



DiMO

Digitale Modellbahn

Deutschland € 8,90

Österreich € 9,80 | Schweiz CHF 16,00

Luxemburg, Belgien € 10,20

Portugal, Spanien, Italien € 12,00

Finnland € 12,50 | Niederlande € 10,90

ISBN 978-3-98702-201-2



Brandaktuell

Vor Auslieferung
schon getestet!

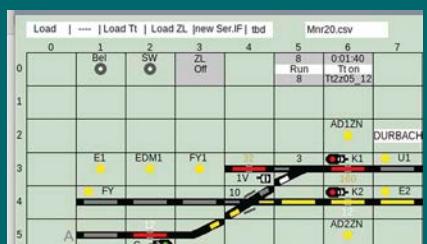
Intellibox 3

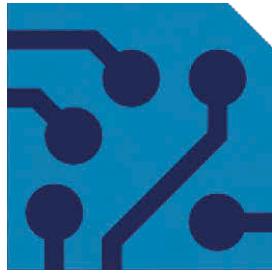
Was Uhlenbrocks
neue Zentrale kann

ELEKTRIK, ELEKTRONIK, DIGITALES UND COMPUTER

Mit Selbstbau sparen und Spaß haben

- Digitalzentralen, Decoder und Zubehöransteuerungen
- Individuelle & kreative Lösungen
- Tipps für Einsteiger und Profis

86 von Märklin, Ziegler-Decoder,
YaMoRC-RailCom-Melder u.v.m.Mit echten Fahrpulten:
Diese Anlage ist ein HighlightPython-Stellwerk: Zuglenkung
und Fahrplan wie beim Vorbild



YaMoRC® DIGITAL



<http://yamorc.de>



YD7010

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



NEU



YD6016LN-RC

- 16 RailCom-Detektoren
- 1 globaler RailCom-Detektor
- 16fach-Stromfühler 3 mA
- LocoNet

Kompatibel mit:

- YD7010
- IB2Neo
- Intellibox 3
- Z21 ® Schwarz



YaMoRC Produkte sind erhältlich über den Fachhandel



Selbstbau von Digitalgeräten

HORIZONTERWEITERUNG

Liebe Leserinnen und Leser,
die gerade zu Ende gehende Sommerzeit ist die Zeit der Horizonte, denn die meisten von uns fahren ja in den Urlaub und betrachten den Sonnenuntergang am Meer oder auch in den Bergen. Nicht wenige sehen sich im Urlaub neue Dinge an und erweitern dabei ihren persönlichen Horizont. Damit sind wir auch schon bei dieser DiMo angekommen, die nicht nur wie jede Ausgabe hoffentlich Ihren Horizont erweitert, sondern diesmal ganz besonders. Das Thema ist der Selbstbau von Digitalkomponenten. Die Motivation dafür kann ganz unterschiedlich sein. Ich habe in meiner Modellbahnkarriere schon unzählige Elektronik-Bausätze zusammengebaut, zahlreiche Bauanleitungen nachgebaut und etliche Dinge selbst entwickelt. Bei Letzterem bin ich sogar so weit gegangen, dass ich nicht nur Code entwickelt habe, sondern auch Schaltungen entworfen und diese als Platinenlayout umgesetzt habe.

Warum das alles? Die Gründe waren ganz unterschiedlich. Als ich mit „digital“ angefangen habe, war ich nicht bereit, das Geld für eine Intellibox auszugeben. Das hätte damals ein empfindliches Loch in mein Budget gerissen und ich hätte mich an anderen Stellen sehr einschränken müssen. Daher wurde es damals eine Daisy-I-Zentrale. Das war gar nicht das schlechteste Ding, aber es konnte nicht das, was ich brauchte: Walk-Around-Control mit meinen Freds aus dem FREMO. In der Daisy, die bei dem System damals auch die Zentrenfunktion hatte, war nicht genug Arbeitsspeicher, um sich die IDs der Freds zu merken. Man musste nach jedem Umstöpseln den Fred neu zuweisen. Ich hatte mir vorher schon für die Inbetriebnahme des Freds das Equipment selbst gebaut. Benötigt wurde dafür ein Pic-Programmer, den ich auf Lochraster aufbaute und ein LocoNet-Interface, für das ich sogar eine Platine geätzt habe.

Daher war ich, obwohl eigentlich Elektronik-Laie, hinreichend motiviert, mich an das nächste große Ding zu wagen. Ich baute eine Minibox auf Lochraster auf. Der Aufbau hat mich mehrere Tage gekostet, aber ich habe viel dabei gelernt und danach angefangen, Digital-Equipment aus Internet-Anleitungen zusammenzubauen,

weil ich Spaß daran hatte. Bei meiner Arbeit an der TU Berlin kam ich dann in die Situation, dass ich für einen LocoNet-Decoder eine Software benötigte, die es so nicht gab. Zum Glück konnte ich schon programmieren und so war der Einstieg in die Mikrocontroller-Programmierung nicht ganz so schmerhaft. Für den nächsten Anwendungsfall bin ich dann noch einen Schritt weitergegangen und habe auch die benötigte Hardware entwickelt und ein Platinenlayout angefertigt. Alle diese Dinge haben meinen Horizont erweitert. Es lohnt sich also, Dinge selbst zu bauen, weil man viel dabei lernt.

Dieses Heft hilft Ihnen hoffentlich beim Einstieg in die Welt des Eigenbaus, denn wir haben zahlreiche Informationen zusammengetragen. So bekommen Sie einen Überblick, an welcher Stelle Sie weitergehende Informationen finden und wer Bausätze liefert. Ein paar Dinge haben wir etwas genauer beleuchtet.

Auch für dieses Heft sind uns zahlreiche Neuheiten zugegangen, die wir unter die Lupe genommen haben. In der Rubrik Decoder-einbau zeigen wir diesmal zwei Umbauten, die einfach zu bewerkstelligen, aber dennoch wirkungsvoll sind. Breiten Raum nimmt die Praxis-Rubrik ein, in der es mit dem Python-Stellwerk weitergeht. Der Anlagenbericht zeigt die Digitalgeschichte der Sulmtalbahn im Modell und erläutert, wie die Originaltechnik integriert wurde.

Im beginnenden Herbst finden wieder zahlreiche Modellbahnveranstaltungen statt. Ich werde mit der Vogelsberger Westbahn nach Leipzig zur Hobbymesse fahren und freue mich vom 3.10. bis 5.10. auf Gespräche mit Ihnen direkt an der Anlage.

Vom 31.10. bis 2.11. bin ich am Stand der RailCommunity auf der Messe Faszination Modellbau in Friedrichshafen anzutreffen. Wir werden auf dieser Messe wieder die beliebten Digital-Workshops anbieten. Genaue Informationen dazu erhalten Sie auf der Webseite der Messe. Mit dem Gutscheincode FN2025DIMO (einzugeben im Warenkorb auf der Homepage www.faszination-modellbau.de) erhalten Sie eine Ermäßigung von € 3,- auf die reguläre Tageskarte im Online-Ticketshop!

Heiko Herholz

Unter der Lupe

Seite 14: In Farbe und mit Touch

Die neue Intellibox 3 steht kurz vor der Auslieferung. Heiko Herholz konnte die neuen Funktionen schon mal bei einem Prototypen testen und zeigt sich erfreut von den Möglichkeiten der neuen Fahrstraßensteuerung.



Selbstbau

Seite 26: Orientierungshilfe

Im Internet finden sich zahlreiche Programmmbibliotheken, Schalpläne und Anleitungen für den Selbstbau von Digitalkomponenten. Heiko Herholz zeigt, wo man suchen muss, damit man ans Ziel kommt.



Editorial

- 03 Horizonderweiterung
- 06 Neuheiten im Blick
- 08 Baureihe 86 von Märklin
Neue Konstruktion
- 10 Power 40 LN von Uhlenbrock
Galvanisch getrennt
- 12 Weichenantrieb von Train Line
Analog und digital
- 14 Intellibox 3
von Uhlenbrock
In Farbe und mit
Touch-Funktion
- 16 Servodecoder für
Bettungsgleise
- 18 S3Main von OpenRemise
Programmer und Zentrale
- 20 RB1110 Mini von Railbox
Kleiner und feiner

Unter der Lupe

Unter der Lupe

- 22 Kufenau Miniaturmodellbau
Chassis als Basis
- 24 YD6016LN-RC von YaMoRC
Sehnsüchtig erwartet
- 26 Orientierungshilfe
- 30 Bausätze
- 32 RailCom-Challenge
- 34 Z21-Steckzentrale
- 36 ArCoMoRa
Einfach zu bedienen
- 38 MobaLedLib
Nicht nur für Bürohengste
- 42 DCC-EX
Vom Steckbausatz zur
Fertigzentrale
- 44 HDL-Komponenten
Flexibel im LocoNet

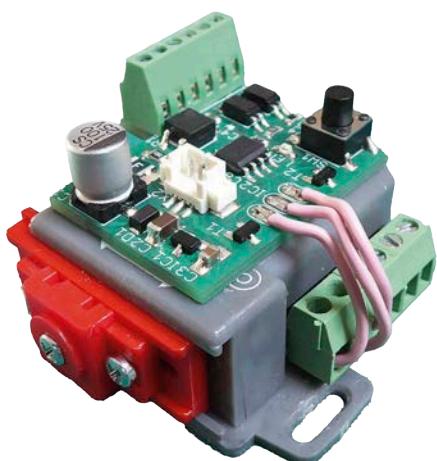
Selbstbau



Praxis

Seite 63: DCC aufgesetzt

Jörg Plitz hat einen DCC-Weichendecoder für MP1-Antriebe von mtb entwickelt. Der Decoder wird direkt auf den Antrieb aufgeklebt und ermöglicht so auch eine einfache Nachrüstung.



Anlagenbericht

Seite 74: Mit Führerstand und Stellpult

Hans-Jürgen Götz war bei den Freunden der Sulmtalbahn zu Besuch und hat sich erklären lassen, wie man Originalstellwerke mit G+R ansteuert und warum jetzt ein Umstieg auf Lokstoredigital ansteht.



Decoder einbauen

- 48 ICE 4 von Piko
Mehr Wumms? Jo, Bro!
- 52 Heben und Senken

PRAXIS

- 52 Party on rails
- 56 Gartenbeleuchtung Teil 2
- 60 Muggesecke
Motortreiber als Booster
- 63 Decoder für MP1-Antrieb
DCC aufgesetzt
- 66 Die Schlange im Stellwerk
Teil 5

Anlagenbericht

- 74 Mit Führerstand und Stellpult
- 80 Das Geheimnis des Erfolgs
- 82 Systemausbau

Decoder einbauen

Seite 48: Mehr Wumms? Jo, Bro!

Hans-Jürgen Götz hat einen ICE 4 von Piko mit Nachrüstplatinen von MoBaBro ausgestattet und erklärt, warum sich dieser Umbau lohnt, obwohl der Zug bereits ab Werk eine Schnittstelle besitzt.



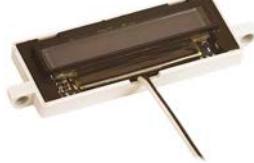


III MASSOTH: ZUG-ZIEL-DISPLAY

Die neue Massoth Systems GmbH hat sich so weit sortiert, dass jetzt wieder viele Produkte lieferbar sind, so zum Beispiel die Weichenantriebe EVO-S und EVO-X sowie die Digitalzentrale DiMAX 1210Z. Auch die angekündigten Neuheiten eMOTION Powercap 900, DiMAX Schaltdecoder 1 KII sowie der eMOTION XLS-M1 sind jetzt lieferbar. Neu angekündigt wurde ein Powercap 900mfx für den Einsatz in LGB-Fahrzeugen, die ab Werk mit einem mfx-Decoder ausgestattet sind. Außerdem wird die Fertigung der Zug-Ziel-Display 5212 und 3812 wieder aufgenommen.

Massoth Systems GmbH

- 8151331 Powercap 900mfx uvP € 29,00
- 8161102 Doppelpack Display 5212 uvP € 129,00
- 8449020 Doppelpack Display 3812 uvP € 86,00
- erhältlich im Fachhandel
- <https://massoth.de/>



Fotos: Massoth Systems GmbH

III TAMS: WEICHENDECODER WD-12

Der neue Weichendecoder WD-12 bietet Anschlussmöglichkeiten für zwölf Doppelpulenantriebe. Diese können wahlweise per Motorola oder DCC angesteuert werden. Neben der Steuerung per Zubehördecoderadressen können auch Lokadressen verwendet werden. Die Schaltzeiten der Ausgänge lassen sich bis unendlich anpassen, sodass der Decoder auch für andere Verbraucher geeignet ist.

Tams Elektronik GmbH

- WD-12 ohne Gehäuse uvP € 57,95
- WD-12 mit Gehäuse uvP € 65,95
- erhältlich im Fachhandel
- <https://www.tams-online.de>

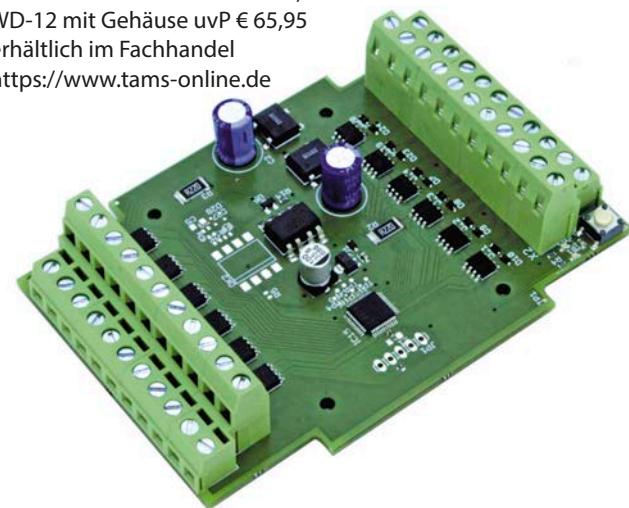


Foto: Cornelia Tams

III CIRCUITRON: SMAIL

Die vor allem bei US-Bahnern und im FREMO beliebten Tortoise-Weichenantriebe werden jetzt vom Hersteller Circuitron unter dem Produktnamen Smail mit einem integrierten DCC-Decoder ausgeliefert. Zusätzlich lassen sich zwei Taster anschließen. Außerdem gibt es Umschalter für Herzstückpolarisierung und Rückmeldung.

Circuitron

- Smail uvP \$ 42,95
- erhältlich im Fachhandel
- <https://www.circuitron.com/>



Foto: Heiko Herholz

III ZIMO: APP UND NEUE DECODER

Der Digitalspezialist aus Wien hat an der Steuerungsapp weitergearbeitet. Diese ist nun so weit, dass sie im Playstore von Google angeboten wird. Außerdem gibt es neue Decoder. Der MS920LE ist ein Spezialdecoder für den Schienenbus von Lenz in der Baugröße 0. Mit dem FS850P22 wird es endlich einen Funktionsdecoder mit Plux22-Schnittstelle geben. Neu sind auch Lichtleisten mit integriertem Decoder für die Baugröße N.

ZIMO

- ZIMO App kostenlos
- erhältlich im Playstore von Google
- <https://www.zimo.at>



Screenshots: Heiko Herholz

III CAN-DELIGHT: CONTAINERWAGEN MIT LICHTEFFEKten

Bereits seit einiger Zeit sind Britta und Thorsten Mumm im Bereich der Kirmes-Beleuchtungen aktiv. Zum Einsatz kommen zahlreiche winzige LEDs, die durch eine intelligente Ansteuerung tolle Effekte bringen. Neu sind jetzt Containerwagen mit Lichteffekten und auf Wunsch auch mit Sound aus einem mSD3-Decoder. Das Basismaterial sind Märklin-Wagen, die mit Tauschachsen auch bei Trix- und anderen Zweileiter-systemen eingesetzt werden können. Die Wagen sind in unterschiedlichen Ausstattungsvarianten erhältlich. Der Weihnachtswagen ist mit 40 LEDs ausgestattet. Beim Gitarrenwagen sind rund 100 LEDs im Einsatz. Die Wagen sind auf beiden Seiten bedruckt und beleuchtet. Die Fotos zeigen noch Prototypen mit Farbabweichungen.

CdB Elektronik GmbH

- Weihnachtswagen uvP ab € 39,00
- lieferbar ab September
- erhältlich im Fachhandel
- <https://can-digital-bahn.com>



Fotos: Britta Mumm

III DIGITRAX: E24 SCHNITTSTELLE

Da bereits erste US-Triebfahrzeuge in der Baugröße N mit E24-Schnittstelle ausgestattet sind, bedient der amerikanische Hersteller Digitrax jetzt auch diese Schnittstelle. Der Decoder DN1137E24 bietet 13 Funktionen, die zusammen bis 200 mA verbrauchen können.

Digitrax

- DN1137E24 uvP \$ 36,00
- erhältlich im Fachhandel
- <https://www.digitrax.com>



Foto: Digitrax

III DCCCONCEPTS: SUPER SOLENOID

Der britische Hersteller DCCconcepts arbeitet seit einiger Zeit eng mit dem asiatischen Hersteller AE Models zusammen. Neu ist ein Doppelspulenantrieb in der für Großbritannien üblichen Bauform, der deutlich weniger Strom verbraucht als bisherige Modelle und daher bestens für den Einsatz zusammen mit einem Digitaldecoder geeignet ist.

DCCconcepts

- AE Model Turnout and Frog Control uvP £ 12,46
- erhältlich direkt
- <https://www.dccconcepts.com>

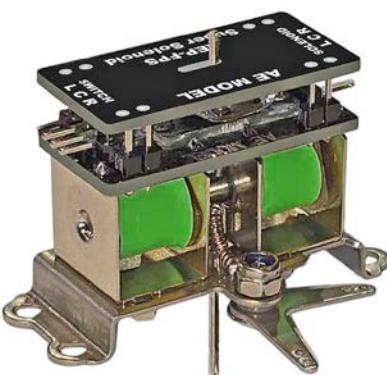


Foto: DCCconcepts



Baureihe 86 1360-6 von Märklin

NEUE KONSTRUKTION



Der Baureihe 86 hat Märklin eine Neukonstruktion spendiert. Die Göppinger liefern nun auch die Variante in der Epoche IV der DR aus. Heiko Herholz hat sich diese frühere Nebenbahnlok angesehen und zeigt sich begeistert von Details und Technik.

Beim Marktführer Märklin sind in den letzten Jahrzehnten zahlreiche Lokmodelle erschienen, sodass es nahezu alle wichtigen Baureihen schon mal gab – auf dem jeweils aktuellen Stand der Modelltechnik und entsprechend dem, was der Markt einfordert. Die Baureihe 86 ist so ein Modell, das aufgrund der hohen Stückzahl beim Vorbild auch immer eine gewisse Relevanz im Modellprogramm der großen Hersteller hat. Märklin bietet die neue Kon-

struktion jetzt in Bundesbahn- und in Reichsbahn-Ausführung an. Das Vorbild wurde vor und während des Zweiten Weltkrieges gebaut und war danach vor allem bei der Bundesbahn und der Reichsbahn anzutreffen. Wie im Märklin-Konzern inzwischen üblich, ist das Modell als Märklin-Modell mit Mittelschleifer und als Trix-Modell erhältlich.

Im Inneren der Lok steckt ein mSD3-Decoder mit mfx+ in der 21mtc-Schnittstelle.

Die 86 ist fein detailliert. Märklin hat auch DR-spezifische Dinge umgesetzt wie z.B. das Handrad an der Rauchkammertür.



Der Decoder der Trix-Version beherrscht auch RailCom. Bei der Märklin-Version ist dieses Feature nicht einschaltbar.

Die Lok bietet zahlreiche Licht- und Soundfunktionen. Für Letztere ist unter dem Führerstand ein großzügig dimensionierter Lautsprecher untergebracht, der den gelungenen Sound nach unten abstrahlt.

Beim Rauchgenerator spaltet sich das Modellbahner Volk in zwei Lager: Die einen möchten es nicht missen und die anderen

Das Modell verfügt nur tenderseitig über rote Schlussleuchten.
Fotos: Heiko Herholz

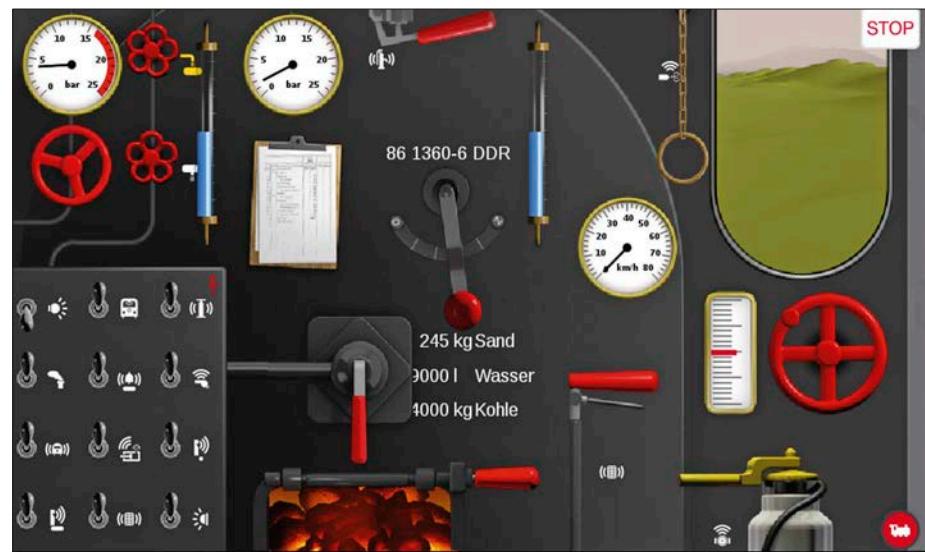


wollen nichts damit zu tun haben. Märklin hat bei dieser Lok alles für den Einsatz eines Rauchgenerators vorbereitet. Der eigentliche Generator muss zwar als Zubehör angeschafft, aber nur an der vorgesehenen Stelle eingesteckt werden. Die Lok muss dafür geöffnet werden. Dies geht durch Lösen von zwei Schrauben auf der Unterseite. Das Metallgehäuse kann anschließend leichtgängig abgehoben werden – eine Wohltat für diejenigen, die sich sonst mit Rastnasen und Spreizgehäusen aus sprödem Kunststoff bei vor allem älteren Modellen anderer Hersteller rumärgern. Die Konstruktion im Inneren der Lok ist sehr aufgeräumt. Unter dem Kessel thront der Glockenankermotor. Der Decoder hat unter dem Kohlenkasten in der 21mtc-Schnittstelle Platz gefunden.

Dank mfx-Technik meldet sich die Lok automatisch bei mfx-Zentralen an. Verwendet man eine CS3 von Märklin, werden auch das korrekte Lokbild und alle Funktionssymbole geladen. Man kann sofort loslegen, indem man das Loksymbol aus der Datenbank auf einen der beiden Regler schiebt.

SPIELSPASS MIT SPIELEWELT

Die 86 unterstützt dank mfx+ die Spielewelt mit den grafisch animierten Führerständen auf dem Display der CS3. Damit dies funktioniert, wählt man zunächst in der Lokkonfiguration unter „Vorrat“ den Führerstand nach Loktyp aus. Zum Starten des eigentlichen Führerstands muss die Lok auf einem der beiden Regler aufgerufen sein. Das Fenster des Reglers zieht man mit dem Finger so weit auf, bis der andere Regler er-



Auf dem Display der CS3 wird der Spielewelt-Führerstand angezeigt und bedient. Mit im Blick hat man die Betriebsstoff-Vorräte, die hier noch voll aufgefüllt sind.

reicht wird. Es öffnet sich der Führerstand der Spielewelt. Bei dieser Lok ist das selbstverständlich ein Dampflok-Führerstand mit entsprechenden Bedienelementen. Das Bedienlevel kann auf unterschiedliche Schwierigkeitsstufen eingestellt werden. Ungeübte Lokführer und Heizer können sich so nach und nach an die vorbildgerechte Bedienung herantasten und die Levels mit der Zeit erhöhen.

Die Spielewelt hat bei diesem Modell einen ernsthaften Vorbild-Hintergrund: Die 86 konnte schwere Güterzüge in der Ebene nur etwa 25 km weit ziehen, bis der Vorrat an Kohle und Wasser verbraucht war. In den Lok-Optionen des Modells kann man den Verbrauch der Betriebsstoffe passend zum Vorbild einstellen und hat so noch mehr Spielspaß mit dem Modell, denn nun

gilt es nicht nur die richtigen Hebel zu bedienen, man muss auch rechtzeitig ein Bahnbetriebswerk ansteuern, um die Betriebsstoffe wieder aufzufüllen.

SCHÖNE KONSTRUKTION

Die neu konstruierte 86 überzeugt durch eine Vielzahl von Details, die dennoch robust genug für den Anlageneinsatz sind. Zusammen mit der zeitgemäßen Technik mfx+ ist die 86 ein interessantes Lokmodell geworden, das viel Spielspaß bereitet.

Heiko Herholz

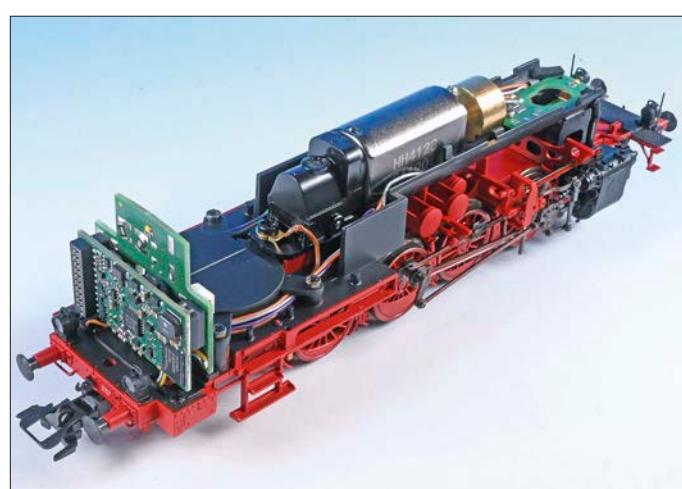


BEZUGSQUELLE

37087 BR 86 DR uvP € 449,00

- <https://www.maerklin.de>
- erhältlich im Fachhandel

Wer die Einstellungen der Lok verändern möchte, kann dies direkt mit der CS3 erledigen. Hier wird auch die Spielewelt eingerichtet.





Booster Power 40 LN von Uhlenbrock

GALVANISCH GETRENNNT

Uhlenbrock und der FREMO waren die Vorreiter beim LocoNet; beide haben zur Verbreitung dieses Bus-Systems beigetragen. Erstaunlicherweise gab es aber bisher keine Booster bei Uhlenbrock, die für den FREMO geeignet waren. Der neue Power 40 LN ändert das. Heiko Herholz hat das Gerät schon getestet.

Der Freundeskreis Europäischer Modellbahner e.V. (FREMO) veranstaltet pro Jahr circa 100 Betriebstreffen mit Modulen. Gefahren wird nach Fahrplan und mit Modellzeit. Zum Einsatz kommt immer eine Digitalzentrale mit LocoNet-Bus. Über diesen werden die Handregler im Fahrbetrieb und die Booster in den Bahnhöfen angeschlossen. Damit es nicht zu elektrischen Problemen kommt, müssen alle Booster eine galvanische Trennung zwischen Boostereingang und Boosterausgang aufweisen. Wäre dies nicht der Fall, könnte es zu Masseschleifen und im schlimmsten Fall sogar zu einem Potentialausgleich über das LocoNet-Kabel kommen. Dabei bestünde die Gefahr einer Überhitzung des Kabels bis hin zu einem Brand.

Bei Verbindung über LocoNet muss diese galvanische Trennung auf den Adern des Railsync-Signals am LocoNet-Eingang des Boosters erfolgen. Das Railsync-Signal lie-

fert die Gleisdaten, die vom Booster verstärkt und ausgegeben werden. Galvanisch getrennt bedeutet in der Regel den Einsatz von Optokopplern. Daher wird gelegentlich auch von „optisch getrennt“ gesprochen.

Uhlenbrock hat in der Vergangenheit mit dem Prinzip einer Modellbahnmasse gearbeitet. Dies ist historisch gewachsen und war kompatibel zu früheren Märklin-Digitalgeräten. Daher findet sich in der Anleitung der Booster Power 22, 40 und 70 der Hinweis, dass man bei Verwendung einer Intellibox die Masse des Gleisausgangs der Box mit der Masse aller Booster verbinden muss. Die Farbcodierung für diesen Anschluss ist bei Uhlenbrock braun. Die bisherigen Booster sind daher für den Einsatz beim FREMO nicht geeignet.

Rüdiger Uhlenbrock ist selbst FREMO-Mitglied und Veranstalter von FREMO-Treffen. Daher lag es nahe, auch einen Booster in das Produktportfolio aufzuneh-



men, der für den Einsatz beim FREMO geeignet ist. Der Power 40 LN bietet nun die galvanische Trennung am LocoNet. Der Booster wird zusammen mit einem schutzisolierten Netzteil geliefert, an dem die Ausgangsspannung eingestellt wird.

Auch ein LocoNet-Kabel für den Anschluss am LocoNet-B der Zentrale liegt dem Booster bei. Der Gleisanschluss erfolgt mittels Schraubklemmen. Im FREMO sind Kehrschleifen unüblich, aber bei anderen Modellbahnhern gar nicht mal so selten. Zusammen mit dem zusätzlichen Relaisbaustein 61080 können bis zu sieben Kehrschleifen am Power 40 LN betrieben werden.

Ein Potentiometer auf der Vorderseite des Boosters dient zum stufenlosen Einstellen des maximalen Stroms am Gleisausgang zwischen 2 und 4 Ampere. Drei LEDs geben Auskunft über den Status des Boosters. Leuchtet die grüne LED, so ist alles in Ordnung. Eine zusätzlich eingeschaltete gelbe



Der Status des neuen Boosters wird in Uhlenbrock-Zentralen angezeigt.

Die Einstellung der Spannung erfolgt am Netzteil.
Fotos: Heiko Herholz



Loconet Programmierung		Prog.mode aus
Artikelnummer	63260	
Modulnummer	1	Lesen
LNCV	3	Programmieren
Wert	1	Zurück

Die LNCV 3 bestimmt über die grundlegenden Einstellungen des Power 40 LN. Für den FREMO wird praktisch alles abgeschaltet und der Wert 1 einprogrammiert.

LED zeigt an, dass der Booster im mittleren Lastbereich arbeitet. Leuchtet die rote LED zusätzlich zur grünen und gelben LED, ist der Booster zu mindestens 90 % ausgelastet. Ist nur die rote LED an, hat der Booster kein RailSync. Blinkt die rote LED, ist ein Kurzschluss am Gleis aufgetreten. Blinkt die grüne LED, ist die LNCV-Programmierung aktiv.

EINSTELLUNGEN LNCV

Der Booster bietet zahlreiche Einstellungsmöglichkeiten, die über das LocoNet per LNCV-Programmierung erfolgen können. So lässt sich einstellen, ob der Booster bei anliegendem RailSync automatisch einschaltet oder dafür einen Befehl benötigt. Ebenfalls lässt sich einstellen, ob der Booster im Kurzschlussfall ein Abschaltsignal über das LocoNet sendet. Für den FREMO muss der Booster automatisch einschalten und darf kein Abschaltsignal über das LocoNet senden. Dies würde das gesamte FREMO-Arrangement außer Betrieb set-

zen, was nicht erwünscht ist. Für den FREMO sollte entsprechend die LNCV 3 auf den Wert 1 gesetzt werden. LNCV 5 braucht für den FREMO den Wert 0 und LNCV 11 sollte auf höchstens 4 gesetzt werden. Dies ist die Wartezeit in 0,5 Sekunden-Schritten, bis ein Booster nach der Beseitigung eines Kurzschlusses wieder einschaltet.

BESONDERHEITEN

Kommt der Booster abseits vom FREMO zum Einsatz, kann er weitere Stärken ausspielen. Der Status des Boosters wird über das LocoNet gemeldet und kann auf den Displays der Intelliboxen 2 und 3 oder auch in PC-Programmen angezeigt werden. Wer RailCom nutzen möchte, kann per LNCV-Programmierung den CutOut aktivieren. Ein zusätzlicher RailCom-Detektor wird dann aber noch für weitere Funktionalitäten benötigt.

Bei Bedarf kann man die Booster-Polarität umpolen. Dies kann nötig sein, wenn ein verdrehtes LocoNet-Kabel zum Einsatz

Loconet Programmierung		Prog.mode aus
Artikelnummer	63260	
Modulnummer	1	Lesen
LNCV	11	Programmieren
Wert	4	Zurück

Die LocoNet-CV 11 bestimmt über die Wiedereinschaltzeit nach einem Kurzschluss. Mit dem Wert 4 überprüft dieser Booster alle zwei Sekunden, ob der Kurzschluss noch vorhanden ist.

kommt, so wie Uhlenbrock es in früheren Zeiten geliefert hat.

Der Booster kann auch als DCC-Bremsgenerator eingesetzt werden. Hier sind dann zusätzliche Verdrahtungen erforderlich, damit es nicht zu einem Kurzschluss beim Einfahren in den Bremsabschnitt kommt, denn der Booster verändert in diesem Modus die Fahrstufenbefehle an die Triebfahrzeuge und sorgt dafür, dass diese mit der im Decoder eingestellten Bremsverzögerung anhalten.

Dieser Booster kann auch zusammen mit der ABC-Technik eingesetzt werden. Die einzige Bedingung ist, dass am Boostereingang nur ein DCC-Signal anliegt.

Uhlenbrock schließt mit dem Power 40 LN also eine Lücke im Programm und bietet FREMO-Freunden eine Alternative.

Heiko Herholz



BEZUGSQUELLE

63260 Power 40 LN uvP € 179,50

- <https://www.uhlenbrock.de>
- erhältlich 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.Modellebahnen-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

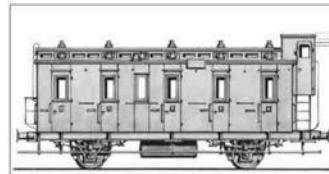
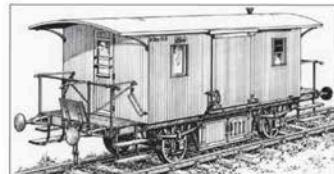
mobatech
 der modelleisenbahnladen
 Bahnhofstr. 3
 Tel.: 06326 / 7013171 • Fax: 06326 / 7013169
 www.mobatech.de • info@mobatech.de
 FH/RW

75339 Höfen

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

84307 Eggenfelden

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



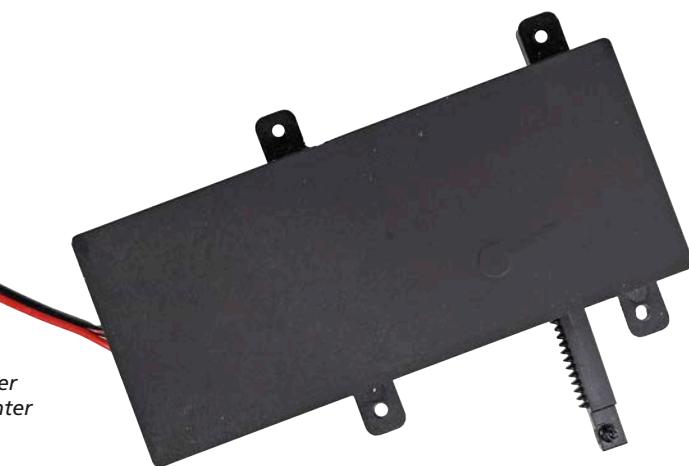
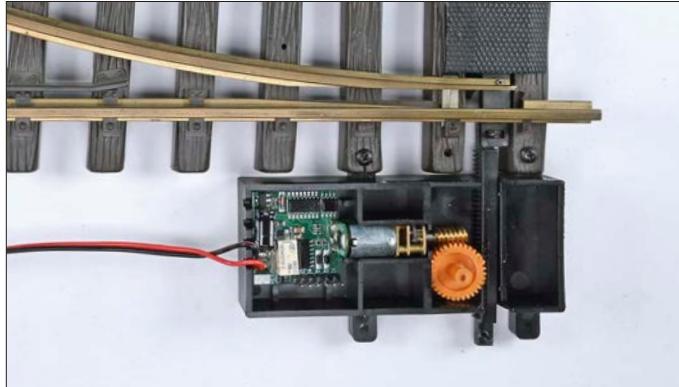


Weichenantrieb von Train Line 45 für Gartenbahngleise

ANALOG UND DIGITAL

Der Gartenbahnersteller Train Line 45 bietet ein umfangreiches Sortiment an Gleisen und Weichen für die Spur G. Neu im Programm ist ein Weichenantrieb, der sowohl analog als auch mit DCC und MM betrieben werden kann.

Vor 25 Jahren startete Meik Schröder als Herforder Lokschuppen in die Selbstständigkeit und bot als Händler alles an, was man für die Gartenbahn im Maßstab 1:22,5 benötigt. Aus dem Händler wurde im Laufe der Zeit ein Hersteller von Gleis- und Rollmaterial mit eigener Fertigung. Seit 2018 läuft die Produktion in einer modernen Fertigungshalle in Kirchlengern. Die Fertigungstiefe ist vergleichsweise hoch, das heißt, dass nur wenig zugekauft und nahezu das komplette Lieferprogramm weitgehend vollständig in Kirchlengern gefertigt wird. Besucht man den Internetshop von Train Line 45, so kann es passieren, dass Produkte mit dem Hinweis „auf Nachfrage“ versehen sind. Diese kann man dennoch bestellen, allerdings beginnt die Fertigung dann erst mit Abschluss des Bestellvorganges. Bei einer Testbestellung hat es keine Woche gedauert, bis eine Mallet zusammengebaut war und versendet wurde. Es geht also auch bei „auf Nachfrage“ ziemlich flott.



Der Weichenantrieb ist wasserfest und kann dank integrierter Heizung auch im Winter eingesetzt werden.

WEICHENANTRIEB

Die Fertigung von eigenen Produkten startete bei Train Line 45 mit einem Gleissystem. Die Zahl 45 im Markennamen zeigt die Spurweite der Gartenbahngleise an. Diese sind wahlweise mit Messing- und mit vernickelten Schienen erhältlich und in beiden Ausführungen für den Freilandbetrieb geeignet. Weichen sind ebenfalls Bestandteil des Programms.

Der neue Weichenantrieb hat fast die gleichen Außenabmessungen wie Weichenantriebe von Piko und LGB für die Spur G. Er wird ebenso seitlich an der Weiche mit den Schwellen verschraubt.

Die Besonderheit ist das Innenleben des Antriebs. Dank integrierter Elektronik lässt sich der Antrieb sowohl analog als auch digital verwenden. Bei Letzterem werden die weitverbreiteten Protokolle DCC und MM unterstützt. Neben der reinen Antriebsfunktion bietet der integrierte Decoder auch die Möglichkeit, zwei weitere Funk-

Der neue Weichenantrieb von Train Line 45 lässt sich mit praktisch allen Gartenbahnweichen kombinieren, ist unkompliziert bei der Inbetriebnahme und lässt sich wahlweise analog oder digital einsetzen.
Fotos: Heiko Herholz

tionsausgänge zu nutzen. Außerdem ist ein Relais vorhanden, mit dem Herzstücke polarisiert werden können.

SOFORT EINSATZBEREIT

Die Einstellungen für den Digitalbetrieb werden per CV-Programmierung vorgenommen. Liest man CV8 aus, dann sieht man, dass Train Line 45 einen Decoder von mXion verwendet. Neben der Adresse lassen sich die Umlaufgeschwindigkeit und die Umlaufdauer einstellen. Alle CV-Einstellungen können wahlweise am Programmiergleis als auch im eingebauten Zustand am Hauptgleis vorgenommen werden.

Dank integrierter Strommessung ist es für die Inbetriebnahme des Antriebs aber gar nicht erforderlich, etwas einzustellen. Der Antrieb stellt selbst fest, wenn die Endlage erreicht ist und schaltet ab. Man kann also ohne komplexe Einstellarbeiten sofort loslegen.

Train Line 45 rundet mit dem neuen Antrieb das eigene Gleis- und Weichenprogramm ab. Dank integriertem Decoder ist der Antrieb eine Alternative für alle Gartenbahner. Durch die Unterstützung von Motorola- und DCC-Protokoll ist der Einsatz auch mit älteren Digitalzentralen problemlos möglich.

Heiko Herholz

BEZUGSQUELLE

Weichenantrieb uvP € 49,50

- <https://www.train-line45.de>
- erhältlich direkt



Digital-Spezialisten

In dieser Rubrik finden Sie unsere
Digital-Spezialisten

Hier könnte Ihre Anzeige stehen

Anzeigenpreise 4C € 42,50 zzgl. MwSt.

Kontakt: Bettina Wilgermein, Mobil: +49 151 44 89 48 94,
bettina.wilgermein@verlagshaus.de



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

WERST
MODELL BAHN UND BAU
WIR LEBEN MODELLBAHN
Ihr Spezialist im Rhein-Neckar-Dreieck
für Modellautos, Eisenbahnen und Slotbahnen
Riesige Auswahl – Günstige Preise
Schillerstraße 3 | 67071 Ludwigshafen-Oggersheim | Telefon 0621/68 24 74 | info@werst.de

Böttcher Modellbahntechnik

	Dampföl & Reinigungsöl BM 7503 9,90 € Preise inkl. MwSt. zz. Versand	Gleisschotter Spur N / Z Spur HO / TT BM 7926 BM 7941 250g 1,30 € (5,20 € / kg)
DIREKT VOM HERSTELLER	Kein Schmieröl / Inhalt: 1 Liter	DIREKT VOM HERSTELLER Böttcher Modellbahntechnik - Stefan Böttcher - Am Hechtemfeld 9 - 86558 Rohenburg-Welchenried Telefon: 08543-7259989 • Fax: 08543-7259963 • info@boettcher-modellbahntechnik.de

IHR DIGITALSPEZIALIST

Tel.: 035971 7899-0

Fax: 035971 7899-99 | info@mein-mbs.de
Mo.-Fr. 09:00-17:00 Uhr | Sa. 09:00-15:00 Uhr



mein-mbs.de

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



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

Laden im
Mac App Store

www.railmodeller.de

Gleisplanung am Mac: RailModeller Pro


MODELLBAHN SERVICE
Dirk Röhricht
Girbigsdorferstr. 36
02829 Markersdorf
Tel. / Fax: 03581/704724

Modellbahnsteuerungen und Decoder
für SX, RMX, DCC, Motorola, Multiprotokoll von D&H, Rautenhaus,
MTT, 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

Der Spezialist für Gartenbahntechnik !



www.massoth.de

Lokdecoder · Sounddecoder · Beleuchtung · Weichensteuerung · Rollensteuerung · Schienenverbindungen



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

Für Einsteiger und Profis

GeraMond Media GmbH, Inhaberstraße 11-13, 80797 München
© IrisArt - stock.adobe.com



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

Das Handbuch, um mit Lasercut zu beginnen oder noch besser zu werden. Eine Technik, die im Modellbau immer wichtiger wird, da immer preiswerte Geräte angeboten werden.

160 Seiten
Best.-Nr. 02010
€ (D) 29,99



Auch als eBook erhältlich.

VGB | GeraMond



Digitalzentrale Intellibox 3 von Uhlenbrock

IN FARBE UND MIT TOUCH-FUNKTION

Mit der ersten Intellibox hat Uhlenbrock vor etwas mehr als 25 Jahren Geschickte geschrieben, denn es war die erste Zentrale, die für verschiedene Gleisprotokolle gleichzeitig und zusammen mit Geräten anderer Hersteller eingesetzt werden konnte. Inzwischen sind etliche Varianten der Box erschienen, zum Teil auch unter dem Label anderer Hersteller. Die aktuelle Intellibox 3 bietet zahlreiche Neuerungen. Heiko Herholz konnte einen Prototyp untersuchen.

Mit der Hauptversion 3 der Intellibox-Serie betritt Uhlenbrock Neuland, denn es ist das erste Produkt mit farbigem Touch-Display bei den Bottropern. Dementsprechend gravierend sind die Änderungen in der Oberfläche: Das Display ist deutlich größer als bei der bisherigen Intellibox 2neo. Dank Touch-Funktion werden auch nicht mehr so viele physische Tasten benötigt, denn die meisten Eingaben erfolgen am Bildschirm per Fingertipp. Damit die Haptik nicht zu kurz kommt, sind weiterhin zwei Endlos-Drehregler für die direkte Loksteuerung vorhanden. Auch für die Steuerung der ersten acht Lokfunktionen sind jeweils beleuchtete Tasten vorhanden. Damit wichtige Menüs für Lokdatenbank, Zubehörsteuerung, Fahrstraßen, Rückmelder und Programmierung schnell erreichbar sind, haben diese Menüs Hotkeys bekommen. Die restlichen Dinge werden mutmaßlich im Anlagenbetrieb nur seltener benötigt und sind daher über das allgemeine Menü erreichbar.

HARDWARE

Die neue Box wird zusammen mit einem passenden Netzteil geliefert, an dem die Gleisspannung eingestellt wird. Zur Auswahl stehen 12, 16, 18 und 22 Volt. Der Strom am Gleisausgang ist auch einstellbar. Auf der Rückseite der IB3 liegt ein Poti, mit dem der Strom zwischen 2 und 4 Ampere eingestellt werden kann. Außerdem befinden sich auf der Rückseite die Anschlüsse für Haupt- und Programmiergleis, s88-N, LocoNet-T und LocoNet-B, Märklin- und CDE-Booster sowie Stromanschluss und USB. Neu ist ein Steckplatz für eine SD-Karte, auf der alle Informationen der Datenbanken gespeichert wer-



Die Intellibox 3 kann DCC-, MM-, SX- und mfx- Daten ausgeben.

den. Nicht wirklich sichtbar sind das integrierte WLAN-Modul und ein Infrarot-Empfänger. Mit diesem können nicht nur die früheren IRIS-Fernbedienungen von Uhlenbrock genutzt werden, auch der Einsatz von Infrarot-Reglern aus Märklin- und Trix-Startpackungen ist nun möglich. Das WLAN-Modul bietet mit Z21, WiThrottle und LocoNet-over-TCP mehrere Protokolle für die Verbindung mit drahtlosen Handreglern, Apps und PC-Programmen. Ein paar Verbesserungen im WLAN-Modul beseitigen einige Fehler, die es im WiThrottle-Protokoll noch gab.

SOFTWARE

Aufmerksame Beobachter der Uhlenbrock-Homepage haben sicherlich schon die Testsoftware bemerkt, die dort zum Download bereitsteht. Das Windows-Programm gibt einen guten Einblick in die Möglichkeiten des neuen Gerätes, wenngleich hier noch nicht alle Dinge implementiert sind. Bei meinem Prototypen ist schon deutlich mehr möglich. Das Testprogramm ist nicht nur eine Vorschau, sondern kann später in einer dann aktuellen Version auch als Bedienprogramm eingesetzt werden. Die Verbindung erfolgt über USB. Besitzer eines Windows-Tablets bekommen so eine zweite Bedienoberfläche, die unabhängig von den Bedienmöglichkeiten an der Box selbst genutzt werden kann.

Die Bedienebene der Intellibox 3 wurde völlig neu programmiert. Ausgangsbasis ist, dass alle Möglichkeiten der Intellibox 2neo hier zur Verfügung stehen. Das ist inzwischen mit dem aktuellen Softwarestand weitgehend geschafft. Es gibt zudem einige Neuerungen.



Die Fahrstraßenfunktion beinhaltete schon bisher eine Loksteuerung. Neu ist nun die Möglichkeit, Fahrstraßen zu ver- und entriegeln sowie eine Sprungmöglichkeit an eine andere Stelle im Fahrstraßenablauf.

Die neue Box ist mit einem RailCom-Detektor ausgestattet. Daher sind jetzt gewisse Komfortfunktionen vorhanden. Möglich ist jetzt das Lesen und Schreiben von CVs auf dem Hauptgleis. Voraussetzung ist natürlich, dass der Decoder diese Technik beherrscht. Das macht die Klartext-Programmierung nicht nur komfortabel, sondern auch schnell.

Die Intellibox 3 beherrscht auch das mfx-Protokoll und die zugehörige Anmeldung. Neu ist, dass der Name des Triebfahrzeugs direkt beim Anmelden gelesen wird und dass bei Bedarf die Schienenadresse des Decoders geändert werden kann. Aus dem Decoder werden bei der Anmeldung auch die korrekte Zuordnung der Loksymbole und Funktionstastensymbole ausgelesen und entsprechend bei der Bedienung im Display dargestellt.

Im Anzeigemodus für Lissy- und MARCO-Module werden nun auch Nachrichten ausgewertet, die im Multisense-Datenformat



Die Klartext-Programmierung ist jetzt auch auf dem Hauptgleis möglich. Das Auslesen der CVs gestattet ein globaler RailCom-Detektor im Inneren der Box. Das Verfahren ist daher auch deutlich schneller in der Intellibox 2neo.

gesendet werden, wie das zum Beispiel bei Meldern von Blücher, Digitrax und YaMoRC der Fall ist. Sofern Decoder dies unterstützen, werden RailCom-Nachrichten wie Ist-Geschwindigkeit und andere Informationen angezeigt.

Weitere Dinge, die von der Intellibox 2 oder 2neo bekannt sind, hat die Intellibox 3 auch wieder an Bord. So gibt es einen Boostermodus, bei dem der Status von an das LocoNet angeschlossenen Boostern gezeigt wird. Neben Uhlenbrock unterstützt auch YaMoRC das Verfahren. Die integrierte Modellzeituhr gibt ihren Takt auf dem LocoNet und per WiThrottle-Protokoll aus.

Die Fahrstraßensteuerung wurde komplett neu konzipiert und erweitert. Schon bei der Intellibox 2 war es möglich, Pausenzeiten und Loksteuerungsbefehle in die Abläufe zu integrieren. Da sich die Fahrstraßen durch Rückmeldekontakte starten lassen, sind so komplexe Automatiken möglich. Die neue

Fahrstraßensteuerung bringt diese Dinge wieder mit, kann aber auch über Magnetartikeladressen gesteuert werden. Außerdem ist es möglich, Fahrstraßen zu verriegeln und Sprünge im Ablauf zu machen. Wir werden diese neuen Möglichkeiten in der DiMo 1/26 unter die Lupe nehmen.

GELUNGENE ZENTRALE

Die Touchbedienung macht viele Dinge wesentlich leichter, denn Datenbankeinträge und andere Texte sind so schneller eingegeben. Insgesamt ist die Intellibox 3 eine hervorragende Digitalzentrale mit sehr vielen Möglichkeiten.

Heiko Herholz



BEZUGSQUELLE

65300 Intellibox 3 uvP € 699,00

- <https://www.uhlenbrock.de>
- erhältlich im Fachhandel



Lokfunktionen können per Taste und flexibel per Touch geschaltet werden. Neu ist ein Button für Funktionen bis 32768.





Servodecoder von Georg Ziegler

SERVODECODER FÜR BETTUNGSGLEISE

Vor einem Vierteljahrhundert hat Georg Ziegler einfach aus Spaß an der Sache und für den Hobbyeinsatz Lokdecoder entwickelt. Für den Einsatz in Bettungsgleisen und an anderen beengten Orten sind nun Servodecoder entstanden, die sich auch erwerben lassen. Heiko Herholz hat die kleinen Elektronikplatinen unter die Lupe genommen und zeigt sich begeistert, unter anderem von den Einstellungsmöglichkeiten per Programmier-taster.

Bereits vor rund 25 Jahren konstruierte und baute Georg Ziegler DCC-Decoder. Sein Ziel war es, möglichst kleine Decoder herzustellen, die auch für kleinere Triebfahrzeuge geeignet waren. Damals waren normale H0-Decoder ohne Soundfunktion noch deutlich größer als heutige Decoder mit Sound. Daher passten die erhältlichen Decoder oft nicht in kleine Loks.

Die Aufbauten von Georg Ziegler kamen ohne Platine aus und waren fast schon kunstvolle Gebilde aus Bauteilen und Lackdraht, die direkt miteinander verbunden wurden und eine kleine Decoder-Kugel ergeben. Ein paar dieser Gebilde sind auch im FREMO im Einsatz gewesen. Ein Nachteil waren die damals verwendeten PIC-Prozessoren. Diese konnten nur einmal bespielt werden und hatten keinen nichtflüchtigen Speicher für Daten wie die DCC-Adresse. Die Adresse musste daher vor dem Komplizieren des Codes festgelegt werden und war im Decoder permanent gespeichert.

Danach wurde es etwas ruhig um die Decoder-Entwicklungen bei Georg Ziegler, da andere Dinge wichtiger waren. Jetzt hat Georg Ziegler die Decoderentwicklung wieder aufgenommen.

SERVODECODER

Es ist immer hilfreich, wenn man etwas Erfahrung hat, auf die man aufbauen kann, doch die jetzige Entwicklung ist komplett anders. Georg Ziegler hat diesmal einen Servodecoder entwickelt, also dem Bereich der Lokdecoder den Rücken gekehrt. Das ist auch sinnvoll, denn die meisten Decoderhersteller haben auch im Mini-Segment zahlreiche Produkte im Angebot.

Geblieben ist bei Georg Ziegler der Hang zur Miniaturisierung, allerdings hat der Servodecoder eine richtige Platine als Basis. Der neue Decoder ist 12,6 mm breit und 5,7 mm hoch. Die Länge beträgt mit Relais 35 mm. Wird das Relais nicht benötigt, kann der Decoder an einer Sollbruchstelle einkürzt und die Länge auf knapp 26 mm reduziert werden.

Für den Anschluss des Servos stehen verschiedene Möglichkeiten mit der normalen Servo-Steckverbindung und für die bei kleinen Servos übliche Miniverbindung zur Verfügung. So kann man den Decoder auch in beengten Verhältnissen verwenden. Kommt es auf die Länge an, kann man den liegenden Servoanschluss auf der dem Re-



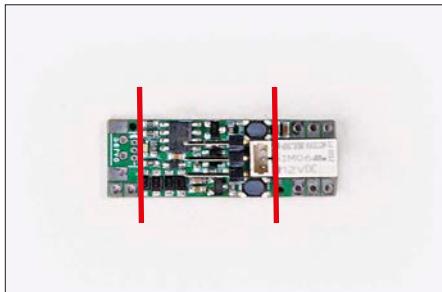
Die beiden Platinen zeigen die unterschiedlichen Positionen für den Anschlussstecker des Servos, sodass auch unterschiedliche Einbaupositionen gemeistert werden können.

lais gegenüberliegenden Seite an einer Sollbruchstelle entfernen. Der Decoder kommt dann ohne Relais auf eine Länge von nur noch rund 21 mm. Auch ohne Kürzen des Decoders ist er so klein, dass er in die Bettung von C-Gleisen sowohl von Märklin als auch von Trix passt. Zusammen mit einem Flachs servo ergibt sich so eine komfortable Antriebslösung.

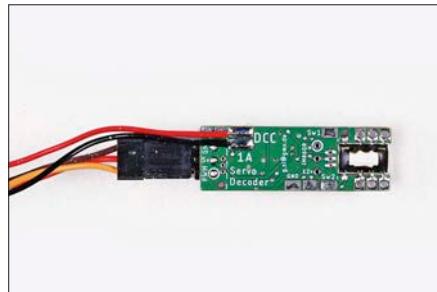
Neu bei diesem Decoder ist auch, dass man ihn kaufen kann. Der Vertrieb erfolgt bei Weichen-Walter, einem Spezialisten, der auch für das C-Gleis Sonderkonstruktionen anfertigt und diese dann gleich mit dem Servodecoder von Georg Ziegler ausstattet.

PROGRAMMIERUNG

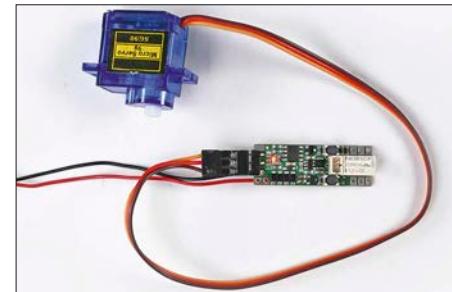
Der Decoder kann wahlweise per Tasten als auch per CVs programmiert werden. Zum Einstellen der DCC-Adresse des Decoders wird der Programmiertaster gedrückt gehalten und an der Digitalzentrale ein Schaltbefehl auf der gewünschten Adresse ausgelöst. Der Decoder übernimmt dann diese Adresse. Der Servo kann bis zu vier Positionen anfahren. Für die Positionen



An den markierten Stellen kann der Servodecoder gekürzt werden und kommt so auf eine Länge von nur 21 mm.



Das DCC-Signal dient auch zur Stromversorgung und kann an der Vorder- wie auch an der Rückseite angeschlossen werden.



Der Test zusammen mit einem Micro-Servo zeigt die geringen Abmessungen des Servodecoders. Alle Fotos: Heiko Herholz

drei und vier wird daher eine zusätzliche Digitaladresse benötigt. Diese ist immer die programmierte Adresse minus eins. Sinnvollerweise sollte man den Decoder daher nicht auf Adressen unter zwei programmieren, da nicht alle Digitalzentralen die Adresse 2048 auf direktem Weg aufrufen können. Die Grundstellung wird bei gedrückter Programmertaste in die entsprechende Weichenlage geschaltet. Die Grundstellung kann mit CV39 Bit 0 nachträglich umgekehrt werden.

Per Tastermethode kann man auch die Servopositionen einstellen. Dazu muss man zunächst beide Taster gleichzeitig drücken, bis die LED auf dem Decoder zu blinken anfängt. Mit beiden Tasten kann man nun den Servo in die gewünschte Lage bringen. Diese wird bestätigt, indem man an der Digitalzentrale die entsprechende Weichenlage auf einer der beiden Adressen des Decoders schaltet. Anschließend kann man die nächste der vier möglichen Servopositionen einstellen. Der Programmiermodus wird durch Drücken beider Taster beendet.

Der Servodecoder kann nicht nur per Tastendruck programmiert werden, auch die Konfiguration per CV-Programmie-

itung ist möglich. Das geht wahlweise am Programmiergleisanschluss oder auch per POM auf dem Hauptgleis. Dies ist praktisch, wenn der Decoder schon eingebaut ist und etwas eingestellt werden soll. Zur Sicherheit kann man den POM-Modus auch deaktivieren und über einen Mechanismus mit zwei CVs im Bedarfsfall wieder aktivieren. Per CV-Programmierung lässt sich die Adresse einstellen. Der Decoder unterstützt die insgesamt 11 Bit langen DCC-Zubehördecoderadressen und stellt dafür die beiden CVs 1 und 9 bereit.

Alternativ kann der Decoder auch als Fahrdecoder angesprochen werden. Die Servogeschwindigkeit ergibt sich dann aus den Geschwindigkeits-CVs für Fahrdecoder. Das Relais schaltet bei einem Fahrtichtungswechsel um.

Mit den CVs 33 bis 36 werden die Servopositionen definiert. Für den Einsatz als Zubehördecoder wird die Servogeschwindigkeit in CV37 eingestellt. Ein paar andere Dinge können auch beeinflusst werden: Mit CV38 lässt sich einstellen, dass die Stromversorgung des Servos nur während des Stellvorgangs aktiv ist. In CV 39 werden einige zusätzliche Optionen ausgewählt.

ANSCHLUSSMÖGLICHKEITEN

Es kann ein Servo betrieben werden, für den bis zu ein Ampere Strom zur Verfügung steht. Das Relais bietet zwei Umschalter, sodass eine Herzstückpolarisierung und eine Rückmeldung möglich sind.

Die beiden Taster können zum Umschalten des Servos genutzt werden. Dies ist zum Testen ganz praktisch. Für den späteren Einsatz können externe Taster an der Unterseite des Decoders mit Drähten angeschlossen werden. Anstelle des DCC-Signals kann auch nur eine Stromversorgung angeschlossen und der Servodecoder analog mit den Tastern bedient werden.

Dem Servodecoder V2 sieht man an, dass Georg Ziegler kein Neuling in der Decoderentwicklung ist; er kann auf viele Jahre Erfahrung zurückgreifen. Der Decoder bietet alle erforderlichen Dinge und ist sehr einfach in der Handhabung.

Heiko Herholz



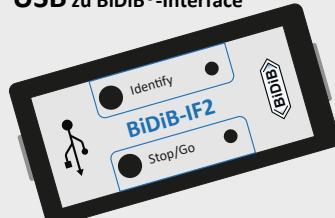
BEZUGSQUELLE

Servodecoder V2 uvP € 31,50
• <https://www.weichen-walter.de>
• erhältlich direkt

Anzeige

Klein, blitzschnell und zukunftssicher - BiDiB-Zentralen

BiDiB-IF2 USB zu BiDiB®-Interface



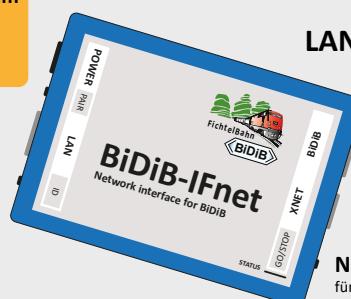
Notaustaster
für Nothalt und Booster-OFF

vollwertige DCC-Zentrale mit intelligentem Zug-Wiederholungsverhalten für:

- schnelle DCC-Kommunikation
- große Anzahl an Decodern

bidirektionale Schnittstelle für:

- Konfiguration u. Schalten aller Baugruppen
- Echtzeitsteuerung aller Fahrzeuge
- Rückmeldung der Belegung
- Firmware-Update



BiDiB-IFnet LAN zu BiDiB®-Interface

XpressNet

Schnittstelle für Handregler

Notaustaster
für Nothalt und Booster-OFF

Wir sind Hersteller innovativer
Modellbahnelektronik
für den professionellen Einsatz



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



www.fichtelbahn.de

support@fichtelbahn.de



S3Main von OpenRemise

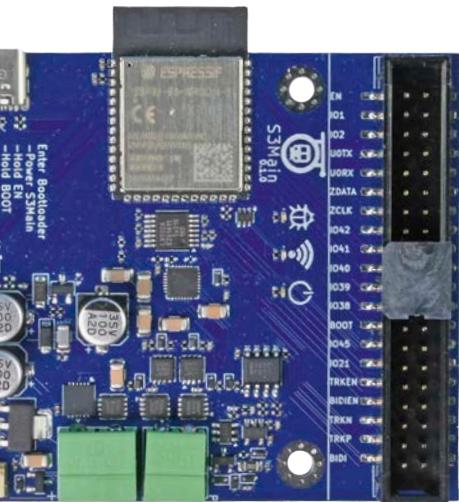
PROGRAMMER UND ZENTRALE

Decoder-Update- und Programmiergeräte sind eigentlich eine langweilige Sache: Man benötigt für jeden Hersteller ein anderes Gerät und außer einer PC-Schnittstelle und einem Gleisanschluss gibt es meist nichts anderes. Das quelloffene Gerät S3Main aus dem OpenRemise-Projekt mischt die Karten neu, denn es kommt nicht nur mit einer WLAN-Verbindung, sondern ist auch eine kleine Digitalzentrale. Zukünftig kommen sogar noch andere Funktionen dazu.

Das Open Source-Projekt OpenRemise existiert erst seit einem guten halben Jahr. Hinter den meisten Entwicklungen steckt Vincent Hamp, der hier in seiner Freizeit aktiv ist. Im Hauptberuf ist er Entwickler bei Zimo und damit ein Mann vom Fach. Inzwischen ist bei OpenRemise die erste Hardware S3Main verfügbar. Wie bei Open Source-Projekten üblich, muss man sich um die Herstellung selbst kümmern. Am einfachsten geht dies bei einem chinesischen Platinenfertiger, der auch gleich die Bestückung übernimmt. Alle Produktions-

daten sind auf GitHub im OpenRemise-Projekt frei verfügbar. Daher kann man auch bei anderen Platinenfertigern bestellen oder – wenn man entsprechend ausgestattet ist – das selbst herstellen.

Ich habe in China bestellt und schon nach wenigen Tagen die bestückte Platine bekommen. Diese muss zunächst mit Software bespielt werden. Dazu ist es nötig, die S3Main mit Strom zu versorgen und eine USB-Verbindung zu einem Windows- oder Linux-Rechner herzustellen. Durch Drücken der Tasten EN und Boot auf der Platine



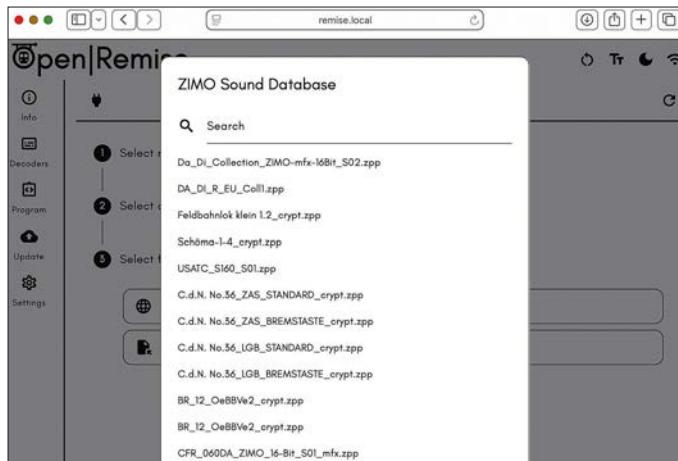
Der große Chip ist das Herz der S3Main und neben der WLAN-Funktion auch gleichzeitig die Digitalzentrale. Der Wannenstecker rechts erlaubt Erweiterungen.

in der richtigen Reihenfolge und dem Loslassen dieser Tasten in der gleichen Reihenfolge wechselt der Prozessor in den Bootloader-Modus. Jetzt kommt das Programm „Flasher“ von OpenRemise zum Einsatz. Dies ist ein grafisches Frontend für die Software Esptool, die im Hintergrund die eigentliche Arbeit erledigt.

Zunächst holt man sich per Button die aktuelle Version der Firmware für die S3Main aus dem Internet oder lädt eine lokale Datei. Anschließend drückt man nur auf „Start“ und der Prozessor auf der Platine

Durch Eingabe von <http://remise.local> im Browser erreicht man die Weboberfläche der S3Main. Hier kann man auch die IP-Adresse für die Steuerung mit der Z21-App ablesen.

Sowohl MS- und MN-Decoder als auch ältere MX-Decoder lassen sich mit der S3Main updaten. Auch das Laden von Sounddateien auf Zimo-Sounddecoder ist möglich.



Möchte man MS-Decoder mit Sound befüllen, kann die ZIMO Sound Database direkt online genutzt werden. Die ausgewählte Datei wird automatisch zum Decoder übertragen.

ne wird mit dem Programm befüllt. Jetzt muss man nur noch die EN-Taste drücken und die S3Main ist fast einsatzbereit.

Die Bedienung erfolgt im Web-Browser. Ab Werk spannt die Platine ein eigenes WLAN „OpenRemise“ auf. Dieses dient aber nur dazu, die Platine in ein vorhandenes Netzwerk per WLAN zu integrieren. Das kann zum Beispiel das WLAN einer z21/Z21 sein oder auch das Heimnetzwerk. Vorteil bei Letzterem ist die Internetverbindung, über die sich die S3Main immer die neuesten Daten ziehen kann.

DIGITALZENTRALE

Ist die S3Main in das Netzwerk integriert, kann man in der Adresszeile eines Internet-browsers <http://remise.local> eingeben und landet auf der Webseite des Systems. Hier kann man auch die IP-Adresse ablesen.

Zusammen mit einem MSTAPK vom Zimo ist die S3Main ein komfortables Wartungszentrum für ZIMO-Decoder. Die USB-Schnittstelle kann für die Arbeit mit PC-Programmen genutzt werden. Derzeit wird an der Verbindung zu ZCS und ZSP gearbeitet.



Es werden alle Adressen angezeigt, für die DCC-Pakete erzeugt werden. Klickt man auf einen Eintrag, wird ein Steuerungsfenster geöffnet. Alle Abbildungen: Heiko Herholz

UPDATES UND SOUNDS

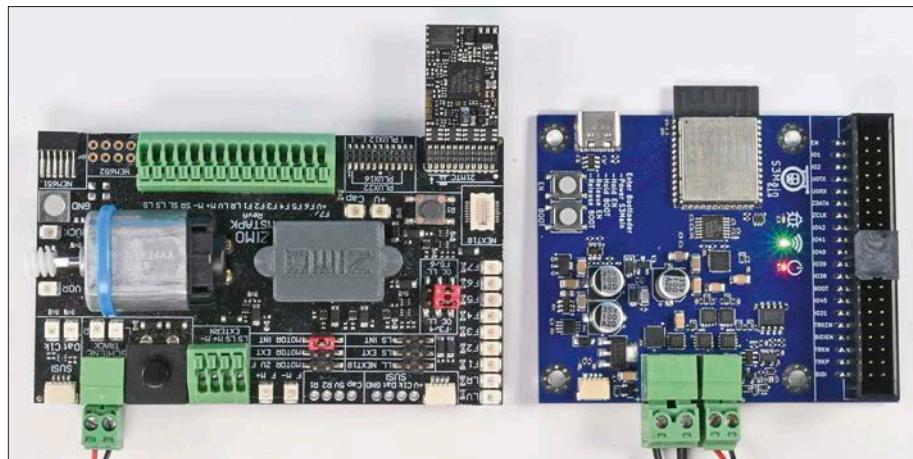
Man muss nicht unbedingt die Z21-App verwenden. Die Loksteuerung kann man direkt aus dem Browser in der Bedienoberfläche der S3Main vornehmen. Auch die Programmierfunktionen stehen hier zur Verfügung. Besonderes Highlight sind die Möglichkeiten für Firmware-Updates und zum Sound-Upload auf Zimo-Decoder. Dabei wird nach Auswahl der Decoder-generation MX oder MS/N die passende Firmware über das Internet geladen. Einfacher kann es nicht gehen.

Auch beim Sound-Upload kommt das Internet ins Spiel, denn es werden alle Einträge aus der Sounddatenbank von Zimo zur Auswahl bereitgestellt. Mit einer Suchfunktion kann man den gewünschten Sound finden und per Mausklick auf den Decoder laden. Auch das ist genial einfach gelöst und sehr anwenderfreundlich.

AUSBLICK

Die Entwicklung soll weitergehen. Neben fehlenden Funktionen des DCC-Protokolls ist über Adapter auch der Anschluss von Handreglern und anderen Geräten geplant. Details stehen noch nicht fest. Auf der Roadmap findet sich auch eine Update-möglichkeit für Decoder von Tams.

Heiko Herholz



BEZUGSQUELLE

S3Main

uvP \$ 79,00

- <https://www.openremise.at>
- erhältlich bei Dienstleistern in Fernost





Digitalzentrale RB1110 Mini von RailBox

KLEINER UND FEINER

Kleine Hersteller sind das Salz in der Suppe – auch im Digitalbereich. Der polnische Hersteller RailBox ist so ein kleiner, aber feiner Hersteller; er hat seine Digitalzentrale weiter ausgebaut und nennt die neue Version Mini. Mit einem DCC-Sniffer, etlichen Bus-Anschlüssen, WLAN, USB und automatischer Anmeldung ist die RB1110 Mini bei den inneren Werten durchaus eine große Zentrale. Heiko Herholz hat sich das neue Gerät aus Polen beschafft und ausprobiert.

So langsam scheinen sich einige Dinge als obligatorisch bei neuen DCC-Digitalzentralen herauszustellen: Die meisten Geräte sind inzwischen gleich mit vier Bus-Systemen ausgestattet: RS-Bus und S88-N für Rückmelder sowie X-Bus und LocoNet für Handregler. Wobei LocoNet als Universalbus in der Regel auch für weitere Dinge genutzt werden kann.

Der polnische Hersteller RailBox liefert seit einiger Zeit die Digitalzentrale RailBox RB1110, die mit genau dieser Kombination ausgestattet ist. Im letzten Jahr war die Regenwahrscheinlichkeit im Sommer deutlich geringer als dieses Jahr und so konnte ich damals bei einem Gartenbahntreffen mit ein paar Freunden die RB1110 kräftig quälen. Die Zentrale liefert am Gleisausgang nur 3 Ampere Strom ab. Das haben wir ausgiebig getestet und konnten dabei auch feststellen, dass die Zentrale abschaltet, wenn diese Grenze erreicht ist. Da die RB1110 eine Stromanzeige hat, konnten wir auch sehen, wann die Abschaltung kurz bevorsteht. Wir haben sowohl Handregler per LocoNet betrieben als auch zusätzlich die in der Zentrale integrierte WLAN-Funktion mit der Z21-App genutzt. Weil wir dann immer mehr und größere Gartenbahnenfahrzeuge aufgegelistet haben, sind wir schließlich doch zu einer Intellibox gewechselt, die etwas mehr Strom liefert.

Die Zentrale ist bei mir weiterhin relativ oft als Butter-und-Brot-Zentrale im Einsatz. Unter anderem ist für mich die automatische Umschaltung am Programmiergleis auf den Hauptgleismodus ganz praktisch.

tisch. Auch ist es spannend zu beobachten, wie RailBox die Zentralensoftware weiterentwickelt.

Updates werden mit der RailBox-App ausgeliefert und auf die Zentrale übertragen. Die Android-App steht in einer Grundversion kostenlos im Playstore von Google zur Verfügung. Die App selbst aktualisiert sich automatisch und bringt dabei die Updates mit. Die Zentrale ist inzwischen bei 60 gleichzeitig fahrenden DCC-Triebfahrzeugen angekommen. Natürlich nur auf der Verwaltungsebene. Für die Energieversorgung sind zusätzliche Booster nötig. Hier ist das größte Manko der Zentrale zu finden: Sie hat keinen direkten Boosteranschluss. Man muss dafür den Gleisausgang abgreifen.

MINI-VERSION

Es lohnt sich, gelegentlich die RailBox-Webseite aufzusuchen. Ganz angenehm ist, dass die Seite jetzt auch in deutscher Sprache zur Verfügung steht. Vor kurzem ist mir aufgefallen, dass es eine neue Version der Digitalzentrale gibt, die RB1110 Mini. Die Bestellung beim verlinkten Händler in Polen wird einfach, wenn man auch hier die Sprache umstellt. Genutzt wird dafür ein Übersetzungstool von Google. Bezahlung und Versand waren unproblematisch. Das Gerät war nach drei Tagen da.

Das Gehäuse der neuen RB1110 Mini kommt dem einen oder anderen sicherlich bekannt vor, da es ein Standardgehäuse ist, das zum Beispiel auch bei Digikey genutzt

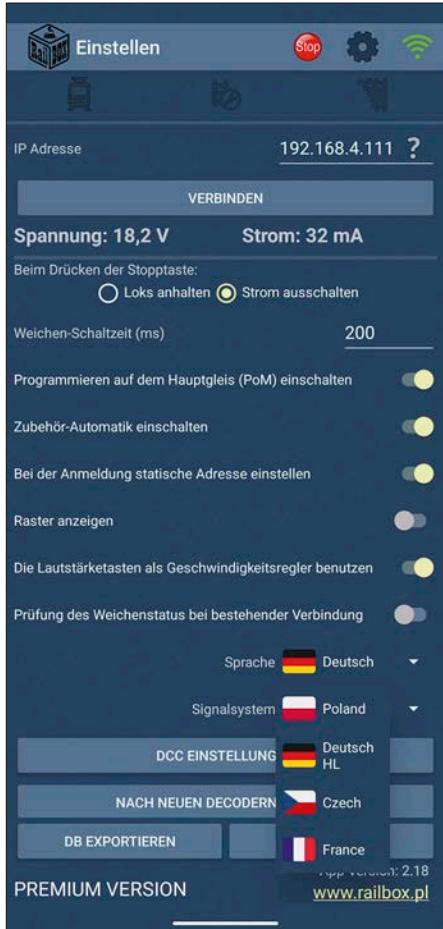


wurde. Bei der Mini-Version sind die beiden Anzeigen für Strom und Spannung entfallen. Ansonsten ist alles nur etwas anders angeordnet, aber genauso wie bei der bisherigen Zentrale vorhanden. Die Bus-Anschlüsse und der USB-Port liegen jetzt auf einer Seite des Gehäuses. Auf der anderen finden sich der Stromanschluss und die Anschlüsse für Haupt- und Programmiergleis. Neu ist hier ein Klemmenpaar eines DCC-Sniffers. Damit kann jede beliebige DCC-Digitalzentrale als Steuergerät verwendet werden. Der Gleisausgang der anderen Zentrale wird an den Sniffer angeschlossen.

MEHR IM WLAN

Die Mini-Version ist genauso wie die bisherige Zentrale mit einem WLAN-Modul ausgestattet. Hier hat es einige Weiterentwicklungen gegeben. Unterstützt werden weiterhin das Z21-Protokoll und das haus eigene Protokoll für die Kommunikation mit der RailBox-App. Neu ist die Unterstützung von LocoNet-over-TCP und des WiThrottle-Protokolls. Damit ist die Zentrale auch für den Einsatz mit Apps wie Engine Driver und Handreglern wie dem UWT-100 von TCS und dem WiFred gerüstet. Auch der LoDi-Con von Lokstoredigital und das neue Mobile Control Pro von ESU unterstützen dieses Protokoll.

Bei einem Test wurde der WiThrottle-Server in der RB1110 Mini nicht automatisch gefunden. Gibt man in den Verbin-



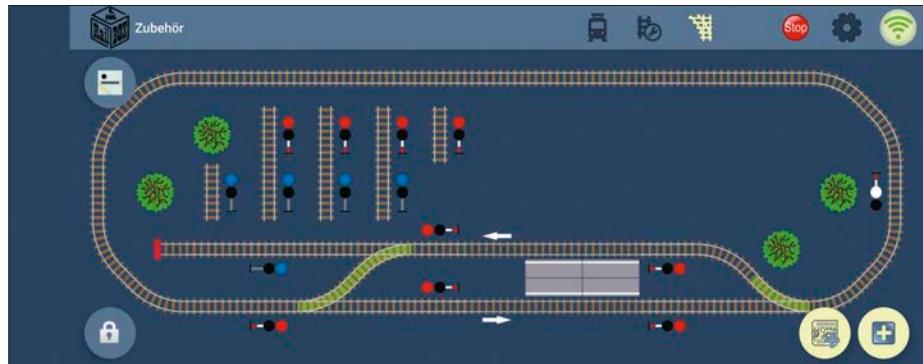
dungseinstellungen die IP-Adresse 192.168.4.111 und den Port 12090 ein, funktioniert es problemlos.

DCC-A

Schon die bisherige RB1110 beherrschte RailCom und eine automatische Anmeldung. Etwas nebulös wurde auf einen NMRA-Standard verwiesen. Die automatische Anmeldung von RailBox-Decodern funktionierte perfekt. Ein Test mit Tams-Decodern mit DCC-A-Unterstützung brachte damals keine Anmeldung. Inzwischen ist klar, dass RailBox DCC-A unterstützen will. Ein Test mit einem ZIMO-Decoder brachte allerdings auch jetzt noch keine Anmeldung. Hier müssen wohl noch ein paar Details geklärt werden.

EIGENE APP

Die eigene App von RailBox ist leider nur für Android verfügbar, lohnt sich aber. Neben Möglichkeiten der Loksteuerung gibt es ein komfortables Gleisbildstellwerk. Highlight ist hier die Fahrstraßenfunktion,



Die App bietet ein Gleisbildstellwerk mit integrierter Fahrstraßenfunktion, bei der man ohne zusätzliche Konfiguration eine Start-Ziel-Bedienung vornehmen kann.

In der App sind Programmierfunktionen enthalten, die auch schnelles Auslesen per RailCom auf dem Hauptgleis ermöglichen.

Die RailBox-App bietet nicht nur umfangreiche Bedienmöglichkeiten, sondern dient auch zur Konfiguration der RailBox-Zentralen. Etwas versteckt in den DCC-Einstellungen findet sich die Update-Funktion. Über neue Updates wird aber auch beim Öffnen der App informiert.
Alle Abbildungen: Heiko Herholz



bei der man nur Start und Ziel antippt und sich dann ganz ohne vorherige Konfiguration die Fahrstraße aufbaut.

PRAKTISCHE ZENTRALE

Die RB1110 in der Mini-Ausführung hat ein paar Vorteile: Dank Schraublöchern lässt sich das Gerät nun gut befestigen. Der Sniffer ermöglicht das Einlesen von anderen Zentralen und die Weiterentwicklung der Software macht die Zentrale für viele Einsatzfälle tauglich: Neben dem Betrieb mit Handreglern und App kann die USB-Schnittstelle auch zur PC-Steuerung genutzt werden. Hier werden das Lenz-Protokoll und LocoNet unterstützt.

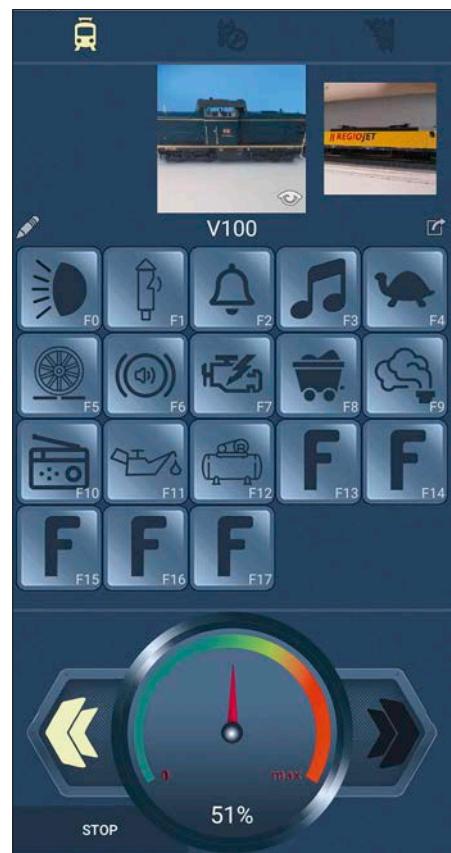
Heiko Herholz

Für die Fahrzeugsteuerung stehen unterschiedliche Ansichten zur Verfügung. Alternativ dazu gibt es auch einen Schieberegler.



BEZUGSQUELLE

- RB1110 Mini uvP zł 590,00
- <https://www.railbox.pl>
- erhältlich direkt





KFZ-Bausätze für das OpenCar-System

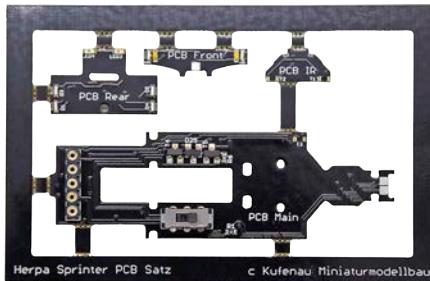
CHASSIS ALS BASIS

Das OpenCar-System bietet viele innovative Möglichkeiten für die Steuerung von kleinen Autos und Lkws. Modellbahn Kufenau bietet Bausätze für die Chassis verschiedener Fahrzeugmodelle an und erleichtert so den Einstieg.

Das OpenCar-System ist vermutlich das digitale Car-System mit den meisten technischen Möglichkeiten. Die Ansteuerung der kleinen Autos und Lkws kann wahlweise per DCC, Funk oder über BiDiB-Module erfolgen. Das System ist ein Open-Source-Projekt mit einem aktiven Anwenderkreis, der sich im OpenDCC-Forum austauscht. Hier sind auch alle Entwickler zu finden. Passende Produkte für das OpenCar-System findet man bei FichtelBahn. Neben Ansteuerungsmodulen für die Beeinflussung der Fahrzeuge sind das vor allem CarDecoder und Funkmodule, also die steuerungstechnische Basis der kleinen Fahrzeuge. Auch Akkus, Motoren und Lenkachsen finden sich im Programm von FichtelBahn. Etwas man sieht es hingegen bei den Fahrzeugen aus: Lediglich der H0-Bausatz eines gelben Sprinters ist im FichtelBahn-Shop gelegentlich verfügbar.

Anwender des OpenCar-Systems sind daher in der Vergangenheit auf den weitgehenden Umbau von vorhandenen Modell-

Basis der OpenCar-Bausätze ist jeweils ein Platinensatz, der per Lötverbindungen zu einem Chassis zusammengesetzt wird.



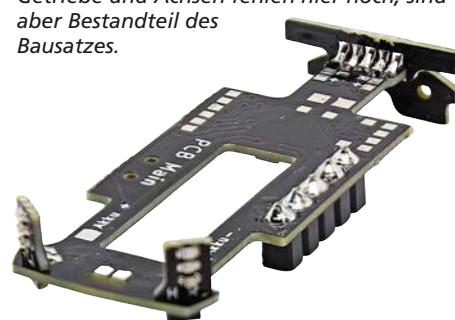
Für die verbreiteten Typen Mercedes Sprinter, VW T4 und Opel Zafira bietet Kufenau passende Chassis-Bausätze für das OpenCar-System an.

fahrzeugen mit Einzelteilen angewiesen. Das erhöht natürlich die Einstiegshürde in das System.

Kufenau Miniaturmodellbau will dem abhelfen und bietet verschiedene Chassis-Bausätze an. Neben den Bausätzen von Kufenau werden noch weitere Bauteile von FichtelBahn benötigt, wie zum Beispiel Akku, OpenCar-Decoder und Funkmodul. Auch das Basis-Modell muss noch beschafft werden. Kufenau hat bisher Chassis für drei Grundtypen angeboten: Mercedes Sprinter, VW Transporter T4 und Opel Zafira. Alle drei Bausatztypen sind für H0-Fahrzeuggehäuse von Herpa gedacht. Neu dazu kommt nun ein Rietze-Modell des Rettungswagens der Marke GSF in H0.

Der Rettungswagen ist ein absolutes Highlight, das bisher nur von anspruchsvollen Bastlern umsetzbar war. Insgesamt 28 LEDs sorgen für eine vorbildgerechte Fahrzeugbeleuchtung. Bei diesem Modell ist der Einbau eines OpenCar-Soundmoduls vorgesehen, sodass Einsätze des

So langsam wird ein Auto draus. Motor, Getriebe und Achsen fehlen hier noch, sind aber Bestandteil des Bausatzes.



Fahrzeugs auf der Modellbahn mit Martinshorn und weiteren Sound-Funktionen erfolgen können.

CHASSIS AUS PLATINEN

Alle OpenCar-Bausätze von Kufenau bestehen aus Platinen. Diese sind mit den benötigten Bauteilen bereits bestückt. Dies sind vor allem LEDs, aber auch die Infrarot-Empfänger und Sender für die Abstandssteuerung sind bereits enthalten. Auch die optische Stopstelle und das PowerOff-Modul sind ab Werk vorhanden.

Beim Zusammenbau werden alle aufragenden Teile mit der Basis-Platine per Lötverbindung zusammengefügt. Diese Vorgehensweise ist recht einfach: Man benötigt nur einen Lötkolben mit feiner Lötspitze und dünnes Elektronik-Lot. Kufenau liefert bei allen H0-Bausätzen die mechanischen Bauteile wie Antriebsachse und Lenkachse gleich mit. Auch der Motor und alle Halterungen sind Bestandteil des Bausatzes. Alle



Dieser Sprinter ist bereits fertig zusammengesetzt und mit Komponenten von FichtelBahn ergänzt.



Der Rettungswagen GSF von Rietze wird mit dem Bausatz nicht nur fahrtüchtig, sondern mutiert auch zum Licht- und Sound-Erlebnis.

Antriebskomponenten sind sehr solide entweder aus Stahl oder Messing gefertigt. Die Antriebswelle ist in Lagerbuchsen gelagert. Sowohl die Antriebsachse als auch die Lenkachse sind so gelagert, dass sie für Wartungsarbeiten einfach ausgeclipst werden können.

Passend zu den Bausätzen steht eine präzise Schritt-für-Schritt-Anleitung zum Download bereit, sodass keine Fragen mehr offenbleiben. Die Komponenten sind so

konstruiert, dass sie nur an der vorgesehenen Position montierbar sind. Dies erleichtert den Zusammenbau erheblich.

Im Webshop von Kufenau findet man noch mehr. Freunde der Spur N können Bausätze zum Umbau der Sattelzüge von Herpa für das Faller-CarSystem bekommen. Darüber hinaus sind zahlreiche Einzelteile für das OpenCar-System in beiden Baugrößen erhältlich, so zum Beispiel Motoren, Getriebe, Antriebs- und Lenkachsen.



Der Platz im Aufbau wird vollständig genutzt. Sound-Chip und microSD-Speicherkarte sitzen in der oberen Platine.

Besitzer eines alten ET 85 und ET 90 von Roco aus den 1980er-Jahren können übrigens einen Platinensatz erwerben, mit dem dieser Triebwagen eine 21mtc-Schnittstelle bekommt und dann bequem digitalisiert werden kann.

Hersteller wie Kufenau Miniaturmodellbau sind das Salz in der Suppe, denn sie schließen die Lücken in den Nischen und machen komplexe Dinge beherrschbar.

Heiko Herholz



Beim RTW muss der OpenCar-Decoder mit kurzen Kupferlitzten angeschlossen werden. Dies und die Anbindung der Seitenscheinwerfer-Platinen mit Kupferlackdraht sind die einzigen Herausforderungen bei diesem Bausatz. Im Bild gut erkennbar ist die Antriebsachse mit Messinggetriebe.
Alle Fotos: Björn Borkenhagen

BEZUGSQUELLE

Chassis für Sprinter 18	uvP € 89,90
Chassis für Opel Zafira	uvP € 59,90
Chassis für VW T4	uvP € 69,90
Chassis für RTW GSF	uvP € 119,90
• https://www.kufenau-shop.de	
• erhältlich direkt	



Anzeige —

Soll es etwas mehr Strom sein? Kein Problem!



Der PIKO SmartBooster 3A ist ein kurzschlussfester Stromlieferant, der den Strombedarf ihrer digitalen Modellbahn um weitere 3A deckt. Durch die konsequente Systementwicklung ergänzt der PIKO SmartBooster 3A auf hervorragende Weise das PIKO Digitalsystem PIKO SmartControl_{wlan}.

55827 PIKO SmartBooster 3A

- 3 Ampere Booster inklusive Netzteil
- Datenformat DCC
- Ausgangstrom bis 3A einstellbar
- RailCom® Detector für z.B. RailCom® Plus** Anmeldungen und Hauptgleisprogrammierung (POM)
- Bis zu 10 PIKO SmartBooster 3A gleichzeitig einsetzbar
- Updatefähig und konfigurierbar über USB-C Buchse und PIKO SmartControl_{wlan} App
- ...

239,00 €*

**RailCom®Plus ist ein eingetragenes Warenzeichen von Lenz Elektronik GmbH, 35398 Gießen



SMARTCONTROL
wlan



Mehr Informationen zum PIKO SmartBooster 3A und dem PIKO SmartControl_{wlan} Digitalsystem finden Sie online!

www.piko.de





RailCom-Gleisbelegtmelder YD6016LN-RC von YaMoRC

SEHNSÜCHTIG ERWARTET

Karst Drenth hat gleich mit dem Start seiner Modellbahnmarke YaMoRC eine Roadmap mit den Produkten, die geplant sind, veröffentlicht. Der Zeitplan hat sich hier und da verschoben, was auch daran liegt, dass nicht immer alle Bauteile verfügbar sind. Jetzt ist endlich der RailCom-Detektor YD6016LN an der Reihe. Heiko Herholz konnte einen Prototypen ergattern und erklärt auch, warum das Gerät sehnsüchtig erwartet wurde.

Es ist kein großes Geheimnis, dass ich mich schon lange mit dem LocoNet beschäftige und auch an der TU Berlin im Eisenbahn-Betriebs- und Experimentierfeld das LocoNet einsetze. Wir setzen dort aber nicht nur auf LocoNet, sondern auch auf RailCom. In der Vergangenheit haben wir GBM16XN von Blücher Elektronik verwendet. Aus Altersgründen hat Blücher den Betrieb vor einigen Jahren eingestellt. Für uns war daher die Suche nach Alternativen nötig.

Uhlenbrock bietet den MARCo-Baustein an, einen Zweifach-RailCom-Detektor mit integrierten Automatikfunktionen. Bei einigen Ausstellungsanlagen wie zum Beispiel der Straßberg-Anlage von Sebastian Koch habe ich diesen Baustein erfolgreich verbaut. Für die Uni war der Baustein aber unpassend, da es auf der Platine eine Verbindung zwischen LocoNet-Masse und Gleis gibt. Das passt leider nicht zu den bei uns eingesetzten Boostern. Inzwischen kann man das Problem durch den LocoNet-Isolator LUISA von Uhlenbrock lösen, aber zwei Abschnitte je Baustein sind für eine größere Anlage unpraktisch.

Zwischenzeitlich habe ich als Demonstrator für ein Forschungsprojekt eine kleine Anlage gebaut, bei der auch die auf Rail-

Com-Meldungen basierende Software aus dem Betriebsfeld zum Einsatz kommt. Bei dieser Anlage habe ich DR5088RC der ehemaligen Firma Digikeijs eingesetzt. Diese haben grundsätzlich das gemacht, was wir brauchten. Allerdings war auch hier nicht alles perfekt: Für die zusätzlich benötigten Gleisbelegungen waren die Melder etwas grob: Sie brauchen einen relativ hohen Strom, damit sie ansprechen. Daher waren diese Melder für die Uni ebenfalls ungeeignet. Inzwischen gibt es den Melder nicht mehr zu erwerben, da Digikeijs den Geschäftsbetrieb einstellen musste.

YAMORC

Weitere Hersteller von RailCom-Gleisbelegtmeldern mit LocoNet-Anbindung sind uns nicht bekannt. Daher richtete sich schon seit dem Start von YaMoRC die Hoffnung auf diesen Hersteller. Nun ist der neue YD6016LN-RC da und ein erster Test bestätigt die in den Melder gesetzten Hoffnungen. Das Gerät ist mit 16 Gleisabschnitten ausgestattet, die nicht nur Belegmeldungen erkennen, sondern auch RailCom-Nachrichten detektieren und dabei die Funktionen eines lokalen RailCom-



An der ES-Link-Buchse oben links können weitere ES-Link- oder s88-Rückmelder angeschlossen werden.

Detektors haben. Ein weiterer Abschnitt kann auch Belegmeldungen und RailCom-Nachrichten erfassen, hat aber die Funktion eines globalen RailCom-Detektors.

Für die Detektierung von Belegmeldungen kommt beim YD6016LN-RC das Stromfänger-Prinzip zum Einsatz. Ein Stromverbrauch von 3 mA reicht bereits zum Ansprechen des Melders aus. Alle Meldungen werden vom Gerät über das LocoNet weitergeleitet. Die beiden LocoNet-Anschlüsse sind parallelgeschaltet und erlauben so eine effiziente LocoNet-Verkabelung.

KONFIGURATION

Der YD6016LN-RC ist mit einer Mini-USB-Buchse ausgestattet, die nicht galvanisch vom Melder getrennt ist. Daher muss man bei der Benutzung aufpassen: Wenn man ganz sicher gehen will, setzt man entweder einen USB-Isolator ein oder benutzt einen Laptop im Akkubetrieb ohne angeschlossenes Netzteil und beachtet, dass der Rechner nicht noch über eine andere Verbindung mit der Modellbahn verbunden ist. Wird ein PC mit Netzanschluss eingesetzt, darf der Gleiseingang des YD6016LN-RC nicht mit der Digitalzentrale verbunden sein.

Wie bei YaMoRC üblich, gibt es ein kostenloses Konfigurationsprogramm für Windows, mit dem sowohl Firmware-Updates als auch alle Einstellungen vorgenommen werden. Das Programm ist eine 3D-Darstellung des YD6016LN, in der man einfach auf den gewünschten Bereich klickt. Dank der vorhandenen ES-Link-In-Buchse kann der YD6016LN-RC auch für die Konfiguration fast aller anderen YaMoRC-Module verwendet werden.

Die wichtigsten Einstellungen bei einem Gleisbelegmelder mit RailCom-Funktion sind die Rückmeldeadresse und die Blockadresse. Bei einer erkannten Belegmeldung sendet der neue YaMoRC-Melder die eingesetzte Rückmeldeadresse immer als Input-Report auf dem LocoNet. Wird per RailCom eine Decoderadresse erkannt, kommt eine zweite Nachricht hinzu. Diese kann entweder als Multisense-Nachricht oder als Lissy/MARCo-Nachricht gesendet werden.

Vorteil der Multisense-Nachricht ist die Unterstützung in Steuerungsprogrammen und die öffentlich bekannte Dokumentation der Nachricht. Bei Lissy/ MARCo ist der Vorteil, dass diese Nachrichten auf dem Display von Intellibox 2, 2neo und nahen Verwandten wie der SC7 angezeigt werden können. Auch die Adressanzeigemodule des Gleisbildstellwerks Track-Control von Uhlenbrock arbeiten mit diesem Nachrichtentyp. YD6016LN-RC kann wahlweise eine oder beide Nachrichtentypen senden.

Der neue YaMoRC-Melder kann auch alle Nachrichten im RailCom-Kanal 2 erkennen und entsprechend verarbeiten. Das hat mehrere Vorteile, denn so ist es möglich, in einem Abschnitt die Adressen von bis zu acht Lokdecodern zu erkennen. Au-



In der Konfigurationssoftware ist ein Programmiermenü eingebaut, welche das Auslesen und Programmieren von Decodern mit POM und RailCom ermöglicht. Alle Abbildungen: Heiko Herholz

ßerdem lassen sich weitere Informationen wie die Ist-Geschwindigkeit und die Qualität der RailCom-Erkennung detektieren.

LÜCKE GESCHLOSSEN

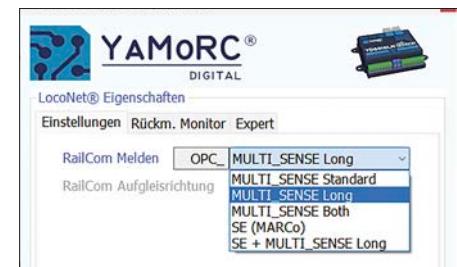
Der neue YD6016LN schließt nun endlich die RailCom-Lücke im LocoNet-Angebot und ist mit effektiv 17 nutzbaren Abschnitten zudem recht preisgünstig. Auch die umfangreichen Möglichkeiten des zweiten RailCom-Kanals lohnen sich.

Heiko Herholz

BEZUGSQUELLE

YD6016LN RC uvP € 129,50

- <https://www.yamorc.de>
- erhältlich im Fachhandel

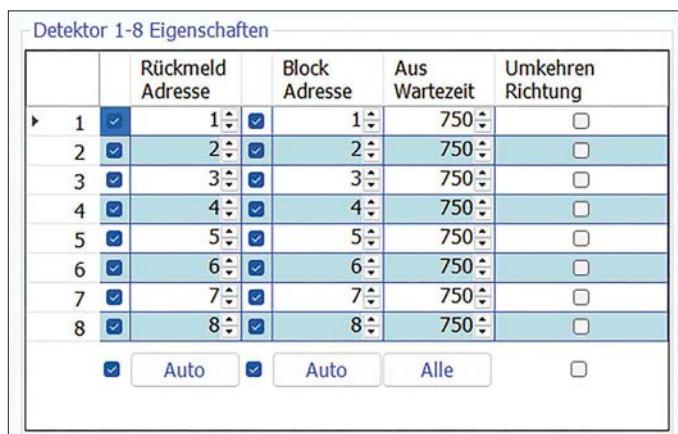
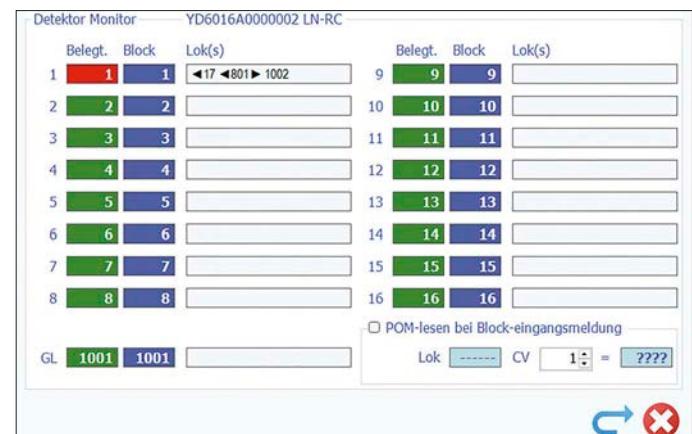


Wird in den Einstellungen SE (MARCo) ausgewählt, erscheinen die erkannten DCC-Adressen auch als Lissy-Meldungen im Display der Intellibox 2 / 2neo (unten).



Im Software-Fahrregler der Digitalzentrale YD7010 werden alle RailCom-Meldungen des jeweiligen Decoders dargestellt, so z.B. Ist-Geschwindigkeit und Blockabschnitt.

Dank RailCom-Adresserkennung auch im Kanal 2 können bis zu acht Triebfahrzeuge in einem Abschnitt erkannt werden.



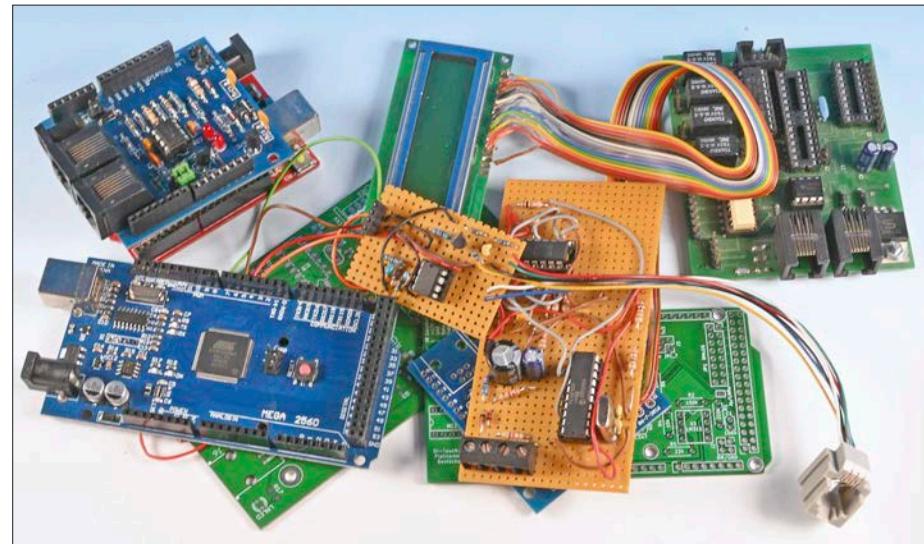


ORIENTIERUNGSHILFE

Wenn es um Bastelprojekte für Digitalsteuerungen geht, sind die Informationen im Internet breit verteilt. Heiko Herholz hat sich in den Tiefen der Online-Welt umgesehen und die wichtigsten Informationsquellen zusammengetragen. Sicherlich gibt es noch mehr, aber hier sollte schon für die meisten Modellbahner etwas Passendes dabei sein.

Ende der 1990er-Jahre verbreitete sich so langsam die Internetnutzung. Als Student hatte ich einen Zugang über die TU Berlin und nutzte diesen für Recherchen zum Studium. Schon damals gab es eine Fülle von Informationen, aber wenn man auf der Suche nach speziellen Themen war, kam man irgendwann wieder an derselben Stelle an.

Heutzutage ist das deutlich besser, aber es kann auch immer noch passieren, dass man an Stellen ankommt, die man schon kennt. Sucht man nach Selbstbau von Modellbahn-Digitalzentralen, so landet man zunächst auf den Seiten von Philipp Gahtow,



Weit verstreut im Internet finden sich viele Dinge, die man für den Einsatz an einer digitalen Modellbahn selbst bauen kann. Man kann alles bekommen, nur keine Lokdecoder.

dessen Projekte wir ab Seite 34 in diesem Heft vorstellen. Der dritte Eintrag ist eine Übersicht zu Selbstbau- und Software-Zentralen auf der Seite <http://der-moba.de>, die zwar veraltet ist, aber immer noch einen guten Einstieg bietet. Mich hat an der Stelle schon das Ende des Internets erwischt, denn wie man in der Versionsgeschichte dieser Seite nachlesen kann, habe ich 2008 die Minibox dort ergänzt.

net/paolsen/mj/minibox/minibox_de.html

Ich habe die Minibox mehrfach aufgebaut, zum Teil auf Lochraster-Platinen, aber auch auf extra hergestellten Platinen, die ich damals von einem slowakischen TT-Bahner bekommen habe. Die Minibox ist eine kleine DCC-Zentrale mit LocoNet-Unterstützung und der Möglichkeit, Decoder auszulesen und zu programmieren.

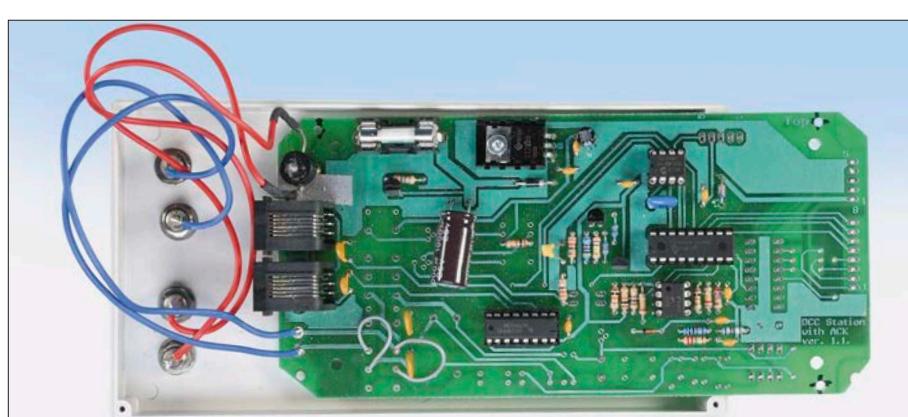
MINIBOX

Die Minibox gibt es noch, allerdings ist die Seite umgezogen: <http://lysthuset.homeip.net>

SRCP

Ein anderes Projekt, das auf den Seiten von [der-moba](http://der-moba.de) verlinkt ist, sind Softwarezentralen im Zusammenhang mit dem SRCP-Pro-

Für SRCP wurden früher als Verstärker umgebaute Delta-Steuergeräte eingesetzt.



tokoll. Dieses ist als Simple Railroad Command Protokoll in der Newsgruppe de.rec.modelle.bahn entstanden und hat den Untergang von Newsgruppen und Mailinglisten überlebt. Die Softwarezentrale srccp erzeugt das Gleissignal und wird per SRCP angesteuert. Passende Clients sind für Android-Telefone bis heute verfügbar. Ich habe den damals schon veralteten srccp vor 11 Jahren nochmal in Betrieb genommen und dafür einen Odroid-Kleincomputer verwendet, an dessen serieller Schnittstelle ich einen Motortreiber angeschlossen habe. Ich kann mich noch daran erinnern, dass ich ein paar Tage gebraucht habe, bis alles kompiliert war und funktioniert hat. Wer sich dem nochmal widmen möchte, kann meinen Bericht in DiMo 4/2014 nachlesen.

Nicht alles, was damals sinnvoll und lohnenswert war, ist es auch heute noch. Das sollte man bei dem einen oder anderen Projekt beachten, wenn man zunächst umständlich Platinen ätzen oder fertigen lassen müsste oder ein spezielles Programmiergerät beschaffen muss, um den zwar noch erhältlichen, aber unbespielten Prozessor mit Firmware zu versehen.

ARDUINO

Begibt man sich weiter auf die Reise durch das Internet, kommt man zwangsläufig am Arduino nicht vorbei. Dabei ist das Thema Zentralen schnell abgehakt, zumindest, wenn es um DCC geht, denn die beiden umfänglichsten Projekte – DCC-EX und Z21PG – finden Sie hier im Heft auf den nächsten Seiten.

Möchte man das Märklin-Motorola-Protokoll generieren, wird man bei den Kollegen der Zeitschrift Make fündig, die das Thema vor ein paar Jahren behandelt haben und die Software hier bereitstellen: <https://github.com/MakeMagazinDE/MaerklinArduino>

Allerdings ist bei diesem Code noch etwas Arbeit nötig, bis eine vollständige Digitalzentrale entstanden ist. Beim mfx-Protokoll wird die Luft noch etwas dünner, denn hier hat sich augenscheinlich noch keiner daran versucht. Möchte man MM und mfx mit einem Arduino ansteuern, kann man den Umweg über den CAN-Bus gehen. Dieser ist auch an den Gleisboxen aus den Einsteigerzentralen vorhanden, die mitunter recht preisgünstig zu erwerben sind. Ein geeignetes CAN-Bus-Shield ist bei Watterott erhältlich: <https://shop.watterott.com/CANDiy-Shield-V2-CAN-Bus-Shield>. Eine passende Arduino-Bibliothek steht hier bereit: <https://github.com/MBuratto/railuino>.

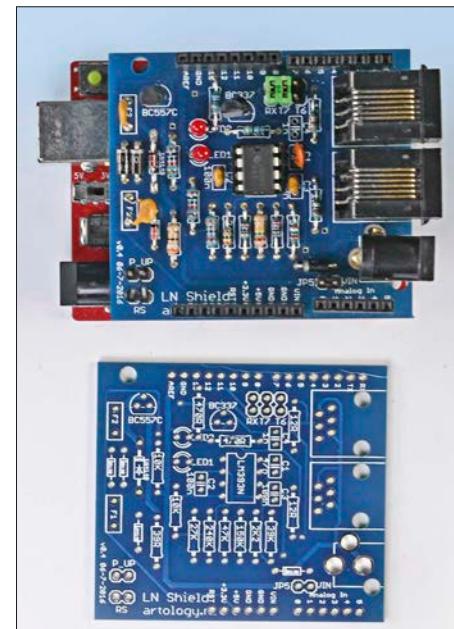
Für Selectrix sieht es im Bereich der Zentralen mau aus, was sicherlich an der nicht ganzen einfachen Generierung des Selectrix-Protokolls liegt. Immerhin gibt es eine Bibliothek für einen Decoder: <https://opensx.net/arduino-lib/>. Diese Seite ist dann auch gleich die erste Adresse, wenn es um den Selbstbau von Komponenten für den Selectrix-Bus geht. Alle andere Projekte sind inzwischen verschwunden oder hoffnungslos veraltet.

Möchte man Daten im MM-Format decodieren, wird man bei diesem Projekt fündig: <https://github.com/Laserlicht/MaerklinMotorola>. Neben der Software ist hier auch der Schaltungsaufbau beschrieben. Im Wesentlichen reicht ein Optokoppler aus.

Für das DCC-Protokoll kann man die nötige NMRA-DCC-Bibliothek direkt über die Bibliotheksfunktion innerhalb der Arduino-IDE installieren. Das gilt auch für die LocoNet-Bibliothek. Beide Bibliotheken haben als gemeinsamen Ursprung das MRRWA-Projekt: <https://mrrwa.org>.

Passende Shield-Bausätze für DCC und LocoNet sind bei ArCoMoRa erhältlich. Für LocoNet gibt es alternativ passende Platinen bei <https://nh-finescale.nl/fremo/dcc/fremo-ln-shield/FremoLNShield.html>, die auch mit einem optionalen LocoNet-Pullup ausgestattet sind. Außerdem vertreibt Günther Kreischer unter modellbahnelektronik.ch etliche Prototyp-Platinen, die bereits mit der erforderlichen Hardware für DCC oder CAN ausgestattet sind. Auch Platinen mit Treiberbausteinen sind verfügbar. Zusätzlich benötigt man nur einen Arduino Nano

Diese Experimentierplatine von Günther Kreischer bietet viel Platz für eigene Entwicklungen mit dem Arduino Nano in der Mitte. Links oben ist die Hardware für den DCC-Empfang aufgebaut. Die Modularbuchsen auf der rechten Seite können für LocoNet genutzt werden.

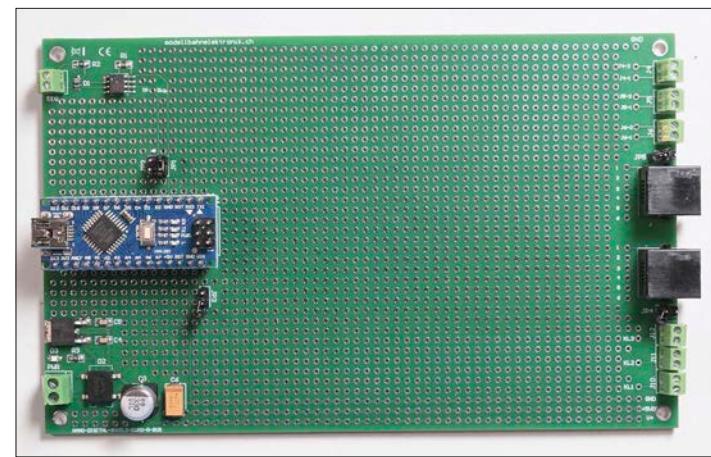


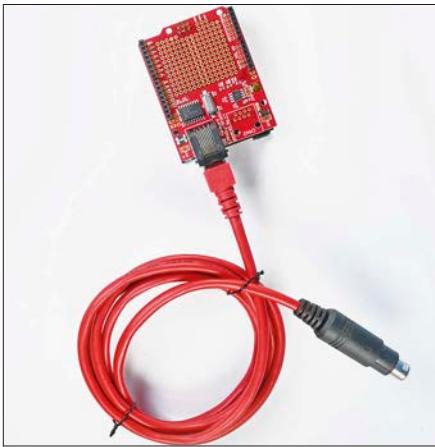
Die LocoNet-Shield-Platine von <https://nh-finescale.nl> bietet einen Pullup, der per Jumper aktiviert werden kann.

Alle Abbildungen: Heiko Herholz

und die passende Software. Ein eigener DCC-Decoder lässt sich so mit überschaubarem Aufwand herstellen, da passend zur NMRA-DCC-Bibliothek bereits einige Beispiele vorhanden sind, die man direkt aufspielen kann.

Wer den RS-Bus von Lenz einsetzt, der hat sich bestimmt schon mal gefragt, was überhaupt auf dem Bus gesendet wird. Auch für dieses Bus-System gibt es eine passende Arduino-Bibliothek, die man mit dem Suchbegriff „Lenz“ in der Bibliotheksverwaltung findet. Gedacht ist die Bibliothek für den Bau eines eigenen RS-Rückmelders. In den Beispieldateien findet sich zusätzlich auch ein Bus-Monitor, der alle





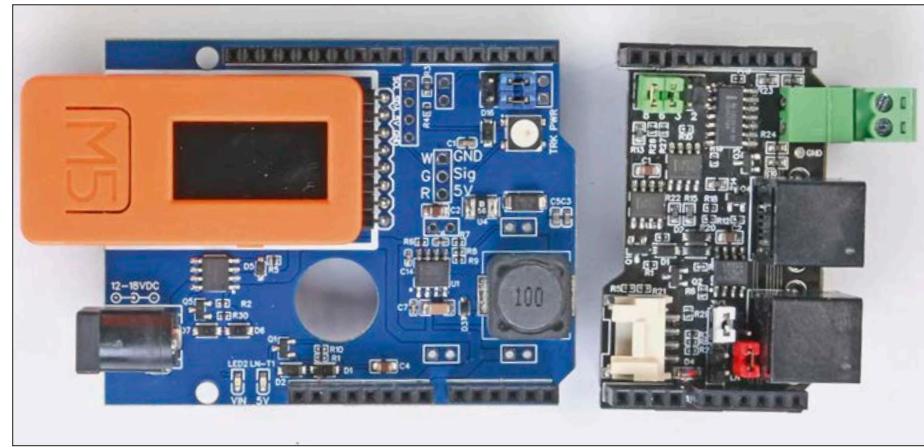
Für das Railuino-Projekt benötigt man ein CAN-Shield von Watterott und muss ein Adapterkabel für Märklin-CAN bauen.

Bus-Nachrichten anzeigen kann. Bleiben wir in der Lenz-Welt. Für den X-Bus und das XPressNet ist wieder Philipp Gahtow die Anlaufstelle, wenn es um eine Bibliothek geht.

Der Form halber sei nochmal erwähnt, dass es sich bei der MobaLedLib auch um eine Arduino-Bibliothek handelt. Die Benutzung erfolgt aber etwas anders und wesentlich komfortabler, wie man ab Seite 38 sehen kann. Grundsätzlich denkbar ist, dass man die Hardware der MobaLedLib auch für andere Dinge nutzt, denn hier sind ja schon die nötigen Bauteile für DCC, Loco-Net, CAN und sogar Selectrix vorhanden.

Der amerikanische Modellbahnverband NMRA hat mit dem LCC ein Zubehör-Bus-System auf Basis des CAN-Busses standardisiert. Einige Arduino-Bibliotheken stehen für dieses Bus-System bereit. Benötigt wird nur ein Arduino mit CAN-Bus oder ein

Auf den OpenDCC-Seiten findet man nicht nur zahlreiche Dinge zum Nachbauen, auch der Informationsgehalt ist sehr hoch, wie hier eine Übersicht zu XpressNet-Befehlen zeigt.



Hans Tanner hat das Internet of Toy Trains (IoTT) erfunden und liefert passende Software und Bauteile für einige Projekte, wie hier ein Shield mit zusätzlichem M5-Stack-WLAN-Adapter und einen LocoNet-Aufsatz für einen Arduino.

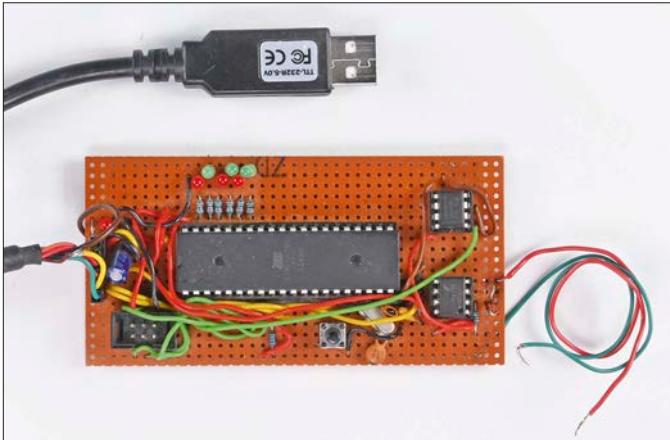
passender CAN-Bus-Adapter. Mit den Beispiele in den Bibliotheken kann man komplexe LLC-Decoder herstellen

Sieht man sich weiter auf der anderen Seite des großen Teichs um, findet man Hans Tanner. Dieser hat das IoT – Internet of Toy Trains – erfunden. Dabei handelt es sich um ein eigenes Steuerungssystem, das die Verbindung zur Modellbahn über LocoNet herstellt. Passende Hardware in Form von Arduino-Shields kann man bei Tanner auch direkt erwerben.

Sucht man in der Arduino-Bibliotheksverwaltung gezielt nach Modellbahn-Bibliotheken, findet man neben den bereits bekannten Dingen, einige kleinere Sachen und zwei Bibliotheken für das WiThrottle-Protokoll. Diese kann man für eigene Drahtlos-Handregler und für drahtlose WiThrottle-Uhren nutzen oder als Basis für andere Projekte verwenden.

Auch bei BiDiB kann man tief einsteigen und Komponenten selbst bauen. Das BiDiB-Wiki erklärt, wie es geht. Auf Nachfrage kann man auch Code-Beispiele bekommen.





Ein praktisches Werkzeug ist dieser DCC-Sniffer, der nach einem Schaltplan von der OpenDCC-Webseite gebaut wurde. Der USB-Chip ist direkt im Stecker des Kabels von FTDI untergebracht.

Ein thematisch ähnliches Projekt ist dieser Decoder <https://github.com/littleyoda/littleyoda-DCC-Decoder/>, der auch direkt per Z21-Protokoll angesteuert werden kann.

OHNE ARDUINO

Es gibt einige Bastelprojekte, die bereits vor dem Erscheinen der Arduino-Welt existierten und auch mit technischen Beschreibungen und vielen Erläuterungen glänzten. Hier sind vor allem die OpenDCC.de-Seiten von Wolfgang Kufer zu nennen. Wer sich mit DCC, X-Bus und BiDiB beschäftigen möchte, findet hier alle nötigen Informationen und Erklärungen. Es gibt etliche Dinge, die man nachbauen kann, wie zum Beispiel eine Digitalzentrale, Booster sowie Schalt- und Weichendecoder. Auch viele Kleinigkeiten sind dabei wie beispielsweise ein erstklassiger DCC-Sniffer. Dieser zeigt mittels seriellem Terminal an, was im DCC-Protokoll auf dem Gleis gesendet wird. Für die wichtigsten OpenDCC-Entwicklungen sind Bausätze beim DCC-Versand von Hanno Bolte erhältlich. Mehr dazu auf den folgenden Seiten.

Wolfgang Kufer ist auch Urheber des BiDiB-Systems. Daher finden sich viele Erläuterungen dazu auf den OpenDCC-Seiten. Auch

Auf den Seiten von Stefan Krauß findet man viele Informationen zum aktuellen Märklin-Digitalsystem. Neben Infos zum mfx-Protokoll sind das auch praktische Dinge, wie die Belegung der Stecker.

Homepage Stefan Krauß
Modellbahn

Startseite
Über mich
Informatik
Elektronik
Metallbauskaten
Modellbaubahn
Tipps für Einsteiger
Digitale Protokolle
-- mfx/M4 und CAN
-- Märklin-Lichtsignale
Converter 60130
Gleisbox als Zentrale
CAN-Anschluss
Gbox-Zentrale
-- Bedienung
-- Source Code
-- CC-Schnitte
-- Weitere Ideen
Projekte (Links)
AutoFuse
CAN-Systembus
Links
Impressum

Anschluss des CAN-Interfaces an die Gleisbox

Um die Gleisbox als Zentrale verwenden zu können, muss sie mit dem PC über ein CAN-Interface verbunden werden (z.B. dem recht günstigen USB-CAN-Interface Tiny-CAN I von MHS Elektronik oder der CC-Schnitte 2.0 des CAN-Digital-Bahn-Projekts von Thorsten Mumm).

Tiny-CAN

Das Tiny-CAN-Interface hat wie viele andere auch einen 9-poligen Sub-D-Stecker, dessen Anschlussbelegung genormt ist (CIA DIS-102).

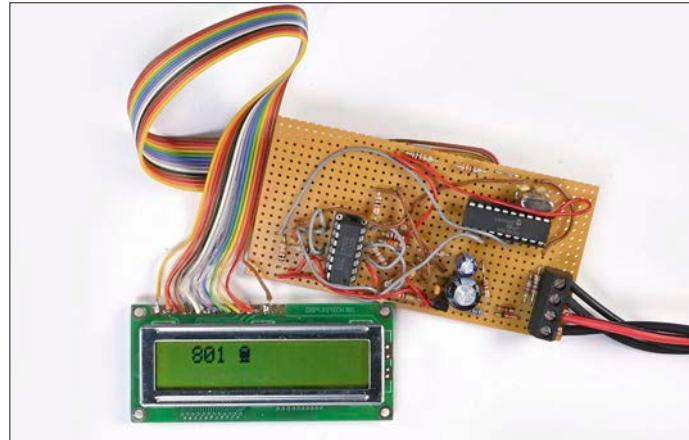
Für den Anschluss an die Gleisbox werden nur drei Signalleitungen benötigt: CAN High, CAN Low und Masse. Diese müssen nach dem folgenden Schema mit den entsprechenden Pins der Gleisbox verbunden werden. Es ist egal, welche der beiden Buchsen, die eigentlich für den Anschluss einer MobileStation 2 gedacht sind, man verwendet.

9polige Sub-D-Buchse zum Anschluss des CAN-Interfaces

10polige MiniDIN-Buchse MS2-Anschluss an der Gleisbox

Aufsicht auf die Buchsen

CAN Low
CAN High
Masse



Diese RailCom-Anzeige ist nach einem Schaltplan von Paco aufgebaut und zeigt die Adressen erkannter Decoder mittels RailCom-Funktion an.

das BiDiB-Forum ist hier verlinkt, in dem sich zahlreiche Anwender und Entwickler des BiDiB-Systems tummeln. Hardware für BiDiB ist bei FichtelBahn und Tams erhältlich, man kann aber auch viel selbst machen. Im BiDiB-Wiki gibt es Erläuterungen zum Einstieg in die eigene Entwicklung von BiDiB-Komponenten.

SRSEII

Die Gleisbox zur Märklin-Mobile Station II ist eigentlich eine komplette Multiprotokoll-Digitalzentrale mit CAN-Bus-Anschluss. Möchte man das System erweitern, ist dies zum Beispiel mit den CAN-digital-Bahn-Modulen möglich. Der CAN-Bus lädt aber auch zum Basteln ein. Das Projekt Smallest Railroad Server Ever II ergänzt die Gleisbox um eine Zusatzplatine mit einem Linux-Kleincomputer. Damit bekommt die Gleisbox einen Ethernet-Anschluss, integriertes WLAN und so ganz nebenbei auch einen s88-Eingang.

PACO

Auf den Internet-Seiten von Paco Cañada finden sich enorm viele Bauanleitungen für Digitalzentralen, Decoder, Handregler, RailCom und noch vieles mehr. Ein paar besondere Highlights gibt es: Das XBusTCO ist eine Schaltung, mit der bis zu 105 Tasten in den X-Bus eingelesen werden können. Die PacoMouse ist ein Handregler, der wahlweise für XBus, LocoNet oder mit WLAN aufgebaut werden kann. Bei Letzterem werden neben Z21, Lenz und LocoNet auch ESU-Zentralen unterstützt. Das RailComDisplay ermöglicht es, die erkannte Adresse und auch die CV-Werte beim Auslesen von Decodern anzuzeigen. Pacos Seiten sind hier zu finden: <https://usuaris.tinet.cat/fmco>

ROCRAIL

Auf den Seiten der Modellbahnsteuerungssoftware finden sich nicht nur viele Hintergrundinformationen, hier gibt es auch zahlreiche Projekte zum Nachbauen, die bis auf Lokdecoder alle Bereiche der Digitalsteuerung abdecken. Passende Platinen lassen sich bei Peter Gilling bestellen.

Heiko Herholz



Kleiner Überblick zu Bausatzangeboten

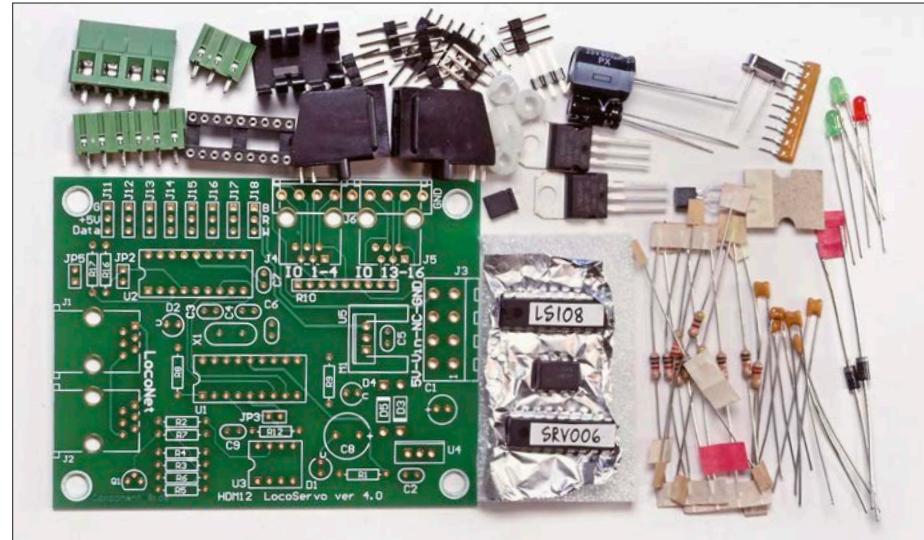
BAUSÄTZE

Modellbahn ist ein Hobby mit vielen Disziplinen. Eine davon ist der Zusammenbau von Elektronik-Bausätzen für Digitalsteuerungen und Zubehör. Es wird etwas weniger, aber es gibt hier und da noch Bausätze zu kaufen. Heiko Herholz gibt einen Überblick, wo man suchen muss, und erklärt, warum das Angebot inzwischen schmäler geworden ist.

Elektronik-Bausätze sind ideal, um Löten zu üben und in die Beschäftigung mit Elektronik einzusteigen. Man kann mitunter ein paar Euros sparen, denn der Hersteller spart sich den Zusammenbau, der nun am heimischen Basteltisch erfolgt. Allerdings ist das auch der Grund, warum weniger Bausätze angeboten werden: Die Technik hat sich weiterentwickelt. Platinen aller Art werden heutzutage vor allem mit winzigen Bauteilen bestückt, die auf der Oberfläche sitzen. Die Bestückung erledigt ein Automat, der die meisten Bauteile aus Rollen entnimmt. Die Handarbeit an einer derart gefertigten Elektronik hält sich in engen Grenzen. Der Hersteller spart also kein Geld, wenn er das Gerät als Bausatz anbietet würde. Es ist eher das Gegenteil der Fall, denn es würde das Gerät als Fertigerät und in Bausatzform geben. Das bedeutet zwei verschiedene Artikelnummern und Verpackungen für ein Gerät. Dazu kommt noch eine Bauanleitung und man muss Service leisten für diejenigen, die eine LED falsch einlöten und diese als Ersatzteil benötigen.

LOHNT DER AUFWAND?

Für den Hersteller lohnt der Aufwand also im Normalfall nicht, Ausnahme sind nur Hersteller, die es als Hobby betreiben und



Dieser Bausatz für einen LocoServo von Deloop bietet Anschlussmöglichkeiten für acht Servos und zwei Anschlüsse für Erweiterungsplatinen wie zum Beispiel Relaismodule.

durch den ausschließlichen Verkauf von Bausätzen um die eine oder andere gesetzliche Regelung drumherum kommen wollen, die für das Anbieten von Elektronik-Produkten in Deutschland nötig ist. Hier ist auch Vorsicht geboten, denn so groß ist die Zahl der Ausnahmen gar nicht.

Für uns als Modellbahner hängt es etwas ab, in welchem Fall es sich lohnt. Beachten sollte man immer, dass der Zusammenbau von Bausätzen wertvolle Bastelzeit beansprucht. Für Einzelkämpfer lohnen sich Bausätze daher meist nur, wenn das Budget wirklich sehr knapp ist oder wenn es etwas ist, das es so nicht zu kaufen gibt. Zu Letzterem kommt noch die Variantenerstellung, das heißt, wenn man einen Bausatz für den individuellen Einsatz abwandelt. Das können im einfachsten Fall andere Stecker oder Buchsen sein. Manch einer nimmt aber auch einen halben Booster und flanscht eine Selbstbauzentrale dran.

AMW

Arnold Hübsch bietet unter amw.huebsch.at ein buntes Programm an, das auch den einen oder anderen Bausatz enthält. Einen guten Überblick bekommt man, wenn man den AMW-Stand auf einer Modellbahn-Messe besucht.

ARCOMORA

Das Konzept bei Arduino Controlled Model Railway besteht aus Bausätzen für Decoder und Shields, bei denen im Hintergrund die Arduino-Software zum Einsatz kommt. Die Inbetriebnahme und Konfiguration erfolgen mit einer dialoggeführten Windows-Software. Die Bausätze lassen sich natürlich auch anders verwenden. Wer Arduino-Shields für LocoNet und DCC sucht, kommt mit den Bausätzen von ArCoMoRa schnell ans Ziel. Wir stellen das System in diesem Heft ab Seite 36 vor.

CONRAD

Der Elektronikversender mit Modellbahnabteilung bietet auch zahlreiche Digitalgeräte an. Mit im Programm sind Bausätze. Diese sind zu einem großen Teil von Tams; Conrad bietet aber unter www.conrad.de auch Produkte von anderen Herstellern und Eigenentwicklungen an.

DELOOF

Lange Zeit konnte man mit den LocoIOs von Hans Deloop richtig Geld sparen. Ich habe in früheren Zeiten mehrere FREMO-Bahnhöfe mit den Komponenten ausgestat-

tet und nur die Platinen bei Deloof gekauft. Alle anderen Teile inklusive der Prozessoren habe ich im Elektronikversandhandel bestellt. Die Prozessoren habe ich mit der Firmware von Hans Deloof bespielt. Leider stellt er die Firmware nicht mehr zum Download bereit. Ich habe zwar irgendwo noch die alten Dateien, aber diese passen nicht mehr zu den aktuellen Versionen der LocoIOs.

Die Bausätze von Deloof lohnen sich aber dennoch, da das modulare Konzept der LocoIOs mit den Erweiterungen eine effiziente Anlagenverkabelung erlaubt. Wir stellen das Deloof-System in dieser Ausgabe ab Seite 44 vor.

DCCTRADE

Hanno Bolte war es vor vielen Jahren überdrüssig, die Bauteile für eine OpenDCC-Zentrale bei drei verschiedenen Versandhändlern zu bestellen und initiierte daher seinen Digitalversand, der bis heute existiert und eine wahre Fundgrube ist. Die Bausätze sind wahlweise nach Digitalprotokollen, Bus-Systemen, Herstellern oder Funktionalitäten sortierbar. So kommt man schnell ans Ziel. Neben den Bausätzen für verschiedene OpenDCC-Entwicklungen sind aktuelle und ältere Entwicklungen von Digital-Bahn erhältlich. Außerdem gibt es Bausätze zu den Entwicklungen weiterer Hersteller, die teilweise recht unbekannt sind. Ein Besuch auf <https://shop.dcc-versand.de> lohnt sich also. Neben den Bausätzen sind auch einzelne Platinen und Teilesätze sowie Einzelteile erhältlich. Abgerundet wird das Programm durch Werkzeuge und Hilfsmittel.

DIGITAL-BAHN

Die Webseite Digital-Bahn.de von Sven Brandt teilt sich in zwei grundlegende Bereiche auf: Informationen und Selbstbauen. Ergänzt wird die Seite um ein Forum und einen Shopping-Bereich. Hier gibt es etliche Dinge als Bausatz zu kaufen. Die beliebten WeichEi- und WeichZwei-Zubehördecoder sind weiterhin erhältlich, allerdings nur in einer Fertigversion, da es sich durch die automatische Bestückung von SMD-Bauteilen nicht mehr lohnt, diese als Bausätze anzubieten. Es gibt aber immer noch einige andere Dinge als Bausatz, sodass ein Besuch des Shops in jedem Fall lohnt.



Der Shop DCC Trade von Hanno Bolte ist unter <https://shop.dcc-versand.de> zu erreichen und eine wahre Fundgrube für Bausätze und Zubehör.

Alle Abbildungen: Heiko Herholz

FICHTELBAHN

Der fränkische Hersteller kommt aus der Bausatzecke und hat mit der Ready-Serie inzwischen BiDiB-Komponenten im Angebot, die einsatzfertig sind. Bausätze gibt es aber weiterhin, unter anderem auch für das OpenCar-System. In den meisten Fällen sind die SMD-Bauteile bereits bestückt. Hardcore-Löter können bei FichtelBahn auch Bausätze bekommen, bei denen SMD-Bauteile noch bestückt werden müssen. Im Prinzip ist das gar nicht so schlimm. Man braucht allerdings einen guten Lötkolben. Für das Auflöten eines SMD-Widerstands verzinkt man zunächst eins der beiden Lötpads mit etwas Lötzinn. Anschließend hält man das Lötpad mit der Lötpitze warm und legt das Bauteil mit der Pinzette auf. Dann wird die andere Seite verlötet und anschließend das erste Pad noch etwas nachverzinkt.

LDT

Peter Littfinski hat früher nahezu alle LDT-Produkte auch als Bausatz angeboten. Inzwischen genießt er seinen wohlverdienten Ruhestand. Das LDT-Programm wird jetzt von Bühler-Elektronik hergestellt und vertrieben. Bühler ist ein professioneller Elektronikfertiger und bietet jetzt nur noch Fertigbausteine an.

MOBALEDLIB

Die Möglichkeiten der MobaLedLib stellen wir in dieser Ausgabe ab Seite 38 vor. Der

Shop zum Projekt ist unter <https://shop.mobaledlib.de> erreichbar. Lassen Sie sich nicht davon abschrecken, dass Sie zunächst eine Registrierung benötigen, das Lieferprogramm des Shops lohnt sich.

STÄRZ

Peter Stärz hält weiterhin die Selectrix-Fahne hoch und bietet in seinem Webshop alles, was man benötigt, wenn man mit SX fahren und schalten möchte. Viele Komponenten sind auch als Bausatz erhältlich. Stöbern im Shop unter <https://www.firma-staerz.de> lohnt auch, wenn man kein Selectrix benutzt, denn es gibt etliche Produkte, die für andere Digitalprotokolle geeignet sind und sich universell nutzen lassen.

TAMS

Lange Zeit war der größte Teil der Tams-Produkte auch als Bausatz lieferbar. Inzwischen ist das vor allem aus Gründen der Fertigung und der Lagerhaltung deutlich weniger geworden, aber es gibt immer noch etliche Bausätze, die lieferbar sind. Diese findet man leicht, wenn man in die Suchfunktion oben links auf der Tams-Webseite <https://tams-online.de> den Suchbegriff „Bausatz“ eingibt. Neben zahlreichen Lichtbausteinen sind auch Belegmelder, Rückmelder und unterschiedliche Zubehördecoder als Bausatz erhältlich. Weitere Dinge, wie Zeitschalter, Adapter und zahlreiche Bauteile machen den Besuch des Shops lohnenswert.

Heiko Herholz



Adapter für DCC und RailCom

RAILCOM-CHALLENGE

Bei den Vorbereitungen zu dieser DiMo hat sich Heiko Herholz als digitales Trüffelschwein betätigt und eine kleine Platine aus der Schweiz bekommen, die es in sich hat. Der Hermes Small ist mit der erforderlichen Hardware ausgestattet, um DCC zu empfangen. Das machen andere auch. Neu ist aber, dass die Hardware auch RailCom senden und den Acknowledge für die Decoder-Programmierung erzeugen kann. Es fehlt aber noch an der Software. Wir machen einen kleinen Wettbewerb und freuen uns auf Ihre Einsendungen.

Es ist schon ein paar Monate her, dass ich mir Gedanken dazu gemacht habe, welche Themen wir in der DiMO 04/2025 zeigen wollen und wie der Schwerpunkt gestaltet ist. Aus irgendeinem Grund lag auf meinem Schreibtisch ein Arduino rum. Manch einen verwundert das nicht, denn ich mache schon eine ganze Menge mit diesen Mikrocontrollern. Einige Menschen in meinem Umfeld behaupten sogar, dass ich immer einen Arduino dabeihätte. Das stimmt so nicht, denn zum Einkaufen im Supermarkt bin ich in der Regel ohne diese Bausteine unterwegs.

Jedenfalls brachte mich der Anblick des Arduinos auf die Idee, den Schwerpunkt der September-Ausgabe auf Selbstbau zu legen. Sofort hatte ich auch 698 Ideen, was man so alles machen könnte. Leider waren es aber nicht mehr 698 Monate bis zum Redaktionsschluss und auch der Platz im Heft ist endlich. Daher mussten wir uns etwas beschränken. Ich habe damals aber auch zusätzlich zu meinen Ideen eine Internet-Recherche angefangen, denn ich wollte ja auch keine wichtige Entwicklung verpassen. Sollten Sie der Meinung sein, dass etwas fehlt, dann schreiben Sie mir oder besuchen mich am Messestand in Leipzig oder Friedrichshafen. Ein paar interessante Dinge habe ich bei meiner Recherche auch gefunden.

Darunter war das xdrail-Projekt auf der Softwareverwaltungsplattform github. Es ließ mich sofort aufhorchen, denn ein paar Dinge waren hier anders als ich das von anderen Projekten kannte. Der kleine Adapter bekommt auf der Eingangsseite das Gleissignal. Geplant ist hier vor allem DCC, aber auch Motorola ist möglich. Auf der anderen Seite der roten Platine ist eine Stifteleiste, die direkt in ein Steckbrett eingesetzt wird. Dieses dient zur Stromversorgung und zur Weiterverteilung der Signalleitungen, die von der Hermes Small genannten Platine kommen.

Nimmt man ein mittelgroßes Breadboard (so werden die Steckbretter bei Elektronikversendern genannt.), kann man hier eine kleine Prozessor-Platine einsetzen. Möglich ist zum Beispiel ein Arduino Nano. Es sind aber auch andere Prozessoren möglich, die deutlich leistungsfähiger sind, wie zum Beispiel der RP2040 der Raspberry Pi Foundation. Dieser Prozessor bringt zwei Rechnerkerne mit und kann daher zwei Prozesse unabhängig voneinander ausführen. Das macht ihn besonders leistungsfähig. Obendrein ist der Prozessor recht preiswert. Entwicklungsplatinen sind mit den passenden Steckverbindern für Breadboards bereits ab etwa € 5,00 erhältlich. Leider sind bisher nur wenige Modellbahn-Projekte bekannt,

die diesen Prozessor einsetzen und die hervorragenden Ressourcen nutzen.

RAILCOM

Gedacht ist die Platine für den Einsatz auf der Decoderseite. Das DCC-Signal wird zur Weiterverarbeitung durch den Mikrocontroller auf dem Anschluss D-RX ausgegeben. Der Mikrocontroller kann sich auch direkt mit der benötigten Spannung von 5 Volt aus dem Hermes Small versorgen. Dieser stellt die Spannung aus dem gleichgerichteten DCC-Signal über einen Spannungsregler bereit.

Aktuelle DCC-Decoder benötigen noch etwas mehr als nur das Digitalsignal und die Spannungsversorgung. Üblich ist inzwischen die Verwendung von RailCom. Ein Decoder kann mit dieser Technik Daten zurückliefern. Dazu wird der DCC-Datenstrom für einen kurzen Moment innerhalb der Preamble einer DCC-Nachricht unterbrochen. Innerhalb dieser Pause sendet der Decoder seine Daten. Erforderlich ist dafür eine kleine Sendeschaltung, die der Hermes Small bereits mitbringt.

Das ist noch nicht alles. Der Adapter bringt auch eine Schaltung für den Acknowledge-Impuls bei der herkömmlichen Programmierung auf dem Programmier-

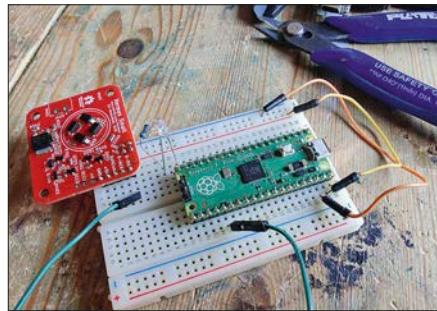


Der Adapter wird am Schraubklemmen-Anschluss mit dem Digitalsignal verbunden. Auf der rechten Seite kann man eine Stifteleiste einlöten und den Adapter auf einem Steckbrett einsetzen. Foto: Heiko Herholz

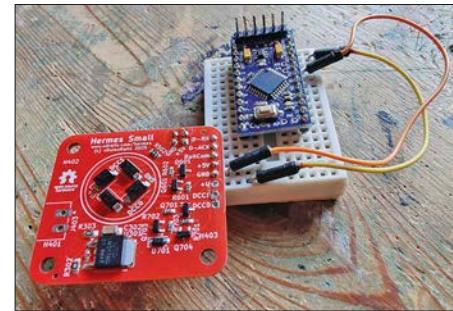
gleis mit. Lokdecoder erzeugen den dafür erforderlichen Strom durch Einschalten des Motorausgangs. Das Rucken des Motors beim Lesevorgang kennt daher jeder Modellbahner. Decoder, an denen kein Motor angeschlossen ist, müssen den Stromverbrauch auf andere Art und Weise realisieren. Auch hier kann der Small punkten, denn er bringt eine entsprechende Schaltung mit.

RAILCOM-CHALLENGE

Jetzt kommen Sie ins Spiel, liebe Leserinnen, liebe Leser. Wir wollen einen kleinen Wettbewerb starten und rufen dazu auf, den Hermes Small für einen Decoder zu verwenden, der seine CV-Werte per RailCom sendet. Gerne können Sie dafür einen RP2040-Prozessor verwenden. Ihre Baubewertheften veröffentlichten wir hier in der DiMo. Die Platinen können Sie im Tindie-Shop von Olivier Chatelain erwerben: <https://www.tindie.com/stores/chatelao>. Leider fallen für den Versand aus der Schweiz nach Deutschland noch Versand- und nicht unerhebliche Zollgebühren an.



Testaufbau des Adapters mit einem kostengünstigen RP2040-Prozessor der Raspberry Foundation. Fotos (2): Chatelain



Zusammen mit Arduino Nano kann man den Hermes Small direkt mit der NMRA-DCC-Bibliothek einsetzen.

Der Platinenfertiger PCBway aus Asien sponsert uns 10 Platinen für die DiMo, die wir hier verlosen und an die ersten 10 Bewerber versenden. Leider ist es nicht ganz kostenlos, da noch zusätzliche Zoll- und Versandgebühren anfallen können. Interessenten schreiben kurz ihre konkrete Projektidee für den Decoder per Mail an Olivier Chatelain: olivier.chatelain@gmail.com

Wir sind in der DiMo-Redaktion schon jetzt sehr gespannt auf Ihre Ideen und freuen uns auf die von Ihnen realisierten Projekte. Machen Sie bitte Fotos in hoher Auflösung von Ihren Aufbauten, damit wir die Berichte in der DiMo auch abdrucken und allen Lesern zeigen können. Ich freue mich auf Ihre Einsendungen.

Heiko Herholz

LINK ZUM PROJEKT

https://github.com/xDuinoRails/xDuinoRails_Hermes-M

Anzeige

Die Bremsmodule BM1, BM2 und BM3

Einfach ausprobieren! ABC ist einfach. Und sicher. Und wirklich kinderleicht. Das können Sie am besten selbst ausprobieren. Weil der Einbau auch nachträglich ganz leicht ist und auch wieder rückgängig gemacht werden kann, können Sie ABC auf Ihrer Anlage oder auf einem separaten Gleis ausprobieren.

Sie werden ABC lieben!

UVP: BM1 15,40 €, BM2 55,65 €, BM3 64,75 €



Art.-Nr.: 22600



Art.-Nr.: 22610



Art.-Nr.: 22620



Art.-Nr.: 60101

Digital plus EinsteigerSET

Optimal für den schnellen Einstieg in die digitale Steuerung! Das SET101 besteht aus der Zentralen-Verstärker-Kombination LZV200 und dem Handregler LH101. Sie können Loks mit Digitaladressen von 1-9999 und zusätzlich konventionelle Lok steuern. Zum Steuern der Geschwindigkeit besitzt der Handregler LH101 einen präzisen Drehregler.

UVP 399,- €



Digitalzentrale Z21PG auf Basis eines Arduino Mega

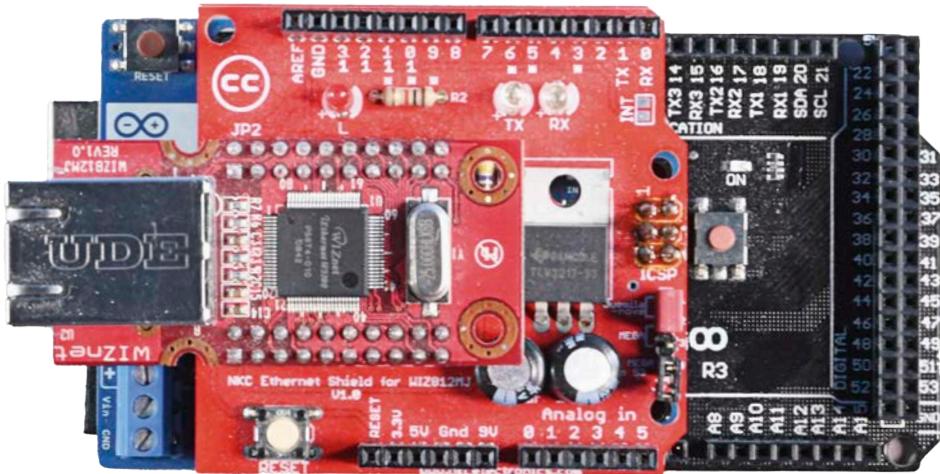
Z21-STECKZENTRALE

Den Selbstbau einer Digitalzentrale kann man aus den unterschiedlichen Gründen machen: Manch einer möchte ein paar Euro sparen und ein anderer vielleicht etwas machen, was es nicht zu kaufen gibt. Bei Philipp Gahtow auf der Homepage findet man viele Tipps und auch gleich die Bauanleitung für eine Digitalzentrale.

Wer sich im Internet auf die Suche nach Bauanleitungen für den Selbstbau von Digitalkomponenten begibt, landet irgendwann auch auf der Webseite von Philipp Gahtow. Hier gibt es Informationen zu der persönlichen Modellbahnanlage des Seitenbetreibers, zu dessen Car-System sowie zu etlichen Eigenbauten für Digitalsteuerungen.

Auf den Seiten des Car-Systems findet man zunächst eine Bachelor- und eine Masterarbeit. In der Bachelor-Arbeit hat Philipp Gahtow vor knapp 15 Jahren ein Car-System konzipiert, bei dem die Modellautos mit einem eigenen Decoder ausgestattet wurden, der seine Steuerungsinformationen per Infrarot von einem Arduino bekommen hat. Dieser wiederum hat DCC-Nachrichten ausgewertet und entsprechend auf eine Infrarotdiode umgesetzt.

In der Masterarbeit ging es einen Schritt weiter: Die Infrarotverbindung wurde durch eine Funkstrecke mit einem RFM12B als Funkmodul ersetzt. Als Zentrale fungiert ein Arduino Leonardo, der das Funkmodul ansteuert und auf der PC-Seite das P50X-Protokoll spricht, sodass Steuerungsprogramme wie Rocrail mit dem System zusammenarbeiten. Über LocoNet werden Fahrwegelemente, Rückmeldekontakte und eine Ladestation in das System integriert.



Zwar mit eingeschränkter Funktion, aber grundsätzlich lässt sich die Digitalzentrale aus Steckkomponenten zusammensetzen – hier bestehend aus einem Arduino Mega, einem Motor-Shield und einem Ethernet-Aufsatzt mit W5100-Chip.

Alle Abbildungen: Heiko Herholz

Das Lesen beider Arbeiten lohnt sich, da hier viele Dinge zum DCC- und LocoNet-Protokoll erklärt werden.

DIGITALZENTRALE MIT DEM ARDUINO

Es gibt mehrere Projekte, die eine Digitalzentrale auf Basis eines Arduino realisieren. Philipp Gahtow hat sich als Vorbild und damit quasi als Lastenheft die schwarze Z21 von Roco vorgenommen. Die realisierte Digitalzentrale läuft auf einem Arduino Mega.

Zur Anbindung an ein kabelgebundenes Netzwerk dient ein Ethernet Shield mit W5100-Chip. Zur Verbindung mit PC-Programmen, WlanMaus und Apps kommt hier das Z21-Protokoll zum Einsatz. Der Arduino übernimmt nicht nur das Netzwerkmanagement, er erzeugt auch die DCC-Daten für das Gleis.

Für die Loksteuerung wurden sowohl die DCC-Funktionen bis F68 als auch die Binary States bis 32767 realisiert. Neben den normalen Zubehörbefehlen bis zur Adresse 2048 unterstützt das System auch die Erzeugung von DCCext-Nachrichten entsprechend der RCN-213.

Möchte man diese Zentrale nachbauen, muss man noch etwas zusätzliche Hardware aufbauen. Der Arduino Mega und das Ether-

net-Shield reichen leider noch nicht für die verschiedenen Schnittstellen aus, die wir bei der Modellbahn benötigen. Auf den Seiten von Philipp Gahtow gibt es Schaltpläne für die zusätzlich benötigte Hardware.

Für den X-Bus ist ein Treiberbaustein für den seriellen RS485-Bus notwendig. Dieser Baustein benötigt für den Modellbahneinsatz nur wenig zusätzliche Beschaltung und kann problemlos auf Lochraster aufgebaut werden. Für die LocoNet-Unterstützung wird im einfachsten Fall ein Transistor zum Senden und ein Spannungsteiler zum Empfangen benötigt. Außerdem wird ein LocoNet-Pullup benötigt, der aber genauso aus nur wenigen Bauteilen besteht. Verzichtet man bei der s88-N-Schnittstelle auf Schutzdioden und Schutzwiderstände, kann man die s88-N-Buchse direkt mit Arduino-Kontakten verbinden. Wichtig ist dann allerdings, dass nur aktuelle s88-N-Melder mit 5-Volt-Pegel angeschlossen werden, denn das ist die höchste Spannung, die der Arduino Mega auf seinen Portpins verträgt.

Ein Arduino, der DCC erzeugt, nützt nicht viel, wenn das DCC-Signal nicht verstärkt wird. Bei Philipp Gahtow werden mehrere Lösungen gezeigt. Möchte man nur fahren und schalten, kann man auch vieles weglassen und nur einen Motortreiber anschließen. Grundsätzlich ist dafür auch eine Motor-

Home / Open Source Software / Arduino Z21 DCC Zentrale / File

Arduino Z21 DCC Zentrale Files

model railroad central station

Brought to you by: [gahtow](#)

Summary Files Reviews Support Tickets/Issues Arduino Libraries Digital Modellbahn Arduino Z21 DCC Zentrale

Download Latest Version
Z21_Ethernet_DCC_Zentrale_v498.zip (5.4 MB)

Get an email when there's a new version of Arduino Z21 DCC Zentrale

Enter your email address

Next

z21_Lib_Eth

z21mobile for Arduino

Showing the function of the Z21 Library connected to a W5100 Ethernet

```
#define DEBUG //To see information from Z21 LAN Protokoll on Serial
#include <z21.h>
z21Class z21;

//-----
#include <SPI.h> // needed for Arduino versions later than 0018
#include <Ethernet.h>
#include <EthernetUdp.h> // UDP library

// An EthernetUDP instance to let us send and receive packets over UDP
EthernetUdp Udp;

//-----
byte mac[] = { 0xDE, 0xAD, 0xBE, 0xEF, 0xFE, 0xED };
// The IP address will be dependent on your local network:
IPAddress ip(192, 168, 188, 111);

#define Z21_UDP_TX_MAX_SIZE 15 //--> POM DATA has 12 Byte!
unsigned char packetBuffer[Z21_UDP_TX_MAX_SIZE]; //buffer to hold incoming packet.

#define maxIP 20 //Größe des IP-Speicher
```

Der gesamte Arduino-Code für die Digitalzentrale von Philipp Gahtow steht bei Sourceforge zum Download bereit.

treiber-Platine geeignet, wie sie hier im Heft ab Seite 60 zum Einsatz kommt.

Es lohnt sich aber, einen der Schaltungs vorschläge von Philipp Gahtow aufzugreifen, denn hier gibt es neben dem Gleisausgang zum Fahren auch einen Programmierausgang mit automatischer Umschaltung zwischen Fahren und Programmieren, sowie einen globalen RailCom-Detektor.

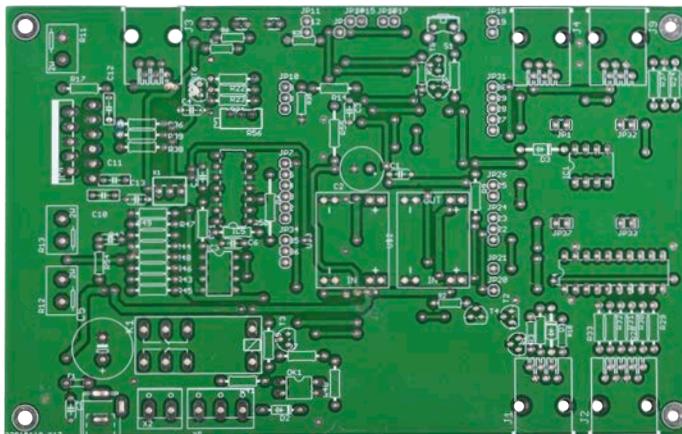
Grundsätzlich kann man das alles wie auf der Webseite gezeigt auf Lochraster aufbauen. Insgesamt sind es aber doch eine Menge Bauteile, die für den vollen Funktionsumfang benötigt werden. Es lohnt sich daher, eine Platine anzufertigen. Diese Idee hatten auch Unterstützer des Projekts und so sind für zwei verschiedene Aufbauten die erforderlichen Produktionsunterlagen auf der Webseite von Philipp Gahtow zu finden. Der Nachbau ist zulässig, sofern es sich um

einen privaten und nicht um einen kommerziellen Aufbau handelt.

Das gilt auch für die Software. Diese ist als Arduino-Quellcode in einem verlinkten Sourceforge-Projekt verfügbar. Die hier hinterlegten Bibliotheken für DCC, Z21-Protokoll, X-Bus, LocoNet und noch einiges mehr lassen sich im Rahmen der privaten Nutzung auch für viele andere Dinge einsetzen.

WEITERE VERSIONEN

Neben der großen Zentrale mit Arduino Mega als Prozessor-Basis gibt es weitere Varianten mit kleineren Prozessoren. Der Arduino Uno ist mit seinem ATmega328p-Prozessor schnell am Ende des Arbeitsspeichers angekommen. Benötigt man nur LocoNet und DCC, kann man



Es lohnt sich, wenn man für die vielen Schnittstellen und die Endstufe eine Platine verwendet. Diese hier wurde von Andreas Schreiber entworfen. Der Arduino Mega wird nach dem Bestücken der Platine mit der Oberseite nach unten aufgesetzt.

z21_Lib_Eth | Arduino 1.8.19

Datei Bearbeiten Sketch Werkzeuge Hilfe

z21_Lib_Eth

z21mobile for Arduino

Showing the function of the Z21 Library connected to a W5100 Ethernet

```
#define DEBUG //To see information from Z21 LAN Protokoll on Serial
#include <z21.h>
z21Class z21;

//-----
#include <SPI.h> // needed for Arduino versions later than 0018
#include <Ethernet.h>
#include <EthernetUdp.h> // UDP library

// An EthernetUDP instance to let us send and receive packets over UDP
EthernetUdp Udp;

//-----
byte mac[] = { 0xDE, 0xAD, 0xBE, 0xEF, 0xFE, 0xED };
// The IP address will be dependent on your local network:
IPAddress ip(192, 168, 188, 111);

#define Z21_UDP_TX_MAX_SIZE 15 //--> POM DATA has 12 Byte!
unsigned char packetBuffer[Z21_UDP_TX_MAX_SIZE]; //buffer to hold incoming packet.

#define maxIP 20 //Größe des IP-Speicher
```

Beispiele in den Bibliotheken erklären deren Funktion, so wie hier bei der Z21-Bibliothek für das Ethernet-Shield.

auch diese Platine verwenden. Bei Bedarf kann man mit einem ESP noch einen WLAN-Anbindung realisieren. Letzteres gilt übrigens auch für die große Zentrale. Hier ist es allerdings die Alternative zu der Verwendung des Ethernet-Shields. Natürlich kann man auch eine Digitalzentrale auf einem ESP-Chip direkt realisieren. Dies geht in einer abgespeckten Version auf dem kleinen ESP8266 und in einer nahezu vollständigen Version auf dem großen ESP32.

Für beide Varianten sind auf der Webseite von Philipp Gahtow Baubeschreibungen und bei Sourceforge passende Softwarevarianten hinterlegt. Teilweise muss man Softwareoptionen im Arduino-Code per Kommentarzeichen deaktivieren oder durch Entfernen dieser Markierungen aktivieren.

STÖBERN LOHNT SICH

Wir haben hier nur die wichtigsten Dinge angerissen, ein Besuch auf der Webseite von Philipp Gahtow lohnt sich nicht nur wegen der Bauanleitungen für die Digitalzentralen, es werden auch viele Dinge im Zusammenhang mit digitaler Modellbahn erklärt und es gibt einige Sachen zu entdecken wie zum Beispiel Bauanleitungen für Besetzmelder und DCC-Decoder.

Heiko Herholz

LINK ZUR Z21PG

https://pgahtow.de/w/Zentrale_Z21PG



Bausätze von ArCoMoRa

EINFACH ZU BEDIENEN

Für den Einsatz von Arduinos zusammen mit der Modellbahn wird spezielle Zusatzhardware gebraucht, zumindest wenn es um Dinge wie DCC oder LocoNet geht. Außerdem ist die direkte Benutzung der Arduino-Software nicht in jedem Fall praktisch. Manchmal will man einfach nur etwas benutzen und nicht lange Entwicklungszyklen durchlaufen. ArCoMoRa ist die Lösung für beides.

ArCoMoRa bietet Arduino-Shields für LocoNet und DCC als Bausätze an. In vielen Fällen sind auch die Bausätze für komplett Decoder praktisch.

Der Name ArCoMoRa steht für Arduino Controlled Model Railway und meint genau das: den Einsatz von Arduinos an der Modelleisenbahn. Der Anspruch von ArCoMoRa sind Bausätze, die sich einfach zusammenbauen lassen und eine Software, die alle Konfigurationsarbeiten dialoggeführt erledigt. Das System besteht aus Hard- und Softwarekomponenten. Die Hardware kann man auf den ArCoMoRa-Webseiten bestellen. Zur Auswahl stehen DCC-Shield, LocoNet-Shield, Belegtmelder und DCCNext-Decoder.

Die Bau- und Bedienungsanleitungen stehen auf den ArCoMoRa-Seiten in Deutsch, Englisch, Französisch und Niederländisch zur Verfügung. Mit einem guten Lötkolben dauert der Zusammenbau eines Bausatzes etwa 30 bis 45 Minuten. Für das DCC-Shield und für das LocoNet-Shield wird zusätzlich noch ein Arduino benötigt. Das Standardmodell Arduino UNO passt hier perfekt, man kann aber auch andere Arduinos verwenden, die den



typischen Arduino-Formfaktor mit den Buchsenleisten zur Aufnahme eines Shields aufweisen. Wichtig ist, dass es sich um Arduino mit klassischem AVR-Prozessor handelt. Der Belegtmelder ist zum Anschluss an das LocoNet-Shield gedacht.

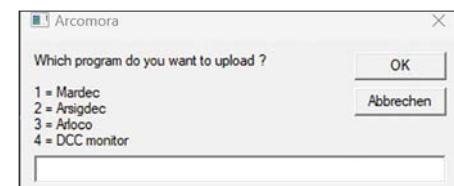
Arduino-Anfänger sollten zunächst mit dem DCCNext-Decoder beginnen, denn in diesem ist der Arduino bereits enthalten. Zur Konfiguration wird hier noch ein kleines USB-Interface benötigt, das man bei ArCoMoRa gleich mitbestellen kann. Das USB-Interface wird auf eine dafür vorgesehene Steckerleiste am DCCNext-Decoder aufgesetzt und nur für die Konfiguration benötigt. Ein Interface kann daher auch problemlos für mehrere Decoder nacheinander benutzt werden.

SOFTWARE

Die ArCoMoRa-Software ist für Windows-PCs gedacht und steht auf den ArCoMoRa-Webseiten zum Download zur Verfügung.

Nach der Installation stehen im neu angelegten ArCoMoRa-Ordner mehrere Programmteile zur Verfügung. Wenn man bereits den DCCNext-Decoder zusammengebaut oder ein DCC-Shield aufgebaut und auf einen Arduino gesetzt hat, kann man mit dem DCC-Monitor anfangen. Beim ersten Aufruf wird im Hintergrund der Arduino-Mikrocontroller mit dem erforderlichen Programmcode versehen. Anschließend wird man aufgefordert anzugeben, ob

Mit der ArCoMoRa-Software werden Arduinos und Next-Decoder bespielt. Die Software ist für Windows direkt einsetzbar. Experten können auch die Sourcen runterladen und ein Shell-Skript auf Linux oder Mac ausführen. Das Programm fragt zu Beginn, welche Software auf den Arduino geladen werden soll.



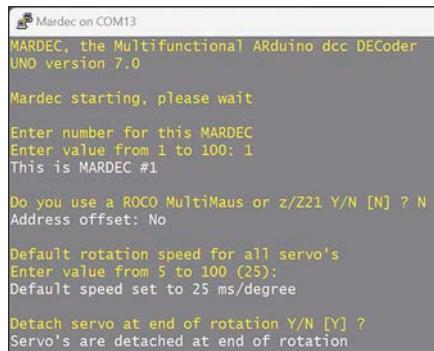
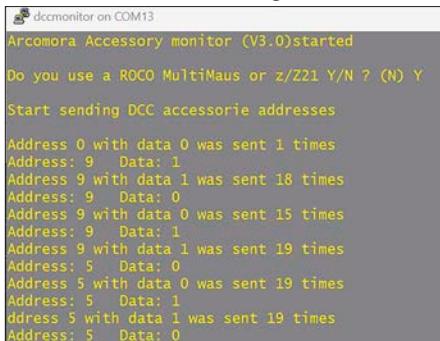


Der Zusammenbau von ArCoMoRa-Bausätzen ist leicht zu bewerkstelligen, denn es sind nur relativ große Bauteile zu verarbeiten. Neben einem Lötkolben mit feiner Spitze und Elektronikschere sinnvoll, um die überstehenden Drähte zu kürzen.

man eine Roco-Zentrale verwendet oder nicht. Hintergrund dieser Frage ist, dass Roco die Weichenadressen anders nummeriert als es von fast allen anderen Herstellern gemacht wird (und in der RailCommunity-Norm RCN-213 vorgesehen ist). Aktuelle z21/Z21-Zentralen kann man übrigens zwischen Roco-Adressierung und RCN-213 umstellen. Im DCC-Monitor werden anschließend DCC-Zubehördecoder-Nachrichten angezeigt. Dass man dafür den DCC-Eingang des DCCNext an den Gleisausgang einer DCC-Zentrale anschließen sollte, erschließt sich sicherlich von selbst.

Alternativ zum DCC-Monitor lassen sich mit dem DCCNext-Decoder die Programme Mardec und Arsigdec nutzen. Hat man vorher nicht den DCC-Monitor benutzt, installieren diese Programme zunächst im Hintergrund die richtige Firmware auf dem Mikrocontroller. Für den Fall, dass vorher der DCC-Monitor installiert war, muss man eine kleine Extraschleife drehen und mit dem Upload-Tool das gewünschte Programm auf dem DCCNext-Decoder installieren.

Der DCC-Monitor zeigt an, welche Zubehörkommandos am Gleis anliegen.



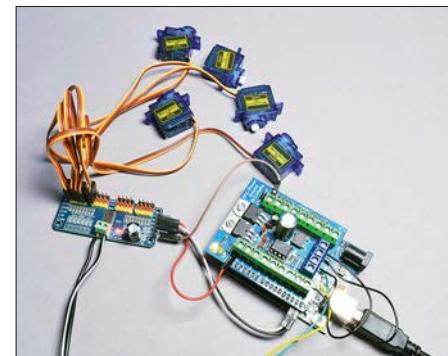
Die Arbeit mit der Konfigurationssoftware ist einfach, denn man muss nur die Fragen des Konfigurationsprogrammes durchlaufen. Passt etwas nicht, kann man auch wieder von vorne anfangen und die Konfiguration entweder vollständig oder teilweise ändern.

lieren. Da hier eine sinnvolle Menüführung vorgenommen wird, muss man keine Angst vor diesem Schritt haben.

Mit dem Programm Mardec lässt sich nun der DCCNext-Decoder sehr komfortabel konfigurieren. Am Decoder stehen 16 Ausgänge zur Verfügung, die zum direkten Anschluss von Servos und LEDs genutzt werden können. Sofern man die Bausatz-Version erwirbt, kann man die Anschlüsse wahlweise mit Schraubklemmen als auch mit Steckkontakte für Servos bestücken.

Der DCCNext-Decoder liefert an seinen Ausgängen eine Spannung von 5 V. Grundsätzlich können damit Lichtsignale direkt betrieben werden, allerdings ist es dafür erforderlich, die vorhandenen Vorwiderstände der Signale durch Exemplare mit einem Wert von 220 Ohm zu ersetzen.

An den Ausgängen des DCCNext-Decoders lassen sich auch Treiber- und Relais-Bausteine aus der Arduino-Welt anschließen, um so direkt Weichen betreiben zu können. Die ausführliche Bedienungsanleitung erläutert, welche Teile verwendet werden können.



LocoNet- und DCC-Shields von ArCoMoRa arbeiten auch mit den DCC- und LocoNet-Bibliotheken zusammen und eignen sich so auch für Arduino-Bastelprojekte ohne die ArCoMoRa-Software. Hier im Bild wird eine 16-fach Servoplatine über i2c und per DCC angesteuert.

Im Mardec-Konfigurationsprogramm lässt sich alles einstellen, was das Modellbahnerherz begehrte. Bei Servos sind das natürlich die Geschwindigkeit und die Endlagen. Die Ausgänge lassen sich aber auch für viele andere Dinge nutzen, die mit gutgemachten Beispielen im Handbuch erläutert sind, so zum Beispiel eine Bahnübergangssteuerung. Bei Bedarf kann man die Ausgänge auch als Eingänge benutzen und hier Taster anschließen, die zusätzlich zum DCC-Befehl einen Schaltvorgang auslösen.

Das Arsigdec-Konfigurationsprogramm ist speziell für die Anforderungen von Lichtsignalen ausgelegt. Hierbei darf ein Signal maximal 8 LEDs enthalten, die dabei bis zu 10 verschiedene Signalbilder zeigen können. Übrigens, bei Verwendung eines Arduino Mega mit dem ArCoMoRa DCC-Shield lassen sich bis zu 59 LEDs ansteuern.

Arduino-Enthusiasten können DCC-Next, DCC-Shield und LocoNet-Shield auch gut für die direkte Verwendung mit der Arduino-IDE und den Libraries für LocoNet und DCC verwenden.

Heiko Herholz

Verwendet man die Shields von ArCoMoRa, so ist der Unterbau ein Arduino, der direkt mit einer USB-Schnittstelle ausgestattet ist. Kommen die Next-Decoder zum Einsatz, muss ein USB-Interface eingesetzt werden, das viele Bastler ohnehin in der Kiste haben. Wenn nicht, kann man dies für knapp € 3,00 bei ArCoMoRa mitbestellen.

Alle Abbildungen: Heiko Herholz



LINK ZU ARCOMORA

<https://www.arcomora.com>



Zubehörsteuerungssystem MobaLedLib

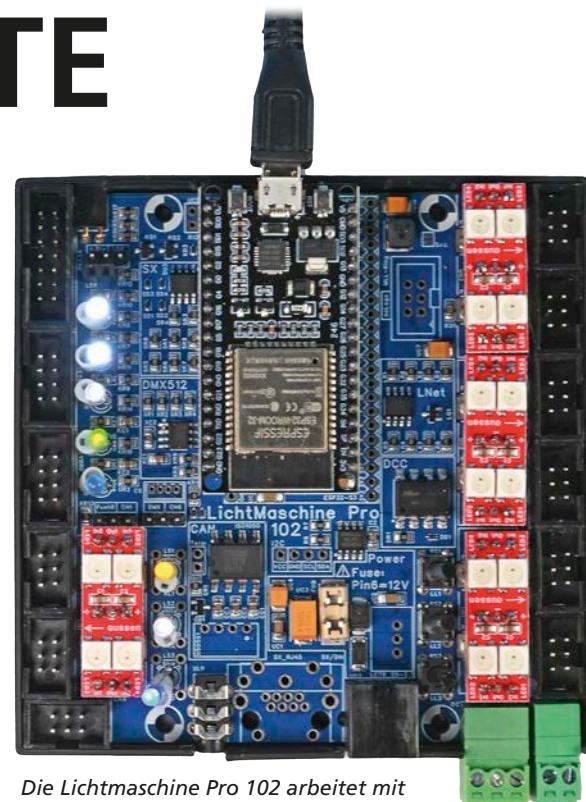
NICHT NUR FÜR BÜROHENGSTE

Lichteffekte auf einer Modellbahn sind das Salz in der Suppe, aber bisweilen schwierig zu konfigurieren und mitunter teuer. Die MobaLedLib ist aus einer Initiative im Stummiforum entstanden und eine lebendige Gemeinschaft geworden. Die Konfiguration der MobaLedLib kann mit Excel erfolgen. Vertiefte Kenntnisse der Tabellenkalkulation sind aber nicht nötig, denn alle Konfigurationsschritte werden per Mausklick und dialoggesteuert eingegeben. Heiko Herholz hat sich den aktuellen Stand der MobaLedLib angesehen und erklärt dabei auch ein paar technische Hintergründe.

Mit Kommunikation kann man eine Menge erreichen. Dies ist auch einer der Vorteile des Internets, denn so kann man mit Gleichgesinnten chatten, in Foren schreiben oder sich auch mal per Videokonferenz austauschen. Die MobaLedLib ist ein Thema, bei dem dies perfekt funktioniert und zu immer besseren Möglichkeiten führt. Entstanden ist die MobaLedLib im Stummiforum (<https://www.stummiforum.de>), das ohnehin eine gute Anlaufstelle für Digitalthemen ist. Der Hauptthread zur MobaLedLib hat inzwischen fast 15.000 Beiträge und geht dementsprechend über 590 Seiten. Keine Angst, man muss nicht alles lesen! Es reicht für Einsteiger völlig aus, wenn man den ersten Beitrag liest. Dieser wird auch immer wieder aktualisiert, wenn es Neuigkeiten gibt. Es werden aber auch alle Dinge im eigenen Wiki der MobaLedLib auf <https://wiki.mobaledlib.de> verkündet. Neu ist jetzt ein eigenes Forum zur MobaLedLib: <https://forum.mobaledlib.de>.

Durch den regen Austausch sind viele Ideen für die MobaLedLib entstanden und umgesetzt worden. Das Entwicklungsteam ist zu dem größer geworden und damit auf eine breitere Basis gestellt worden. Neben vielen technischen Neuerungen gibt es ein paar praktische Neuigkeiten: Ein professioneller Online-Shop vertreibt nun die benötigte Hardware: <https://shop.mobaledlib.de>

Damit wird die MobaLedLib auch für Einsteiger übersichtlich, denn es gibt Startsets, in denen alle benötigten Dinge enthalten sind, inklusive Nervennahrung. Man hat die Wahl zwischen ver-



Die Lichtmaschine Pro 102 arbeitet mit modernem ESP32-Prozessor.

schiedenen Ausführungen, so kann man zum Beispiel ein Startset für den Anschluss an LocoNet oder auch eins für den Anschluss an den CAN-Bus von Märklin erwerben.

Es ist ja bekannt, dass ich gerne Startsets kaufe. Üblicherweise sind diese mit Modellbahnfahrzeugen, Gleisen und einer Digitalzentrale befüllt. Bei den Startsets der MobaLedLib ist dies zwar nicht der Fall, aber trotzdem habe ich schon zwei dieser Sets angeschafft: Die Version LN für LocoNet und die LichtMaschine Pro. Bei Letzterer konnte ich nicht nein sagen, als ich den Ausstellungsstand der MobaLedLib auf der Faszination Modellbahn in Mannheim Anfang



Die Startsets für die MobaLedLib erleichtern den Einstieg und sind in unterschiedlichen Konfigurationen erhältlich. Selbst Selectrix-Freunde finden hier Anschluss.

Sieht fast aus wie im Büro, funktioniert aber anders. Die eigentliche Tabelle dient nur der Datenspeicherung und der Dokumentation. Bedient wird alles über die Buttons oben. Neue Einträge werden mit dem Dialog-Button angelegt. Der Arduino-Button startet die Code-Kompilierung und Übertragung auf den Prozessor. Alle Abbildungen: Heiko Herholz

März gesehen habe. Auch das ist neu: Die MobaLedLib ist mit einem engagierten Team auf Modellbahnmessen präsent. Der nächste Termin ist die Faszination Modellbau in Friedrichshafen vom 31. Oktober bis 2. November in diesem Jahr.

KONZEPT

Ursprüngliche Basis der MobaLedLib ist der WS2811, ein winziger IC-Baustein des Herstellers Semi World. Der WS2811 findet sich in den RGB-LEDs WS2812 des gleichen Herstellers und sorgt dafür, dass diese in allen möglichen Lichtfarben leuchten. Der Baustein ist auch einzeln erhältlich und hat drei Ausgänge, die bei der Verwendung mit RGB-LEDs für die Ansteuerung der Grundfarben Rot, Grün und Blau dienen. Natürlich kann man damit auch andere Dinge ansteuern, einfache

LEDs zum Beispiel oder auch Sachen wie Transistoren, Treiberbausteine und sogar Servos. Es ist alles möglich, was bei der Modellbahn abseits des Gleises gebraucht werden kann.

Die Ansteuerung des WS2811 erfolgt über einen Ein-Draht-Bus. Jeder Baustein hat einen Eingang und einen Ausgang. Die ersten 24 Bits, die empfangen werden, wertet der Baustein aus und steuert damit die eigenen drei Ausgänge an. Alle anderen Daten werden aufbereitet und weitergesendet.

WS2811-ICs kann man natürlich auch mit einem Arduino ansteuern. Das Protokoll für die Ansteuerung einer WS2811-Reihe ist nicht sonderlich kompliziert und auch schnell von Hand gemacht, wenn man sich etwas mit der Programmierung von Arduinos auskennt. Natürlich gibt es auch Bibliotheken, die eine Ansteuerung erleichtern. Schnell kommt einem in den Sinn,

dass man diese dann auch wieder mit anderen Bibliotheken gemeinsam einsetzen kann und einen DCC-Decoder kreieren kann, der RGB-LEDs ansteuert. Leider wird das doch wieder komplex, denn man muss auch Dinge im Hintergrund wie Timer und Interrupts beachten.

Hier kommt die MobaLedLib ins Spiel, denn sie nimmt einem all diese Dinge ab und lässt zudem die Arduino-Technik im Hintergrund verschwinden. Nur zum Anfang tritt das Arduino-System ernsthaft in Erscheinung: Man muss auf einem Windows-PC die Arduino-Entwicklungsumgebung installieren. Diese steht zum kostenlosen Download auf <https://www.arduino.cc> bereit. Benötigt wird eine ältere Version, wie zum Beispiel 1.8.19. Anschließend öffnet man die Bibliotheksverwaltung, so wie es ab Seite 80 in diesem Heft beschrieben ist und installiert die MobaLedLib.

Für den nächsten Schritt benötigt man Microsoft Excel, denn es muss die Datei Pattern_Configurator.xlsx geöffnet werden. Hat man die Arduino-Software installiert, findet man einen Arduino-Ordner im Ordner Dokumente. Innerhalb des Arduino-Ordners gibt es einen Ordner „libraries“, in dem sich die installierten Bibliotheken befinden. Hier sollte nun die MobaLedLib zu finden sein und dort befindet sich unter „extras“ die gesuchte Datei.

Beim Öffnen der Datei muss man Excel das Ausführungen von Makros genehmigen. Auf neueren PCs muss man zusätzlich

Ein paar Fallen muss man bei der Installation umschiffen: Benötigt werden die ältere 1.8.19-Version der Arduino IDE und die alte Version der 1.0.4 der esp32-Boardverwaltung.





Der Einstieg in die Medialib.edb

Mit dieser Funktion wird ein „belebtes“ Haus nachgebildet.

Simuliert das Einschaltverhalten und Flackern von gasbetriebenen Straßenlaternen.

Vorlage für weitere nachgebildete Effekte.

Leuchtsignale mit Single- oder RGB-LEDs

Vom Standard abweichende Fahrzeugeinstellungen

Bewegung von Körpern in ihrer Abhängigkeit von den einwirkenden Kräften

Beschallung der Modellbahn mit Soundmodulen

Schalten, Automatisieren, Verknüpfen

ESP32, DMX512

Änderungen am Arduino-Setup

Mit dieser Funktion kann ein individuelles Pattern erzeugt werden

Abbrechen Ok

Klickt man auf Dialog, öffnet sich die Makroauswahl. Hinter jedem Haupteintrag verbergen sich mehrere Einträge, die wiederum weitere Einträge bieten. Der Aufbau ist leicht verständlich.

die Ausführung von Active-X erlauben. Das geht im Dateimenü unter „Optionen“ im sogenannten „Trust-Center“.

Ab hier wird es dann einfach, denn die weitere Bedienung erfolgt per Buttons. Mit „Start“ geht es los. Hier kann man zunächst auswählen, welches Modellbahnsystem man einsetzt und landet dann in der Tabelle mit den einzelnen Einträgen. Ein Mustereintrag ist bereits vorhanden. Klickt man auf den Arduino-Button, wird dieser Mustereintrag zum Arduino übertragen und eine angeschlossene LED fängt an zu blinken – vorausgesetzt natürlich, man hat eine passende Hardware angeschlossen.

Hat man kein Excel oder verwendet man einen Mac- bzw. Linux-Rechner, gibt auch eine Lösung: die pyMobaLedLib. Das Programm ist in der Programmiersprache Python geschrieben und verhält sich in Optik und Bedienung fast genauso, wie die Excel-Variante. Benötigt wird für die Ausführung ein kostenloser Python-Interpreter, der auf python.org zum Download bereitsteht. Apple-Benutzer müssen eventuell noch ein paar Einstellungen ändern, aber das ist im Wiki der MobaLedLib beschrieben.

LICHTMASCHINE PRO

Der Einstieg in die MobaLedLib erfolgte ursprünglich mit einem Arduino Nano, an den die WS2812-LEDs angeschlossen werden. Startet man mit der Hardware zur MobaLedLib, ist der bisherige Ausgangspunkt die Hauptplatine 101. Für den Einsatz mit dem

Über Monitorausgaben kann man sehen, welche Dinge die MobaLedLib im Hintergrund erledigt.

```
C:\WINDOWS\system32\cmd. +   
LEDs_AutoProg.ino.cpp has date 25.04.2025 14:16:07  
LEDs_AutoProg.ino has date 25.04.2025 14:16:07  
Running fastbuild  
Building LEDs_AutoProg.ino  
Creating link file  
Linking  
Linking Linux files  
esptool.py v2.6  
Uploading to COM12  
esptool.py v2.6  
Serial port \\.\COM12  
Connecting...  
Chip is ESP32D0WDQ6 (revision 1)  
Features: WiFi, BT, Dual Core, 240MHz, VRef calibration in efuse, Coding Scheme None  
MAC: 08:3a:f2:86:e8:#4  
Boot mode: esp32d0wdq...  
Running stub  
Stub running...  
Changing baud rate to 921600  
Changed.  
Configuring flash size...  
Auto-detected Flash size: 4MB  
Compressed 8192 bytes to #7...  
Written 8192 bytes (0 compressed) at 0x00000000 in 0.0 seconds (effective 5461.4 kbit/s)...  
Memory usage: 11186 bytes free  
Compressed 17392 bytes to 11186  
Written 17392 bytes (11186 compressed) at 0x000001000 in 0.2 seconds (effective 927.6 kbit/s)...
```

Im Makro „Belebtes Haus“ finden sich zahlreiche weitere Einträge, die zur Auswahl stehen. Man kann auch mehrere Dinge kombinieren und so eine sehr individuelle Beleuchtung schaffen.

DCC-Protokoll wird diese Platine mit zwei Arduino Nano bestückt. Der eine ist dann nur für die Decodierung des DCC-Signals zuständig und der andere Arduino kümmert sich um die ganzen schönen Dinge der MobaLedLib.

In Mannheim habe ich auf der Messe das Startset Lichtmaschine Pro erworben, in dem sich neben allerlei Zubehör und Kleinteilen die Hauptplatine 102 und eine Prozessорplatine mit einem ESP32 befindet. Die Hauptplatine ist bereits mit allen nötigen SMD-Bauteilen bestückt. Man muss allerdings noch Hand anlegen und zahlreiche Buchsen, Stecker und LEDs einlöten. Jeder Bauschritt ist im MobaLedLib-Wiki gut beschrieben. Man sollte dennoch rund 90 Minuten einplanen und benötigt einen Lötkolben mit feiner Spitz sowie etliche Zentimeter Elektroniklot. Damit die MobaLedLib mit dem ESP-Prozessor zusammenarbeitet, muss die ESP32-Unterstützung in der Arduino-IDE aktiviert und eine ältere Version der esp32-Boarddatei installiert werden. Beim ersten Upload von MobaLedLib-Daten muss man gegebenenfalls noch den Port und die esp32-Unterstützung auswählen.

Das Kompilieren der Daten für den ESP32 dauert recht lange. Hier muss man nur Geduld haben. Im Wiki steht eine Beispiel-Konfiguration für die Lichtmaschine Pro bereit, mit der man Testen kann, ob der Zusammenbau gelungen ist.

Fazit: Die MobaLedLib bietet eine Vielzahl von Möglichkeiten, die man am besten selbst mit einem Startset ausprobiert.

Heiko Herholz

Die MobaLedLib bietet unzählbar viele Einstellungsmöglichkeiten. Unter „Colors“ kann man die genaue Farbe einer RGB-LED auswählen.

A screenshot of the Microsoft Excel ribbon at the top. The 'Home' tab is selected. Below the ribbon, a 'Font' toolbar is visible with buttons for font, size, bold, italic, and alignment. A 'Parameter input of the' dialog box is open, showing 'Send to Arduino' and 'Insert line' options. In the center, a 'Colors' color picker dialog box is displayed, showing a color wheel and a color palette. The 'Standard' tab is selected, and the 'OK' button is visible. The background shows a spreadsheet with columns C, D, E, F and rows 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 999, 1000, 1001, 1002, 1003, 1004, 1005, 1006, 1007, 1008, 1009, 1009, 1010, 1011, 1012, 1013, 1014, 1015, 1016, 1017, 1018, 1019, 1019, 1020, 1021, 1022, 1023, 1024, 1025, 1026, 1027, 1028, 1029, 1029, 1030, 1031, 1032, 1033, 1034, 1035, 1036, 1037, 1038, 1039, 1039, 1040, 1041, 1042, 1043, 1044, 1045, 1046, 1047, 1048, 1049, 1049, 1050, 1051, 1052, 1053, 1054, 1055, 1056, 1057, 1058, 1059, 1059, 1060, 1061, 1062, 1063, 1064, 1065, 1066, 1067, 1068, 1069, 1069, 1070, 1071, 1072, 1073, 1074, 1075, 1076, 1077, 1078, 1079, 1079, 1080, 1081, 1082, 1083, 1084, 1085, 1086, 1087, 1088, 1089, 1089, 1090, 1091, 1092, 1093, 1094, 1095, 1096, 1097, 1098, 1099, 1099, 1100, 1101, 1102, 1103, 1104, 1105, 1106, 1107, 1108, 1109, 1109, 1110, 1111, 1112, 1113, 1114, 1115, 1116, 1117, 1118, 1119, 1119, 1120, 1121, 1122, 1123, 1124, 1125, 1126, 1127, 1128, 1129, 1129, 1130, 1131, 1132, 1133, 1134, 1135, 1136, 1137, 1138, 1139, 1139, 1140, 1141, 1142, 1143, 1144, 1145, 1146, 1147, 1148, 1149, 1149, 1150, 1151, 1152, 1153, 1154, 1155, 1156, 1157, 1158, 1159, 1159, 1160, 1161, 1162, 1163, 1164, 1165, 1166, 1167, 1168, 1169, 1169, 1170, 1171, 1172, 1173, 1174, 1175, 1176, 1177, 1178, 1179, 1179, 1180, 1181, 1182, 1183, 1184, 1185, 1186, 1187, 1188, 1189, 1189, 1190, 1191, 1192, 1193, 1194, 1195, 1196, 1197, 1198, 1199, 1199, 1200, 1201, 1202, 1203, 1204, 1205, 1206, 1207, 1208, 1209, 1209, 1210, 1211, 1212, 1213, 1214, 1215, 1216, 1217, 1218, 1219, 1219, 1220, 1221, 1222, 1223, 1224, 1225, 1226, 1227, 1228, 1229, 1229, 1230, 1231, 1232, 1233, 1234, 1235, 1236, 1237, 1238, 1239, 1239, 1240, 1241, 1242, 1243, 1244, 1245, 1246, 1247, 1248, 1249, 1249, 1250, 1251, 1252, 1253, 1254, 1255, 1256, 1257, 1258, 1259, 1259, 1260, 1261, 1262, 1263, 1264, 1265, 1266, 1267, 1268, 1269, 1269, 1270, 1271, 1272, 1273, 1274, 1275, 1276, 1277, 1278, 1279, 1279, 1280, 1281, 1282, 1283, 1284, 1285, 1286, 1287, 1288, 1289, 1289, 1290, 1291, 1292, 1293, 1294, 1295, 1296, 1297, 1298, 1299, 1299, 1300, 1301, 1302, 1303, 1304, 1305, 1306, 1307, 1308, 1309, 1309, 1310, 1311, 1312, 1313, 1314, 1315, 1316, 1317, 1318, 1319, 1319, 1320, 1321, 1322, 1323, 1324, 1325, 1326, 1327, 1328, 1329, 1329, 1330, 1331, 1332, 1333, 1334, 1335, 1336, 1337, 1338, 1339, 1339, 1340, 1341, 1342, 1343, 1344, 1345, 1346, 1347, 1348, 1349, 1349, 1350, 1351, 1352, 1353, 1354, 1355, 1356, 1357, 1358, 1359, 1359, 1360, 1361, 1362, 1363, 1364, 1365, 1366, 1367, 1368, 1369, 1369, 1370, 1371, 1372, 1373, 1374, 1375, 1376, 1377, 1378, 1379, 1379, 1380, 1381, 1382, 1383, 1384, 1385, 1386, 1387, 1388, 1389, 1389, 1390, 1391, 1392, 1393, 1394, 1395, 1396, 1397, 1398, 1399, 1399, 1400, 1401, 1402, 1403, 1404, 1405, 1406, 1407, 1408, 1409, 1409, 1410, 1411, 1412, 1413, 1414, 1415, 1416, 1417, 1418, 1419, 1419, 1420, 1421, 1422, 1423, 1424, 1425, 1426, 1427, 1428, 1429, 1429, 1430, 1431, 1432, 1433, 1434, 1435, 1436, 1437, 1438, 1439, 1439, 1440, 1441, 1442, 1443, 1444, 1445, 1446, 1447, 1448, 1449, 1449, 1450, 1451, 1452, 1453, 1454, 1455, 1456, 1457, 1458, 1459, 1459, 1460, 1461, 1462, 1463, 1464, 1465, 1466, 1467, 1468, 1469, 1469, 1470, 1471, 1472, 1473, 1474, 1475, 1476, 1477, 1478, 1479, 1479, 1480, 1481, 1482, 1483, 1484, 1485, 1486, 1487, 1488, 1489, 1489, 1490, 1491, 1492, 1493, 1494, 1495, 1496, 1497, 1498, 1499, 1499, 1500, 1501, 1502, 1503, 1504, 1505, 1506, 1507, 1508, 1509, 1509, 1510, 1511, 1512, 1513, 1514, 1515, 1516, 1517, 1518, 1519, 1519, 1520, 1521, 1522, 1523, 1524, 1525, 1526, 1527, 1528, 1529, 1529, 1530, 1531, 1532, 1533, 1534, 1535, 1536, 1537, 1538, 1539, 1539, 1540, 1541, 1542, 1543, 1544, 1545, 1546, 1547, 1548, 1549, 1549, 1550, 1551, 1552, 1553, 1554, 1555, 1556, 1557, 1558, 1559, 1559, 1560, 1561, 1562, 1563, 1564, 1565, 1566, 1567, 1568, 1569, 1569, 1570, 1571, 1572, 1573, 1574, 1575, 1576, 1577, 1578, 1579, 1579, 1580, 1581, 1582, 1583, 1584, 1585, 1586, 1587, 1588, 1589, 1589, 1590, 1591, 1592, 1593, 1594, 1595, 1596, 1597, 1598, 1599, 1599, 1600, 1601, 1602, 1603, 1604, 1605, 1606, 1607, 1608, 1609, 1609, 1610, 1611, 1612, 1613, 1614, 1615, 1616, 1617, 1618, 1619, 1619, 1620, 1621, 1622, 1623, 1624, 1625, 1626, 1627, 1628, 1629, 1629, 1630, 1631, 1632, 1633, 1634, 1635, 1636, 1637, 1638, 1639, 1639, 1640, 1641, 1642, 1643, 1644, 1645, 1646, 1647, 1648, 1649, 1649, 1650, 1651, 1652, 1653, 1654, 1655, 1656, 1657, 1658, 1659, 1659, 1660, 1661, 1662, 1663, 1664, 1665, 1666, 1667, 1668, 1669, 1669, 1670, 1671, 1672, 1673, 1674, 1675, 1676, 1677, 1678, 1679, 1679, 1680, 1681, 1682, 1683, 1684, 1685, 1686, 1687, 1688, 1689, 1689, 1690, 1691, 1692, 1693, 1694, 1695, 1696, 1697, 1698, 1699, 1699, 1700, 1701, 1702, 1703, 1704, 1705, 1706, 1707, 1708, 1709, 1709, 1710, 1711, 1712, 1713, 1714, 1715, 1716, 1717, 1718, 1719, 1719, 1720, 1721, 1722, 1723, 1724, 1725, 1726, 1727, 1728, 1729, 1729, 1730, 1731, 1732, 1733, 1734, 1735, 1736, 1737, 1738, 1739, 1739, 1740, 1741, 1742, 1743, 1744, 1745, 1746, 1747, 1748, 1749, 1749, 1750, 1751, 1752, 1753, 1754, 1755, 1756, 1757, 1758, 1759, 1759, 1760, 1761, 1762, 1763, 1764, 1765, 1766, 1767, 1768, 1769, 1769, 1770, 1771, 1772, 1773, 1774, 1775, 1776, 1777, 1778, 1779, 1779, 1780, 1781, 1782, 1783, 1784, 1785, 1786, 1787, 1788, 1789, 1789, 1790, 1791, 1792, 1793, 1794, 1795, 1796, 1797, 1798, 1799, 1799, 1800, 1801, 1802, 1803, 1804, 1805, 1806, 1807, 1808, 1809, 1809, 1810, 1811, 1812, 1813, 1814, 1815, 1816, 1817, 1818, 1819, 1819, 1820, 1821, 1822, 1823, 1824, 1825, 1826, 1827, 1828, 1829, 1829, 1830, 1831, 1832, 1833, 1834, 1835, 1836, 1837, 1838, 1839, 1839, 1840, 1841, 1842, 1843, 1844, 1845, 1846, 1847, 1848, 1849, 1849, 1850, 1851, 1852, 1853, 1854, 1855, 1856, 1857, 1858, 1859, 1859, 1860, 1861, 1862, 1863, 1864, 1865, 1866, 1867, 1868, 1869, 1869, 1870, 1871, 1872, 1873, 1874, 1875, 1876, 1877, 1878, 1879, 1879, 1880, 1881, 1882, 1883, 1884, 1885, 1886, 1887, 1888, 1889, 1889, 1890, 1891, 1892, 1893, 1894, 1895, 1896, 1897, 1898, 1899, 1899, 1900, 1901, 1902, 1903, 1904, 1905, 1906, 1907, 1908, 1909, 1909, 1910, 1911, 1912, 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919, 1919, 1920, 1921, 1922, 1923, 1924, 1925, 1926, 1927, 1928, 1929, 1929, 1930, 1931, 1932, 1933, 1934, 1935, 1936, 1937, 1938, 1939, 1939, 1940, 1941, 1942, 1943, 1944, 1945, 1946, 1947, 1948, 1949, 1949, 1950, 1951, 1952, 1953, 1954, 1955, 1956, 1957, 1958, 1959, 1959, 1960, 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968, 1969, 1969, 1970, 1971, 1972, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2079, 2080, 2081, 2082, 208

hobby messe

Leipzig

Deine Messe für
Modellbau, Modelleisenbahn,
Spiel, Kreatives, Technik, Sport

3. – 5. Oktober 2025

Jetzt
Ticket
sichern!
hobbymesse.de





Digitalzentrale EX-CSB1

VOM STECKBAUSATZ ZUR FERTIGZENTRALE

Die Idee war, aus einem Arduino eine DCC-Digitalzentrale zu machen: einfach ein Motorshield auf einen Arduino Uno oder Mega aufstecken und einen passenden Sketch aufspielen. Aus dem ursprünglichen Projekt DCC++ ist das nachfolgende Projekt DCC-Ex hervorgegangen, bei dem sich zahlreiche Programmierprofis in ihrer Freizeit tummeln und für Quantensprünge in der Programmierung gesorgt haben. Inzwischen kann man mit der EX-CSB1 auch eine fertige Digitalzentrale kaufen. Heiko Herholz gibt eine Einführung in die Welt von DCC-EX.

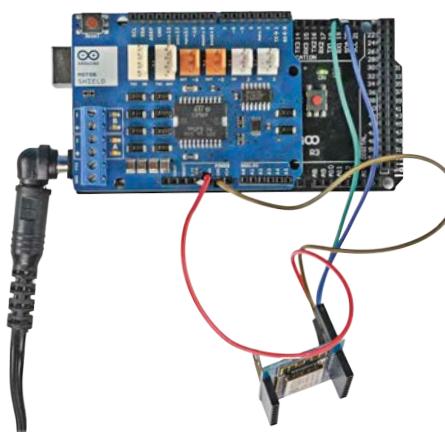
Ich habe das erste Mal Software für eine Digitalzentrale entwickelt, als es Arduino zwar schon gab, aber das Konzept noch weitgehend unbekannt war. Die Idee mit den Steckplatten und der Arduino-Software wurde dann rasend schnell weiterentwickelt und plötzlich war das Arduino-System in aller Munde. Schnell waren bei Elektronikläden und Versendern nicht nur die Arduino-Grundplatten wie Uno und Mega erhältlich, auch Shields zum Aufstecken wurden populär. Zwei dieser Aufsätze

haben es mir damals ganz besonders angetan: ein Motorshield direkt aus dem Arduino-Programm und ein sogenanntes LCD-Keypad-Shield von Adafruit. Der Vorteil dieses Shields ist die Anbindung über den Bus i²c. Andere Shields benutzen die Analogwandlung des Prozessors zum Einlesen der Tasten und sorgen so dafür, dass die Interruptsteuerung gestört wird, die für die DCC-Generierung benötigt wird. Genau das habe ich damals getan und eine kleine Digitalzentrale zum Zusammenstecken

entwickelt. Ich war nicht der einzige mit solcherlei Ideen. An anderer Stelle entstand zeitlich nahezu parallel die Idee zu DCC++. Auch hier wurde eine Steckzentrale entwickelt. Aus DCC++ ging dann irgendwann das DCC-EX-Projekt hervor, bei dem sich eine Gruppe sehr aktiver und professioneller Entwickler fand, die das Projekt zügig vorangetrieben haben.

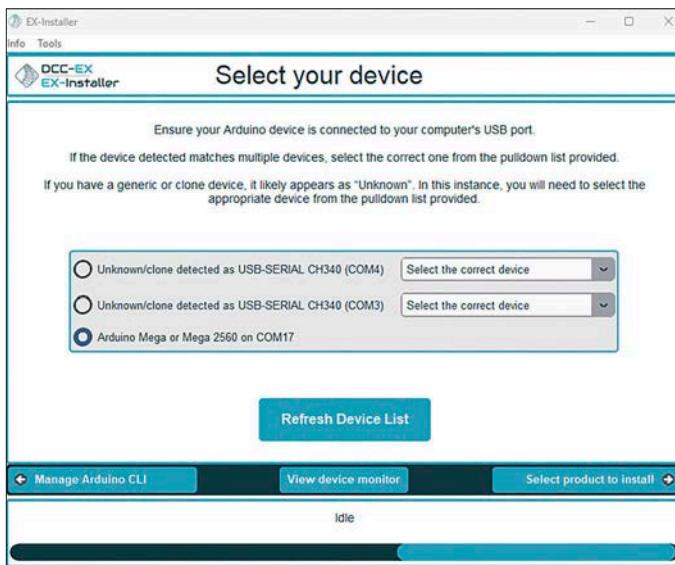
DCC-EX besteht weiterhin aus einem Arduino als Prozessorbasis und einem Mo-

Zwar ist die Zeit der Elektronik-Läden an der Ecke inzwischen vorbei, aber zum Beispiel der Amazonbote bringt einem quasi über Nacht alle Bauteile für die Steckversion ins Haus. Diese hier besteht aus Arduino Mega, Motorshield und einem abgesetzten ESP8266 für die WLAN-Verbindung. Nachteil dieses Aufbaus ist, dass man noch den VIN-Pin entfernen muss, und zwei Netzteile benötigt. Alle Abbildungen: Heiko Herholz



Das MC Pro von ESU verbindet sich per WiThrottle mit der EX-CSB1.





Dank des Installers muss man sich bei DCC-EX mit den Details der Arduino-Software nicht beschäftigen. Der Installer erledigt alle nötigen Dinge und erkennt angeschlossene Arduinos automatisch.

torshield für die Verstärkung des DCC-Signals. Ich habe das vor ein paar Jahren mal ausprobiert und war schon damals begeistert. Verwendet habe ich einen Arduino Mega und das originale Arduino-Motorshield. Außerdem habe ich einen ESP8266 über vier Jumper-Wire angeschlossen. Obwohl ich ja gerne mal Arduinos für andere Dinge benutze, war dieser Aufbau bei mir noch vorhanden. Ich habe den Arduino einfach per USB-Kabel an meinen PC angeschlossen und die aktuelle Version des Installers von der Webseite des DCC-EX-Projektes geladen und gestartet. Das geht übrigens wahlweise unter Linux, Windows und macOS. Der Arduino wurde automatisch erkannt und so konnte ich die von mir gewünschte Software-Konfiguration auswählen und auf den Arduino laden.

Meine Steckzentrale hat so den aktuellen Softwarestand erhalten. Die von mir verwendeten Bauteile sind einfach in verschie-

denen Internet-Shops und bei Elektronikversendern zu erhalten. Der verwendete Arduino verträgt nur eine Eingangsspannung von 12 Volt. Möchte man eine höhere Gleisspannung verwenden, muss man den VIN-Pin am Motorshield entfernen und dieses gesondert mit Strom versorgen.

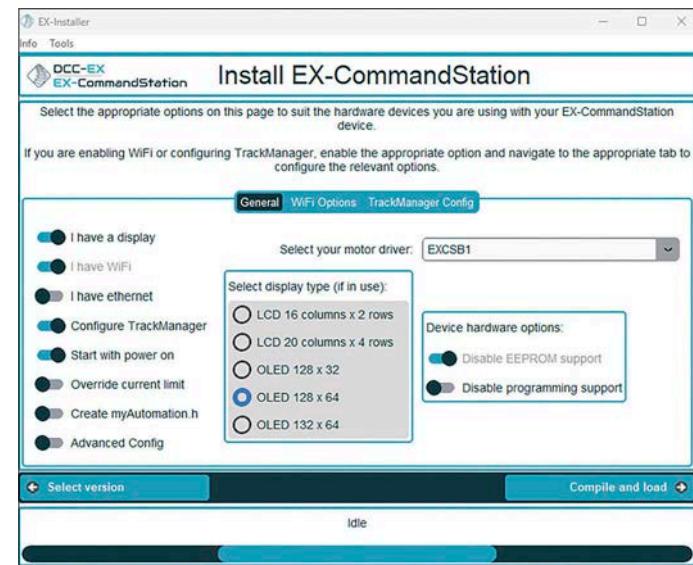
Die beiden Ausgänge des Motorshields werden vom Installer so konfiguriert, dass es einen Hauptgleisausgang und einen Programmiergleisanschluss gibt. Bei Bedarf kann man dies durch den im Installer enthaltenen TrackManager ändern, den es auch als separates Programm gibt. Wer auch mal analog fahren möchte, kann das entsprechend umstellen.

FERTIGZENTRALE

Die DCC-EX-Gruppe ist neben der Softwareentwicklung der Zentralenfunktion auch in zahlreichen Randbereichen tätig.

Der letzte Schritt ist das Kompilieren und Übertragen der Software auf den Prozessor. Das dauert zwar etwas, ist aber völlig unproblematisch.

Die Android-App Engine Driver bietet Konfigurationsmöglichkeiten für DCC-EX.

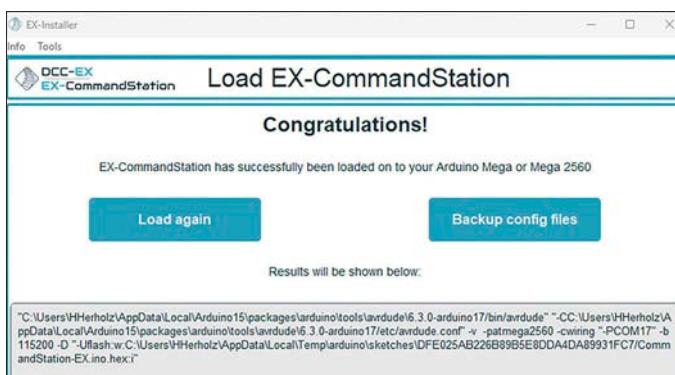


Das EX-CSB1 wird bereits fertig konfiguriert geliefert. Bei Bedarf kann man mit dem Installer die Konfiguration ändern und natürlich auch die Software auf den aktuellen Stand bringen.

Ein Besuch der Webseite <https://dcc-ex.com/> lohnt sich. Eine der Entwicklungen ist die Zusammenfassung von Arduino, Motorshield und WLAN-Modul auf einer Platine mit dem Namen EX-CSB1. Diese ist bei einem Händler in Österreich ab knapp 100 Euro erhältlich. Da bereits die Software installiert ist, handelt es sich um eine einsatzfertige DCC-Digitalzentrale. Die integrierte Endstufe ist für einen Strom am Gleis von bis zu 5 Ampere vorgesehen. Neben den beiden Ausgängen ist auch ein Eingang für das Gleissignal vorhanden: Die Platine kann auch als Booster eingesetzt werden.

Die Steuerung von Fahrzeugen und Zubehör erfolgt entweder per WLAN mit Wi-Throttle-Protokoll oder über USB mit verschiedenen Steuerungsprogrammen wie zum Beispiel RocRail oder JMRI. Auch einige kommerzielle Programme unterstützen das DCC-EX-System.

Heiko Herholz





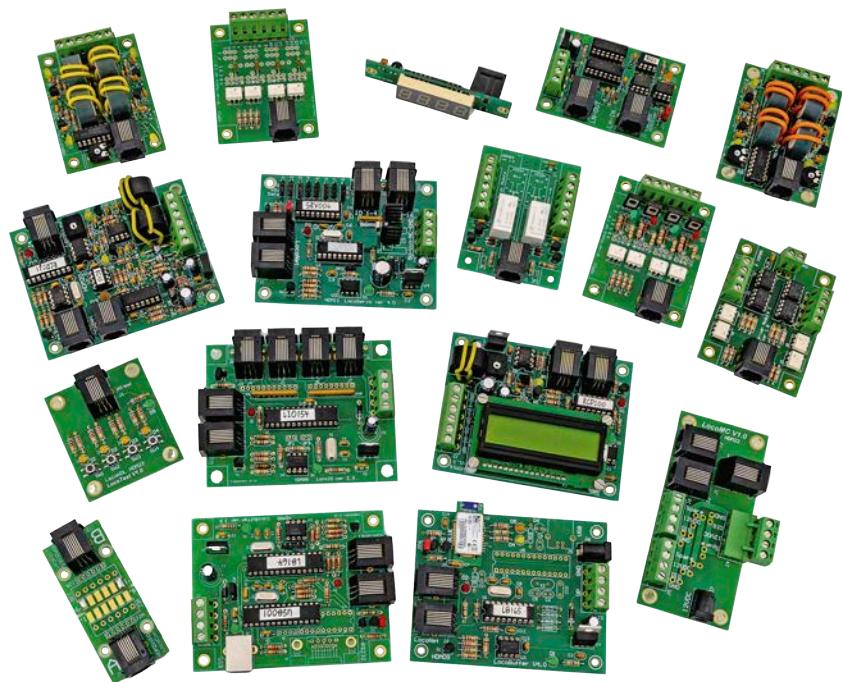
Flexibilität und Bastelspaß mit LocoNet-Bausätzen von Hans Deloof

FLEXIBEL IM LOCONET

Obwohl es gar nicht mal so schnell ist, hat sich das LocoNet weit verbreitet. Das liegt daran, dass es ein kosten-günstiger Universalbus ist, über den neben Fahrinfor-mationen auch Schaltkom-mandos und Rückmeldung-übertragen werden. Die Fle-xibilität erhöht sich weiter, wenn man zu den Bausät-zen von Hans Deloof greift. Hans-Jürgen Götz setzt das System schon seit langer Zeit ein und gibt hier einen Über-blick zu den flexiblen Mög-lichkeiten der Module.

Unter den Modellbahnfreunden haben sich im Laufe der Jahre auch immer mehr Anhänger des LocoNet-Busses gefunden. Ursprünglich entwickelt und lizenziert vom amerikanischen Hersteller DigiTrax gibt es inzwischen auch von vielen anderen Herstellern LocoNet-Systeme und -Komponenten. Zu den bekanntesten deutschen Herstellern zählt sicherlich die Firma Uhlenbrock, die den LocoNet-Bus bereits von Anbeginn an bei ihrer Intellibox an-bietet und unterstützt. Als weitere große Alternativen stehen Zen-tralen wie die Z21 von Roco, die SC9 von KM1, die mc² von TAMS, die MD30z von mXion, die YD7010 von YaMoRC, die ECoS von ESU mit ihrem zusätzlichen L.Net-Adapter und zahlreiche Geräte von anderen Herstellern zur Verfügung.

Im Laufe der Zeit hat sich eine rege Szene an kleineren Herstel-lern und Entwicklern um die Unterstützung des LocoNet-Busses gekümmert. Einer davon ist der Belgier Hans Deloof (HDL), der hierzulande eher weniger bekannt ist. Deloof hat bereits seit einigen Jahren ein komplettes LocoNet-System im Angebot. Dieses bietet alle Komponenten, die man braucht – von einer DCC-Zentrale über einen DCC-Booster bis hin zu Rückmelde- und Schaltmodu- len. Alle Komponenten kann man über den HDL-Webshop entweider als Fertigerät oder auch als preiswerten Bausatz bzw. auch nur als Einzel-Platine erwerben. Für geübte Hobby-Elektroniker ist der Zusammenbau dieser Module kein Problem. Weil hier keine SMD-Bauteile zum Einsatz kommen, sind die Module zwar etwas größer, dafür aber im Schadensfall sehr gut zu reparieren. Und da alles auf

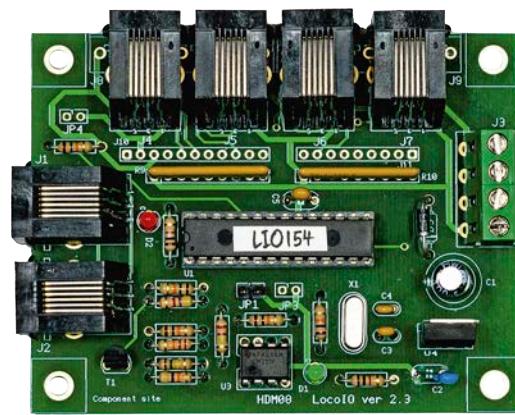


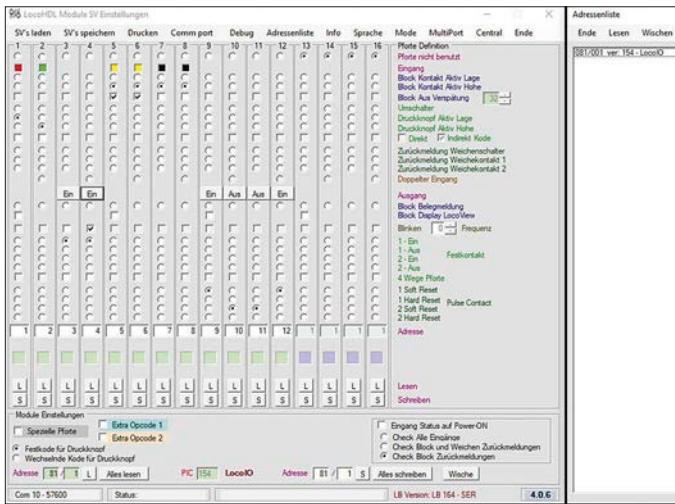
Wer mag, kann seine komplette Anlage mit Modulen für Hans Deloof ausstatten. Für jeden Anwendungsfall ist das passende Element erhältlich. Bastler können zu den parallel angebotenen Bausätzen greifen und dabei ein paar Euro einsparen.

dem LocoNet-Standard basiert, kann man jederzeit auch einzelne Komponenten erwerben und mit den Geräten der anderen Herstel-ler kombinieren.

Zentraler Baustein ist das LocoIO-Modul HDM08. Es stellt die Ver-bindung zwischen den jeweiligen Schalt- und Melde-Modulen und dem LocoNet her. Seine Stromversorgung geschieht über einen eigenen Stromanschluss, was wiederum die Stromversorgung innerhalb des LocoNet entlastet. Seine vier Modul-Anschlüsse können flexibel genutzt werden. Modul-Typ, Funktionalitäten und Adressen werden über das kostenlose Windows-Programm LocoHDL definiert und dauerhaft im Modul gespeichert. Voraussetzung ist allerdings, dass

Wichtigste Komponente im HDL-Sys-tem ist der LocoIO. Die insgesamt 16 Ports sind in vier Gruppen angeordnet und können flexibel als Ein- oder Ausgänge genutzt werden.



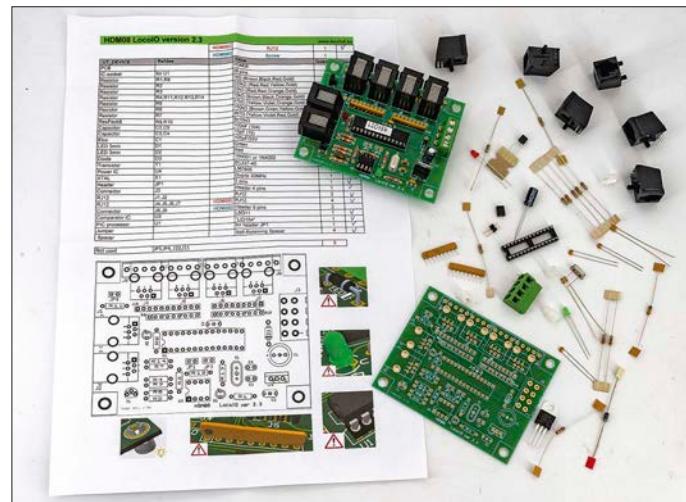
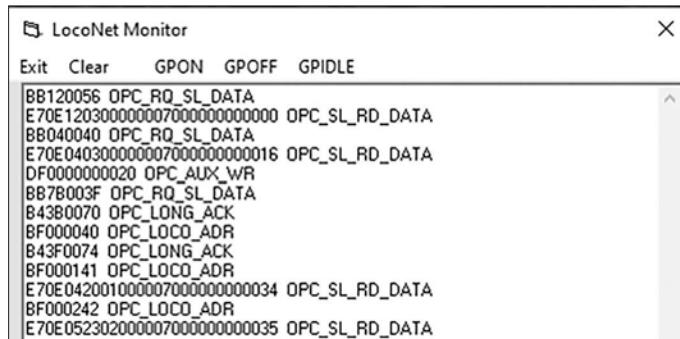


Alle Einstellungen an Deloof-Programmen werden mit der kostenlosen Windows-Software LocoHDL vorgenommen.

das HDM08 zur Programmierung via LocoNet an einer Intellibox von Uhlenbrock angeschlossen ist. Dann kann LocoHDL über den USB- oder Seriell-Anschluss der Intellibox auf das HDM08 zugreifen. Sollte keine Intellibox vorhanden sein, kann auch das LocoBuffer-Modul HDM09 von HDL verwendet werden. Es wird in drei Ausführungen angeboten: zum einen für die etwas ältere serielle RS232-Schnittstelle, mit einer modernen USB-Schnittstelle oder mit einer Bluetooth-Schnittstelle als Funk-Variante. Bei Letzterer kann zusätzlich auch die Android-App LocoHDL eingesetzt werden. Die App bietet auch ein Lokfahrpult und stellt damit sogar gleich noch einen „Funkhandregler“ zum Fahren von Loks dar.

Mit dem LocoBuffer können aber auch andere Programme Zugang zum LocoNet erhalten, z.B. das Steuerungsprogramm iTrain. So können solche Anwendungen Befehle ins LocoNet absetzen und Rückmeldungen verarbeiten, ohne dass eine LocoNet-Zentrale im Einsatz ist.

In der Software LocoHDL ist ein LocoNet-Monitor enthalten, der zur Kontrolle der gesendeten Nachricht dient.



Der Zusammenbau der Bausätze ist recht einfach und auch von Löteinsteigern problemlos zu bewerkstelligen.

16 Schalter, Taster oder LEDs können direkt an das HDM08 angeschlossen werden. Für alle anderen Aufgaben stehen eine ganze Reihe weiterer Spezialmodule zur Verfügung. Um die programmierte Belegung der vier Modul-Ports des HDM08 bequem auszutesten zu können, bietet HDL das Testmodul HDM23 an. Über seine vier LEDs und vier Taster können alle beliebigen Ein- und Ausgabe-Kombinationen getestet und visualisiert werden.

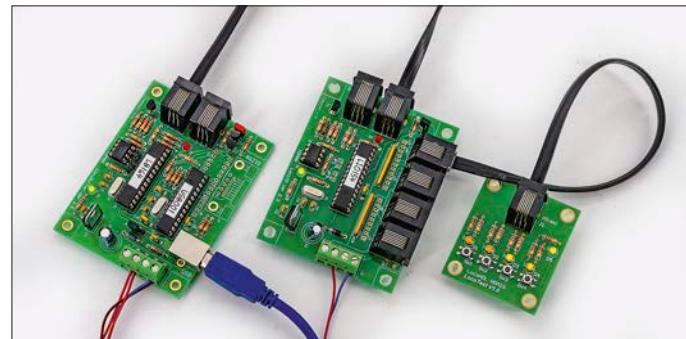
Für die Funktion „Schalten“ stellt HDL verschiedene Module zum Anschluss an das HDM08 bereit. Das HDM04 kann mit vier monostabilen bzw. zwei bistabilen Relais bestückt werden. Sollten die 5 V und maximal 20 mA pro Port am HDM08 nicht ausreichen, steht das Treiber-Modul HDM11 zur Verfügung. Über eine Bestückung mit entsprechenden Leistungstransistoren können hier fast alle Anwendungsfälle realisiert werden. Das Spektrum reicht von Magnetartikeln bis zu allen Arten von Lampen und LEDs, –im Dauerbetrieb, zeit-

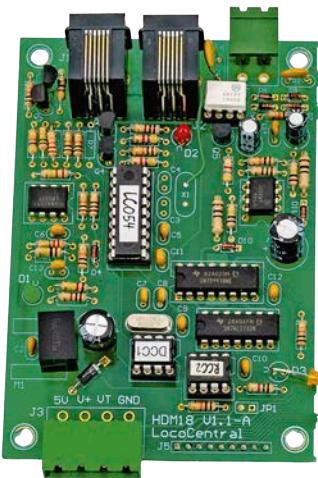
lich begrenzt oder gepulst. In einem gewissen Umfang lassen sich auch verschiedene Signalbilder erzeugen, inklusive blinkenden Lampen. Speziell zur Ansteuerung von Weichenmotoren wie dem Tortoise-Antrieb eignet sich auch das Treiber-Modul HDM06.

Den Anschluss von bis zu acht Servoantrieben erlaubt das LocoServo-Modul HDM12. Dieses Modul kann direkt an das LocoNet angeschlossen werden. Über das Konfigurationsprogramm LocoHDL lassen sich die Fahrwege und das Verhalten jedes Servos individuell programmieren. Zusätzlich bietet es auch zwei Buchsen zum Anschluss der genannten Module, analog dem Anschluss an einem HDM08.

Für das „Melden“ kommt das Stromsensor-Modul HDM14 zum Einsatz. Hier gibt es zwei Varianten: für einen maximalen Strom von 8 Ampere pro Gleisabschnitt und für bis zu 10 Ampere. Über seine vier Eingänge können so verlustfreie und galvanisch entkoppelte Gleisbelegmelder reali-

HDL-Startset mit LocoBuffer-USB, LocoIO und LocoTest-Platine für Tasteneingaben und mit LED-Anzeige.





Die Bausatzzentrale unterstützt das DCC-Protokoll und lässt bis zu 32 gleichzeitig fahrende Triebfahrzeuge zu. Passend zur Zentrale ist auch ein Gehäuse erhältlich.

siert werden. Einzig RailCom-Meldungen können so nicht erkannt werden.

Für das Auslesen und Melden von RailCom-Lokadressen dient das LocoRCD2-Modul. Auch dieses Modul ist ein eigenständiges LocoNet-Modul. Neben der Adresserkennung ist mit diesem Modul auch eine einfache Automatisierung realisierbar. Um die Adresse einer Lok im angeschlossenen Gleisabschnitt auch direkt vor Ort anzeigen zu können, bietet das Modul noch eine Anschlussmöglichkeit für das LocoView-Modul HDM19. Das ist ein kompaktes, vierstelliges 7-Segment-Display, welches z.B. in einem Gleisbildstellwerk zur Anzeige der Lokadressen eingebaut werden kann. Alternativ kann man dieses Display aber auch an ein anderes LocoIO-Modul (HDM08) anschließen und so eine Lokadresse auch an einem ganz anderen Ort innerhalb des LocoNet an einer großen Anlage anzeigen lassen.

Bei Stromversorgungsproblemen im LocoNet hilft der Einsatz des LocoRCC-

Dieser LocoServo ist auch Basis eines galvanisch getrennten Belegmelders.



Auch die Modellbahnhfreunde am oberen Neckar e.V. setzen in Teilbereichen der Anlage die Komponenten von Hans Deloof ein.
Alle Abbildungen: Hans-Jürgen Götz

Moduls HDM15. Normalerweise stehen im LocoNet-B über das RailSync-Signal maximal 250 mA Strom zur Verfügung. Wer hier zu viele Module oder Handregler anschließt, bekommt eventuell Probleme, weil nicht genügend Strom über den LocoNet-Bus zur Verfügung steht. Über das HDM15 lassen sich mit einem passenden Netzteil bis zu 1 A zur Verfügung stellen. Zusätzlich kann das HDM15 die Austastlücke im DCC-Signal für RailCom-Meldungen erzeugen.

Speziell für die Ausstattung von Modellbahnenmodulen ist das passive LocoMC-Modul HDM22 vorgesehen. Es stellt die LocoNet-Schnittstelle zwischen den Modulen sowie auch innerhalb der Module bereit. Zusätzlich können auch noch die Stromversorgungen für die Module angeschlossen werden. Wer direkt an die LocoNet-Leitungen möchte, greife zur LocoCon-Platine HDM21. Alle sechs Anschlüsse des LocoNet-Busses können hier auf dieser Adapterplatine abgegriffen werden.

Der RCD erkennt RailCom-Meldungen und zeigt sie an, wie hier die Lokadresse.



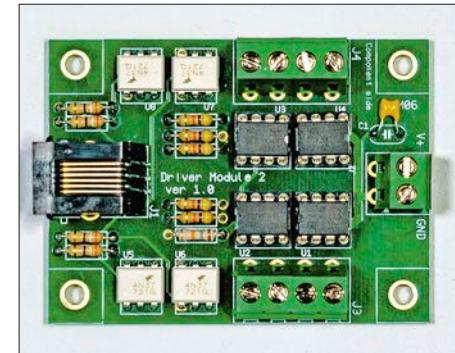
Wer das System und dessen Möglichkeiten erst einmal testen und evaluieren möchte, sollte das Starterset HDM800 ausprobieren. Es enthält das LocoIO (HDM14), den LocoBuffer (HDM09USB), das Test-Modul (HDM23), ein Netzteil und einen Satz LocoNet-Kabel.

Die Module von HDL bieten eine Lösungsmöglichkeit für fast jeden Anwendungsfall rund um und mittels des LocoNet. Das Modulkonzept ist sehr flexibel und kann durch entsprechende Bestückungs- und Beschaltungsvarianten individuell angepasst werden. Die Flexibilität des LocoIO ermöglicht effiziente Anlagenverkabelungen. Die Webseite von HDL, www.locohdl.be, bietet für alle Module eine genaue Beschreibung und Beispiele aller Varianten, und das in den Sprachen Deutsch, Englisch, Französisch und Niederländisch.
Hans-Jürgen Götz

LINK ZUM HERSTELLER

[https://www.locohdl.be](http://www.locohdl.be)

Das Driver Module 2 kann motorische Tortoise-Weichenantriebe ansteuern.



© Otto Humbach

Werden Sie zum **SPEZIAListen**



- ✓ **2 für 1-Angebot:**
Sie sparen die Hälfte!
- ✓ **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.

Hier geht's
direkt zum Abo

Wie geht es weiter? Wenn ich zufrieden bin und nicht abbestelle, erhalte ich **MIBA Spezial** ab dem dritten Heft bis auf Widerruf für € 12,50 pro Heft sechsmal im Jahr frei Haus (Jahresabo € 75,-).



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

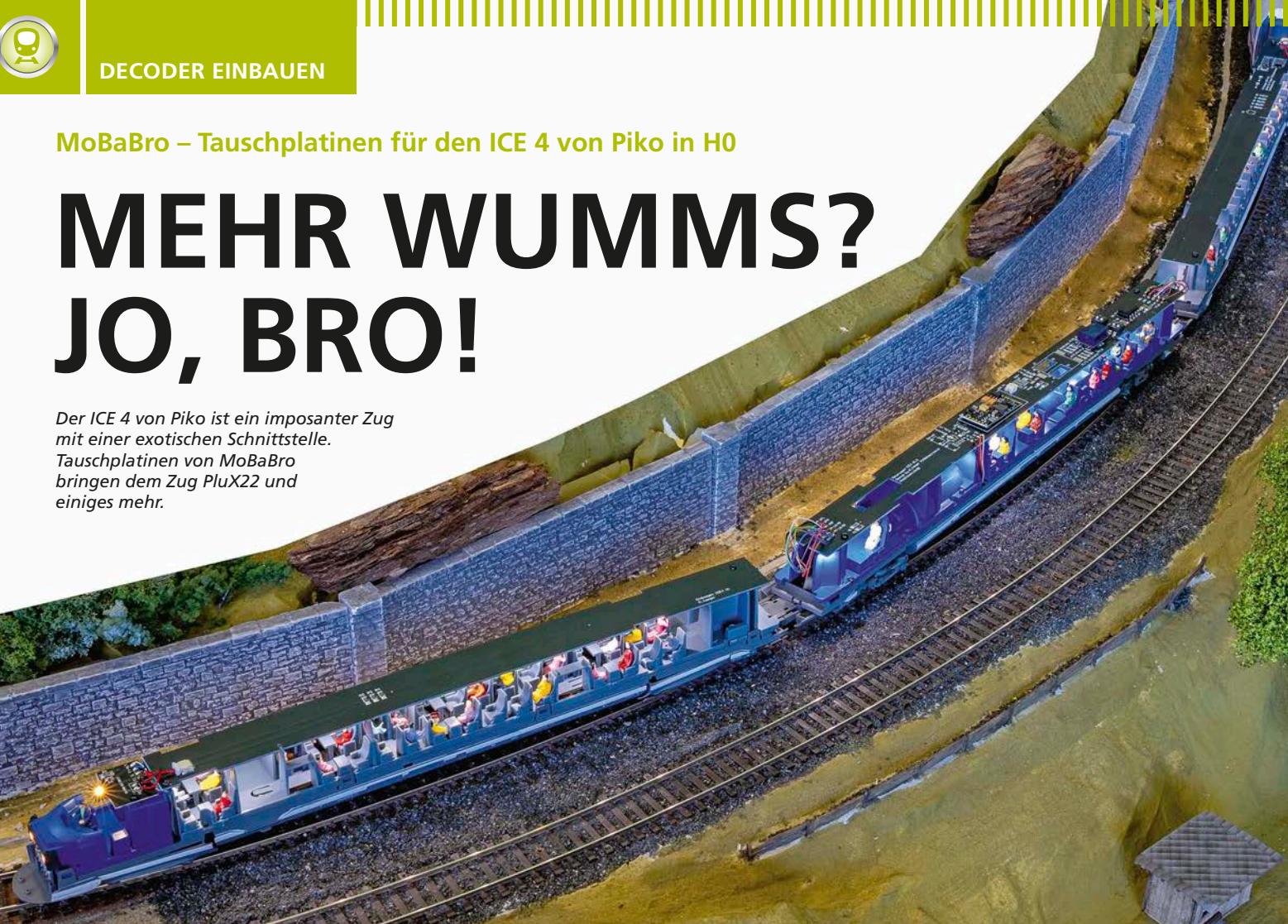


MoBaBro – Tauschplatinen für den ICE 4 von Piko in H0

MEHR WUMMS? JO, BRO!

Der ICE 4 von Piko ist ein imposanter Zug mit einer exotischen Schnittstelle.

Tauschplatinen von MoBaBro bringen dem Zug PluX22 und einiges mehr.



Es ist seltener geworden, aber manchmal gibt es Fahrzeuge mit einer speziellen Schnittstelle. Der ICE 4 von Piko ist mit der Schnittstelle PIN20 so ein Fall. Decoder gibt es natürlich nur bei Piko und leider auch nicht in der aktuellen Decoder-Generation. Das Tauschplatinen-Set von MoBaBro bietet Abhilfe und bringt dem Zug eine PluX22-Schnittstelle. Hans-Jürgen Götz hat den Umbau bei seinem Zug durchgeführt.

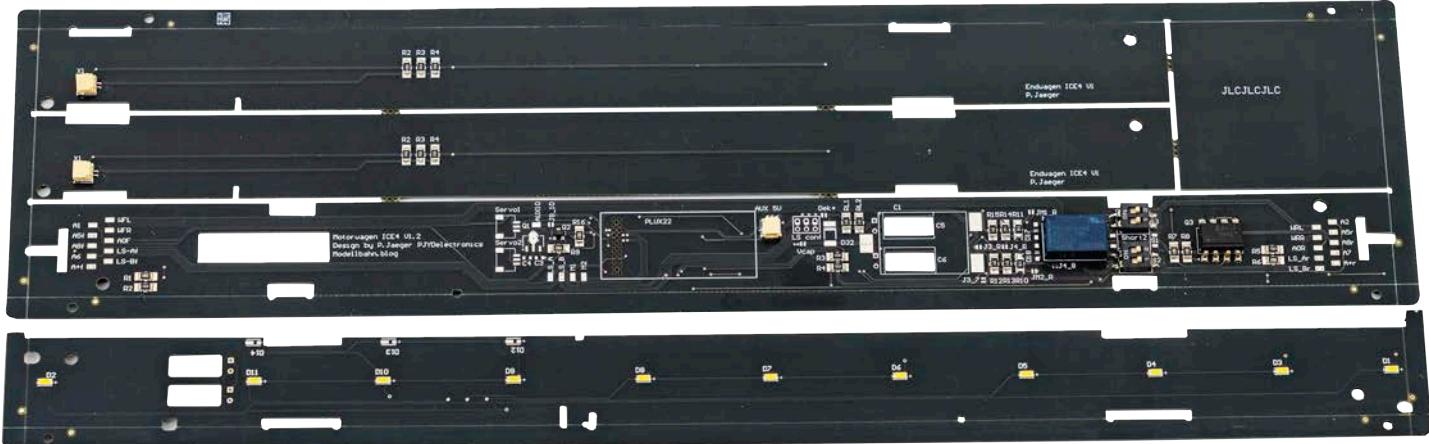
Die Firma MoBaBro ist noch relativ jung am Markt und hat sich zum Ziel gesetzt, eine interessante Lücke im Sortiment der angestammten Hersteller anzubieten: spezielle Decoder-Platinen für Loks und Triebzüge verschiedener Hersteller. Eines dieser Produkte ist ein Umbausatz für den ICE 4 (Baureihe 412/812) von Piko. Dieser ist in Zusammenarbeit zwischen Alexander Brock und Philipp Jäger entstanden. Der Firmenname MoBaBro klingt ebenfalls recht jugendlich, da in der Jugendsprache „Bro“ die Abkürzung für „brother“ ist. Hier ist MoBaBro aber nur die Abkürzung für ModellBahnBrock.

Die erste Frage, die einem durch den Kopf schießt, ist: „Warum soll ich einen

neuen und ab Werk perfekt digitalisierten Triebzug digital umbauen wollen?“ Nun, dafür gibt es gleich mehrere Gründe. Der erste ist, dass nicht alle Käufer mit der digitalen Umsetzung/Ausstattung des Zugs zufrieden waren. Die einschlägigen Foren sind gut gefüllt mit Reklamationen bezüglich der Fahr- und Soundeigenschaften. Die kann man teilen oder auch nicht. Vor allem Fahreigenschaften und Störanfälligkeit werden in den meisten Fällen bemängelt. Als Autor dieses Artikels kann ich mich dieser Kritik nicht anschließen, mein 14-teiliger ICE 4 aus der ersten Serie läuft nun seit über vier Jahren völlig problemlos auf unserer großen Vereinsanlage. Laut der Statistik in der bei uns eingesetzten Software iTrain

hat er dort bereits 28 reale Kilometer völlig störungsfrei hinter sich gebracht. Dennoch, bei anderen eben auch nicht und diese Modelleisenbahner würden gerne den Decoder mit der PIN20-Schnittstelle gegen einen anderen Decoder austauschen.

Im Prinzip geht das auch, man kann einen PluX16 in die Schnittstelle setzen. Allerdings verliert man dann einige der Sonderfunktionen. Das betrifft zu Beispiel die Lichtsteuerung und anderes. Piko hat sich bei diesem Zug entschieden, von der PluX22-Norm abzuweichen, und eine spezielle Implementierung zu entwickeln, die man PIN20 nannte. Den Sound übernimmt ein zusätzliches Soundmodul von Piko, welches über die SUSI-Schnittstelle ange-



MoBaBro bietet die Platinen in verschiedenen Zusammenstellungen an. Das Grundset besteht aus vier Platinen und kann um weitere Einzelplatinen ergänzt werden – je nachdem wie lang der ICE 4 ist.

schlossen ist. Warum das alles so ist, lassen wir mal dahingestellt, nötig wäre das nach unserer Meinung nicht gewesen.

Und genau für diese Zielgruppe hat MoBaBro den Umbausatz entwickelt. Das Entwicklungsziel war, dem Anwender ein Maximum an Flexibilität unter gleichzeitiger und individueller Ausnutzung aller Funktionen zu ermöglichen. Wer das Startset erwirbt, bekommt gleich vier Platinen. Die Hauptplatine für den Motorwagen, zwei Platinen für die Endwagen und eine weitere für den antriebslosen Mittelwagen. Wer einen längeren Zug hat, kauft entsprechend die restlichen Platinen passend dazu. Dabei spielt es auch keine Rolle, ob es sich um die Zwei- oder Mittelleiter-Ausführung handelt. Wer damit einen Zug umbaut, kann anschließend jeden standardisierten PluX22 (Sound-)Decoder einsetzen. Empfohlen werden hier die Produkte von ESU und ZIMO. Letzteren haben wir für unseren Test verwendet. Der MS450P22 funktioniert auf dieser Platine perfekt und in der Sound-Datenbank von Zimo findet sich auch gleich das passende 16-Bit-Soundprojekt zum kostenlosen Download. Das wurde zwar für das Modell von Kato entwickelt, über die entsprechende CV-Programmierung lässt sich aber alles auch passend für diese Platinen einstellen.

LAUTSPRECHER

Man könnte weiterhin das SUSI-Soundmodul von Piko ansteuern, denn das funktioniert auch mit Decodern anderer Hersteller. Die Lautsprecherausgänge des Moduls werden an den im Motorwagen-Unterboden eingebauten Lautsprecher angeschlossen.

Was viele nicht wissen: Piko nutzt zwei Leitungen der zehnpoligen Schnittstelle in den Wagenkupplungen, um das Lautsprecher-Signal im ganzen Zug zu verteilen. Das erlaubt den Einbau von zusätzlichen Lautsprechern in mehreren Wagen. Das daraus resultierende Fahrgeräusch der verteilten Antriebsmotoren klingt dann wesentlich realistischer. Bei dem später aufgelegten Giruno-Triebwagenzug hat Piko das dann auch so umgesetzt, nur eben beim ICE 4 nicht.

Da der ZIMO MS450 Sounddecoder aber mehr Wumms an seinem Lautsprecherausgang ab liefert, kann man jetzt hierüber auch mehrere Lautsprecher bedienen – vorausgesetzt, man unterschreitet nicht die Gesamtimpedanzwerte! Auf der Platine kann man durch das Umstecken der entsprechenden Jumper jeweils zwei

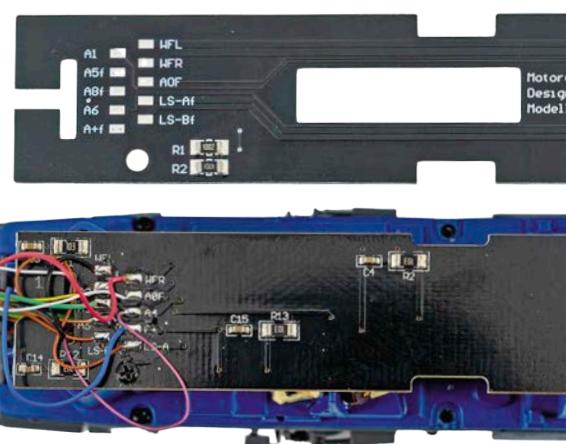
Lautsprecher parallel schalten und diese in zwei Gruppen in Reihe schalten, was dann wiederum die gewünschten 8 Ohm am Decoder ergibt. So bekommt man aus dem langen Zug aus vier Lautsprechern mehr „verteilten“ Sound zu hören – so wie beim Original auch. All diese Einbauszenarien unterstützen die MoBaBro-Platinen durch entsprechende Anschlüsse und Jumper-Einstellungen.

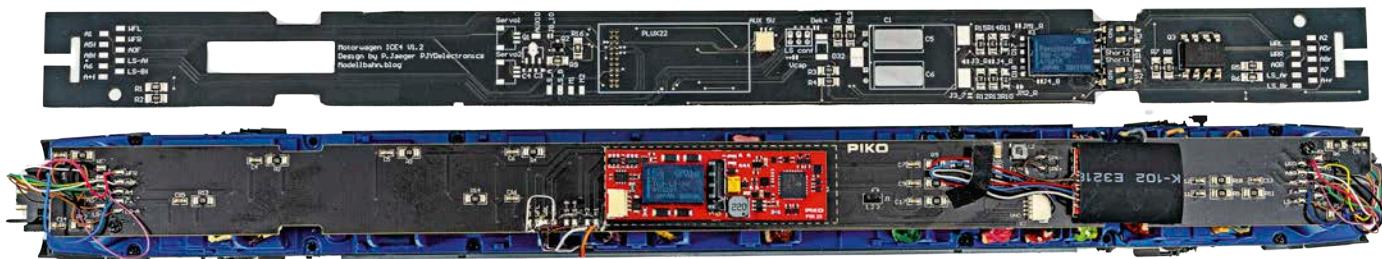
SCHLEIFERUMSCHALTUNG

Ein weiteres, eher wenig beachtetes Thema ist die sogenannte „Schleiferumschaltung“. Erdacht wurde sie vor langer Zeit von Märklin. Im analogen Betrieb möchte man ja, dass ein Zug auf einem stromlos geschalteten Gleisabschnitt vor einem Signal stehen bleibt. Solange aber bei einem langen Triebzug über den Schleifer des hinteren Triebkopfes immer noch Strom eingespeist wird, hat man ein Problem. Die Schleiferumschaltung sorgt also automatisch dafür, dass selbst längste Triebzüge ihren Strom „nur“ aus dem ersten Triebkopf erhalten. Auch im Digitalbetrieb kann das wünschenswert sein für den Fall, dass sogenannte Bremsstrecken vor Signalen eingebaut sind. In kurzen Kehrschleifen oder bei Boosterübergängen ist es meistens auch sinnvoll, dass der Strom nur im vorderen Triebkopf abgenommen wird.

Bei einer volldigitalisierten Anlage, wo ein Steuerungsprogramm die Kontrolle übernimmt und die Booster optimal arbeiten, ist das alles nicht der Fall. Ganz im Gegenteil, hier will man, dass mög-

Dank der gutgemachten Anleitung ist der Wechsel der Platinen schnell erledigt. Die Beschriftungen der neuen Platinen entsprechen den Vorgaben der Norm RCN-122.





Beide Platinen im direkten Vergleich: Unten die noch eingebaute Originalplatine mit dem wuchtigen PIN20-Decoder in der Mitte und dem im Schrumpfschlauch versteckten SUSI-Baustein auf der rechten Seite. Oben die neue Platine von MoBaBro mit normkonformer Flux22-Schnittstelle in der Mitte und dem Umschaltrelais auf der rechten Seite. Zahlreiche Lötpads bieten zusätzliche Optionen, wie zum Beispiel den Anschluss von Goldcaps als Energiespeicher. Wer mag, kann auch den originalen SUSI-Sound-Baustein weiterhin betreiben.

lichst alle Achsen einen Stromverbrauch an die Belegmelder signalisieren, bis hin zum hinteren Steuerwagen. Dadurch meldet die Steuerung einen Block so lange belegt, bis auch wirklich der komplette Zug durchfahren ist. Beim originalen Piko-Decoder mit PIN20-Schnittstelle ist dafür eigens ein monostabiles Miniatur-Relais eingebaut, das diese Aufgabe automatisch je nach Fahrtrichtung übernimmt.

Da sich solch ein Relais auf den anderen „normalen“ PluX22-Decodern nicht findet, hat MoBaBro dafür ein Relais auf seiner Platine eingebaut. Über zwei Dips-Schalter kann man einstellen, in welcher Fahrtrichtung der Strom von welchem Stromschleifer aus zum Decoder fließen soll: entweder nur von einem speziellen Triebkopf oder von beiden gleichzeitig. Das Ganze lässt sich aber auch digital bewerkstelligen, abhängig von der Fahrtrichtung.

Wie bei ESU und Märklin üblich, kann das auf dieser Platine auch über AUX3 und AUX4 gesteuert werden. Das ist clever gedacht und deckt jeden Einsatzfall ab. So etwas würden wir uns eigentlich bei allen neuen Triebzügen wünschen. Entsprechende Wünsche haben wir dazu auch schon an die verschiedenen Hersteller herangetragen – bisher leider ungehört.

LICHT

Beim ICE 4 kann man auch das Fernlicht digital schalten. Dafür ist AUX8 vorgesehen. Bei den „standardisierten“ PluX22-Decodern fehlt dafür eigentlich der Anschluss. Bei ZIMO-Decodern lässt sich dafür der fehlende Index-Pin verwenden. An dessen Stelle muss man nur auf dem Decoder direkt eine Litze anlöten und mit dem zugehörigen Steckanschluss auf der ICE-4-Platine verbinden. Alternativ kann man auch die SUSI-Schnittstelle auf dem Deco-

der so umprogrammieren, dass sie einen Logikpegel ausgibt, also als AUX-Ausgang fungiert. Auch das kann dann über entsprechende Lötbrücken auf der ICE-4-Platine individuell konfiguriert werden.

Verwendet man einen LokSound-5-Decoder von ESU, kann man die AUX8-Funktion ebenfalls nutzen: Auf dem Decoder ist ein entsprechendes Lötpad vorhanden. So mit lassen sich über diese Platinen alle Lichtfunktionen fahrtrichtungsabhängig und individuell getrennt steuern: Spitzenschein, Fernlicht, Rückfahrleuchten, Führerstandsbeleuchtung und Wagen-Innenbeleuchtung.

ENERGIESPEICHER

Da noch genügend freier Platz auf der ICE-4-Platine zur Verfügung stand, hat MoBaBro auch den Einbau von zusätzlichen Stützkondensatoren vorgesehen. Im Falle der neueren ESU- und ZIMO-Decoder findet sich dazu auch eine passende Ladeschaltung gleich auf dem Decoder. Hier können vor allem auch SuperCap-Kondensatoren mitangeschlossen werden, die typischerweise eine niedrige Versorgungsspannung aufweisen. Das hat den Vorteil, dass solche Kondensatoren relativ wenig Volumen einnehmen, dafür aber gleichzeitig sehr viel Überbrückungsenergie liefern.

Tauschplatinen für Triebzüge wie den ICE 4 sind immer eine aufwendige Angelegenheit. Für den gesamten Zug benötigt man unterschiedliche Platinen, die auch nicht für andere Züge passen. Schön, dass MoBaBro sich trotzdem an diesen Zug herangewagt hat.

Zusätzlich eingebaute Dioden und Widerstände sorgen in dieser Variante dafür, dass der berüchtigte „Rush In“-Einschaltstrom in verträglichen Grenzen bleibt. Auch alle diese möglichen Kombinationen unterstützt die Platine durch eine entsprechende Beschaltung der zugehörigen Lötbrücken.

SERVOSTEUERUNG

Was beim Original von Piko nicht vorgesehen war, ist der optionale Anschluss von Servos. Das wäre aber interessant, wenn man beim ICE 4 auch die Pantografen digital gesteuert heben und senken will. Auch das ermöglicht der ZIMO-Decoder; die Funktion kann entsprechend auf der MoBaBro-Platine ebenfalls konfiguriert werden. Auf der MoBaBro-Platine sind an den passenden Stellen bereits Durchbrüche und Anschlüsse für den Einbau der Servos vorbereitet. Solch ein Umbau des Motorwagens erfordert dann aber einiges an bastlerischem Geschick, da ein Einbau solcher Miniatur-Servos seitens der Hersteller nicht vorgesehen war.

DIE ANDEREN PLATINEN

Im Standardfall genügt also der Umbau des Motorwagens mit der MoBaBro-Platine. Wer auch die Steuer- und Mittelwagen mit



einer Wagenbeleuchtung ausstatten will, muss beim ICE 4 von Piko die beiden Platinen-Varianten separat dazu kaufen und nachrüsten. Der Umbau ist schnell geschehen, die Wagen sind sehr gut zu öffnen und die Platinen werden über einen zweipoligen Stecker angeschlossen und mit zwei Schrauben im Wagen fixiert. Wer das schon erlebt hat, kann den Zug auch gleich mit dem umgebauten (MoBaBro) Motorwagen weiter betreiben. Allen anderen wird empfohlen, an dieser Stelle anstatt der Piko-Nachrüstplatinen gleich zu den Pendants von MoBaBro zu greifen.

Denn damit erwirbt man bei einem günstigeren Preis gleich noch zwei weitere Vorteile. Zum einen ist durch die Verwendung derselben LEDs gewährleistet, dass alle LEDs im gesamten Zug mit derselben Farbtemperatur und Leuchtkraft erstrahlen. Bei einem Mix zwischen verschiedenen Herstellern ist das nicht immer gegeben.

Zum anderen sind auch auf diesen MoBaBro-Platinen Einbau- und Anschlussmöglichkeiten für zusätzliche Stützkondensatoren vorgesehen. Das wiederum entlastet

Neben den Tauschplatinen für den ICE 4 von Piko bietet MoBaBro auch Tauschplatinen für die Traxx-Familie an. Dies sogar für Modelle von Roco und von Piko!



die unterbrechungsfreie Energiezufuhr aus dem zentralen Motorwagen. Man kann so die Phase einer Unterbrechung in allen Wagen noch etwas länger überbrücken.

FAZIT

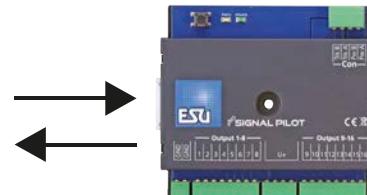
Warum Piko bei diesem Modell diese etwas eigenartige Lösungen gewählt hat, ist nicht bekannt. Für alle, die sich daran stören oder schlichtweg Probleme haben, seien die Ummautplatinen von MoBaBro empfohlen. Flexibler und individuell anpassbarer geht es nicht mehr. Ein Elektronik-Lötkolben und

ein kleiner Kreuzschlitz-Schraubendreher genügen für den Umbau. In der Ummaut-Anleitung erklärt MoBaBro jeden Schritt und alle Optionen im Detail, ergänzt mit hilfreichen Abbildungen. Einzig die Benennung mancher Busanschlüsse weicht leicht vom Piko-Original ab. Diese Entscheidung hat der Entwickler aber ganz bewusst getroffen, weil man sich auch hier penibel an den Plux22-Standard halten wollte. Da die Litzenfarben aber eindeutig, gut erkennbar und perfekt beschrieben sind, ist auch das kein Problem.

Hans-Jürgen Götz

Anzeige —

Alles aus einer Hand, alles aufeinander abgestimmt



Art.Nr. **50220** - ECOS 2.5 Zentrale
 Art.Nr. **50115/50116** - Mobile Control Pro
 Art.Nr. **50311** - CabControl DCC System
 Art.Nr. **50094** - ECOSDetector
 Art.Nr. **51840** - SignalPilot
 Art.Nr. **51830** - SwitchPilot 3

- Steuerung der Loks und Funktionen mit ECOS 2.5 Zentrale oder CabControl DCC System
- Drahtlose Steuerung der Loks mit Mobile Control Pro
- Weichen, Formsignale und Halteabschnitte schalten mit SwitchPilot 3 und SwitchPilot Extension
- Gleisabschnitte überwachen mit ECOSDetector
- Lichtsignale schalten mit SignalPilot



Scannen Sie den QR-Code, um mehr über unsere Digital-Produkte zu erfahren!



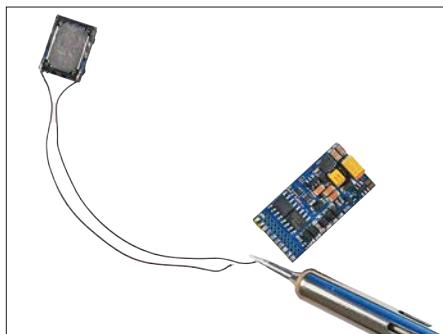
Nachrüstung von Antrieben für die Stromabnehmer der Eurodual in H0

HEBEN UND SENKEN

Die Eurodual ist sowohl beim Vorbild als auch im Modell eine beeindruckende Lok. Die Firma Sudexpress liefert das Modell in mehreren Baugrößen und Varianten. Beim H0-Modell lassen sich Antriebe an den Stromabnehmern nachrüsten. Heiko Herholz hat es ausprobiert und meint, dass der Umbau gar nicht so kompliziert war. Hier ist sein Baubericht.

Ich weiß gar nicht mehr so genau, wie ich dazu gekommen bin, eine analoge Version der Eurodual zu kaufen. Entweder es war ein Anflug von Geiz oder es war keine andere Lok verfügbar. Jedenfalls gesellte sich zur ersten Eurodual dann doch noch eine zweite Lok, diesmal in der Premium-Ausführung mit Sounddecoder und angetriebenen Stromabnehmern. Das Feature ist mir zwar bei Elektrolokomotiven gar nicht so wichtig, aber bei der Eurodual ist es schon etwas anderes, denn diese Lok kann beim Vorbild wahlweise mit Strom aus dem Fahrdräht oder mit Diesel betrieben werden und bietet somit sowohl Elektro- als auch Dieselsound – je nach Betriebsmodus.

Der Lautsprecher am Decoder wird nicht benötigt, da bereits einer in der Lok vorhanden ist.



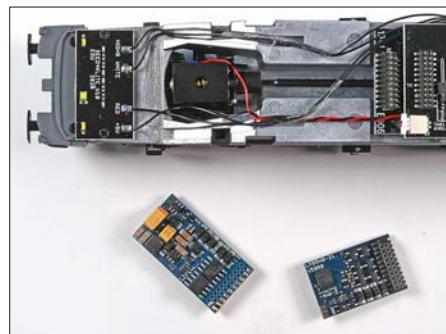
Das Material für den Umbau der Eurodual liegt bereit: Sounddecoder, zwei Stromabnehmer und zwei spezielle Servoantriebe werden in das Modell eingebaut.

Bei mir war dann schnell klar, dass auch mein analoges Modell Sound und angetriebene Stromabnehmer bekommen soll.

Bei einem Modellbahnhändler bestellte ich mir daher die Antriebe zum Nachrüsten für die Stromabnehmer und einen Lok-Sound-5-Decoder, der gleich mit dem passenden Soundprojekt bespielt war. Beim Auspacken war ich erstaunt über die Größe der Antriebe und auch etwas, dass nochmal Stromabnehmer dabei lagen. Nach dem Konsultieren der Anleitung war klar, dass die Stromabnehmer zu wechseln sind.

Zunächst habe ich mich mit dem Decoder beschäftigt. Bei ESU sind immer passende Lautsprecher in den Schachteln der

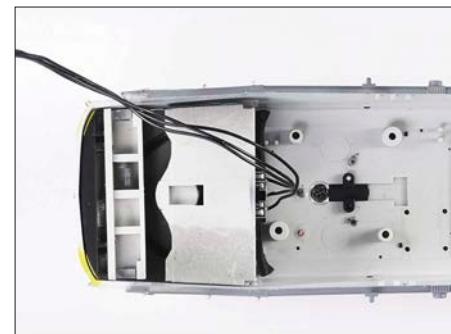
Der Blindstecker dieser Lok ist aufwendig bestückt. Er wird trotzdem für den Einbau des Sounddecoders entfernt.



Decoder. Je nach Decodertyp sind diese auch mit Litzen am Decoder angelötet. Das war hier bei dem Decoder mit 21mtc-Schnittstelle auch der Fall. Mit einem heißen Lötkolben und feiner Lötpitze waren die Litzen schnell entfernt.

Für den Einbau musste natürlich die Lok geöffnet werden. Sudexpress arbeitet mit der Rastnasen-Methode. Zum Öffnen muss das Gehäuse an den richtigen Stellen aufgespreizt werden. Diese findet man am besten, wenn man die Lok auf den Schaumstoff einer Lokliege legt. Im Bereich der jeweils mittleren Achse beider Drehgestelle befinden sich im Lokrahmen Einbuchtungen. Hier muss man das Gehäuse spreizen und

Der alte Stromabnehmer wird entfernt, indem die Schraube gelöst wird. Das Plastikteil rechts davon muss auch raus.



kann nach dem Aufspreizen aller vier Befestigungspunkte das Gehäuse abziehen. Man muss auch bei diesem Modell vorsichtig sein, damit man keine Details abreißt, aber grundsätzlich lässt sich die Lok leicht öffnen.

Der Decodereinbau ist einfach: Man zieht den Blindstecker von der Decoderschnittstelle ab und steckt den 21mtc-Decoder auf. Bei ESU ist der Index-Pin fest verschlossen, so wie es die Norm fordert. Damit ist das Aufstecken des Decoders problemlos und absolut verdrehsicher.

STROMABNEHMER

Für die Führerstandsbeleuchtungen ist das Gehäuseoberteil durch Leitungen mit Anschlusssteckern auf der Lokplatine verbunden. Es hilft bei der Montage der Antriebe, wenn man diese löst. Ein Foto der Anschlusslage erleichtert das spätere Wiederherstellen der Verbindung.

Ich habe mich erstmal nur einem Stromabnehmer gewidmet und diesen demonstriert. Dazu wird nur die Befestigungsschraube im Lokgehäuse gelöst. Die Schraube wird aufgehoben, da mit ihr auch der neue Stromabnehmer befestigt wird. Dieser hat auf der Unterseite ein verschiebliches Schwert. Dies ist der Hebel, mit dem der Stromabnehmer hoch und runter bewegt wird. Dieses Schwert muss in einem kleinen Schlitz laufen, den man zunächst herstellen muss: Auf der Innenseite des Lokgehäuses ist im Stromabnehmerbereich ein schwarzes Plastikteil befestigt, das den schon vorhandenen Schlitz verschließt. Ich habe dieses Teil vorsichtig mit einer Pinzette von außen nach innen gedrückt, bis es sich komplett gelöst hat.

Der neue Stromabnehmer muss mit dem Schwert in den Schlitz eingefädelt und auf drei Isolatoren gesetzt werden. Diese kann

Blick auf die Einbausituation: Neben dem Schraubloch ist der Schlitz, in dem das Schwert des Stromabnehmers laufen muss.



Wenn alles fertig ist, lassen sich die Stromabnehmer per Funktionstaste heben und senken. Ist der Stromabnehmer oben, so funktioniert der Sound auch im Elektromodus.
Alle Fotos: Heiko Herholz

man bei Bedarf auch gegen Isolatoren tauschen, die dem Umrüstset von Sudexpress beilagen. Wichtig ist, dass der neue Stromabnehmer mit den Löchern im Rahmen auf den Befestigungsnippeln der Isolatoren liegt. Das klingt jetzt komplizierter als es ist: Wenn man direkt das Lokgehäuse und den Stromabnehmer in der Hand hat, wird schnell klar, wie dieser aufgesetzt wird. Der Stromabnehmer wird mit der bisherigen Schraube befestigt.

Etwas fummeliger wird es nun mit der Montage des Antriebs. Dieser besitzt zwei Rastnasen und zwei Schraublöcher. Aufgrund entsprechender Ausfrässungen auf der Unterseite des Antriebs ist klar, wie er ausgerichtet wird. Man kann ihn also direkt aufsetzen. Die Befestigung erfolgt mit zwei Schrauben aus dem Umrüstset. Für den elektrischen Anschluss sind auf der Lokplatine dreipolige Stiftleisten vorgesehen und beschriftet. Man muss allerdings beachten, dass der Anschlussstecker des Antriebs drei

Der Stromabnehmer wird auf die drei Isolatoren gesetzt und von unten mit der bisherigen Schraube befestigt.



Anschlussdrähte in den Farben Schwarz, Rot und Blau hat. Der Stecker wird so aufgesteckt, dass der blaue Draht dort sitzt, wo auf der Platine die Beschriftung „GND“ ist. Ich hatte es zwar andersrum vermutet, aber immerhin geht nichts kaputt, wenn man es falsch macht.

SOUNDPROJEKT AUFSPIELEN

Eigentlich sollte man nun fertig sein. Jetzt fehlt nur noch der zweite Antrieb und dann kann das Gehäuse wieder aufgesetzt werden. Ich habe nach dem ersten Antrieb einen Test gemacht. Dabei ist mir aufgefallen, dass in der Anleitung zum Soundprojekt auf dem Decoder keine Tasten für den Stromabnehmer vorgesehen sind. Bei ESU gibt es zwei Soundprojekte für die Euro-dual: eins mit Heben und Senken der Stromabnehmer auf den Funktionen F9 und F10 und eins ohne. Leider hat mir der Händler das falsche Projekt aufgespielt, obwohl meine Bestellung nur aus Stromabnehmerantrieben und dem Decoder bestand. Mit dem Lokprogrammer von ESU konnte ich das Problem aber beheben. Da das Bespielen des Decoders etliche Minuten dauert, konnte ich in der Zeit den zweiten Stromabnehmer umbauen und anschließend die Lok wieder zusammensetzen.

Das Heben und Senken der Stromabnehmer hat auf Anhieb funktioniert. Insgesamt war der Einbau einfacher als vorher gedacht. Er kann mit etwas Ruhe und Besonnenheit an einem Abend erledigt werden.

Heiko Herholz



Bau eines beleuchteten Partywagens

PARTY ON RAILS

Eine Party im Zug ist immer etwas Besonderes. Thorsten und Britta Mumm haben einen Schwerlastwagen von Märklin zu einem Partywagen umgebaut und mit zahlreichen LEDs für die Illuminierung der Veranstaltung ausgestattet. Britta Mumm beschreibt die Ideen und die Vorgehensweise bei diesem Umbau.



Kaum ist die Beleuchtung eingeschaltet, schon geht die Party los. Alle Fotos: Britta Mumm

Ein Schwerlastwagen ist für den Transport von schweren Maschinen und Fahrzeugen beim Vorbild gedacht. Im Modell kann er aber auch eine hervorragende Basis für eine freie Bastelei sein. Einfach so basteln, macht auch Spaß. Zunächst fehlte uns aber noch ein Ziel. Nebenbei lief die Musik etwas lauter und Schwupps, war sie da, die Idee: ein Partywagen, das wäre doch was! So entstand der Schwerlastwagen mit Bühne zum Tanzen und umfangreicher Beleuchtung. Damit kann an jedem „Abstellgleis“ gefeiert und auch Stargäste können empfangen werden.

Mal eben eine Lichterkette aus RGB-LEDs an den Wagen zu kleben, war viel leichter gedacht als gemacht. Denn wo sollten die Kabel hin? Dazu müsste man Löcher in den Wagenboden bohren und den Wagen komplett zerlegen. Das ist umständlich und man kann es nicht rückgängig machen. Wieso also nicht einen Tanzboden verlegen, unter dem die Verdrahtung versteckt werden kann?

Gesagt getan: Schnell wurde aus einem dünnen Rest Balsaholz ein passender Holzfußboden geschnitten und mit einer Parkett-Imitation versehen. Ein paar Holzreste wurden schwarz gefärbt und ergaben die Bühne. Da die ersten Teilnehmer (Preiser 10551 und

Die Lichterkettenplatine ist mit LEDs in fünf Reihen ausgestattet und wird von einem eigenen Prozessor angesteuert.



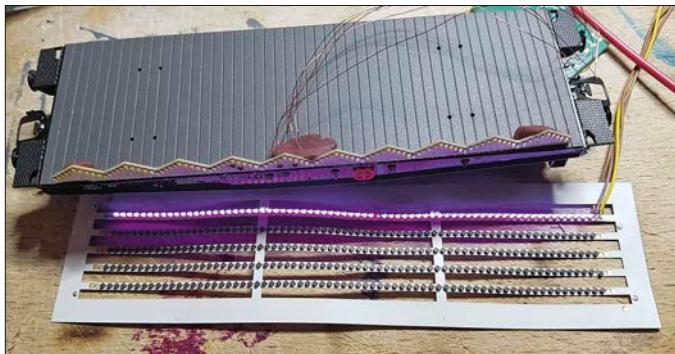
Noch 15839) bereits angereist waren, haben sie gleich die Tanzfläche in Beschlag genommen und die Musiker haben die Gelegenheit genutzt, sich warm zu spielen.

Was ist eine Party ohne passende Beleuchtung? Es entstand eine kleine Platine in den Abmessungen der Ladefläche des Wagens. Auf der Unterseite befindet sich neben den 5 × 10 RGB-LEDs auch der Steuerchip. Solche Platinen kann man sich heute für kleines Geld anfertigen lassen. Die Ansteuerung ist recht einfach gehalten. In jedem Balken kann lediglich die Farbe ausgewählt werden. Verwendet man einen größeren Chip und ein komplexeres Layout, kann man mehr machen. Ein anderer, viel einfacherer Weg ist es, steuerbare RGB-LEDs zu verwenden. Nur, wie es so ist: Auf die guten Ideen kommt man oft erst im Nachhinein. Aber selbst mit der „einfachen“ Lösung sind schon hübsche Lichteffekte möglich.

Das Beladen des Wagens sollte erst etwas später erfolgen, denn irgendwie braucht es doch eine Art Geländer, damit die Gäste beim Tanzen nicht zu schnell vom Wagen fallen. Der Stolperschutz entstand aus Resten einer Kirmesbeleuchtung. Diese dünnen Platinen wurden angemalt und einfach rund um die Tanzfläche geklebt. Die

Stellprobe der Platine auf dem Schwerlastwagen. Als Stützen fungieren passend gekürzte Zahnstocher.





Rund 100 LEDs von einer Kirmesbeleuchtung sorgen für stimmungsvolles Licht an der Absturzsicherung.

Verdrahtung erfolgt mit ganz simpellem Kupferlackdraht, denn auch wenn jede dieser Platinen mit rund 100 LEDs bestückt ist, benötigen sie kaum Strom. Es soll ja nichts hell beleuchtet werden, wir wollen nur den Lichteffekt der LEDs sehen.

Hier zeigte es sich erneut, dass es von Vorteil war, einen Tanzboden zu verlegen. Montage und Verdrahtung konnten unabhängig vom Wagen erfolgen. Eine der letzten Aufgaben war es dann, für die Energieversorgung eine Lösung zu finden. Da die Rückwand der Bühne auch RGB-LEDs besitzt, musste zusätzlich noch eine Steuerplatine versteckt werden. Was lag also näher, als einen Wagen für die Technik anzuhängen? Hier bot sich der Feuerwehrgerätewagen aus dem Märklin Set 44752 an. Das Modell wurde mit zwei Lichter-

Ein Feuerwehrgerätewagen wurde zum Generatorwagen umfunktioniert und bringt schon ab Werk einen Decoder mit, mit dem auch die Beleuchtung des Partywagens angesteuert werden kann.



Gleich kann es losgehen: Das Partyvolk von Noch und Preiser ist schon eingetroffen und bereits fest angeklebt.

ketten und etwas Farbe an das Thema angepasst. Vorteil des Wagens ist, dass er alle Technik mitbringt, die man benötigt. Das ist neben dem Schleifer auch ein Decoder, mit dem die Beleuchtung schaltbar gestaltet werden kann. Gönnt man sich etwas, dann wird dem Technikwagen ein Sounddecoder mit großem Lautsprecher spendiert. Die Party kann dann mit den persönlichen Lieblingssongs untermauert werden und ist nicht nur für die Preiserlein ein Highlight.

Auf der Internationalen Modellbahnausstellung IMA in Göppingen werden vom 19.9. bis 21.9. der Partywagen und der Generatorwagen am Stand 1 (CAN-digital-Bahn) im Zelt EWS gezeigt. Ein Besuch der IMA lohnt sich daher umso mehr.

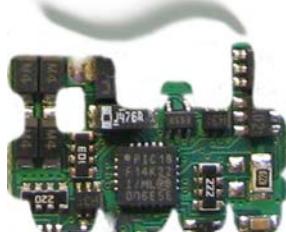
Britta Mumm

Der Feuerwehrgerätewagen hat eine passende Partylackierung bekommen. Im Inneren des Wagens ist genug Platz für einen Sounddecoder mit einem großen Lautsprecher.



Anzeige

RElektronik
ampino





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

MODELLBAHN DIGITAL PETER STAERZ NEU

Digitaltechnik preiswert und zuverlässig

Digitalzentrale ZS2+ mit 32 Funktionen und POM

Farbwahl:
 • die ZS2+ ist neben schwarz, silbergrau, dunkelblau, perlgold metallligrün nun auch in zitronengelb erhältlich

verfügbare Adressen:
 • SX-1 Format: 103
 • DCC und SX-2 Format: 9999

gleichzeitiges Fahren von Loks:
 • SX-1 Format: 103
 • DCC und SX-2

Integrierter 4A-Booster:
 • überlast- und kurzschlussicher
 • Programmiergleisanschluss

299,00€

weitere Neuerungen:
 • ab sofort sind 32 Funktionen gleichzeitig schaltbar
 • Versionsabfrage im Menü
 • Einstellung der Überlastzeit in 1,4 Sekunden Schritten

Mögliche Gleisformate:
 • Reines Selectrix
 • Selectrix + Selectrix 2
 • Selectrix + Selectrix 2 + DCC
 • Reines DCC

Alles im Blick:
 • Großes 4-Zeiliges Display:
 1 Lok und 1 Schaltartikel immer auf der Anzeige
 • Fahrstromanzeige

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



GARTENBELEUCHTUNG



Nachdem die grundlegenden Dinge im ersten Teil erledigt waren und jetzt immerhin Strom und auch etwas Licht in der Hütte sind, hat Heiko Herholz nun einen Arduino im Einsatz, um das Licht auch per DCC zu schalten.

Der Beleuchtungssatz von Piko hat dafür gesorgt, dass Strom in meinem Gartenbahnwagen ankommt. Leider sind die Bauteile für die Stromabnahme bei Piko nicht einzeln erhältlich, sodass ich auch gleich die LED-Platine bekommen habe. Beim letzten Mal habe ich alles eingebaut und ausprobiert. Licht einschalten musste ich nicht, denn das Licht ist immer an.

Diesmal war die Aufgabe, eine per DCC schaltbare Beleuchtung hinzubekommen. Viele Wege führen auch hier zum Ziel. Klar war, dass ich RGB-LEDs verwenden wollte. Daher hatte ich kurz über den Einsatz der MobaLedLib nachgedacht, denn diese ist perfekt für die Ansteuerung von RGB-LEDs geeignet. Allerdings gibt es zwei Nachteile: Die MobaLedLib verwendet im klassischen Aufbau zwei Arduino Nanos. Einer übernimmt die LED-Ansteuerung und der andere decodiert das DCC-Signal.

Das alles hätte ich zwar noch im Dach des Wagens unterbekommen, aber das zweite Problem für mich war, dass die MobaLed-

Lib für Zubehör vorgesehen ist und daher über die Konfigurationsmöglichkeiten per Excel-Tabelle oder Python-Skript nur Zubehördecoderadressen akzeptiert. Natürlich kann man jetzt mal kurz darüber nachdenken, ob das vielleicht gar nicht so ungeschickt ist, wenn man mehrere Wagen hat und bei diesen unabhängig von der DCC-Adresse der Lok über eine Weichenadresse das Licht einschalten kann, aber das war es nicht, was ich wollte.

EXPERIMENTIERPLATINE ALS BASIS

Ich bin daher bei meiner Experimentierplatine von Günther Kreischer geblieben. Immerhin wusste ich schon, dass sie in den Wagen passt. Die Platine kann auf modellbahnelektronik.ch bezogen werden. Der Vorteil dieser Platine ist, dass sie schon den Spannungsregler mitbringt, der aus der Spannung am Gleis eine Spannung von 5 V generiert, die für LEDs und den Arduino

Nano passend ist. Außerdem sind bereits die Bauteile vorhanden, die aus der Gleisspannung von (bei mir) 18 Volt eine für den Arduino verträgliche Spannung von 5 V machen, damit dieser das DCC-Signal decodieren kann. Der Arduino Nano wird auf die Platine aufgesteckt und ist dann einsatzbereit.

RGB-LEDS

Meine Bastelkisten sind zwar nicht gut sortiert, aber immerhin gut bestückt. Daher muss ich mir selbst bei einer spontanen Bastelerei keine Sorgen machen, es findet sich immer etwas Passendes. Für die Beleuchtung des Gartenbahnwagens habe ich mehrere Platinen gefunden, auf denen einzelne RGB-LEDs untergebracht sind. Zunächst habe ich einige der LEDs aus der Platine getrennt. Die LEDs sind mit einem kleinen Prozessor ausgestattet. Dieser nennt sich WS2811 und wird über einen Ein-Draht-Bus angesteuert. Auf der Rückseite der klei-



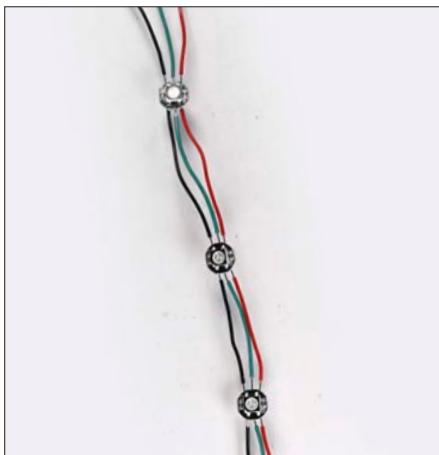
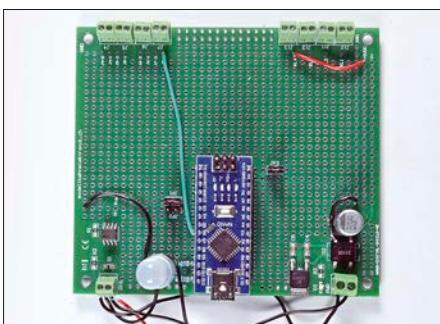
Die RGB-LEDs werden aus der Platine vereinzelt. Außerdem werden noch passende Litzen für die Verkabelung vorbereitet.

nen LED-Platinen finden sich jeweils sechs Lötpads. Drei davon sind der Eingang und die anderen drei sind der Ausgang. Man kann also eine Kette aufbauen. Die Datenansteuerung des Prozessors erfolgt nur über einen Draht. Der Anschluss dafür ist auf der Platine als „Din“ beschriftet. Jede LED hat auch einen „Dout“-Anschluss, an dem Daten wieder ausgegeben werden und der mit „Din“ der nächsten Platine zu verbinden ist. Mit ein paar Litzen habe ich eine kleine Lichterkette gebaut. Für die Datenleitung habe ich Litze mit einer grünen Ummantelung verwendet. Für die 5-Volt-Stromversorgung kommt rote Litze zum Einsatz und für GND habe ich schwarz verwendet.

LED-ANSTEUERUNG

Meine angefertigte LED-Kette habe ich zunächst an eine Nano-Experimentierplatine mit Schraubklemmen angeschlossen. Dieser Zwischenschritt schien mir sinnvoll, um mit der Ansteuerung der RGB-LEDs zu ex-

Auf der Kreischer-Platine werden Kabel ergänzt, damit die Lichterkette angeschlossen werden kann.

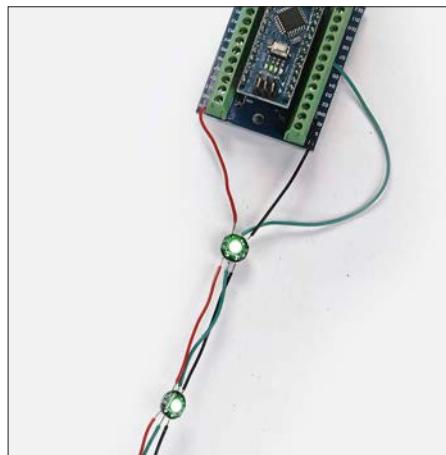
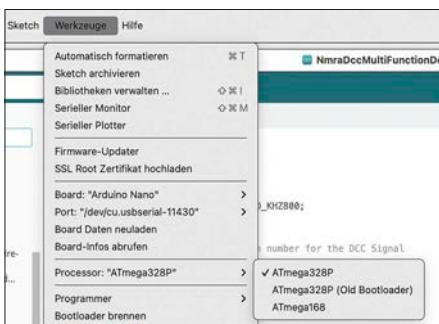


Es wird jeweils „Dout“ mit dem nächsten „Din“ verbunden. So ergibt sich eine schöne Lichterkette. Alle Fotos: Heiko Herholz

perimentieren. Für diese Platine habe ich in meiner Arduino-Entwicklungsumgebung die Neopixel-Bibliothek von Adafruit installiert. Sowohl das Suchen als auch das Installieren gehen einfach und komfortabel mit der Bibliotheksverwaltung. Die Neopixel-Bibliothek bringt einige Beispiele mit. Für meinen Zweck schien mir „Simple“ das richtige zu sein und so war es auch.

Im Beispiel habe ich den Wert von num-Pixels auf 5 geändert. Das ist die Zahl der RGB-LEDs, die ich zunächst verwendet habe. Beim Hochladen des Sketches auf den Arduino Nano bekam ich eine Fehlermeldung. Der Nano war mit einem alten Bootloader ausgestattet. Beim Bootloader handelt es sich um ein Programm auf dem Chip, das zum Laden von Software über die USB-Schnittstelle benötigt wird. Bereits vor etlichen Jahren wurde beim Nano auf eine neuere Version umgestellt, allerdings tauchen immer noch Nanos aus Fernost mit dem alten Bootloader auf. Dies ist aber kein Problem, man kann in den Einstellungen zum verwendeten Prozessor in der Ardui-

Je nach Alter des Arduino Nano muss man die Prozessor-Eigenschaften passend einstellen.



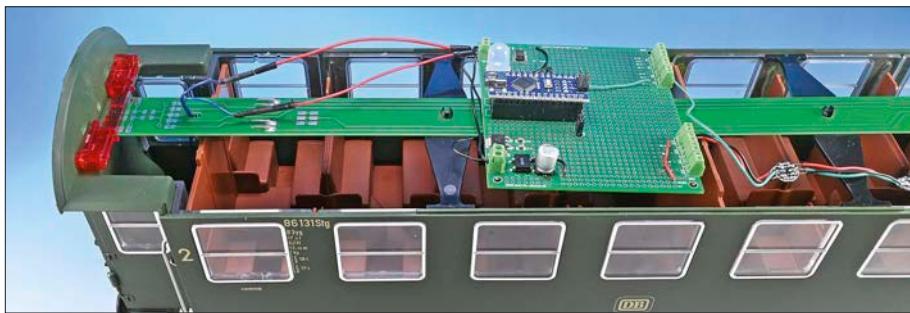
Die Funktionsweise der RGB-LEDs in der Lichterkette wird an einer Entwicklungsplatine mit Schraubklemmen erprobt.

no-Entwicklungsumgebung einfach den alten Bootloader einstellen und damit klappt es dann. Bei mir lief sofort ein grünes Lauflicht ab, so wie es im Simple-Beispiel vorgegeben war. Für den Wagen will ich aber kein Lauflicht, sondern die LEDs einzeln ansteuern. Außerdem ist Grün zwar eine schöne Farbe, aber bei diesem Projekt sollten die LEDs weiß leuchten.

```
pixels->setPixelColor(4,pixels->Color(20,20,7)); // weiß
```

Mit diesem Befehl bin ich dann glücklich geworden. Die 4 steuert die fünfte LED in meiner Kette an, da wie bei Informatikern üblich, die Nummerierung bei 0 beginnt. Die drei Zahlen hinter Color bestimmen die Intensität, in der die Grundfarben Rot, Grün und Blau leuchten. Hier sind jeweils Werte zwischen 0 und 255 möglich. Eine für mich passende Farbmischung habe ich experimentell ermittelt.

Nachdem das klar war, habe ich mich wieder der Kreischer-Platine zugewendet. Diese bringt einige Schraubklemmen mit, die ich für mich nutzbar gemacht habe. Die eine Klemmenleiste ist augenscheinlich für die Stromversorgung vorgesehen. Hier war auf jeder zweiten Klemme schon GND vorhanden, da es entsprechende Leiterbahnen zwischen der Stromversorgung der Platine und den Klemmen gibt. Ich habe für die 5-Volt-Versorgung der LEDs eine rote Litze auf der Platine von +5V zu einer freien Klemme gelegt. Auf dem anderen Klemmenblock ist nichts vorbelegt. Ich habe daher eine grün ummantelte Ader von D6 des Arduinos zu einer freien Klemme gelegt. Anschließend habe ich meine LED-Kette



Die Kreischer-Platine und die erste Lichterkette sind bereits angeschlossen.

an den Schraubklemmen angeschlossen und auf den Arduino Nano, der im Kreischer-Board schon platziert war, das Testprogramm zu den WS2812-LEDs aufgespielt. Dies ging im ersten Anlauf schief, da der Nano recht neu ist. Nach dem Wechsel der Prozessor-Einstellung hat dies auch funktioniert und meine LEDs leuchteten genauso wie an dem anderen Prozessor.

DCC-DECODIERUNG

Nach der Installation der NmraDCC-Bibliothek über die Bibliotheksverwaltung stehen etliche Beispiele bereit. Ich habe NmraDccMultiFunctionDecoder_1.ino als passendes Beispiel geöffnet. In diesem Sketch ist schon alles so vorbereitet, wie wir es brauchen. Auf der Kreischer-Platine hatte ich bei einer früheren Bastelei schon eine LED installiert und diese über einen Widerstand mit dem Ausgang D10 verbunden. Diese habe ich im Beispiel durch Hinzufügen von zwei Codezeilen in der Setup-Routine aktiviert:

```
pinMode(10,OUTPUT);
digitalWrite(10, LOW);
```

Ansließend habe ich in der Programmroutine notifyDCCFunc unter dem Eintrag für die Decodierung der Funktionen F0 bis F4 eine kleine if-Abfrage eingebaut:

```
case FN_0_4:
if (FuncState & FN_BIT_00)
    digitalWrite(10, HIGH);
else digitalWrite(10, LOW);
```

Das Programm schaltet nun die LED ein, wenn F0 aktiv ist und schaltet diese auch wieder aus, wenn F0 ausgeschaltet ist.

Nachdem dies auf Anhieb funktioniert hat, habe ich mir Gedanken zur Integration der Ansteuerung der RGB-LEDs gemacht. Dazu habe ich direkt am Anfang des DCC-Sketches ein paar Zeilen eingefügt:

```
#include <NmraDcc.h>
#include <Adafruit_NeoPixel.h>
int pin = 6;
int numPixels = 5;
int pixelFormat = NEO_GRB + NEO_KHZ800;
Adafruit_NeoPixel *pixels;
```

Außerdem wurde es nötig, die Setup-Routine mit zwei Zeilen zu ergänzen, damit die Ansteuerung auch aktiviert wird:

```
pixels = new Adafruit_NeoPixel(numPixels,
pin, pixelFormat);
pixels->begin();
```

Jetzt fehlt nur noch der Aufruf einer LED-Ansteuerung, wenn ein entsprechender DCC-Befehl empfangen wird. Ohne viel Aufwand kann man mit diesem Sketch alle Funktionen von F0 bis F28 nutzen. Ich habe mich für die Funktionen F9 bis F12 entschieden und im entsprechenden Funktionsblock diese Zeilen ergänzt:

```
case FN_9_12:
if (FuncState & FN_BIT_09) pixels->setPixelColor(0,pixels->Color(20,20,7));
else pixels->setPixelColor(0,pixels->Color(0,0,0));
if (FuncState & FN_BIT_10) pixels->setPixelColor(1,pixels->Color(20,20,7));
else pixels->setPixelColor(1,pixels->Color(0,0,0));
if (FuncState & FN_BIT_11) pixels->setPixelColor(2,pixels->Color(20,20,7));
else pixels->setPixelColor(2,pixels->Color(0,0,0));
if (FuncState & FN_BIT_12) pixels->setPixelColor(3,pixels->Color(20,20,7));
else pixels->setPixelColor(3,pixels->Color(0,0,0));
pixels->show();
```

Dies hat nach dem Upload sofort funktioniert: Auf der Lokadresse 3 kann ich nun mit den Funktionen F9 bis F12 die ersten vier LEDs von meiner RGB-Lichterkette

schalten. Bei der fünften LED habe ich zunächst eine kleine Spielerei realisiert und in der Programmroutine notifyDccSpeed die folgenden Zeilen hinzugefügt:

```
if (Dir == DCC_DIR_FWD) pixels->setPixelColor(4, pixels->Color(0,Speed,0));
else pixels->setPixelColor(4,pixels->Color(0,0,Speed));
pixels->show();
```

Abhängig von der Fahrtrichtung leuchtet diese LED nun grün oder blau. Die Intensität hängt direkt von der Geschwindigkeit auf der Lokadresse 3 ab.

EINBAU

Für den Einbau in den Gartenbahnwagen ist es zweckmäßig, noch mindestens eine weitere RGB-Lichterkette anzufertigen und diese mit einem freien Anschluss des Arduinos zu verbinden. Für die Ansteuerung kann man im Definitionsblock eine weitere Variable definieren:

```
int zweiterpin = 5;
```

Der Aufruf im setup() erfolgt so:

```
zweitepixels = new Adafruit_NeoPixel(numPixels, pin, pixelFormat);
zweitepixels->begin();
```

Die Ansteuerung einer einzelnen LED erfolgt dementsprechend mit:

```
zweitepixels->setPixelColor(0,zweitepixels->Color(20,20,7));
```

Beim mechanischen Einbau werden die Leitungen, die bisher die Piko-Platine versorgen, an die Kreischer-Platine angeschlossen. Diese kann mit doppelseitigem Klebeband auf der vorhandenen Lichtplatine befestigt werden. Die Zugschlussschrauben kann man zwar mit roten LEDs über Vorwiderstände an die Kreischer-Platine anschließen, man kann aber auch eine RGB-LED einsetzen. Der Vorteil ist dann, dass man die Leuchtintensität per Software einstellen kann. Wer die Lichtplatine von Piko weiterverwenden will, kann eine Verbindung vom Anschluss für den Funktionsdecoder zur Kreischer-Platine herstellen.

Heiko Herholz

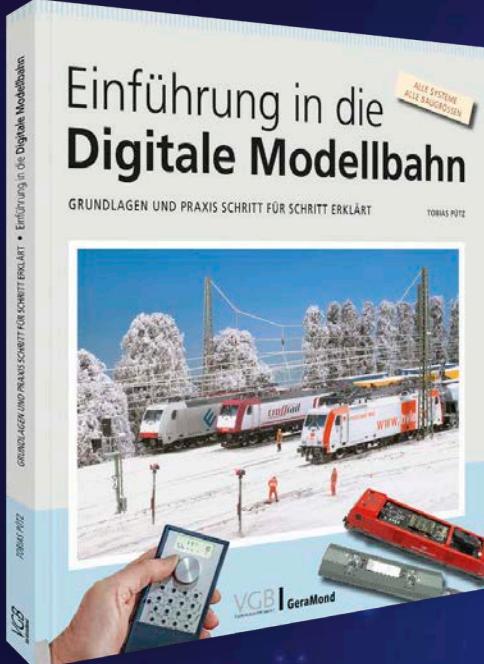
LINK ZUM CODE

<https://dimo.vgbahn.de/2025Heft4/>

Digitaltechnik für alle!

© Markus Tiedtke, Dirk Rohde, Michael U. Kratzsch-Leichsenring

GeraMond Verlag GmbH, Infanteriestraße 11a, 80797 München



Herstellerunabhängig werden die digitalen Komponenten – vom Decoder bis zur Zentrale – detailliert und leicht verständlich erläutert.

128 Seiten · ca. 190 Abb.
ISBN 978-3-96968-013-1
€ (D) 24,99



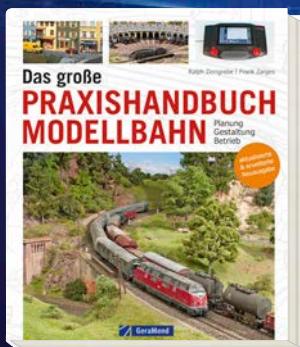
Clevere Digitalprojekte zum Nachbau-
en für die H0-Modellbahn.

128 Seiten · ca. 260 Abb.
ISBN 978-3-96453-604-4
€ (D) 27,99

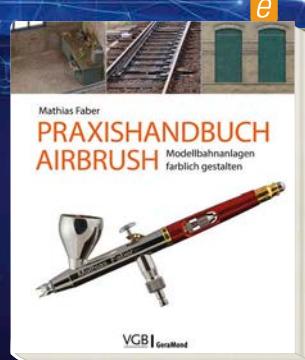
e



ISBN 978-3-98702-010-0
€ (D) 29,99



ISBN 978-3-96453-070-7
€ (D) 32,99



ISBN 978-3-96453-603-7
€ (D) 29,99



ISBN 978-3-96453-674-7
€ (D) 24,99



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

VGB | **GeraMond**
(VERLAGSGRUPPE BAHN)

Auch als eBook erhältlich



Selbstbau-Booster mit einem Motortreiber

MUGGESECKELE

Dass ein selbstgebauter Booster entsprechend einer Internet-Anleitung auch mal Probleme machen kann, verwundert zunächst wenig. Bei Hans-Jürgen Götz landete ein solches Exemplar und sorgte bei der Problemlösung für interessante Erkenntnisgewinne und ein Update bei Zimo.

Mit den Worten „Ich versteh' die Welt nicht mehr“, überreichte mir ein Freund seinen Selbstbau-Booster, der ihm Probleme bereitete. Klar, wer Elektronik selbst baut, zumal nach einer Anleitung aus dem Internet, muss auch damit rechnen, dass etwas nicht funktioniert wie gewünscht. Und eine Hersteller-Garantie gibt es natürlich auch nicht. Dennoch ist das alles kein Hexenwerk und gerade auch im Modelleisenbahnbereich geübte Praxis. Vor allem ist mein Freund Holger ein erfahrener Elektroniker, der schon sehr viele Geräte selbst gebaut hat.

WAS WURDE GEBAUT?

Holger hat im Internet eine einfach nachzubauende und flexibel konfigurierbare Anleitung für einen DCC-Booster entdeckt, der auch schon x-mal auf der Welt erfolgreich nachgebaut wurde. Schnell waren also die benötigten Bauteile aus der Bastelkiste organisiert und die Schaltung auf einer Lochrasterplatine aufgebaut. Zu diesem Zeitpunkt hatte der Entwickler auch schon ein Update publiziert, weil seine ursprüngliche Schaltung noch einen Fehler enthielt. Auch das hatte Holger gleich mitberücksichtigen können. Der eingesetzte Arduino ist eine preiswerte Standardkomponente und die Software ist schnell für die eigenen Wünsche modifiziert und aufgespielt. Und erste Tests an der Anlage waren auch sofort



Der Selbstbau-Booster arbeitet nach der Korrektur mit allen Digitalzentralen zusammen.
Alle Abbildungen: Hans-Jürgen Götz

erfolgreich. Das DCC-Signal der angeschlossenen Intellibox wurde sauber auf bis zu 10 Ampere verstärkt und die Testloks fuhren perfekt – so wie erwartet.

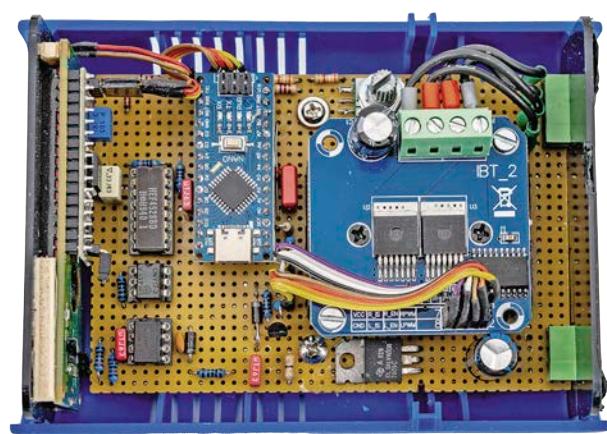
DAS PROBLEM

Es sollte eine Weile dauern, bis Holger feststellte, dass einige wenige Loks aus seiner Sammlung im Zusammenspiel mit dem Selbstbau-Booster keinen Mucks mehr machen wollten, direkt hinter der Intellibox aber nach wie vor klaglos funktionierten. Nach mehreren Versuchen stellte sich schnell raus, dass zumindest alle Loks, die einen aktuellen MS450-Sounddecoder von ZIMO verbaut hatten, das Problem zeigten. Loks mit den älteren MX-Decodern von ZIMO und alle mit einem ESU-Decoder funktionierten nach wie vor einwandfrei.

WAS KANN DAS SEIN?

Als Erstes haben wir die Firmware-Versio-nen der eingesetzten MS-Decoder von ZIMO untersucht. Aber egal, welche Version, alle hatten dasselbe Problem. Danach haben wir alle entsprechenden Decoder-Optionen ein- und ausgeschaltet, also die decodierbaren Protokolle und die AC- und DC-Funktion. Es wird auf Holgers Anlage ohnehin nur DCC genutzt. Aber auch das brachte uns keinen Erfolg. Als Nächstes probierten wir verschiedene DCC-Zentra- len als Einspeiser für den Booster aus, es könnte ja sein, dass hier die Wurzel des Pro-blems liegt. Getestet haben wir mit anderen Intelliboxen und einer MX10 von ZIMO. Das Problem blieb bestehen. Dann noch ein weiterer Test mit einer ECoS von ESU – und siehe da: Es hat wieder funktioniert.

Basis des Selbstbau-Boosters ist ein weitverbreitetes Motortreibermodul mit dem Treiberbaustein BTS7960. Das Modul kostet nur wenige Euro und macht daher den Einsatz in einem Selbstbau- booster attraktiv. Ergänzt wird der Aufbau durch einen Arduino, ein Display und etwas „Hühnerfutter“.



WIE SIEHT DAS SIGNAL AM BOOSTERAUSGANG AUS?

Mit dem Oszilloskop ging es nun an die Ausgänge der Intellibox und des Boosters, um zu sehen, ob und inwieweit das DCC-Signal eventuell vom Booster beeinflusst wird. Auf den ersten Blick sah hier alles gut aus. Der Booster erzeugte ein sauberes und steilflankiges DCC-Signal. Im Timing war es gegenüber der Intellibox minimal verzögert, aber genau synchron. Das war auch zu erwarten, denn dieser Booster nimmt keinerlei Einfluss auf das Signal oder dessen Timing. Seine einzige Aufgabe ist die Stromverstärkung über eine sogenannte H-Brückenschaltung. Auch der eingesetzte Arduino nimmt keinen Einfluss auf das Signal, er steuert nur die Grundfunktionen des Boosters und das Anzeigedisplay.

PROBLEM BEI ZIMO?

Nachdem das Problem ja ausschließlich im Zusammenspiel mit aktuellen MS-Decodern auftrat, nahm ich also Kontakt mit ZIMO auf, um der Sache auf den Grund zu



Ziemlich deutlich ist hier bei der blauen Linie die aufgespreizte Bit-Hälfte zu erkennen, die außerhalb der DCC-Spezifikation liegt.

gehen. Als Diskussionsgrundlage schickte ich auch unsere Oszilloskop-Fotos mit. In Wien fiel dem Decoder-Entwickler sofort auf, dass am DCC-Timing etwas nicht stimmt! Offensichtlich war die abfallende Flanke des Signals etwas mehr verzögert als

die ansteigende. Ein Umstand, den ich auf die Schnelle so nicht gesehen hatte. Daraufhin habe ich also mal das DCC-Signal hinter der Intellibox und dem Booster mit dem Digital-Oszilloskop genau vermessen und konnte dies nachvollziehen.

Anzeige

Wie viel Power brauchen Sie?

Die neue Boostergeneration

⌚ preiswert

⌚ universell

⌚ stark

2,2 A

3,5 A

6,8 A

Für Spur Z bis Spur G

Uhlenbrock digital

Uhlenbrock Elektronik GmbH
Mercatorstr. 6
46244 Bottrop

Tel. 02045-85830
www.uhlenbrock.de



	Ausgang Zentrale	Gleis Ausgang	Eingang Decoder
Hälfte eines "1"-Bits nominell		58 µs	
Hälfte eines "1"-Bits minimal	56 µs	55 µs	52 µs
Hälfte eines "1"-Bits maximal	60 µs	61 µs	64 µs
Hälfte eines "0"-Bits nominell		100 µs	
Hälfte eines "0"-Bits minimal	97 µs	95 µs	90 µs
Hälfte eines "0"-Bits maximal (wenn auch eine analoge Lok gesteuert werden soll)	9898 µs	9900 µs	10000 µs
Hälfte eines "0"-Bits maximal (Kompatibilität mit anderen Protokollen und Protokollerweiterungen)	114 µs	116 µs	119 µs
Steigung im Bereich ± 4 V		$\geq 2,5$ V/µs	$\geq 2,0$ V/µs
Störungen auf dem DCC-Gleissignal		$\leq 0,2$ U _{max}	<

Die RCN-210 macht ziemlich genaue Vorgaben zum Timing des DCC-Signals und den zulässigen Toleranzen.

WIE IST DAS DCC-SIGNAL SPEZIFIZIERT?

In den Normungsunterlagen der RailCommunity und der NMRA steht genau beschrieben, wie das Signal auszusehen hat und welches Timing zugrunde liegt bzw. welche Toleranzen zugelassen sind. So wird das Eins-Bit mit zwei schnellen Flankenwechseln zu je 58 Microsekunden abgebildet. Und genau das war auch am Ausgang der Intellibox so, also perfekt. Am Ausgang des Boosters zeigte sich aber, dass der Booster das Signal um 8 Microsekunden verlängerte und damit einen Wert außerhalb der Norm erreichte. Im Schwäbischen sagt man zu solch einem minimalen Wert „nur ein Muggeseckle“ oder in Wien „nur ein Wengerl“. In der digitalen Welt ist das aber entscheidend für „geht oder geht nicht“!

Nach Rücksprache mit ZIMO war dann klar, dass die neuen MS-Decoder das DCC-Timing wesentlich genauer interpretieren als die alten Decoder und damit sogar die Norm wesentlich besser erfüllen. Die anderen von mir getesteten Decoder (Hersteller) interpretierten dieses „falsche“ Timing derweil offensichtlich immer noch weit toleranter.

KANN MAN ETWAS AM TIMING ÄNDERN?

Bei manchen der Digitalzentralen, wie z.B. der MX10 von ZIMO, kann man das Timing des DCC-Signals sozusagen individuell einstellen. Das würde zwar das Problem lösen, kann aber nicht wirklich Sinn und Zweck der Sache sein, solange das Problem ausschließlich im Zusammenspiel mit diesem einen Selbstbau-Booster auftritt und es obendrein außerhalb der Norm liegt. In Wien hatte man derweil die Toleranzwerte der MS-Decoder etwas erhöht und mir eine neue Firmware-Version geschickt. Und siehe da: Der Spuk war vorbei, jetzt war alles gut.

WARUM DEHNT DER BOOSTER DAS SIGNAL?

Jetzt war unser Ehrgeiz vollends geweckt. Wir wollten herausfinden, welches Bauteil im Booster die Signaldehnung erzeugt. Der Verdacht fiel auf den eingesetzten Optokoppler, der das Eingangssignal (aus der Intellibox) galvanisch von der H-Brückenschaltung trennt. Zum Test besorgten wir uns einen kompatiblen Typ (6N137-L) mit einer schnelleren Reaktionszeit. Aber das änderte nichts.

Auch die Transistoren zur Signal-Invertierung waren unter Verdacht, ebenfalls grundlos. Für weitere Tests hat Holger dann statt der Intellibox einen Rechteckgenerator aus dem Labor angeschlossen, und siehe da, das Signal war nun exakt gleich lang!

Also haben wir uns das Ausgangssignal der Intellibox nochmals ganz genau angesehen. Dabei fiel uns erst jetzt auf, dass am CDE-Ausgang ein Signal zwischen +12 und -12 Volt ausgegeben wird. Beim CDE-Ausgang der ECoS fehlt der negative Anteil. Übrigens hatten wir beim Test mit der MX10 von ZIMO statt dem CDE-Ausgang direkt den Gleisausgang angezapft, der natürlich auch die negative Signal-Komponente enthält. Um genau das generell bei jeder Zentrale abzufangen, ist auf der Booster-Schaltung am Optokoppler-Eingang eine Diode (1N4004) eingebaut, damit eben nur der positive Anteil übertragen wird. Und wie es das Schicksal so will, hatte Holger genau diese Diode aus Versehen falsch herum eingebaut. Da der Booster ja anscheinend auch funktionierte, fiel das zunächst nicht auf. Durch den immer noch durchgelassenen negativen Signalanteil wurde der Optokoppler sozusagen kurze Zeit in seinem Timing gestört, eben genau das berühmte „Muggeseckle“. Nach dem Umbau der Diode war der Fehler auch behoben, das Timing am Booster-Ausgang war nun so perfekt wie erwartet. Um das Reaktionsverhalten noch zu verbessern, haben wir hier dann bei der Gelegenheit die Diode gleich noch durch eine schnellere Schottky-Diode (SR160) ersetzt.

FAZIT

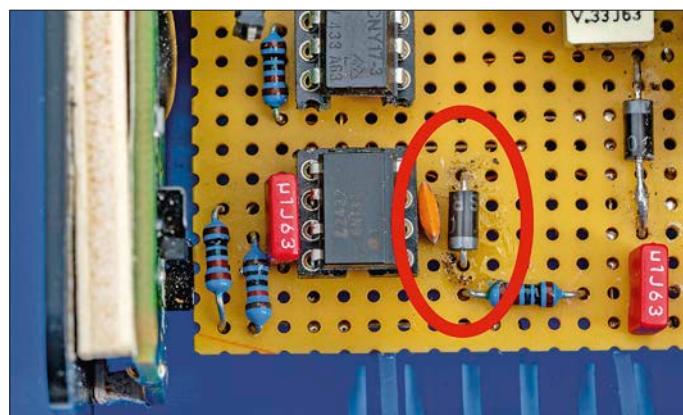
Wie man sieht, haben auch kleinste Fehler unter Umständen eine große Wirkung. Und wenn sich etwas knapp um den Toleranzbereich herumbewegt, kann es schwierig werden, Fehler eindeutig reproduzieren und korrekt analysieren zu können. Aber aus Fehlern wird man klug; genau das ist es ja auch, was uns an unserem Hobby reizt. Und auch das Thema Norm und Toleranzen ist so eine Sache, je nachdem welcher Hersteller es eben mehr oder weniger genau nimmt.

Hans-Jürgen Götz

LINK ZUR BOOSTER-BAUANLEITUNG

http://www.trainelectronics.com/DCC_Arduino/DCC_Booster/

Kleiner Fehler – große Wirkung: Diese 1N4004-Diode war falsch eingesetzt und musste umgebaut werden. Besser ist, wenn man gleich Schottky-Dioden verwendet, die auch für das DCC-Signal ausreichend schnell schalten.

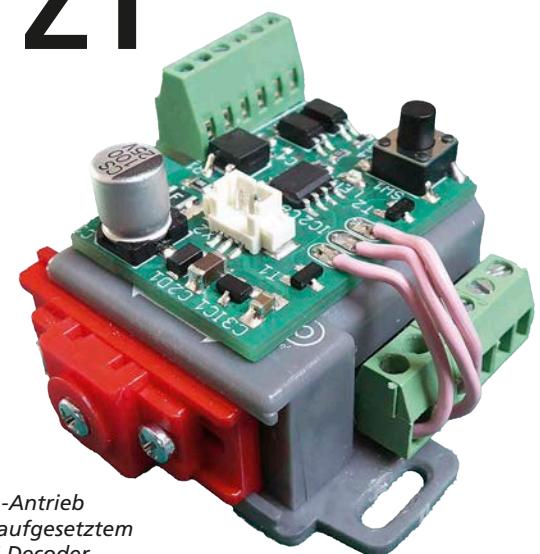




Nachrüstung von MP1-Weichenantrieben mit Zubehördecodern

DCC AUFGESETZT

In vielen Fällen lohnt es sich, Weichenantriebe direkt mit einem einzelnen Decoder auszustatten. Im Idealfall ist dieser direkt in den Antrieb integriert – so wie bei den neuen Weichenantrieben der DP-Serie des tschechischen Herstellers mtb. Jörg Plitz hatte schon etliche MP1-Antriebe im Einsatz und wollte diese nicht austauschen. Die Lösung ist ein eigens entwickelter DCC-Decoder, der einfach auf den vorhandenen Weichenantrieb geklebt wird. Jörg Plitz beschreibt den Entwicklungsprozess und wie man den Decoder nachbauen kann.



MP1-Antrieb mit aufgesetztem DCC-Decoder.

Die motorischen Weichenantriebe der Firma mtb aus Tschechien haben mittlerweile auch hierzulande den Weg auf (oder besser unter) viele Modellbahnen gefunden. Neben der einfachsten Ausführung MP1 werden auch Varianten mit unterschiedlichen Ansteuermöglichkeiten und mehr zusätzlichen Umschaltkontakte für Herzstückpolarisierung und Rückmeldung angeboten. Besonders hervorzuheben ist bei diesen Antrieben aus meiner Sicht die einfache Justiermöglichkeit und der damit leichtere Einbau unter der Anlage.

Die elektrische Ansteuerung ist simpel. Die Antriebe lassen sich wie normale Magnetspulen antriebe über Digitaldecoder schalten und sind dabei mit einem Stromverbrauch von maximal 150 mA recht sparsam. Nur die Schaltdauer ist mit zwei bis drei Sekunden etwas länger und muss vom Decoder unterstützt werden.

DCC SCHON EINGEBAUT

Eher zufällig bin ich vor einiger Zeit auf den neuen, digitalen Weichenantrieb DP4 von mtb gestoßen. Dieser hat einen eingebauten DCC-Decoder und ist trotzdem nicht viel teurer als der vergleichbare MP1. Ein Austausch kam allerdings für mich nicht infrage (der digitale Antrieb ist auch etwas länger), aber ich wollte wissen, ob man einen kleinen DCC-Decoder selbst bauen kann, welcher dann direkt auf dem Antrieb mon-

tiert werden kann. Eine „Nachrüstlösung“ für den MP1 quasi.

DECODER ZUM AUFSETZEN

Entstanden ist eine kleine und preiswerte Platine mit Mikrocontroller und den anderen notwendigen Bauteilen und eine Firmware für den Betrieb am DCC-Signal. Verwendet habe ich hier (weil ich mich einigermaßen damit auskenne) einen kleinen, modernen AVR von Microchip (früher Atmel), welcher das DCC-Signal decodiert und zwei einfache Schalttransistoren entsprechend ansteuert. Dazu noch eine LED als Statusanzeige und einen Taster für den üblichen Programmier- bzw. Lernmodus.

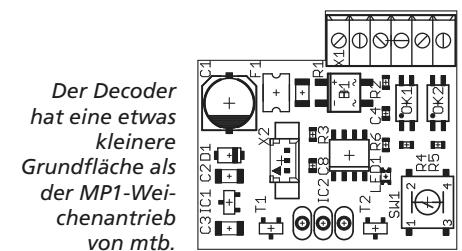
Die Spannungsversorgung für den Antrieb erfolgt über einen Gleichrichter und Glättungskondensator aus dem DCC-Signal. Die Stabilisierung für den Mikrocontroller übernimmt ein kleiner Spannungsregler. Zusätzlich sind noch zwei Optokoppler vorhanden, welche über die Endabschaltung des MP1 eine (potentialfreie) Rückmeldung der Position des Antriebs ermöglichen. Hier kann dann je nach verwendetem Rückmeldebus ein passendes Modul angeschlossen werden.

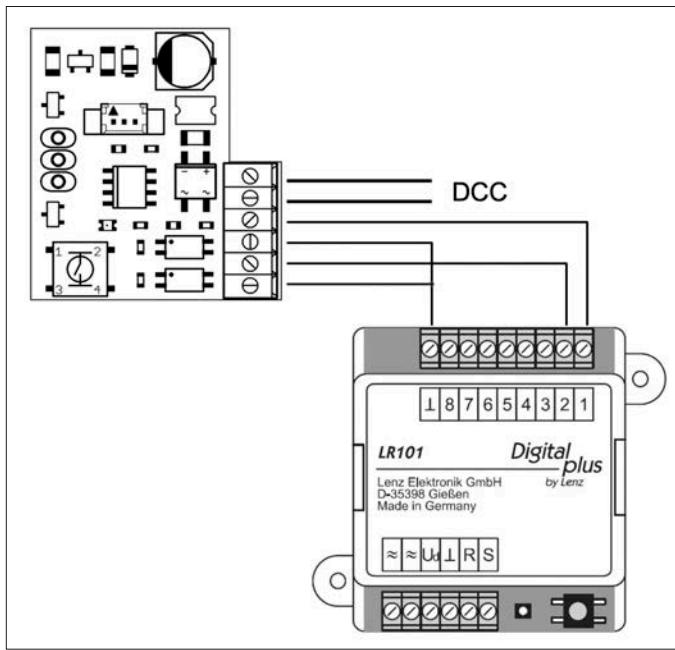
Für die Programmierung des Mikrocontrollers ist der Anschluss X2 vorgesehen. Wegen des beengten Platzes auf der Platine verwende ich einen kleinen SMT-Steckverbinder von Molex im Rastermaß 1,25 mm.

Das alles ist auf einer den Abmessungen des MP1 angepassten Leiterplatte untergebracht. Da bis auf die Anschlussklemme X1 ausschließlich Bauteile verwendet werden, die nur auf der Platinenoberseite aufgelötet sind (SMT – Surface Mounted Technology), kann die Platine einfach mit doppelseitigem Klebeband auf das Gehäuse des MP1 geklebt werden. An X1 wird das DCC-Signal angeschlossen und es stehen die Ausgänge der beiden Optokoppler zur Verfügung. Für die Motoranschlüsse des MP1 (poz1, poz2 und (+)COM) gibt es Lötfäden direkt über den Anschlüssen, sodass hier kurze Drahtstücke ausreichend sind.

FERTIGUNG DES DECODERS

Schaltplan und Layout sind mit dem Programm Eagle in der Version 5 erstellt. Die Dateien lassen sich auch mit freien neueren Versionen öffnen und bei Bedarf weiterbearbeiten. Für die Fertigung hochwertiger Leiterplatten sind die Gerber- und Bohrdaten als Zip-Datei ebenfalls verfügbar. Ich





Der Decoder für den MP1 besitzt zwei Ausgänge zur Rückmeldung der Weichenlage. Diese können an einen Rückmelder angeschlossen werden, wie zum Beispiel den LR101 von Lenz.

Alle Abbildungen: Jörg Plitz

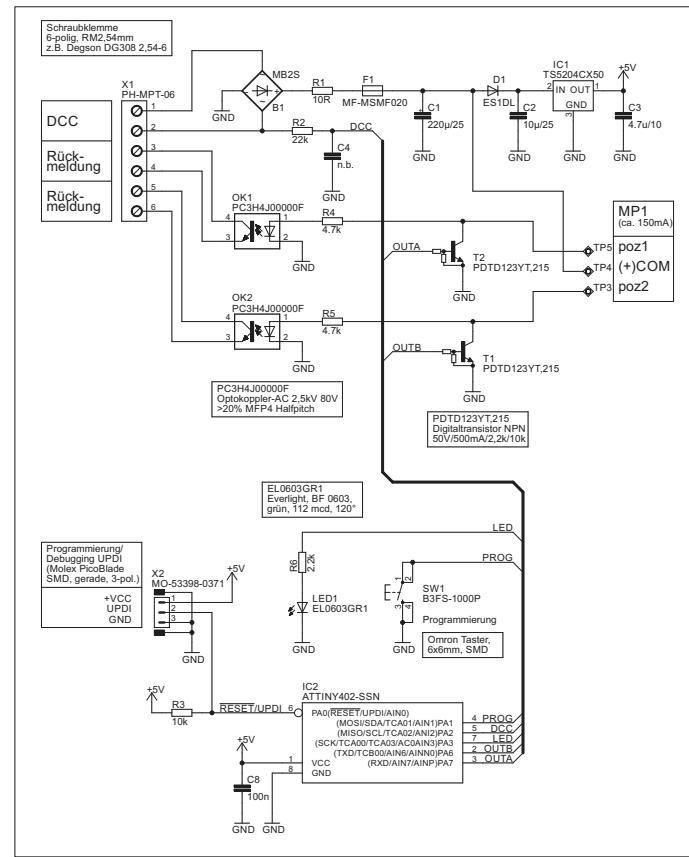
Für den Decoder wurden nur einfache Bauteile ausgewählt, die sich entweder in der Bastelkiste befinden oder leicht bei Reichelt oder Segor (www.segor.de) zu beschaffen sind.

habe meine Musterplatten bei jlpcb.com fertigen lassen. Die Stückliste enthält Bestellbezeichnungen für einen Einkauf der Bauteile beim bekannten Elektronikversender Reichelt Elektronik (www.reichelt.de). Für die meisten Bauteile sind aber auch passende Alternativen aus dem eigenen Bestand möglich.

Die Bestückung der Leiterplatte mit den SMT-Bauteilen erfordert neben geeignetem Werkzeug auch eine ruhige Hand, gute Augen (oder entsprechende Hilfsmittel) und etwas Geduld und Übung. Wer sich an den Nachbau wagt und die nötigen Platten z.B. in China bestellt, kann natürlich auch versuchen, die SMT-Bauteile dort gleich bestücken zu lassen. Die Lukrativität ist sicher abhängig von der Stückzahl, die Bauteile sind aber „Allerwertsware“ und sicher auch dort beschaffbar. Diesen Service habe ich selbst allerdings noch nicht getestet. Bei der Auswahl der Bauteile habe ich aber darauf geachtet, dass diese preiswert und für Bastler beschaffbar sind.

SOFTWARE

Nach dem Aufbau der Platine muss noch das Programm in den Mikrocontroller. Erstellt ist es in einfachem C im „Atmel Studio“ und passt problemlos in den nur 2 oder 4 kByte kleinen Flash-Speicher des ATTiny202 bzw. ATTiny402. Für meine Muster habe ich letzteren verwendet. Der ATTiny wird über UPDI programmiert. Geeignete Programmieradapter sind auch als einfache Eigenbaulösungen im Internet verfügbar. Ich selbst verwende einen Atmel-ICE-Basic. Ein passendes Kabel für den Molex-Anschluss ist z.B. über eBay beschaffbar. Auf die andere Seite baut man sich z.B. dann eine 2 × 3-polige Stifteleiste als Gegenstück zum typischen ISP-Anschluss der meisten Programmieradapter. Man kann den Steckverbinder auf der



Platine aber auch unbestückt lassen und die drei Leitungen (VCC, UPDI und GND) zum einmaligen Programmieren direkt anlöten.

Quelltext und Hex-Datei stehen zum Download zur Verfügung. Fuse-Einstellungen müssen nicht zwingend geändert oder angepasst werden, es genügt ein taufrischer AVR und die Hex-Datei. Ich habe lediglich den Brown-Out-Detector (BOR) zur Sicherheit aktiviert und auf 4,3 V eingestellt. Dies sorgt dafür, dass bei einer instabilen Spannungsversorgung das EEPROM nicht korrumptiert wird und der Decoder seine Adresse nicht vergisst. Die Spannungsversorgung während der Programmierung kann auch aus einem Labornetzteil mit 6 V bis maximal 16 V kommen. Die Stromaufnahme der Schaltung liegt ohne Antrieb nur bei etwa 2 mA.

MONTAGE AM ANTRIEB

Ist der Mikrocontroller erfolgreich programmiert, ersichtlich z.B. auch dadurch, dass die LED nach dem Anschluss an eine Spannungsquelle für 2 Sekunden leuchtet, kann die Platine auf den Antrieb geklebt und die Verbindung zu den Motoranschlüssen hergestellt werden. Am DCC-Signal angeschlossen, hört der Decoder zunächst auf die Adresse 1. Für die Einstellung einer anderen Adresse ist der Taster länger als 2,5 Sekunden gedrückt zu halten. Dann beginnt die LED zu blinken. Die Adresse des folgenden Schaltbefehls wird als neue Adresse übernommen. Dabei entscheidet die Richtung (gerade oder abzweigend, grün oder rot), ob die Ansteuerung invertiert oder nicht invertiert erfolgt. Damit kann die Bewegungsrichtung der Anzeige im Steuergerät angepasst werden.

Die Ausgänge des Decoders werden für ca. 3 Sekunden angesteuert. Das sollte auch bei niedrigerer Digitalspannung (z.B. für kleine-

re Baugrößen) ausreichen. Mit erfolgreichem Lernen der Adresse wird der Programmiermodus beendet und die Adresse im EEPROM des Mikrocontroller gespeichert. Ein erneuter (kurzer) Tastendruck beendet den Programmiermodus auch ohne Speicherung.

Nun ist der „digitalisierte Antrieb“ bereit für den Anlageneinsatz. Die LED leuchtet zur Kontrolle bei jedem passenden Befehl für die Zeit der Ansteuerung des Antriebs. Zum Testen des Antriebs kann auch über einen kurzen Tastendruck ein Umfahren des Antriebs angestoßen werden. Da das Programm die aktuelle Stellung nach dem Einschalten nicht kennt, kann hier erstmalig auch ein zweiter Tastendruck nötig sein. Eine weitergehende Programmierung des Decoders über CVs ist für den vorgesehenen Einsatzzweck nicht nötig und deshalb nicht vorgesehen.

RANDBEDINGUNGEN

Der Decoder wurde für den Einsatz am MP1 entwickelt. Die Amplitude der DCC-Spannung sollte 16 V nicht überschreiten, maximal 20 V sind hier die absolute Grenze. Der verwendete, ruhestromarme Spannungsregler könnte bei höheren Spannungen zerstört werden. Die Ausgänge der Optokoppler können ebenfalls durch zu hohe Ströme (z.B. durch falschen Anschluss an eine Spannungsquelle) zerstört werden. Ausreichend Platz für eigentlich sinnvolle Serienwiderstände gibt die vorgesehene Fläche der Platine leider nicht so einfach her. Hier ist also entsprechende Vorsicht geboten.

Auch auf die eigentlich obligatorischen Freilaufdioden für die beiden Motoranschlüsse habe ich aus Platzgründen verzichtet. Ich habe keine unzulässigen Spannungsspitzen an den Transistoren beim Abschalten des Motors gemessen. Maximal 50 V wären hier bei dem angegebenen Typ zulässig.

Da die Spannungsversorgung für den Antrieb aus dem DCC-Signal gewonnen wird, wird dieser „teure Digitalstrom“ beim Schalten entsprechend belastet. In Anbetracht der niedrigen Stromaufnahme des MP1 (max. 150 mA) und der Tatsache, dass meist nicht mehrere Weichen gleichzeitig geschaltet werden, ist dies aus meiner Sicht für den Vorteil einer einfachen Verkabelung durchaus vertretbar. Gegebenenfalls lohnt es sich ohnehin, einen zusätzlichen Booster für die Ansteuerung von Zubehördecodern zu verwenden.

Beim Testen der Software ist mir aufgefallen, dass mit dem angewandten Algorithmus für die Decodierung des DCC-Signals das Schalten der Weiche 2048 auf die gerade Stellung gegebenenfalls nicht decodiert wird. Mit vertauschten DCC-Anschlüssen funktioniert es. Die Ursache hierfür habe ich bisher nicht gefunden. Ich verwende aber auch keine 2048 Weichenantriebe.

Jörg Plitz

DOWNLOAD-LINKS

<https://dimo.vgbahn.de/2025Heft4/MP1Decoder/>
<https://github.com/wagiminator/AVR-Programmer>
<https://www.microchip.com/en-us/tools-resources/develop/microchip-studio>

Anzeige —

Wecke deine Lok aus dem Dornröschenschlaf!



60996 Märklin SoundDecoder mSD3 PluX22

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

€ 99,99 *

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



Hier finden Sie die verfügbaren Soundfiles:
<https://www.maerklin.de/de/service/downloads/soundbibliothek-fuer-msd3>



RailCom

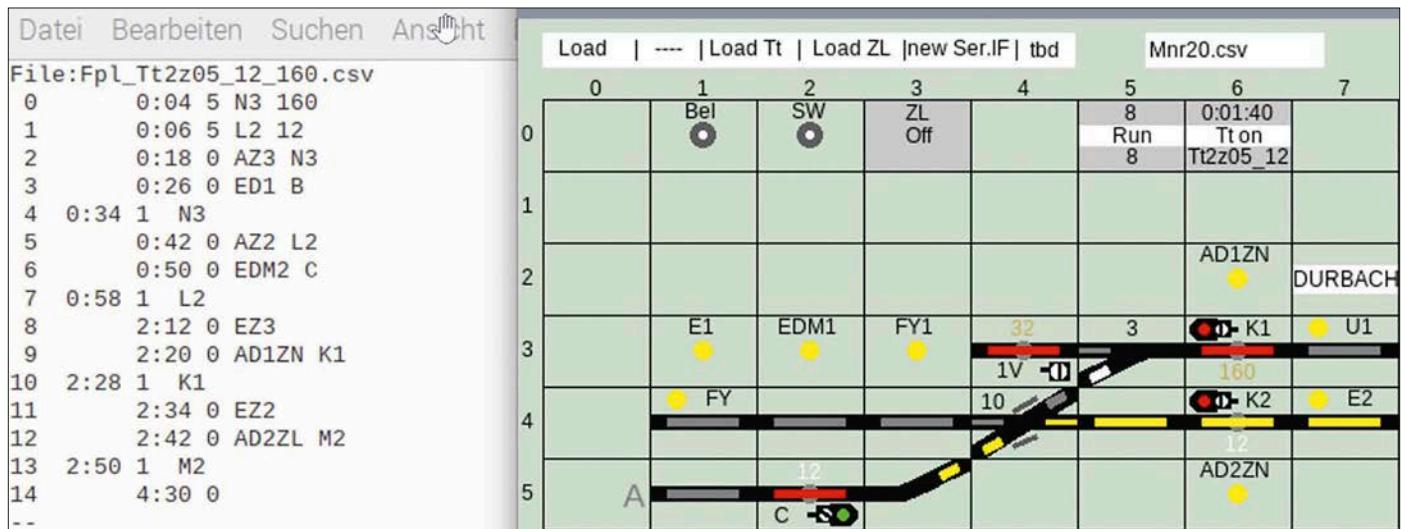
RailCom ist eingetragenes Warenzeichen der Firma Lenz Elektronik GmbH

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



DIE SCHLANGE IM STELLWERK

Teil 5



Im Fenster links der Fahrplan, die Abfahrtzeiten stehen linksbündig. Die Ziffer 8 in Feld 5 im Gleisbild bedeutet, dass um 2:12 Uhr der Fahrweg EZ3 (Einfahrt Zeist Gleis 3) eingestellt wird. Die Aktion in Zeile 7 hat den Zug Nr. 12 um 0:58 abfahren lassen. Dieser Zug hat gerade das Einfahrsignal C erreicht. Der dargestellte Fahrplan ermöglicht die Zugkreuzung zweier Züge in zwei Bahnhöfen.

Betrieb mit Fahrplanautomatik nennt sich beim Vorbild Zuglenkung und kommt dort gar nicht mal so selten vor. Auch SpDrS60-Stellwerke können mit dieser Technik ausgestattet werden. Friedrich Bollow zeigt in der fünften Folge der Serie zum Python-Stellwerk, wie es eingerichtet wird, welche Daten man generieren muss und was die Unterschiede bei der Modellbahn im direkten Vergleich mit dem Vorbild sind.

Ein wesentliches Merkmal des realen Eisenbahnbetriebs ist die Trennung zwischen dem Führen der Fahrzeuge und dem Leiten des Betriebs – sprich: zwischen Fahrzeugen und ortsfesten Anlagen. In der Wirklichkeit sind dafür unterschiedliche Personengruppen zuständig. Auf der Modellbahn hingegen übernimmt häufig eine einzelne Person beide Rollen: Lokführer und Stellwerksbediener in Personalunion. Der Modellbahner kann dabei flexibel agieren – mal übernimmt er beide Aufgaben gleichzeitig, mal konzentriert er sich auf eine der beiden Rollen. Hinzu kommt ein weiterer, meist interessanter Aspekt: die Planung der Betriebsabläufe. Auch hier bietet das Python-Stellwerk wertvolle Unterstützung. Mit seinen bahntypischen Auto-

matisierungen – inspiriert vom Vorbild der großen Bahn – eröffnet es realistische Betriebsführung auf einfache Weise.

Neben der Zuglaufverfolgung braucht es ein weiteres, selbsttägiges Verhalten des Stellwerks, die Zuglenkung und die zeitabhängige Einstellung von Fahrstraßen. Das ist Thema dieses Beitrages. Die Zuglaufverfolgung führt die Zugnummer in Fahrstraßen mit. Die Fahrstraße selbst ist vor ihrer Festlegung geprüft, das Signal am Anfang geht auf Fahrt, der Zug fährt ab. Vor einem Halt zeigenden Signal verringert der Zug seine Geschwindigkeit und stoppt vor dem Signal, schließlich löst der Zug selbst die Fahrstraße auf. Der Fahrdienstleiter regt lediglich die Fahrstraße an. Auch diese Routinetätigkeit kann dem Fahrdienstleiter

abgenommen werden, wenn dank Zugnummernmeldeanlage und Zuglaufverfolgung klar ist, welcher Zug sich annähert.

MENÜ UND AUSSENTASTEN

Im Menü oben links lassen sich jetzt auch eine Fahrplandatei und eine Zuglenkdatei laden. Im Bereich der Außentasten kann nun der Fahrstraßenmodus eingestellt werden. Nach wie vor kann man auch alles von Hand bedienen. Über mehrere Zwischenstufen geht es bis hin zur vollautomatischen Steuerung per Zuglenkung, bei der die Daten aus der Zuglenktabelle kommen und die Züge befahrene Fahrstraßen hinter sich automatisch auflösen und somit ein Nachrücken des nächsten Zuges zulassen.

ZLraise06h.py															
Load	----	Load Tt	Load ZL	new Ser.IF	tbd	Mnr20.csv									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Bel	SW	ZL Off		Tt4z08.cs		Option	a/b	Zugf	Departure Off	Route CL 2	R.release Operator by Train	SerialIF	SerialIF	c2

Die obere Zeile zeigt den Programmnamen des Python-Startmoduls. Die weiße Menüzeile lässt das Laden von verschiedenen Dateien mit dem Klick der linken Maustaste zu. Das linke Feld „Load“ lässt die Auswahl einer Gleisplandatei „*.csv“ zu. Der Dateiname erscheint im zweiten, weißen Feld rechts. Die Gleisplandatei und weitere Dateien bleiben für zukünftige Programmstarts gespeichert und sind nur einmal auszuwählen. Mit dem Feld „Load Tt“ ist eine Datei „Timetable“, also die Fahrplandatei, wählbar. Das Feld 6 zeigt den Namen der Datei, die zuletzt ausgewählt wurde. Auch dieser Dateiname wird beim Verlassen des Programms mit seinem Pfad gespeichert. Das Feld „Load ZL“ ermöglicht die Auswahl einer Zuglenkdatei. Mit der Auswahl erscheint dieser Dateiname im Feld 3 am unteren Rand. Das Feld „new Ser.IF“ bestimmt die USB-Schnittstelle, welche die Kommunikation mit der USB-Box übernimmt. Diese Komponente kommuniziert mit der Digitalzentrale und damit mit der Anlage. Feld 14 zeigt mit einem Melderpunkt (weiß oder grau) den Zustand der USB-Verbindung und Feld 15 den Zustand der USB-Box in der Kommunikation mit der Anlage. Nicht gesteckte Kabel oder abgeschaltete Komponenten sind sofort erkennbar. Ist eine der Komponenten nicht bereit, erscheint neben der Menüzeile der Hinweis „Simulation“ in einem roten Feld (siehe nachfolgende Grafiken).

ZLraise06h.py															
Simulation															
7	8	9	10	11	12	13	14	15							
	Option LokStopL	a/b	Zugf	Departure Off	Route CL 1	R.release Operator by Train	SerialIF	c14							

Melder in Feld 15 grau: Schnittstelle zur Anlage ist nicht bereit.

ZLraise06h.py															
Simulation															
7	8	9	10	11	12	13	14	15							
	Option LokStopL	a/b	Zugf	Departure Off	Route CL 1	R.release Operator by Train	SerialIF	Msg. 1							

Melder in Feld 14 grau: Schnittstelle zur USB-Box ist nicht bereit.

12	13
Route CL	R.release by Train
0	

Spielmodus: freie Bedienung von Weichen, Fahrwegen und Signalen. Fahrstraßen sind nicht aktiv und nicht bedienbar.

12	13
Route CL	R.release Operator by Train
1	

Fahrstraßen ab Startsignal bis zum nächsten Hauptsignal in Fahrtrichtung. Keine Fahrstraßenauflösung durch den Zug. Ist „Operator“ aktiv, kann der Bediener auflösen.

12	13
Route CL	R.release Operator by Train
2	

Wie vor, aber die Fahrstraßenauflösung erfolgt durch den Zug. Ist „Operator“ aktiv, kann der Bediener auflösen.

12	13
Route CL	R.release by Train
2	

Die Fahrstraßen sind aktiv und die Auflösung wird nur durch den Zug selbst ausgelöst. Der Bediener kann nicht auflösen.

10	11
Zugf	Departure Off

Die Zugabfahrt erfolgt nicht mit der Signalfahrtstellung.

10	11
Zugf	Departure On

Die Zugabfahrt erfolgt mit der Signalfahrtstellung.

10	11
Ranf	Departure Off

Signalstellung Rangierfahrt von Schutzsignalen und Haupt-/Schutzsignalen. Eine Rangierabfahrt erfolgt nicht mit der Zustimmung zur Rangierfahrt.

9	9
a/b	c/d

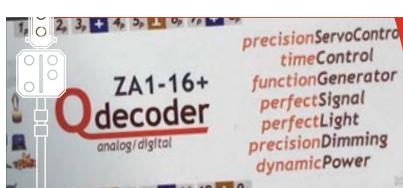
Die Stellung der Kreuzungsweichenwahlstaste entscheidet darüber, welche Seite der DKW bei Bedienung von Weichentaste und WGT gestellt wird.

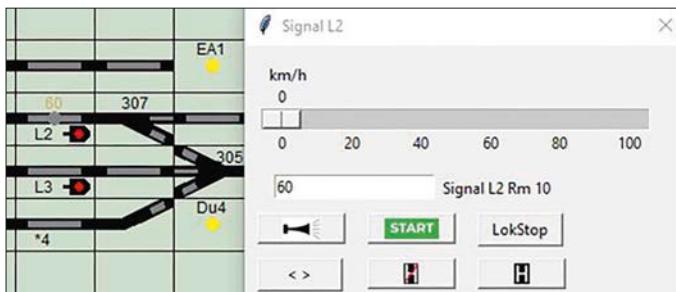
8	8
Option	Option Rfwend

Option wird mit linkem Mausklick bedient. Bei Rfwend endet die Rangierstraße am Schutzsignal der Gegenrichtung.

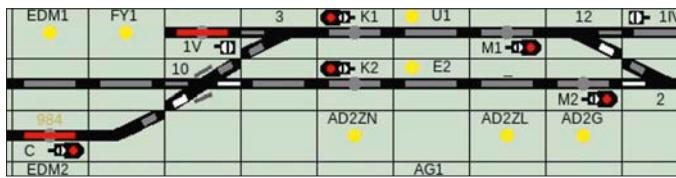
8	8
---	---

LokStopL bedeutet normalen Anhalteweg am Halt zeigenden Hauptsignal. Mit LokStopS wird der Zug sofort angehalten.

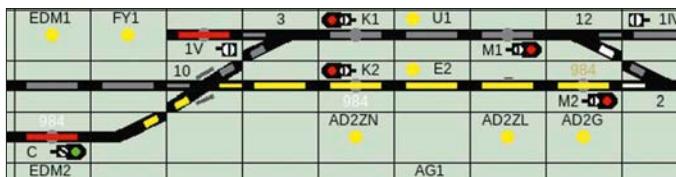




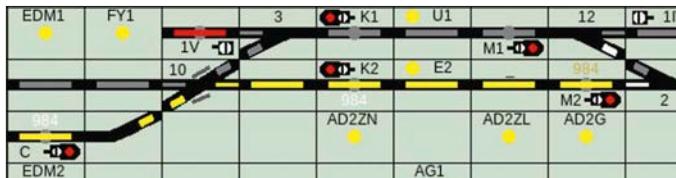
Ein Lokfenster wird geöffnet, wenn man mit der mittleren Maustaste eine Signal anklickt. Die Eingabe der Loknummer 60 wird mit der H-Taste aktiviert. Auf dem Gleisbild erscheint die Loknummer am Signal L2 in der Farbe Ocker. Die Bedeutung ist „Stopp aktiviert“.



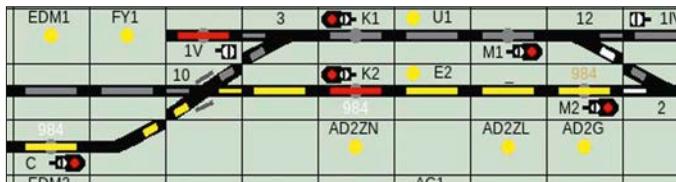
Zug 984 steht vor dem Halt zeigenden Einfahrtsignal C. Der Fahrweg EDM2 (C-M2) ist eingestellt.



Mit der rechten Maustaste auf Signal C erfolgt die Fahrwegprüfung und die Einstellung der Fahrstraße C-M2. Das Einfahrtsignal C nimmt die Fahrstellung ein.

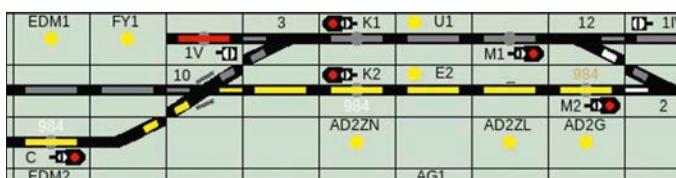


Zug 984 hat den Belegtmelder an Signal C verlassen, Signal C nimmt zuggesteuert die Haltstellung ein.



Zug 984 erreicht das Ausfahrtsignal K2 (Gegenrichtung) und vermindert seine Geschwindigkeit mit der Zufahrt auf Signal M2.

Zug 984 befindet sich zwischen den Signalen K2 und dem Zielsignal M2 und ist an dieser Stelle für einen kurzen Moment unsichtbar, da hier kein Belegtmelder hinterlegt ist.



ZUGLAUFVERFOLGUNG

Die Festlegung einer Fahrstraße (Gelbausleuchtung nach Fahrwegprüfung) sorgt dafür, dass die Fahrstraße für einen Zug gesichert ist und die Zugnummer eindeutig weitergeleitet wird. Sobald ein Signal die Haltstellung eingenommen hat, kann ein anderer Zug folgen, welcher dann auf das Halt zeigende Signal zufährt. Solange mit Fahrstraßen gefahren wird, ist sichergestellt, dass Fahrstraßen gegenseitig gesichert sind und sich nur ein Zug in einem Abschnitt befindet. Dabei schließen sich die Fahrwege nicht allein über die Weichenlagen aus. Auch versuchte Gegenfahrten in ein Gleis werden erkannt und abgewiesen.

Unabhängig vom Bediener reagiert der Zug auf Signale. Vor einem Halt zeigenden Signal stoppt der Zug. Damit ein kurzer Halteabschnitt möglich wird, vermindert der Zug bei Anfahren auf das Signal seine Geschwindigkeit am Meldeabschnitt vor dem Halteabschnitt. Jedes Bahnhofsgleis erhält im Normalfall zwei Meldeabschnitte für die Ausfahrt per Signal in jede Richtung. Während der Abschnitt am Zielsignal zum Stopp benötigt wird, arbeitet der jeweils andere Abschnitt zur Erkennung, dass auf ein Halt zeigendes Signal zugefahren wird. Damit wird die Geschwindigkeit vor dem Zielsignal reduziert.

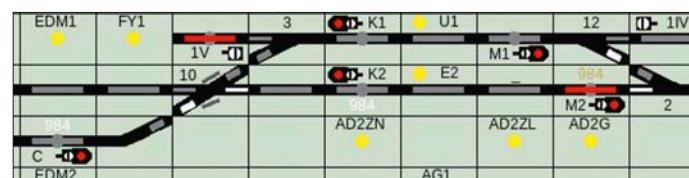
Für die Stopp-Funktionalität, die Geschwindigkeitsminderung und den Zugstart mit dem Fahr begriff des Startsignals sind neben den Belegtmeldern keine weiteren elektronischen Komponenten wie etwa Bremsmodulen am Gleis erforderlich. Auch müssen Stopp und Geschwindigkeitsreduzierung nicht parametert werden; das Programm selbst berücksichtigt die notwendigen Abhängigkeiten.

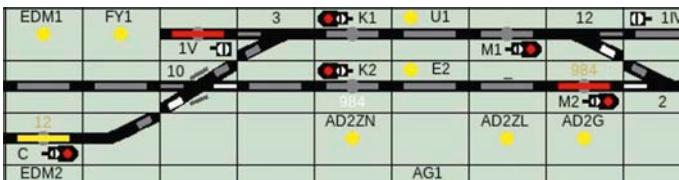
Beim Aufbau der Fahrstraße zeigt das Startsignal die Fahrstellung. Der Bediener kann mittels einer Außentaste (Departure) wählen, ob der Zug nach einigen Sekunden Wartezeit auch abfährt. Das Python-Stellwerk ermöglicht damit die reine Stellwerksicht auf die Bedienung. Der Bediener muss nicht zwischen den Aufgaben des Lokführers und den Tätigkeiten der Stellwerksbedienung hin- und her wechseln. Der Bediener kann wechseln, aber er muss es nicht.

FAHRSTRASSENVERKETTUNG

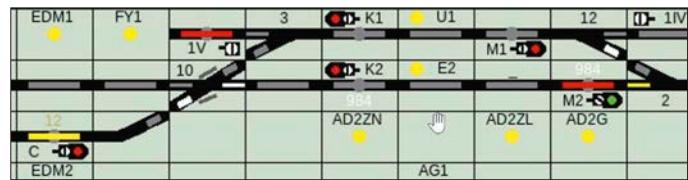
Fahrstraßen können aneinander anschließen. Das gilt für den eigenen Zug und auch für vorausfahrende und nachfolgende Züge. Die beschriebenen Vorgänge laufen selbsttätig ab. Der Bediener stellt lediglich Fahrweg und Fahrstraßen ein. Die Zufahrt und die zuggesteuerte Fahrstraßenauflösung sind abhängig von der Einstellung der Außentasten „Departure On“ und RouteClass „Route CL 2“. Mit RouteClass 1 unterbleibt die zuggesteuerte Auflösung der Fahrstraße. Das ist bei überlangen Zügen erforderlich, weil die Weiche am Ende des Zuges noch belegt sein könnte. Der Bediener muss prüfen, ob die Fahrstraße durch Handeingriff aufgelöst werden soll.

Zug 984 stoppt vor dem Zielsignal M2 und löst damit die Fahrstraße auf. Die Fahrstraße ist belegt, ein Versuch ab Signal C einzufahren würde abgewiesen.

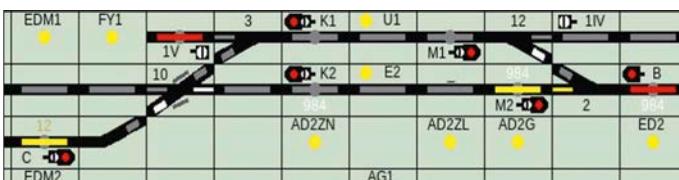




Zug 12 ist an Signal C vorgemeldet. Gleis 2 ist mit Zug 984 belegt.



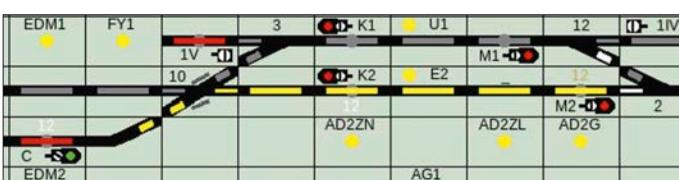
Zug 984 erhält Ausfahrt ab Signal M2.



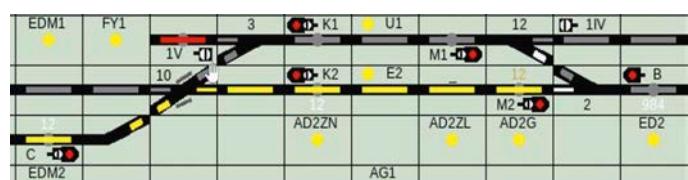
Der vorausfahrende Zug 984 hat Gleis 2 verlassen, das Ausfahrtsignal M2 ist auf Halt gefallen.



Gleis 2 steht jetzt für die Folgefahrstraße zur Verfügung. Zug 12 erhält Einfahrt ab Signal C.



Zug 12 belegt den Abschnitt an Signal C. Das Signal zeigt Fahrt, weil der Zug noch nicht den Haltfall ausgelöst hat.



Zug 12 ist auf der Zufahrt zum Signal M2. Signal C zeigt Hp 0 und steht als Zielsignal für einen weiteren Zug zur Verfügung.

ZUGLENKUNG UND LENKPLAN

Die Zuglenkung soll den Fahrdienstleiter von Routinehandlungen entlasten, indem Zugstraßen selbsttätig eingestellt werden. Die Zuglenkung soll die Fahrstraßen rechtzeitig einstellen, damit der Zug nicht unnötig bremsen und halten muss. Zu früh soll die Fahrstraße nicht gestellt werden, weil dies andere Züge behindert.

Im Lenkplan sind für die verschiedenen Züge die vorgesehenen Fahrstraßen hinterlegt. Dazu sind bestimmte Signale als Zuglenksignale definiert, die als Fahrstraßenanstoßpunkt arbeiten. Der Zuglenkplan wird nicht der Reihe nach abgearbeitet, vielmehr sind die Zeilen im Lenkplan unabhängig und sozusagen gleichzeitig aktiv. Mit der Meldung einer Zugnummer beim Aufbau einer Zugfahrstraße erhält das Zielsignal die zu erwartende Zugnummer, hier ist es die Lokadresse. Ist das Zielsignal ein Zuglenksignal und passt die Zugnummer, stellt sich die Anschlussfahrstraße ein.

ZUGLENKUNG MIT SIGNALHALTFALL

Dem Verlassen des Belegtmeldeabschnitts eines Signals folgt die zugesteuerte Hp 0-Stellung des Startsignals, dies ist der Signalhaltfall. Mit dem Haltfall ist der Blockabschnitt des vorausfahrenden Zuges gesichert und ein nachfolgender Zug darf einfahren. Außerdem wird beim Haltfall überprüft, ob der Abschnitt ohne Belegung ist und die Fahrstraße aufgelöst ist.

Im Zuglenkplan erhält das Zuglenksignal ein Minuszeichen vor dem Signalnamen. Im Haltfall-Lenkplan sind zwei Signale eingetragen. Das erste Signal ist das Lenksignal, bei dessen Haltfall eine nachfolgende Fahrstraße aufgebaut wird. Das zweite Signal stellt die Fahrstraße der nachfolgenden Fahrstraße. Die Haltfall-Zuglenkung benötigt keine Lokadresse. Es wird der Zug gestartet, der sich am Lenksignal befindet bzw. am Lenksignal vorgemeldet ist.

Nach dem Laden des Lenkplans in der Menüzeile

Wird im Außenbereich der Zuglenkung der geladene Dateiname angezeigt. Mit der linken Maustaste kann die Zuglenkung ein- und ausgeschaltet werden. Der jeweilige Zustand wird im Feld angezeigt.

3
ZL
ZL on
ZLfile14m

LENKPLAN, BEISPIEL ZLFILE12.TXT

C, 984, EDM1

Zuglenksignal ist Signal C, Aktivität:
Der Aufbau einer Fahrstraße mit dem Zielsignal C meldet den erwarteten Zug mit seiner Lokadresse an. Ist die Lokadresse 984, erfolgt der Versuch, den Fahrweg EDM1 einzustellen. Falls das Gleis belegt ist, unterbleibt der Fahrstraßenbau. Läuft die Fahrstraße ein, so wird auch das Signal C auf Fahrt gestellt

C 12 FDM2

Lokadresse 12 am Zuglenksignal C hat die Einstellung der Fahrstraße EDM2 zur Folge.

B 984 ED1

B 60 ED1

Hier wird für verschiedene Züge dieselbe Fahrstraße gestellt.

M2,12,AD2ZL,EZ2

Verknüpfung von zwei Fahrwegen, da es keine ESig gibt.



Durch eine geeignete Verkettung von Fahrstraßen ist ein Blockbetrieb möglich.

-M2, EDM2, C
-C, AZ2, L2
-L2, AD2ZL, EZ2, M2

Da bei meiner Anlage drei Signale vorhanden sind, können zwei Züge gleichzeitig den Kreis befahren.

EINDEUTIGE BENENNUNGEN

Während bei der Bedienung des Stellwerkes mit Mausklicks kaum Anforderungen an Namen der Fahrwegelemente wie Weichen, Fahrwege und Signale bestehen, verhält sich das bei der Zuglenkung und weiteren Automatisierungsgraden anders. Bei der direkten Bedienung ist das Gleisbildelement durch die Bildschirmkoordinaten eindeutig identifiziert. Die Namen der Elemente dürfen mehrdeutig sein. Anders ist es, wenn der Rechner die Elemente finden muss, Elemente mit gleichen Namen sind dann nicht mehr möglich. Bei der großen Bahn ist das sichtbar an den Namen der Signale. Die Benennung der Signale wie A für Einfahrtsignale und P und N für Ausfahrtsignale wird beibehalten, aber die Signale bekommen eine vorangestellte Ortsziffer, also z.B. 1A, Ausfahrtsignale erhalten unverändert die nachgestellte Ziffer für die Gleisnummer, z.B. 1N2 oder 1P1. Im Folgebahnhof wird das Einfahrtsignal den Namen 2A erhalten.

Bei der Benennung der Fahrwege ist es bei der Modellbahn zweckmäßig, dem Fahrweg den Anfangsbuchstaben E für Einfahrten und A für Ausfahrten zu geben. Der Fahrwegbezeichner ist dann mit einem Zielsignal oder auch mit einem den Bahnhof kennzeichnenden Buchstaben zu ergänzen. Bei Streckenverzweigungen sind von einem Ausfahrtsignal mehrere Fahrwege möglich, die unterschiedliche Fahrwegnamen benötigen. Bei der Planung von Zugfahrten ist eine Systematik der Namen zwingend, weil sonst die Übersichtlichkeit verloren geht.

FAHRPLAN

Der Fahrplan, englisch Timetable, hier abgekürzt mit Tt, kennzeichnet das gesamte Eisenbahnwesen. Bestimmender Faktor ist die Zeitangabe. Eine Fahrplandatei wird mit dem Kommando Load Tt in der Menüzeile geladen. Anschließend wird im entsprechenden Außentastenfeld der Name der Datei angezeigt. Klickt man in das Feld, so wird der Fahrplan zur Ausführung vorbereitet. Die Steuerung übernimmt ein zweites Feld, in das man zum Starten und Stoppen klicken kann. Angezeigt wird die vergangene Fahrplanzeit und welche Zeile der Fahrplandatei gerade aktiv ist. Kommt es zu einem Problem, wird der Fahrplan automatisch angehalten und es erscheint „Resume“ im Ausführungsfeld. Hier muss der Bediener eingreifen und das Problem lösen. Meist muss ein anderer Zug weiterfahren werden. Ein Klick auf „Resume“ setzt dann den Fahrplan fort. Mit einem Klick auf Feld 6 lässt sich die Ausführung ganz abschalten und eine andere Tt-Datei kann geladen werden.

Der Fahrplan besteht aus einzelnen Anweisungen in Gruppen. Die Gruppe steuert die Vorbedingungen, also Fahrwege, Signale und damit die beteiligten Fahrstraßen. Als letzte Anweisung der Gruppe erfolgt das Startkommando des Zuges.

HALTFALL-ZUGLENKUNG

-K1, ED1, B

Beim Verlassen des Zuglenksignals K1 wird am Startsignal der jetzt aufzulösenden Fahrstraße geprüft, ob auf dem Startsignal ein Zug mit Lokadresse steht oder vorgemeldet ist. Ist das der Fall, stellt sich der Fahrweg ab ED1 ein und die Fahrstraße baut sich ab Signal B auf.

-M2, EDM2, C

Beim Verlassen des Zuglenksignals M2 wird am Startsignal der jetzt aufzulösenden Fahrstraße geprüft, ob auf dem Startsignal ein Zug mit Lokadresse steht. Ist das der Fall, baut sich der Fahrweg EDM2 auf und ab Signal C beginnt die Fahrstraße.

-L2, AD2ZL, EZ2, M2

Beispiel mit der Einstellung von zwei Fahrwegen und dem Startsignal M2. Diese Variante kann verwendet werden, wenn am Zielbahnhof kein Einfahrtsignal vorhanden ist. Die Fahrstraße baut sich dann über beide Fahrwege auf.

Laden einer Fahrplandatei mit dem Menü „Load Tt“

Load | --- | Load Tt |

5	6
	Tt4z08.cs

Die Fahrplandatei ist geladen, der Dateiname ist am unteren Rand von Feld 6 sichtbar.
Alle Abbildungen: Friedrich Bollow

5	6
Stop	0:00:00 Tt on Tt4z08.cs

Mit dem Klick der linken Maustaste ist die Ausführung der Tt-Datei bereit, aber noch angehalten (Stop). Die Aktivierung erfolgt durch Klick auf das Feld 5 links.

Feld 6 zeigt oben die laufende Zeit an. Run in Feld 5 zeigt an, dass zeitabhängige Anweisungen ausgeführt werden. Die obere Ziffer zeigt die ausgeführte Zeile in der Tt-Datei an.

5	6
4	0:00:10 Run 2

Stop

Tt on

Tt4z08.cs

Mit Resume stoppt die Ausführung von Anweisungen. Resume entsteht, wenn eine Anweisung nicht ausgeführt werden konnte. Dies ist z.B. der Fall bei einem belegten Gleis.

5	6
4	0:00:22 Resume 2

Run

Tt on

Tt4z08.cs

Die Einzelanweisung besteht aus fünf Informationen, die jeweils durch ein Semikolon getrennt sind:

a;b;c;d;e;

- a;b Zeitangabe in min;sek
- c Art der Einzelanweisung (0, 1, 3, 5)
- d Fahrweg
- e Signal

Eine Gruppe besteht aus mindestens einer und maximal vier Einzelanweisungen. Dabei werden nur in der letzten Anweisung der Gruppe Eintragungen zur Fahrplanzeit gemacht. Die fehlenden Da-

ANWENDUNGSBEISPIEL OHNE RICHTUNGSWECHSEL

Ein Zug soll regelmäßig verkehren und im Bahnhof Zeist 6 Minuten warten, zum Bahnhof Durbach fahren und dort 2 Minuten warten. Danach soll er zum Bahnhof Zeist zurückkehren und anschließend wiederholen sich die Fahrten. Der Zug wird in Zeist eingesetzt. Diese Fahrten sind ohne Richtungswechsel möglich, da die Anlage kreisförmig geschlossen ist.

0;04;5;N3;60; Zuordnung Lokadresse 60 zum Signal N3

0;0;0;AZ3;N3; Ausfahrt Zeist aus Gleis 3
0;0;0;ED1;B; Einfahrt Durbach in Gleis 1
0;30;1;;N3; Abfahrt in Zeist

0;0;0;EZ3;; Einfahrt Zeist in Gleis 3
0;0;0;AD1ZN;K1 Ausfahrt Durbach Gleis 1 nach Zeist
3;20;1;;K1; Abfahrt in Durbach

10;00;0;; Warten in Zeist bis 10:00

Der Bahnhof Durbach besitzt Einfahrtsignale, der gesamte Fahrweg besteht deshalb aus zwei Fahrstraßen von Signal N2 bis Signal B und aus der Einfahrzugstraße Signal B bis Signal K1 in Gleis 1. Der Bahnhof Zeist besitzt keine Einfahrtsignale, deshalb wird der Einfahrweg EZ3 gestellt. Die Ausfahrzugfahrstraße AD1ZN erreicht ab Signal K1 das Zielsignal N3 in Zeist.

DATEI FPL_*.TXT

Mit jeder Fahrplan-Tt-Datei wird eine Datei Fpl_*.txt erzeugt. Diese Datei dient zur besseren Lesbarkeit des Fahrplans und wird zusammen mit dem Gleisplan dargestellt. Die zuvor mit 0;0; eingetragenen Zeiten erhalten die konkreten Zeiten:

File:Fpl_Tt1zr02.csv
0 0:06 5 P1 798
1 0:16 3 P1
2 0:24 0 AG1 P1
3 0:32 0 ED2 B
4 0:40 1 P1
5 2:26 3 K2
6 2:34 0 AD2G M2
7 2:42 0 EG1 A
8 2:50 1 K2
9 4:20 0

Die Zeilennummer entspricht der in Feld 5 dargestellten oberen Nummer. Die Abfahrtzeiten stehen links, die anderen sind eingerückt.

ANWENDUNGSBEISPIEL MIT RICHTUNGSWECHSEL

Ein Triebwagen pendelt zwischen den Bahnhöfen Guldenstedt und Durbach. Der Aufenthalt in Durbach dauert 2 Minuten, der Aufenthalt in Guldenstedt 8 Minuten. In beiden Bahnhöfen ändert sich die Fahrtrichtung. Der Triebwagen wird in Guldenstedt eingesetzt. Zuordnung Lokadresse 798 zum Signal P2:

0;16;5;P2;798;

Von Guldenstedt Gleis 2 nach Durbach Gleis 1 mit Richtungswechsel:

0;0;3;;P2;
0;0;0;AG2;P2;
0;0;0;ED1;B;
1;10;1;;P2;

Von Durchbach Gleis 1 nach Guldenstedt Gleis 2 mit Richtungswechsel:

0;0;3;;K1;
0;0;0;AD1G;M1;
0;0;0;EG2;A;
4;20;1;;K1;

Warten in Guldenstedt:

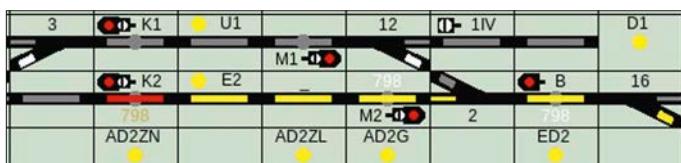
9;10;0;;

Die Bahnhöfe Guldenstedt und Durbach besitzen Ein- und Ausfahrtsignale. Jede Anweisungsgruppe besteht daher aus einer Ausfahrzugstraße und einer Einfahrzugstraße. Die Anweisungsgruppe beginnt jeweils mit dem Richtungswechsel. Der Triebwagen steht nach jedem Halt nicht beim neuen Startsignal, sondern beim Ausfahrtsignal in Gegenrichtung. Triebwagen und Wendezüge sind von Vorteil, da anderenfalls der Lokumlauf oder ein Lokwechsel stattfinden müsste. Der Lokumlauf ist mit drei Rangierfahrten und drei Richtungswechseln verbunden. Beim Start muss dafür gesorgt sein, dass der Zug in Gegenrichtung zu seiner Ausfahrtrichtung abgestellt wurde. Zur Kontrolle wird bei jedem Zuordnungsvorgang, kurz als ID (Identifizierung) bezeichnet, das Frontlicht und – wenn gewünscht – auch das Schlusslicht eingeschaltet. Diese Abstellregel ist bei Wendezügen vorzuziehen, damit der Start in der richtigen Richtung abläuft und die Wiederholung beliebig oft stattfinden kann. Ein unter Fahrplankontrolle gesteuerter Zug sollte nicht parallel mit Handreglern gesteuert werden. Ein Richtungswechsel mit Handregler ist tabu, da dies die Steuerung nicht registriert. Ein Halt zeigendes Signal stoppt den Zug. Wenn zuvor z.B. die Fahrstufe an der Multimaus nicht auf Null steht, fährt der Zug bei einer Veränderung der Fahrstufe wieder los. Dies ist auch durch eine leichte Erschütterung der Multimaus möglich.

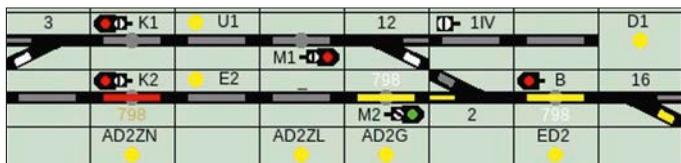
FAHRTEPLANUNG

Die beiden überschaubaren Fahrten der kurzen Anwendungsbeispiele machen deutlich, dass die Erstellung der Anweisungsgruppen einen gewissen Aufwand darstellt. Bei umfangreicherer Zugbewegungen ist eine weitere Systematik notwendig, es werden größere Planungseinheiten als die hier genannten Anweisungsgruppen benötigt. Zweckmäßig sind Zuglaufabschnitte, zwei davon ergeben in Hin- und Rückrichtung den vollständigen Umlauf. Der Zug steht dann wieder an der Stelle, an welcher die Fahrt begonnen hat. Der Zuglauf ist hier der Grundbaustein.

ten werden beim Laden entsprechend ausgerechnet. Soll ein Fahrtrichtungswechsel erfolgen, bekommt die erste Anweisung einer Gruppe die Kennziffer 3. Am Anfang eines Fahrplans kann eine Zuordnung einer Lokadresse zu einem Signal ausgeführt werden. Eine Wiederholung des Fahrplans wird durch Angabe einer konkreten Zeit ohne Fahrweg- und Signalangaben in der letzten Anweisung einer Tt-Datei erreicht. Durch Angabe der Kennziffer 7 und einer konkreten Ausführungs- sowie einer Zielzeit kann ein Sprung innerhalb der Fahrplandatei durchgeführt werden. Gibt man nur eine Fahrplanzeit und keine weiteren Informationen an, so wartet der Zug.



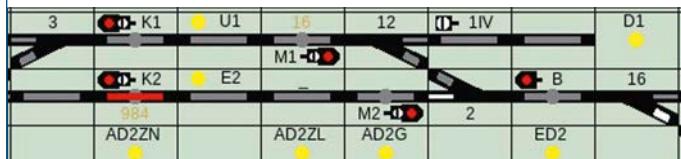
Einfahrt Zug 798 Durbach. Der Zug hat das Zielsignal K2 erreicht. Für das Bild wurde die zuggesteuerte Fahrstraßeauflösung deaktiviert, die Fahrstraße B-K2 wird durch Handbedienung aufgelöst. Die Fahrtrichtung von Zug 798 bleibt zunächst erhalten.



Zug 798 hat seine Fahrtrichtung geändert, die Fahrstraße für die Rückfahrt ist gestellt.

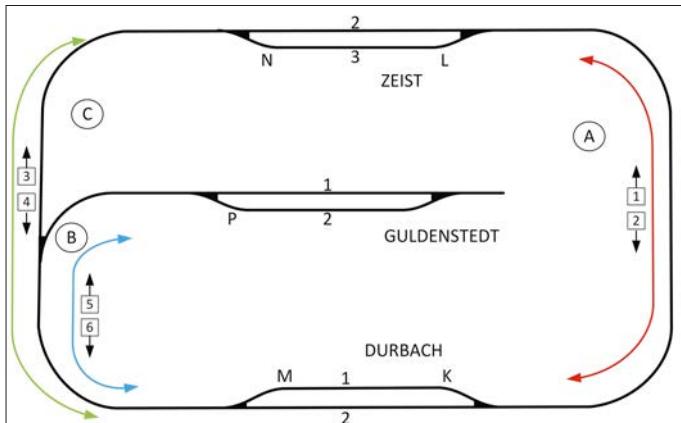
WENDEZUG – VORBEREITUNG

Vor dem Programmstart wurden Wendezüge meist am Stumpfgleis abgestellt. Das Ausfahrsignal (im Beispiel M2) hat möglicherweise keine zugeordnete Lokkennung. Diese Loknummer muss dann per Lokfenster dem Signal zugeordnet werden. Typischerweise ist das erste Kommando im Fahrplan die Richtungsänderung. Deshalb steht das Fahrzeug am Signal K2 entgegen der Fahrtrichtung. Die Ausfahrt erfolgt am Signal M2 nach der Richtungsänderung des Wendezugs.



Zug 984 soll mit Signal M2 ausfahren. Das Signal muss eine Loknummer erhalten.

Ist der Wendezug vor dem letzten Programmende von Signal B über Signal M2 eingefahren, so ist die Lokkennung beim Neustart auch am Signal M2 vorhanden. Die Korrektur der Fahrtrichtung übernimmt die Anweisung im Fahrplan.



Zur Verdeutlichung der Fahrmöglichkeiten dient diese Skizze mit Gleisangaben, Verbindungskennzeichen und Bahnhofskopfkennzeichen. Die Ziffern mit Pfeilen bezeichnen die Zuglaufabschnitte, die hier jeweils aus Ein- und Ausfahrzugstraßen bestehen. Es ergeben sich 16 nutzbare Zuglaufabschnitte.

Fahrten im Kreis sind bei echten Eisenbahnen nur in besonderen Fällen möglich und nie der Regelfall. Anders bei der Modellbahn: Fahren im Kreis ist hier üblich. Die Planung vereinfacht sich, allein schon deshalb, weil Wendevorgänge entfallen. Planungsaufwände entstehen nicht, wenn zeitliche Verschachtelungen bei dem Einsatz mehrerer Züge mit dem Befahren der gleichen Gleise unberücksichtigt bleiben. Aber das ist nicht der Charakter einer Bahnanlage.

Eine systematische Betriebsplanung für Zugfahrten kann mit einem abstrahierten Gleisplan beginnen. Die vorhandenen Strecken und Bahnhöfe, die planmäßig befahren werden sollen, sind schematisiert darzustellen. Bei meiner Testanlage lässt sich die Verbindung zwischen Zeist und Durbach entfernen. Es ergibt sich dann eine Y-förmige Anlage.

START EINES FAHRPLANS

Beim Starten des Programms erfolgt das Laden der Datei LokID.txt. Die Datei speichert die Zuordnungen von Lokadresse zu einem Signal, sofern ein Belegmelder vorhanden ist. Auch das Frontlicht wird aktiviert, wenn gewünscht auch das Schlusslicht. Damit steht die Fahrtrichtung der Lok bzw. des Triebwagens fest und ist sichtbar.

Entsprechend den Zuordnungsinformationen in der Fahrplandatei ist vom Bediener zu prüfen, ob die Startrichtungsinformation zu den Angaben in der Fahrplandatei passen. Bei Wendezügen ist die erste Aktivität meist der Richtungswechsel, d.h. nach der Ausführung der Datei LokID.txt sollte das Fahrzeug auf die Gegenrichtung eingestellt sein.

Die ggf. erforderlichen Richtungswechsel sind mit dem Lokfenster auszuführen. Befindet sich das Fahrzeug nicht an der Position, welche der Fahrplan vorsieht, dann muss das Fahrzeug an die entsprechende Position gefahren werden. Auch dazu sollten Fahrstraßen und das Lokfenster eingesetzt werden. Gleicher gilt, wenn ein Fahrzeug neu eingesetzt wird, dazu ist die Identifizierung über das Lokfenster durchzuführen und das Fahrzeug ist an seine Position zu fahren. Nach dem Stopp ist die Fahrtrichtung zu prüfen und ggf. über den Lokmonitor zu korrigieren.

Die Identifikation der Loks an den Signalen geschieht am Anfang der Fahrplandatei. Dieser Schritt kann auch entfallen, der Fahrplan ist dann für jeden anderen Zug genauso aktiv. In diesem Fall muss der Bediener vor der Aktivierung die Identifikation vornehmen. Es ist aber auch möglich, nach der Identifikation die Ausführung zu stoppen und eine neue Identifikation durchzuführen. Mit der Sprunganweisung am Ende der Liste erfolgt die Wiederholung der Liste ohne die Lok-Identifikation am Anfang der Liste.

LOKDATEI LOCOFV.TXT

Die Datei LocoFV.txt enthält Funktionen und verschiedene Fahrstufen der Loks. Die Datei wird bei jedem Programmstart gelesen, sobald die USB-Box betriebsbereit ist. Zur Identifikation auf der Anlage schaltet sich das Spitzenslicht ein.

Loks, die nicht in der Lokdatei enthalten sind, erhalten Default-Werte, sobald die Zuordnung einer Lok auf ein Signal mit dem Lokfenster erfolgt. Die Textdatei wird für die eigenen Loks mit einem einfachen Texteditor erstellt, z.B. Notepad. In der Datei sind Einrückungen für Kommentare erlaubt, wahlweise durch Leerzeichen oder Tab. Die Nutzzeilen dürfen keine Leerzeichen am Anfang ent-

halten. Die Einträge sind durch das Komma unterteilt, am Ende der Zeile steht auch ein Komma. Einträge beginnen mit der Lokadresse. Funktionen (F) und Fahrstufen (V) erhalten getrennte Zeilen.

FAHRSTUFENWERTE

Während der Fahrt beachtet der Zug Signale, rechtzeitig vor einem Halt zeigenden Signal verringert der Zug seine Fahrstufe, damit der Zugauslauf begrenzt wird. Es sind weitere Fahrstufen für Hp 1 und Hp 2 vorhanden, sowie eine Anfahrfahrstufe. Programmstart ist auch ohne Lokdatei möglich, es werden dann Default-Werte eingesetzt. Die Nutzzeilen werden beim Lesen der Datei geprüft, fehlerhafte Zeilen werden nicht verarbeitet. Auf der bei Python-Anwendungen mitlaufenden Textausgabe erscheinen Fehlermeldungen.

AUSBLICK

Eine dringende Erweiterung der Anlage betrifft die Anzahl der Belegmelder. Die sechzehn Belegmeldereingänge der Arduino-Platine (USB-Box) lassen nur wenige Gleise und Bahnhöfe zu. Die Zentralen z21/Z21 ermöglichen über den Rückmeldebus (R-Bus) zwar den Anschluss von Rückmeldern, leider werden diese Informationen aber nicht über den X-Bus geleitet, sondern über das LAN-Netzwerk. Wie bereits beim Touchscreen-Stellwerk (DiMo ab Heft 4-2018) bietet sich zur Erweiterung der Belegmeldereingänge eine weitere serielle Schnittstelle an. Die Platine, die jetzt mit einem Arduino die USB-Kommunikation übernimmt, ist vorbereitet. Weitere Kabelverbindungen sind nicht erforderlich, zwei freie Adern im 6poligen X-Bus Kabel werden verwendet. Einfacher ist es mit Loco-Net, hier übertragen der LN-Bus auch die Belegmeldungen.

Der vorgestellte und realisierte Gleisplan bietet mit seinen Hauptgleisen den für einen Fahrplanbetrieb unentbehrlichen Aufwand. Für die Programmentwicklung und den Test ist das hinreichend. Die fehlenden Einfahrsignale an einem Bahnhof mindern den Durchsatz der Züge. Dieser Effekt wird auch mit der kleinen Anlage spürbar. Das beim Vorbild existierende operative Fahrplansystem ergänzt die Zuglaufverfolgung und die Zuglenkung und ist nachstellbar. Auf einer Modellbahn wird das besser erlebbar, wenn mehrere Abstellgleise und Kehrschleifen zur Verfügung stehen.

Voraussetzung für den Fahrplanbetrieb ist eine zuverlässige Anlage, insbesondere das Schalten der Weichen und die Tätigkeit der Belegmelder. Ein längerer, sich wiederholender Betrieb mit zunächst einem Zug über wechselnde Gleise eines Bahnhofs offenbart schnell Schwachstellen. Wenn der eine Zug zuverlässig mit Zugnummer, Fahrstraßen und korrekten Signalbildern seine Runden dreht, dann lassen sich größere Fahrpläne realisieren.

Im Download-Bereich zu diesem Heft ist ein Update für den Gleisplaneditor enthalten. Auch die Software für die USB-Box liegt in einer neueren Version vor, welche Zuglenkung und Fahrplanbetrieb ermöglicht. Für eine erfolgreiche Nutzung des Python-Stellwerks kann eine Unterstützung hilfreich sein, Interessenten können sich gerne an den Autor wenden. Das gilt ebenfalls für den Bau oder die Beschaffung der USB-Box.

Friedrich Bollow

NAMEN DER FAHRWEGE	
Ausfahrten:	
• AZ3:	Ausfahrt Zeist Sig. N3 Ri Durbach Sig. B
• AZ2:	Ausfahrt Zeist Sig. L2 Ri Durbach Sig. C
• AG1:	Ausfahrt Guldenstedt Gleis 1
• AG2:	Ausfahrt Guldenstedt Gleis 2
• AD1G:	Ausfahrt Durbach Ri. Guldenstedt
• AD2G:	Ausfahrt Durbach Ri. Guldenstedt
• AD1ZN:	Ausfahrt Durbach Gl.1 Ri Zeist Sig. N
• AD2ZN:	Ausfahrt Durbach Gl.2 Ri Zeist Sig. N
• AD1ZL:	Ausfahrt Durbach Gl.1 Ri Zeist Sig. L
• AD2ZL:	Ausfahrt Durbach Gl.2 Ri Zeist Sig. L
Einfahrten:	
• EZ2:	Einfahrt Zeist aus Ri. Durbach M
• EZ3:	Einfahrt Zeist aus Ri. Durbach K
• EG1:	Einfahrt Guldenstedt Gl. 1
• EG2:	Einfahrt Guldenstedt Gl. 2
• ED1:	Einfahrt Durbach Gl. 1
• ED2:	Einfahrt Durbach Gl. 2
• EDM1:	Einfahrt Durbach aus Ri Zeist
• EDM2:	Einfahrt Durbach aus Ri Zeist

LOKDATEI LOCOFV.TXT
F: Funktionen, V: Speed
20,F,0,1,4,
20,V,45,55,55,65,
12,F,0,1,4,
12,V,45,55,55,65,
die V200
200,F,0,,4,
200,V,35,45,45,55,
89,F,0,,2,
89,V,35,45,45,55,
Eingerückte Zeilen werden als Kommentar gewertet. Einträge beginnen mit der Lokadresse. Funktionen und Fahrstufen stehen in getrennten Zeilen. Es werden jeweils entweder die Fahrstufen oder die Funktionen angegeben.

DATEI	ERFORDERLICH BEIM START	AKTUALISIEREN BEIM BEENDEN	BEARBEITEN MIT TEXT-EDITOR
Gleisplan*.csv	ja	nein	möglich, nicht erforderlich *)
panelsize.txt	nein	nein	möglich, nicht erforderlich
LocoFV.txt	nein	ja	ja
LocoID.txt	nein	nein	möglich, nicht erforderlich
ZLfile*.txt	nein	ja	ja
Ttfile*.csv	nein	nein	ja
Fpl_Tt*.txt	nein	nein	möglich, nicht erforderlich

*) Gleisplaneditor

LINK-LISTE

Software und Info Download

<https://dimo.vgbahn.de/2025Heft4/>



Gahler+Ringstmeier, Uhlenbrock, iTrain und Lokstoredigital steuern durch das Sulmtal

MIT FÜHRERSTAND UND STELLPULT



Bedienung wie im Vorbild. Das Stellpult ist von einem ehemaligen Alcatel-Stellwerk übernommen worden und dient nun als Bedienebene für die Modellbahn, deren Schaltfunktionen im Hintergrund durch Gahler+Ringstmeier erledigt werden. Ortsbatterie-Telefone werden für Zugmeldungen eingesetzt.

Die Freunde der Sulmtalbahn betreiben eigentlich eine H0-Modulanlage, haben aber einen Hang zu vorbildgerechten Stellpulten und Führerständen. Dadurch ist der Transport recht aufwendig und die Anlage nun in einem ehemaligen Supermarkt zu Hause. Hans-Jürgen Götz war vor Ort und hat viele Technik-Leckerbissen erlebt. Hier ist sein Bericht.

Im österreichischen Städtchen Gleinstätten in der West-Steiermark findet sich eine ganz besondere digitale Modulanlage in der Baugröße H0, die Sulmtalbahn. 2006 hat sich hier der Interessengemeinschaft „Freunde der Sulmtalbahn“ (FdSTB) gegründet. Die IG hat es sich zur Aufgabe gemacht, die ehemalige Sulmtalbahn mit ihrer attraktiven Linienführung zwischen Leibnitz und Wies-Eibiswald als Modellbahn nachzubilden.

Anfangs wurde die Modellbahn so konzipiert, dass ein schneller Auf- und Abbau möglich gewesen ist. Die Streckenlänge der Anlage umfasste zu Beginn nach einer Bauzeit von nur einem Jahr bereits eine beachtliche Länge von 78 Metern. Es wurde vereinbart, die Anlage mit normalem Zweileitergleismaterial zu bauen und digital zu betreiben. Dadurch war ein Mehrzugbetrieb von Anfang an möglich. Eine weitere grundsätzliche Entscheidung war es, den Betrieb mit Lokführern und Fahrdienstleitern durchzuführen. Dafür wurden alle drei bis vier Meter entlang der Anlage Buchsen zum Anschluss von Handreglern eingebaut. Zur Kommunikation zwischen den Fahrdienstleitern wurden originale Kurbeltelefone aus den 50er-Jahren angeschafft, restauriert und in Betrieb genommen.

Zum Einsatz kommt die digitale Mehrzugsteuerung von Gahler+Ringstmeier. In diesem Fall in der neueren Variante für den Einsatz mit einem DCC-System (MpC-Digital). Das G+R-System übernimmt dabei die Steuerung der Fahrstraßen. Bei der digitalen Version erfasst das G+R System zwar noch die Belegmeldungen in den Blöcken, die Fahrbefehle werden aber an eine DCC-Zentrale zur Ausführung weitergereicht. Bei der Sulmtalbahn ist das eine Intellibox der ersten Generation von Uhlenbrock mit fünf Boostern von Tams. Das LocoNet der Intellibox ermöglicht die zweite Betriebsvariante mit „echten“ Lokführern, und dies im wahrsten Sinne des Wortes. Hier kommen die Handregler „FRED“ aus dem FREMO am LocoNet zum Einsatz. Über die Intellibox ist jedem Handregler genau eine Lokadresse zugeordnet, die sich durch den Lokführer nicht ändern lässt. Während der Fahrdienstleiter die Fahrstraße via G+R-System schaltet und freigibt, begleitet der Lokführer seinen Zug über die Anlage. Das LocoNet-Kabel seines Handreglers stöpselt er dann alle drei Meter auf die nächste LocoNet-Buchse am Anlagenrand um. Übrigens arbeiten einige der Vereinsmitglieder im wahren Leben auch als Lokführer bei der Bahn.



Fahren wie beim Vorbild gilt für diesen Führerstand aus dem Roten Blitz. Eine Kamera im H0-Modell bringt den Blick auf die Strecke. Das Videobild wird per WLAN übertragen und ermöglicht zusammen mit dem Führerstand echtes Lokführer-Feeling.

Auch einige Fahrdienstleiter sind mit dabei. Das erklärt auch den Anspruch der Vereinsmitglieder, eine wirklich realitätsnahe Modelleisenbahn zu betreiben – von den Gebäuden über die Fahrzeuge bis hin zum eigentlichen Fahrbetrieb.

ECHTE GLEISBILDSTELLWERKE

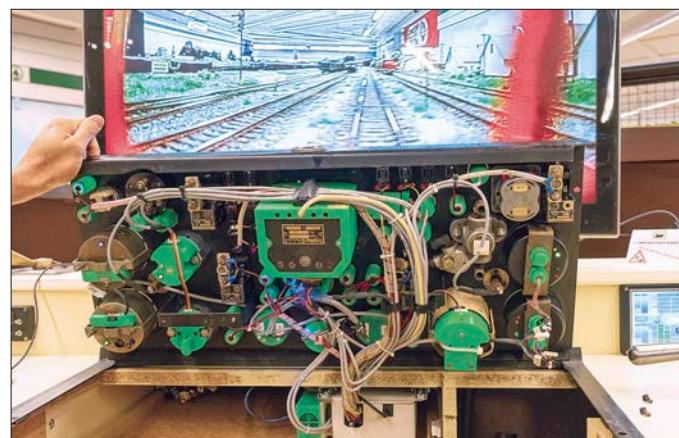
Die Bahnhöfe und ihre zugehörigen Gleisbildstellwerke sind zwar alle im G+R-System und dort speziell im MpC-Bildschirmstellwerk nachgebildet, aber in Gleinstätten wollte man auch hier mehr zeigen können. Wenn schon, dann mussten es für die Bahnhöfe auch echte Stellwerke sein. Durch seine Tätigkeit als Lokführer kam

Die Bedienelemente des Führerstands werden mit einem Arduino ausgelesen. Dieser wandelt alle Informationen in LocoNet-Kommandos um, die direkt an die Intellibox gesendet werden und von dort als DCC-Signale am Gleis ausgegeben werden.

Karl-Heinz Grubelnik regelmäßig an allen Stellwerken entlang vieler Bahnlinien vorbei. Dadurch bekam er auch immer rechtzeitig mit, wenn eines der älteren Stellwerke dort modernisiert werden sollte. Und so hatte er über die Jahre die Möglichkeit, die eine oder andere ältere Stellwerksbedieneinheit zu bekommen. Auf der Vereinsanlage fanden dann einige dieser Museumsstücke eine neue Heimat. Die Stellwerke wurden für den jeweiligen Bahnhof angepasst und aufwendig in die Steuerung eingebunden.

So wurde ein Original-Drucktastenstellwerk der Firma Alcatel vom ehemaligen Bahnhof Leibnitz, das von der ÖBB ausgemustert worden war, hier in seinem Modellbahnpendant, dem Bahnhof Pölfling-Brunn, angepasst und wieder eingebaut.

Für den neuesten Bahnhof der Sulmtalbahn kommen Komponenten von Lokstoredigital und die Software iTrain zum Einsatz. Langfristig soll die gesamte Anlage damit laufen. Auch Stellpulte werden zukünftig mit diesem Unterbau betrieben.





Der neueste Bahnhof wird mit *iTrain* und *Lokstoredigital* gesteuert. Zentrale Komponenten sind in einem Koffer untergebracht.

Die hier eingebauten 860 Glühlämpchen wurden in fast sechsmonatiger Arbeit gegen LED-Ausleuchtung ausgetauscht. Das weckte auch das Interesse der Firma Siemens-Alcatel. Sie trat an den Verein heran, um mehr über diesen Umbau zu erfahren, mit dem Ziel, dass noch bestehende Stellwerke dieser Bauart im Original auch auf LED-Technik umgebaut werden können.

Für die Integration des Alcatel-Stelltisches in die Anlage war es notwendig, über den Computer einen „Stellwerksmitarbeiter“ zu simulieren. Am Stellwerk erfolgt die sogenannte Befehlsabgabe über Drucktaster. Das Programm von G+R führt dann die Weichenstellungen aus und sichert den Fahrweg. Gleichzeitig werden darüber als Rückmeldung die entsprechenden Anzeigen im Gleisbildstellwerk angesteuert und dort der Blockzustand visualisiert. Somit ist es auf diese Weise möglich, die Bahnhöfe nicht nur über das G+R System automatisch zu steuern, sondern alternativ auch direkt am echten Stellwerk vor Ort zu bedienen. Und das Ganze – genauso wie beim Original auch – inklusive aller Sicherungsmaßnahmen und deren technischer Prüfungen. Ein „echter“ Fahrdienstleiter, der diese Stellwerksgenerationen noch kennt, würde sich hier auch sofort zurechtfinden, ohne etwas über die digitale Modelleisenbahn oder gar Gehler+Ringstmeier wissen zu müssen.

Beim Bahnhof Wies-Eibiswald kommt ein originales Drucktastenstellwerk aus den 60er-Jahren zum Einsatz. In diesem Fall ein

Neben Führerständen und Stellpulten bietet die Sulmtalbahn auch eine exzellente Landschaftsgestaltung.



Alle Züge werden von Triebfahrzeugführern gefahren. Zum Einsatz kommen *FRED*-Handregler aus dem *FREMO*.

ausgemustertes Siemens-Stellwerk der Bauart SpDrS60 vom GKB-Bahnhof Graz-Köflach. Und im Bahnhof Frauenthal findet sich sogar ein altes, elektromechanisches Reihenstellwerk vom Typ SBW, welches in den 60er-Jahren in „Selbstbauweise“ in der Signalwerkstatt der GKB entstanden war. Das Stellwerk war bis 1993 im Original für den GKB-Bahnhof Frauenthal Bad-Gams zuständig. Darum bauten die FdSTB auch genau diesen Bahnhof als H0-Modell, da das Stellwerk schon vorhanden war.

SELBSTBAU VON TRIEBFAHRZEUGEN

Da vor allem vorbildgerechte Modelle fahren sollten, wurden viele Fahrzeuge ebenfalls selbst gebaut. Vereinsmitglied Andreas Konecnik hat bis heute in zahlreichen Arbeitsstunden fast alle GKB-Fahrzeuge im Maßstab 1:87 funktionsfähig mit allen Geräuschen und Originalsounds nachgebaut. Auch das Modell der dienstältesten Dampflokomotive der Welt, der bekannten 671, stammt hauptsächlich aus seiner „Feder“ und wurde dann von der Fa. Liliput als Serienproduktion auf den Modellbahnmarkt gebracht. Diese Lok fährt übrigens auch heute noch bei Museumsbahnenfahrten. Vereinsmitglied und Lokführer Karl-Heinz Grubelnik fährt diese Lok nicht nur digital auf der Modellbahn, sondern auch unter Dampf im Original. Die Lok ist seit 1860 im Bestand der GKB.

Gebäudemodelle wie diese Kohlenverladung sind in Handarbeit dem Vorbild entsprechend gebaut.





Das elektromechanische Reihenstellwerk vom Typ SBW der GKB lebt bei der Sulmtalbahn weiter.

Ebenso stand fest, dass es einen Fahrplanbetrieb der Modellzüge geben sollte, da sonst ein Verkehrschaos auf der Anlage herrschen würde. Und da zudem die Gleislängen der Bahnhöfe nicht übermäßig lang waren, musste auch bei der Zugbildung auf die maximale Anzahl der Wagen geachtet werden.

2008 erfolgte der erste Testaufbau der Anlage in einer Halle in Lieboch. Nach diesem Probeaufbau wurde gleich bemerkt, dass es noch mehr Streckenmodule zwischen den einzelnen Bahnhöfen geben sollte. Zur selben Zeit wurden auch neue, vor allem junge Mitglieder in die IG aufgenommen. Viele davon haben inzwischen die Laufbahn des Eisenbahnners im beruflichen Sinne eingeschlagen und fahren heute als Lokführer oder sind als Fahrdienstleiter und sogar Eisenbahnbetriebsleiter tätig. Es folgten viele Ausstellungen in den Regionen entlang des Sulmtales, unter anderem fand auch 2009 eine Internationale Modellbahnausstellung in Hart bei Graz statt, wo die IG dann an drei Tagen die Anlage erstmals vor großem Publikum vorführen konnte. Vor allem der vorbildgerechte Fahrbetrieb inklusive Fahrplan und betrieblicher Abwicklung sorgt bei allen Ausstellungen immer wieder für Aufsehen.

Das Ziegelwerk Gleinstätten wurde mit der betriebseigenen Feldbahn nachgebaut und mit vielen technischen Details ausgestattet. So raucht es aus dem Schornstein, der Brennofen erzeugt Flackerlicht und die Mini-Feldbahn fährt zwischen der Lehmgrube und

Für die Bedienung dieser Anschlussstelle ist ein Schlüssel erforderlich – genauso wie beim Vorbild.



Typisches Flair des Sulmtals zeigt diese Zugbegegnung eines GKB-Triebzugs mit einer Verschubabteilung.

dem Werksgelände im Pendelverkehr. Auch der bis dato als fiktiv vorhandene Bahnhof Wies-Eibiswald wurde im weiteren Verlauf in seiner Modellbahnlänge von fast 6 m und seinen Originalgebäuden inklusive Gleisanlage nachgebaut. Da die Originalpläne vorhanden waren, mussten die Modellbauer alles einfach nur in den Maßstab 1:87 umrechnen. Die Gebäudebau-Experten Rupert Koch und Gerhard Kassar konstruierten und bauten dafür passende Lasercut-Bausätze. An dieser Stelle muss erwähnt werden, dass Rupert Koch fast sämtliche Gebäude und das Gelände der gesamten Anlage mit seinen inzwischen 82 Jahren erbaut hat. Noch immer werden weitere Gebäudeprojekte zum Einbau in die Anlage in seinem Bastelkeller von ihm und Dietmar Zweidick „Lieboch“ konstruiert und liebevoll ausgestaltet.

Da der Bahnhof Pölfling-Brunn ein Abzweigbahnhof Richtung Graz war, können im Modell viele Züge auf der GKB-Strecke Graz-Wies eingesetzt werden. So werden nun auch größere Dampfloks wie eine BR 50 oder BR 52 mit einem längeren Personenzug eingesetzt. Durch die „Verkehrsverdichtung“ auf der Strecke wurde es notwendig, den noch fiktiven Endbahnhof Leibnitz zu erweitern. Da sich im Vereinsarchiv auch viele Pläne und Unterlagen des Originals fanden, stand schnell fest: Der Bahnhof soll auch als Originalnachbildung entstehen. Und so begann man im Jahr 2013 mit dem Bau des elfgleisigen Bahnhofes mit einer Gesamtlänge von fast

Viele Szenen sind hervorragend ins Modell umgesetzt, wie hier dieser Gleisanschluss, der gerade bedient wird.





Die Nutzung eines ehemaligen Supermarktes bietet den Freunden der Sulmtalbahn die Möglichkeit, die komplette Anlage dauerhaft aufzubauen. Dadurch entfällt auch der Transport der recht schweren Originalstellpulte und des Führerstands. Alle Fotos: Hans-Jürgen Götz

10 Metern. Von dort aus gibt es eine Abzweigstrecke nach Graz und im weiteren Verlauf der Südbahn nach Spielfeld Straß.

MIT LOKSTOREDIGITAL UND ITTRAIN

Die G+R-Steuerung der Anlage hatte allerdings bereits das maximale Ausmaß (Aktionen und Stelltische sowie digitale Fahrregler) erreicht. Daher wurde für den Bahnhof Leibnitz zunächst eine zweite MpC-Digital angeschafft. Dazu wurden die beiden MpC-Rechner mit der PC-COM von G+R realisiert. Dieses zweite MpC-System wurde aber 2023 wieder rückgebaut und durch eine neue Steuerungstechnologie ersetzt. Auf der Hardwareseite kommen nun Module von Lokstoredigital zum Einsatz. Die Steuerung übernimmt das Programm iTTrain. Das erlaubt jetzt auch den Einsatz von Laptop-Computern und dem WLAN-Funkhandregler LoDi-Con. Des Weiteren entsteht derzeit ein großes Gleisbildstellwerk aus Originalteilen der Firma Lorenz in der Bauart SpDrL, welches mit LoDi-Operatoren und S88-Rückmeldern für das Einlesen der Taster entsteht. In iTTrain werden dann alle Funktionsabläufe rund um das Stellwerk in sogenannten „Aktionen“ programmiert.

Auf einem speziellen Übergabe-Modul wird die Integration mit der bestehenden Steuerungstechnik hergestellt, sodass eine Überfahrt der Züge zwischen iTTrain und G+R „ruckfrei“ erfolgt. Im Laufe der kommenden Jahre soll dann die komplette Anlage auf diesen neuen Standard umgebaut und modernisiert werden.

FÜHRERSTAND ROTER BLITZ

Die Originalstellwerke waren den Sulmtalern aber nicht genug, auch ein originaler Führerstand des „Roten Blitz“ (Uerdinger-Schienenbus VT 10) findet sich hier wieder. Entwickelt wurde diese gesamte Einheit mit Schnittstelle zum LocoNet von Mitglied Günther Bliemel. Der Führerstand dient als Fahrsimulator, bei dem sämtliche Bedienelemente und Abläufe über einen Arduino überwacht und gesteuert werden. Auch alle Geräusche wurden am Original aufgenommen und hier wiedergegeben. Auf einem großen

Bildschirm hat der Lokführer einen Blick aus dem Modell-Schienibus auf die Anlage, sodass man damit originalgetreu fahren kann. Das Videosignal der Führerstandskamera wird über WLAN eingespielt.

Nach den ersten Jahren mit ständig wechselndem Auf- und Abbau der Anlagenmodule bei öffentlichen Präsentationen ergab sich 2015 die Möglichkeit, als Dauermieter in einem ehemaligen Supermarkt einzehen und dauerhaft aufzubauen zu können. Auf 500 qm Fläche hat die Sulmtalbahn nun mit allen ihren Modulen einen endgültigen Standort gefunden. Ein Klubraum, Bewirtungstheke, Werkstatt und Lagerräume sind ebenfalls vorhanden.

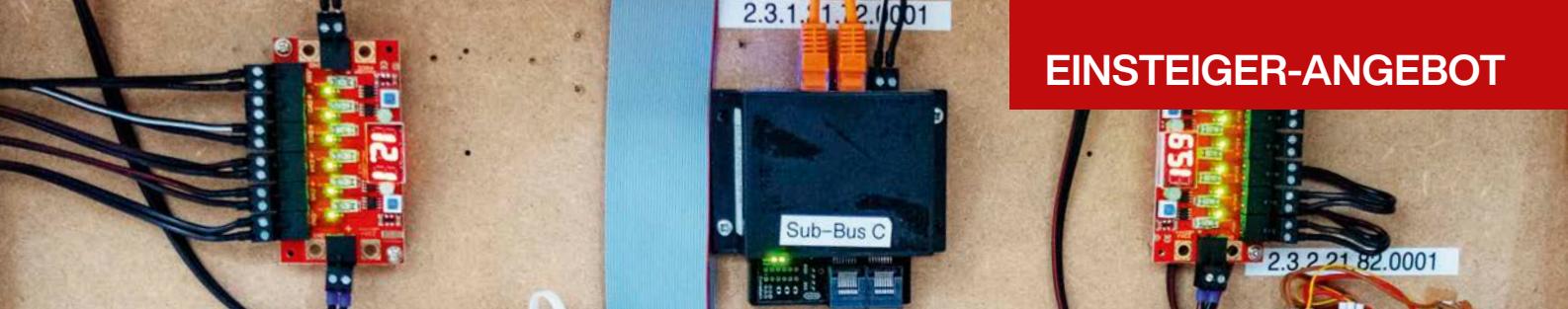
Durch das Engagement von Vermieter und allen beteiligten Mitgliedern der IG entstehen nach wie vor noch viele Ideen: Fahrzeuge, die gebaut werden, Gebäude, die entlang der Strecke noch errichtet werden sollen, und die Weiterentwicklung der Technik. So lebt die Sulmtalbahn auch lange nach ihrer Stilllegung noch als Modell in ihrer weststeierischen Gemütlichkeit ewig weiter. Bei den Stellwerken ist übrigens der Einbau eines elektromechanischen Originalstellwerks der Bauart EM55 für den Modellbahnhof Fresing geplant. Es befindet sich bereits in Aufarbeitung und wiegt rund 600 kg.

Wer diese beeindruckende Anlage mal in Betrieb sehen will, sollte an einem der öffentlichen Fahrtage teilnehmen. Das lohnt sich gleich in doppelter Hinsicht, denn im selben Raum befindet sich zusätzlich auch noch eine digitalgesteuerte Spur-1-Anlage.

Hans-Jürgen Götz

FAKten ZUR SULMTALBAHN

- mehr als 90 Module mit insgesamt ca. 120 m Länge
- 205 Weichen
- 42 Signale
- 25 Handregler FRED
- 7 Original-Stellwerk
- 50 Züge
- 80 Loks
- 400 Wagen
- 5 Booster Tams B4
- <https://karlheinzgrubelnik.wixsite.com/sulmtalbahn>



Ihr digitaler Einstieg

Wie geht es weiter?

Wenn ich zufrieden bin und nicht abbestelle, erhalte ich Digitale Modellbahn ab dem dritten Heft bis auf Widerruf für € 8,55 pro Heft (statt € 8,90 am Kiosk, Jahrespreis € 34,20 4x im Jahr frei Haus. Ich kann den Bezug jederzeit kündigen.

Testen Sie 2x
Digitale Modellbahn

Jetzt Vorteile nutzen:

- ✓ 2 für 1: Sie sparen die Hälfte
- ✓ 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 Modellbahn-elektronik, Software und Computeranwendungen für Modellbahner, außerdem Neuheiten-Vorstellungen, sowie Tests und fundierte Bastel- und Selbstbauberichte.

Hier geht's
direkt zum Abo



Jetzt online bestellen unter vgbahn.shop/digitalstarten



DAS GEHEIMNIS DES ERFOLGS

Nach den ersten beiden Teilen der Einsteiger-Serie über den Arduino sollten einige Dinge klar sein, doch was macht nun eigentlich den großen Erfolg und die Beliebtheit des Arduino-Systems aus? Neben der Verbreitung der Hardware sind vor allem die Programm-Bibliotheken für den Erfolg verantwortlich. Heiko Herholz zeigt, wie es geht.

Zu Beginn der Serie hatte ich ja schon kurz die Mühen der Mikrocontroller-Programmierung in der „Vor-Arduino-Zeit“ skizziert. Dazu gehört auch, dass man sich Software-Bibliotheken für bestimmte Dinge mühsam zusammensuchen und selbst pflegen musste. Immer wenn es darum geht, eine spezielle Hardware anzusteuern, wird der Einsatz einer Bibliothek sinnvoll. So möchte man bei einem Display beispielsweise gerne direkt Text ausgeben und nicht erst die Buchstaben einzeln aus Pixeln zusammensetzen. Da das Grundprinzip immer gleich ist, lohnt es sich, den Rechenvorgang in einer Programmcode-Bibliothek abzulegen und dann die jeweils benötigten Funktionen aufzurufen. Früher bedeutete die Verwendung von Bibliotheken, dass man Header- und C-Code-Dateien an die richtige Stelle kopieren und im Hauptprogramm einbinden musste. Leider waren diese Dateien meistens nur für einen bestimmten Prozessor vorgesehen und bedeuteten in der Regel einigen Anpassungsbedarf. In manchen Internetforen und auf Webseiten von Mikrocontroller-Enthusiasten konnte man zwar solche Dateien bekommen, aber es war dennoch mühsam.

Beim Arduino ist direkt in der Entwicklungsumgebung (IDE) eine Bibliotheksverwaltung eingebaut. Praktisch ist eine Suchfunktion, mit der man nach passenden Bibliotheken auch für teilweise recht exoti-

sche Hardware suchen kann. Enorm viele Dinge sind auf diesem Weg erreichbar. Manchmal gibt es aber auch Arduino-Bibliotheken, die nicht in der Bibliotheksverwaltung vorhanden sind, aber zum Beispiel auf Webseiten oder in Softwareverwaltungen bereitgestellt werden. Auch diese kann man nutzen und als gepackte Zip-Bibliothek installieren. Dies geschieht allerdings nicht über die Bibliotheksverwaltung, sondern im Sketch-Menü direkt an der Stelle, an der man Bibliotheken zur Nutzung in Programmen (Sketchen) auswählt.

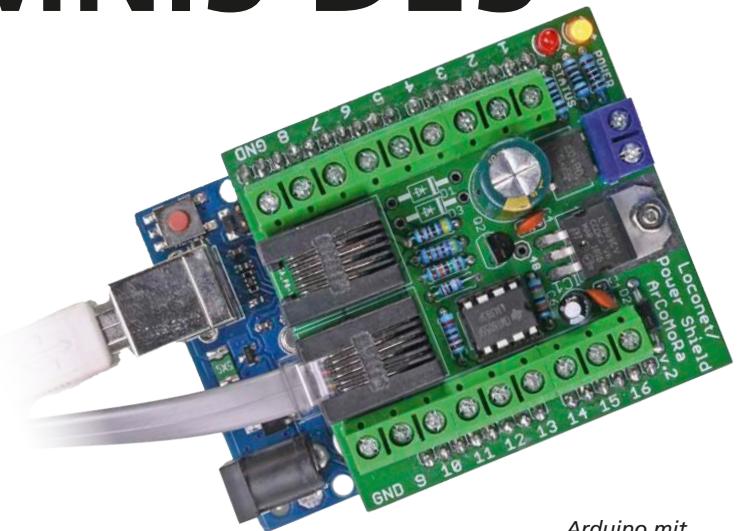
Das Einbinden einer Bibliothek erfolgt immer am Anfang des Programmtextes, noch vor den Definitionen für Variablen. Genutzt wird dafür die Syntax:

```
#include <Bibliothek.h>
```

Nutzt man für das Einbinden der Bibliothek die Möglichkeit aus dem Sketch-Menü, dann ist klar, welche Bibliotheken schon installiert sind. Fehler bei der Schreibweise werden so vermieden.

BEISPIELE ERKLÄREN DIE FUNKTION

Gerade als Anfänger fällt es mitunter schwer, zu verstehen, wie man die jeweilige Bibliothek verwenden kann. Bei den meisten Bibliotheken sind Beispiel-Sketches dabei, mit denen man die Möglichkeiten der



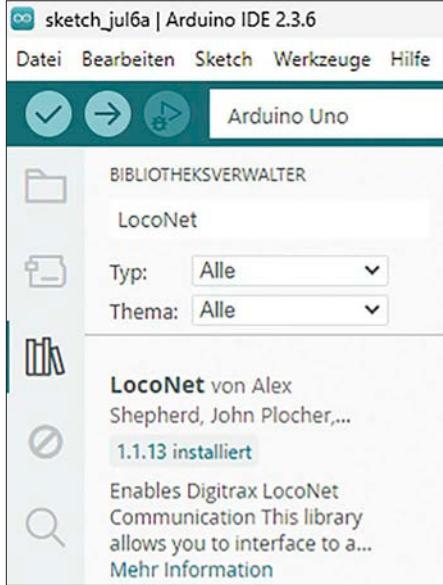
Arduino mit
LocoNet-Shield von ArCoMoRa
Alle Abbildungen: Heiko Herholz

jeweiligen Bibliothek kennenlernen kann. Hier sollte man jeweils beginnen. Neben der #include-Anweisung sind in der Regel weitere Dinge nötig, damit die Bibliothek genutzt werden kann. Oft besteht das aus drei Dingen: Einer Variablen-Definition, bei der eine Klasse der Bibliothek genutzt wird, einer Initialisierung der Bibliotheks-routinen im Setup und einer Funktion in der Loop-Schleife.

BEISPIEL LOCONET

Die LocoNet-Bibliothek lässt sich einfach in der Bibliotheksverwaltung finden und installieren. Auch diese Bibliothek bringt zahlreiche Beispiele mit, zumindest wenn es sich um klassische Arduinos wie den Arduino Uno und den Arduino Mega handelt. Für die ersten Versuche sollte man einen Uno verwenden. Benötigt wird außerdem ein LocoNet-Shield. Dies kann man natürlich auf einem Prototypen-Shield komplett im Eigenbau aufbauen, etwas bequemer wird es, wenn man das LocoNet-Shield von ArCoMoRa verwendet. Nähere Informationen zu dieser Hardware geben wir in dieser Ausgabe ab Seite 36.

Mit 15 Beispielen ist die LocoNet-Bibliothek vergleichsweise gut ausgestattet, allerdings sind hier auch Code-Beispiele dabei, die eine andere Arduino-Hardware oder andere Zusatz-Hardware benötigen. Für



Die meisten Bibliotheken lassen sich mit der Suchfunktion in der Bibliotheksverwaltung finden und per Mausklick installieren. Die IDE überprüft bei jedem Start, ob es Updates gibt, und informiert darüber.

den Anfang ist es daher sinnvoll, wenn man sich auf das LocoNet-Monitor-Beispiel beschränkt.

Dieses fängt mit der #include-Anweisung an, ohne die es gar nicht geht. Ebenfalls benötigt wird die Definition eines LocoNet-Datensatzes:

```
LnMsg *LnPacket;
```

In der Setup-Routine muss die LocoNet-Bibliothek noch initialisiert werden:

```
LocoNet.init();
```

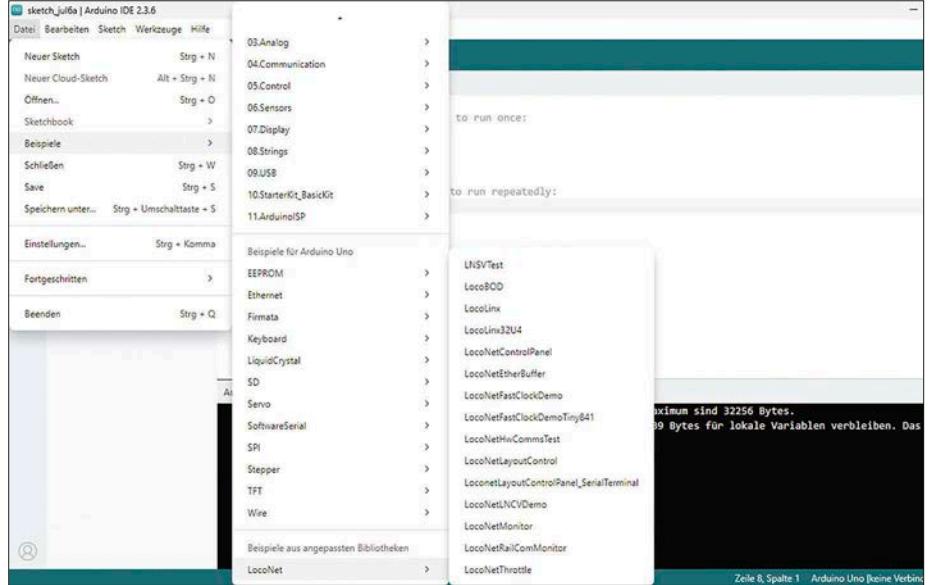
Alle weiteren Dinge laufen dann in der Hauptschleife „loop“ ab. Dabei wird zunächst eine Nachricht empfangen und dann überprüft, ob diese Nachricht wirklich eine LocoNet-Nachricht ist:

```
LnPacket = LocoNet.receive() ;
if ( LnPacket ) {
```

Ist dies der Fall, so wird die LocoNet-Nachricht auf der seriellen Schnittstelle ausgegeben. Schaltet man den seriellen Monitor der Arduino-IDE oben rechts ein und wählt die Empfangsgeschwindigkeit 57600 Baud aus, werden die empfangenen Nachrichten sichtbar. Dabei werden die Daten in hexadezimaler Schreibweise angezeigt. Das ist zwar ganz nett, aber noch nicht wirklich lesbar. Der LocoNetMonitor-Sketch bietet noch mehr, denn die wichtigsten LocoNet-Meldungen werden auf der seriellen Schnittstelle auch im Klartext angezeigt. Dies ermöglichen mehrere sogenannte Call-back-Funktionen, die jeweils für einen Nachrichtentyp eine lesbare Ausgabe erzeugen. Aufgerufen wird dieser Mechanismus durch eine Funktion, der das empfangene LocoNet-Paket übergeben wird:

```
LocoNet.processSwitchSensorMessage(LnPacket)
```

Diese Bibliotheksfunktion wertet das LocoNet-Paket aus und ruft dann wiederum die Funktionen auf, die mit „notify“ beginnen und



Die Arduino-IDE bringt schon zahlreiche allgemeine Beispiele mit, die beim Erlernen der Arduino-Technik helfen. Dazu kommen Beispiele, die zum jeweils ausgewählten Arduino passen. Außerdem werden Beispiele aus installierten Bibliotheken angezeigt, wie hier aus der LocoNet-Bibliothek. Als Einsteiger sollte man mit dem LocoNetMonitor-Beispiel beginnen. Mit LocoLinx kann man ein USB-LocoNet-Interface realisieren.

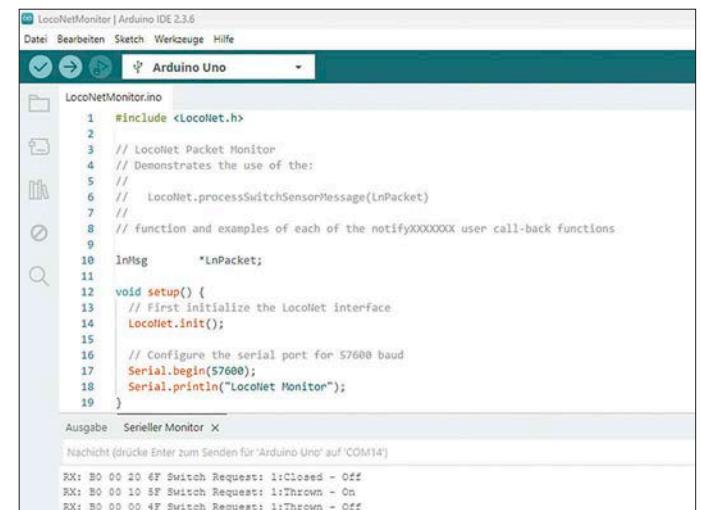
in denen die Detailauswertung und die Ausgabe auf der seriellen Schnittstelle beginnt. Diese Funktionen sind auch die Stelle, an der man mit eigenen Übungen beginnen kann. So ist es nun leicht möglich in der Funktion „notifySwitchRequest“ nach der Adresse 5 zu suchen und einen Ausgang des Arduino zu schalten:

```
if ((Address==5)&&(Direction==0))
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);
else
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);
```

Diese Zeilen werten die Adresse und die Weichenlage aus. Die LED auf dem hier verwendeten Arduino Uno wird entsprechend eingeschaltet.

Heiko Herholz

Bibliotheken werden immer mit dem Bezeichner #include am Beginn des Quellcodes eingebunden. Das LocoNetMonitor-Beispiel zeigt auf dem seriellen Monitor LocoNet-Nachrichten an.





DiMo 1/2026 ERSCHEINT AM 5. DEZEMBER 2025

DAS NÄCHSTE TITELTHEMA LAUTET:

SYSTEMAUSBAU

Der Beginn der Modellbahnsaison ist der richtige Zeitpunkt, um das Steuerungssystem unter die Lupe zu nehmen. Manch einer möchte zu Saisonbeginn in die Digitalsteuerung einsteigen, daher geben wir in der DiMo 1/2026 einen Überblick zu den verfügbaren Einstiegersystemen und erklären Fachbegriffe in einem Glossar. Viele haben bereits in den letzten Jahren zugegriffen und ein Einstiegersystem erworben. Wir zeigen in der nächsten Ausgabe, wie diese Systeme erweitert werden können und was man mit den Geräten aus einem Startset alles machen kann. Ein besonderes Augenmerk legen wir auf die Booster genannten Leistungsverstärker, bieten einen Überblick zu den am Markt verfügbaren Boostern und zeigen dabei auch, welche Schnittstellen und Bus-Systeme genutzt werden können.

Darüber hinaus ist die DiMo auch wieder randvoll mit Praxisbeiträgen und Decoderumbauten. Ein Anlagenbericht zeigt, wie man große Anlagen digital betreiben kann. Die DiMo ist immer dicht an den aktuellen Neuheiten dran. Für die Ausgabe 1/2026 sind neue Zubehördecoder von Piko und der angekündigte Smart-Booster bereits im Zulauf.



Heutzutage kann man die meisten Einstieger-Digitalsysteme hervorragend erweitern. Auch kann man Handregler aus Startpackungen weiterverwenden. DiMo 1/2026 zeigt, was möglich ist.
Foto: Heiko Herholz

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

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

①



②



IMPRESSUM

Ausgabe 4/2025
ISBN: 978-3-98702-201-2, Best.-Nr. 02201

Chefredakteur: Martin Knaden

Redaktion: Heiko Herholz (v.i.S.d.P.) (fr)

Redaktionsssekretariat: Barbara Forster

Lektorat: Eva Littek (fr)

Head of Magazine Brands: Markus Pilzweger

Produktionsleitung Magazine: Grit Häußler

Herstellung/Produktion: Sabine Springer

Editorial Director: Michael Hofbauer

Verlag:

GeraMond Media GmbH

Infanteriestraße 11a, 80797 München

www.geramond.de

Geschäftsführung: Clemens Schüssler

Gesamtanzeigeleitung Media: Helmut Gassner,

helmut.gassner@verlagshaus.de (verantwortlich für den Inhalt der Anzeigen)

Anzeigeleitung: Bettina Wilgermein, bettina.wilgermein@verlagshaus.de

Anzeigendisposition: Rita Necker, rita.necker@verlagshaus.de

Vertriebsleitung: Dr. Regine Hahn

Vertrieb/Auslieferung Bahnhofsbuchhandel, Zeitschriftenhandel:

MZV Moderner Zeitschriftenvertrieb Unterschleißheim

www.mzv.de



PEFC/08-33-0018

PEFC-zertifiziert

Dieses Produkt

stammt aus

nachhaltig

bewirtschafteten

Wäldern. Recycling

und kontrollierten

Quellen

www.pefc.de

Litho: Ludwig Media GmbH, Zell am See, Österreich

Druck: EDS, Passau

© 2025 GeraMond Media GmbH, ISSN 0938-1775

Gerichtsstand ist München

Die Zeitschrift und alle darin enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Alle Angaben in dieser Zeitschrift wurden vom Autor sorgfältig recherchiert sowie vom Verlag

geprüft. Für die Richtung kann jedoch keine Haftung übernommen werden.

Für unverlangt eingesandtes Bild- und Textmaterial wird keine Haftung übernommen.

Vervielfältigung, Speicherung und Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlages.

Jegliches automatisierte Auslesen, Analysieren oder systematische Erfassen der Inhalte dieses

Druckerzeugnisses (Text- und Datamining) ist ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des

Rechteinhabers untersagt. Dies gilt insbesondere gemäß Artikel 4 der Richtlinie (EU) 2019/790

und den Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes (UrhG). Zu widerhandlungen werden rechtlich verfolgt.

VGB | GeraMond
[VERLAGSGRUPPE BAHN]

Kundenservice, Abo und Einzelheftbestellung

■ Digitale Modellbahn Abo-Service,
Postfach 1154, 23600 Bad Schwartau

■ Tel.: 0 89/46 22 00 01

Unser Service ist Mo.-Fr. 08:00-20:00 Uhr telefonisch erreichbar.

■ E-Mail: leserservice@vgbahn.de

■ www.vgbahn.de

Preise: Einzelheft 8,90 € (D), A = € 9,80; CH = SFr 16,00, Be/Lux = € 10,20; NLD = € 10,90; P/ESP = I = € 12,00; Finnland: € 12,50, (bei Einzelversand zzgl. Versandkosten); Jahresabopreis (4 Ausgaben) 34,20 € (D) inkl. gesetzlicher MwSt., im Ausland zzgl. Versand.

Abo bestellen unter: www.vgbahn.de/abo

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

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

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

Leserbriefe & -Beratung

■ Digitale Modellbahn, Infanteriestraße 11a, 80797 München

■ +49 (0) 89 / 13 06 99 669

■ redaktion@vgbahn.de

■ www.vgbahn.de

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

Anzeigen

■ anzeigen@verlagshaus.de

Mediadaten: www.media.verlagshaus.de

Es gilt die Anzeigenpreisliste vom 1.1.2025

GERANOVA  **BRUCKMANN**
VERLAGSHAUSS

Faszination Modellbau



FAN-AUSSTELLUNG

31. OKT. - 2. NOV. 2025



Internationale Leitmesse für Modellbahnen und Modellbau

MESSE FRIEDRICHSHAFEN

Öffnungszeiten:

Fr. und Sa. 9.00-18.00 Uhr, So. 9.00 - 17.00 Uhr



WWW.FASZINATION-MODELLBAU.DE

faszination.modellbau

[@faszination.modellbau](https://faszination.modellbau)

FaszinationModellbau

VERANSTALTER: Messe Sinsheim GmbH . Gustav-Werner-Straße 6 . D-72636 Frickenhausen . T +49 (0)7025 9206-100 .

F +49 (0)7025 9206-88100 . modellbau@messe-sinsheim.de . www.messe-sinsheim.de

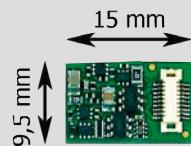
de

Die Richtigen für Ihre Loks

Unser Lokdecoder-Standard:

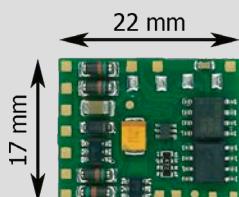
neu
definiert

Automatische Anmeldung über DCC-A
ABC-Bremsstrecke incl. Pendelautomatik
Konstanter Bremsweg
Auf- und Abdimmen der Ausgänge
Blinken, Kicken, Dimmen, Feuer-Simulation



Mit Next18-Schnittstelle:
Lokdecoder LD-G-41

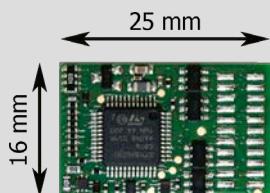
8 Schaltausgänge (4 x 100 mA + 4 x 0,5 mA)
oder 6 Ausgänge + SUSI
maximaler Motorstrom: 500 mA



Unser neuer Standard für H0:
Lokdecoder LD-G-42.2

Speziell für Wechselstrom-Motoren:
Lokdecoder LD-W-42.2

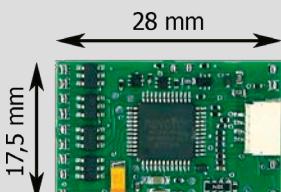
4 Schaltausgänge (4 x 300 mA)
1 Schalteingang
maximaler Motorstrom: 1.000 mA



Der Vielseitige:

Lokdecoder LD-G-43

8 Schaltausgänge (8 x 300 mA)
2 Schalteingänge, SUSI-Schnittstelle
maximaler Motorstrom: 1.000 mA



Für Stromhungrige:

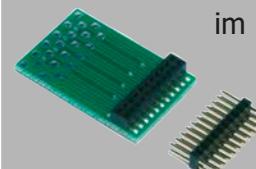
Lokdecoder LD-G-44

8 Schaltausgänge (8 x 300 mA)
2 Schalteingänge, SUSI-Schnittstelle
maximaler Motorstrom: 3.000 mA

Ihr direkter Link
zu noch mehr
Know-How



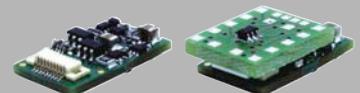
Lok ohne PluX oder mtc?
PluX- oder mtc-Adapter



Flexibler Einsatz
im Fahrzeug oder
am Decoder

Lok ohne Next18?
Next18-Adapter

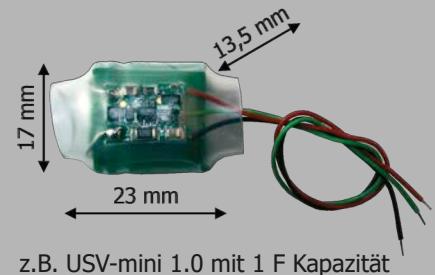
Voller Funktionsumfang
der Next18-Schnittstelle
Zwei zusätzliche
verstärkte Ausgänge



Anwendungsbeispiel

Stromreserve für alle Fälle:
USV-mini

mit 0.47 F, 1 F oder 1.5 F



tams elektronik

www.tams-online.de

