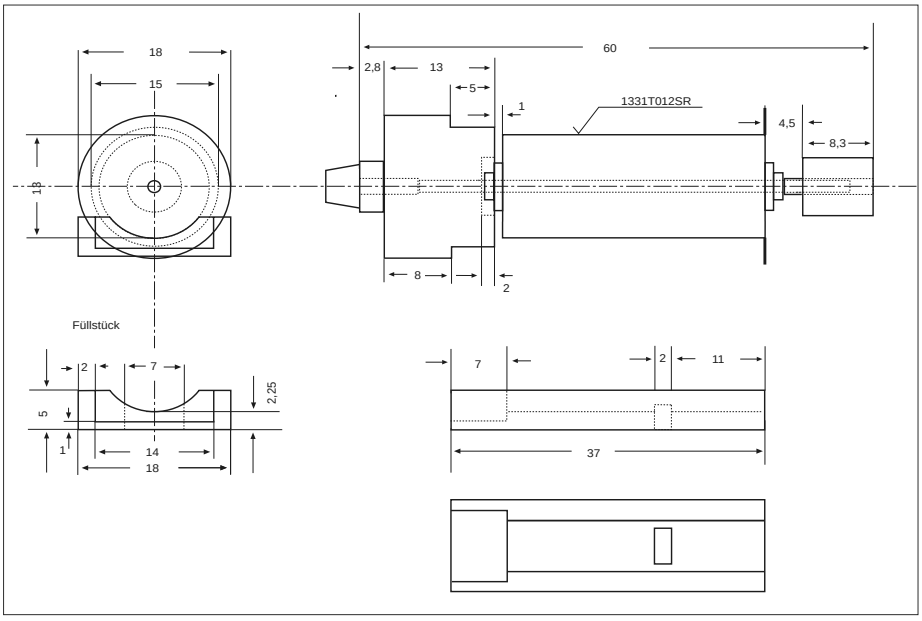
- Analog ab 4 V, digital bis 22 V Gleisspannung
- Ausgelöst durch eigene Stromsensoren*
- Schaltet die Weiche passend
- Mit 8-A-Relais

€ 84,99 **

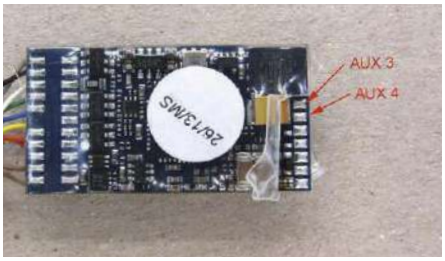
Die ausführliche Beschreibung unter:
https://www.trix.de/de/produkte/details/article/66846

** 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



Konstruktionszeichnung für die Fertigung der Schwungmasse und der Motorunterlage.



ESU-Decoder bringen zusätzliche Funktionsausgänge mit, die auf Lötpads am Decoder-Rand liegen. Für das Anlöten der Kabel an den entsprechenden Lötpads benötigt man einen Lötkolben mit feiner Spitze und eine ruhige Hand. Dazu muss leider der umhüllende Schrumpfschlauch vorsichtig aufgeschnitten werden. Beim Einbau des Decoders muss natürlich darauf geachtet werden, dass die nun blanken Lötpads nicht mit metallenen Bauteilen der Lok in Berührung kommen. Notfalls hilft eine Isolierung mit Klebeband.

Alle Foto und Skizzen: Manfred Minz

EINBAU DES FAULHABERS

Um den Motor mit der Unterlage im Tender zu befestigen, habe ich die mittlere Halteschraube des Antriebsgestells entfernt und die Bohrung auf 1,8 mm erweitert. Dann wurde die Lage der Bohrung auf der Unterseite der Unterlage markiert und ein M1,7-Gewinde in die vorher dort eingebrachte Bohrung geschnitten. Mittels einer in der Länge angepassten M1,7-Schraube konnte dann die Unterlage mit Motor befestigt werden. Ich habe den Motor nicht mit der Unterlage verklebt, sondern mit einem dünnen Blechbügel befestigt, das ermöglicht später noch leichte Korrekturen der Motorposition.

Erfahrungsgemäß lässt sich der alte Roco-Motor über diverse Onlineportale gut verkaufen, sodass man die Umbaukosten ein Stück weit reduzieren kann. Die Schnecke und die Kardanschale können vom Roco-Motor abgezogen werden und für den neuen Motor weiterverwendet werden. Alternativ kann man diese im Onlineshop von Roco bestellen.

LICHT

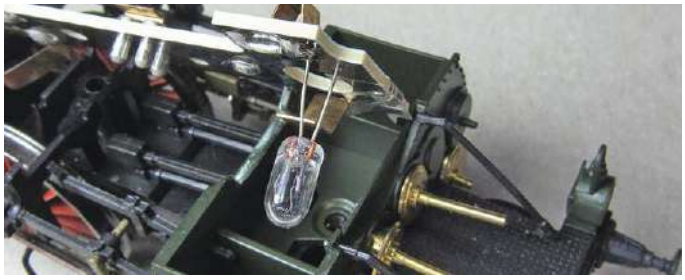
Auf meiner Wunschliste für diese Lok stand eine Führerstandsbeleuchtung und ein rotes Schlusslicht für den Tender. Der von mir eingebaute ESU-Decoder LS V4.0 M4 mit achtpoliger Schnittstelle hat noch drei weitere unbelegte Funktionsausgänge (AUX 2 bis 4).

Der Ausgang AUX 1 (grünes Kabel) liegt auf der achtpoligen Schnittstelle auf Pin 3 und steuert den Rauchgenerator an. AUX 2 sollte ein violettes Kabel sein, dieses war aber bei meinem Dekoder werksseitig nicht angelötet. Die Ausgänge 3 und 4 sind als Lötpads auf der Decoderrückseite erreichbar. Für die warmweißen LEDs verwende ich wie immer die BF 603 golden white UBSM-0603WG von Yoldal.

Es ist etwas Aufwand nötig, um die LEDs passend vor den Lichtleitern zu platzieren. Hierzu habe ich für das Frontlicht eine kleine längliche Platine mit zwei Leiterbahnen angefertigt und die LED im richtigen Abstand zur Lokplatine aufgelötet.

Die Lichtleitstäbe der Laternen am Tender ragen circa 4 mm in das Innere des Tenders. Hierfür habe ich auch wieder kleine Platinen angefertigt und die roten und weißen LEDs in passender Höhe nebeneinander aufgelötet. Die Vorwiderstände fanden ebenfalls auf diesen Platinen Platz. Dann wurden die beiden Trägerplatinen im Abstand von 18 mm mittig senkrecht auf einen weiteren Platinenstreifen gelötet, der Decoder-Plus an die beiden Lichtplatinen verteilt. Diese Anordnung wurde dann

Der neue Faulhaber-Motor ist hier bereits im Tender montiert. Links ist die passend gefertigte Schwungmasse von Fonfara zu sehen. Schnecke und Kardanschale stammen vom Roco-Motor.



Zuerst habe ich die Glühlämpchen in Lok und Tender durch LEDs ersetzt. Dabei müssen die langen Beine der Glühlämpchen durch Platinenstreifen gleicher Länge ersetzt werden.

Faulhaber-Motor und Lichtausbau für Rocos S 3/6

MEHR GEHT IMMER!

Die S 3/6 von Roco ist nun wieder fit für den Einsatz auf Märklin-C-Gleisen.

Bei Manfred Minz ist diesmal eine knapp 10 Jahre alte bayerische S 3/6 von Roco (AC-Ausführung) im Ausbesserungswerk gelandet. Mit neuem Motor, Sound und neuen Lichtfunktionen gehört diese Lok nun nicht mehr zum alten Eisen und wirkt fast wie taufrisch.

Mein H0-Modell mit der Roco-Bestellnummer 69367 erschien Anfang 2013 und kann lediglich mit einem Rauchgenerator ausgestattet werden. Das ist gemessen an aktuellen Lokmodellen recht spartanisch und ich dachte, da ist noch Luft nach oben, um den Spielwert ein wenig zu erhöhen. Außerdem störte mich, dass der Auslauf relativ kurz ist und die Lok häufig auf verschmutzten Gleisen stehenblieb. Das liegt auch an der kleinen Schwungmasse sowie den doppelt vorhandenen Getrieben in Tender und Lok. Für einen zusätzlichen Powerpack in einer wirkungsvollen Größe gibt es zu wenig Platz im Tender.

Daher entschloss ich mich, den Roco-Motor durch einen Faulhaber-Motor mit größerer Schwungmasse zu ersetzen. Mit dieser Maßnahme habe ich bei zahlreichen anderen Modellen schon sehr gute Erfahrungen gemacht.

ZERLEGEN DER LOK

Der Kessel kann nach Entfernen der Schraube in Höhe des ersten Radsatzes leicht abgehoben werden. Vorher sind noch die Stirnleitern und diverse Teile an Steuerung und Führerhaus zu lösen.

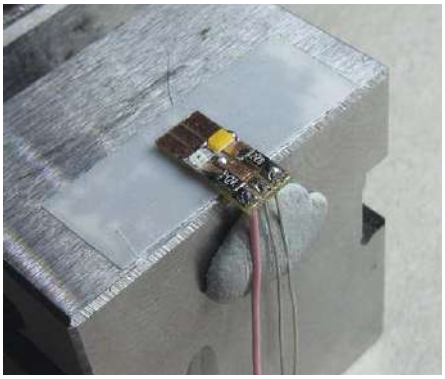
Wie bei Roco üblich, wird das Tendergehäuse durch Spreizen der Seitenwände abgehoben. Hier sind ebenfalls vorher die Leitern und die Heizleitung hinten unten links abzunehmen.

Für die neue Motorisierung fiel meine Wahl auf den Motortyp 1331 T012 SR40 mit zwei Wellenenden von Faulhaber. Mein Stammlieferant für Faulhabermotoren ist der Feinmechanikermeister Bodo Fonfara aus Olching.

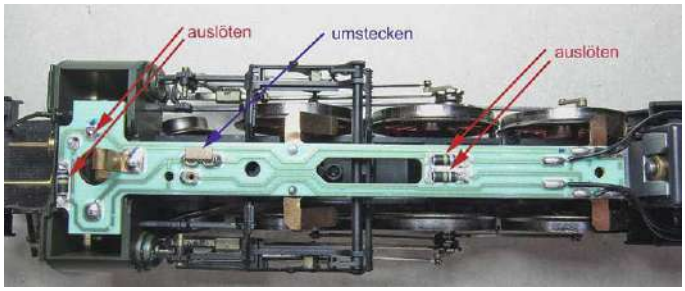
Dieser liefert nicht nur Motoren, sondern unterstützt Umbauprojekte auch mit Maßanfertigen aus der hauseigenen Werkstatt. Für diesen Umbau habe ich die Herstellung der Schwungmasse Herrn Fonfara überlassen. Dieser hat sehr schnell eine präzise Schwungmasse geliefert. Die Motorunterlage habe ich selber gefräst.

Das Tenderinnenleben mit dem Original-Roco-Motor. Die nicht weiterverwendeten Motor-Drosseln und die Glühbirnenbeleuchtung wurden bereits ausgebaut.

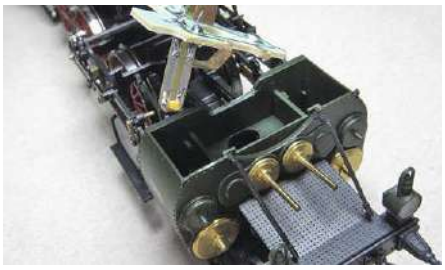
Die neue Motorunterlage wurde selber hergestellt. Wer sich das nicht zutraut, kann so ein Werkstück auch bei Bodo Fonfara in Olching bestellen.



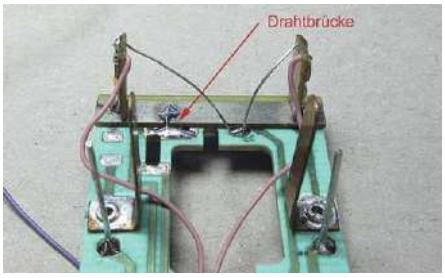
Die Lichtplatine für den Tender. Für diese Platinen verwende ich 0,5 mm fotobeschichtete Leiterplatten. Die Beschichtung wird mit Spiritus entfernt. Mit einem scharfen stabilen Skalpell werden die Leiterbahnen eingeritzt. Dabei unbedingt auf die Finger achten!



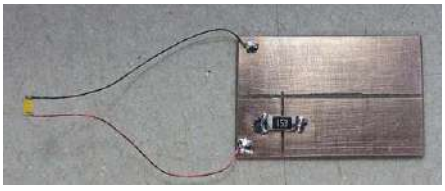
Diese Änderungen müssen an der Lokplatine vorgenommen werden. Der Jumper für den Rauchgenerator muss auf Digitalbetrieb umgesteckt werden.



Die nach unten ragende Platine ist eine Eigenkonstruktion und trägt die LED für das Spitzenlicht.



Die Drahtbrücke dient der Stromversorgung der Tenderlichtplatine mit Decoder-Plus. Die Blechfahnen für den Roco-Motor stören nicht weiter.



Platine für die Führerstandsbeleuchtung

Die LED wird durch die Stehkesselrückwand gefädelt und hält von selbst an den Drähten unter dem Dach.

auf das hintere Ende der Tenderplatine geklebt und mittels eines kurzen Drahtstückes mit Decoder-Plus verbunden.

Die Kathoden der weißen LEDs können auf der Tenderplatine am entsprechenden Lötpunkt der Beleuchtung angelötet werden. Dazu habe ich ebenfalls kurze Drahtstücke verwendet. Für die Kathoden der roten LEDs habe ich feine rosafarbene Litze benutzt, welche an AUX 3 oder 4 des Decoders gelötet wurden. Hier habe ich mir den Luxus erlaubt, die roten LEDs je an AUX 3 und AUX 4 anzulöten, da beide Ausgänge ja noch frei waren.

Die Realisierung der Führerstandsbeleuchtung ist etwas schwieriger, weil ich den Kessel weiterhin ohne störende Kabelverbindungen abnehmbar halten wollte. Erfreulicherweise lässt sich das Führerhaus samt Stehkesselrückwand leicht vom Kessel abziehen. Das erleichtert den Einbau der LED und der benötigten Kontakte wesentlich. Für die Kontakte habe ich zwischen oberer Getriebeabdeckung (Schneckenlagerdeckel) und dem Kesselgewicht genügend Freiraum gefunden.

Auf den Schneckenlagerdeckel habe ich zwei Platinenstreifen mit federnden Kontaktzungen aus 0,1-mm-Bronzefederblech geklebt und ein blaues und violettes Kabel für Decoder-Plus und AUX2 angelötet. Als Gegenstück ist am Kesselgewicht von unten eine Platine mit zwei Leiterbahnen angebracht, welche beim Aufsetzen des Gehäuses einen Kontakt herstellt. Auf dieser Platine habe ich auch den Vorwiderstand platziert und eine warmweiße LED mit etwa 4 cm langen Kupferlackdrahtstücken angelötet. In die Stehkesselrückwand wurde oben ein 2-mm-Loch gebohrt und die LED beim Zusammenbau des Gehäuses durch dieses Loch gefädelt und unter dem Führerstandsdach platziert.

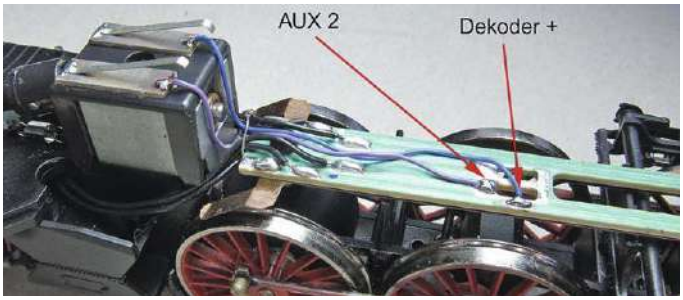
PLATINEN-BEARBEITUNG

Für die Ansteuerung der LEDs muss sowohl die Lok- als auch die Tenderplatine etwas modifiziert werden. Das ist relativ einfach, weil man die entsprechenden Leiterbahnen durch geringfügige Änderungen nutzen kann.

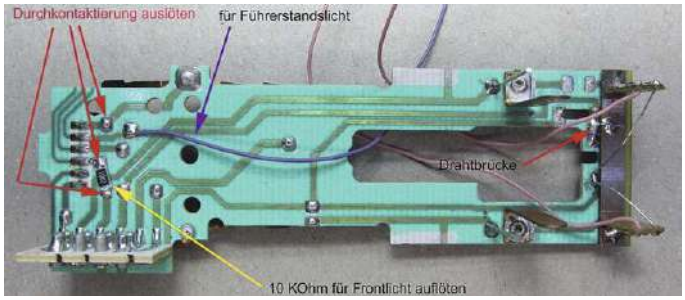
Bei dieser Lok ist es möglich, den Raucheinsatz im Analogbetrieb durch Umstecken eines Jumpers auf der Lokplatine einzuschalten. Da wir das nicht brauchen, entfernen wir die Dioden in dieser Beschaltung und haben so eine Verbindung zwischen Lok und Tender frei, um die Führerstandsbeleuchtung anzusteuern. Auf der Tenderplatine habe ich die Drosseln für den Motor entfernt. An dieser Stelle wurden zwei Drahtstücke für den Anschluss des Faulhaber-Motors angelötet. Weiterhin sind drei Durchkontaktierungen durch Entfernen eines Drahtstückes zu unterbrechen. Zur Kontrolle auf jeden Fall nachmessen!

MATERIAL

Warmweiße LEDs	Yoldal BF 603 golden white UBS0603WG erhältlich bei www.fischer-modell.de
Roco-Schnecke	86704
Roco-Kardan	87129
Faulhaber-Motor	1331T012SR40 von euromodell-fp.de



Auf die Federkontakte links drückt die Platine für die Führerstandsbeleuchtung. Die nötigen Drähte werden auf der Lokplatine an passender Stelle angelötet.



An der Tenderplatine müssen ein paar Modifikationen vorgenommen werden. Auch hier hilft ein Elektronik-Lötkolben mit einer feinen Spitze.

Für die Front-LEDs habe ich je einen 10-kΩ-Vorwiderstand aufgelötet. Die Vorwiderstände für die anderen LEDs sitzen auf den jeweiligen Trägerplatinen. AUX 2 des Decoders habe ich dann im Tender auf diese freigewordene Verbindung zur Lok gelötet.

ZUSAMMENBAU

Beim Zusammenbau muss die Öffnung für die Schwungmasse in der schwarzen Abdeckplatte zwischen Motor und Decoder vergrößert werden, damit die Schwungmasse frei drehen kann.

DECODER-EINSTELLUNGEN

Die Programmierung des LokSound-4-Decoders geht natürlich am einfachsten, wenn man den ESU-Lokprogrammer und die dazugehörige Windows-Software benutzen kann. So habe ich auch gleich ein neueres Soundfile 64405 von der ESU-Homepage geladen und aufgespielt. Die Lokprogrammer-Software überprüft selbstständig beim Programmieren den Firmware-Stand des Decoders und spielt bei Bedarf eine aktuellere Firmware auf. Daher kann der erste Programmiervorgang etwas länger dauern. Im Soundprojekt müssen noch die Funktionen entsprechend der erfolgten Verkabelung angepasst werden. Dabei ist darauf zu achten, dass man die rote Tenderbeleuchtung bei angehängtem Zug über eine Funktionstaste abschalten kann.

Die anschließende Testfahrt hat gezeigt, dass sich der Aufwand gelohnt hat: seidenweiches Fahrverhalten mit deutlich längerem Auslauf und minimaler Geräuschentwicklung! Der beleuchtete Führerstand ist für das Personal nun auch wesentlich gemütlicher.

Manfred Minz

Einbau eines LD-G-31 plus von Tams in einen H0-795 von Fleischmann

RETTUNG DES RETTERS

Schienenbusse der Baureihe VT 95 gelten als Retter der Nebenbahnen. Als Baureihe 795 in der Epoche IV hatte Fleischmann das Fahrzeug lange Jahre im Programm. Frank Wieduwilt besitzt ein Modell, das weder Schnittstelle noch einen Einbauraum für einen Decoder hat.

Angeregt durch einen Umbaubericht von Martin Knaden, der schon 1998 mehrere Triebwagen dieser Baureihe für die legendäre Vogelsberger Westbahn digitalisiert hat, und durch einen Artikel von Jörg Chocholaty, der den Triebwagen optisch verbessert hat, wollte ich auch meinen VT 95 auf den aktuellen Stand der Technik bringen.

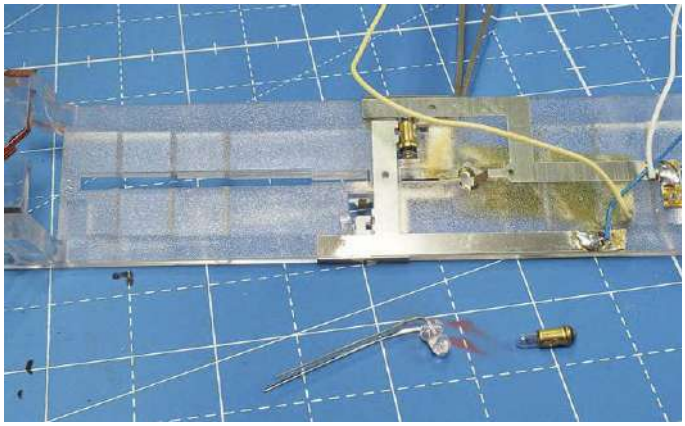
Das Anforderungsprofil ist recht einfach. Der Schienenbus wird nur solo verkehren, was auf vielen Nebenbahnen in der Epoche IV Alltag war. Darum brauche ich weder Kupplung noch separat schaltbare Schlussleuchten. Ich wollte den Decoder von außen unsichtbar unterbringen. Spitzen- und Schlusslicht sollten jeweils gemeinsam für jede Seite schaltbar sein. Die Beleuchtung sollte warmweiße LEDs anstelle der verbauten Glühlämpchen bekommen. Zusätzlich wollte ich den Innenraum farbig gestalten und mit Fahrgästen bestücken.

DEMONTAGE

Der Triebwagen lässt sich angenehm einfach auseinanderbauen. Leichter Druck auf oberhalb der Türen löst die Rastnasen, die das Gehäuse auf dem Fahrgestell halten. Die Inneneinrichtung wird mit vier Rastnasen auf dem Fahrwerk gehalten und auch die Fenster lassen sich problemlos ausbauen. Die Platine wird nur von der Inneneinrichtung gehalten; man kann sie einfach nach oben abnehmen. Die Kurzkupplungskulissen habe ich entfernt, weil ich keine Modellkupplungen einbauen wollte.

Der Schienenbus lässt sich einfach in die Hauptbestandteile zerlegen; die Komponenten sind lediglich geklipst.
Alle Fotos: Frank Wieduwilt

Die Inneneinrichtung gewinnt durch die Bemalung.



Warmweiße LEDs ersetzen die Glühlämpchen der Beleuchtung.

OPTISCHE VERBESSERUNGEN

Ich habe Gehäuse und Dach von innen beige lackiert. Dabei ist keine aufwendige Spritzlackierung nötig, das geht wunderbar mit dem Pinsel, weil man später nicht so genau in den Triebwagen hineinsehen kann.

Den Boden der Inneneinrichtung habe ich grau, die Sitze graublau lackiert. Die Wände der Toilette und die senkrechten Teile der Führerstände erhielten einen braunen Anstrich. Die Führerstände habe ich dann noch ein wenig aufgehübscht, indem die Anzeigen einen kleinen Tupfer Silber bekommen haben. Abschließend habe ich noch ein paar Figuren auf den Sitzbänken verteilt, damit der Triebwagen nicht leer durch die Gegend fährt.

BELEUCHTUNG

Im Originalzustand ist die Beleuchtung so verdrahtet, wie man es von Fleischmann-Modellen dieser Zeit erwartet: Die Beleuchtung aus zwei kleinen Glühlampen wechselt mit der Fahrtrichtung, gesteuert über zwei Selenplättchen. Ich habe die Birnchen entfernt, zumal diese für maximal 16 V ausgelegt sind und im Digitalbetrieb recht heiß werden können. Auch die Selen-Plättchen wandern in den Elektroschrott. Anstelle der Glühlampen habe ich warmweiße 3-mm-LEDs verbaut, die genau in die Halterungen der Birnchen hineinpassen. (Wer die Birnchen nicht durch LEDs ersetzen will, findet bei Modellbau Schönwitz passende Glühlampen, die für eine Spannung von 19 V ausgelegt sind.) Die LEDs habe ich mit einem passenden Vorwiderstand von 820 Ohm versehen. Der Anschluss erfolgte an die blaue und weiße bzw. gelbe Decoderleitung.

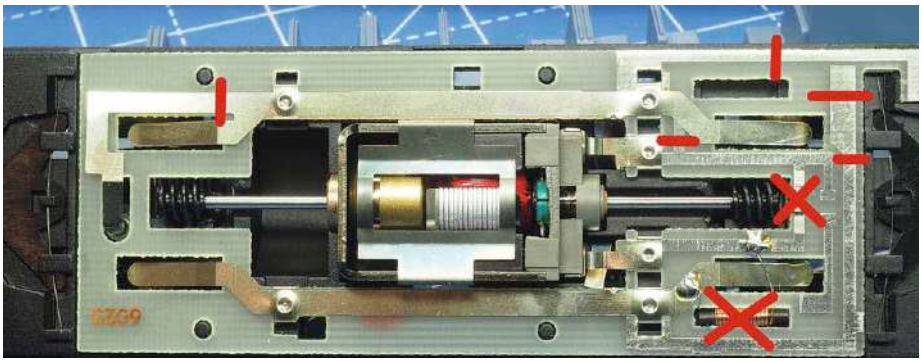
DECODEREINBAU

Die Fahrzeugtechnik umfasst noch keine Digitalschnittstelle. Um einen Decoder einbauen zu können, habe ich daher zunächst einige Leiterbahnen auf der Platine durchtrennt und eine versteckt eingebaute Masseverbindung vom Fahrwerk zur Platine weggefräst. Auch der Schaltpilz kam in den Müll.

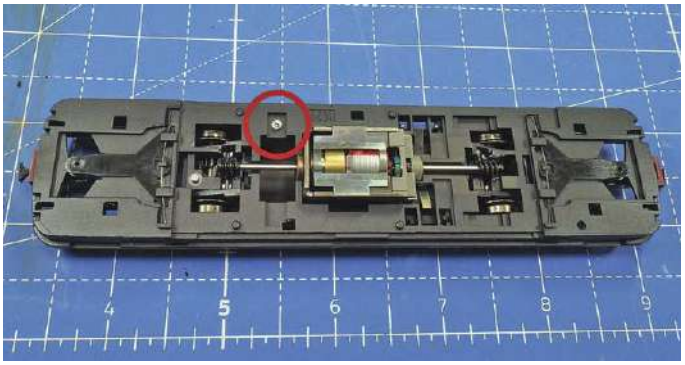
Anlässlich dieses Umbaus habe ich mich für einen Decoder von Tams entschieden, den LD-G-31 plus. Der Decoder ist schön kompakt und hat als Gimmick noch drei Sounds (eine Glocke, eine Pfeife und ein Horn) an Bord, sodass ich im Zugleitbetrieb vorbildgerechte akustische Signale geben kann. Was mir an den Decodern von Tams ebenfalls gefällt, ist die ausführliche Dokumentation. Der Anschluss und die Programmierung des Decoders sind hier klar erklärt.

Der Decoder findet seinen Platz unterhalb des Fahrwerks an der Stelle, wo normalerweise die Kurzkupplungskulisse eingebaut ist. Er wird von einem Stück Pattafix an Ort und Stelle gehalten. Die Kabel vom Decoder habe ich durch einen Schlitz im Fahrwerk nach oben geführt, dazu musste ich ein kleines Stück aus der Platine heraussägen.

LEDs und Widerstände finden innerhalb des Beleuchtungskörpers Platz.

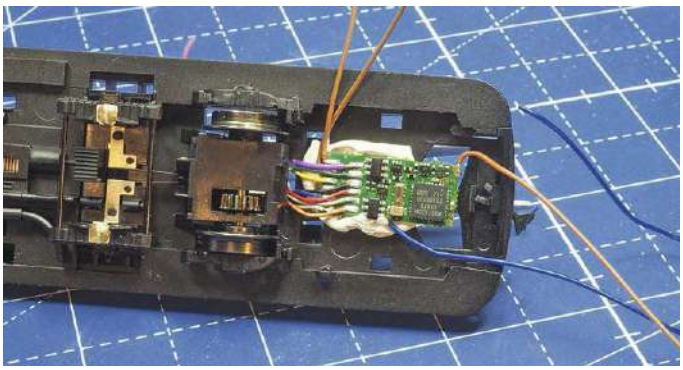


An den markierten Stellen müssen die Leiterbahnen auf der Platine getrennt werden, Drossel und Kondensator (rechts neben der Schnecke) entfallen ganz.

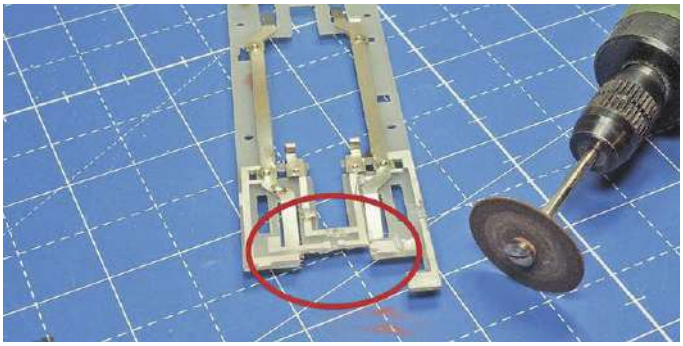


Fleischmann hat einen versteckten Massekontakt vom Fahrwerk zur Platine verbaut.

Diesen Massekontakt gilt es mit einem Fräswerkzeug zu entfernen, damit das Fahrwerk potentialfrei wird.



Der Decoder passt in den Einbauraum der Kurzkupplungskulisse und ist von außen nicht sichtbar.



Die Platine bekommt einen Ausschnitt, um die Kabel hindurchzuführen.

Die Decoderanschlüsse für die Beleuchtung finden auf der Platine im Bereich der Toilette Platz.

Danach habe ich den Decoder normgerecht verdrahtet: Die rote Decoderleitung kam an die Stromabnehmer in Fahrtrichtung rechts, die schwarze Leitung an die Stromabnehmer in Fahrtrichtung links. Orange habe ich mit dem rechten Motoranschluss verbunden, Grau kam an den linken Motoranschluss.

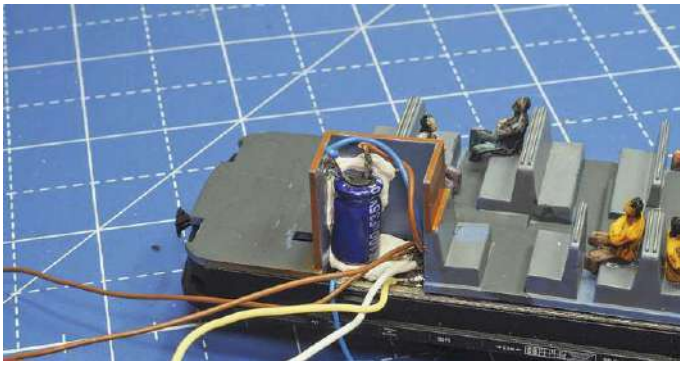
Jetzt war es Zeit, den Triebwagen auf das Programmiergleis zu stellen und die Adresse auszulesen. Ich verwende zum Programmieren gerne das freie Programm „DecoderPro“.

Für die Beleuchtung habe ich den weißen, gelben und blauen Decoderanschluss jeweils auf einen isolierten Abschnitt der Platine gelötet und später dort die Litzen der Beleuchtung im Gehäuse angelötet. Tams liefert bei seinen Decodern passende Kondensatoren zum Puffern des Fahrstroms mit. Der Kondensator passte beim Schienenbus in die Toilette und ist mit einer blauen und einer braunen Leitung an den Decoder angeschlossen. Er wird wieder von einem Stückchen Pattafix gehalten. Zum Schluss habe ich die Leitungen, die von der Innenbeleuchtung kommen, mit der Platine verbunden. Die Kabel habe ich so lang gelassen, dass das Gehäuse bequem abgenommen werden kann. Möglicherweise ist eine Steckverbindung hier die bessere Lösung, aber das kann ich noch nachrüsten.

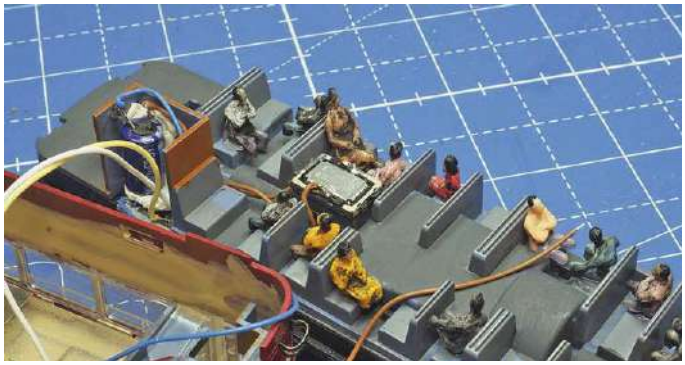
SIGNALE FÜR DEN BETRIEB

Die drei integrierten Sounds des Decoders erlauben es, vorbildgerechte akustische Signale zu geben, ohne einen Sounddecoder verbauen zu müssen. Ich habe einen kleinen Lautsprecher (13 × 9 mm) im Fahrgastraum platziert und die beiden braunen Lautsprecherlitzen vom Decoder dort angeschlossen. Der Klang ist nicht überragend, für das Signalhorn ist er aber gut genug. Der Lautsprecher ist bei aufgesetztem Gehäuse von außen kaum zu sehen. Jetzt kann der Triebwagen wieder zusammengebaut werden.

Ich habe abschließend noch die Beleuchtung umprogrammiert. F1 schaltet jetzt das Spitzenlicht vorn, F2 das Spitzenlicht hinten, jeweils mit dem Zugschluss auf der anderen Seite. Das Horn habe ich auf die Funktionstaste 5 gelegt, dazu ist der Wert 32 in die CV 152 zu schreiben. In der Anleitung des Decoders ist genau erklärt, wie die internen Sounds auf die Funktionstasten zu programmieren sind. DecoderPro macht



Der Pufferkondensator passt in die Toilette des VT 95 und ist somit durch die geweißten Fenster nicht zu sehen.



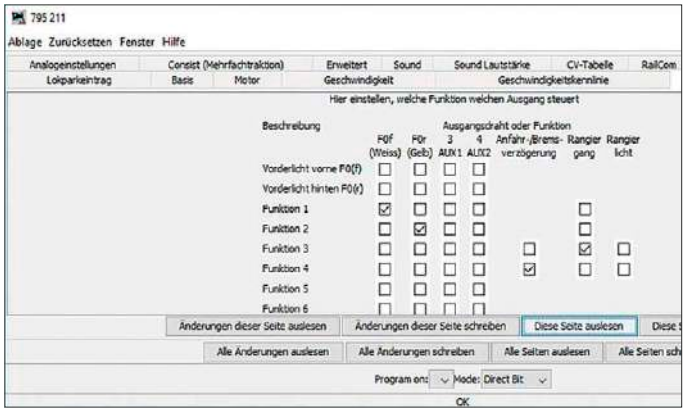
Der kleine Lautsprecher findet im Fahrgastraum seinen Platz. Fahrgäste verwehren den Blick von außen auf das Bauteil.

es wieder einfach. Dort gibt es eine eigene Seite, um die Sounds bestimmten Funktionstasten zuzuordnen.

FAZIT

Mit diesem Umbau ist der VT 95 von Fleischmann in der Gegenwart angekommen. Die Fahreigenschaften sind mit dem verbauten Decoder ganz ausgezeichnet, der Speicherkondensator hilft dem Triebwagen über kurze stromlose Abschnitte hinweg. Dieser Umbau ist bewusst einfach gehalten. Mit mehr Aufwand lässt sich aus dem VT 95 freilich auch ein technisches Meisterwerk machen, wie der User „outatime“ im H0-Modellbahnforum gezeigt hat (siehe Linkliste).

Frank Wieduwilt



Der Screenshot zeigt die Belegung der Funktionstasten.

WEITERE INFORMATIONEN

- Martin Knaden: Schienenbusse, in: Michael Meinhold, Die Vogelsberger Westbahn, Nürnberg 1999, S. 124 f.
- Jörg Chocholaty: Triebwagen-Tuning, in: Jörg Chocholaty, Realismus in Perfektion, Fürstenfeldbruck und Essen 2015, S. 80 ff.

https://dimo.vgbahn.de/2022Heft3/795/Linkliste.html

BEZUGSQUELLEN

Tams, Decoder LD-G-31 plus: Bestell-Nr. 41-03312-01

Modellbau Schönwitz, MS2.8 Glühlampe 19 V: Bestell-Nr. 01-03-23-12

Modellbau Schönwitz, LED 3 mm warmweiß: Bestell-Nr. 05-29-48

Modellbau Schönwitz, Widerstände 820 Ohm: Bestell-Nr. 11-06-01-29

Tams, Decoderlitze in Blau, Weiß, Braun, Grau und Gelb: Bestell-Nr. 73-09100-12

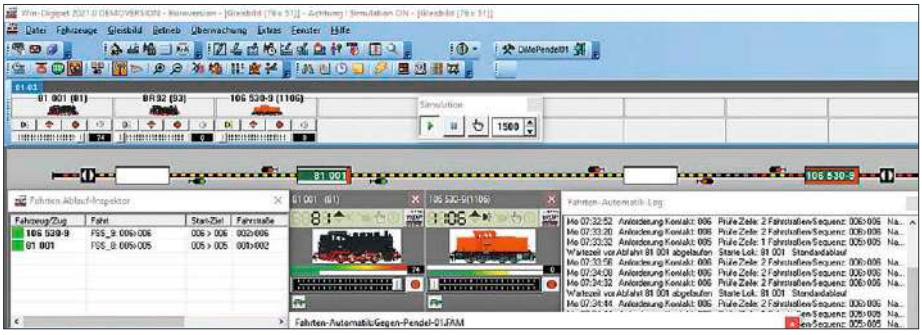
https://tams-online.de

https://modellbau-schoenwitz.de

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

START MIT WDP

Die Anlage vom PC steuern zu lassen und dabei selbst Rangiervorgänge durchzuführen oder sich gelegentlich ganz zurückzulehnen und dem regen Treiben auf der eigenen Anlage zuzusehen – wie geht das mit WDP?



Mit der Demo-Version von WDP kann man eine kleine Pendelstrecke betreiben und noch vieles mehr machen...

Mit der Digitalzentrale z21 haben wir in den vorangegangenen Di-Mo-Ausgaben schon eine Menge ausprobiert. Dabei kam auch die Z21APP als Steuerungsprogramm zum Einsatz. Leider kann man damit keine automatischen Abläufe auf der Modellbahn erzeugen. Dies wollen wir nun mit einem PC-Progamm machen. Doch wie fängt man an? Und mit welchem Programm?

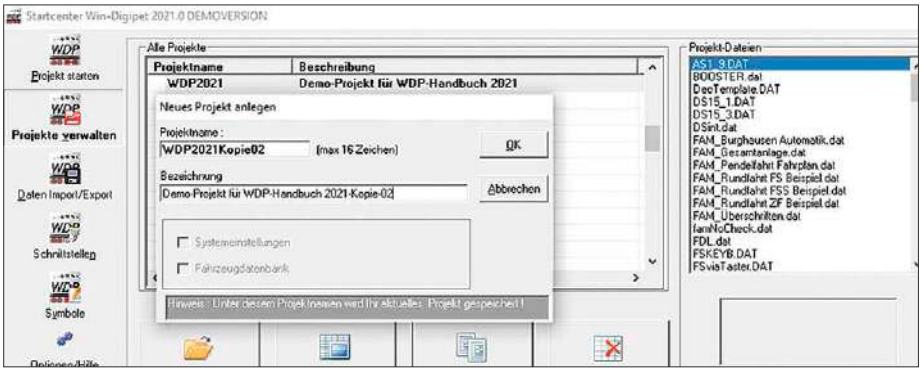
Eine detaillierte Besprechung der verschiedenen Programme findet sich in MIBA-Spezial 133 „Steuern mit dem PC“ von Maik Moritz [01]. Zum Selbststudium scheint uns der erste Einstieg mit der Win-Digipet-Demo am geeignetsten. In dieser Artikelserie verwenden wir beispielhaft die z21 mit einem Roco-10808 zur Rückmeldung.

DOWNLOAD UND START

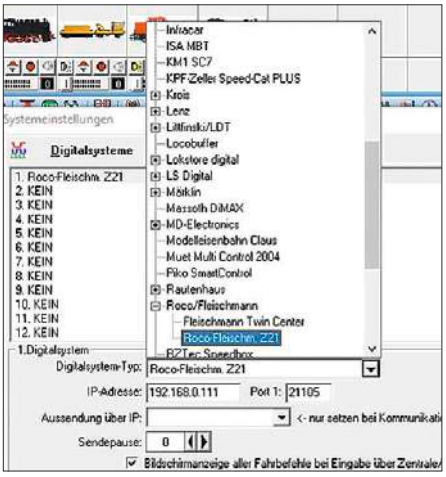
Wir beschränken uns auf die aktuelle Demo von Win-Digipet [02]. WDP läuft ausschließlich unter Windows. Die aktuelle Demo-Version steht unter WDP_DEMO_2021 [03] kostenfrei zur Verfügung. Die Nutzung ist zeitlich nicht befristet. Der Download kann in einen beliebigen Ordner Ihres PC erfolgen, auf den Sie Zugriffsrechte haben. Eine vorhandene ältere WDP-Demo-Installation sollte vorher deinstalliert werden. Nach dem Entpacken der zip-Datei starten Sie die Installation mit Doppelklick auf die Datei. Ändern Sie nichts an den Voreinstellungen und erlauben Sie die Nutzung für alle Benutzer. Die Rückfragen, ob z.B. dem System erlaubt wird, WDP zu installieren, müssen Sie natürlich bestätigen. Am Ende des Installationsvorgangs findet sich ein Icon mit dem Win-Digipet-Logo auf ihrem Desktop. Dazu sollten Sie den passenden Schnelleinstieg [04] zur Einführung lesen und sich die bisher erschienenen drei Videos [06] zur Version 2021 ansehen.

Nach Doppelklick auf das WDP-Icon öffnet sich das WDP-Startcenter erstmalig mit dem Hinweis, es sei noch kein Projekt ausgewählt. Mit Klick auf die Kachel „Projekte verwalten“ am linken Rand des Startfensters gelangen Sie in den Projekteordner. Eine übersichtliche Einführung zum WDP Startfenster finden Sie im Video „Neuerungen zu WDP 2015 Teil 1“ [05].

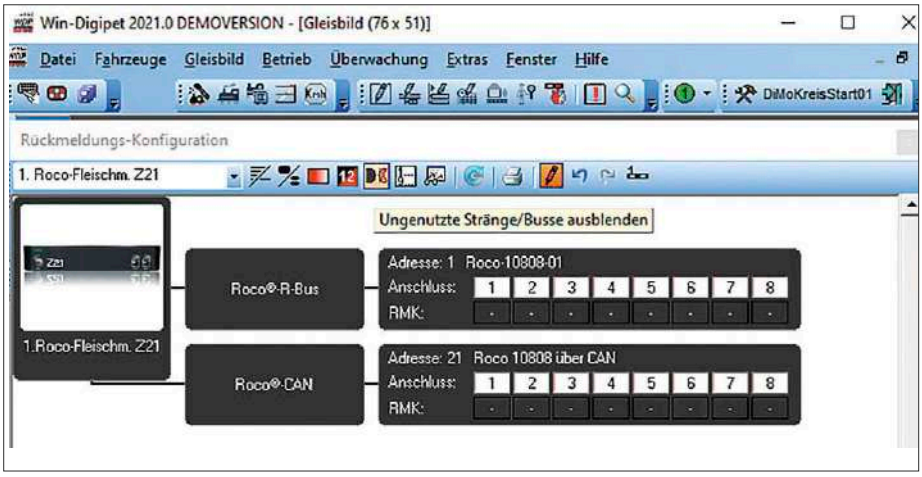
Das einzige Projekt im Projekteordner ist nach der Erstinstallation das Demo-Projekt für das WDP-Handbuch: „WDP2021“. Wir empfehlen als Erstes die Zeile mit dem Projektnamen anzuklicken und anschließend mit Klick auf die Kachel „WDP2021 kopieren“ eine Übungskopie dieses Projektes zu erstellen. Nach Bestätigung der Nachfrage „Wollen Sie WDP2021 kopieren“ öffnet sich ein Fenster, in dem Sie eingeben, wie das kopierte Projekt heißen soll, z.B. „WDP2021Kopie02“. In der zweiten Zeile können Sie noch einen beliebigen Text eingeben. Klicken Sie jetzt diese Zeile an und laden danach mit Klick auf die Kachel „WDP2021Kopie02 laden“ die Übungskopie. Nach Bestätigung des Rückfragedialogs werden die Dateien in den Programmspeicher von WDP gela-



Für die ersten Versuche empfiehlt es sich, eine Übungskopie der Projektdatei WDP2021 anzulegen. Nach Anklicken von „Datei kopieren“ wird im Unterdialog „Neues Projekt anlegen“ ein neuer Projektname sowie eine passende Beschreibung erstellt. Die Kacheln am linken Bildrand kann man nach oben und unten verschieben, falls man mal eine vermisst.



Bei den Systemeinstellungen wählen Sie wie in unserem Beispiel unter R wie Roco die z21, tragen als IP 192.168.0.111 ein und schließen den Dialog mit Speichern ab.



Den neuen grafischen Dialog zur Rückmeldungs-Konfiguration erreicht man in WDP 2021 über das rote Icon neben den Systemeinstellungen. Nach erfolgreicher Konfiguration wird der neue Konfigurations-Dialog mit Klick auf das x in der rechten oberen Ecke geschlossen. Nach Bestätigung des Rückfragedialogs werden die Daten ins Programm übernommen. [13]

den und die Zeile wird mit einem grünen Rechteck vor Projektname und mit dem Text „Aktiv“ gekennzeichnet.

Klicken sie die Zeile ruhig nochmal an, im rechten Fenster finden Sie eine Beschreibung der Eckdaten des Projektes. Kontrollieren Sie, ob am unteren Rand des Startfensters der Punkt vor „Nichts Starten“ angewählt ist, sonst klicken Sie ihn bitte an. Jetzt können Sie endlich auf die Kachel „Projekt Starten“ am linken oberen Bildrand des Startfensters klicken.

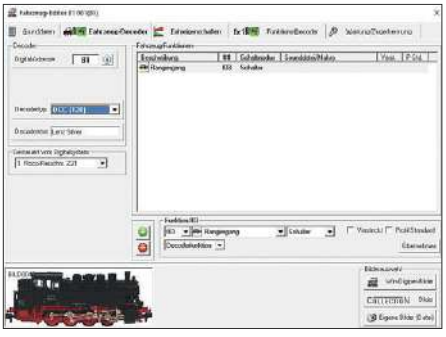
Es erscheint das bekannte WDP-Bild mit E 03 und V 200. Eine Erläuterung fehlt noch: In WDP kann eine Büroversion oder die Anlagenversion des Projektes gestartet werden. Bei vielen Konfigurationsarbeiten an einem konkreten Projekt mit Win-Digipet muss die Anlage gar nicht angeschlossen sein. In diesem Fall reicht es aus, die Büroversion durch einen Klick zu starten.

Beim ersten Start fragt die Windows-Firewall nach, ob dem Programm der Zugriff auf das Netzwerk erlaubt werden soll. Klicken Sie bitte das Häkchen vor „Private Netzwerke“ an, um dem Programm Win-Digipet den zukünftigen Zugriff auf die über Netzwerk angeschlossenen Zentralen oder andere Geräte zu erlauben. Jetzt öffnet sich das Projekt WDP2021 mit allem, was Win-Digipet zu bieten hat.

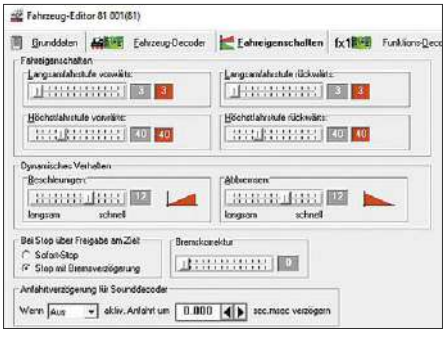
SYSTEMEINSTELLUNGEN

Modellbahnsteuerprogramme beruhen auf drei elementaren Säulen, wiederholte Martin Schlabs [14] früher in jedem WDP-Einsteigervideo eindringlich. Auch in den drei Videos zur Version 2021 erläutert er die grundlegenden Schritte für die Bedienung dieser drei Basisbausteine. Sehen Sie das Video „Win-Digipet Schnelleinstieg 2021 (Teil 1) für Beginner“ [07] an und gehen Sie wie dort beschrieben vor.

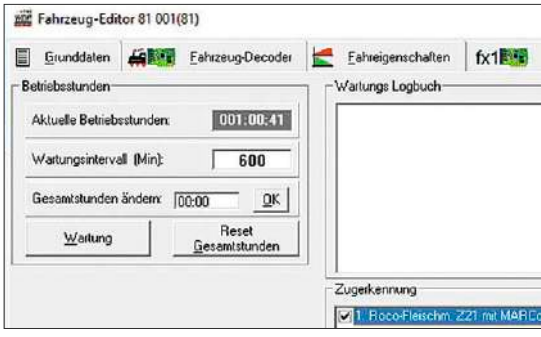
Als Fundament für die Säulen muss die System- und Rückmelde-Infrastruktur konfiguriert werden. Schließen Sie die Büroversion und starten Sie die Anlagenversion zur Konfiguration der Hardware. Dabei muss der Windowsrechner entweder per LAN-Kabel oder per WLAN mit der z21 verbunden sein. Nach erfolgreicher Verbindung leuchtet das runde Zentralen-Symbol in der Menüzeile von WDP grün auf und es kann – dem Video folgend - an die Kon-



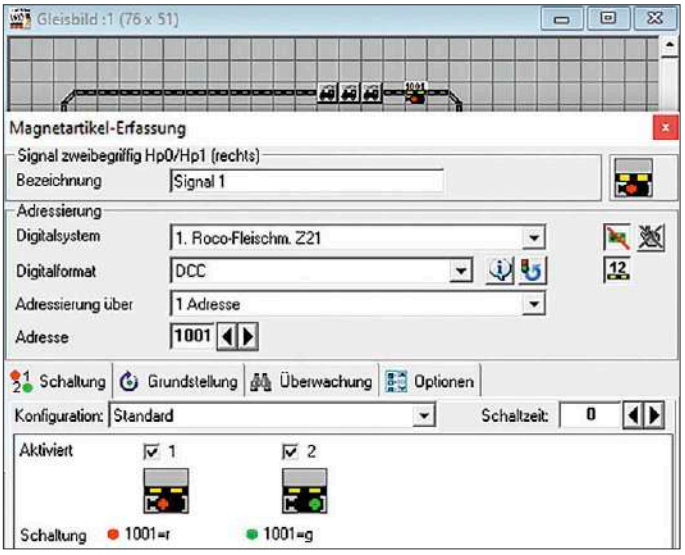
In Ergänzung zum Video empfehlen wir die Lok für die Testanlage als langsam fahrende Rangierlok zu konfigurieren. Sofern die Anlagenversion gestartet ist und Zentrale sowie Gleis angeschlossen sind, kann man nun Testfahrten mit der Lok absolvieren.



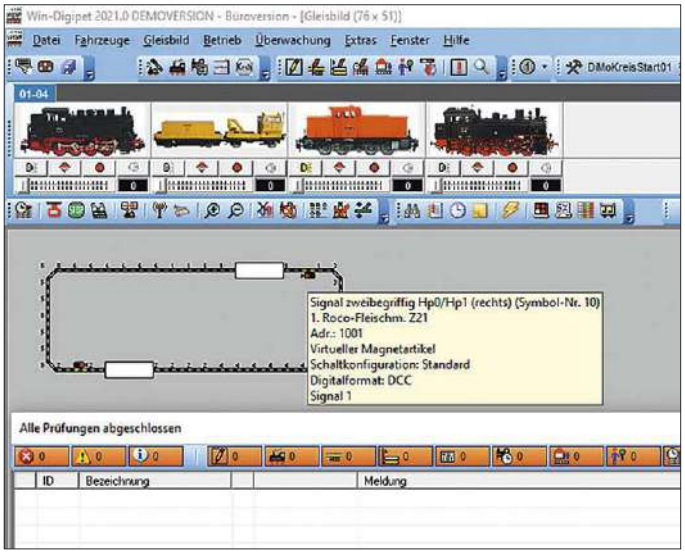
Auf der Karteikarte Fahrzeugeigenschaften werden die Höchstgeschwindigkeit sowie Verzögerungs- und Beschleunigungswerte eingestellt. Die optimalen Werte für jeweilige Fahrzeuge müssen später durch Tests ermittelt werden.



Soll mit diesem Fahrzeug später auch die Railcomfunktion der z21 genutzt werden, muss im Fahrzeugeditor das Häkchen für Zugerkennung gesetzt werden. Das muss für jede Lok einzeln erfolgen. Wird mal eine Lok nicht erkannt, liegt´s am Häkchen!



Das mit dem roten Schrägstrich durchgestrichene Icon kennzeichnet das Signal als hardwarelos, d.h. virtuell. Mit Adressen größer 1000 liegt man üblicherweise außerhalb der sonst für Loks genutzten Adressbereiche. Logisch und praktisch können virtuelle Magnetartikel in Modellbahnsteuerprogrammen dieselbe Funktion erfüllen wie physisch vorhandene Schalter.



Der Gleisplan aus dem Video mit zwei virtuellen Signalen und sechs Rückmeldeabschnitten (davon zwei Fahrzeuganzeigern) ist fertig. Schon vor dem Verlassen des Gleisbildeditors aber auch danach sollte man mittels Klick auf das Ausrufezeichen (in der Symbolleiste neben der Lupe) immer wieder prüfen, ob sich mit der Änderung Fehler eingeschlichen haben.

figuration der Rückmelder gehen. Im Fall unserer z21 des Roco 10808.

Nach Klick auf das in WDP2021 neue Rückmeldungs-Konfigurations-Icon öffnet sich der jetzt übersichtlichere und grafisch editierbare RM-Einstellungs-Dialog. [13] Hier werden die RM-Adressen eingestellt. Wie im ersten Einsteiger-Video beschrieben, sollten im Fahrzeug-Editor mindestens ein, besser zwei Triebfahrzeuge konfiguriert werden.

GLEISPLAN

Für den Erwerb der Fertigkeiten des zweiten und dritten WDP2021-Beginnervideos benötigen Sie weder Gleis-Anlage noch Zentrale, sondern nur das Notebook. Starten Sie das Video „Win-Digipet Schnelleinstieg 2021 (Teil 2) für Beginner“ [08] und führen Sie Schritt für Schritt an dem gleichzeitig geöffneten WDP-Projekt aus, wie ein Gleisplan erstellt wird, „blättern“ Sie bei Bedarf zurück und wiederholen Sie Passagen. Halten Sie das Video mit der Pausentaste an, während Sie die Schritte im WDP-Projekt nachvollziehen.

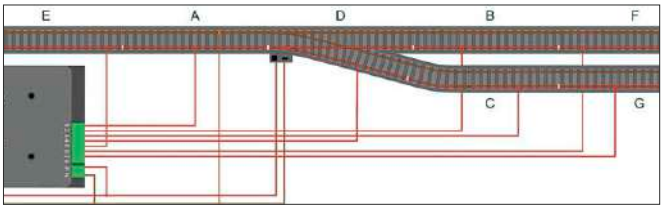
Eine Alternative ist der oben genannte Artikel von Maik Möritz [10]. Vergessen Sie nicht ihre eigene Arbeit in WDP hin und wieder abzuspeichern und auch mal einen Zwischenstand mit neuem Namen aus dem Startfenster von Windigipet zu kopieren. Wir empfehlen als Magnetartikeladressen – für die angelegten virtuellen Signale - schwer verwechselbare Adressen wie z.B. ab 1001 zu nehmen und diese auch als virtuelle Magnetartikel zu kennzeichnen.

FAHRSTRASSEN

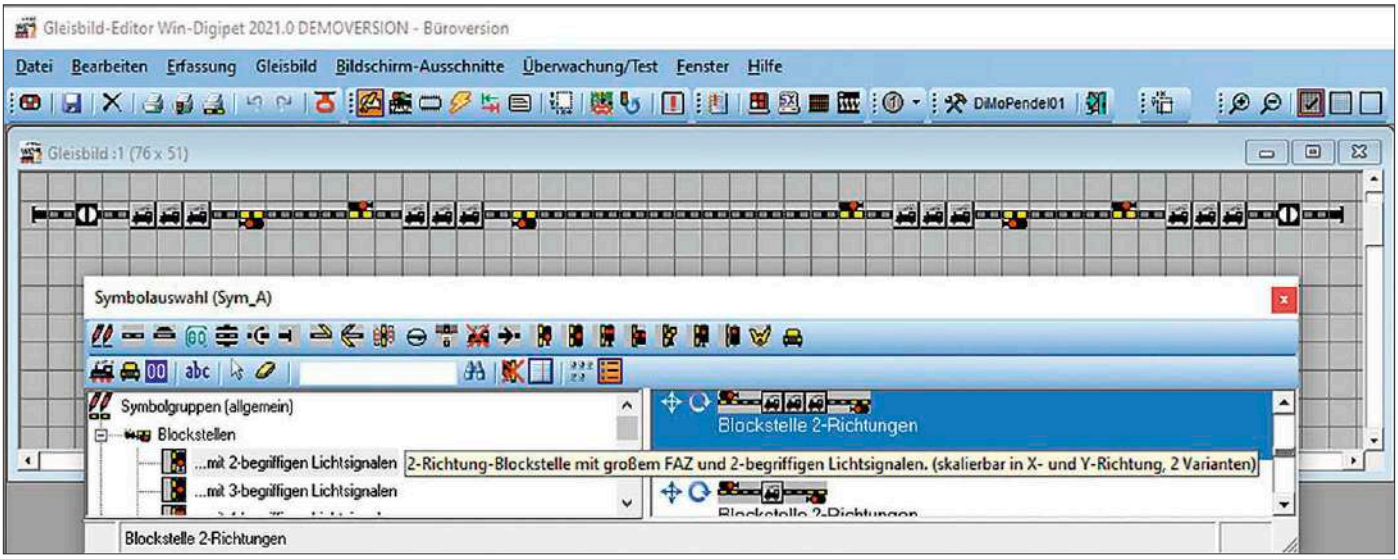
Das dritte Video „Win-Digipet Schnelleinstieg 2021 (Teil 3) für Beginner“ [09] streift die dritte elementare Säule, in Win-Digipet als „Fahrstraßen“ bezeichnet. Hier wird gezeigt, wie man die in der Fahrzeugdatenbank hinterlegten Fahrzeuge per Mausklick im WDP-Programm über die im Gleisplan angelegten Verbindungen fahren lassen kann. Tatsächlich erfüllen die sogenannten Fahrstraßen in Modellbahnsteuerprogrammen aber mehr als das Stellen von Fahrwegen durch den Fahrdienstleiter, sie übernehmen auch die Rolle des Fahrzeugführers und steuern den Zug vom Ursprungsort zum Zielort – einschließlich Beschleunigen und Bremsen sowie betriebsbedingter Halte. Werfen Sie zudem einen tiefen Blick in die Karteikarten des Fahrstraßeneditors, insbesondere die Karteikarte „Stellbedingungen“.

ECHTE FAHRTEN

Wie geht es weiter nach dem WDP-Beginner-Video Teil 3? So richtig rund ist das Steuern mit PC erst dann, wenn man die Fahrten auch auf den echten Gleisen ausprobiert hat. Schon bei einer kleinen Anlage mit nur einem Oval benötigt man in H0 knapp zwei Quadratmeter. Das ist eine Größenordnung, die sich am Couchtisch auch vorübergehend nicht mehr sozialverträglich umsetzen lässt. Da schon für diese kleine WDP-Schnelleinstiegs-Anlage sechs Rückmelder erforderlich sind, ist auch ein fliegender Aufbau auf dem Teppich mit



Im ersten WDP-Projekt nutzen wir den Abschnitt der Weiche einfach als gerades Gleis. Die Verdrahtung bleibt unverändert, die Anpassung der Logik erfolgt in WDP.



Verwenden Sie im Gleisplan-Editor viermal die „2-Richtung-Blockstelle mit großem Fahrzeuganzeiger (FAZ) und 2-begriffigen Lichtsignalen" und lassen Sie in der Mitte genügend Platz für einfache gerade Gleisstücke, um in einem späteren Projekt noch die Weiche einfügen zu können. Vergessen Sie die beiden Prellböcke nicht. Die angelegten Fahrstraßen gehen immer von einem FAZ zum benachbarten FAZ. Es wird für jede Fahrtrichtung eine Fahrstraße benötigt. Zwischen zwei FAZs gibt es daher jeweils zwei Verbindungen. Zusätzlich ist es möglich, Fahrstraßen zwischen nicht benachbarten FAZs zu erstellen. In der Simulation und im Betrieb lässt sich so später durch Drücken der mittleren Maustaste eine spontane Fahrt zwischen diesen beiden FAZs auslösen.

einem schnellen Auf- und Abbau für eine kurze WDP-Übungssession nicht praktikabel. Eine platzsparende Alternative für kurze Züge, mit denen sich aber alle wesentlichen Basisabläufe durchspielen lassen, ist ein Pendel-Testbrett, von dem sich später auch mehrere zu einem längeren Aufbau zusammenschließen lassen.

Basismodul ist der Abzweig, den wir schon in den früheren Artikeln eingesetzt haben. Mit zwei Abzweigen können Sie schon wesentliche Abläufe einer einfachen Verbindung zwischen zwei Endbahnhöfen modellieren. Stellen Sie sich bitte die erste Eisenbahn von Nürnberg nach Fürth vor.

Die Signale wurden als virtuelle Magnetartikel mit den Adressen 1001 bis 1008 konfiguriert. Die Rückmelder erhalten die Nummern, wie im Bild unten zu sehen. Wie im dritten Beginner-Video beschrieben werden anschließend Fahrstraßen angelegt. Diese gehen immer von und zu einem Fahrzeuganzeiger (FAZ). Am besten Sie legen gleich alle Fahrstraßen von jedem der FAZs zu seinen unmittelbar benachbarten FAZs an und speichern sofort alles ab. Optional könnten Sie auch noch Fahrstraßen zwischen nicht benachbarten FAZs erstellen. Dann können in WDP Fahrzeuge direkt von einem beliebigen FAZ zu jedem anderen (unbelegten) FAZ geschickt werden.

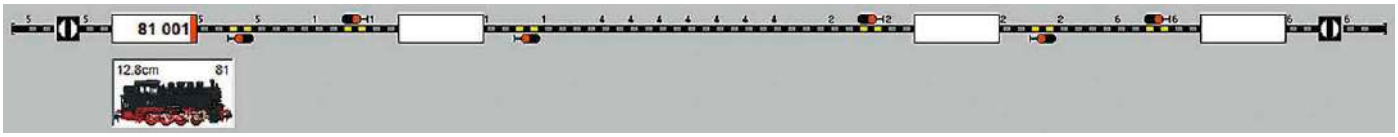
WDP-KNOWHOW TEILEN

Ein wesentlicher Aspekt des „Spielens" mit Modellbahn-Steuerprogrammen besteht im Austausch von Tipps mit anderen Modellbahnern. Ein nützliches Werkzeug ist dabei der Austausch von WDP-Projekten. Im WDP-Startfenster steht dafür die Funktion „Daten Import/Export" zur Verfügung. Die Import-/Exportfunktionen werden immer auf das aktuell geladene Projekt angewendet. Zum Export wählen Sie das gewünschte Projekt unter Projektverwaltung aus und laden es dann. Allerdings bitte nur laden und nicht starten!

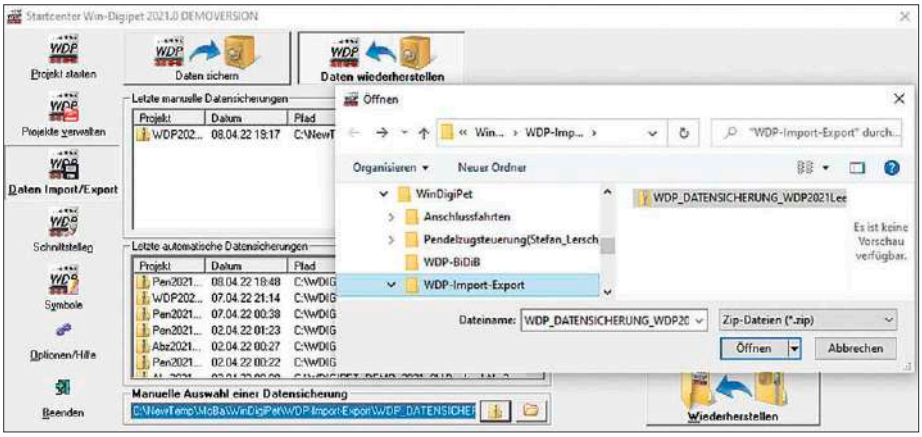
Dann klicken Sie auf „Daten Import/Export". Am oberen Startfensterrand können Sie umschalten zwischen „Daten sichern" (= Exportieren) und „Daten wiederherstellen" (= Importieren). Im Fenster mit den Häkchen können Sie die Dateitypen an- oder abwählen, die exportiert werden sollen. Mit Anklicken des Globus-Symbols treffen sie eine gute Wahl. Unter Modus können Sie zwischen einem gezipten (empfohlen) und ungezipten Modus wählen.

Das Importieren funktioniert ähnlich. Zum Importieren eines Projekts legen Sie sicherheitshalber zunächst ein neues Projekt z.B. „Neuer Import" an und laden es. Im Datenimport-Modus „Daten Wiederherstellen" wird mit Klick auf das Archiv- oder Ordner-Symbol die Dateiauswahlbox geöffnet und die zu importierende Datei ausgewählt.

Laden Sie sich die Datei „DiMoPendel00.zip" [11] von der DiMo-Seite her-



Im allerersten WDP-Gleisplan verzichten wir erst mal sogar auf die Weiche und halten im Gleisbild zunächst nur entsprechende gerade Gleise, einschließlich reservierter Rückmeldern vor.
Alle Screenshots: Viktor Krön und Robert Friedrich



Mit der Datensicherungsfunktion von Win Digipet lassen sich auch komplette Projekte zwischen unterschiedlichen Modellbahnern und ihren Rechnern transferieren[16]. Das Beispielprojekt mit der Pendelstrecke „DiMoPendel00.zip [11] steht Ihnen – neben anderen Dateien – im Download-Bereich zu dieser Ausgabe zur Verfügung.

unter. Importieren Sie anschließend dieses Projekt. Laden Sie die Datei und starten diese als Büroversion. Schalten Sie als Erstes die Simulation ein (Symbol mit der Brille neben dem grünen STOP-Schild). Öffnen Sie dann über das Icon mit der Uhr, links neben dem Nothaltgriff die Liste der Fahrten-Automatiken, wählen Sie „Gegen-Pendel“ und starten Sie im gleichnamigen Fenster durch Klick auf das rote Schienenprofil-Icon (Automatik START/STOP) die Fahrstraße. Verfolgen Sie im Gleisbild, auf den Fahrzeug-Controls, im Fahrten-Automatik-Fenster und im Fahrten-Ablauf-Inspektor alle Aktivitäten.

FAZIT

An diesem Artikel sehen Sie Stärken und Schwächen von WDP: Es ist alles möglich, dadurch wird es aber auch schnell komplex und die Dokumentation unübersichtlicher. Gerade auch bei WDP ist die Simulation ein mächtiges Werkzeug, dessen Umgang man nur durch Üben kennenlernen kann. Man kann sich die Abläufe ansehen und hat – zusammen mit der Prüfroutine – eine reelle Chance, in der selbstgestrickten Logik etwaige Fehler aufzuspüren, die im späteren Betrieb Ärger machen, aber nie zu finden wären. Wir laden Sie ein, das Beispielprojekt aus diesem Artikel auszuprobieren.

Wenn Sie in einem konkreten WDP-Ablauf feststecken, exportieren Sie Ihr Projekt und senden Sie Ihre Frage einem erfahrenen WDP-Nutzer zusammen mit der exportierten Datei zu. Freundliche Ansprechpartner finden Sie z.B. im WDP-Forum [12]. Dazu müssen Sie allerdings dort registriert sein.

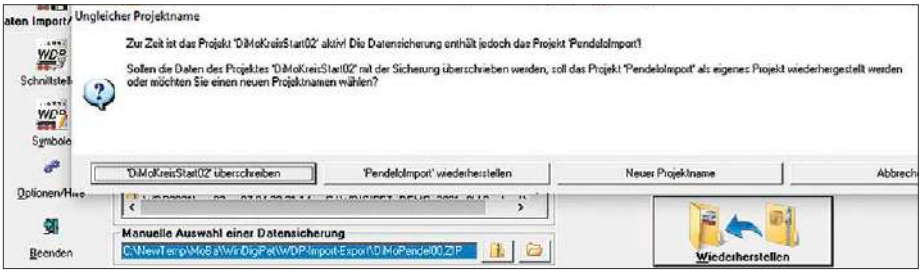
AUSBLICK

In der nächsten DiMo-Ausgabe geht es um Physik! Doch keine Angst, wir erläutern, wie man es schafft, die Loks – in echt – möglichst punktgenau pendeln zu lassen und welche Fallstricke gilt es zu vermeiden.

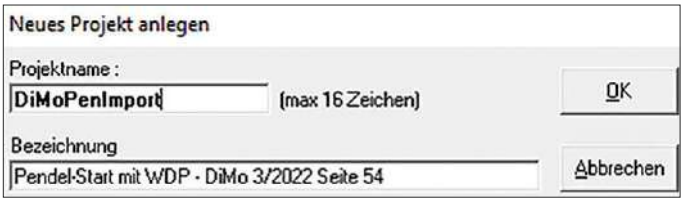
Robert Friedrich, Viktor Krön

LITERATUR ZUM ARTIKEL

https://www.vgbahn.de/downloads/dimo/2022Heft3/zZ21/WDPLinkliste.html

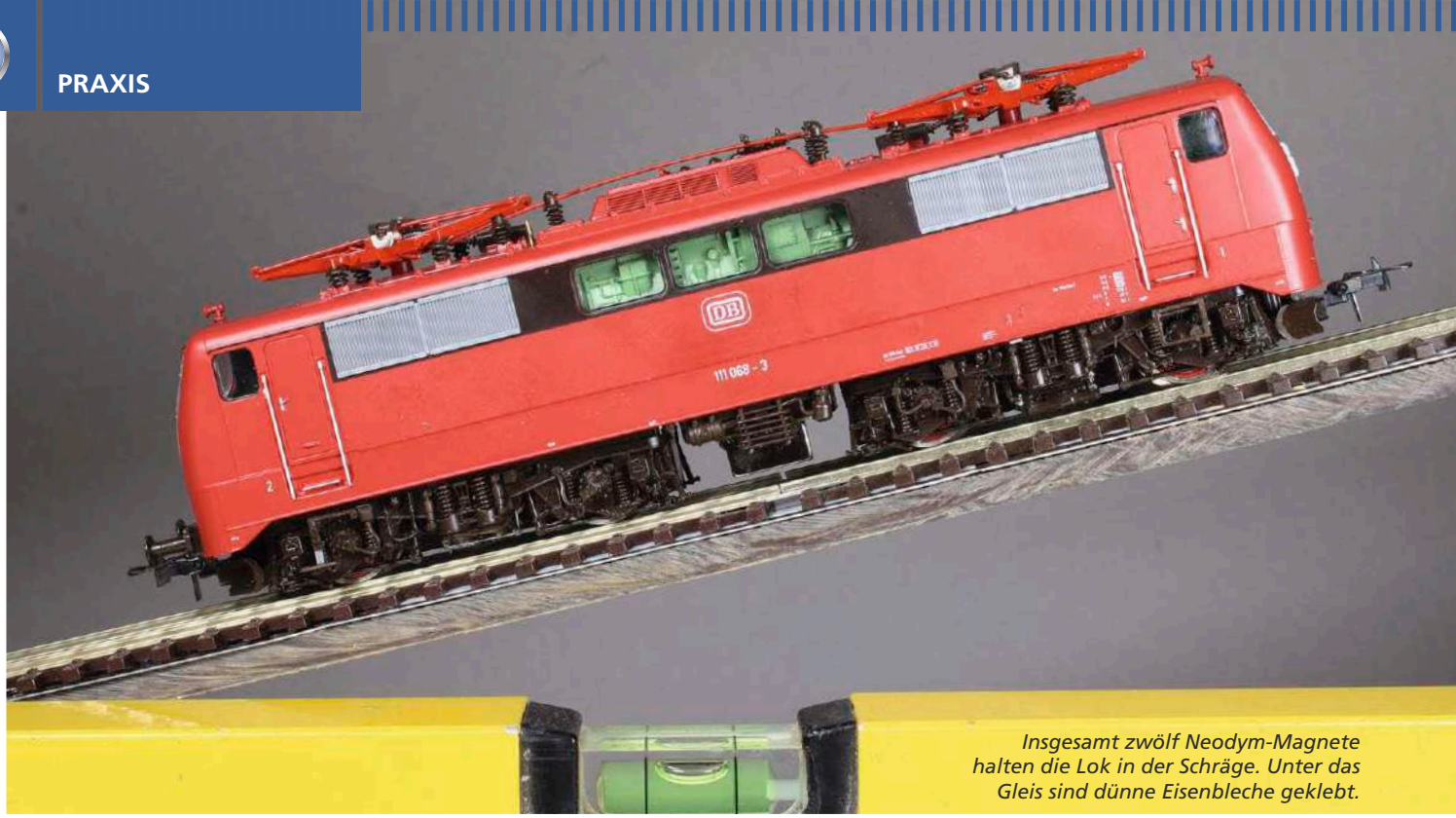


Beim Wiederherstellen eines gespeicherten WDP-Projekts fragt das Programm, ob man das aktuelle Projekt überschreiben will oder ob in ein neues Projekt importiert werden soll. Beim Datenaustausch ist der Import in ein neues Projekt richtig. Man kann aber auch mit dieser Funktion eine fehlerhafte Konfiguration durch eine ältere Sicherungskopie ersetzen.



Für den neuen Projektnamen des zu importierenden Projekts stehen nur 16 Zeichen zur Verfügung.

Das Projekt wird entpackt und importiert.



Insgesamt zwölf Neodym-Magnete halten die Lok in der Schräge. Unter das Gleis sind dünne Eisenbleche geklebt.

Eine Möglichkeit zur Steigerung des Reibungsgewichtes

MIT DER KRAFT DER MAGNETEN

Erhöht man das Gewicht einer Lok, erhöht man (im Rahmen ihrer Motorkraft) ihre Traktion und den Kontaktdruck ihrer Räder auf den Gleisen. Die Zugkraft soll hier nicht unser Thema sein, die Stromübertragungssicherheit jedoch schon. Neben Ballastgewichten gibt es einen weiteren Weg, den Druck zwischen Lok und Gleis zu steigern: Magnete. Damit dies funktioniert, müssen die Gleise magnetisch und die Loks mit Magneten versehen werden.

Vom Grundsatz her ist das Verfahren bekannt und es gab immer mal wieder Ansätze in diese Richtung: Manche erinnern sich sicher noch an die spektakulär senkrechte Wände befahrende 0m-Bahn Fama-Utz (bzw. Roco Alpin Line) aus dem letzten Jahrhundert. Aber auch fürs K-Gleis mit seinen eisernen Schienen gab es Modelle mit magnetischer Anpressunterstützung. In den meisten Fällen wird das eigene Gleismaterial jedoch kaum magnetisch sein. Die oft für Schienenprofile verwendeten Neusilberlegierungen sind nicht magnetisch.

Die Fama-Utz-Bahn verfügte über recht leichte Fahrzeuge und wäre ohne die enorme zusätzliche Magnetkraft kaum betriebssicher gewesen. Vor dem gleichen Problem des geringen Gewichts stehen stets auch sehr kleine Fahrzeuge. Märklin hat dem in Spurweite Z schon vor 50 Jahren etwas in Form konsequenten Metallbaus entgegengesetzt. Die kleinste Serienlok ist eine BR 89 mit aufwendigem Pendelachs-Fahrwerk (siehe DiMo 3/2012). Kleinserien-Zettis sind sogar in der Lage, eine Köf sicher zu betreiben – und für die nötige perfekte Gleislage zu sorgen.

H0f-FELDBAHN VON BUSCH

Eine Feldbahn, im Vorbild oft auf 600-mm-Gleis unterwegs, verlangt im Maßstab 1:87 nach H0f-Gleisen. Diese haben eine Spurweite von 6,5 mm, was der Spurweite von Regelspurgleisen in Baugröße Z entspricht. Ein Feldbahnlokmodell in H0 ist allerdings kleiner als ein Modell einer BR 89 in Z …

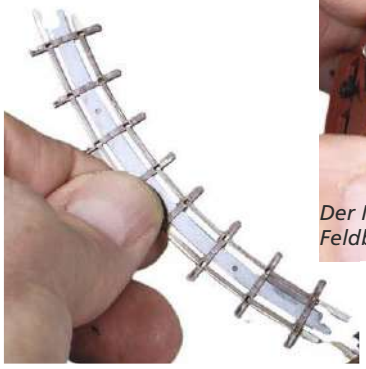
Die Firma Busch aus Viernheim hat sich der Herausforderung gestellt, diese winzigen Loks betriebssicher auf die Gleise zu stellen. Die Lösung liegt in kräftigen Neodym-Magneten im Fahrzeugboden und einem fest in die Gleisstücke einge-

spritzten Eisenblechstreifen. Die Kraft zwischen Lok und Gleisen ist so groß, dass eine 45°-Steigung problemlos bewältigt wird.

Die elektrische Technik der Lok gehört zwar nicht zum Thema, ist aber interessant: Für Energie sorgt ein Satz aus zwei AA-Batterien im kleinen Busch-Fahrpult. Ein einfacher Wechselschiebeschalter mit Mittel-Aus lässt die Wahl zwischen Fahrt vorwärts – Stopp – Fahrt rückwärts. Elektronik gibt es im Fahrpult nicht. Die Lok wird mit 2 bis 3 Volt angetrieben. Der Niedervoltmotor ist vermutlich ein für die Handy-Vibrationsunwucht entwickelter Typ.

Die Startpackung der Busch-Feldbahn enthält ein Gleisoval mit Lok und Fahrgerät.

Ein Eisenblech ist in die Gleisstücke integriert.



Der Magnet ist in der Mitte der Feldbahn-Lok untergebracht.

EIN PAAR SPURWEITEN GRÖSSER

Einen im Grundsatz ähnlichen Ansatz verfolgt der britische Hersteller DCC Concepts. Er liefert für 16,5- und für 9-mm-Gleise passende Eisenblechstreifen und Magnete in fertigen Abpackungen mit der Produktbezeichnung „Powerbase“. Die Eisenblechstreifen enden auf der einen Seite halbrund, auf der anderen in einem halbrunden Schwalbenschwanz. Die Enden passen aneinander wie ein Scharniergelenk. So können die Eisenbleche polygonal unter gebogenen Gleisverläufen verlegt und jedem Radius angepasst werden.

DCC Concepts empfiehlt in einem sehenswerten Montagevideo (siehe Linkliste) das direkte Aufkleben der Bleche auf dem Untergrund mit Weißleim. Nach dem Trocknen werden die Gleise in üblicher Weise verlegt, geklebt und geschottert. Von den Blechen sieht man dann nichts mehr.

Zum Testen erschien mir dieser Weg zu aufwendig. Stattdessen habe ich eine Reihe von Blechen mit Streifen von Teppichklebeband unter feste Gleisstücke geklebt. Das funktioniert gut und man könnte die Konstruktion auch so auf Trassenbrettern befestigen.

Ebenfalls prüfen wollte ich, ob die Bleche unter Märklins C-Gleisen montiert werden können. Sie haben genau die Breite, sodass sie zwischen die äußersten Ränder des Schotterbetts passen. Ich habe verschiedene kleine Stege abgeschnitten, sodass die Bleche etwas eintauchen können. Allerdings ist dies, wie sich später zeigen wird, eine vergebliche Mühe. Zum Kleben habe ich den flexiblen Pattex extrem verwendet, der auf so ziemlich jedem Material haftet.

Von DCC Concepts kommen komplette Sets, mit denen man in H0 oder N das gleiche Magnetkonzept wie Busch bei der Feldbahn anwenden kann.

MAGNETE

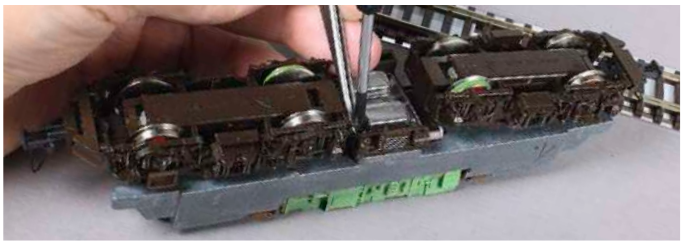
DCC Concepts schlägt eine im ersten Moment befremdliche Methode zur Befestigung der Magneten an den Triebfahrzeugen vor. Geliefert werden Magnete und Blechstreifen in einem transparenten Kunststoff-Tiefziehteil. Dabei hat jeder Magnet seine eigene kleine Vertiefung bekommen. Neodym-Magnete – und um solche handelt es sich hier – sind sehr stark in Relation zu ihrem Volumen. Haften zwei Neodym-Magnete aneinander, kann man sie oft nur noch scherend voneinander trennen. Gerades Voneinanderabziehen, wie es mit den schwarzen Magneten meist möglich ist, geht kaum.

Um ein Trennen leichter zu machen, hat DCC Concepts die einzelnen Magnete in ein kleines Stück Kunststoffschlauch gesteckt. Der Hersteller schlägt vor, die Transportmulden der

Die Eisenbleche sind dafür vorbereitet, auch im Bogen eine geschlossene Fläche zu bilden.

Mit Teppichklebeband lassen sich die Bleche unter die Gleisstücke kleben.

Der Hersteller sieht vor, die tiefgezogenen Halteschalen der Magnete für deren Montage an der Lok zu verwenden. Dazu werden kleine Schrauben und ein 0,9-mm-Bohrer mitgeliefert.



Nur zwischen den Drehgestellen war Platz für die vorgesehene Montageart der Magnete.

Klebstoff, Platinenstücke als Unterfütterung und ein Block aus acht Magneten nutzen den Platz unter der Lok optimal aus.

Insgesamt zwölf Magnete – je zwei hinter den Wangen der Drehgestelle und acht in der Mitte zwischen den Drehgestellen – sorgen für einen hinreichenden Anpressdruck auf dem Gleis, durch den das Kunststück vom Aufmacherbild möglich wurde.

WEITERE INFORMATIONEN

Busch Feldbahn	busch-model.info/modellbau/feldbahn-h0fh0i/
DCC Concepts Powerbase	dccconcepts.com/product-category/track-and-track-making-parts/improving-adhesion-and-pickup/
Video zu Powerbase	youtube.com/watch?v=Sxiip-QdEE0

Magnete auszuschneiden und als Halterungen für Letztere unter den Triebfahrzeugen zu montieren. Man legt der Packung sogar ein Tütchen mit kleinen Schrauben und einen passenden 0,9-mm-Bohrer bei. Statt die Magnete anzukleben, sollen die Halterungen angeschraubt werden. Mit Herausdrehen der Schräubchen wären die Magnete schnell wieder demontiert, die Fahrzeuge hätten – bis auf die Löcher – wieder Werkszustand.

Mit dem Rand zum Schrauben benötigt eine H0-Magnethalterung eine Fläche von 12 x 22 mm; zwei Magnete nebeneinander belegen 22 x 22 mm. Schnell fiel mir auf, dass unter meinen Loks kaum so viel freier Platz ist. Hinzu kommt, dass die Drehgestelle (also dort, wo eine Steigerung des Anpressdrucks optimal wirken könnte) meist bis tief über der Schienenoberkante mit Getriebe und Getriebeabdeckung gefüllt sind (Trix, Brawa, Roco, Piko geben sich hier nichts). Darauf geschraubt würde die ca. 4,5 mm dicke Magnetpackung bis unter die Schienenoberfläche reichen.

Ich fand letztlich eine ältere Roco-Ellok, bei der ich mit wenig Aufwand zwischen den Drehgestellen Platz schaffen konnte, um eine Doppelhalterung anzuschrauben. Wie sich herausstellte, landete diese wiederum zu hoch, zu weit von den Gleisen entfernt. Also entschloss ich mich, doch zu kleben. Bei dieser Lok gibt es rechts und links in den Drehgestellrahmen kleine Taschen, in die die Magnete hineinpassten. Als Klebstoff verwendete ich den Zweikomponentenkleber Uhu-Schnellfest, der leicht flexibel aushärtet. Dies schien mir wichtig, da auch der Kunststoff der Drehgestelle etwas flexibel ist und ich nicht riskieren wollte, dass sich die Magnete bei Vibrationen lösen.

Aufs präparierte Gleis gestellt kam die Enttäuschung: Die Wirkung der vier senkrecht montierten Magnete ist zwar spürbar, aber schwach. Also ging ich den Raum zwischen den Drehgestellen noch einmal an. Allerdings klebte ich nun mit dem gleichen Klebstoff alle acht restlichen Magnete unter die Lok. Um sie dem Gleis näher zu bringen, wählte ich als Zwischenlage zwei Stücke von einer Lochrasterplatine. Die erwünschte kräftige Wirkung trat nun ein und auch auf dem C-Gleis war der gesteigerte Anpressdruck deutlich zu spüren.

FAZIT

Ich kenne britische Modellkonstruktionen zu wenig, um eine Aussage über sie machen zu können. Ich kann jedoch feststellen, dass halbwegs aktuelle kontinentale Modelle meist den Raum in den Drehgestellen ausnutzen und nur wenig Platz für die vorgesehene Montage der Magnete lassen.

Um eine deutliche Wirkung zu erzielen, sollte man von Beginn an gleich mehrere Magnete einplanen und sich darauf einstellen, sie dauerhaft per Klebung mit dem Fahrzeugmodell zu verbinden.

Es ist nicht praxisgerecht, alle Gleise mit Eisenblech zu unterlegen. Gerade beim Neubau einer Anlage sollte man sich dies jedoch für starke Steigungsstrecken überlegen. Damit hält man sich die Option offen, später einmal ein Modell mit schwacher Zugkraft besser ans Gleis „kleben“ zu können.

Hans-Dieter Meyer

TrainController Gold in der Praxis

AUTOMATIK-DETAILS

Jörg Löfflers Anlage Hasenhausen haben wir bereits in der vorherigen DiMo vorgestellt. In dieser Ausgabe wollen wir auf ein paar Details der Automatik-Steuerung mit TrainController Gold eingehen, die mehr Spielspaß bringen. Außerdem zeigt Jörg Löffler, mit welchem Verfahren er die Triebfahrzeuge für den Einsatz in Hasenhausen einstellt.

Auch wenn hier der PC in der Mitte steht: Eigentlich ist er nur Mittel zum Zweck und dient dazu, dass Jörg Löffler seine Züge entspannt beobachten kann. Fotos/Sreenshots: Jörg Löffler

Hatte man vor 20 Jahren noch große Steuerpulte, um eine Modellbahn mit Relais und Schaltern sicher zu steuern, so haben sich inzwischen interessante Alternativen aufgetan. Nicht dass diese Art der Steuerung heute nicht mehr verwendet wird, aber mit einer Software und dem Computer gibt es zusätzliche Möglichkeiten, die eine bisher ungeahnte Variabilität ins Spiel bringen.

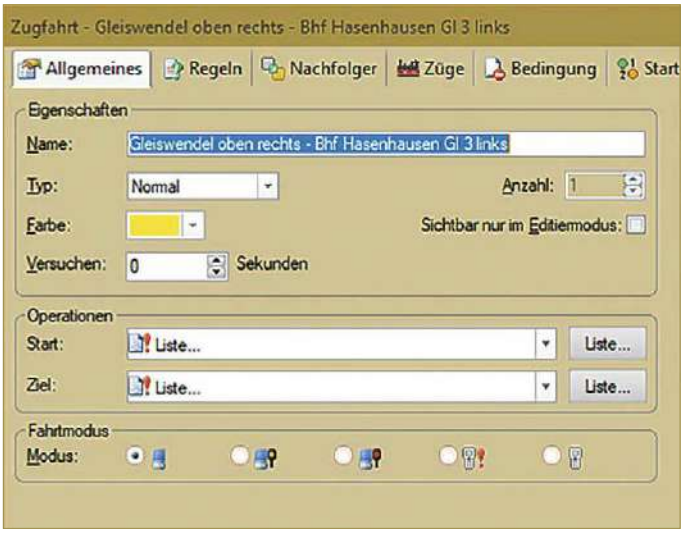
Bei meiner aktuellen H0-Anlage fahre ich mit einer digitalen PC-Steuerung und der Software TrainController von Jürgen Freiwald. Reichte mir in den vergangenen Jahren die Variante Silber für meinen Spielablauf, so hatte ich mich 2021 für eine Aufrüstung der Software von Stand Silber auf Gold aus zwei Gründen entschieden: Erstens wollte ich meine beiden Drehscheiben besser in die automatischen Zugfahrten einbinden und zweitens sollte der Ablauf der Zugfahrten realistischer gestaltet werden.

Mir ist es wichtig, dass nach dem Starten der Zugfahrt die Loks genügend Zeit bekommen, um verschiedene Funktionen nacheinander auszuführen, bevor sich der Zug in Bewegung setzt. Genauso, wie es in der Realität auch stattfindet. Der Lokführer hat ja auch einige Dinge zu tun, bis der Zug losrollt. Ich habe mich dazu entschieden, mit dem Einschalten der Spitzenlichter F0 zu beginnen. Natürlich kann man diesen Ablauf auch bei den meisten Herstellern im Rahmen eines Soundprojekts direkt vom Decoder der Lok ausführen lassen. Allerdings ist die Umsetzung dieses Vorgangs bei jedem Hersteller anders. Mit der von mir gewählten Lösung durch die TrainController-Software bin ich völlig unabhängig von den Möglichkeiten des jeweiligen Decoders.

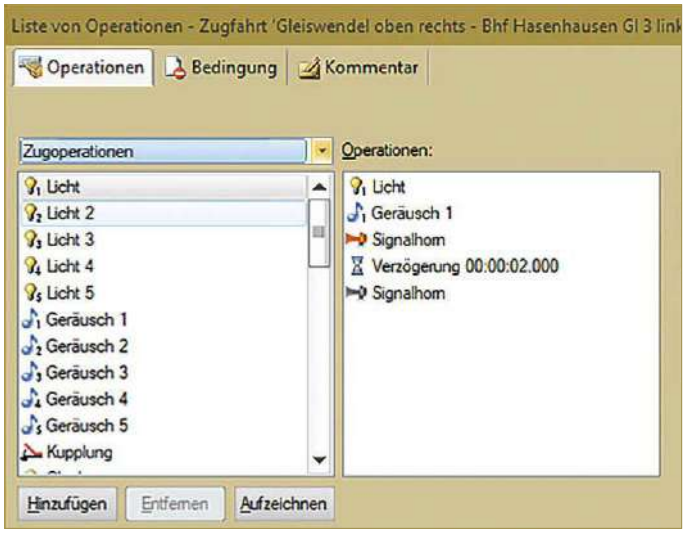
Nach dem einmaligen Prozess des Einmessens der Lokomotiven auf die TrainController-Software gibt es im Lokmenü den Reiter „Funktionen“. Dort werden die Licht- und Soundfunktionen der Lok organisiert. Dabei lassen sich die Funktionstasten individuell für jede Lok den inhaltlichen Funktionen zuordnen. Damit ist es völlig egal, ob beispielsweise der Hornpfiff auf F3, F6 oder F13 liegt. Wichtig ist dann nur, dass ein Hornpfiff auch immer einer ist. Die Funktionstaste des Hornpfiffs wird dann im Register individuell hinterlegt.

Ich setze bei allen Loks und Triebwagen als meinen „Hausstandard“ die folgenden Funktionen ein:

- Spitzenlicht F0
- Lokgeräusch
- Hornpfiff
- Innenbeleuchtung F1
- Bahnsteig Lautsprecherdurchsage
- Pfiff vom Schaffner für die Abfahrt des Zuges



TrainController Gold bietet viele Einstellmöglichkeiten. Das gilt insbesondere für die Zugfahrten. In jeder Zugfahrt kann man zusätzliche Operationen aktivieren, indem man das Auswahlfeld öffnet, „Liste" auswählt und diese per Doppelklick öffnet.



Es gibt auch hier wieder viele Möglichkeiten. Für uns interessant sind die Zugoperationen, bei denen man nun einen kleinen Ablauf eingeben kann, der zum Start jeder Zugfahrt durchgeführt wird. Das ist natürlich auch am Ende jeder Zugfahrt möglich.

FUNKTIONEN BEI EINER PROGRAMMIERTEN ZUGFAHRT

Hat man beim Aufbau der Grundfunktionalitäten in TrainController Gold schon Zugfahrten programmiert, so gibt es die Möglichkeit, dass beim Start und beim Ende der Zugfahrt verschiedene Funktionen bei der Lok aktiviert werden.

Bei einer Zugfahrt, die von A nach B geht, kann man unter dem Button „Operationen" beim Start zusätzliche Funktionen ausführen lassen. Dazu öffnet man den „Start"-Button am Dreieck, scrollt ganz nach unten auf den Punkt „Liste", und macht diese rechts mit einem Doppelklick auf. Nun kann man links im Feld „Operationen" den Reiter „Zugoperationen" öffnen. Hier klicke ich dann auf der rechten Seite die einzelnen Funktionen an, also zum Beispiel die Frontbeleuchtung (F0), das Lokgeräusch, den Schaffnerpfiff und den Hornpfiff der Lok. Öffne ich im Feld „Operationen" den Reiter „Ablaufsteuerung", kann ich den Reiter „Verzögerung" mit einem Doppelklick nach rechts ziehen. Ich empfehle hier ca. 2-3 Sekunden. Diese Verzögerungen kann ich natürlich auch mehrfach dazwischensetzen. Das Ergebnis ist dann zum Beispiel eine Lok, die am Bahnsteig steht und nach dem Start der Zugfahrt zunächst folgende Dinge macht:

- Zugfahrt wird gestartet
- Spitzenlichter (Licht 1) der Lok gehen an
- Zeitverzögerung (2 sec)
- Starten des Motorgeräusches der Lok (Geräusch 1)
- Zeitverzögerung (2 sec)
- Schaffnerpfiff als Signal zur Abfahrt
- Zeitverzögerung (3 sec)
- Hornpfiff der Lok als akustisches Signal .
- Zeitverzögerung (2 sec)
- Erst dann bewegt sich der Zug und rollt vom Bahnsteig los.

Wichtig: Um den Zug bis zum Starten am Bahnsteig stehen zu lassen, muss noch eine Startverzögerung aktiviert werden. Dies geschieht folgendermaßen: Im allgemeinen Reiter „Regeln" gibt es im TC Gold die Funktion „Startverzögerung". Diese sollte zwischen 7 und 12 Sekunden liegen. Dann arbeitet nach dem Start der Zugfahrt die Software innerhalb dieser Startverzögerung alle eingegebenen Startprozeduren ab, um dann erst nach der vorgegebenen Zeit den Zug losrollen zu lassen.

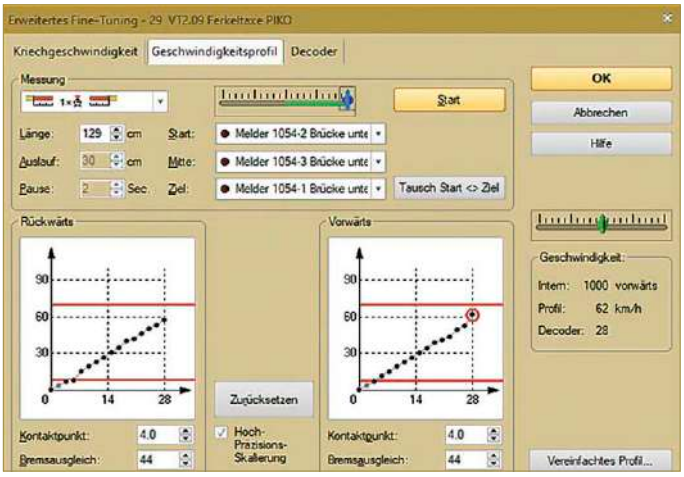
Am Ende der Zugfahrt können alle eingeschalteten Funktionen im Reiter Operationen „Ziel" auf die gleiche Weise ausgeschaltet werden. Jede dieser Funktionen hat neben dem farblich hinterlegten Zeichen auch ein blasses Zeichen. Dieses beschreibt den ausgeschalteten Zustand.

LOKS EINMESSEN

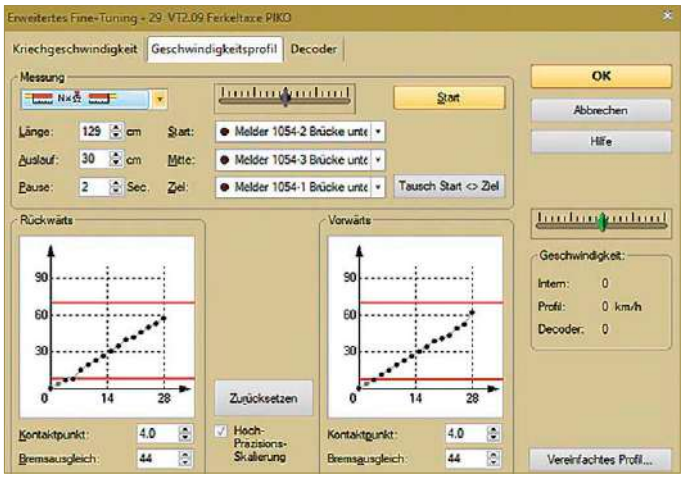
Für den sinnvollen Betrieb mit TrainController Gold müssen alle Triebfahrzeuge eingemessen werden. Ich habe dafür auf meiner Anlage eine ebene Strecke mit drei aufeinanderfolgenden Dauer-Belegtmeldeabschnitten.

- Abschnitt 1 ist der Anfahrabschnitt (ca. 40 cm)
- Abschnitt 2 ist der Messabschnitt (ca. 120 cm)
- Abschnitt 3 ist der Auslaufabschnitt (ca. 40 cm)

Zunächst messe ich die Höchstgeschwindigkeit und dann die Kriechgeschwindigkeit. Dazu muss im Lokmenü auf die ange-



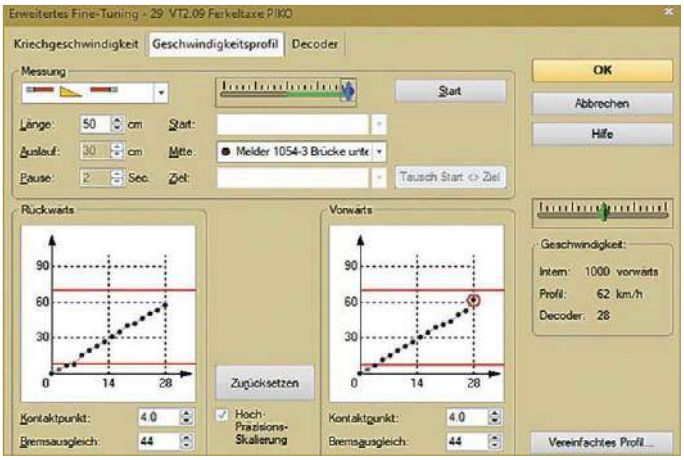
Im Feintuning kann man mit der 1x-Messung die Vmax der Lok abstimmen. Der obere Schieberegler wird ganz ausgefahren und die Messung gestartet. Ändert man die Vmax CV5, sollte die mittlere Geschwindigkeit CV6 immer ungefähr den halben Wert haben.



Die Messung des eigentlichen Geschwindigkeitsprofils erfolgt automatisch. Das Programm testet dabei mit einer Testfahrt jede Fahrstufe einzeln für jede Fahrtrichtung durch und speichert die gemessenen Werte ab.

legte Lok gegangen werden. Im Reiter „Antrieb“ muss man auf „Automatikbetrieb“ klicken und dort das „erweiterte Feintuning“ aufrufen. Die Messungen werden im Reiter „Geschwindigkeitsprofil“ durchgeführt. Dort müssen dann zunächst die Meldeabschnitte und die Länge der Messstrecke eingegeben werden. Für die Messung der Höchstgeschwindigkeit wird der Schieberegler mit der Maus komplett nach rechts geschoben (er muss grün sein). Steht die Lok am Beginn des Anfahrabschnitts, kann nun mit „Start“ die Messung gestartet werden. Die Lok bewegt sich vom Anfahrabschnitt in den Messabschnitt und es wird die in CV5 des Decoders eingestellte Höchstgeschwindigkeit ermittelt.

Wenn mir das Fahrzeug dabei zu schnell erscheint, reduziere ich durch einen Programmiervorgang auf dem Programmiergleis den Wert in CV5 und wiederhole die Messung. Die gemessene Höchstgeschwindigkeit trage ich dann im Profil der Lok im Reiter „Geschwindigkeit“ bei „Vorwärts“ und bei „Rückwärts ein“.



Etwas aufwendiger ist die Bestimmung des Bremsausgleichs. Hier muss die auszugleichende Gleislänge durch Abmessen der fehlenden Strecke bis zum Zielpunkt bestimmt und in das Programm eingegeben werden. Das ist ein interaktiver Prozess, der so oft durchlaufen wird, bis das Fahrzeug nach dem Bremsbeginn an der vorgegebenen Entfernung zum Stehen kommt.

Danach messe ich die Kriechgeschwindigkeit. Das geht fast genauso, allerdings muss ich dafür in den Reiter „Kriechgeschwindigkeit“ wechseln. Mit dem grünen Schieberegler wird dann die Lok in langsamer Fahrt nach rechts gefahren und der Wert gespeichert. Anschließend wiederhole ich den Vorgang für die andere Fahrtrichtung.

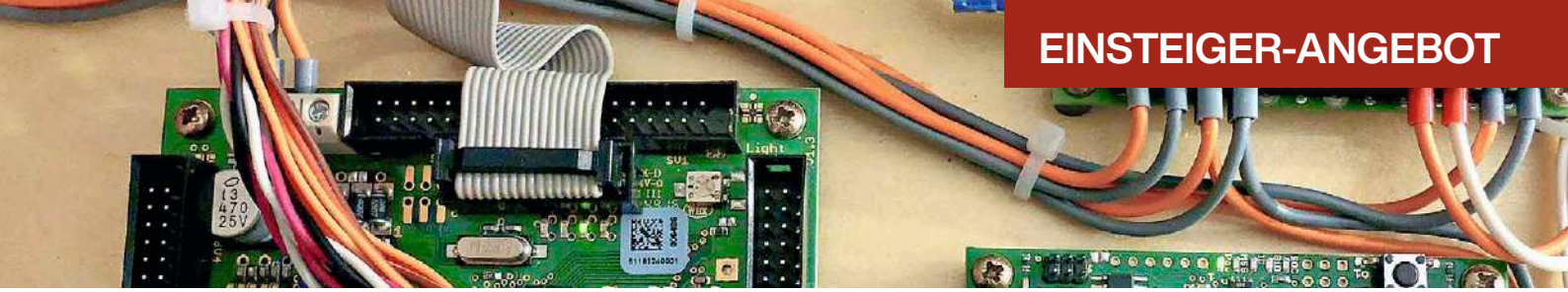
Nun kommt endlich die Messung für das eigentliche Geschwindigkeitsprofil an die Reihe. Dazu wählt man die „automatische Messung des gesamten Geschwindigkeitsprofils mit Dauerkontakten“ aus. Die Lok muss wieder auf dem Anfahrabschnitt stehen und dann klickt man auf den Button „OK“. Die Lok fährt jetzt bis zur Fahrstufe 28 in beide Richtungen jede Fahrstufe einzeln ab und das Programm speichert die Ergebnisse. Zuletzt erscheint nach erfolgter Messung die Info „Messung beendet“.

Anschließend müssen noch die Kontaktpunkte bestimmt werden. Dazu muss im Geschwindigkeitsprofil die Entfernung zwischen Lokfront und der ersten Kontaktachse in Zentimetern eingegeben werden.

Danach wird der Wert für den Bremsausgleich bestimmt. Das geschieht mit der „Testfahrt für den Bremsausgleich mit Dauerkontakten“. Die Länge stelle ich hier einheitlich auf 50 cm ein. Die Lok kommt in den Anfahrabschnitt und der grüne Regler wird ganz nach rechts geschoben. Der Abstand vom Abschnittsbeginn bis zur vorderen Pufferbohle der Lok wird gemessen. Fährt die Lok über die 50 cm Bremsstrecke hinaus, wird der längere Bremsweg in Zentimetern beim Bremsausgleich eingetragen. Diese Messung muss man so lange wiederholen, bis die eingetragenen Zentimeter ausreichen, um den vorgegebenen Bremsweg von 50 cm genau zu erreichen.

Wichtig ist, dass man nach Abschluss des kompletten Messvorgangs alles mit dem Speicherbutton im Hauptprogramm oben links abspeichert. Sicherlich ist der Vorgang etwas aufwendig, aber bis auf etwas Zeit und ein paar Mal die Gleislänge abmessen, geschieht das weitgehend automatisch. Belohnt wird man mit schönen Beschleunigungs- und Bremskurve und punktgenau anhaltenden Triebfahrzeugen.

Jörg Löffler



EINSTEIGER-ANGEBOT

Ihr digitaler Einstieg

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

Testen Sie 2 x *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 monatlich frei Haus (statt € 8,50). Ich kann den Bezug jederzeit kündigen

Hier geht´s direkt zum Abo

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

Bestückung der MobaLedLib-Hauptplatine für den DCC-Betrieb

PLATINEN-PROGRAMM

Das LED- und Zubehör-Programmiersystem MobaLedLib lockt mit seiner einfachen Konfiguration mittels einer Excel-Tabelle. In den beiden vorangegangenen DiMo-Ausgaben ging es um die grundlegenden Ansteuerungsmöglichkeiten. Diesmal ist es das Ziel, eine LED mit einer Digitalzentrale zu schalten. Zum Einsatz kommt dafür eine MobaLedLib-Platine.

Das Ziel ist erreicht: Mit dem Piko-Handregler kann die hintere LED auf der MobaLedLib-Hauptplatine über die DCC-Adresse 42 geschaltet werden.
Alle Fotos: Heiko Herholz

Die MobaLedLib benötigt grundsätzlich erstmal keine spezielle Hardware. Nur mit einem Arduino und ein paar RGB-LEDs lässt sich schon eine ganze Menge anfangen, so wie ich es in DiMo 1/2022 ausprobiert habe. Die intensive Beschäftigung mit dem Musterkoffer in DiMo 2/2022 hat gezeigt, dass es sich lohnt, mit den Platinen zu arbeiten, die man über das Bestellsystem im MobaLedLib-Wiki bekommen kann. Hier gibt es eine gute Auswahl, die vielleicht etwas verwirrend erscheint, aber letztlich doch ganz einfach ist.

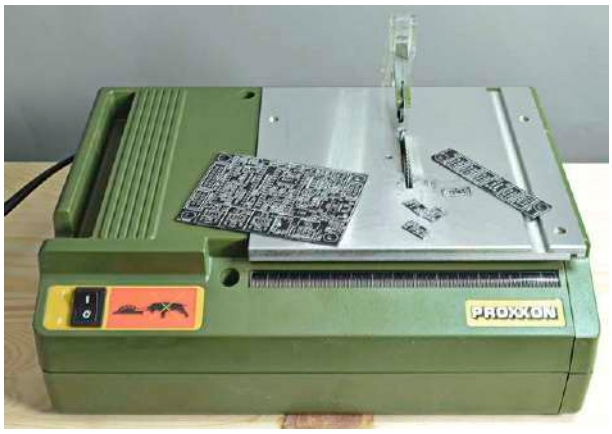
Für den Anfang braucht man eine Hauptplatine in der aktuellen Version 1.7. Bevor man mit der Bestückung anfängt, soll man noch zwei Platinenstreifen mit einer kleinen Kreissäge abschneiden. Glücklicherweise fand ich in meinem Werkzeugfundus noch eine KS230 von Proxxon. Dieses einfache Gerät ist grundsätzlich dafür geeignet, die Platinen durchzusägen. Allerdings ist der vorhandene seitliche Anschlag alles andere als hochpräzise. Man muss daher etwas aufpassen, damit die Schnitte auch wirklich gerade werden.

Beim Arbeiten mit der Kreissäge sollte man sich schützen. Neben einer Schutzbrille für die Augen ist auch eine FFP2-Maske sinnvoll, da der Platinenstaub nicht gerade gesundheitsfördernd ist. Anstelle der Kreissäge kann man auch eine Dekupiersäge oder eine Laubsäge für diese Arbeit nehmen. Wer keine Säge hat oder sich die Schnippelei nicht zutraut, kann auch auf das Absägen verzichten. Die beiden RGB-LEDs auf der Hauptplatine werden dann anders angeschlossen.

BESTÜCKUNG

Auf die Hauptplatine kommen für die erste Inbetriebnahme überraschend wenige Bauteile. Die Platine ist so ausgelegt, dass sie für die Benutzung mit DCC, Selectrix oder Märklin-CAN-Bus bestückt werden kann. Außerdem sind auf der Platine Bestückungsoptionen für viele zusätzliche Dinge vorhanden.

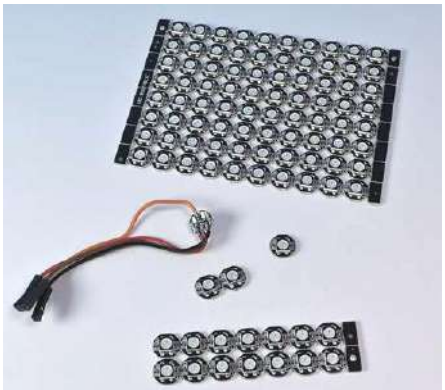
Ich habe mich für die DCC-Version entschieden. Bei der Bestückung sollte man systematisch vorgehen und mit flachen Bauteilen anfangen. Zunächst werden daher Widerstände eingelötet. Ich habe hier nur R8 und R26 eingebaut. Den Widerstand R13 habe ich weggelassen, da dessen Wert vom Typ des verwendeten Fotowiderstands abhängt und ich diesen für meine ersten Versuche gar nicht verwenden will. Die Plati-



Für viele Modellbahner gehört so eine Säge zur Standardausstattung. Wer keine hat, kann auch mit der großen Platine weiterarbeiten und für die beiden RGB-LEDs der Hauptplatine eine andere RGB-Platine verwenden.

Da keine einzelnen RGB-LEDs zur Verfügung standen, wurden sie aus anderen Platinen ausgelötet.

Links die fertigen RGB-LED-Aufsätze für die Hauptplatine. Im Gegensatz zur Anleitung sind hier an den LEDs Buchsen und auf der Hauptplatine Stecker.



Man kann diese Einzel-RGB-LEDs auch direkt für die RGB-LEDs der Hauptplatine verwenden, indem man Drähte anlötet.

ne bekommt noch zwei Keramik-Kondensatoren und eine Diode.

Die weiteren Bauteile sind mechanische Elemente. Man sollte zunächst den Stecksockel für den Optokoppler einlöten und dann mit den Jumper-Steckverbindern weitermachen. Dann kommen die Buchsenleisten für die beiden Arduinos und die Heartbeat-LEDs an die Reihe. Zum Abschluss wird der sechspolige Wannenstecker für den Anschluss der LED-Kette und die zweipolige Schraubklemme für das DCC-Signal eingebaut.

Die Platine ist jetzt fast fertig: Auf der Unterseite muss der Lötjumper SJ2 mit Lötzinn geschlossen werden. Nun müssen nur noch der Optokoppler und die beiden Arduinos an den vorgesehenen Plätzen aufgesteckt werden.

INBETRIEBNAHME MIT EXCEL

Auf meinem Windowsrechner hatte ich schon für den Artikel in DiMo 1/2022 die MobaLedLib installiert. Durch Doppelklick auf das MobaLedLib-Symbol auf dem Desktop öffnet sich Excel und die MobaLedLib-Tabelle wird geladen.

Zunächst habe ich den Arduino, der für die Auswertung der DCC-Daten zuständig ist, mit dem erforderlichen Programm bespielt. Das geht ganz einfach: Man klickt nur auf den RGB-LED-Ring-Button und wählt in dem sich öffnenden Optionen-Fenster „DCC-Arduino“ und „Programm Installieren“ aus. Im folgenden Dialog muss man noch den Port bestätigen, an dem der Arduino hängt, und dann dauert es zunächst ein bisschen.

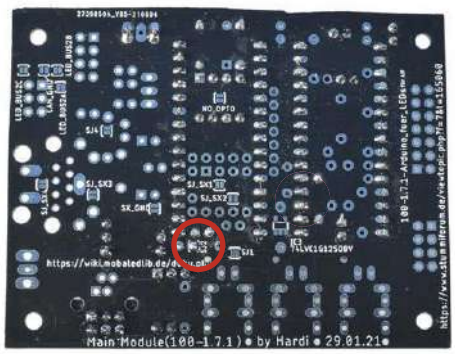
Im Hintergrund sucht die MobaLedLib den Arduino-Sketch raus und kompiliert diesen. Irgendwann öffnet sich ein Fenster mit grünem Hintergrund. Hier hat die MobaLedLib das Konsolenprogramm „avrdude“ gestartet und lässt von diesem den Arduino mit dem DCC-Programm beschreiben. Nach einiger Zeit kommt noch eine Meldung, dass der Vorgang erfolgreich war.

HEARTBEAT

Jetzt könnte man natürlich als Nächstes den anderen Arduino für die LED-Steuerung programmieren, aber ohne angeschlossene LEDs ergibt das keinen großartigen Sinn. Zumindest die beiden RGB-LEDs auf der Hauptplatine sollte man daher montieren. Dabei handelt es sich bei der einen RGB-LED um die Heartbeat-LED am Anfang der LED-Kette und bei der zweiten LED um die Kontrollanzeige für den Abschluss der LED-Kette. Vorgesehen sind dafür Platinenstücke aus der einen Platine, die am Anfang abgesägt wurde. Hat man diese Platine nicht abgesägt, kann man dafür auch eine einzelne RGB-LED auf einer anderen Platine nehmen.

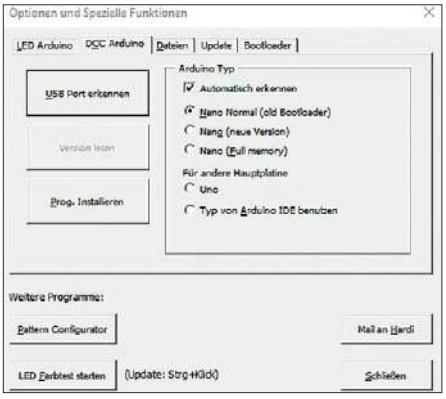
Ich hatte den Platinenstreifen abgesägt und weiter vereinzelt. Aber ich stand nun vor einem anderen Problem: Ich hatte keine einzelnen RGB-LEDs gekauft. Ich habe mich daher entschieden, zwei LEDs von einer anderen Platine zu verwenden. Dazu habe ich an den vier Beinchen der LED mit einem heißen Lötkolben zunächst zusätzliches Lötzinn aufgebracht. Dann habe ich mit einer Pinzette die LED gegriffen und ganz schnell hintereinander alle vier Lötpunkte mit dem Lötkolben erwärmt und schließlich die LED abgehoben. Auf der neuen Platine habe ich die vier Lötpads

Für die erste Inbetriebnahme sind nur wenige Bauteile auf der Hauptplatine erforderlich.

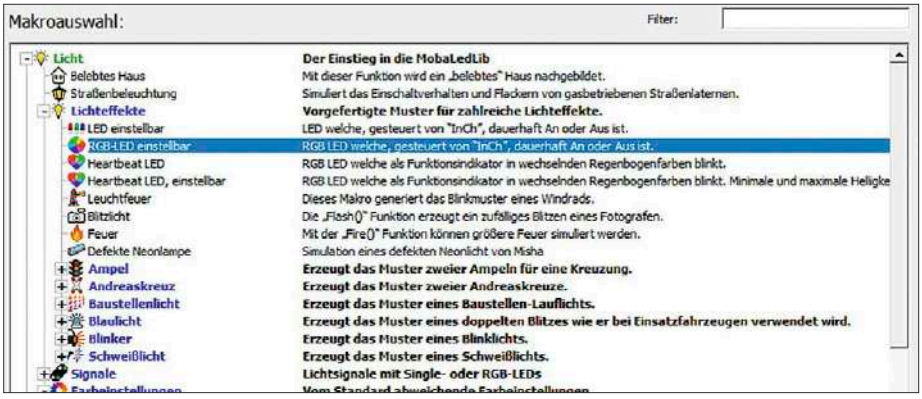


Auf der Rückseite der Hauptplatine muss der Lötjumper SJ2 (s. Kreis) durch Verzinnen geschlossen werden.

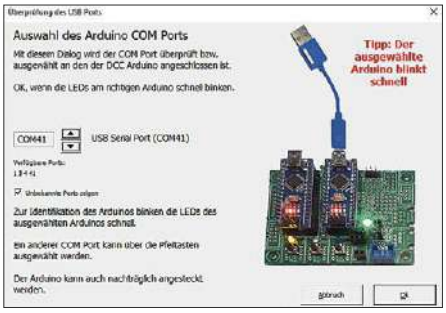
Die Heartbeat-LED als alternative Verdrahtungsvariante kann eingesetzt werden, wenn man keine Säge besitzt. Für die Drähte wurden Jumper-Wires entsprechend gekürzt.



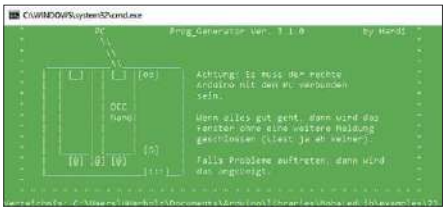
Zur Programmierung des DCC-Arduinos wird zunächst der USB-Port bestimmt und dann wird das Programm installiert.



Die Heartbeat-LED auf der Hauptplatine muss mit dem Makro „Heartbeat LED" angesteuert werden. Bei einer neuen Excel-Tabelle ist das bereits voreingestellt. Die zweite LED auf der Hauptplatine kann mit „RGB-LED einstellbar" angesteuert werden.



Im Normalfall findet das Programm den richtigen USB-Port automatisch. Im Bild wird angezeigt, welcher Arduino angeschlossen sein soll.



Der Arduino wird mittels avrdude bespielt. Beim DCC-Arduino ist das Konsolenprogramm grün hinterlegt und beim LED-Arduino erscheint es in blauer Grundfarbe (unten).

für die LED erst mit ganz wenig Lötzinn versehen. Anschließend habe ich die LED mit der Pinzette auf die Platine gesetzt und an allen vier Beinchen verlötet. Beim Aufsetzen der LED muss man auf die Ausrichtung achten. Die Markierungsecke ist sowohl an der LED als auch im Platinenaufdruck gut zu erkennen.

Die Platine braucht zusätzlich noch einen Keramikkondensator mit 100nF und die erforderlichen Steckverbinder. Diese werden entsprechend eingelötet. Für das Einlöten der Steckverbinder ist es sinnvoll, sie in die zugehörigen Buchsen auf der Hauptplatine zu stecken und dort dann die RGB-Platine aufzusetzen. In diesem Zielzustand werden dann die jeweils fünf Kontakte verlötet. Der Vorteil dieser Methode ist, dass die Steckverbinder tatsächlich einigermaßen gerade eingelötet werden und dass es hinterher garantiert mechanisch passt. Die beiden RGB-LED-Platinen sind dann auch schon automatisch an der richtigen Stelle auf der Hauptplatine.

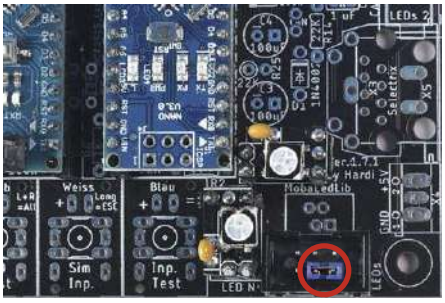
Jetzt geht es wieder an den PC. Diesmal wird der Arduino für die LED-Steuerung mittels USB-Kabel mit dem PC verbunden. Bei einer neuen MobaLedLib-Tabelle ist die erste Programmzeile bereits mit der Konfiguration für die Heartbeat-LED vorausgefüllt. Diese Konfiguration kann man einfach mal mit dem entsprechenden Button zum Arduino schicken. Wie auch schon bei der DCC-Programmierung, muss man hier kurz die Auswahl des seriellen USB-Ports für den LED-Arduino bestätigen. Danach erzeugt die MobaLedLib das entsprechende Arduino-Programm im Hintergrund und spielt es anschließend auf den Arduino auf.

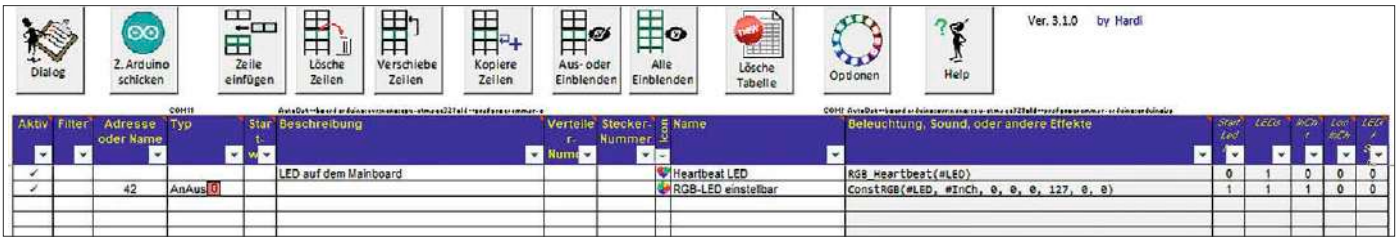
Nach dem Ende des Programmiervorgangs dauert es einen kleinen Moment und dann sollte die Heartbeat-LED in bunten Farben leuchten.

Für die Ansteuerung der zweiten LED muss zunächst auf der Hauptplatine im Wannenstecker für den LED-Anschluss ein Jumper zwischen den Pins 2 und 4 gesetzt werden. Die Ansteuerung der

Hier kann man Helligkeit und Farbe für das Makro „RGB-LED einstellbar" ganz bequem konfigurieren.

Damit die zweite RGB-LED auf der Hauptplatine leuchtet, muss der LED-Steuerkreis durch einen Jumper geschlossen werden.





Die MobaLedLib-Tabelle ist die zentrale Schaltstelle für alle Dinge. Durch Klick auf den „Optionen"-Button lässt sich der DCC-Arduino konfigurieren. In der ersten Tabellenzeile ist die RGB-Heartbeat-LED konfiguriert. Diese ist immer eingeschaltet. In der zweiten Tabellenzeile ist die andere RGB-LED zur Ansteuerung mit der DCC-Adresse 42 als Schaltfunktion eingestellt.

RGB-LEDs erfolgt bei der MobaLedLib als geschlossene Kette. Jede LED-Platine hat einen Eingang und einen Ausgang. Die zweite RGB-LED auf der Hauptplatine sitzt ganz am Ende der Kette. Wenn nichts am LED-Wannenstecker angeschlossen ist, muss durch den Jumper die Kette geschlossen werden, damit die RGB-LED Daten erhält. In der Excel-Tabelle wird nun eine zweite Zeile ausgefüllt. Dafür habe ich in der zweiten Zeile in die Spalte „Beleuchtung, Sound und andere Effekte" geklickt. Es öffnet sich jetzt das Fenster mit der Makro-Auswahl. Hier habe ich „RGB LED einstellbar" ausgewählt und im nächsten Fenster die von mir gewünschte Farbe eingestellt.

Nun kann man die Konfiguration zum Arduino schicken und die zweite LED leuchtet jetzt entsprechend der gerade vorgenommenen Einstellungen.

Um die DCC-Funktion zu testen, habe ich den Gleisausgang einer beliebigen DCC-Digitalzentrale mit dem Schraubklemmenanschluss der Hauptplatine verbunden.

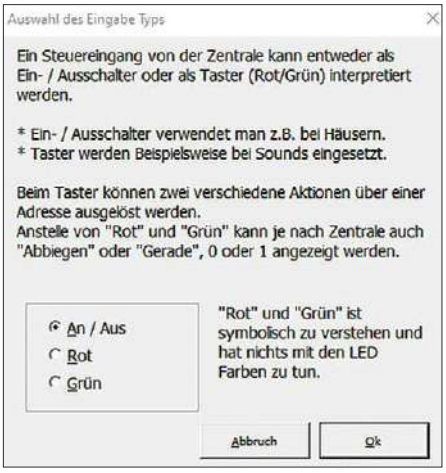
In der Excel-Tabelle habe ich in der Zeile für die Konfiguration der zweiten LED in der Spalte „Adresse oder Name" die von mir gewünschte DCC-Adresse eingegeben. Anschließend öffnet sich noch ein Fenster, in dem man konfigurieren kann, ob die Funktion geschaltet oder nur kurz getastet werden soll.

Natürlich muss das Programm wieder zum Arduino übertragen werden. Wenn die Heartbeat-LED startet, ist die MobaLedLib-Platine einsatzbereit. Jetzt kann man mit einem Weichstellbefehl aus dem DCC-Digitalsystem die zweite LED auf der Hauptplatine schalten.

LUST AUF MEHR

Die Arbeit mit der MobaLedLib hat wieder viel Spaß gemacht und ich freue mich schon jetzt darauf, noch mehr spannende Dinge auszuprobieren.

Heiko Herholz



DCC-Zubehördecoderadressen werden von der MobaLedLib entweder als Tast- oder als Schaltfunktion interpretiert. So kann man auch mit Handreglern, die sonst nur Umschaltfunktionen kennen, Tastfunktionen auslösen.

MEHR INFORMATIONEN

https://wiki.mobaledlib.de

XP 5.1

PIKO

Der PIKO SmartDecoder XP 5.1 Funktionsdecoder

- Multiprotokoll Decoder
- Unkomplizierte Digitalisierung von Personen- und Steuerwagen
- Decoderübergreifende Schaltung von Funktionen
- Steuerung mit allen gängigen Digitalzentralen

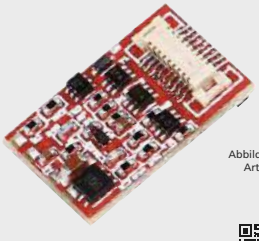


Abbildung zeigt Art Nr. 56518

Mehr Informationen zu den PIKO SmartDecodern XP 5.1 finden Sie hier:

56514	PIKO SmartDecoder XP 5.1 Funktionsdecoder (Stecker) multiprotokoll	30,00 €*
56516	PIKO SmartDecoder XP 5.1 Funktionsdecoder (Anschlusskabel) multiprotokoll	30,00 €*
56517	PIKO SmartDecoder XP 5.1 Funktionsdecoder mit Mittelschleifer multiprotokoll	35,00 €*
56518	PIKO SmartDecoder XP 5.1 Funktionsdecoder Next18 multiprotokoll	35,00 €*

* Unverbindlich empfohlener Verkaufspreis

www.piko.de

Modellbahn-Lichtsteuerung individuell gebaut

ARDUINO UND AQUARIUM TEIL 2

Die Modellbahnanlage von Carl Jaeger erscheint je nach Status des Lichtablaufs auch mal wie hier taghell. Konsequenterweise sind während dieser Zeit die sonstigen Beleuchtungen in den Modellgebäuden ausgeschaltet. Das gilt auch für Straßenlaternen oder Bahnsteigbeleuchtungen.
Alle Fotos: Carl Jaeger

Bei Carl Jaeger dauerte es rund 5 Jahre, bis er seine selbstentwickelte Hauslichtsteuerung um eine Raumlichtsteuerung für den Modellbahnraum ergänzte, damit komplette Tagesabläufe in das rechte Licht gestellt werden konnten. Als Hilfsmittel dient dabei ein Lichtsteuergerät für ein Aquarium.

Eine vorbildgerechte Raumlichtsteuerung für eine Modellbahn zeichnet sich dadurch aus, dass es langsam dämmert, dabei das Tageslicht dunkler wird und dann in die Nacht übergeht.

Derartige Wünsche wären noch vor 10 Jahren nur mit erheblichen technischen und finanziellen Mitteln realisierbar gewesen. Inzwischen ist so eine Steuerung des Raumlichts heute auch mit einem kleineren Modellbahn-Budget realisierbar. Nachdem ich mit meiner Hausbeleuchtung (Teil 1 dieses Artikels in DiMo 2/22) bereits im Jahr 2013 begonnen hatte, startete die Realisierung der Raumbeleuchtungs-Steuerung erst im Jahr 2018.

KONZEPT

Zuerst habe ich im Internet Beleuchtungslösungen recherchiert. Hier kristallisierte sich schnell heraus, dass die beste und preiswerteste Lösung für die eigentliche Beleuchtung sogenannte LED-Stripes sind, also die Anordnung der LEDs in Form eines langen Streifens, wie es sie bei diversen Herstellern und Händlern schon zu akzeptablen Preisen gibt. Auch Recherchen im Web bei anderen Modellbahnclubs zu diesem Thema führten zum gleichen Ergebnis. Als Nächstes habe ich meine Anlagenmaße betrachtet und bin zu dem Schluss gekommen, dass ich bei den Abmessungen von circa 4,70 × 3,60 m drei Stripes mit je 5 m Länge verwenden werde.

LED-Stripes sind in verschiedenen Ausführungen mit unterschiedlichen LEDs erhältlich, wobei hier die Unterschiede vor allem in der Lichtfarbe bestehen. Ich entschied mich für Stripes in der Ausführung RGBWW. Das bedeutet, dass die verwendeten LEDs folgende Farben darstellen können:

- WW Warmweiß
- RGB Rot Grün Blau – die Grundfarben des Lichtspektrums

Diese Farbkombination macht es möglich, das gesamte Farbspektrum des Lichts abzudecken. Mit einer geeigneten

Steuerung lassen sich auch die warmen Farben des Sonnenauf- und -untergangs darstellen, sodass man einen realistischen Übergang zwischen Tag und Nacht schaffen kann.

GERINGE KOSTEN

Die Kosten für die verwendeten LED-Stripes mit 5 m Länge und 60 LEDs PRO Meter belaufen sich auf etwa € 30,– je Stripe; für meine drei Stripes folglich insgesamt € 90,–.

Die Ansteuerung stellte sich zunächst als ziemliche Hürde heraus. Für den Profibereich bei Bühnenbeleuchtungen und in Discotheken wird der sogenannte DMX-Standard verwendet. Hiermit kann – geeignete Geräte vorausgesetzt – alles gesteuert werden, bis zur Lightshow eines Pop-Konzerts. Das war mir allerdings viel zu aufwendig.

Es gibt aber auch Lichtsteuerungen, wie beispielsweise von der Fa. Digikeijs das Modell DR 4050, mit dem sich LED-Lichtstreifen preiswert ansteuern lassen. Das DR4050 ist laut Anleitung für 10 m Lichtstreifen geeignet. Da bei mir aber 15 m Lichtstreifen anzusteuern sind und die Anschaffung von zwei DR 4050 aus Kostengründen nicht in Frage kam, habe ich mich weiter umgesehen.

DIE LÖSUNG: AQUARIUM

Meine weiteren Recherchen führten mich zur Beleuchtung von Aquarien. Hier gibt es sehr preiswerte Geräte, die zur Simulation von Tagesabläufen geeignet sind und auch entsprechende elektrische Leistungen an den Ausgängen zur Verfügung stellen können.

Bei den von mir verwendeten LED-Stripes hat ein 5-m-Stripe RGBWW mit 60 LEDs/m laut Herstellerangaben eine Leistungsaufnahme von rund 100 W. Das sind dann bei mir insgesamt 300 W für die gesamte Beleuchtung mit drei Stripes. Nach längerem Suchen fand ich den TC420 Controller. Diesen gibt es bei verschiedenen Internetshops schon zu Preisen ab etwa € 30,–. Dieses Gerät kann mit Spannungen von 12 – 24 V DC betrieben werden und stellt an fünf Ausgängen je 4 A zur Verfügung, insgesamt also 20 A.

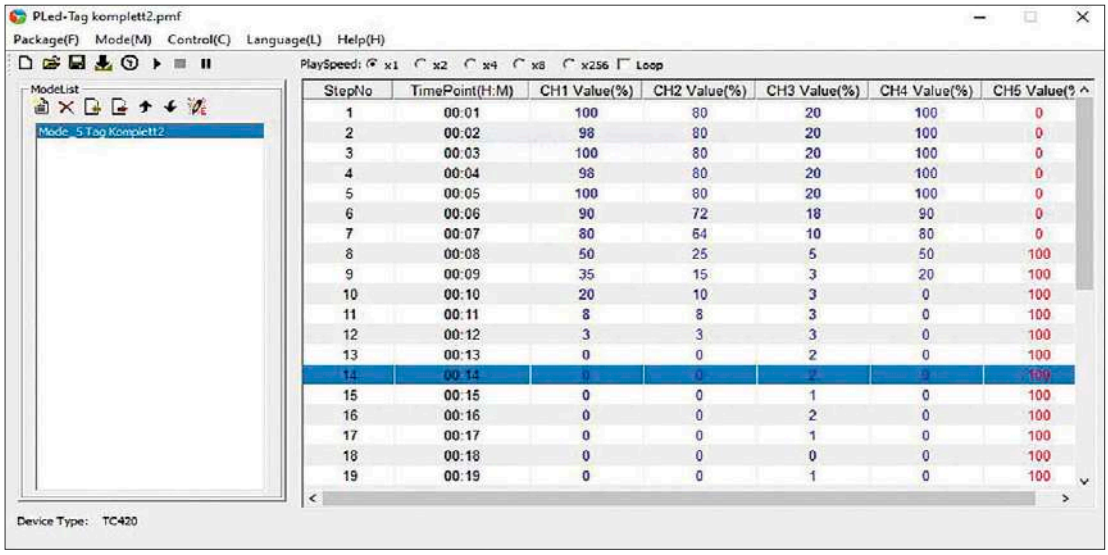
Auf einer Mini-CD erhält man zusammen mit dem Gerät die Software PLed, die via USB die Verbindung zu einem Windows-PC herstellt und der Konfiguration dient. Zum Betrieb fehlte mir noch ein leistungsstarkes Netzteil mit 24 V Spannung und mindestens 20 A Stromstärke. Mit etwas Glück konnte ich so ein Netzteil für € 105,– in einem Internetshop erwerben. Insgesamt belaufen sich damit die Gesamtkosten für die „Hardware“ bei mir auf circa € 220,-. Dazu kommt allerdings noch das erforderliche Installationsmaterial.

INSTALLATION

Für die Installation besorgte ich mir noch verschiedene Materialien, so unter anderem:

Der TC420-Controller bringt mit einem Ausgangsstrom von 4 Ampere je Kanal mehr als genug Leistung. Die Schraubklemmen müssen gut angezogen werden, da hier erhebliche Ströme fließen können.

- 15 m Kabelkanal 17 x 30 mm
- Kabel 1,5 mm²
- 3 Aufputz-Dosen
- 20 m Drahtseil 2-3 mm Querschnitt
- Seilklemmen und Seilspanner
- Wandhaken und Dübel
- Klebesockel und Kabelbinder
- 24-V-Relais mit Umschaltkontakt.



StepNo	TimePoint(H:M)	CH1 Value(%)	CH2 Value(%)	CH3 Value(%)	CH4 Value(%)	CH5 Value(%
1	00:01	100	80	20	100	0
2	00:02	98	80	20	100	0
3	00:03	100	80	20	100	0
4	00:04	98	80	20	100	0
5	00:05	100	80	20	100	0
6	00:06	90	72	18	90	0
7	00:07	80	64	10	80	0
8	00:08	50	25	5	50	100
9	00:09	35	15	3	20	100
10	00:10	20	10	3	0	100
11	00:11	8	8	3	0	100
12	00:12	3	3	3	0	100
13	00:13	0	0	2	0	100
14	00:14	0	0	2	0	100
15	00:15	0	0	1	0	100
16	00:16	0	0	2	0	100
17	00:17	0	0	1	0	100
18	00:18	0	0	0	0	100
19	00:19	0	0	1	0	100

Das Programm PLed liegt dem TC420 bei und dient zur Programmierung der Lichtsteuerung. Es lässt sich im Minutentakt programmieren, sodass damit die im ersten Teil besprochenen 20 Minuten Tag und 20 Minuten Nacht dargestellt werden können. Wie man die Helligkeit der vier Farben zu jeder Zeit einstellt, bleibt jedem selbst überlassen. Ich habe hierfür eine Vielzahl von Versuchen vorgenommen, bis ich zu einem für mich guten Ergebnis gekommen bin.

Die Dämmerung eines ausklingenden Tages und der Sonnenaufgang am nächsten Morgen sind das Salz in der Suppe bei der Raumlichtsteuerung für eine Modellbahnanlage. Mit der Aquarien-Lichtsteuerung TC420 und LED-Stripes konnte das Projekt vergleichsweise einfach und preiswert realisiert werden.

Die Materialien bekam ich zum Teil im Baumarkt und den Rest im Internet.

Die Kabelkanäle erfüllen zwei verschiedene Aufgaben. Einerseits nehmen sie die LED-Stripes auf und geben diesen die erforderliche Stabilität. Außerdem ist es erforderlich, die seitliche Lichtabstrahlung der LEDs zu reduzieren, sonst würde man ständig vom austretenden Licht geblendet. Deshalb habe ich sehr flache Kabelkanäle verwendet, von denen man auch nur das Unterteil braucht.

Als Erstes werden nun die Drahtseile, die später die LED-Stripes in den Kabelkanälen tragen sollen, entsprechend der Raumgröße konfektioniert und mit Seilklemmen und Spannern versehen. Dann werden die Wandhaken für die Seilbefestigung montiert. Danach können die Drahtseile schon einmal probehalber aufgehängt und – falls erforderlich – in der Länge angepasst werden.

Dann geht es an die Vorbereitung der Kabelkanäle und der LED-Stripes. Am besten schneidet man die Kabelkanäle in der gewünschten Länge zu und legt sie entsprechend aneinander. Damit sie bei der Montage der Stripes dicht aneinander bleiben, kann man sie auf der Oberseite für die Montage mit einem Klebestreifen verbinden. Dann legt man den so vorbereiteten Kanal mit der Oberseite nach unten auf den Boden und klebt den selbstklebenden LED-Stripe in den Kabelkanal. Das Klebeband der Stripes hält so gut, dass es später die Kabelkanäle zusammenhält.

Dann habe ich auf der Oberseite die selbstklebenden Klebesockel für Kabelbinder angebracht. Hier muss man darauf achten, dass an den Stellen, wo zwei Kabelkanäle zusammenstoßen, je ein Klebesockel dicht an der Stoßstelle angebracht wird, damit der Kabelkanal später an dieser Stelle nicht einknickt. Ich habe durchschnittlich je Meter Kanal vier Klebesockel montiert.

Danach legt man das vorbereitete Drahtseil auf die Klebesockel und befestigt dieses mit einem Kabelbinder an jedem Klebesockel. Hier sollte man darauf achten, dass die Kabelbinder noch nicht zu fest angezogen werden, damit man später die gesamte Einheit noch in der Länge verschieben kann. Nun können die so vorbereiteten Stripes mit den Drahtseilen an den Wandhaken befestigt werden. Am besten holt man sich hierfür noch einen oder zwei Helfer.

Mit selbstklebenden Sockeln werden die Kabelkanäle am Drahtseil befestigt. Dabei kommen zwischen den Sockel und dem Drahtseil Kabelbinder zum Einsatz. Seilspanner sorgen dafür, dass Seile und Kabelkanäle nicht durchhängen.

Jetzt können die Drahtseile mit den Seilspannern vorsichtig gespannt werden. Die Spannung sollte nicht zu groß sein, damit man die Haken beim Spannen nicht wieder aus der Wand zieht. Nach dem endgültigen Ausrichten der Kabelkanäle können die Kabelbinder festgezogen werden.

ELEKTRISCHER ANSCHLUSS

Beim elektrischen Anschluss werden die Minus-Leitungen aller Stripes für Rot, Blau, Grün und Weiß jeweils pro Farbe (RGBW) parallelgeschaltet und mit dem entsprechenden Ausgangs-Kanal des TC420 verbunden. Außerdem ist zu beachten, dass die Plus-Leitungen aller LED-Stripes verbunden und an den Plus-Ausgang des TC420 geführt werden.

Nun fehlt nur noch die Verbindung zwischen der Lichtsteuerung des Raumes und den Häusern. Diesen Punkt kann man mit dem TC420 sehr elegant lösen. Er verfügt über fünf Kanäle, von denen wir nur vier für die Farben des Raumlichts brauchen. Daher kann der fünfte Kanal zum Schalten verwendet werden. Dafür schließt man die Magnetspule eines 24-V-Relais an den Kanal 5 des TC420 an. Die drei Kontakte des Relais-Umschalters werden mit +5 V, GND und PS der Haussteuerung (entsprechend dem Schaltplan auf Seite 69 in DiMo 2/22) verbunden.

Dabei wird der dort verbaute manuelle Umschalter nun durch das Relais ersetzt. Im Programm PLed wird dann der Kanal 5 auf 100 % eingestellt, wenn die Hausbeleuchtung aktiv sein soll und auf 0 %, wenn sie deaktiviert ist.

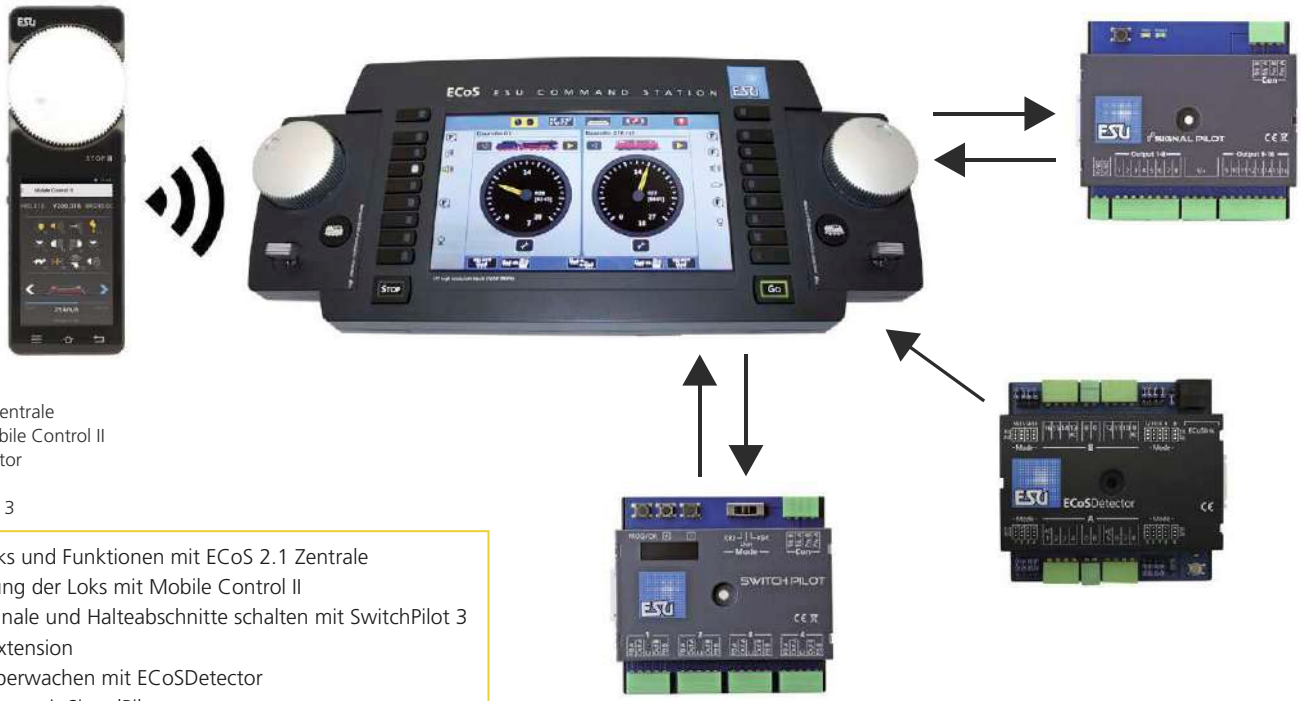
Auf diese Weise kann man auch entscheiden, ob das Programm direkt mit „Nacht“ oder mit einer anderen Tageszeit beginnt. So kann der Tagbetrieb auch verkürzt werden, nur die Nacht muss in der Länge fix bleiben, weil dies in den Mikrocontrollern der Hausbeleuchtung fest einprogrammiert ist.

Das war’s auch schon mit dieser sehr naturgetreuen Lichtsteuerung. Ich wünsche allen Lesern viel Erfolg beim Nachbau der Steuerung.

Carl Jaeger

Die LED-Stripes werden in einen flachen Kabelkanal geklebt. Durch die seitlichen Kanalwände wird eine Blendwirkung verhindert und das Licht in Richtung Modellbahn gelenkt.
Die Maximallänge der Kabelkanäle ist 2 m. Bei mir wurden daher mehrere Kanäle hintereinander verwendet. Durch die Klebestreifen der LED-Stripes ist eine ausreichende Verbindung geschaffen und die Kanäle müssen nicht zusätzlich noch miteinander verklebt werden.

Alles aus einer Hand, alles aufeinander abgestimmt



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

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

www.esu.eu

60 Jahre Modelleisenbahnclub Schwenningen

DIGITAL MIT TRADITION

Betriebsmittelpunkt der Anlage des MEC Schwenningen ist ein großer Hauptbahnhof, der direkt an einen großen Schattenbahnhof angeschlossen ist.

Der Modelleisenbahnclub Schwenningen blickt auf eine 60-jährige Geschichte zurück. Schon immer wurden die Vereinsanlagen durch jeweils aktuelle Technik gesteuert. Hans-Jürgen Götz hat den Verein besucht und beschreibt die Entwicklung hin zu aktueller Digitaltechnik mit TrainController und LocoNet-Komponenten verschiedener Hersteller.

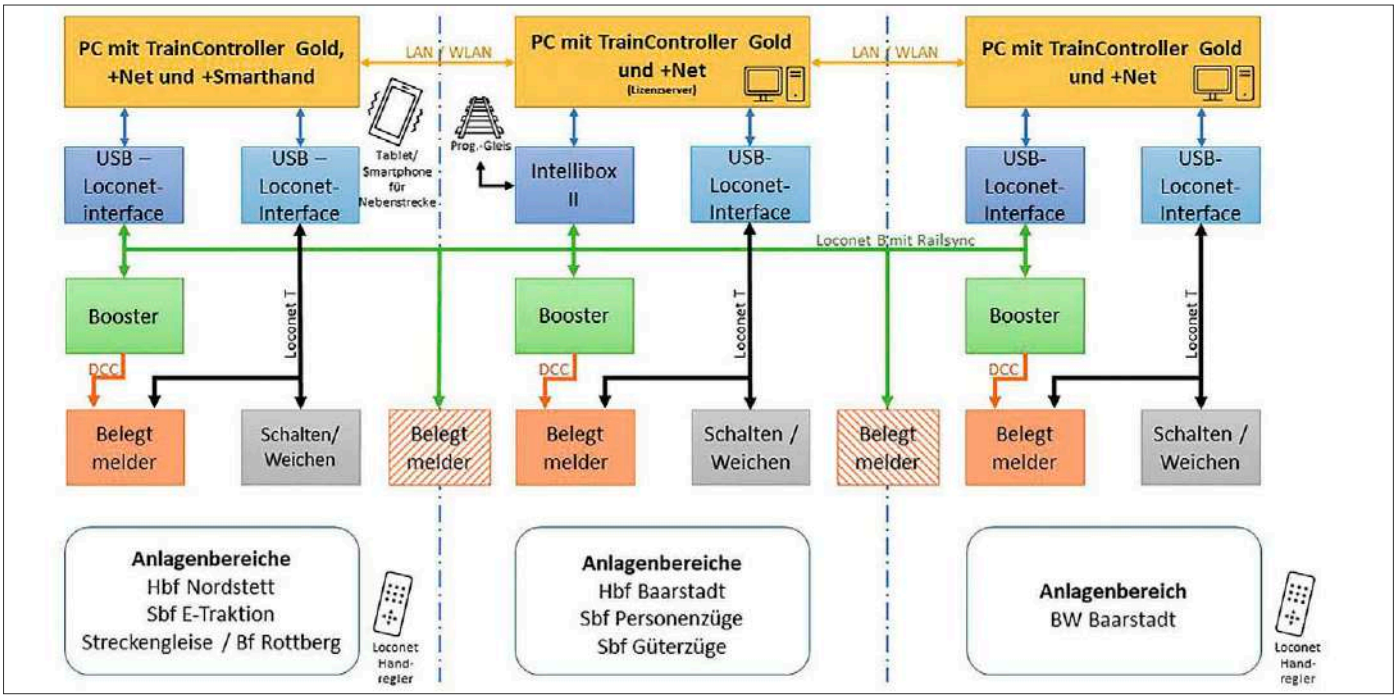
Bereits beim Bau ihrer ersten Anlage im Jahre 1962 entwickelten die Schwenninger zur Steuerung ihrer damaligen Zweileiter-Anlage in H0 ein relaisgesteuertes Tastenstellwerk. Anfang der 80er-Jahre wurde es durch eine Eigenentwicklung des damaligen technischen Leiters Dieter Hinz auf Basis des Mikroprozessors Intel 8085 ersetzt. Das neue Stellwerk wurde aufwendig in der damals üblichen Fädeltechnik mit Lackdraht aufgebaut.

1993 wurde diese Anlage wegen eines Gebäudeverkaufs abgerissen. Zwei Jahre später konnte der Verein dann einen anderen Gebäudeteil kaufen und zum neuen Vereinsheim umbauen. Eine komplett neue Anlage wurde geplant und dabei gleich eine Computersteuerung vorgesehen. In der Zeitschrift „Modellelektronik“ fand sich ein Bauvorschlag für eine analoge Modellbahnsteuerung. Der Elektroniker Christoph Mittermeier setzte diese Idee in die Realität um. Dabei erweiterte er die Steuerung von 16 auf 64 Fahrstufen. Die Schaltung entstand komplett im Eigenbau, wurde in einem imposanten 19-Zoll-Rack untergebracht und über einen DOS-PC gesteuert. Die gesamte Steuerungssoftware wurde in der Programmiersprache C ebenfalls selbst geschrieben. Die Triebfahrzeuge mussten dafür nicht umgebaut werden: Sie fuhren weiterhin analog.

Zentraler Dreh- und Angelpunkt ist der große Hauptbahnhof. Der hat es in sich, denn im verdeckten Bereich führt er in eine große, mehrgleisige Kehrschleifen-Konstruktion. Diese steht in einem Nebenraum. Bei der Ausfahrt aus dem Kopfbahnhof können die Züge auf verschiedene Strecken geleitet werden. An deren Enden finden sich weitere Schattenbahnhöfe, sodass ein ständig wechselnder und abwechslungsreicher Zugverkehr präsentiert werden kann.

UMSTIEG AUF INTELLIBOX

Eigentlich war mit Einführung der Mittermeier-Steuerung alles perfekt, doch hat sich die Computerwelt weiterentwickelt: DOS wurde durch Windows abgelöst. Als im Jahre 2010 eine Intellibox II von Uhlenbrock zum Test zur Verfügung stand, war das Ende der Eigenentwicklung besiegelt. Für einen ausgiebigen Test und umfassende Einarbeitung beschloss man den nächsten Anlagenteil



Der Systemaufbau der Anlage. Eine Besonderheit sind die vier LocoNet-Netze. Zum Fahren wird ein zentrales LocoNet-B verwendet. Jeder Anlagenteil hat für Schaltaufgaben und Rückmeldungen ein eigenes LocoNet-T. Über Netzwerk, LocoNet und gemeinsame Belegtmelder erfolgt der Datenaustausch zwischen den einzelnen Anlagenteilen so reibungslos, dass durchgehende Züge davon nichts mitbekommen.

von Beginn an mit einer DCC-Steuerung auf Basis LocoNet aufzubauen. Das führte so schnell zum Erfolg, dass anschließend auch alle anderen Anlagenteile umgebaut wurden und die IB II seitdem für die gesamte Anlage zuständig ist. Als Steuerungssoftware wurde nach umfangreichen Tests Freiwalds TrainController Gold ausgewählt.

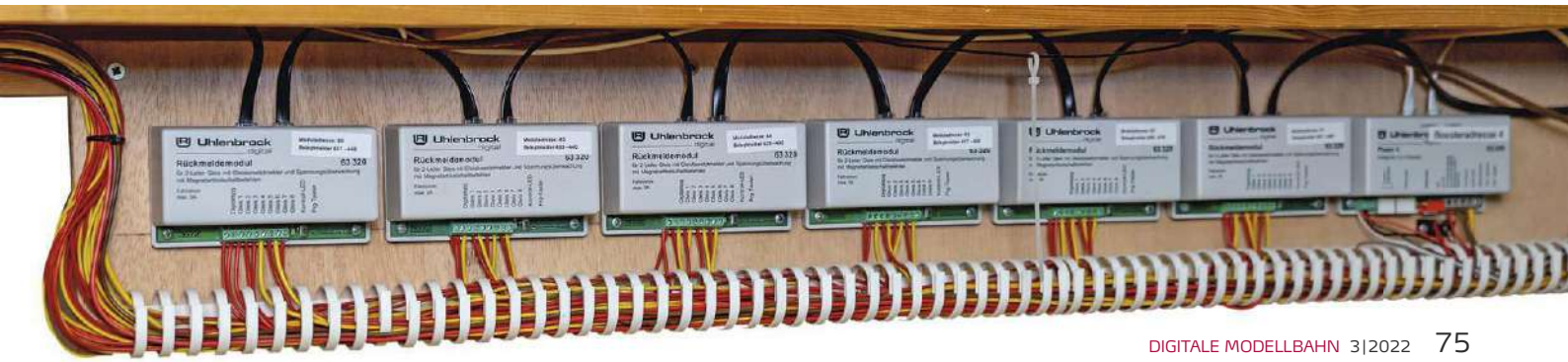
Die Anlage ist in neun Booster-Bereiche aufgeteilt. Zum Einsatz kommen Power 4-Booster von Uhlenbrock. Als zentrale Stromversorgung der Booster dient ein eigens gewickelter Transformator. Dieser liefert bei 17 Volt Wechselstrom eine Leistung von 600 VA. Die Booster-Versorgungsleitungen sind mit 5-A-Sicherungen geschützt. Im Betrieb lassen sich die Booster über LocoNet fernsteuern und überwachen.

UHLENBROCK UND HDL

Bei der Belegtmeldung der Gleisabschnitte setzte man zunächst auf die Zweileiter-Rückmeldemodule von Uhlenbrock. Allerdings hatte man für die Ansteuerung der als Weichenantriebe verwendeten Servos noch keine Lösung. Auch diese sollten via LocoNet angesteuert werden, nur gab es damals von Uhlenbrock noch keinen passenden LocoNet-Decoder. Auf der Suche nach Alternativen kamen die LocoNet-Module von Hans Deloof (HDL) in den Fokus. Das LocoServo-Modul (HDM12) kann bis zu acht Servos individuell ansteuern. Die Polarisierung der Herzstücke wird direkt an der Weiche über einen Schalter gestellt, der vom Weichen-Servo mitbetätigt wird.

Einmal auf den Geschmack gekommen, entschieden sich die Vereinsmitglieder mit den Komponenten von Hans Deloof weiterzubauen. Zum Einsatz kommen Belegtmeldemodule HDM14 mit galvanischer Trennung und die universell verwendbaren LocoIO-Platinen. Das Konzept der Bausätze und einzeln erhältlichen Platinen von HDL kam den sparsamen Schwaben obendrein sehr entgegen. Über jedes Rückmelde-Modul können bis zu vier Gleisabschnitte überwacht werden. Die rund 240 Überwachungsabschnitte der gesamten Anlage werden von mehr als 60 Rückmeldemodulen erfasst. Jeweils vier sind über ein LocoIO-Modul an das LocoNet angeschlossen. Diese Rückmelder sind in TrainController in rund 135 Blöcken organisiert.

Eine übersichtliche Verkabelung mit gut zugänglichen und beschrifteten Komponenten ist das Betriebsgeheimnis jeder großen Modellbahnanlage. Bei den Uhlenbrock-Rückmeldern ist es besonders hilfreich, wenn man die Moduladresse auf den Melder schreibt.



53 Züge müssen auch irgendwo „parken". Ein Großteil der Züge wird im großen Schattenbahnhof abgestellt. Er ist in einem Nebenraum untergebracht.

Das betriebliche Zentrum der Großanlage ist der imposante Hauptbahnhof mit einem angemessen dimensionierten Bahnbetriebswerk. Alle Fotos: Hans-Jürgen Götz

ARDUINO-SELBSTBAU

Bei der Ansteuerung der 17 Lichtsignale ging man einen anderen Weg. Um die verschiedenen Signalbilder erzeugen zu können, entwickelte man eine eigene und preiswerte Lösung auf Arduino-Basis. Die Verbindung dieser Platinen zum LocoNet übernehmen wiederum LocoIOs von HDL. Die einfache Signalisierung in den Schattenbahnhöfen benutzt direkt die LocoIO-Module. Diese bieten 16 Steuerleitungen, an denen wiederum 16 rote und 16 grüne LEDs antiparallel mit einem zusätzlichen Treiber-Baustein angeschlossen sind.

Auf der Anlage befinden sich acht Kehrschleifen, die immer nur in einer Richtung befahren werden. Es wird die Möglichkeit der LocoNet-Rückmelder von Uhlenbrock und HDL genutzt, zusätzlich zur Belegtmeldung Zubehör-Befehle senden zu können. Dabei wird über zwei Meldeabschnitte die Polarität eines langen Abschnitts in der Mitte der Kehrschleife gesteuert. Die Länge dieses Abschnitts muss so bemessen sein, dass der komplette Zug hineinpasst. Die Polaritäts-Umschaltung erfolgt per Weichen-Stellbefehl durch ein zweipoliges Relais.

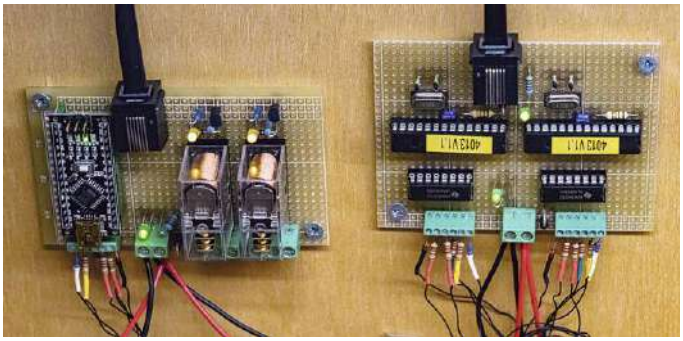
DREI STEUERBEZIRKE

Die Steuerung der Anlage ist in drei eigenständige Bereiche mit je einem Steuerungs-PC samt TrainController aufgeteilt. Ein Computer steuert den ursprünglichen Anlagenteil mit dem großen Schattenbahnhof. Hier ist auch die Intellibox II via USB angeschlossen, die das DCC-Signal für die komplette Anlage erzeugt. Über den LocoNet-B-Anschluss der IB werden alle neun Power-4-Booster mit dem DCC-Signal versorgt.

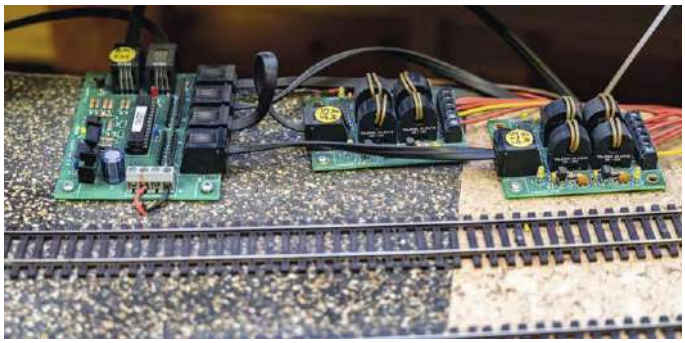
Zusätzlich ist ein USB-LocoBuffer von RR-Circits angeschlossen. Darüber werden alle Schalt- und Rückmelde-Kommandos über das LocoNet-T für diesen Anlagenbereich verarbeitet. Dieses LocoNet-T hat keine Verbindung zum LocoNet der Intellibox. Als Stromversorgung für das LocoNet fungiert der LocoBuffer. Hier ist über eine Steckbrücke im Inneren ein LocoNet-Pullup aktiviert. Die eigentliche Stromversorgung der angeschlossenen LocoNet-Module erfolgt über eine 12-V-Gleichspannung.

Der zweite Computer steuert mittels seiner eigenen TrainController-Instanz den neueren Anlagenteil. Damit auch er auf das LocoNet zugreifen kann, ist er über zwei USB-LocoNet-Adapter mit der Anlage verbunden. So kann er über das LocoNet-B auf alle Fahrsignale zugreifen und über LocoNet-T alle Rückmelde- und Schaltdecoder ansprechen.

An der Übergangsstelle zwischen diesen Anlagenbereichen findet sich ein Belegtmelder, der seine Meldungen via LocoNet-B auf beiden Seiten abgibt. Dadurch weiß die TrainController-Instanz auf dem anderen Computer, dass der



Die linke Platine dient neben der Lichtsignalsteuerung auch der Ansteuerung von zwei Kehrschleifen mittels Umpolrelais. Die rechte Platine dient der Ansteuerung von Lichtsignalen. Beide Platinen sind über einen LocoIO mit dem LocoNet verbunden.



Ein Vorteil der beiden Deloof-Rückmelder (rechts) für jeweils vier Gleisabschnitte ist die galvanische Trennung vom Gleis. Bis zu vier Rückmelde-Platinen können an einen LocoIO (links) angeschlossen werden.

Die Steuerung der Fahrzeuge auf der Nebenstrecke ist per „SmartHand" von Freiwald möglich.

Smarthand ermöglicht es auch mit einem Webbrowser, das Stellwerk von einem beliebigen Smartgerät fernzusteuern.

Die Anlage ist üppig mit Bewegungs- und Lichteffekten ausgestattet. Besonders sehenswert sind die Fahrtzielanzeiger.

per Netzwerkzugfahrt/LAN angekündigte Zug gerade in seinem Bereich ankommt und er den Zug mit einer Folgezugfahrt übernehmen kann. Die Lok-/Zugdaten und -Bilder müssen dazu auf beiden Computern vorhanden sein.

Der dritte PC ist nach dem gleichen Prinzip eingerichtet und exklusiv für den Betrieb im großen Bahnbetriebswerk zuständig.

Die Anlage wird im Normalfall von drei Fahrdienstleitern bedient. Herrscht Personalmangel, kann die komplette Anlage auch vom zentralen Rechner gesteuert werden. Automatisierte Programmabläufe auf den TrainController-Instanzen der anderen Computer sorgen dann für einen eigenständigen Umlauf der Züge.

Die Nebenstrecke kann per „+Smarthand" von Freiwald via WLAN/LAN und über einen Internetbrowser bedient werden. Dieser Browser kann auch auf einem Tablet oder Smartphone laufen.

Über die Jahre hat das Team rund um Vorstand Frank Förster so viel Erfahrung im Bereich Digitalsteuerung mit der Intellibox, LocoNet und TrainController aufgebaut, dass der Verein inzwischen sogar regelmäßig entsprechende Seminare für interessierte Modelleisenbahner anbietet.

CAR-SYSTEM

Was ist heutzutage schon eine Modelleisenbahn ohne Bewegung auf der Straße? Weil die Schwenninger mit den ersten Versuchen auf Basis des Faller Car-Systems nicht wirklich zufrieden waren, suchte man nach einer Verbesserung. Die Autos sollten unterschiedlich schnell fahren, eine automatische Abstandsregelung, volle Lichtsteuerung und vieles mehr haben. So entschied man sich 2011 für das DC-Car-System von Claus Ilchmann. Dieses System bietet all das und kommuniziert via Infrarot mit den Fahrzeugen. Die Decoder lassen sich selbst in sehr kleinen Pkws noch zusammen mit einem kleinen Akku unterbringen. Ein vierter Computer mit einer weiteren TrainController-Installation und der Erweiterung „+Street" übernimmt die Steuerung des Car-Systems.

FAHRZEUG-SELBSTBAU

Vereinsmitglied Siegfried Weiß nahm die Herausforderung an und baut jedes Fahrzeug von Grund auf komplett selbst. Viel Arbeit investierte er in die Optimierung jedes Modells. So sind alle Achsen kugelgelagert und die Lenkungen und deren Führungsmagneten genauestens ausbalanciert. Als Antrieb kommen fast nur Faulhaber-Motoren zum Einsatz. Diese sind sehr leistungsstark und energieeffizient. Im Verbund mit hochwertigen Messinggetrieben lässt sich so jedes Fahrzeug sehr fein-

In den Schattenbahnhöfen sind einfache Signale mit LEDs in einem Alu-Winkel eingebaut.

Bei Bedarf können auch gewöhnliche Handregler wie dieser SmartController light von Piko am LocoNet betrieben und zur Handsteuerung von Zügen eingesetzt werden.

Blick auf die aufwendige Mechanik und Elektronik im Drehkasten des Feuerwehrfahrzeugs. Neben den Bewegungen der Drehleiter ist auch ein Ausfahren der Stützen möglich.

MEC SCHWENNINGEN E.V.

- Gegründet 1962
- Anlagengröße 60 qm
- H0, Zweileiter DCC mit Intellibox II
- 630 Meter Gleis
- 85 Weichen
- 9 Booster
- 5 USB LocoNet Interfaces
- Car-System auf Basis DC-Car
- 70 Meter Straße
- 20 Autos sind gleichzeitig unterwegs

Informationen unter:
www.mec-schwenningen.jimdo.com

fühlig und ruckelfrei fahren. Das kleinste Auto ist ein Mini Cooper, dessen 90-mAh-Akku immerhin eine Laufzeit von über einer Stunde ermöglicht.

Auch die Lkws sind etwas Besonderes. Beim alten Krupp Titan der Epoche III sitzt der Faulhaber-Motor wie selbstverständlich unter der langen Motorhaube. Die Kraftübertragung auf die Hinterachse geschieht wie beim Original über eine Kardanwelle. Auch andere aufwendige Modelle wie der vierachsige MAN-Lkw oder der achtachsige Culemeyer-Straßenroller mit seiner Büssing-Zugmaschine sind so in monatelanger Umbauarbeit in Siegfrieds Werkstatt als Unikate entstanden.

Die Fahrzeugführung erfolgt mit einem Magnetband anstelle eines einfachen Führungsdrahtes. Das erlaubt eine elegantere Fahrzeugbewegung und ermöglicht es, die Führungsmagneten in den Fahrzeugen drei Zehntelmillimeter über der Straße schweben zu lassen. Dadurch wird unnötige Reibung vermieden. Die Fahrzeuge fahren daher länger und es entstehen keine Abriebspuren auf der Straße.

EIGENE SCHALTUNG

Für die Positionserfassung der Straßenfahrzeuge kommen „stehende“ Reed-Kontakte unter der Fahrbahn zum Einsatz. Daraus resultiert das Problem, dass ein Fahrzeug bei der Überfahrt mit seinem Führungsmagneten nur einen relativ kurzen Auslöseimpuls erzeugt. Die eingesetzten Rückmelde-Bausteine konnten aber Impulszeiten von 10 Millisekunden und weniger nicht mehr eindeutig verarbeiten – mit daraus resultierenden Ungenauigkeiten bei der Datenverarbeitung im TrainController.

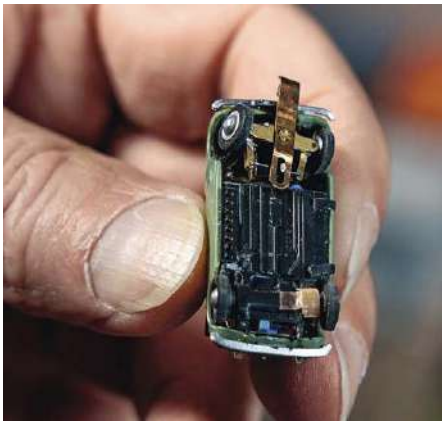
So entwickelte Siegfried eine elektronische Verzögerungsschaltung für die Reed-Kontakte. Die eigentliche Beeinflussung der Fahrgeschwindigkeit, Abzweige- und Haltebefehle übernehmen dann direkt vor Ort DC-Car-Module, die ihre Befehle via Infrarot-Sendedioden an die jeweiligen Fahrzeuge in ihren Überwachungsabschnitten übermitteln. Sie steuern auch die Abzweige, sodass immer nur ein Fahrzeug zur Tankstelle abbiegt oder nur ein Bus an der Bushaltestelle steht. Auch die Kreuzungsfahrten mit der Straßenbahn im Stadtgebiet werden so koordiniert und gesteuert. Das alles im perfekten Zusammenspiel mit den vielen Ampeln und intelligenten Verkehrssteuerungstafeln (kleine OLED-Displays über den Straßen).

WEITERER AUSBAU

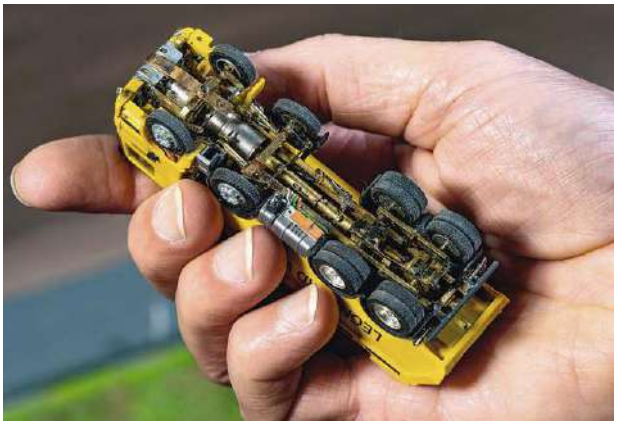
Neben dem ständig laufenden Ausbau der Landschaft steht im Bereich Elektronik derzeit das Thema Lichtsteuerung an. Hier setzt man auf Komponenten von „Digitalbahn“ und rüstet so nach und nach die komplette Straßen- und Häuserbeleuchtung damit aus. In Verbindung mit einer geplanten Tag/Nacht-Steuerung lassen sich hier viele interessante Beleuchtungseffekte realisieren. Das ist etwas, was vor allem die vielen Besucher der Anlage immer wieder in ihren Bann zieht.

In Schwenningen ist auch nach 60 Jahren weder Stillstand noch ein Ende in Sicht. Es bleibt spannend, was sich die Vereinsmitglieder noch so alles ausdenken und in die Tat umsetzen werden.

Hans-Jürgen Götz



Dieser Winzling mit selbstgebauter Mechanik und DC-Car-Technik kann bis zu einer Stunde am Stück auf der Anlage fahren.



An diesem Lkw wird klar, mit welch hohem Aufwand und welcher Präzision die Fahrzeuge für das Car-System umgebaut werden. Die Achsen werden vorbildgerecht über eine Kardanwelle angetrieben.

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

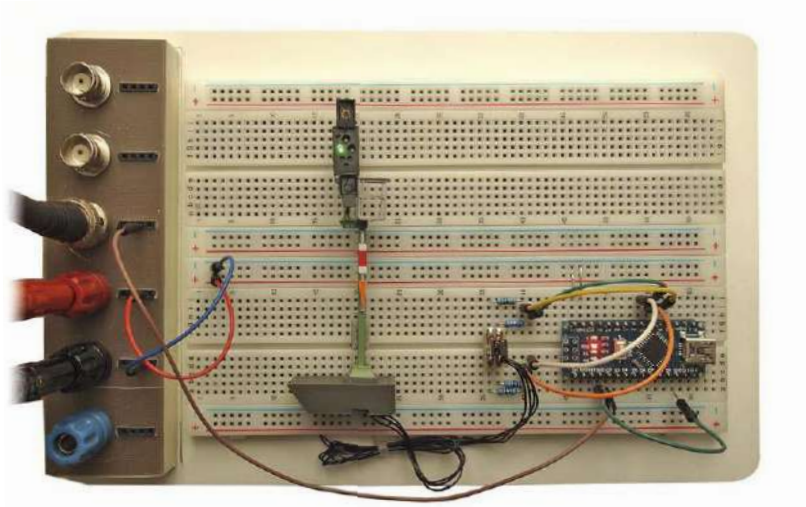
* nur im Inland

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

Multiplex-Technik im Detail

VIER KABEL FÜR CHARLIE!

Mit Mikrocontroller sind viele Dinge möglich, die sich mit herkömmlicher IC-Technik nicht realisieren lassen. Die Multiplex-Technik ist hierfür ein gutes Beispiel. Die Steigerungsform davon ist das sogenannte Charlieplexing, was wir hier im Detail erklären wollen.



Testaufbau mit einem Viessmann-Ks-Signal mit Multiplex-Technik und einem Arduino zur Ansteuerung. Alle Fotos und Skizzen: Martin Pischky

Die Ein- und Ausgänge eines Mikrocontrollers nennt man üblicherweise Ports. Das kommt aus dem Englischen und deckt mit dieser Kurzbezeichnung ab, dass die Anschlüsse sowohl als Eingang, als auch als Ausgang genutzt werden können. Für die Ansteuerung von LEDs ist es nötig, diese Ports als Ausgang zu konfigurieren. Das geht über eine entsprechende Programmanweisung im Quellcode des Mikrocontroller-Programms.

Eine LED kann unterschiedlich an den Port angeschlossen werden. Es ist sowohl der Anschluss der Anode als auch der der Kathode möglich. Wird die Anode angeschlossen, ist die LED immer an, wenn der Ausgang auf „high“, also eingeschaltet ist. In diesem Fall muss die Kathode der LED über einen Widerstand an den Minuspol der Schaltung angeschlossen werden. Ist die Kathode mit dem Mikrocontroller verbunden, dann ist die LED an, wenn der Port des Mikrocontrollers aus ist. Die Anode der LED muss dann über einen Widerstand mit dem Pluspol der Schaltung verbunden sein.

Vorteil dieser zweiten Variante ist, dass der Mikrocontroller nicht die Spannungsversorgung der LED übernehmen muss und nur der „Rückleiter“ der LED über den empfindlichen Mikrocontroller fließt.

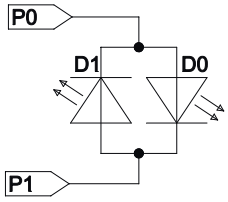
Die Helligkeit der LED wird bei diesen Schaltungsvarianten über die Größe des Widerstands in der Zuleitung geregelt. Darüber hinaus kann die Regelung auch durch den Mikrocontroller erfolgen. Die Idee dabei ist, dass die LED nicht dauerhaft eingeschaltet ist, sondern immer nur ganz kurz. Das menschliche Auge ist recht träge und sieht eine dauerhaft eingeschaltete LED, auch wenn diese zwischendurch immer wenige Mikrosekunden aus ist.

Durch Veränderung der Einschaltdauer und der Pausendauer kann man nun die Helligkeit der LED regulieren. Die maximale Helligkeit wird dabei aber immer noch durch den Vorwiderstand vorgegeben. Dieses Verfahren der zeitweisen Ansteuerung einer LED nennt man Multiplexing.

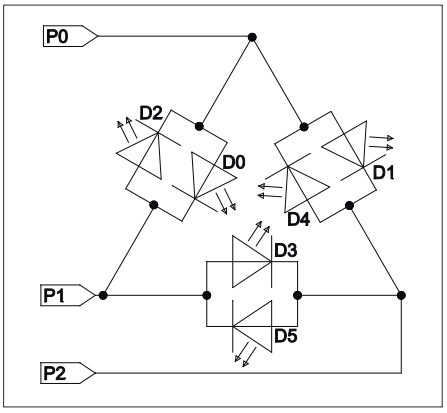
Mit modernen Mikrocontrollern kann man diese Ansteuerung optimieren. Sie sind in der Lage, auf den Ports eine Pulsweitenmodulation (PWM) auszugeben. Das ist im Grunde das Gleiche, was wir gerade durch sehr schnelles Ein- und Ausschalten gemacht haben. Der Vorteil bei der Mikrocontroller-Funktion PWM ist, dass es praktisch unabhängig vom restlichen Programm läuft und einmal eingestellt im Hintergrund weiterläuft.

ZWEI LEDS

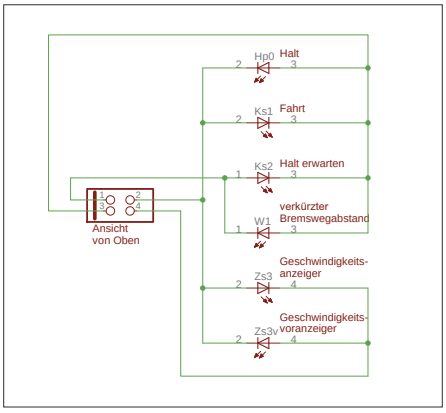
Oft sind Mikrocontroller-Ports knapp. Bei zwei Ports können wir mit Multiplexing auch nur zwei LEDs ansteuern. Betrachten wir aber als Gedankenexperiment mal das Multiplexing mit zwei Pins. Dabei werden die beiden LEDs antiparallel mit den beiden Mikrocontroller-Ports P0 und P1 verbunden.



Mit zwei Mikrocontroller-Ports lassen sich auch ohne Multiplexing zwei LEDs ansteuern. Verwendet man Charlieplexing, lassen sich zumindest die Leitungen für die Versorgung einsparen. Man kann weiterhin alle vier Zustände (beide aus, D1 an, D2 an, beide an) anzeigen. In der Prinzip-Skizze sind die erforderlichen Widerstände übrigens nicht dargestellt.



Schaltplan für die Ansteuerung von sechs LEDs durch drei Mikrocontroller-Ports mit Multiplexing



Mit einem Multimeter kann man relativ einfach die interne Verdrahtung des Signals 4045 von Viessmann herausfinden.

```
loop:
FOREVER DO
    k := 0;
    FOR i := 0 TO N-1 DO
        inner:
        FOR j := 0 TO N-1 DO
            IF i = j THEN
                CONTINUE inner; // Überspringen
            ENDIF;
            FOR r := 0 TO N-1 DO
                set_port( r, TRISTATE );
            ENDDO;
            IF bit_is_set( k, status ) THEN
                set_port( i, HIGH );
                set_port( j, LOW );
            ENDIF;
            delayMicros( 10000/M ); // 100Hz
            k := k + 1;
            IF k = M THEN        // vorzeitiges Ende
                CONTINUE loop; //       nach M LEDs
            ENDIF;
        ENDDO;
    ENDDO;
ENDDO;
```

Pseudo-Code für die Multiplex-Ansteuerung. Die Delay-Routine sollte man in der Praxis durch etwas Intelligenteres ersetzen.

Im einfachsten Fall ist nun immer eine LED an und die andere LED aus. Dabei wechselt die eingeschaltete LED je nach Polarität. Sollen beide LEDs leuchten, dann können wir wieder mit einer PWM agieren und die Polarität des Ports sehr schnell wechseln. Wir kommen dabei aber nur auf eine Einschaltdauer von 50 % und müssen also die Vorwiderstände verkleinern. Damit eine einzelne leuchtende LED jetzt nicht heller ist, sollten wir auch diese pulsen.

Wenn beide LEDs gleichzeitig aus sein sollen, können wir das über eine Besonderheit des Mikrocontrollers regeln: Dieser kann einen Port nicht nur ein- oder ausschalten, sondern diesem auch den Zustand „nichts“ geben. In Wahrheit ist das natürlich nicht „nichts“, sondern der Modus, in dem der Port als Eingang funktioniert. Dabei wird der Port so hochohmig, dass er nicht mehr als Rückleiter für den Strom der LED fungiert. Wir haben also bisher nur die Verkabelung reduziert aber noch nicht die Anzahl der Ports.

MEHR LEDS

Nimmt man nun einen dritten Port hinzu, kann man bereits sechs LEDs ansteuern, da je möglicher Port-Verbindung zwei weitere LEDs ansteuerbar sind. Mit vier Ports ist man dann schon bei zwölf LEDs und bei fünf Ports kann man 20 LEDs ansteuern. Sieht man sich so eine Schaltungsmatrix an, gibt es für den Strom immer einen direkten Weg von Plus nach Minus über genau eine Diode und je nach Größe der Matrix mindestens noch einen weiteren Weg über mindestens zwei Dioden. Auf diesem zweiten Weg fließt zwar tatsächlich auch etwas Strom, er ist aber so gering, dass er vernachlässigbar ist. Die LEDs auf diesem zweiten Weg sind in Reihe geschaltet. Da LEDs nur in einem relativ engen Spannungsbereich von 2,9 V bis 3,3 V leuchten, reicht hier die halbe Betriebsspannung nicht aus, um die LED zum Leuchten zu bringen.

CHARLIE?

Das Verfahren wird Charlieplexing genannt, weil es zuerst von Charlie Allen publiziert wurde. Die Technik fristete lange Zeit ein Schattendasein und war nur wenig bekannt. Erst mit dem Hype der Maker-Szene ist Charlieplexing vielen Entwicklern ein Begriff geworden.

LICHTSIGNALE

Bei Modellbahn-Lichtsignalen hat man immer das Problem, dass relativ viele Kabel durch einen filigranen Mast gefädelt werden müssen und die Optik damit negativ beeinflusst wird. Um die Anzahl der Kabel zu reduzieren, hat Viessmann bei vielen Signalen die „Multiplex“-Technik eingeführt.

Betrachtet man so ein Viessmann-Signal etwas genauer, stellt man schnell fest, dass Viessmann hier Charlieplexing betreibt. Der Anschlussstecker dieser Signale hat vier Kontakte. Damit lassen sich dann in einem Signalschirm bis zu 12 LEDs ansteuern. Viessmann bietet spezielle Decoder an, die auf die Ansteuerung der Signale abgestimmt sind.

Es gibt auch noch einige andere Möglichkeiten zur Ansteuerung. Neben dem in DiMo 02/2022 vorgestellten SiDeMux-Adapter sind auch einige Decoder von Q-Decoder in der Lage, die Viessmann-Signale direkt anzusteuern. Auch die MobaLedLib (Seite 62-69) ermöglicht eine Charlieplexing-Ansteuerung.

Wer mag, kann natürlich auch mit einem Arduino die Viessmann-Signale selber ansteuern. Wir haben das mal exemplarisch für ein Ks-Signal von Viessmann mit der Artikelnummer 4045 gemacht. Der Arduino-Sketch steht im Download-Bereich zu dieser Ausgabe bereit. Er enthält in den Kommentaren weitere Informationen.

Im Viessmann-Signalschirm sind keine Vorwiderstände vorhanden. Ein direkter Anschluss der Signal-Leitungen an einen Arduino kann zur Zerstörung des Signals führen. Es sollten je Port mindestens 180 Ohm Widerstand vorgesehen werden. Für die ersten eigenen Versuche sollte man größere Werte nehmen, denn der 180-Ohm-Widerstand ist nur ausreichend, wenn man mindestens Multiplexing betreibt. Für ein dauerhaftes Einschalten der LED sollten mindestens 450 Ohm verwendet werden.

Martin Pischky und Heiko Herholz

WEITERE INFORMATIONEN

https://dimo.vgbahn.de/2022Heft3/charlie/linkliste.html

Das nächste Titelthema lautet:

RÜCKMELDER

Die Auswahl bei Gleisbelegtmeldern und Rückmeldern ist riesig. Der Einsatz lohnt sich, denn wie soll man sonst an verdeckten Streckenabschnitten, in Tunneln oder Schattenbahnhöfen Züge erkennen? Spätestens, wenn der PC zum Fahrdienstleiter wird, ist der Einsatz von Gleisbelegtmeldern obligatorisch. In der DiMo 04/2022 geben die Experten der DiMo einen Überblick zu den verschiedenen Bauformen und erklären die Unterschiede. Dabei werden natürlich auch die Besonderheiten von RailCom, s88, R-Bus, LocoNet und noch vielen Dingen mehr erläutert.

Die Auswahl bei Rückmeldern ist riesig. Techniken wie RailCom ermöglichen nicht nur das Erkennen von Gleisbelegungen, sondern noch viele andere Dinge mehr.
Foto: Heiko Herholz

DiMo 4/2022 ERSCHEINT AM 2. SEPTEMBER 2022

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/

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.

①

②

Ausgabe 3/2022

SO ERREICHEN SIE UNS:
ABONNEMENT
Digitale Modellbahn Abo-Service
Gutenbergstraße 1, 82205 Gilching

Tel.: 01 80/5 32 16 17*
oder 0 81 05/38 83 29 (normalerTarif)

Fax: 01 80/5 32 16 20*

E-Mail: leserservice@vgbahn.de

www.vgbahn.de/abo
Preise: Einzelheft 8,50 € (D), 9,40 € (A), 16,– sFr (CH), bei Einzelversand zzgl. Versandkosten; Jahresabopreis (4 Hefte) 29,80 € (D) inkl. gesetzlicher MwSt., im Ausland zzgl. Versand.

Den schnellsten Weg zu Ihrer aktuellen Ausgabe von Digitale Modellbahn im Handel finden Sie auf www.mykiosk.com.

Die Abogebühren werden unter der Gläubiger-Identifikationsnummer DE63ZZZ00000314764 des GeraNova Bruckmann Verlagshauses eingezogen. Der Einzug erfolgt jeweils zum Erscheinungstermin der Ausgabe, der mit der Vorausgabe angekündigt wird. Der aktuelle Abopreis ist oben angegeben. Die Mandatsreferenznummer ist die auf dem Adressetikett eingedruckte Kundennummer.

NACHBESTELLUNG
von älteren Ausgaben
www.vgbahn.shop
Tel. 01 80/5 32 16 17*
oder 0 81 05/38 83 29 (normaler Tarif)

E-Mail: service@verlagshaus24.de

ANZEIGEN
@ E-Mail: bettina.wilgermein@verlagshaus.de

Bitte geben Sie auch bei Zuschriften per E-Mail immer Ihre Postanschrift an.

* 14 ct./Min. aus dem dt. Festnetz, Mobilfunkpreise max. 42 ct./Min.

IMPRESSUM

Anschrift: DiMo, Infanteriestr. 11a, 80797 München
Redaktion: Heiko Herholz (verantwortlich für den redaktionellen Inhalt)
Heiko.Herholz@geramond.de
Redaktionelle Mitarbeit: Martin Knaden
Mitarbeiter dieser Ausgabe:
Robert Friedrich, Hans-Jürgen Götz, Carl Jaeger, Sebastian Koch, Viktor Krön, Jörg Löffler, Hans-Dieter Meyer, Manfred Minz, Martin Pischky, Tobias Pütz, Frank Wieduwilt
Herstellung/Produktion: Sabine Springer
Layout: Heiko Herholz/Snezana Singer
Lektorat: Eva Littek
Verlag: VGB VerlagsGruppeBahn GmbH
Infanteriestr. 11a, 80797 München
www.vgbahn.de
Geschäftsführung: Clemens Schüssler, Oliver Märten, Andre Weijde
Gesamtleitung Media: Bernhard Willer
Editorial Director: Michael Hofbauer
Anzeigenleitung:
Bettina Wilgermein, Tel: +49 (0) 89.13 06 99 523
bettina.wilgermein@verlagshaus.de
Anzeigendisposition:
Hildegund Roeßler, Tel: +49 (0) 89.13 06 99 551
hildegund.roessler@verlaghaus.de
Es gilt Anzeigenpreisliste Nr. 32 vom 01.01.2022
Mediadaten: www.media.verlagshaus.de
Vertrieb/Auslieferung:
Bahnhofsbuchhandel, Zeitschriftenhandel:
MZV Moderner Zeitschriftenvertrieb Unterschleißheim
Vertriebsleitung: Dr. Regine Hahn
Druck: EDS, Passau
Litho: LUDWIG:media gmbh, Zell am See, Österreich
Für unverlangt eingesandtes Bild- und Textmaterial wird keine Haftung übernommen. Vervielfältigung, Speicherung und Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlages.
© VGB VerlagsGruppeBahn GmbH
ISSN 2190-9083
Gerichtsstand ist München
Verantwortlich für den redaktionellen Inhalt: Heiko Herholz
Verantwortlich für Anzeigen: Bettina Wilgermein

Digital 2022

www.zimo.at

MADE IN AUSTRIA

ZIMO Sound-Decoder 2022

„Klein“ bis „Groß“ ... die volle Auswahl - die volle Performance!

ZIMO System 2022

ZIMO Neuheiten 2022 (1. Teil)

ZIMO und die RCN-218

Automatische Anmeldung

Im ZIMO System wird die neue Norm RCN-218 des Branchenverbandes Railcommunity für die sogenannte „**Bestandssuche**“ genutzt.

Diese wird am ZIMO Fahrpult MX33 eingeleitet; daraufhin geben alle MS-Decoder (und zukünftige Typen) spezielle RailCom-Nachrichten ab (”LOGON”), die mit der existierenden „Objekt-Datenbank“ (dem „Bestand“) abgeglichen werden, um diese zu aktualisieren, d.h. um erstmals gemeldete Decoder zu erweitern, bzw. um (nach Rückfrage) wegfallende zu reduzieren.

Vielleicht noch wichtiger ist der zweite Teil, die „**GUI-Übermittlung** vom Decoder zum System.

Die **„GUI“** (Graphical User Interface, grafische Bedienoberfläche) besteht aus einer pro Fahrzeugtyp individuellen Sammlung von Bildern, Symbolen und Steuerelementen.

Die Art der Darstellung (also der GUI) kann von Bediengerät zu Bediengerät unterschiedlich sein; daher sind ZIMO Decoder (MS-, MN-Generation) darauf ausgelegt, die Elemente für verschiedene GUIs nebeneinander in eigenen Speicherplätzen bereitzuhalten und nach Bedarf zum jeweiligen Digitalsystem zu übermitteln.

ZIMO Sound-Decoder mit geladenem Sound-Projekt bringen am ZIMO Fahrpult das richtige Lokbild, den Namen, die Funktionssymbole, den Tacho u.a. zur Darstellung.

Neue Produktreihe im ZIMO Portfolio

Großbahn-Raucherzeuger

In Kürze werden die „Single“-Raucherzeuger lieferbar sein, also Typen mit einem Heizelement und einem Ventilator. Etwas später folgen dann die Dual-Ausführungen.

Folgende Besonderheiten unterscheiden ZIMO Raucherzeuger von Produkten der Mitbewerber:

- Durch Konzentration auf die Verwendung zusammen mit ZIMO Großbahn-Sound-Decodern (MS950, MS955, MS990) wird einerseits der **Aufwand** für Eigenelektronik **minimiert** (nur Sensor und Schutzschaltung gegen Überhitzung an Bord) und anderseits die **Funktion optimiert** (der Decoder kennt die Betriebszustände am Besten).
- Durch SLA-Produktion (**S**tereo **L**ithography) können **mehrere Varianten** (auch kundenspezifische) angeboten werden, mit unterschiedlichen Formen und Abmessungen bzw. Fassungsvermögen des Vorratsbehälters.

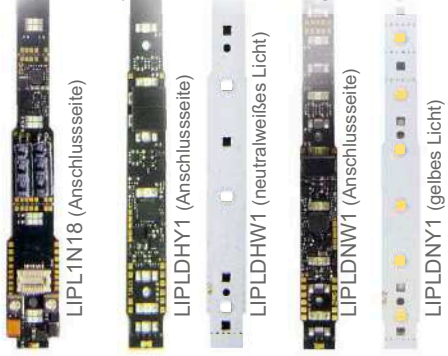
Stetig wachsende Typenvielfalt

ZIMO Lichtplatinen

Mittlerweile gibt es fünf Typen von Lichtplatinen: ***LIPL1N18*** (mit Next18-Schnittstelle zum Aufstecken eines beliebigen Funktions-Decoders), und ***LIPLDHW1***, ***LIPLDHY1***, ***LIPLDNW1***, ***LIPLDNY1*** (jeweils mit integriertem Decoder). Die Letzteren unterscheiden sich voneinander durch Länge und Farbe: für **N** / **H**0 bzw. neutral**w**eiß / gelb (**y**ellow).

Die wichtigste Spezialeigenschaft aller ZIMO Funktions-Decoder (und damit auch der Lichtplatinen) ist die sogenannte ZWEITADRESSE. Diese wird typischerweise auf die Adresse des Triebfahrzeugs gesetzt und dadurch die Möglichkeit geschaffen, die **Innenbeleuchtung aller Wagen** des Zuges, sowie die Außenlichter des Schluss- oder Steuerwagens **über** die Funktionen (Funktionstasten**) einer einzigen Adresse** zu schalten.

Um das auf komfortable Weise in die Tat umzusetzen, sind Lichtplatinen bzw. die werksseitig eingesetzten Funktions-Decoder (mit neuer SW-Version) mit speziellen CV-Sets ausgestattet.



ZIMO Elektronik GmbH | Schönbrunner Straße 188, 1120 Wien, Österreich | Tel.: +43 1 8131007-0 | office@zimo.at | www.zimo.at

Die Nächste Generation

3 Hardware-Varianten:

Bausatz

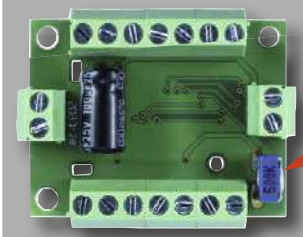
Fertig-Baustein

Fertig-Gerät
im Gehäuse

14 Software-Versionen für Leben wie "in echt"

in der Stadt und in Häusern, entlang der Straße, auf dem Bahnhof, in Büros und Werkstätten, auf Baustellen, in Feuerwachen und bei Bränden, zur Absicherung von Gefahrenstellen, auf dem Rummel, ...

Die LC-NG-Module



Schalt-
eingang

Trimmpoti
für individuelle
Einstellungen

14 Ausgänge:
für LEDs und Lämpchen
(bei einigen Versionen auch für
Servo(s) und/oder Lautsprecher)

Light Computer Next Generation

tams elektronik

www.tams-online.de