

2-2020



DiMo

Digitale Modellbahn

ELEKTRIK, ELEKTRONIK, DIGITALES UND COMPUTER

Deutschland € 8,00

Österreich € 8,80 | Schweiz sfr 16,00

Luxemburg, Belgien € 9,35

Portugal, Spanien, Italien € 10,40

Finnland € 10,70 | Niederlande € 10,00

ZKZ 19973 | ISSN 2190-9083

Best.-Nr. 652002

Schwarzwald reloaded



Bei der DiMo-WLAN-Umfrage mitmachen und einen Z21-Dual-Booster gewinnen >> Seite 28



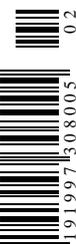
DCC statt Bus: Gemeinsames Schalten im Zug per Consist



Booster-Management: Segmentweise Kurzschlussicherung



Ulmer Elektroniklösungen: Esu-Chef Jürgen Lindner im Interview



Entdecke Landschaftsgestaltung mit Woodland Scenics®

INTERMODELLBAU 2020
vom 23. - 26. April in Dortmund
Wir erwarten Sie herzlichst
in Halle 4 – Stand 4.F20



Est. 1976

WOODLAND SCENICS®

Der Weltmarktführer im Modelllandschaftsbau

Aktuelles Modellfoto im HO-Maßstab



LILIPUT

woodlandscenics.com

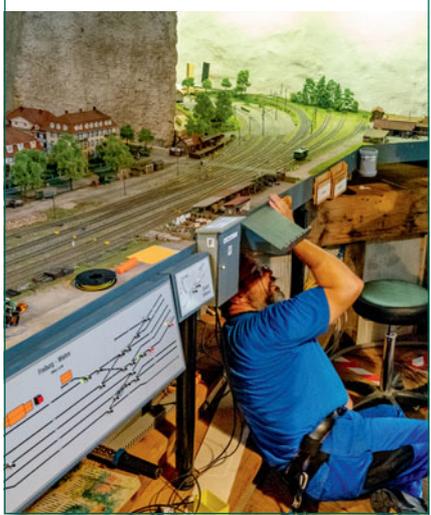
Bachmann Europe Plc • Niederlassung Deutschland • Am Umspannwerk 5 • 90518 Altdorf/Nürnberg
Telefon + 49(0)9187 / 9722-0 • Fax + 49 (0)9187 / 972222 • bachmann@liliput.de



ANLAGENPORTRÄT

30 HÖLLENTAL-ANLAGE VON DIETER BERTELSMANN

So etwas sieht man auch nicht alle Tage, dass eine perfekte Modell-eisenbahnanlage digital komplett renoviert wird. So geschehen im letzten Jahr bei der bekannten Höllental-Anlage von Dieter Bertelsmann im badischen Offnadingen.



DECODER EINBAUEN

54 EIN EXOT AUFGEMOTZT

Liliputs Akkuturmtriebwagen ist ein Exot. Bei Esu gibt es ein passendes Soundprojekt, die ideale Gelegenheit, den neuen Loksound 5 auszuprobieren. Mit der Servofähigkeit des Decoders wird darüberhinaus der Pantograf fernsteuerbar gemacht. Ein Speichermodul beugt einer schlechten Stromversorgung durch die nur zwei vorhandenen Achsen des Fahrzeugs vor.



NEUHEITEN UNTER DER LUPE

- 04 Neuheiten im Blick
- 08 Funktionen im ganzen Zug per Consist schalten: DCC statt Bus
- 12 LokPilot5-Decoder von Esu: Nummer 5 lebt!
- 16 Analoge Loks per RC-Steuerung direkt kontrollieren: Fahrspaß Via Air
- 18 LocoBuffer von Hans Deloof mit Bluetooth und iTrain 5: Per Bluetooth ins LocoNet

REZENSION

- 22 Make: Tips and Tales from the Workshop – A Handy Reference for Makers: Aha-Effekte
- 23 Broschüre „Digital für Einsteiger 3“: Sanfter Einstieg mit Tablet & PC

INTERVIEW

- 24 Im Interview: Esu-Chef Jürgen Lindner

FORUM

- 26 Leserbrief, Nachruf Rutger Friberg

LESERUMFRAGE

- 28 Wie viel WLAN braucht die Modellbahn?

ANLAGENPORTRÄT

- 30 Höllental-Anlage renoviert: Der Umbau einer Legende

WLAN

- 38 Wie viel WLAN braucht der Modellbahner? Ohne Draht auf Empfang

BOOSTERMANAGEMENT

- 40 BMS von BMBT: Immer mal wieder ein Kurzschluss
- 42 Alternative B+ Splitter: Das Problem Kurzschluss
- 48 IP-basierte Systeme: Was braucht ein Computerbahner?
- 50 Boostermanagement für CS 3 und Co.: Märklin-Booster managen

DECODER EINBAUEN

- 54 Liliputs Akkuturmtriebwagen mit Esu Loksound 5 und beweglichem Pantografen: Ein Exot aufgemotzt

PRAXIS

- 58 Digitalzentrale in einem H0-Wagen: Kabelfreies DigiGleis
- 62 Bahnübergangssteuerung mit den neuen ESP32-CANgurus: Neues von den CANgurus
- 66 Das Touch-Stellwerk: Gleismeldungen und Fahrstraßen: Dr-Stellwerk mit Touch
- 70 Arduino zeigt die Uhrzeit der Lenz-Zentrale LZV200 an: Uhr & DCC

TECHNIK ERKLÄRT

- 74 Elektrische Sicherheit: Die Masse macht es!

SOFTWARE

- 76 PIC-Programmierung – Beispiele rund um den PIC für Hard- und Software, Folge 4: Ein PIC statt 1 000 Teile

NACHGEDANKEN IMPRESSUM

- 82 Was gab's in Nürnberg?



INTELLISOUND 4, INTELLISOUND 6, LAUTSPRECHER

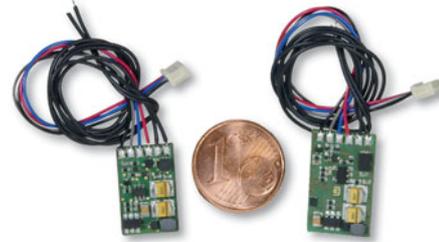


Das neue IntelliSound-4-Modul 32510 löst die bisherigen 32300 und 32500 ab. Es ist kleiner (17,8 x 11 x 3,3 mm) und hat eine höhere Leistung (1,4 W). Es hat eine Samplingtiefe von 8 Bits und speichert 320 sec Sound; Susi-Anschluss, zwei Funktionsausgänge, Sensoreingang, Smartstart. IntelliSound 6 spielt 16-Bit-Sound, wobei bisherige 8-Bit-Sounds weiterverwendet werden können; bis 640 sec Soundspeicher; 1,6 W an 8 Ω und 2,6 W an 4 Ω ; fünf Kanäle gleichzeitig, umschaltbares Bremsen, Leerlaufgeräusch per Funktion schaltbar; Mapping bis F68; 15 x 9,5 x 3,3 mm. Der runde 28-mm-Lautsprecher 31141 und die „sugarcubes“ 31101 (und der größere 31102) kommen mit passenden Schallkörpern; 8 Ω , 28 x 28 x 14,5 mm und 8 Ω , 15 x 11 x 3,5 mm

Uhlenbrock Elektronik GmbH

- IntelliSound 4 • ohne Sound Art.-Nr. 32510 • 49,90 €
- IntelliSound 4 • mit Sound Art.-Nr. 32514 • 59,90 €
- IntelliSound 6 • ohne Sound Art.-Nr. 32600 • 59,90 €
- IntelliSound 6 • mit Sound Art.-Nr. 32604 • 69,90 €
- Lautsprecher • Art.-Nr. 31101 • 6,90 €
- Lautsprecher • Art.-Nr. 31102 • 6,90 €
- Lautsprecher • Art.-Nr. 31141 • 9,90 €

- erhältlich im Fachhandel
- www.uhlenbrock.de/de_DE/produkte/newitems/index.htm



Z21 SWITCH DECODER

Universell verwendbarer DCC-Schaltdecoder mit 16 Ausgängen, organisiert in acht Paaren; für bis zu acht Weichen oder bis zu 16 Einzelverbraucher; jeweils einer von sechs Betriebsmodi wählbar; updatefähig; einstellbar per Taster oder per POM mit RailCom zum Auslesen der eingestellten Parameter; insgesamt bis 2 A, Einzelkanal bis 2 A, Peak 2,5 A

Modelleisenbahn München GmbH

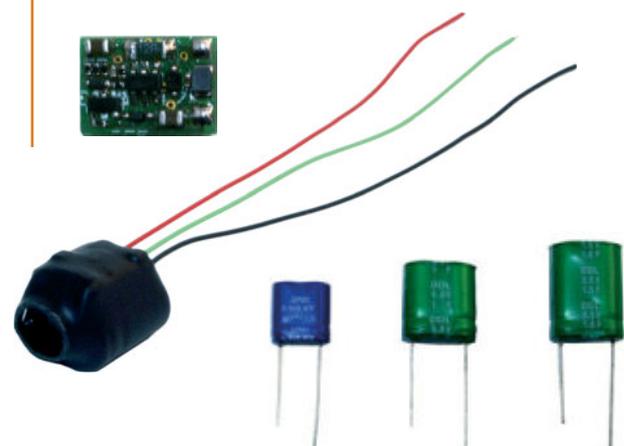
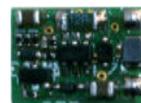
- Z21 switch DECODER
- Art.-Nr. 10836 • 74,90 €
- <https://www.z21.eu/de/produkte/z21-switch-decoder>

USV-MINI

Stützelko mit Ladeelektronik für alle Decoder mit Anschluss für externe Pufferspeicher; Funktionsausgang kann zum Schalten des Puffers verwendet werden; drei Varianten mit 0,47 F, 1,0 F, 1,5 F als Bausatz oder beschumpfschlauchtes Fertigmodul

Tams elektronik GmbH

- USV-mini 0.47, USV-mini 1.0, USV-mini 1.5
- Bausatz • je 27,95 €
- Fertigmodul • 29,95 €
- erhältlich online und im Fachhandel



LOCONET-XPRESS- NET-Z21-GATEWAY

Das „XP-MULTI“ ist ein XPress-Net-Konverter mit eigenem Hotspot für WLAN-Mäuse und die Z21-App; zusätzlich mit LocoNet-Anschluss; Modul kann sich auch in bestehende WLAN-Netze integrieren

MD-ELECTRONICS Marius Dege

- XP-MULTI • 60,- €
- erhältlich direkt
- www.md-electronics.de



SPANNUNGSREGLER UND LADUNGSPUM- PEN FÜR WAGENBELEUCHTUNGEN

Die Spannungsreglerplatine „9x36“ für digitale Versorgung misst 15 x 7 x 2 mm; die Aufbau-Dicke ist abhängig vom gewählten Kondensator zwischen 220µF und 1000µF; ausgegeben werden 8 V für LED-Bandware (immer drei LEDs mit einem Widerstand).

„9x26“ ist eine Ladungspumpe, die im Analogbetrieb 8 V konstant aus 4 – 45 V erzeugt; 19 x 9,5 x 3 mm ohne Elko; 220µF – 470µF in verschiedenen Spannungen verfügbar.

Ingenieurbüro Carsten Duncker, Hamburg

- Spannungsregler 9x36
- Art.-Nr. 9036 – Art.-Nr. 9536 je nach Kondensator
- 3,50 € – 4,- €
- Art.-Nr. 9026 – Art.-Nr. 9426 je nach Kondensator
- 5,- €
- erhältlich online
- <https://ibd-hamburg.jimdofree.com/>

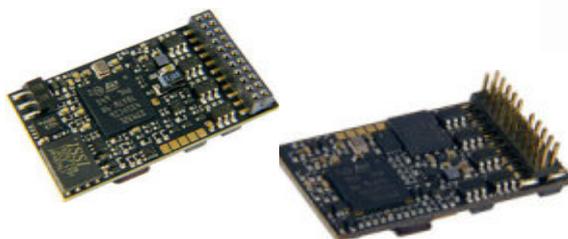


MS-SOUNDDECODER

Die neuen MS-Sounddecoder sind in den Standardgrößen für H0-Fahrzeuge verfügbar. Mit den Typen **MS450P22**, **MS450R**, **MS450F**, **MS440C**, und **MS440D** (PluX22, bedrahtet, 21mtc) deckt Zimo einen großen Teil der Anwendungsfälle in dieser Baugröße ab. Der wesentliche Unterschied zwischen den Typen 440 und 450 ergibt sich aus der schnittstellenabhängig unterschiedlichen Zahl von Funktionsausgängen.

ZIMO ELEKTRONIK GmbH

- je nach Schnittstelle 89,- bis 94,- €
- erhältlich im Fachhandel
- <http://www.zimo.at/web2010/products/ms-lokdecoder.htm>

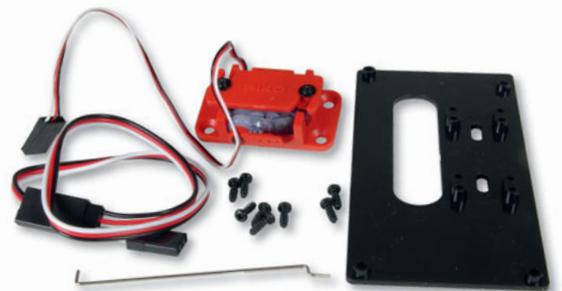


SERVOANTRIEB FÜR G PANTOGRAPHEN

Montagematerial und Servo für den Einbau in G-Elloks, empfohlene Ansteuerung über Decoder #36125.

PIKO Spielwaren GmbH

- Servo-Antrieb für Pantographen € 7,70
- Art.-Nr. 36145 • 29,00 €
- erhältlich online oder im Fachhandel
- https://www.piko-shop.de/index.php?vw_type=artikel&vw_id=28146&vw_name=detail





III GROSSBAHNDECODER

IntelliDrive-2-Decoder für DCC, MM, mfx, Selectrix mit RailComPlus; 4 A Motorstrom, Peak 6,5 A; max. 1,2 A je Ausgang; vier Servoanschlüsse; SUSI; Intellimatic; Energiespeicher mit zwei Stck. 3,3-F-Kondensatoren

Uhlenbrock Elektronik GmbH

- IntelliDrive 2 0-11m • mit Erweiterungsschnittstelle Art.-Nr. 77300 • 74,90 €



- IntelliDrive 2 0-11m • ohne Erweiterungsschnittstelle Art.-Nr. 77310 • 69,90 €

- erhältlich im Fachhandel
- www.uhlenbrock.de/de_DE/produkte/newitems/index.htm

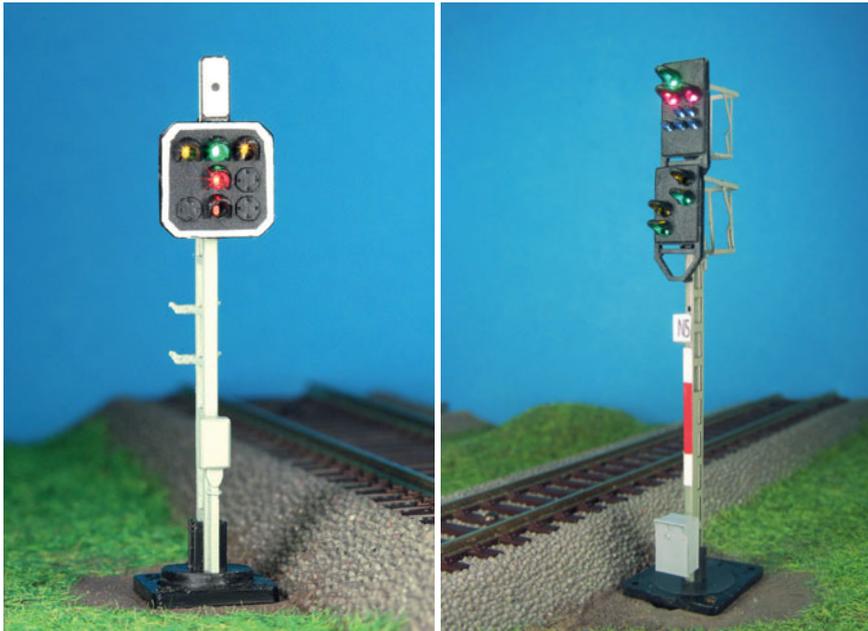
III MITTELEINSTIEGSWAGEN IN H0 MIT BELEUCHTUNG

Modelle von Reisezugwagen der DB für leichte Schnellzüge (LS), genannt Mitteleinstiegswagen; beim Vorbild die ersten einstöckigen 26,4-m-Wagen, später in Eilzügen eingesetzt; Modell im Zustand der Epoche IV, Längenmaßstab 1:93,5; beim Steuerwagen integrierter Decoder für mfx; separat schaltbare Stirn-, Führerstands- und Fahrgastraumbeleuchtung; Sitzwagen mit Fahrgastraumbeleuchtung, angeschlossen über einpolige stromführende Kupplung, diese vom Steuerwagen aus versorgt und digital schaltbar; eines der ersten Märklin-Modelle mit Beschriftungen in Digitaldruck-Technik; bemerkenswert der Vergleich zwischen Nichtraucher-Signet und dem auf die Scheibe gedruckten „Nicht hinauslehnen“-Zeichen.

Gebr. Märklin & Cie GmbH

- Steuerwagen BDylf 457, 2. Klasse mit Gepäckabteil • Art.-Nr. 43335 • 134,99 €
- „Mitteleinstiegswagen“ ABylb 411 und Bylb 421, 1./2. und 2. Klasse • Art.-Nr. 43125 und 43165 • je 79,99 €
- erhältlich im Fachhandel
- <https://www.maerklin.de/de/produkte/details/article/43335/> und [.../43125/](https://www.maerklin.de/de/produkte/details/article/43125/) sowie [.../43165/](https://www.maerklin.de/de/produkte/details/article/43165/)





DB KS-SIGNAL MIT UND OHNE VORSIGNAL UND RHB-BLOCKSIGNAL

Signalmaße aus Metall mit versteckten Leitungen; Bühne mit geätztem Gitter; SMD-LEDs als Lampen; gemeinsamer Pluspol, durch gängige Signaldecoder steuerbar; Stecksystem im Fuß für schnelles Abnehmen und Wiedermontieren

alphamodell Modellbau

- KS-Hauptsperrsignal • Art.-Nr. 5980 • 36,80 €
- KS-Hauptsperrsignal mit zus. Vorsignal • Art.-Nr. 5981 • 46,40 €
- RhB-Blocksignal m. fünf Lampen • Art.-Nr. 5594 • 32,- €
- erhältlich online und im Fachhandel
- www.alphamodell.eu

DIGITALNETZTEIL

Schaltnetzteil zum Anschluss bzw. zur Versorgung der Central Station 60216, 60226 sowie 60213-60215 und des Boosters 60175 und 60174. Ausgang 19 V/60 W bzw. 15V/50 W Gleichspannung, umschaltbar durch Schiebeschalter; Eingang 100-240 V, 50/60 VA

Gebr. Märklin & Cie GmbH

- Schaltnetzteil 50/60 VA
- Art.-Nr. 60041 • 89,99 €
- erhältlich online und im Fachhandel
- <https://www.maerklin.de/de/produkte/details/article/60041>



Die NEUEN im Team: DIE bewegen was

Der Vielseitige:

Servo-Decoder **SD-32**
steuert 2 Servos
kann 5 verschiedene Kurven
reagiert auf Tastendruck
Sein Arbeitsplatz: digitale
oder analoge Anlagen



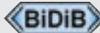
Der (fast) Alleskönner:

Multi-Decoder **MD-2**
steuert 8 Servos
+ 4 Magnetartikel /
8 sonstige Verbraucher
oder 8 Servos über Taster
Sein Arbeitsplatz: DCC-/MM-
gesteuerte Digitalanlagen



Der BiDiB-Spezialist :

Multi-Decoder
MD-2.BiDiB

Aufgabenbereich: wie MD-2
Sein Arbeitsplatz:
 -Anlagen



tams elektronik



www.tams-online.de

info@tams-online.de
Fuhrberger Straße 4
DE-30625 Hannover
fon +49 (0)511-556060



elektronik + mehr für die Modellbahn



Funktionen im ganzen Zug per Consist schalten

DCC STATT BUS



Rocos Modell des Akkutriebwagens BR 515/815 kommt ohne leitende Verbindung zwischen Motor- und dem Steuerwagen aus und funktioniert in Sachen Beleuchtung trotzdem korrekt. Die Lösung ist natürlich ein eigener Decoder je Fahrzeug. Doch damit ist es nicht getan, denn den H0-515 und den 815 kann man durchaus individuell vom Handregler aus ansprechen. Roco verwendet hier keinen proprietären „Trick“, sondern bringt eine Technik zum Einsatz, die schon fast von Beginn an Teil des DCC-Leistungsspektrums war: Consist. Welches Potential auch für andere Fahrzeugzusammenstellungen in den Consists steckt, soll hier Thema sein.

Es soll nicht unerwähnt bleiben, dass sich die Roco-Fahrzeuge auch im analogen Betrieb verhalten, wie man es erwartet. Mit Dip-Schaltern lassen sich die Frontlampen der drei einzelnen Führerstände (Beim Vorbild hat der Steuerwagen nur einen Führerstand und demnach auch nur dort ein Dreilichtspitzensignal; die andere Seite konnte aber trotzdem – wohl für Überführungsfahrten – rote Schlusslichter tragen.) und die Innenbeleuchtungen ein- und ausschalten.

Bevor es nun an die Consists geht, ein paar Worte zum Roco-515/815: Die Verbindung zwischen Trieb- und Steuerwagen besteht beim Vorbild aus einer normalen Schraubenkupplung, damit ohne großen Aufwand aus einem N auch

einmal ein PmG gemacht werden konnte. Entsprechend ist die Kupplung im Modell mit einem Normschacht ausgestattet. Roco sieht jedoch keine Fahrzeugtrennung vor, sondern legt eine feste Kuppelstange bei. Leider ist das verwendete Material der Schächte so weich und gleichzeitig das Material der Kuppelstange so hart, dass man die Fahrzeuge nicht auf dem Gleis zusammenschieben und aneinander kuppeln kann. Die Enden der Kuppelstangen rasten nicht federnd ein, sondern üben einen starken horizontalen Druck auf die Schächte aus. Die Winkel, die die Normschächte unter der Pufferbohle „in der Schwebe“ halten, verbiegen sich bei diesem Versuch. Man kuppelt die Fahrzeuge also mit Gefühl „in der Luft“ und stellt die Doppeleinheit dann mit allen vier Drehgestellen gleichzeitig aufs Gleis. Hier wäre eine Lösung aus einem härteren Material (Metall!) für die Aufhängung der Kuppelschächte die bessere Wahl gewesen, auch wenn man die Kuppelstange sicher nicht regelmäßig trennt und neu kuppelt. Achtung auf die feinen Antennen auf dem Dach, die sind bei mir beim Kuppeln abgebrochen.

Schnell noch ein Wort zur CV-Einstellerei bei den Akkutriebwagen: CV #144 des Zimo-Decoders ist für die Veränderungssperre zuständig. Sollte es Probleme mit dem Neuschreiben z.B. des Function Mapping geben, hilft es, eine „0“ in diese CV zu schreiben.

CONSIST

Das Konzept „consist“ wird hierzulande gerne mit „Mehrfachtraktion“ (auch von mir) übersetzt. Dabei führt diese Wortwahl sofort in die falsche Richtung und provoziert Antworten wie „Das ist nix für uns, sondern vor allem für die Amerikaner, WIR brauchen das eigentlich nicht, denn Doppeltraktionen sind selten und unbeliebt und Schiebebetrieb ist noch seltener.“ Das angloamerikanische Verb „to consist of sth.“ heißt wörtlich „aus etwas bestehen, aus etwas zusammengesetzt sein“. Eine Übersetzung mit „Zusammenstellung“ wäre also um einiges korrekter. Damit ist man dann auch semantisch auf einem deutlich besseren Gleis als bei der „-traktion“, denn es geht um das gemeinsame Bedienen von mit einem DCC-Decoder versehenen Modellbahnobjekten und nicht um das gleichzeitige Steuern mehrerer Loks. Letzteres ist einfach eine Untergruppe der Möglichkeiten durch „consists“.

PER CONSIST

Anders als viele Hersteller bei vielen anderen mehrgliedrigen Fahrzeugen der jüngeren Modellbahnvergangenheit hat

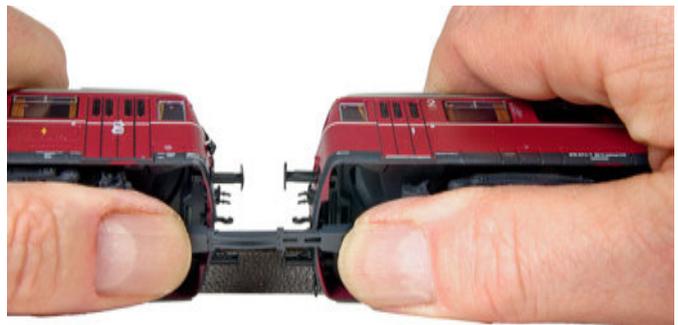
sich Roco hier gegen eine leitende Kupplung entschieden. Ab Werk wird der Zug aus 515/815 als Consist eingestellt. Die Triebwageneinheit reagiert „schachtel frisch“ auf die Digitaladresse 3, ganz wie es von einem Fahrzeug mit einem neuen Decoder verlangt wird. Unter dieser Adresse sind auch sämtliche Schaltfunktionen wie Fahrlicht, Fahrgastraumbeleuchtung, Führerstandsbeleuchtung und natürlich auch der Sound erreichbar. Die sich anschauenden Lampen an den gekuppelten Fahrzeugenden bleiben erwartungsgemäß dunkel.

Wie bei Roco-Fahrzeugen üblich ist die Bedienungsanleitung mehrteilig. Schnell übersieht man das Einzelblatt, das die Einstellungen erklärt: Der Triebwagen hat die Einzeladresse 4, der Steuerwagen die 5. Bei beiden ist die Consist-Adresse in CV #19 auf 3 gesetzt. Für viele Anwender neu und in üblichen CV-Tabellen nicht aufgeführt sind die CVs #21 und #22. Mit diesen kann man für die ersten 13 Funktionen (F0–F12) einzeln definieren, ob sie auf die Consist-Adresse reagieren sollen oder nur auf die individuelle Fahrzeugadresse. Für die Funktionen F13–F28 lässt sich diese Auswahl nur im Block treffen.

Will man den Triebwagen in die eigene Fahrzeugflotte einreihen, muss man in der Regel die Fahrzeugadresse anpassen. Dies geht ganz einfach: Triebwagen samt Steuerwagen aufs Gleis stellen und per POM erst für Adresse 4, dann für Adresse 5 die CV #19 auf den gewünschten neuen Wert setzen. Will man auch die individuelle Adresse anpassen, geht dies ebenfalls direkt per POM. Üblicherweise wird dabei die



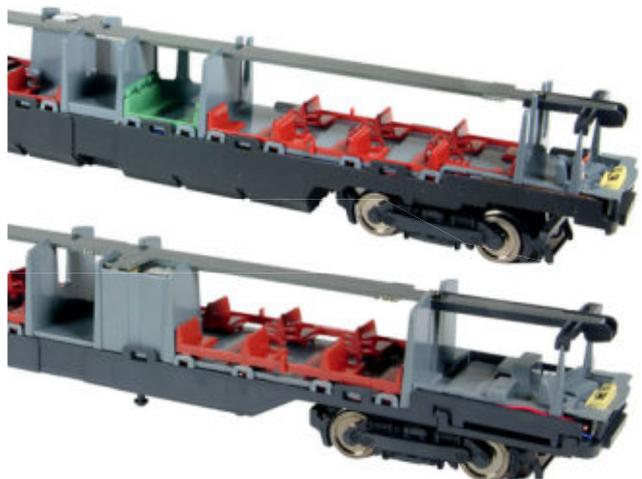
Die Aufhängungen der Kupplungsschächte sind so weich, dass sie sich beim Versuch, die Fahrzeuge auf dem Gleis zusammenzuschieben, verbiegen.



Stattdessen muss man 515 und 815 packen, die Kupplungen mit den Fingern fixieren und dann mit einer gewissen Kraft zusammendrücken.



Der Decoder ist in einem von unten gut erreichbaren Fach untergebracht. Bei der Digitalversion sind die analogen Dipschalter fürs Licht nicht bestückt (vier Lötflächenpaare über dem Decoder).



Bei beiden Fahrzeugen ist der Boden erhöht. Im 515 (oben) wird der Motor verdeckt. Schön sind die verschiedenfarbigen Sitze.

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

fahren, schalten & melden

BiDiB-IF2
Interface mit DCC-Zentrale

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

FichtelBahn

BiDiB

FichtelBahn
Am Dummersberg 26
91220 Schnaittach
www.fichtelbahn.de
support@fichtelbahn.de

GBM16TS
16fach Gleisbesetzmelder mit RailCom®



CV #21 UND #22

In diesen beiden CVs legt man fest, ob die einzelnen vom Decoder bereitgestellten Funktionen über eine Consist-Adresse schaltbar sind oder nicht. Die Festlegung je Funktionsnummer erfolgt per gesetztem oder gelöschtem Bit, wobei ein gesetztes Bit (=1) bedeutet, dass der zugeordnete Funktionsausgang via Consist-Adresse gesteuert werden kann. Die per Function Mapping vorgenommenen Zuordnungen von Funktionsnummer zu physischem Schaltkanal bleibt erhalten.

Die Lichtausgänge sind insofern Sonderfälle, als zwei Funktionsausgänge einer Funktionsnummer (F0) zugewiesen sind. Daher legt man getrennt für vorwärts und rückwärts fest, ob über die Consist-Adresse geschaltet wird.

Auch für die höheren Funktionsnummern gilt eine andere Regel: Wie sie angesprochen werden können wird pauschal durch ein einziges Bit festgelegt.

Die Belegung ist wie folgt:

Damit die angegebene Funktion über die Consist-Adresse geschaltet werden kann, ist das gekennzeichnete Bit zu setzen, der Rest spielt keine Rolle.

	CV # 21	0	1	2	3	4	5	6	7	CV #22	0	1	2	3	4	5	6	7
F0 vor		-	-	-	-	-	-	-	-		1	-	-	-	-	-	-	-
F0 rück		-	-	-	-	-	-	-	-		-	1	-	-	-	-	-	-
F1		1	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-
F2		-	1	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-
F3		-	-	1	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-
F4		-	-	-	1	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-
F5		-	-	-	-	1	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-
F6		-	-	-	-	-	1	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-
F7		-	-	-	-	-	-	1	-		-	-	-	-	-	-	-	-
F8		-	-	-	-	-	-	-	1		-	-	-	-	-	-	-	-
F9		-	-	-	-	-	-	-	-		-	1	-	-	-	-	-	-
F10		-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	1	-	-	-	-	-
F11		-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	1	-	-	-	-
F12		-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	1	-	-	-
F13-28		-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	1	-

Details sind u.a. in Zimos CV-Liste (www.zimo.at/web2010/documents/cvliste.pdf) zu finden.

Consist-Adresse gelöscht (auf 0 gesetzt). Hier ist also in einem zweiten Schritt wieder die gewünschte Gemeinschaftsadresse des Triebwagengespanns einzutragen. Beherrscht die eigene Zentrale kein POM, trennt man die Fahrzeuge und nimmt an ihnen einzeln auf dem Programmiergleis die nötigen Einstellungen vor.

Warum soll man dieses Konzept, das Roco hier so erfolgreich beim 515/815 angewandt hat, nicht auch auf andere Fahrzeugzusammenstellungen übertragen? Die neuen n-Wagen von Pullman in H0 bieten sich für einen Test an. Beim Vorbild fahren diese Nahverkehrswagen häufig in festen Wendezuggarnituren, vorne eine Lok, dann ein paar AB- und B-Zwischenwagen und am anderen Ende ein Steuerwagen. Im Regelbetrieb wurden und werden solche Zusammenstellungen nur ungern getrennt, weil man sich damit der Vorteile des Wendezugbetriebs begibt. Trotzdem ist es möglich und wird praktiziert.

Modellreisezugwagen sehen am schönsten aus, wenn sie eine Fahrgastraumbeleuchtung aufweisen. Für deren Betrieb muss Energie ins Innere der Wagen geleitet werden. Die feste Zusammenstellung von Vorbildwendezügen verleitet beim Modell dazu, durchverbundene Leitungen für die Energie-

versorgung vorzusehen. Dies geht am besten mit festen bzw. nur durch manuellen Eingriff zu trennenden stromführenden Kupplungen. Der Vorteil ist darin zu suchen, dass man nur noch einmal eine Radstromabnahme einbauen muss und, wenn man die Beleuchtung digital schalten will, auch nur einen Funktionsdecoder benötigt.

Bei aktuellen Modellen von Reisezugwagen geht die Tendenz jedoch dahin, ab Werk eine Stromabnahme vorzusehen. Aktuelles Beispiel sind die „Silberlinge“ von Pullman, aber auch z.B. Brawas Donnerbüchsen oder die Einheitsnebenbahnwagen haben geteilte Achsen und führen den Digitalstrom durch die aus Blech bestehenden Achslager nach oben. Dort kann dann sehr einfach eine passende Beleuchtungsplatine montiert werden. Wer Roco- oder Piko-Wagen einsetzen will, hat in der Regel etwas mehr Aufwand. Dort ist in der Anleitung ein Beleuchtungseinbausatz empfohlen, der dann auch eine passende einfach zu montierende Stromabnahme mitbringt.

Der Nachteil dieses Weges liegt im Decoder, den man je Wagen braucht, wenn man das Licht individuell schalten will. Man kann hier recht gut ältere ausrangierte DCC-Decoder einsetzen, man kann preiswerte Funktionsdecoder verwenden und/oder man verwendet Lichtleisten mit integriertem Decoder. Den letzten Weg haben wir bei den Pullman-Wagen gewählt, da es von Esu empfohlene digitale Lichtleisten gibt. Bei der Verwendung von Altdecodern muss man beachten, dass diese teilweise mit einem Widerstand anstelle des Motors belastet werden müssen, wenn man sie auslesen möchte. Reinhard Müller beschreibt dies auf seiner Internetseite: www.dcc-mueller.de/decoder/cabdec_d.htm



Beim Öffnen der Pullman-Wagen hilft ein Werkzeug aus einem Handy-Reparatursatz. Es ersetzt die sonst arg strapazierten Fingernägel beim Abnehmen des Dachs.



Êsu hat kleine Blechösen zur Stromübertragung vorbereitet. Hier soll die Beleuchtung angelötet werden. Selbst bei schnellem Lötens schmilzt der Kunststoff ein klein wenig!



Die Piko-Lok mit Uhlenbrock-Decoder hat die Adresse 11, die Pullman-Wagen mit Esu-Beleuchtungen die 12, die 13 und die 14. Bei allen ist als Consist-Adresse die 111 eingetragen. Über diese Adresse wird bei allen die Fahrgastraumbeleuchtung mit F2 geschaltet.

Der Weg, Einzelwagen mit einem Decoder zu versehen und damit digital erreichbar zu machen, ist keine neue Empfehlung. Allein die vielen verschiedenen angebotenen Beleuchtungseinbausätze mit integriertem Decoder zeigen dies. Die häufige Empfehlung lautet dann, die Wagen auf die gleiche Adresse wie das Triebfahrzeug zu setzen und ihre Funktionen somit gemeinsam unter dieser einen Adresse schaltbar zu machen. Will man dann einen Wagen aus einem solchen Zug herausnehmen, ist das kein Problem, man kann ihn ja mit wenigen Handgriffen umprogrammieren. Doch Halt! Per POM (auf dem Hauptgleis) geht das nicht mit jeder Zentrale und jedem Decoder, das Ändern der Adresse per POM war früher verboten. Und noch einmal Halt! Wenn es mit modernerem Equipment doch geht, erreicht die Umprogrammierung ungewollt auch die Lok und die anderen Wagen. Man muss das herausrangierte Fahrzeug also in irgendeiner Weise auf ein „Programmiergleis“ bringen; meist wird dies Deus ex Machina erledigen ...

Der große Vorteil der Consist-Lösung ist, dass jedes Fahrzeug seine eigene Adresse hat und somit individuell ansprechbar bleibt. Die gemeinsame Consist-Adresse wird zugewiesen, wenn das Fahrzeug zum Zug kommt (dies kann auch die Lok sein, die an eine bestehende Wagenschlange heranfährt!) und gelöscht, wenn das Fahrzeug den Zug wieder verlässt. Das Ganze kann bequem per POM dort auf der Anlage geschehen, wo rangiert wurde. Kein Fahrzeug muss die Anlage verlassen. Die Verbindungen zwischen den Fahrzeugen sind ganz normale leicht trennbare Kupplungen.

FAZIT

Die Lösung per Consist leistet das Gleiche wie ein Zugbus. Hardwareaufwand ist in beiden Fällen zu treiben. Was auf der einen Seite die Radstromabnahme ist, ist auf der anderen die oft mehrpolige stromleitende Kupplung. Was auf der einen Seite der DCC-Funktionsdecoder ist, ist auf der anderen Seite die Buslogik, die bei einem professionellen Konzept eingesetzt wird, um in den einzelnen Wagen viele verschiedene Funktionen ansprechbar zu machen. Vorteilhaft am Zugbus ist, dass er fertig definiert und wartungsfrei an den Anwender geliefert werden kann, während dieser bei den DCC-Consists selbst Hand anlegen muss. Dies muss man als

Anwender aber auch, wenn man eine Art „Bus“ in Form einer durchlaufenden Versorgungsleitung verlegen will. Je nach Anzahl der Pole bei der Kupplung kann man einige wenige Funktionen schaltbar machen, wobei hier immer im ganzen Zug gleichzeitig geschaltet wird.

Der große Vorteil der Consist-Lösung ist die Flexibilität beim Einsatz der Fahrzeuge: Sie sind immer individuell ansprechbar und können mit einer großen Anzahl von Funktionen versehen werden.

NACHTRAG

Märklin hat jüngst Mitteleinstiegs-Wagen mit eingebauter Fahrgastraumbeleuchtung ins Programm genommen (siehe Neuheiten Seite 6). Diese Wagen werden mittels einer einpoligen stromführenden Kupplung mit Energie versorgt, als Gegenpol dienen die Räder. Ausgangspunkt der Versorgung ist der Steuerwagen, der einen Decoder aufweist und unter dem hinteren Drehgestell einen Schleifer montiert hat. Vom Steuerwagen aus (der sich per mfx selbst anmeldet) ist das Fahrgastlicht im ganzen Zug schaltbar. Bildet man nun aus den Wagen und der Lok ein „Soft-Consist“ (die Zentrale sendet identische Befehle an alle am Consist beteiligten Fahrzeuge), hat man an einer Central Station die gleichen Vorteile wie bei den DCC-Consists.

Tobias Pütz

PREISE UND BEZUG



Roco (Modelleisenbahn GmbH München)		
H0-Modell der Baureihe 515/815 (analog)	72080	299,90 €
dto. (digital mit Sound)	72081	384,90 €
dto. (Mittelleiter digital mit Sound)	78081	384,90 €
Pullmann (ESU electronic solutions ulm GmbH & Co. KG)		
n-Strg-Wg. verkehrsrot (Bnrz483.1, dig.)	36506	124,90 €
n-Wagen verkehrsrot (ABnrz418.4)	36505	69,90 €
n-Wagen verkehrsrot (Bnrz451.4)	36472	69,90 €
Fahrgastraumbeleuchtung für n-Wagen	50708	20,95 €

erhältlich im Fachhandel



Die Spezialisten unter den Decodern für:

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

+41 56 426 48 88

Qdecoder

Online Shop für DE

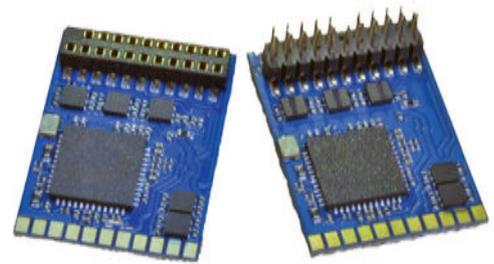
eu.qdecoder.ch



LokPilot5-Decoder von Esu

NUMMER 5 LEBT!

Esu erneuert seine Decoderprodukte. Letztes Jahr gab es zum Jubiläum „20 Jahre Loksound“ die 5. Generation der Sounddecoder. In diesem Jahr hat Esu nun auch die 5. Generation der LokPilot-Decoder vorgestellt. Heiko Herholz hat die neuesten Exemplare der 19-jährigen LokPilot-Entwicklung unter die Lupe genommen.



Bei den H0-Varianten 21mtc und PluX22 des LokPilot 5 sind die vielen zusätzlichen Löt pads für weitere Funktionen deutlich zu erkennen.

Decoder der LokPilot-Familie sind in vielen Modellbahn-Haushalten ein Standardprodukt geworden. Ich kenne viele Modellbahner, die ein paar LokPilot-Decoder auf Vorrat im Regal haben, um ein neu erworbenes Lokmodell schnell in Betrieb nehmen zu können.

Nachdem im letzten Jahr von Esu der LokSound-Decoder in der neuen Generation und mit komplett neuen Features wie zum Beispiel 16-Bit-Sound vorgestellt wurde, konnte man schon erraten, dass ein Nachfolger des beliebten LokPilot 4-Decoders nicht lange auf sich warten lassen würde. Rein rechnerisch wäre die 5. Generation erst 2021 an der Reihe gewesen, denn Esu hat erst zwei Jahre nach Vorstellung der ersten LokSound-Decoder mit der Produktion von LokPilot-Decodern begonnen.

Nun hatte Esu-Eigentümer und Chef Jürgen Lindner ein Einsehen mit uns Modellbahnern gehabt und bereits dieses Jahr in Nürnberg den neuen Decoder vorgestellt. Geplant war das augenscheinlich schon von langer Hand, denn die ersten Pressemuster mit Sperrvermerk bis zur Spielwarenmesse wurden bereits im Oktober verschickt. Jetzt, gute vier Wochen nach der Spielwarenmesse sind auch die Decoder bereits bei den Händlern und können regulär erworben werden.

Esu hat sich also mächtig ins Zeug gelegt um möglichst schnell ein ausgereiftes Produkt auszuliefern. Flankiert werden neue Decoderprodukte bei Esu mit neuen Versionen der LokProgrammer-Software, da hier dann auch neue Features integriert werden. Auch da war Esu flott. Die neue Software

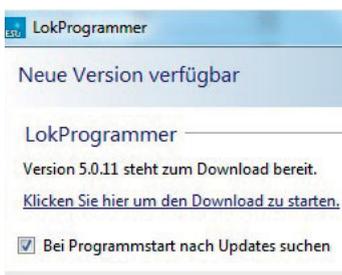
stand schon vor der Spielwarenmesse zum Download bereit. An dieser präzisen Planung und Umsetzung von Neuheiten könnte sich so manch anderer Hersteller ein Beispiel nehmen.

WENIGER VARIANTEN

Ich zähle immer gerne auf den Messeständen der beiden Decoderhersteller Zimo und Esu die Anzahl der Varianten der ausgestellten Decoder. Bei Zimo habe ich schon mal über 90 und bei Esu immerhin über 60 Varianten gezählt. Diese Variantenvielfalt ist zwar auf der einen Seite erfreulich, aber auf der anderen Seite auch wieder nicht.

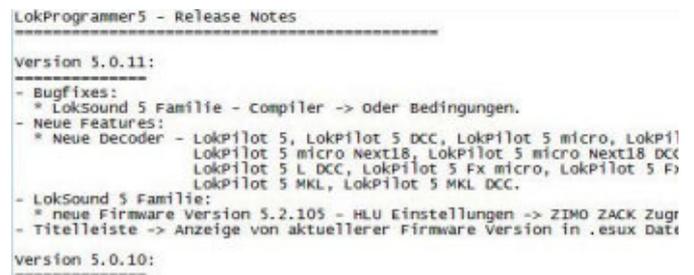
Grundsätzlich kann man sich freuen, wenn es für jeden noch so speziellen Anwendungsfall eine passende Variante des Lieblingsdecoders gibt. Aber man sollte ebenso berücksichtigen, dass viele Varianten auch immer erhöhte Kosten bedeuten und zwar sowohl bei der Herstellung als auch bei Verpackung, Lagerung und Verkauf. Letztlich müssen die Modellbahner die Mehrkosten irgendwie mitbezahlen und sind mitunter dann auch gefrustet, wenn der örtliche Modellbahnhändler sich weigert, 100 verschiedene Decoder auf Lager zu haben.

Bei genauerer Betrachtung der Decodervarianten stellt man fest, dass sich das Grundthema wiederholt und vor allem die Form der Schnittstelle eine andere ist. Esu hat bereits bei den LokSound-5-micro-Decodern Mut zur Varianten-



Sofern eine Internetverbindung vorhanden ist, gibt die Lokprogrammer-Software selber einen Hinweis auf eine neue Variante.

Neue Features und Bugfixes werden in den Release Notes jeder neuen Lokprogrammer-Software veröffentlicht.



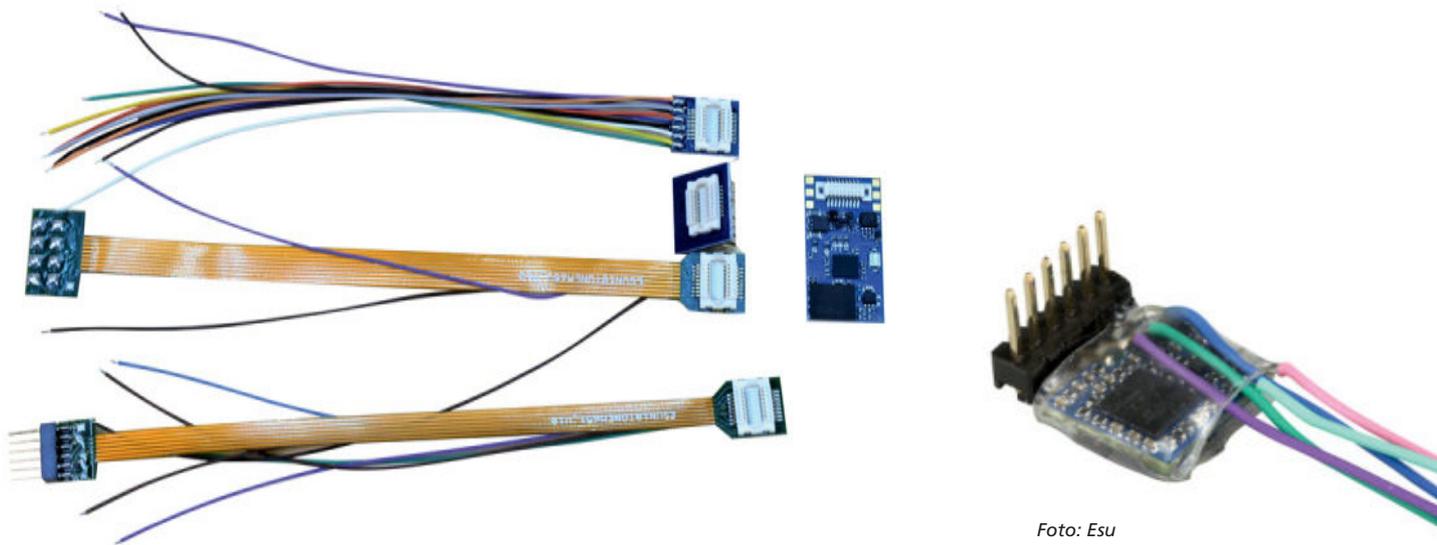


Foto: Esu

Bei Esu versucht man, die Anzahl der Decodervarianten durch Adapter zu verringern. Hier im Bild ein Loksound5-Decoder mit Adaptern für PluX15, NEM651, NEM652 und offene Kabelenden

Der Lopi5 in seiner kleinsten Variante mit 6-poligem gewinkeltem Stecker und angelöteten Kabeln an den zusätzlichen Anschlüssen

Reduktion bewiesen: Es gibt nur noch einen Decoder mit Next18-Schnittstelle. Für alles andere gibt es Adapter.

Dieses Konzept hat Esu bei den LokPilot-5-Decoder versucht beizubehalten. So gibt es einen PluX16-Decoder nur noch in Form eines Adapters für den Next18-Decoder. Da Esu die H0-Decoder wieder in den unterschiedlichen Protokoll-Varianten „alle Protokolle“ und „nur DCC“ anbietet, ist auch diesmal wieder eine stattliche Anzahl Decoder-Varianten zusammengekommen. Neben den H0- und N-Varianten ist auch eine Großbahn-Version mit den bekannten Stiftleisten erschienen. Sofern es irgendwie geht, versucht Esu bei allen Typen eine einheitliche Ausstattung durchzuhalten. Dank dieses stringenten Konzepts und einer übersichtlichen Tabelle in der Decoderanleitung ist die jeweils benötigte Ausführung schnell zu finden.

MEHR ANSCHLÜSSE

Esu hat bei allen neuen Decodern zusätzliche Anschlüsse realisiert. Naturgemäß kann man bereits voll belegte Schnittstellenstecker nicht um weitere Anschlüsse erweitern. Esu hat daher zusätzliche Kontakte als Löt pads auf den Decoder-Platinen hinzugefügt. Wenn man sich die Größe und die Anzahl der Löt pads ansieht, dann hat der Hersteller hier wirklich gut gearbeitet: Der Platz für die neuen Löt pads musste durch Miniaturisierung der sonstigen Bauteile auf dem Decoder gewonnen werden.

Ausgänge, die als Logikausgänge auf einem Schnittstellenstecker vorhanden sind, bietet Esu jetzt auch als verstärkte Ausgänge auf einem Löt pad an. Mit einer feinen Lötspitze kann man dort direkt Kabel anlöten und so zusätzliche Lichtfunktionen und vieles mehr integrieren. Der Hersteller bietet jetzt bei H0-Decodern mindestens zehn verstärkte Ausgänge an. Grundsätzlich sind bei allen Decodern die Funktionen F0 bis F31 verfügbar und das sowohl bei DCC als auch in den mfx-Varianten.

Die H0-Decoder können jetzt mit 1,5 A belastet werden und sind damit auch Kandidaten für kleine 0- und Garten-

bahn-Loks. Nahezu alle neuen LokPilot-5-Decoder verfügen über die Möglichkeit, SUSI-Module anzuschließen. Ausnahme ist lediglich der H0-Decoder mit NEM652-Schnittstelle. Hier ist zwar auch SUSI vorhanden, aber so schlecht zugänglich, dass Esu das lieber nicht offen dokumentiert.

Alternativ zu SUSI lassen sich mittels der beiden SUSI-Bus-Anschlüsse auch immer zwei Servos ansteuern. Hier muss man allerdings noch eine zusätzliche externe Stromversorgung für die Servos in die Lok integrieren.

MEHR FEATURES

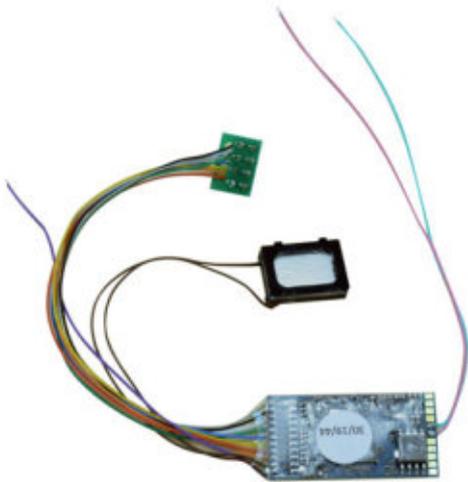
Eine neue Generation an Decodern sollte auch neue Features mitbringen. Esu unterstützt nun alle Geschwindigkeitsstu-



Esu vereinfacht weiter den Einstellvorgang für alte Schätzchen. Mit diesen Voreinstellungen bekommt man viele Lokomotoren schnell und manierlich zum Laufen.



Dank der neuen Master-Synchronisation ist die automatische Anmeldung von Mehrfachtraktionen mittels RailComPlus an einer ECoS möglich. Das Beste an diesen beiden Esu-SD40-2 Loks kann man natürlich auf dem Foto gar nicht sehen: Der 16-Bit-Sound dieser Loks klingt wirklich super und realistisch.



Auch beim Lok-sound5-Decoder sind zusätzliche Anschlüsse auf Löt-pads verfügbar. Hier sind die Ausgänge Aux3 und Aux4 mit zusätzlichen Kabeln an den Löt-pads rechts versehen.

Decoderinformationen

Hersteller:	ESU electronic solution
Modell:	LokSound 5
Flash:	128 MBit
Manufacturer ID:	00000097 (151)
Product ID:	02000096
Seriennummer:	F9FDF663

Aus den Decoder-Informationen der Lok, die in einer Mehrfachtraktion Master werden soll, wird die Seriennummer benötigt. Die Decoder-Seriennummer ist in Kombination mit der Hersteller-ID eine eindeutige Nummer.

RailComPlus & M4 Master Decoder Synchronisation

Dieser Decoder synchronisiert seine RailComPlus / M4 Adresse

Hersteller ID: ESU electronic solution

Decoder Seriennummer:

Mittels des Lokprogrammers wird die Seriennummer der Master-Lok bei den Slave-Loks eingetragen. Fortan treten Master und Slaves bei RailComPlus-Anmeldungen gemeinsam auf.

fen von Zimos HLU-Technik und die Zimo-Lokadressen-Erkennung ZACK. Auch wenn Zimo inzwischen bei dem StEin-Modul auch auf RailCom setzt, gibt es viele Zimo-Enthusiasten, die noch die alte Technik mit MX9-Modulen im Einsatz haben. Diese können nun auch Esu-Decoder einsetzen und sich auch mal das eine oder andere Modell aus der Esu Engineering Edition gönnen.

Wer einen Esu-Lokprogrammer besitzt, der kann viele der neuen Features auch noch für seine vorhandenen Esu-Decoder nutzbar machen. Wo es irgendwie geht, werden neue Features von Esu auch in älteren Decodern nachgepflegt und bei Programmiervorgängen mit dem Lokprogrammer per automatischem Decoder-Firmware-Update nachgerüstet.

MEHR MÖGLICHKEITEN

Viele Modellbahner besitzen umfangreiche Fahrzeugsammlungen aus analogen Zeiten. Oft kommt hier der Wunsch auf, das eine oder andere Fahrzeug doch noch für den Einsatz auf der modernen digitalen Modellbahn zu ertüchtigen. Esu bringt für diese alten Schätzchen jetzt noch zusätzliche Steuerungsmöglichkeiten mit: Der PWM-Bereich zur Motor-Ansteuerung wurde auf den Bereich von 10 kHz bis 50 kHz erweitert und für viele alte Modellbahnmotoren wurden Voreinstellungen im Decoder hinterlegt, die man einfach per CV-Programmierung oder mit dem Lokprogrammer aktivieren kann. Die Lastregelung kann man über zehn einzelne CVs bei Bedarf auch an schwierige Fälle anpassen.

MEHR RAILCOMPLUS

Das auf RailCom beruhende automatische Anmeldeverfahren RailComPlus von Esu funktioniert seit Jahren hervorragend. Man stellt eine Lok mit einem Esu-Decoder auf ein Gleis, das an einer ECoS, einem ECoSBoost oder einer Smart-Box angeschlossen ist, und die Lok meldet sich in Sekundenschnelle an. Das Verfahren hatte bisher nur eine Schwäche: Wenn Sie zu Hause mit einer Doppeltraktion fahren und die Fahrzeuge dann zu einem Club-Einsatz mitnehmen und an der dortigen ECoS anmelden, dann wurden die Doppeltraktionen beim Neuanmelden gelöscht. Esu hat dieses logische Problem nun behoben. Man kann jetzt mehrere Fahrzeuge über die ID des Decoders miteinander verknüpfen. Diese Verknüpfung übersteht auch RailComPlus-Anmeldevorgängen.

ge. So bleiben die Fahrzeuge miteinander verbunden. Die Verknüpfung wird im Lokprogrammer gemacht. Vermutlich wird Esu noch eine Verknüpfungsmöglichkeit in der ECoS ergänzen.

MEHR MICRO

Die kleine Variante des LokPilot-5-Decoders nennt sich „micro“. Hier gibt es jetzt tatsächlich zwei Platinenvarianten: Eine 13 x 9,2 mm große Variante mit Next18-Schnittstelle und eine mit 9 x 7 mm superwinzige Variante mit NEM651 und NEM652-Schnittstelle. Beide Decodervarianten laden zum Basteln ein: Zusätzliche Funktionsausgänge auf Löt-pads ermöglichen noch mehr Spiel- und Modellbahnspaß. Sogar der ganz kleine Decoder kann wahlweise SUSI ausgeben oder zwei Servos ansteuern. Damit lassen sich gerade in N und vielleicht sogar auch schon in Z Fahrzeugumbauten realisieren, die vor einiger Zeit noch undenkbar waren.

Die Next18-Variante hat ein weiteres Schmankerl mit an Bord: Ihm ist unter dem Esu-Namen M4 das bei Märklin verbreitete mfx eingebaut. So können sich auch N-Fahrzeuge mit Next18-Schnittstelle automatisch an einer Märklin Central-Station 3 anmelden.

ALLE PROTOKOLLE

Esu nennt seine neuen Decoder nicht ohne Grund Quad-Protokolldecoder: Mit Motorola, Selextrix, mfx und DCC mit RailComPlus können die Decoder alles, was einem bei halbwegs aktuellen Digitalsystemen an Protokollen über das Gleis laufen könnte. So ganz nebenbei kann Esu auch Gleich- und Wechselspannung erkennen und automatisch in den richtigen Modus umschalten.

Sicherlich plant Esu mit den neuen LokPilot-5 und Lok-Sound-5-Decodern ein paar Jahre am Markt präsent zu bleiben. Angesichts der Fülle an Funktionen kann man sich allerdings auch fragen, ob es „das jetzt war“ und überhaupt noch etwas kommen kann ...

Esu hat aber auch in der Vergangenheit bewiesen, dass es immer noch ein paar Dinge gibt, die man zusätzlich einbauen könnte. So bin ich mir ziemlich sicher, dass Esu noch das eine oder andere Feature für die aktuelle Decodergeneration findet und in Form eines Software-Updates nachrüsten wird. Gut für uns Modellbahner, denn mehr Features erweitern immer die Möglichkeiten und machen mehr Spaß.

Heiko Herholz

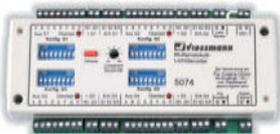
PREISE UND BEZUG

Esu electronic solutions ulm GmbH & Co. KG

• LokPilot 5	NEM652, PluX22 (NEM658), NEM651, 21mtc (NEM660), 21mtc MKL	38,40 €
• LokPilot 5 DCC	NEM652, PluX22 (NEM658), NEM651, 21mtc (NEM660), 21mtc MKL	35,40 €
• LokPilot Standard	NEM652, PluX12 (NEM658), 21mtc (NEM660)	25,90 €
• LokPilot 5 micro	NEM652, PluX16 (NEM658), NEM651, 6-Pin direkt, 6-Pin direkt gewinkelt, Next18	38,40 €
• LokPilot 5 micro DCC	NEM652, PluX16 (NEM658), NEM651, 6-Pin direkt, 6-Pin direkt gewinkelt, Next18	36,40 €
• LokPilot 5 Fx micro	NEM652	38,40 €
• LokPilot 5 Fx micro DCC	NEM652	36,40 €
• LokPilot 5 L	Stiftleiste mit Adapter	76,40 €

erhältlich im Fachhandel





HO 5074
UVP 94,95 €

DCC MM AC

Multiprotokoll-Lichtdecoder



HO 6070
UVP 10,10 €

TT 6970
UVP 10,80 €

N 6474
UVP 11,90 €

Z 7174
UVP 17,95 €

O 9070
UVP 29,50 €

**Parklaterne,
LED warmweiß**



HO 6090
UVP 10,70 €

TT 6990
UVP 11,30 €

N 6490
UVP 10,70 €

O 9090
UVP 29,50 €

**Peitschenleuchte,
LED weiß**



HO 6150
UVP 9,50 €

TT 6940
UVP 10,10 €

N 6440
UVP 10,10 €

Z 7140
UVP 11,90 €

O 9140
UVP 29,95 €

**Bogenleuchte,
LED warmweiß**



viessmann®

**JETZT NEWSLETTER
ABONNIEREN!**



viessmann Modelltechnik GmbH
Tel.: +49 6452 93400
www.viessmann-modell.de



Analoge Loks per RC-Steuerung direkt kontrollieren

FAHRSPASS VIA AIR

An das digitale und individuelle Steuern unserer Modelleisenbahnlokomotiven mittels Digitalzentralen haben wir uns ja schon längst gewöhnt. Zunehmend kommen aber auch alternative Steuerungskonzepte auf den Markt, die direkt an der Lok ansetzen und auf eine Datenübertragung via Gleis völlig verzichten. Auch die Firma Piko hat eine entsprechende Lösung für ihre Gartenbahnloks entwickelt.



Das neue R/C System (35040) gehört in die Kategorie der klassischen Fernsteuerungslösungen (in Abgrenzung zu WLAN und Bluetooth). Im Set findet sich ein Empfänger zum Einbau in die Lok und ein kleiner Handsender. Letzterer erinnert stark an die heutzutage üblichen Fernsteuer-Schlüssel für Autos und hat „nur“ vier Tasten. Damit lassen sich Geschwindigkeit und Fahrtrichtung der Lok steuern sowie zwei Sonderfunktionen auslösen. Einen Not-Stopp löst man durch gleichzeitiges Drücken der Vorwärts- und Rückwärtstaste aus. Das Ganze funkt digital im heute überall verwendeten 2,4 GHz Band. Dieses Frequenzband steht weltweit in fast allen Ländern für Anwendungen dieser Art zur Verfügung und darf bei uns ohne spezielle Zulassung oder Gebühren genutzt werden.

Von der Einbaugröße (69 x 29 x 15 cm) her eignet sich der Lokempfänger vor allem für Gartenbahnen. In viele H0-Loks passt er sicherlich nicht mehr hinein. Ein Einbau in einen angehängten Wagen wäre aber denkbar. Oder aber man nutzt ihn als universelle einfache Fernbedienung für eine Anlage anstelle eines analogen Trafos. Das Modul ist für eine mögliche Betriebsspannung von 7 – 24 V und eine maximale Stromstärke von 3 A ausgelegt. Zusätzlich liegt eine kleine „Vorschaltplatine“ bei, über die man mittels Schiebeschalter zwischen Batterieanschluss, Gleisanschluss und „Aus“ umschalten kann. Am Gleisanschluss kann sowohl Gleich- oder Wechselstrom angeschlossen werden, da diese Platine einen Gleichrichter beinhaltet. Wer das allerdings nutzen möchte, muss – je nach Strombelastung – für eine

entsprechende Kühlung des Gleichrichters sorgen. Geliefert wird es ohne einen passenden Kühlkörper. Eine Montage auf einem bereits vorhandenen Metallgewicht in der Lok reicht aber völlig aus.

Bei einer Versorgung zwischen 7 V und 16 V erzeugt das Modul 14 Fahrstufen zwischen Stillstand und Höchstgeschwindigkeit. Im Spannungsbereich von 16 V bis 24 V werden daraus sogar 28 Fahrstufen. Am Motor kommt immer die volle Spannung an, die durch eine zur gewünschten Fahrstufe passende Pulsweitenmodulation (PWM) moduliert wird, sodass die Lok schnell oder langsam fährt. Das ist ganz genau so, wie wir das von der Motoransteuerung eines Decoders kennen.

Die Anschlussklemmen des Moduls sind sehr robust ausgeführt und damit ideal geeignet zum einfachen Umklemmen der entsprechenden Anschlüsse in einer Lok. Auf der großen Anschlussleiste finden sich optionale Kontakte. Zum einen ist dies ein Anschluss für die Innenbeleuchtung. Hier liegt einfach permanent die gleichgerichtete Eingangsspannung an. Des Weiteren sind dies zwei Anschlüsse für die Stirn- und die Heckbeleuchtung einer Lok. Auch hier liegt die volle Gleichspannung an, allerdings nur, wenn die Lok mindestens mit Fahrstufe 1 fährt und auch nur in der jeweils passenden Fahrtrichtung. Das Verhalten entspricht im Prinzip dem, was man von einer analog via Trafo betriebenen Lok kennt. Es ist sogar besser, denn die Lichtspannung und damit die Lampenhelligkeit sind konstant und nicht von der Fahrgeschwindigkeit abhängig.

Für das Steuern von Sonderfunktionen stehen zwei weitere Anschlüsse bereit. Diese reagieren auf die Bedienung der beiden Sonderfunktionstasten auf dem Sender. Solange die jeweilige Taste gedrückt wird, schaltet der zugehörige Ausgang gegen den Masseanschluss auf dem Modul durch. Hierüber könnte man z.B. ein Soundmodul steuern und dort die Pfeife oder Glocke oder Ähnliches auslösen. Wenn in der Lok bereits ein analoges Soundmodul von Piko eingebaut ist, kann dieses über zwei speziell dafür vorgesehene Anschlüsse, S1 und S2, auch direkt an

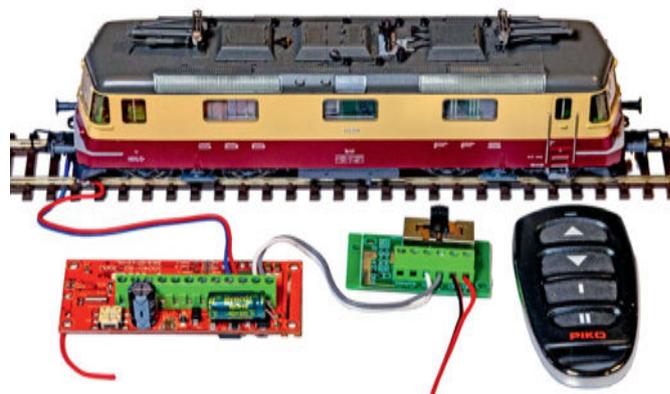
PREISE UND BEZUG

PIKO Spielwaren GmbH
R/C Sender und Empfänger für Loks 35040 70,00 €
https://www.piko-shop.de/index.php?vw_type=308&vw_id=28248
Erhältlich im Fachhandel oder direkt.





Unter einer kleinen Gummi-Abdeckung auf der Rückseite des Senders kann man einen der acht Kanäle einstellen (rechts). Nur zum Wechseln der Batterie muss man das ganze Gehäuse öffnen (Mitte).



Für eine H0-Lok, wie hier im Bild, ist der Empfänger zu groß aber zur direkten Fernsteuerung einer kleinen Anlage durchaus geeignet. Die kleiner Zusatzplatine braucht man nur beim Einsatz eines Wechselstrom-Trafos, sollte ihr dann aber noch einen extra Kühlkörper spendieren.

den Empfänger angeschlossen werden. Ob das auch für andere analoge Soundmodule funktioniert, die direkt über die Gleisspannung versorgt werden, muss man im Einzelfall testen.

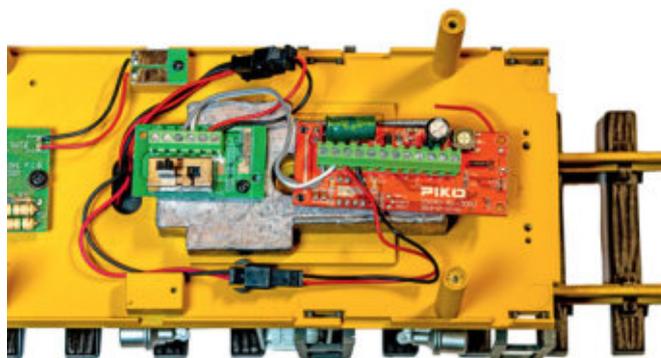
ACHT LOKS GLEICHZEITIG

Mit dem System lassen sich bis zu acht Loks gleichzeitig steuern. Sowohl beim Sender als auch beim Empfänger kann man einen von acht Übertragungskanälen wählen, die man passend zueinander einstellt. Das geschieht ganz einfach mittels Schraubendreher über einen kleinen DIP-Dreh-Schalter auf der Platine. Im Sender befindet sich ein gleicher Drehschalter unter einer kleinen Gummiabdichtung auf der Rückseite. Natürlich können auch mehrere Sender auf dem gleichen Kanal nur eine Lok steuern. Es wird ganz einfach immer der zuletzt gesendete Befehl von der Lok ausgeführt. So kann bei einer großen Anlage der erste Lokführer eine Lok losfahren lassen, die ein weiterer Lokführer am anderen Anlagenende mit seinem Sender auf dem gleichen Kanal übernimmt und anhalten lässt. Den Handsender kann man bei Piko auch separat erwerben.

Piko gibt eine Reichweite von 30 m an. Bei unserem Versuch konnten wir sogar eine Reichweite von rund 150 m ermitteln, solange eine ungestörte Sichtverbindung zwischen Sender und Empfänger bestand und keine Störeinflüsse durch andere 2,4-GHz-Systeme im Umfeld auftraten. Diese Reichweite dürfte auch für größere Gartenbahnanlagen ausreichen. Sie entspricht der Reichweite von anderen 2,4-GHz-Geräten (siehe auch Test in der DiMo 3/2019).

Sollte die Reichweite abnehmen oder der Sender gar nicht mehr funktionieren, hebt man das Sendergehäuse auf einer Seite leicht mit einer Münze auf und tauscht die kleine Knopfzellen-Batterie gegen eine neue, handelsübliche 3-V-Batterie vom Typ CR-2025. Da der Sender nur Strom verbraucht, wenn tatsächlich gesendet wird, wenn also eine der vier Tasten gedrückt wird, dürfte die Batterie einige Zeit durchhalten. Zur Funktionskontrolle hat der Sender eine kleine, rote LED eingebaut. Solange die bei einem Tastendruck leuchtet, hat der Sender noch genügend Batterie-Power.

Die Montage einer Antenne entfällt, denn diese hängt in Form eines nur 3 cm langen isolierten Drahts direkt am Empfängermodul. Da die meisten Lokgehäuse aus Plastik hergestellt sind, sollte hier kein Problem beim Funkempfang entstehen. Nur bei



In einer Spur-G-Lok findet sich genug Platz für den Einbau des Empfängers. Verwendet man das Lokgewicht als Kühlkörper, vertragen die Gleichrichterdiode auf der Zusatzplatine bis zu 3 A.

Loks mit Metallgehäuse sollte man für einen (besseren) Empfang die kleine Drahtantenne nach außen verlegen.

FAZIT

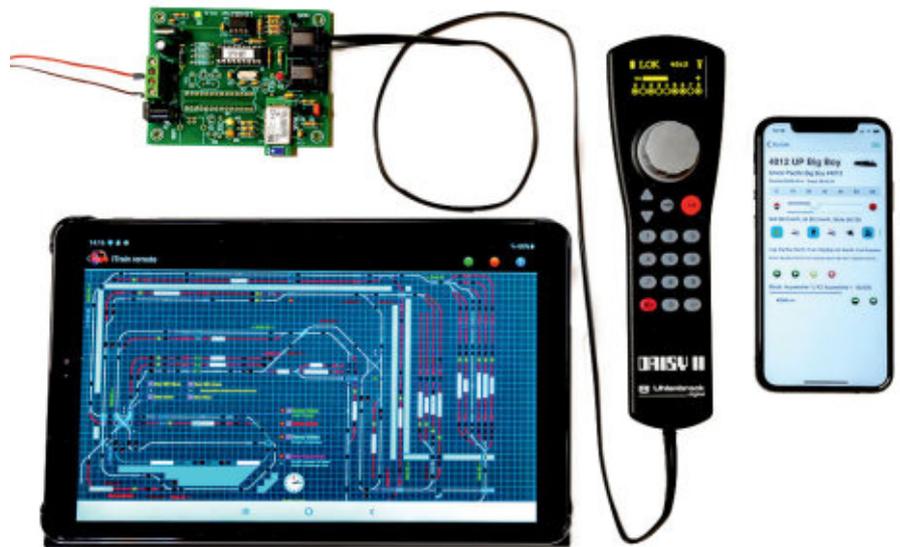
Alles in allem handelt es sich bei Pikos Produkt um eine preiswerte, sehr komfortable und relativ einfach zu installierende Fernsteueroption für analoge Loks. Eine optionale Beleuchtungs- und Soundansteuerung rundet das Ganze ab. Ohne weitere Programmierung, Smartphone Apps, Frequenzabstimmungen oder sonst etwas kann es sogleich losgehen. Ein mehrfacher Druck auf die Vorwärtstaste des kleinen Senders und schon fährt die Lok in die gewünschte Fahrtrichtung los. Gerade auch die Möglichkeit, eine Lok auf Akkubetrieb umstellen zu können, dürfte für den einen oder anderen Gartenbahner sehr interessant sein.

So viel Einfachheit hat natürlich auch Nachteile. So kann man eben auch nur genau das hier Beschriebene machen, nicht mehr und nicht weniger. Vor allem gibt es keinerlei Möglichkeiten das Fahrverhalten einer Lok irgendwie anzupassen. CV-Programmierung diverser Motor-Charakteristika, wie wir es inzwischen aus der Digitalwelt gewohnt sind: Fehlanzeige. Software-Updates für das System: Fehlanzeige. Funktionserweiterungen des Empfängers: Fehlanzeige. Aber das war ja eben genau auch nicht Entwicklungsziel bei diesem Produkt. Die Zielgruppe, Gartenbahner, die ihre Lok per Funk einfach nur zuverlässig fernsteuern wollen, werden es Piko danken.

Hans-Jürgen Götz



Der Daisy II Handregler von Uhlenbrock wird an das LocoBuffer-Modul von HDL angeschlossen. Dieses ist wiederum via Bluetooth mit iTrain 5 auf dem Steuerungs-PC verbunden. Auf diesen können dann wiederum Smartphones und Tablets unter iOS oder Android via WLAN zugreifen. Auf dem Bild sieht man, wie die Lok „4012“ gerade vom Daisy II Handregler als auch parallel auf dem iPhone gesteuert wird.



LocoBuffer von Hans Deloof mit Bluetooth und iTrain 5

PER BLUETOOTH INS LOCONET

Es muss nicht immer eine teure Zentrale sein, wenn man einen PC mit dem LocoNet verbinden will. Im Zusammenspiel mit der Software iTrain zeigt die neue Version von Hans Deloofs LocoBuffer, wie flexibel der zeitlose Bus einsetzbar ist.

Es gibt viele Wege nach Rom, so sagt es ein bekanntes Sprichwort. Und dasselbe gilt auch für den LocoNet-Bus. 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 Anfang an bei ihrer Intellibox anbietet und unterstützt. Als weitere große Alternative stehen von Esu die ECoS mit ihrem zusätzlichen L.Net-Adapter sowie von Roco die Z21 zur Verfügung. Auch Zimo hat in ihrer MX10 ein LocoNet-Interface eingebaut. Dessen Unterstützung ist derzeit aber noch einer späteren Firmware-Erweiterung vorbehalten.

Neben den großen Namen hat sich über die Jahre aber auch eine rege Szene an kleineren Herstellern und Entwicklern um die Unterstützung des LocoNet-Busses gekümmert. Einer davon ist der Belgier Hans Deloof. Er bietet bereits seit einigen Jahren ein komplettes LocoNet-System an. Dieses bietet alle Komponenten, die man braucht, von einer Zentrale über einen Booster bis hin zu Rückmelde- und Schaltmodulen. Alle Komponenten kann man über seinen Webshop entweder als Fertigerät oder auch als preiswerten Bausatz erwerben.

Und da alles auf dem LocoNet-Standard basiert, kann man jederzeit auch nur einzelne Komponenten erwerben und mit den Systemen der anderen Hersteller kombinieren. So funktionieren z.B. die Rückmeldebausteine auch problemlos über den L.Net-Adapter an der ECoS-Zentrale. Einzige Vorausset-

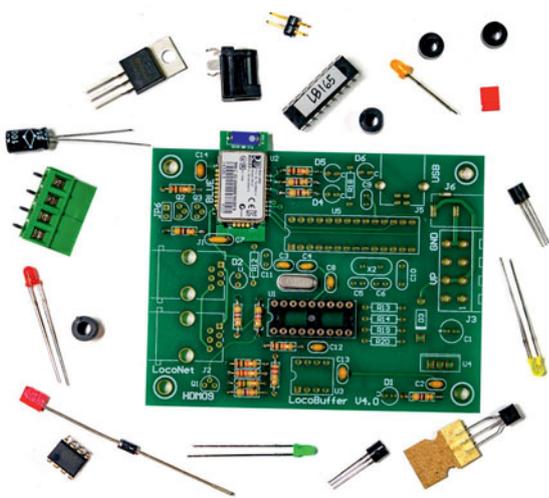
zung: Der zugehörige Interface-Baustein – LocoIO – muss einmal entsprechend programmiert werden.

Zu diesem Zweck stellt der Hersteller auf seiner Webseite ein kostenloses Konfigurationsprogramm „LocoHDL“ zum Download bereit. Damit lassen sich alle Bausteine entsprechend konfigurieren und dauerhaft programmieren. Einziger Nachteil: Das geht derzeit nur über Uhlenbrocks Intelliboxen.

Um diese kleines Manko auszugleichen, bietet Deloof schon lange einen speziellen Interfacebaustein an, den „LocoBuffer“. Diesen konnte man in der Ursprungsversion per RS232-Schnittstelle mit einem Windows-PC verbinden. Schon bald kam eine komfortablere Variante mit USB-Anschluss hinzu, die sich bestens bewährt hat. Und seit Ende letzten Jahres hat Hans Deloof diesen Baustein um eine moderne Bluetooth Variante ergänzt. Bluetooth ist inzwischen auf fast jedem PC bzw. Laptop und allen Smartphones und Tablets verfügbar. Und somit ist jetzt eine drahtlose Anbindung eines Windows-PC ans LocoNet problemlos und relativ preiswert möglich.

VERBINDUNG HERSTELLEN

Man muss den Baustein nur mit 12 V Gleichstrom versorgen, schon sendet er via Bluetooth seine Kennung aus. Jeder Windows-PC in der Nähe kann dieses Signal empfangen und den Baustein mit dem Betriebssystem „koppeln“. Dazu braucht es unter Windows 10 auch keinen speziellen Trei-

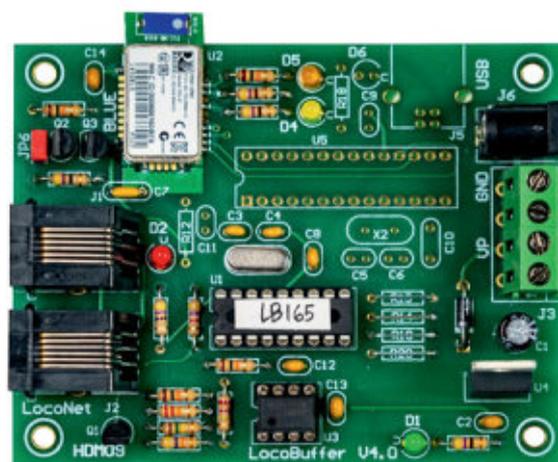


Der Bausatz besteht nur aus einer Handvoll Bauteilen.

ber mehr, denn das Betriebssystem hat schon alles an Bord, was gebraucht wird. Sobald die Koppelung erfolgreich abgeschlossen ist, weist das Betriebssystem diesem Baustein eine virtuelle serielle Schnittstelle zu, z.B. COM3. Diese wiederum kann dann von der Steuerungssoftware direkt angesprochen werden.

Das Ganze funktioniert auch mit Apple-Computern unter MAC OS X. Nur, dass dort keine serielle Schnittstelle emuliert wird, sondern der Baustein über seinen Klarnamen direkt von der Steuerungssoftware eingebunden werden kann. Zwei spezielle LEDs auf dem Baustein signalisieren dem Anwender den jeweiligen Status und unterstützen bei der Fehlersuche, sollte der Verbindungsaufbau einmal nicht klappen. Wenn das „Pairing“ einmal erledigt ist, geschieht die Koppelung fortan immer voll automatisch, sobald sich die Geräte in unmittelbarer Nähe zueinander befinden.

Dabei stellt dieser Baustein ein generelles Interface zum LocoNet bereit. So kann man über diesen Baustein z.B. auch alle Nachrichten auf dem LocoNet-Bus mitschreiben, eine entsprechende Monitorfunktion stellt Deloof auch als Zusatzfunktion mit seiner Software zur Verfügung. Wer eine Nicht-LoconoNet-Zentrale zum Fahren benutzt und das LocoNet z.B. „nur“ zum Schalten oder Melden verwendet, der kann über diesen preiswerten Baustein seine Steuerungs-



Der LocoBuffer ist fertig zusammengelötet.

software wie z.B. iTrain, zusätzlich mit dem LocoNet verbinden.

Da das Ganze über Bluetooth geht, erspart man sich unnötige Kabel und kann viel flexibler beim Programmieren oder der Fehlersuche an und unter der Anlage direkt an den LocoNet-Modulen vor Ort arbeiten. Damit ist die Grundlage geschaffen, um diese Arbeiten bequemer und preiswerter mit einem bereits vorhandenen Tablet oder SmartPhone erledigen zu können. Hier läuft das windowsbasierte „LocoHDL“ allerdings nicht. Hans Deloof denkt aber bereits darüber nach, zukünftig für Android und/oder iOS eine entsprechende App zur Verfügung zu stellen. Das dürfte aber noch etwas dauern.

ZENTRALENBRÜCKE

Seit neuestem funktioniert eine bemerkenswerte Betriebsmöglichkeit. Wer seine Züge mittels eines LocoNet-Handreglers steuern wollte, benötigte dazu zwingend auch eine LocoNet-fähige Zentrale. Das erscheint zunächst auch logisch, wie sollte es auch anders gehen? Nun, mit Erscheinen der neuen Version 5 von iTrain (seit Januar 2020) ist das Schnee von gestern!

Die Steuerungssoftware iTrain unterstützt traditionell sehr viele verschiedene Zentralen und dies auch gleichzeitig, wenn man will. Wie beschrieben kann man z.B. eine Zentrale ohne LocoNet zum Fahren verwenden und zusätzlich eine andere zum Schalten und Melden. Diese „andere Zentrale“ muss aber nicht zwingend eine vollwertige Zentrale sein. Hier kann man eben beispielsweise auch genau dieses LocoBuffer-Interface von Hans Deloof einsetzen. Die neue iTrain-Version 5 erkennt LocoNet-Handregler und deren Kommandos über dieses Interface und kann damit alle Loks auf der Anlage steuern, wohlgermerkt über jede daran angeschlossene Zentrale, die ihrerseits LocoNet nicht unterstützen. Mit

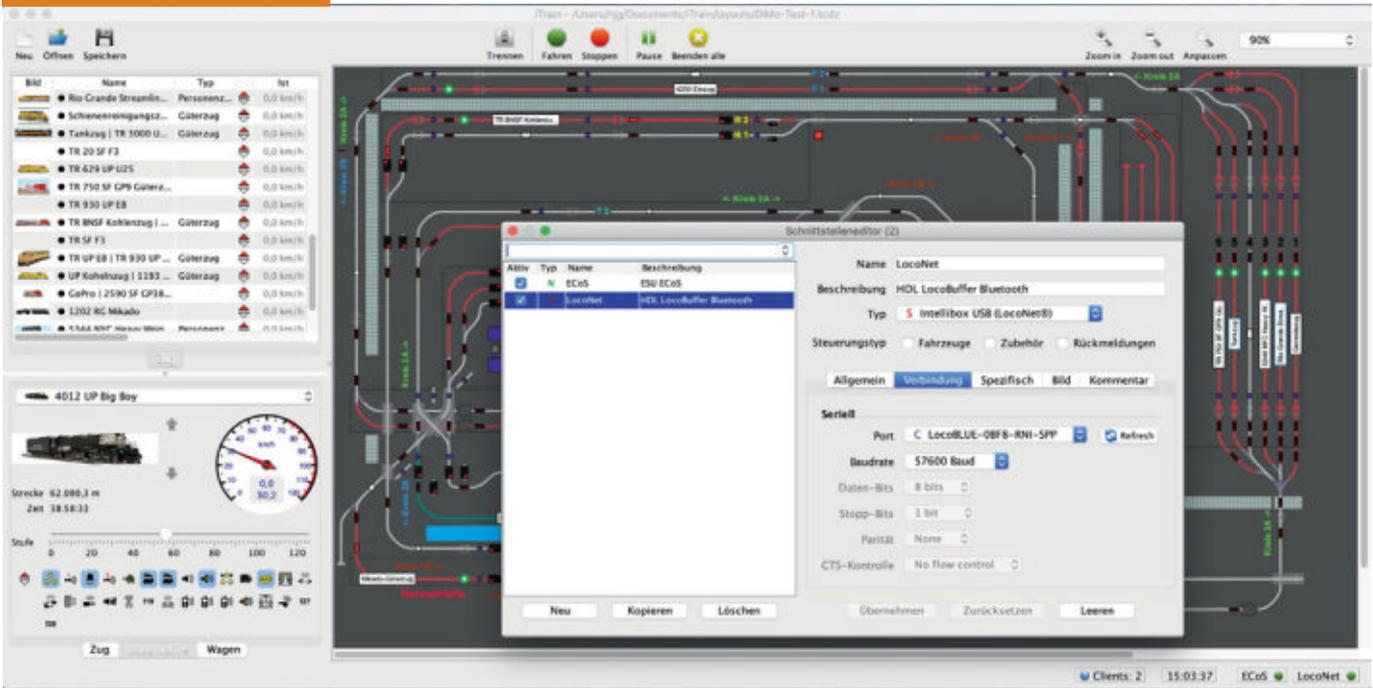


Die Monitor-Funktion der LocoHDL Software erlaubt das Mitlesen aller Nachrichten auf dem LocoNet-Bus in Echtzeit.

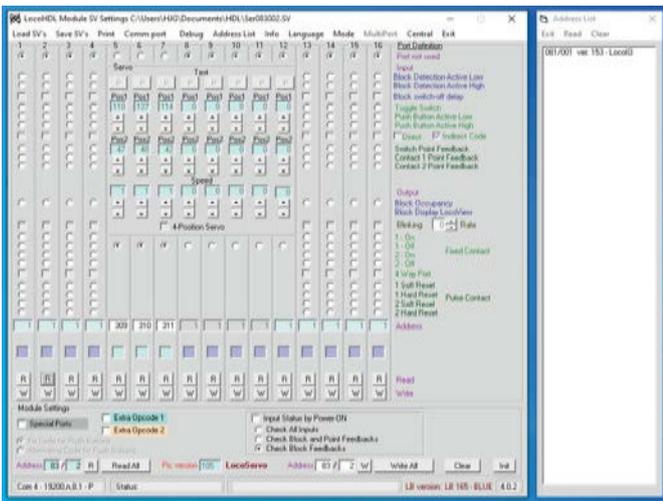
PREISE UND BEZUG



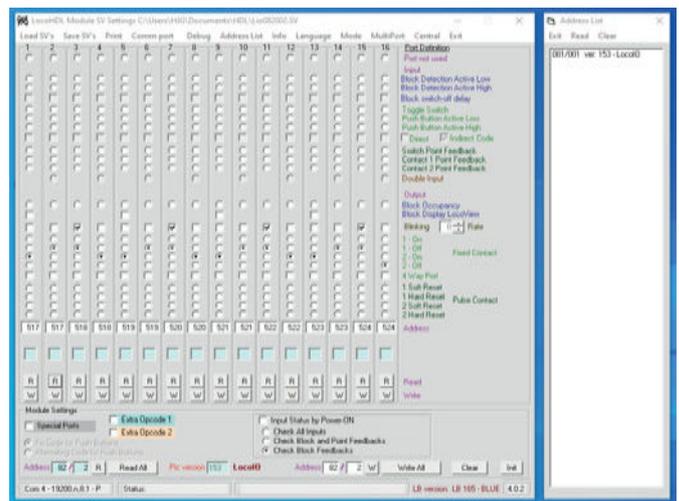
- LocoBuffer von Hans Deloof
- 70,- € (Bausatz)
- Infos und Bestellung im Internet über die Webseite users.telenet.be/deloof/



iTrain 5 unter MAC OS X mit dem „Verbindungs“-Dialog im Vordergrund: Die ECoS ist bereits als erste Zentrale konfiguriert. Hier wird gerade der LocoBuffer als weitere Zentrale hinzugefügt. Das interne Protokoll entspricht dabei dem einer Intellibox.



Benutzeroberfläche der LocoHDL Software bei der Konfiguration der Ansteuerung von acht Servos für Weichenantriebe.



Hier wird gerade ein LocoIO Modul für die Ansteuerung von acht mehrbegriffigen Lichtsignalen konfiguriert. Den Dialog kann man auch auf deutsche Sprache umschalten.

anderen Worten, iTrain virtualisiert die Komponenten im LocoNet-Bus gegenüber der „eigentlichen“ Zentrale.

Damit das funktioniert, muss iTrain einen sogenannten LocoNet Slot-Server bereitstellen. iTrain prüft in der Initialisierungsphase zunächst, ob es bereits eine „richtige“ LocoNet-Zentrale mit einem aktiven „Slot-Server“ im LocoNet gibt. Falls nein, wie im Falle vom HDL-LoCoBuffer (ohne Zentrale), übernimmt iTrain diese Funktion zusätzlich. Damit können dann aktive LocoNet-Komponenten, wie z.B. der DAISY II Handregler von Uhlenbrock ,eine interne ID zugewiesen bekommen, unter der sie dann im LocoNet eindeutig erkannt und angesprochen werden können.

Alleine diese Möglichkeit mag für manchen das entscheidende Argument sein, um iTrain einzusetzen. So war das z.B. auch beim digitalen Umbau der berühmten Höllentalbahn-Anlage von Dieter Bertelsmann. Bei dieser Anlage hat man die (LocoNet)-Intellibox von Uhlenbrock durch das neue (Nicht-LocoNet) System vom LokStore-Digital abgelöst.

TIPP:

Wenn keine LocoNet-Zentrale am LocoBuffer Modul angeschlossen ist, muss man dort noch an der LocoNet Buchse die Pins 1 und 6 mit 12 V DC und die Pins 2 und 5 mit GND verbinden. Das ist Voraussetzung, damit ein angeschlossener LocoNet-Handregler erfolgreich initialisiert werden kann.

Gleichzeitig wollte man aber unbedingt die LocoNet basierten (FREMO) FRED-Handregler weiter verwenden können. Dank der neuen Version 5 von iTrain ist das nun kein Problem mehr.

Alles in allem ist die neue Bluetooth Variante des LocoBuffer-Interfaces von Hans Deloof eine willkommene und preiswerte Ergänzung für viele Anwendungsfälle rund um das LocoNet. Bleibt zu hoffen, dass dazu passende Smartphone- und Tablet-Apps nicht allzu lange auf sich warten lassen.

Hans-Jürgen Götz

Digital-Spezialisten

Böttcher Modellbahntechnik

Modelleisenbahnen und Zubehör
Landschaftsgestaltung
Gleisbettungen • Ladegutprofile

Böttcher Modellbahntechnik • Stefan Böttcher • Am Hechtenfeld 5 • 84568 Höhenwart-Weichenried
Telefon: 08443-2869980 • Fax: 08443-2869962 • info@boettcher-modellbahntechnik.de
www.boettcher-modellbahntechnik.de

moba-tech
der modelleisenbahnläden

Bahnstraße 3
67146 Deidesheim
www.moba-tech.de

Tel.: 06326-7013171 Mail: shop@moba-tech.de

Ihr Spezialist für Digitalkomponenten und Beleuchtungen!
Updateservice, individuelle Decoderprogrammierung,
Umbau in eigener Werkstatt!

DIETZ ELEKTRONIK
SOUND & DIGITALtechnik

Fahrzeuge und Zubehör für Großbahnen

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

MODELLBAHNSERVICE

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

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

Freiwaldd Steuerungssoftware TrainController 9.0

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

Modellbahn • Elektronik • Zubehör • Versand

www.modellbahnservice-dr.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

www.werst.de
Spielwaren Werst

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

Digitalservice - Decodereinbau - Beratung

MD Digitaltechnik mit Passion

MD - ELECTRONICS
Marius Dege

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

PRESE & BUCH  **Bahnhoftbuchhandlung Karl Schmitt & Co.**

Eine große Auswahl an Eisenbahn-Journal- und MIBA-Publikationen finden Sie u.a. in unseren Filialen in Nürnberg, Mannheim, Frankfurt, Kassel, Baden-Baden/Oos und Göttingen.

www.buchhandlung-schmitt.de



Privatanlagen der Spitzenklasse

ZWEI FREUNDE – ZWEI ANLAGEN Zehn bzw. zwanzig Jahre Arbeit haben EJ-Redakteur Christoph Kutter und sein Freund Markus Müller in ihre Modellbahnanlagen gesteckt. Obwohl sie mit ähnlichen Materialien bauten und ihre Ideen stets rege austauschten, sind die Ergebnisse grundverschieden: Hier eine vom Hauptbahn-Dampflokbetrieb dominierte Epoche-II-Anlage der Jahre um 1930 mit einer elektrifizierten Stichstrecke, dort eine Anlage der frühen Epoche IV um 1970 mit starker Dieseltraktion neben manchen verbliebenen Dampflokbaureihen. Die Erbauer realisierten eine Fülle gestalterischer Ideen und zeigen zum Nachbau anregende Motive, die auf Modellbahnanlagen nur selten zu sehen sind. In den Texten wird nicht nur das „Was“ der jeweiligen Anlage beschrieben. Die Autoren gehen auch ausführlich auf das „Warum“ ein. So kann jeder Leser nachvollziehen, welche Gedanken zur gewählten Lösung führten.

100 Seiten im DIN-A4-Format, Klebebindung, mehr als 160 Abbildungen
Best.-Nr. 681903 | € 15,-

Eisenbahn JOURNAL

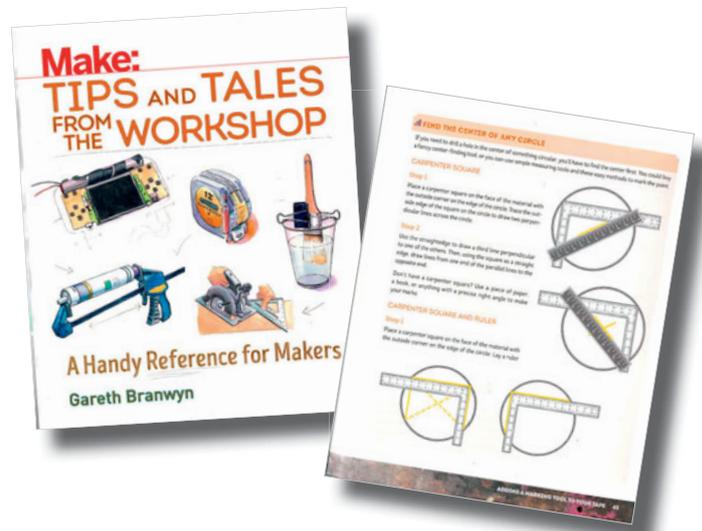
Erhältlich im Fach- und Zeitschriftenhandel oder direkt beim:
EJ-Bestellservice, Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck
Tel. 08141/534810, Fax 08141/53481-100, bestellung@vgbahn.de, www.vgbahn.de



www.facebook.de/vgbahn

Make: Tips and Tales from the Workshop –
A Handy Reference for Makers

AHA- EFFEKTE



Heutzutage wird gern von der „Makerszene“ gesprochen. Gemeint ist damit oft das produktive Zusammenwirken moderner Geräte wie 3D-Drucker, Lasercutter oder Koordinatenfräse mit traditionellen Werkzeugen bei der Ver- und Bearbeitung von alltäglichen Ausgangsstoffen, um ungewöhnliche Ergebnisse zu erzielen. Ein Ziel dabei ist sicher auch, das Produkt der Arbeit nutzen zu können, aber vorrangig ist der Weg das Ziel, das „machen“ an sich. Zwei starke verbindende Elemente der Makerszene sind das Internet und moderne leicht einzusetzende μ Controller. Natürlich findet eine solche Bewegung auch Resonanz in Presse und Literatur. Der Heise-Verlag hat Erfolge mit der Monatszeitschrift „Make“. Der von der Computerliteratur her bekannte amerikanische Verlag O'Reilly brachte das hier vorliegende Maker-Buch bereits in zweiter Auflage heraus.

Was Autor Gareth Branwyn hier auf knapp 200 Seiten vorlegt, sind 21 Kapitel voller hilfreicher Beobachtungen, Anleitungen, Hinweisen, Dos- und Don'ts. Das Buch erscheint auf Englisch. Aber das ist für einen Mitteleuropäer kein Problem, auch mit etwas eingerostetem Schulenglisch versteht man, was beschrieben und erklärt wird. Vieles ergibt sich aus dem Kontext und im Zweifel sind Übersetzungshilfen wie leo.org nicht weit. Vor allem aber helfen die Fotografien und colorierten Stiftzeichnungen beim Verständnis.

Der Autor berichtet sehr anschaulich aus seinen eigenen Erfahrungen heraus und scheut sich auch nicht, die eine

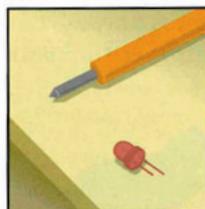
oder andere allgemeine Lebensweisheit niederzuschreiben. Ein Teil der Empfehlungen kommt von Kollegen oder anderen Makern aus dem Internet. Branwyn zitiert dies sauber und macht sich nicht deren Tipps zu eigen. Für den Leser ist dies besonders nützlich, denn diese Hinweise auf die verschiedenen Quellen bieten neue Ansätze für eigene Internet-Recherchen.

Die Themenspanne des Buchs ist sehr weit und berührt alle heimwerklichen Bereiche: Organisation (nicht nur des Arbeitsplatzes), Projektplanung, Messen, Markieren, Schneiden, Klem-

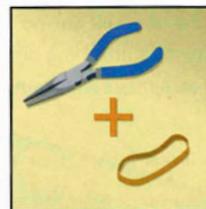
man das eine oder andere bereits, je nachdem, mit welchen Dingen man sich in der Vergangenheit bereits intensiver auseinandergesetzt hat. Manches – und wahrscheinlich ist dies für jeden individuell etwas anderes – ist jedoch völlig neu und gleichzeitig so naheliegend, dass man sich fragt, warum man nicht schon lange selbst auf die jeweili-

P.S. Mein persönliches „Warum bin ich da nicht selbst draufgekommen?“ ist das Haushaltsgummi an der Zange ...

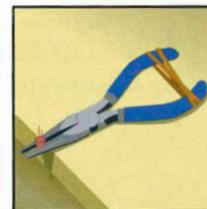
Tricks of the Trade



Andrew Lewis, journeyman maker, shared this trick to make a DIY vise/clamp with heat sink properties.

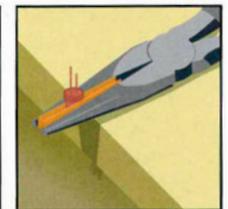


You'll need: some pliers and a rubber band. Yup, that's it. Maybe some tape.



You can use this setup to hold your work, especially useful if you're generating heat and don't have a "third hand."

Tim Lillis (narwhalcreative.com)



Add some copper tape in the jaws if you want a smoother surface that will still conduct heat away, or regular tape if you just want a smoother surface.

men, Zusammenfügen, Kleben, Bohren, Befestigen, allgemeine Elektronik, Löten, Abformen und Gießen, Schleifen und Veredeln, Anmalen, Schärfen, Desktop-Herstellung (3D-Druck, CNC, Lasercutting), Nähen, Wartung und Fehlerbeseitigung sowie Reparatur, Sicherheit und Erste Hilfe sowie abschließend eine Reihe von Alltagsstricks.

Wie bei dieser großen Themenspanne nicht anders zu erwarten ist, kennt

ge Idee gekommen ist. Wieder anderes ist eine Auffrischung von Grundwissen, z.B. das Finden eines Kreismittelpunkts mit einem Winkel oder einem Geodreieck.

Auch für uns Modellbahner – traditionell schon immer sowas wie „Maker“, auch wenn wir uns nicht so bezeichnet haben – steckt das Buch voller wertvoller Tipps. Viele Dinge kommen einem bei den verschiedenen nicht nur handwerklichen Herausforderungen beim Aufbau einer Anlage sehr zupass. Auch später, beim Betrieb und bei der Pflege der Anlage kann man einige der Tipps gut in eine regelmäßige Routine überführen.

INFO

Make: TIPS and TALES from the WORKSHOP – A Handy Reference for Makers 24,99 US \$ von Gareth Branwyn; ISBN 978-1-68045-079-8; O'Reilly Media, Inc., UK, London



Tobias Pütz

SANFTER EINSTIEG MIT TABLET & PC

In den ersten beiden Teilen der Serie ging es um grundlegende Dinge der digitalen Zugförderung mit Roco- und Fleischmann-Komponenten. Dabei wurden auch am Rande viele Sachen erklärt, die nicht nur für Einsteiger interessant sind, sodass sich die Hefte auch für viele Modellbahner eignen, die schon etwas länger digital fahren.

Der nun vorliegende dritte Teil ist grundsätzlich auch wieder für viele Digital-Modellbahner interessant, man merkt dem Heft aber an, dass die Autoren Wutzmer und Feurereißen eine spezielle Zielgruppe ansprechen wollen: Vorwiegend ältere Modellbahner, die sich nur langsam an die Nutzung eines PCs oder Tablets heranwagen.

Diese Zielgruppe wird dann aber auch behutsam mitgenommen auf die Reise in die Welt der computergesteuerten Modellbahnen. Die Modelleisenbahn GmbH bietet derzeit keine eigene PC-Steuerungssoftware an. Mit der Z21-App gibt es aber ein System für einfachere Steuerungsaufgaben sowohl für Benutzer des Apple-Betriebssystems iOS als auch für Googles Android.

Wutzmer und Feurereißen beschreiben sehr gut Strategien zur Nutzung der Z21-App. Dabei werden auch Aspekte der Anlagenverkabelung nicht außer Betracht gelassen. Der Leser wird bei allen Schritten gut mitgenommen und kommt so sicherlich schnell zum Erfolg.

In der zweiten Hälfte des Buches widmen sich die beiden Autoren einer „richtigen“ PC-Steuerungssoftware für

einen Windows-PC. Als Software wurde hier TrainController Bronze von Jürgen Freiwald gewählt. Ein naher Verwandter dieser Software war als RocoMotion etliche Jahre im Vertrieb von Roco. So können Altkunden gut an das bisherige System anknüpfen. Freiwald bietet auch interessante Upgrade-Pakete für RocoMotion-Besitzer zu aktuellen TrainController-Versionen an.

Wie auch bei den Erläuterungen zu der Z21-App wird bei den Erläuterungen zu TrainController Bronze eine kleine Beispiel-Anlage verwendet, bei der die weiße z21 als Zentrale fungiert. Die Leser werden wieder Schritt für Schritt mitgenommen und können sich am Ende auf ein funktionierendes System auf einfachem Niveau freuen.

Das Heft liest sich ebenso wie die vorherigen Wutzmer-Feurereißen-Broschüren wieder gut und flüssig. Ein paar Dinge habe ich aber diesmal zu bemängeln. Viele Abbildungen der Bildschirminhalte von Tablet, SmartPhone und PC sind zu klein. Ohne Lupe kann hier der Leser nur wenig erkennen.

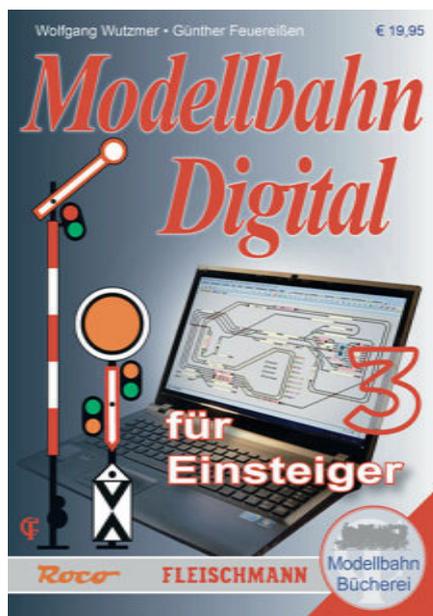
Das Heft richtet sich diesmal tatsächlich nur an Einsteiger. Die beiden vorherigen Bände taugten bei vielen Dingen auch als Nachschlagewerk. Das ist hier nicht der Fall. Wer weder mit der Z21-App noch mit TrainController Gold arbeiten will, für den lohnen sich diesmal nur etwa 20 der 116 Seiten des Hefts.

Wer noch in der Entscheidungsphase für eine PC-Steuerung seiner Anlage ist und auch über die Anschaffung von TrainController nachdenkt, der sollte das Heft lesen. Da Wutzmer und Feurereißen keine Insider der TrainController-Szene sind, kann man so einen interessanten Blick von außen auf die Software und die Bedienphilosophie treffen.

Besitzer einer schwarzen Z21 können natürlich das Heft auch lesen und alle Schritte nachvollziehbar mit ihrer Zentrale einrichten, es wird aber nur an der Oberfläche der Möglichkeiten dieser Zentrale gekratzt.

Aber wer weiß, vielleicht überraschen uns ja Wutzmer und Feurereißen in den nächsten Jahren noch mit einer Broschüre Digital für Profis, in der dann auch endlich die schwarze Z21 zum Zuge kommt.

Heiko Herholz



INFO

Modellbahn Digital für Einsteiger 3

Roco Artikelnummer-Nummer 81393

UVP 19,95€

Erhältlich im Fachhandel





ESU ELECTRONIC SOLUTIONS ULM



Seit 20 Jahren sind „Loksound“ und „Lokpilot“ feste Begriffe bei der Modellbahn. Wir sprachen mit Jürgen Lindner, Erfinder und Entwickler des Loksound-Decoders, Gründer und Chef von Esu, sowie mit Jochen Frickel, Sprecher von Esu.

DiMo: Mit der Verbreitung von Computern, Handys und Tablets hat sich auch das Spielerlebnis in den letzten Jahren stark verändert. Automatisierungs- und Vernetzungstechniken sowie Funkanwendungen (WLAN) geben die Richtung der Entwicklung vor. Esu hat mit dem Handregler Mobile Control II schon früh auf die Entwicklung reagiert und ein innovatives Gerät im Programm. Wird es in der nächsten Zeit eine Revision mit neuen Features und einer aktuellen Android-Version geben?

Jürgen Lindner: Ja, wird es geben. Der Nachteil beim Android ist natürlich, dass es ständig neue Varianten gibt von Google. Wobei es leider nicht so ist, dass jede Version auf jeder Hardware freigegeben ist. Wir werden den Mobile Control II Handregler mit einer etwas neueren Software-Version ausstatten, wo bei es im Embedded- und Automotivebereich immer mindestens ein oder zwei Generationen hinter dem herhinkt, was im Handybereich üblich ist. [...]

DiMo: Esu hat viele Komponenten eines Modellbahn-Vollsortimenters im Programm. Es fehlt vor allem noch ein Gleissystem. Plant Esu hier etwas? Und wird es Esu-Startpackungen mit Fahrzeugen und Digitalgeräten geben?

Jochen Frickel: Sollte dieses Gleissystem mehr können, als das, was jetzt am Markt ist? Alle Produkte, die wir bisher vorgestellt haben, wollen einen Schritt weitergehen, als das, was jetzt am Markt ist. Bei Gleisen sehe ich wenig Verbesserungsmöglichkeiten.

Jürgen Lindner: Wir sehen uns nicht als Vollsortimenter und streben das auch gar nicht an. Wir haben drei Standbeine, auf denen die Firma Esu ruht: Die komplette Decoder- und Digitaltechnik – da sehen wir uns sehr wohl als Vollsortimenter. Auch unser ganzes ECoS-System ist ja mit ECoS-Protector und ECoS-Boost, SwitchPilot, SignalPilot komplett, schon wesentlich früher auf CAN-Bus als andere. Im Decoderbereich gibt es nichts, was wir nicht abdecken können! Wir haben eine sehr starke OEM-Abteilung, die sich mit Lokomotivausstattung beschäftigt. Aus diesem Hintergrund heraus ist unsere Engineering-Edition entstanden, um zu zeigen, was man alles mit Digital machen kann, um unseren Kunden und Marktbegleitern zu zeigen, was wir glauben, was der Markt brauchen kann. Mit dem Hintergrund betreiben wir das Ganze mit einem gewissen Spaß und kommen nicht unter Druck, Sachen machen zu müs-

sen. So gesehen werden wir definitiv keine Startpackungen auf den Markt bringen, weil die Esu Engineering Edition wirklich nur ein Add-On aus Spaß an der Freude daran ist, wie sich die Modelleisenbahner mit diesen Loks auseinandersetzen. Startpackungen können andere viel besser. Wir sehen uns „on the top“ und das gibt uns gewisse Freiheiten und nimmt uns auch gewissen Druck.

DiMo: Wird Esu als Ergänzung zum Mobile Control II einen preiswerten kabelgebundenen Handregler bringen?

Jürgen Lindner: Das ist eine sehr interessante Frage, die offensichtlich aus der Praxis stammt. Tatsächlich gibt es Überlegungen in dem Bereich.

DiMo: Wie sehen Sie Normen und Standards bei der Modellbahn? Sind sie nützlich oder eher eine Innovationsbremse?

Jürgen Lindner: Also ich persönlich bin ein starker Verfechter von Normen und Standards, insbesondere auch von der Einhaltung derselben! Ich halte überhaupt nichts davon, dass man Normen und Standards setzt und sich dann selbst nicht dran hält, wiewohl es trotzdem so ist, dass ältere Normen schon als Innovationsbremse gelten können, weil man sich ja zwangsläufig nur innerhalb der Norm weiterentwickeln kann. Trotzdem bin ich felsenfest davon überzeugt, dass wir aufgrund der Komplexität unseres Themas nicht überleben könnten, wenn wir uns nicht an Normen und Standards halten würden.

DiMo: Esu hat seinerzeit das mfx-Protokoll erfunden und dabei die grundsätzliche Fähigkeit eingebaut, auch Zubehör zu schalten. Märklin als damaliger Partner zeigt mit seinen Signalen, dass und wie es geht. Wann wird Esu allgemein verwendbare Schaltdecoder zur Ansteuerung per mfx bringen? (Der Vorteil wäre, dass ein typischer Mittleiterfahrer mit einer ECoS auf MM und/oder DCC als bandbreitenfressende zusätzliche Gleisprotokolle verzichten könnte.)

Jürgen Lindner: Kurze Anmerkung: Wir sehen diese Diskussion um Bandbreitenfressen gar nicht, denn das Multiprotokoll funktioniert seit der Intellibox oder seit der Central Station reloaded hervorragend. Argument ist wirklich, dass sich Magnetartikeldecoder automatisch anmelden, und man nicht mehr mühsam Adressen vergeben muss und der Zentrale sagen muss, welches Signal wo hängt. Die Antwort ist: Schauen wir mal! Und das ist vielleicht schon eine ganz interessante Aussage.

DiMo: Bei der Anlagenautomatisierung ist es von Vorteil feststellen zu können, welches Fahrzeug sich wo aufhält, statt nur auf virtuelle Nachverfolgungen angewiesen zu sein. Das Meldesystem RailCom ist in der Lage, die Identität eines Fahrzeugs auf einem passend ausgestatteten Gleisabschnitt festzustellen und an die Steuereinheit zu übermitteln. Der ECoSDetector RC nutzt diese Möglichkeit.

Auch mit mfx wäre eine technische Identitätsfeststellung möglich. Plant Esu – als Erfinder von mfx –, die Detectoren so weiterzuentwickeln, dass sie die Identität einer mfx-Lok in einem Gleisabschnitt feststellen können?

Jürgen Lindner: Grundsätzlich ist es so, dass letztendlich die Rückmeldefunktion des mfx Systems zwar angelegt, aber nie implementiert wurde. Wir würden es sofort weiterentwickeln, wenn wir von Märklin entsprechende Signale kriegen. Es hat

für uns keinen Sinn, mfx weiterzuentwickeln, ohne dass alle im Boot sind. Wir sind offen für alles! Technisch ist es leicht möglich!

DiMo: Wird es eine Zentrale wie die Piko Smartbox von ESU in Deutschland direkt geben?

Jürgen Lindner: Schauen wir mal!

DiMo: Es gibt immer wieder Modellbahner, die sich über schlechten Support bei den Herstellern beklagen. Auch der Name Esu fällt dabei immer wieder. Was tun Sie, um auf der einen Seite die Menge der Supportanfragen klein zu halten (Produktqualität) und auf der anderen, die berechtigten Supportanfragen zufriedenstellend bearbeiten zu können?

Jürgen Lindner: Aus meiner Sicht stellt sich die Situation anders dar. Als großer Hersteller haben wir auch viele Kunden, daraus folgt, dass es auch unzufriedene Kunden gibt, was uns im Einzelfall auch leid tut.

Aber wenn Sie das differenziert sehen, werden Sie feststellen, dass wir einen hervorragenden Support haben, dahingehend, dass wenn Kunden Sachen einschicken, dass wir diese anstandslos, meistens ohne Rückfragen ersetzen. Teilweise auch noch bei Geräten, die schon 10 oder 15 Jahre alt sind. Also ich möchte hier von uns weisen, dass wir einen schlechten Support bieten.

Auf der anderen Seite zitiere ich hier mal gerne den Herrn Bernd Lenz, der schon vor vielen Jahren gesagt hat, wir haben das Problem, dass wir technische Produkte an Laien geben, die eigentlich damit nichts anfangen können. Das heißt, der Vorwissenstand der Kunden ist sehr unterschiedlich. Es gibt solche, die sogar mir noch etwas beibringen können, wie auch Laien, die Plus nicht von Minus unterscheiden können. Das bedeutet, die Supportbandbreite ist enorm. Wir können als Hersteller natürlich nicht alle Fragen jedes Einzelnen rund um die Modellbahn klären. Wir haben aber ein mehrstufiges Supportsystem. Das geht beim Händler los, geht über unser Internetforum und Support per Email oder Telefon. Was tun wir, um das zufriedenstellend bearbeiten zu können?

Wir versuchen, mit unseren Mitarbeitern so viel zu tun, wie wir können. Im Moment ist es aber sehr schwierig zusätzliche Mitarbeiter einzustellen, weil es einfach am Arbeitsmarkt niemanden gibt. Das ist der limitierende Faktor im Moment. Aber grundsätzlich muss ich sagen, ich bin der Meinung, dass wir einen guten Support leisten. Das heißt aber nicht, dass wir jedem immer die Antwort so geben können, wie er sie will. Unsere Philosophie ist „Hilfe zur Selbsthilfe“. Wir erwarten also, dass sich die Leute mit den Sachen beschäftigen, die Anleitungen durchlesen und sich im Zweifel in die Themen einarbeiten. Anders ist Modellbahnelektronik nicht sinnvoll einzusetzen. Wer nicht bereit ist, diese Zeit mitzubringen, wird sich wahrscheinlich überall schwer tun. [...]

DiMo: Zum Abschluss bitten wir um eine Spekulation: Sehen Sie für das Jahr 2030 noch einen Modellbahnmarkt und wenn ja, wie sieht der aus?

Jürgen Lindner: Die Frage ist natürlich äußerst politisch. Natürlich sehe ich im Jahr 2030 noch einen Modellbahnmarkt, sonst würde ich hier nicht sitzen. Wir sind ja doch eines der jüngeren Unternehmen und das sind ja nur noch 10 Jahre bis 2030.

Jürgen Lindner mit dem neuen 2m-Modell eines ABe 4/4 III der RhB, von Esu unter der Handelsmarke Pullmann angeboten.



Der Modellbahnmarkt wird dann natürlich wesentlich heterogener sein als heute. Wir werden mehr kleinere Hersteller sehen. Weil sich das Special Interest der Modellbahner immer weiter aufsplitten wird in die Breite in spezielle Untersparten und Unterkategorien. Das bedeutet – in Produktionsdeutsch gesprochen – wir haben eine High-Mix-Low-Volume Produktion. Das ist für die großen Hersteller hier in der Halle mit Sicherheit ein Riesenthema, ob sie das hinkriegen. Wir werden viele kleine Firmen mit höchstens vier Mitarbeitern sehen. Wir werden Menschen sehen, die im 3D-Druck build-to-order bauen. Wir werden Nachfrage sehen nach solchen Produkten. Wir werden Leute sehen, die sich einen 3D-Drucker auf den Tisch stellen, es wird Dienstleister geben, die die Sachen konstruieren, und die Menschen drucken sich das selbst und bauen es, wenn das Handwerkliche noch vorhanden ist. Ich persönlich denke, dass die großen Hersteller es sehr viel schwerer haben werden, als sie es heute schon haben. Ich wünsche ihnen eine glückliche Hand und gutes Gelingen. Wir, Esu, als kleine Firma, sehen ein großes Potential, weil wir mit unserer Firmengröße andere Möglichkeiten haben, auf Veränderungen des Marktes zu reagieren. Positiv gesprochen: Es wird einen Modellbahnmarkt 2030 geben, er wird aber sehr viel diversifizierter sein, als er heute ist.

[...]

DiMo: Herr Lindner, Herr Frickel, vielen Dank für das Interview!

Jürgen Lindner, Jochen Frickel: Sehr gerne!

Das Interview führten:
Heiko Herholz, Reinhard Müller, Tobias Pütz

DAS KOMPLETTE INTERVIEW ALS PDF

www.vgbahn.de/downloads/dimo/2020Heft2/esu-interview.pdf

DIGITALE MODELLBAHN 4-2013 UND 3/2016 MÄRKLIN-KRAN

Mit grossem Interesse habe ich diese Artikel gelesen und die Modernisierung des Märklinkrans als Anregung genommen. Allerdings habe ich eine einfachere Lösung angestrebt. So verwendete ich auch den Märklindecoder 60760, habe aber einen zweipoligen Umschalter an den Motorausgang angeschlossen. Mit diesem Schalter kann ich nun wahlweise entweder den Turm drehen oder die Seiltrommel steuern. Mit dem Drehknopf eines Handreglers oder sonstigem digitalen Steuergerät wird die Geschwindigkeit der Motoren gesteuert. Den Magneten und das Kranhauslicht schalte ich analog.

Helmut Strauss, Ephrata PA USA, per e-Mail

DIGITALE MODELLBAHN 2-2017 KOMPAKTES TEST- UND MESSGLEIS

Ich habe für den Vorschlag Test-/Mess-Gleis alle für mich als digital-/AC-Bahner notwendigen Teile gefunden. Nur bei den Drehschaltern komme ich nicht voran: die acht-Stellungen-Schalter scheinen sich bei Conrad/Reichelt/usw. nur im Industriebereich zu bewegen, richtige Monstren für x-Ampere und n-Volt. Könnte Herr Mühl [der Autor des Artikels] mir mitteilen, wo er die Drehschalter (vermutete aus dem Musikbereich) gefunden hat oder wie diese heißen?

Alexander De Bernardi, per e-Mail

Bei dem Testgleis wurden nur Drehschalter mit maximal vier Stellungen verbaut. Diese haben aber teilweise zwei Ebenen, sind also zweipolig. Das sind handelsübliche Schalter, wie sie Reichelt anbietet, z.B. diese:

RND 210-00071 Zweipolig, 6 Stellungen

DS2 Zweipolig, sechs Stellungen

DS3 Dreipolig, vier Stellungen

Es gibt noch viel mehr Ausführungen davon bei Reichelt. Am einfachsten ist es, dort in das Suchfeld „Drehschalter“ einzugeben. Dann gibt es ca. 290 Treffer, wobei aber viele Treffer Drehknöpfe sind.

Sinnvoll sind Schalter mit der Angabe 2x6 Stellungen oder 3x4 Stellungen. Wenn man nur vier statt sechs Stellungen benötigt, kann man diese bei den Drehschaltern mit Kunststoffgehäuse meistens auf weniger Stellungen begrenzen, indem man vor der Montage den Ring versetzt, der oben aufgesteckt ist. Die offenen Drehschalter sind nicht immer begrenzbar. Wenn die Schalter dreipolig sind, bleibt eine Ebene unbeschaltet. [Armin Mühl]

DIGITALE MODELLBAHN 1-2020 STERNENFUNKELN/MÄRKLINS WEIHNACHTSWAGEN

Ich bin seit einem guten Jahr bei den Modelleisenbahnern dabei. Mich interessieren vordergründig die digitalen Möglichkeiten, die eine Modellanlage hinsichtlich der Steuerung und Gestaltung so bietet. Daher finde ich das Heft „Digitale Modellbahn“ sehr gut. Es hilft mir als Anfänger, der keine

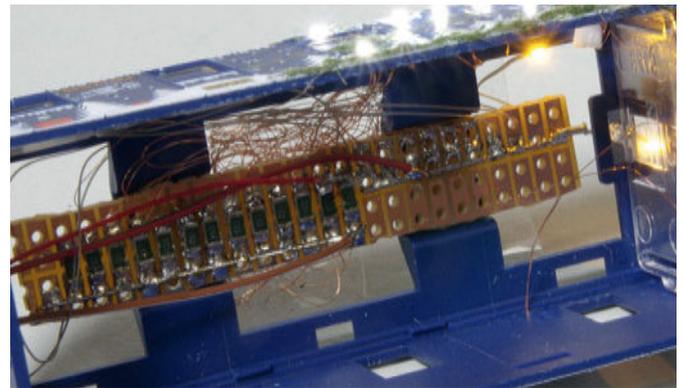
Wurzeln in der Elektrik, Elektrotechnik und Elektronik hat ungemain. Sehr gut gefallen mir Artikel wie die auf Seite 54 der aktuellen Ausgabe. Hier geht es um die Gestaltung von Bahnwaggons mit LEDs.

Leider komme ich – wie erwähnt – beruflich nicht aus dem oben beschriebenen „Dunstkreis“. Daher wäre es für mich ungemain hilfreich gewesen, eine weitere und größere (!) Abbildung der dort beschriebenen Streifenrasterplatine zu zeigen (Abbildung Seite 55, erste Spalte von links, viertes Bild von oben). Damit meine ich die Positionierung der Widerstände und die erwähnte Verbindung mit einem Draht. Größer abgebildet wäre dieses Foto ungemain hilfreich gewesen, da dann die im Text beschriebenen Vorgänge besser nachvollzogen werden können.

Schade, dass die Zeitschrift jährlich nur viermal erscheint.

Dirk Metzloff, per e-Mail

Es freut uns, dass Ihnen die DiMo gefällt. Sicherlich sind immer wieder Beiträge dabei, die für Sie als Einsteiger gut geeignet und andere, die „starker Tobak“ sind. Hier noch eine Abbildung von der Platine. [Redaktion DiMo]



DIGITALE MODELLBAHN 1-2020 DENK MIT! – ELEKTRISCHE SICHERHEIT

Herzlichen Glückwunsch zum 10jährigen Geburtstag! Weiter so.

Ich freue mich über die Piko-Neuheiten 2020: Der Hersteller will dieses Jahr den digitalen Messwagen „endlich“ auch für die AC-Fahrer anbieten! Die Kritik im Heft 1-2018 hat wohl zum Umdenken geführt und man kann der Firma Piko für den Verkauf nur noch viel Glück wünschen. Es werden ja einige von uns Lesern den vorgestellten Umbau gemacht haben. (Ich nicht, ich benutze den ESU-Messwagen).

Ganz Wichtig – der Artikel „DENK MIT“: Gut gemacht, DiMo! Gut, dass Ihr Euch diesem Thema mal gewidmet habt. Da ist es richtig Zeit geworden. Aber der beschriebene „Corpus Delicti“ ist so nur zur Hälfte richtig erklärt. Es macht technisch überhaupt keinen Sinn, zwei oder mehrere Kleinspannungstransformatoren sekundärseitig parallel zu betreiben. Dies führt unweigerlich zu unkontrollierbaren Ausgleichsströmen zwischen diesen. (Der Parallelbetrieb von Transformatoren ist nur bei den Netzversorgern im

Hochspannungsbereich „gang und gäbe“, da hier die Verluste egal sind. Themenfeld: Netzsynchrität und Konformität.)

Warum ist die Parallelschaltung bei PELV und SELV nicht gut? Kein elektrisches oder elektronisches Bauteil ist absolut und zu 100% identisch! Hier braucht zum Beispiel in der Produktion der Trafospule das „Kupferdrähtchen“ nur 1 mm länger zu sein als bei der anderen, und schon hat man bei den Kontrollmessungen der Trafos verschiedene Ergebnisse. Man spricht hier von Toleranzen, die ein Bauteil haben darf, egal ob elektrisch oder mechanisch. Deshalb ist auf diesen Trafos auch die Nennleistung angegeben, nicht Maximum und Minimum. Jetzt wollen hier einige sagen, „dann kann ich doch Parallelbetrieb machen ...“ Da sage ich klipp und klar „Nein!“. Realistisch ist, dass der „technisch besser gebaute Trafo“ in den schwächeren einen kleinen Teil seines Stroms treibt. Der schwächere schwächt somit auch den besseren und somit wird auch die Nennleistung des besseren niedriger!

Ein Satz zur bestehenden Lebensgefahr bei einem gezogenen Netzstecker: Redaktion, hier hätte man ein Gefahrensymbol abbilden können. Ein Blitz auf gelbem Grund ist Norm.

Es ist auch nicht in Ordnung, wenn man mehrere Transformatoren übereinander und nebeneinander stapelt. Keine Sicherung gegen Verrutschen, nicht genügend Abstand zwischen den „Blauen“ für die Wärmeabstrahlung, dann noch leicht brennbare Kartonagen drauf gelagert und zum Schluss: die Statik des umfunktionierten „Schuhregals“ (?) ist gefährdet, da biegt sich etwas schon leicht durch. Dieses Foto ist ein absolutes Beispiel, wie man es nicht machen soll!

Hätte ich so etwas Ähnliches in meiner Ausbildungszeit zum Energieelektroniker in der Ausbildungswerkstatt gemacht, wäre ich vom Ausbildungsmeister durch die ganze Halle „geföhnt“ worden, ob ich noch alle Tassen im Stübchen habe. Also lieber „Extrem Teppichbahner“ bitte nicht böse sein, ich kann nur hoffen, das Sie eine gute Hausratversicherung bzw. Haftpflichtversicherung im Fall des Falles haben, dies alles könnte da zu Problemen führen. Wenn man einen solchen Fall überlebt. Ich rede hier von Feuer, dem zweitschlimmsten Fall neben dem Tod. Eine nicht zu unterschätzende Gefahr bei unserem Hobby. Strom, Plastik, Pappe ... das ist eine gefährliche Mixtur. DENK MIT!

Tilo Rotter, per e-Mail

*Hier nochmal der gefährliche Aufbau,
jetzt mit Gefahrensymbol.*



RUTGER FRIBERG 1945 – 2020 †



Foto: Markus Tredtke

Am 30.1.2020 verstarb Rutger Friberg in seinem Haus bei Göteborg, bezeichnenderweise während der Nürnberger Spielwarenmesse. Rutger Friberg hat seit vielen Jahren die Spielwarenmesse besucht, auch wenn es ihm gesundheitlich schwerfiel. In den letzten Jahren war Rutger gekennzeichnet von den Folgen einer Blutvergiftung, die er sich beim Arbeiten an einer alten Dampflok zugezogen hatte. Trotz der daraus resultierenden Schwierigkeiten versuchte er weiterhin

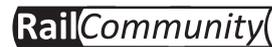
seinem Eisenbahn- und Modellbahn-Hobby treu zu sein. Rutger Sixten Edvard Friberg, geboren am 23. Juli 1945, war einer der treibenden Kräfte der Modellbahnbranche, der durch seine bedachte zurückhaltende Vorgehensweise viele technische Entwicklungen ermöglicht hat.

Seine hauptberufliche Tätigkeit brachte ihn an die Spitze des Volvo-Konzerns. Neben seinem Fulltime-Job als Volvo-Vizepräsident war Rutger Friberg in den 90er-Jahren lange Zeit Leiter des Standard & Conformance-Departments der amerikanischen Modellbahner-Organisation NMRA. Als solcher war er neben der DCC-Normung auch für alle anderen Standards und Empfehlungen („RPs“) der NMRA zuständig. Nach seiner NMRA-Zeit schloß die Normung im DCC-Bereich in den USA schnell ein. Rutger verstand es als Strippenzieher im Hintergrund dafür zu sorgen, dass sich alle europäischen Digital-Hersteller an einen Tisch setzten und RailCommunity – den Verband der Hersteller Digitaler Modellbahnprodukte – gründeten. Rutger wurde dann auch später mit der RailCommunity-Ehrenmitgliedschaft ausgezeichnet. Von 2001 bis 2005 hat Rutger zudem das Technical Department der NMRA geleitet und dort vieles angestoßen. Auch ist er der Vater des Junior College Programms in den USA, eines Konzeptes, das der BDEF hierzulande übernommen hat. Rutger Friberg war aber auch vielfältig publizistisch tätig.

Schon von Mitte der 80er-Jahre bis zum Jahr 2000 schrieb er höchst erfolgreiche Bücher über Modellbahnelektronik. Weitere Bücher erschienen bei der schwedischen Fachzeitschrift „Allt om Hobby“. In Deutschland wurde er vor allem durch seine MIBA-Artikel bekannt. Dabei war sein Spezialgebiet weiterhin die Elektronik, die er stets in ihren Highend-Versionen für die Modellbahn zu nutzen wusste. Erinnerung sei hier beispielsweise an den Torpedopfannenwagen mit Dreh- und Lichteffekten (MIBA 8/2002) und an die Anwendung von Piezo-Motoren in Tragschnabelwagen (MIBA 4/2004) sowie bei Schneepflügen, Türen und Stromabnehmern (MIBA 10/2006). Zudem war Rutger auch an der Entwicklung einiger Modellbahnprodukte beteiligt. Prominentes Beispiel ist der Heljan-Containerkran, für den er noch eine pfiffige Lösung zum Aufladen der Lkw-Akkus entwickelte (MIBA-Spezial 76). Er hatte also auch umfassende modellbauerische Fähigkeiten auf dem Gebiet der Feinmechanik. Die Verlagsgruppe Bahn nahm diese vielfältigen Tätigkeiten, die die Modellbahn auf etlichen Gebieten vorangebracht haben, zum Anlass, um Rutger Friberg im Mai 2017 das „Goldene Gleis“ für sein Lebenswerk zu verleihen.

Durch sein Ableben verliert die Modellbahnwelt einen wichtigen Moderator, der selbst durch seine bescheidene und äußerst sympathische Art immer im Hintergrund geblieben ist.

*Heiko Herholz/Arnold Hübsch/Reinhard Müller (RailCommunity)
Martin Knaden/Tobias Pütz (VGB/Miba/DiMo)*



Wie viel WLAN braucht die Modellbahn?

Liebe Leserin, lieber Leser,

bei der Modellbahn lässt man sich mit der Übernahme neuer Techniken von Elektronik und Computern gerne mal etwas Zeit, um zu schauen, ob das Neue überhaupt dem Spiel mit der kleinen Eisenbahn nützlich ist. So ist es auch mit dem WLAN geschehen.

WLAN ist eine international standardisierte Funktechnik zur Verbindung zweier Punkte mittels einer IP-Datenstrecke. Aus Anwendersicht verhält sich eine WLAN-Verbindung nicht anders als eine mit einem Ethernetkabel – nur eben ohne Kabel. Der Charme für die Modellbahn besteht in der breiten und preiswerten Verfügbarkeit der Technik und ihrer universellen Anwendbarkeit. Gleichzeitig kommt man um WLAN nicht herum, will man Geräte wie Smartphones oder Tablets für die Modellbahn nutzen.

Uns interessiert nun, wie Sie das Ganze sehen. Bitte nehmen Sie sich hier oder online unter wlanumfrage.vgbahn.info ein paar Minuten Zeit. Es lohnt sich auf jeden Fall für Sie!

1. Frage	Haben Sie schon einmal ein WLAN über den normalen Internetzugang hinaus genutzt?	
	<input type="checkbox"/> Ja, zur Verbindung mehrerer Computer untereinander <input type="checkbox"/> Ja, zur Anbindung von Digitalradio oder IoT-Geräten <input type="checkbox"/> Ja, zur Steuerung meiner Modellbahn <input type="checkbox"/> Ja, zur Anzeige der Daten von einem Messwagen <input type="checkbox"/> Ja, ich experimentiere gerne mit µControllern und ihren Möglichkeiten <input type="checkbox"/> Ja, ich habe beruflich mit entsprechenden Techniken zu tun <input type="checkbox"/> Nein	
2. Frage	Beschreiben Sie sich bitte selbst	
	<input type="checkbox"/> An neuen Orten frage ich schnell nach lokalen WLAN-Zugangsdaten <input type="checkbox"/> Ich verwende mein Handy auch als Hotspot <input type="checkbox"/> Ich mag Funktechnik wegen der Strahlen nicht <input type="checkbox"/> Ich habe keine Vorstellung, was beim WLAN passiert <input type="checkbox"/> In der IEEE 802.11 „lese ich zum Frühstück“ <input type="checkbox"/> Ich finde die Möglichkeiten von WLAN interessant	
3. Frage	Haben Sie positive Erfahrungen mit anderen Funktechniken?	
	<input type="checkbox"/> Ja, von der Modellbahn mit drahtlosen Reglern <input type="checkbox"/> Ja, vom RC-Modellbau (Auto, Flieger, Schiff) <input type="checkbox"/> Ja, ich nutze Quadrocopter <input type="checkbox"/> Ja, ich steuere Rollläden und Garagentore damit <input type="checkbox"/> bin ahnungslos	
5. Frage	Für welche Baugröße interessieren Sie sich besonders? (Bitte Schwerpunkt nennen.)	
	<input type="checkbox"/> II und größer: <input type="checkbox"/> II m (LGB, Gartenbahn) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> H0 mit Mittelleiter <input type="checkbox"/> H0 ohne Mittelleiter	
		<input type="checkbox"/> H0 Schmalspur (H0m, H0e) <input type="checkbox"/> TT <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> Z <input type="checkbox"/> andere Baugröße
6. Frage	Wofür würden Sie WLAN einsetzen, wenn es sich technisch kompatibel zu Ihrer vorhandenen Infrastruktur machen ließe?	
	<input type="checkbox"/> Anbindung von klassischen Handreglern <input type="checkbox"/> Anbindung von Touch-Reglern (Smartphone, Tablet) <input type="checkbox"/> Übertragung von Kameralok-Signalen <input type="checkbox"/> Direkte Fahrzeugsteuerung <input type="checkbox"/> Belegt- und sonstige Meldungen von den Gleisen <input type="checkbox"/> Steuerung von Weichen, Signalen etc. <input type="checkbox"/> Mobile Anbindung von Stellwerken <input type="checkbox"/> Datenübertragung von Messeinrichtungen <input type="checkbox"/> Anbindung von Stellwerken und Steuerungen <input type="checkbox"/>	
7. Frage	Haben Sie Interesse an Selbstbau-Anleitungen für WLAN-Komponenten auf der Modellbahn?	
	<input type="checkbox"/> Ja, ich möchte solche Dinge gerne lesen, weil ich immer wieder selbst etwas bauen möchte <input type="checkbox"/> Ja, ich möchte solche Dinge gerne lesen, weil es mich technisch interessiert und anregt <input type="checkbox"/> Ja, damit bekommen die Hersteller Anregungen für neue Produkte <input type="checkbox"/> Nein, mich interessieren nur fertige WLAN-Produkte <input type="checkbox"/> WLAN interessiert mich nicht	
8. Frage	Ich wünsche mir als Thema	
	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Ich habe keine Wünsche sondern lasse mich gerne überraschen	

Kopieren oder Scannen Sie dieses Seite und schicken Sie sie uns unter Angabe Ihres Namens, Ihrer Anschrift, Ihrer E-Mail-Adresse und Ihrer Telefonnummer.

Teilnahmeschluss ist der 17. April 2020 (Freitag nach Ostern). Die Gewinnerin oder den Gewinner des Z21-Dual-Boosters geben wir in DiMo 3/2020 (EVT: 10. Juni 2020) bekannt.

Machen Sie mit bei unserer WLAN-Umfrage und gewinnen Sie einen Z21-Dual-Booster!



Technische Daten des Z21-Dual-Boosters:

Stromstärke: 2 x 3 A; CDE-, B-Bus-, CAN-Schnittstelle; Spannung beider Gleisgänge getrennt per App oder PC über Z21 einstellbar (12–24 V); RailCom-Globaldetektor (ermöglicht POM-Lesen im Boosterabschnitt); Konfiguration und Update per PC über Z21 mit CAN-Schnittstelle; als Bremsgenerator verwendbar; automatische Kehrschleifenumschaltung; weitere Infos: <https://www.z21.eu/de/produkte/z21-dual-booster>

Wer an unserer WLAN-Umfrage teilnimmt, nimmt automatisch auch an der Verlosung des Z21-Dual-Boosters* teil. Die Gewinnerin oder der Gewinner wird unter allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern zufällig gezogen. Verlagsmitarbeiter und ihre Angehörigen können an der Verlosung nicht teilnehmen. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

* von der Modelleisenbahn München GmbH für diese Verlosung zur Verfügung gestellt.



DIGITAL WORKSHOP

auf der Messe Mannheim
13. – 15. März 2020



»»» Veranstaltungen	Referenten	Datum/Uhrzeit
Digital-Beratung	Tobias Pütz (DiMo), Heiko Herholz (DiMo)	13./14./15. März 2020, Ganztägig
Stellwerktechnik für die Modellbahn	Heinz-Willi Grandjean (Zimo)	13. März 2020, 10:00 – 13:30 Uhr
Decoder-Einstellung mit ZIMO	Winfried Reinecke (Zimo)	13. März 2020, 13:30 – 15:30 Uhr
Digitaler Start mit dem Startset	Heiko Herholz (DiMo)	13. März 2020, 14:00 – 16:00 Uhr Am Stand von Tillig Nr. 1532, kostenfrei
Piko SmartProgrammer und Piko SmartTester	Detlef Richter (Piko)	14. März 2020, 10:00 – 12:00 Uhr
Digitaler Start mit dem Startset	Heiko Herholz (DiMo)	14. März 2020, 12:00 – 14:00 Uhr Am Stand von Tillig Nr. 1532, kostenfrei
Automatisierung mit Intellimatic	Heiko Herholz (DiMo)	14. März 2020, 14:00 – 16:00 Uhr
Signale und ihre Standorte	Heiko Herholz (TU Berlin) Ralf Sczepan (SMF-Modelle)	15. März 2020, 10:00 – 12:00 Uhr
Decoder-Einbau	Arnold Hübsch (AMW)	15. März 2020, 14:00 – 15:00 Uhr
Digitaler Start mit dem Startset	Heiko Herholz (DiMo)	15. März 2020, 14:00 – 16:00 Uhr Am Stand von Tillig Nr. 1532, kostenfrei

(Änderungen vorbehalten)

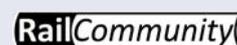
Die Workshops finden Sie auf der Anmeldeseite im Internet

»»» Uhrzeiten, Termine, Anmeldung:
digitalworkshops.vgbahn.de

TEILNAHMEBEDINGUNGEN:

Zu den Workshops ist jeder Interessierte eingeladen. Wir erheben von jedem Teilnehmer einen Unkostenbeitrag in Höhe von 10 € für Workshop-Unterlagen und -Materialien. Der Messe-Eintritt ist in diesem Unkostenbeitrag nicht enthalten. Die Teilnehmerzahl je Workshop ist begrenzt – schnelle Anmeldung lohnt sich!

Wir danken den Referenten und den beteiligten Firmen, die sich alle bereit erklärt haben, die Workshops ohne Entgelt abzuhalten und zu unterstützen. Veranstalter der Workshops ist die RailCommunity in Zusammenarbeit mit der Zeitschrift Digitale Modellbahn und mit Unterstützung der Verbände BDEF und MOBA sowie des Messeveranstalters Messe Mannheim.





Die digitale Renovierung der berühmten Höllental-Anlage von Dieter Bertelsmann.

DER UMBAU EINER LEGENDE

Nach zwei Jahren Planung war der ursprüngliche Baubeginn für diese Anlage im Jahre 2002. Es sollte aber bis 2015 dauern, bevor auch das letzte Anlagenmodul fertiggestellt war. Die Anlage mit einer Grundfläche von 16 mal 8 Metern wurde in einer umgebauten ehemaligen Scheune aufgebaut. Die landschaftliche Ausgestaltung aller Module wurde von Josef Brandl übernommen. Viele Artikel und Fotos wurden über die Jahre vor allem im Eisenbahn-Journal veröffentlicht.

Die Anlage stellt den Betrieb der sogenannten Höllentalbahn zwischen Freiburg und Neustadt im Schwarzwald dar. Dabei sind viele Punkte entlang der Strecke exakt dem Vorbild nachgebaut und dargestellt, wie z.B. das berühmte Ravenna-Viadukt im Höllental. Aber auch die Bahnhöfe Freiburg-Wiehre, Neustadt/Schwarzwald, Bonndorf und Lenzkirch entsprechen ihren Vorbildern weitgehend. Wobei das Vorbild für all das in dem engen Zeitfenster von 1934 bis 1936 und damit in der Modellbahn-Epoche II liegt. Somit findet der Besucher hier eine An-

So etwas sieht man auch nicht alle Tage, dass eine perfekte Modelleisenbahnanlage digital komplett renoviert wird. So geschehen im letzten Jahr bei der bekannten Höllental-Anlage von Dieter Bertelsmann im badischen Offnadingen.

lage, die die Bahn-Zeit im südlichen Schwarzwald vor über 80 Jahren bis ins kleinste Detail zeigt. Viele der damaligen Gebäude sind heute nicht mehr existent. Nach aufwendigen Recherchen und nach der Vorlage alter Fotos wurden sie im Lasercut-Verfahren im Maßstab 1:87 wiedererrichtet. Selbstverständlich sind auch alle Straßenfahrzeug-, Lok- und Wagenmodelle genau aus dieser Epoche. Bei den Loks finden sich nur diejenigen Typen auf der Anlage, die seinerzeit auch auf dieser Strecke im Einsatz waren. Natürlich sind sie alle mit ihren passenden originalen Lok-Nummern von damals versehen.

Von Beginn an war klar, dass die Anlage digital gesteuert werden sollte. Zumindest die Loks sollten digital gefahren werden. Man entschied sich damals, ausschließlich mit DCC zu fahren. Bei der Steuerung setzte man auf die Intellibox von Uhlenbrock. Somit war von Anbeginn an der LocoNet-Bus vorhanden. Man verlegte entlang der Anlage LocoNet-Anschlüsse, um die Züge überall direkt vor Ort mit LocoNet-Handreglern auf Sicht steuern zu können. Jede der 50 auf der Anlage verfügbaren Loks bekam einen eigenen „FRED-Handregler“ zugewiesen. Das ist die Grundlage für einen nach dem Beispiel des FREMO organisierten Betrieb.

TECHNISCHER AUFBAU

Für eine sichere Stromversorgung wurde die Anlage in drei Booster-Bereiche aufgeteilt, die mit den Boostern von Uhlenbrock ausgestattet wurden. Die Weichen wurden zum einen direkt vor Ort manuell/mechanisch gesteuert, manche sogar mit einer „echten“ Schlüssel-Verriegelung. Zum großen Teil aber wurden die Weichen mit Motorantrieben von Bachmann/NMW ausgestattet. Diese wiederum wurden direkt mit einem von sechs Gleisbildstellpulten verdrahtet und von diesen aus an der Anlage bedient. Gleiches gilt auch für alle Signale, die vom Hersteller Viessmann stammen. Somit wurden einem einzelnen Lokführer sehr viel echtes Betriebsfeeling und -spaß geboten. Vor allem bei FREMO-Fahrtagen hatten alle Lokführer und Fahrdienstleiter jede Menge zu tun, um einen fahrplangerechten Betrieb abwickeln zu können.

Im Laufe der Jahre wuchs der Wunsch, auch computergesteuert fahren zu können. Vor allem, wenn man die Anlage einfach



Andreas Hornung (stehend) und Helge Müller (liegend) beim Umbau des Bahnhofs Wiehre

nur einer Besuchergruppe vorführen wollte und das auch noch mit möglichst wenig Personal, wäre dies nützlich. Dazu wurden Schaltdecoder und Rückmeldebausteine von Litffinski eingebaut. Diese wurden, so wurde es damals empfohlen, über einen S88-Strang mit der Intellibox verbunden. Damals kam als Steuerungssoftware Railware zum Einsatz.

Diese Lösung hatte anfangs recht gut funktioniert, wenn es auch immer wieder eine Herausforderung war, nach einem „manuellen“ Fahrbetrieb auch alles so abzugleichen, dass der Computer wieder übernehmen konnte.



Sobald ein Modul umgebaut war, wurde es noch vor Ort mittels Notebook in iTrain eingepflegt und gründlich getestet.

Im Laufe der Jahre kam es zu immer mehr „digitalen“ Betriebsstörungen. Weichen und Signale wurden nicht immer richtig gestellt und die Rückmeldungen der jeweiligen Blockstellen wurde immer unzuverlässiger. Die Probleme mehrten sich, obwohl über die Jahre immer wieder an verschiedenen Stellen nachgebessert wurde. Man zog daher mehrere Digital-Experten zu Rate, besuchte viele Messen, befragte viele Hersteller und Spezialisten und überlegte, was zu tun sei. So kamen auch Andreas Hornung und sein Team von Lokstoredigital ins Spiel.

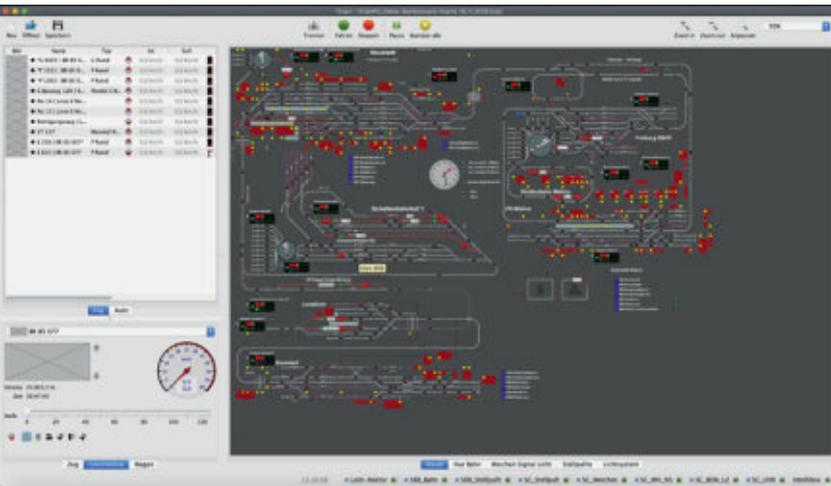
DER GROSSE DIGITALUMBAU

Im ersten Schritt ersetzte man die Steuerungssoftware durch iTrain in der Version 3. Hierdurch stabilisierte sich der Betrieb und einige der neueren Funktionen in iTrain 3 konnten für einen verbesserten automatischen Betriebsablauf genutzt werden. Leider waren die Probleme mit den unzuverlässigen Rückmeldungen und Schaltvorgängen damit nicht behoben, sodass im nächsten Schritt die „überlastete“ Intellibox durch die Z21 von Roco ersetzt wurde. Damit wurden ebenfalls einige Störungen eliminiert, aber es zeigte sich, dass es nicht die endgültige Lösung war.

Es kristallisierte sich heraus, dass die Probleme zum einen den Störeinflüssen beim S88 und zum anderen den alternden Schaltdecodern und Meldemodulen zuzuschreiben waren. Die verbaute Technik arbeitete zu diesem Zeitpunkt schon mehr als 15 Jahre in der Anlage. Zusätzlich wuchsen die Anforderungen an den Fahrbetrieb mit der Anlage.

So wurde im Jahre 2018 der Entschluss gefasst, die digitale Infrastruktur der gesamten Anlage zu renovieren. Aus dem erneuerten Pflichtenheft ergaben sich die folgenden Hauptpunkte:

- 1. Die absolute und dauerhafte Betriebssicherheit der Anlage,
- 2. die gesamte Anlage sollte von nur einer Person vollautomatisch vorführbar sein,
- 3. alle Gleisbildstellwerke mussten erhalten bleiben und funktionieren,
- 4. manueller Betrieb nach FREMO-Art sollte weiterhin auch möglich sein,
- 5. ein Wechsel zwischen diesen beiden Betriebsarten muss jederzeit ohne Aufwand möglich sein,



Die komplette Anlage ist in iTrain 5 erfasst. Hier das Gleisbild im Überblick



Die komplette Anlage kann vom Fahrdienstleiter an seinem iTrain-Arbeitsplatz alleine überwacht und gesteuert werden.



Das eigentliche Herz der Anlagensteuerung: LoDi-Rektor (Digitalzentrale), LoDi-Shift-Commander und LoDi-588-Commander



Viele Kabel wurden neu verlegt und das, obwohl es an vielen Stellen der Anlage recht eng zugeht.

- 6. RailCom sollte genutzt werden, um jederzeit jede Lok überall auf der Anlage identifizieren zu können,
- 7. alle Komponenten müssen auf dem Stand der Technik und updatefähig sein,
- 8. die Fahrleistungen der Loks sollten erfasst werden, um deren vorbeugende Wartung rechtzeitig planen zu können.

Nach diversen Tests und vielen Abwägungen entschloss man sich, alle Digitalkomponenten durch das damals neue System von Lokstoredigital zu ersetzen. Das klang zunächst einfach, zumal die darüber liegende Steuerungsebene durch iTrain bereits abgedeckt war und man eigentlich nur ein paar Module tauschen musste. Das wäre aber zu kurz gesprungen gewesen, und so wurde dann im letzten Jahr tatsächlich die komplette Anlage unterhalb der Gleise umgebaut. Begonnen wurde im April 2019, mit dem Ziel, alle Umbauten bis August abschließen zu können.

Vor Beginn wurde ein kompletter Plan erstellt, welche Digitalkomponenten an welcher Stelle eingebaut werden und wie die Verlegung der neuen Busleitungen aussehen sollte. Da die Anlage aus 40 transportablen Segmenten besteht, wurde alles so ausgelegt, dass diese Segmente auch weiterhin transportabel bleiben, d.h. überall mit entsprechend trennbaren Verbindungen ausgestattet sind. Das war ein wichtiger Aspekt, da die Möglichkeit besteht, dass die komplette Anlage in Zukunft an einen ganz anderen Standort verlegt wird.

Es ist wie beim Umbau eines Hauses. Wenn man erst einmal anfängt, kommt ungeplant das eine zum anderen und vieles

gestaltet sich schwieriger als gedacht. Vor allem die Tatsache, dass man längst nicht mehr an alle Punkte der Anlage von unten so herankommt, dass man dort noch etwas umbauen kann, erschwerte das Fortkommen. Diese Anlage wurde segmentweise in Josef Brandls Werkstatt vorgefertigt und war dabei zur Montage aller Komponenten von allen Seiten bearbeitbar. Erst wenn ein Segment fertiggestellt und getestet war, wurde es nach Offnungen in die Scheune geliefert und dort eingebaut. An einen nachträglichen Umbau der Elektronik unter der Anlage hatte damals niemand gedacht. Einige der Komponenten waren auch zwischen den Spanten und Ebenen der mehrstöckigen Anlagenteile verbaut, also quasi im tiefsten Inneren der Anlage versteckt.

Man konnte zwar an einigen Stellen die Segmente auftrennen und zum Umbau aus der Anlage herausziehen, bei Weitem aber nicht an allen Stellen. So war sehr viel Krabbelarbeit unter der großen Anlage angesagt. Besonders kleinere Personen mit dünneren und längeren Armen waren hier gesuchte Mitarbeiter. Auch das dauernde überkopf Arbeiten ist nicht jedermanns Sache und erfordert die Fähigkeit zu komplexen Abstraktionen, um sich vorstellen zu können, was genau wohin gehört und wie angeschlossen werden muss.

Beim Umbau wurden auch alle Kabel erneuert. An manchen Stellen war man hier ursprünglich einfach zu sparsam gewesen. Man hat nun alle Fahrstromleitungen auf einheitliche 0,75 mm² Querschnitt gebracht, um mögliche Leitungsverluste zu reduzieren. In Summe kamen dann immerhin fast 6 km Kabel zusammen, die hier neu verlegt wurden!

Mit die wichtigste Neuerung war natürlich der Austausch des alten S88-Meldesystems gegen die schnellere S88.2-Variante, basierend auf störungssicheren LAN-Kabeln mit genormten RJ45-Steckern an den Enden.

Über das LoDi-System hatten wir in DiMo 01/2020 ausführlich berichtet. Hier kommen vier Bus-Systeme zum Einsatz, die jeweils farblich kodiert sind:

- Der (grüne) µCon-Bus stellt die Verbindung zwischen der Zentrale und den Boostern dar,
- der (blaue) Meldebus ist für den schnellen S88.2-Bus reserviert und sammelt die Rückmeldungen der Belegtmeldemodule ein, inklusive aller Railcom-Daten,
- der (lila) Daten-Bus dient zur Kommandoübertragung zu allen Schaltdecodern für Weichen, Signale und andere Raumlichtsteuerung,
- und zu guter Letzt gibt es noch ein (gelbes) Netzkabel, welches alle „Kommando“-Module, die (LoDi Rektor) Zentrale und die PCs mit der iTrain Steuerung verbinden.

Nur die „alte“ Verkabelung für den LocoNet-Bus blieb erhalten, denn die war nach wie vor noch aktuell. Die grundlegende Philosophie ist bei dieser Vorgehensweise, die aktiven Melde-, Schalt- und Booster-Module immer so nahe wie möglich vor Ort an der Anlage anzuschließen. Erst über den Zusammenschluss über die o.g. Busleitungen wird dann daraus quasi „ein“ Digitalsystem.

Das klingt nach vielen Extrakabeln. Das stimmt auch, hat aber den Vorteil, dass alle Aufgaben optimal verteilt und organisiert sind. Obendrein entsteht hier eine gewisse „Robustheit“ für den täglichen Betrieb. Sollte eine Subkomponente ausfallen oder gestört werden, so steht nicht gleich die komplette Anlage still. Auch wenn die Rückmelder mal nicht funktionieren sollten, so kann immer noch gefahren und geschaltet werden. Da alle Kommandobausteine im Netzwerk eine eigene IP-Adresse haben, sind sie auch überall sofort eindeutig identifizierbar. Über das zentrale Management-Tool, dem LoDi-Programmer FX, lassen sich alle Module abfragen, neu konfigurieren und,

falls erforderlich, auf den aktuellsten Softwarestand bringen. Natürlich sind auf diesem Weg auch jederzeit Funktionserweiterungen möglich.

ANBINDUNG DER STELLWERKE

Viel Arbeit hat der Umbau der 23 Gleisbildstellwerke gemacht. Wo bisher Taster und LEDs direkt mit den jeweiligen Weichen und Signalen verbunden waren, musste nun alles direkt im Pult mit LoDi-Operator-Bausteinen verdrahtet werden. Diese erfassen die Tastereingaben und lösen so über iTrain die gewünschte Aktion aus, z.B. das Stellen einer Weiche. Als Feedback für den Bediener werden über sie auch die unzähligen LEDs in den Pulten angesteuert. So wird die Stellung einer Weiche, eines Signals oder der Status einer Fahrstrasse jederzeit angezeigt. Somit ist sichergestellt, dass jederzeit vor Ort „manuell“ geschaltet werden kann. Das funktioniert nun auch aus der Ferne via iTrain. Der Stand in der Software stimmt jederzeit mit dem Zustand vor Ort überein, egal woher der Schaltbefehl kam.

Dank RailCom ist es nun auch möglich, eine beliebige (Railcom)-Lok an beliebiger Stelle aufs Gleis zu setzen – und iTrain weiß sofort Bescheid. Vor allem ist damit neben der Lokadresse auch gleich die Fahrtrichtung bekannt und die Lok kann ohne Verzögerung in den laufenden Fahrbetrieb integriert werden. Das ist wichtig, wenn beim Ausfall einer Lok, eben mal schnell eine Ersatzlok aus dem Regal geholt werden muss, um einen Demobetrieb weiter aufrechtzuerhalten. Auch bei einem eher unwahrscheinlichen Totalabsturz des gesamten Systems, z.B. durch einen plötzlichen Stromausfall, ist der geordnete Wiederanlauf um einiges gesicherter, wenn iTrain alle Loks auf der Anlage erkennen und zuordnen kann.

Aus Sicherheitsgründen existiert jede Lok in zwei Exemplaren, zum einen aktiv auf der Anlage, zum anderen jederzeit zum Austausch bereit in der Vitrine, für den Fall dass eine Lok während des Vorführbetriebs auf der Anlage ausfallen sollte. Dank der RailCom-Erkennung kann sie dann sofort ausge-



SMARTDECODER 4.1

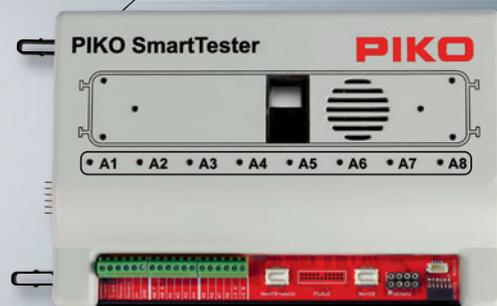
PIKO SmartProgrammer & PIKO SmartTester

Programmieren, Einstellen, Testen – einfach und intuitiv



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

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



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

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

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

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

www.piko.de





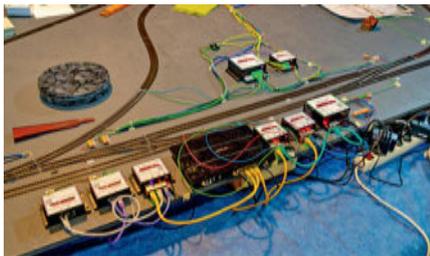
Dieter Bertelsmann (links) und Andreas Hornung (rechts) beim Umbau eines Gleisbildstellpults



Ein aufgeklapptes Gleisbildstellpult. Hier sieht man sehr schön die Verbindung der Taster, Schalter und LEDs mit den LoDi-Operator-Bausteinen.



Das automatische Einmessen einer Lok mit dem LoDi-Train-Speed Modul im Schattenbahnhof



Der handverdrahtete Aufbau einer kleinen Versuchsanlage als Grundlage zur finalen Entscheidung über das LoDi-System



Die MBT Servo-Antriebe in den Schattenbahnhöfen



Die neuen Servo-Antriebe von Fritz Senn mit den angeschlossenen LoDi-Servo-Decodern vor dem Einbau unter der Anlage



Auf der Anlage hat jede Lok einen eigenen FRED-Handregler.



Alle Steuerungsmodule sind unter der Anlage und immer möglichst nahe an ihrem Einsatzort angebracht.



Unter der Anlage sind an vielen Stellen Lautsprecher eingebaut, die – gesteuert von iTrain – direkt vor Ort passende Hintergrundgeräusche abgeben.

tauscht werden, selbst wenn sie eine andere Lokadresse haben sollte.

Ein sauberer Automatikbetrieb setzt perfekt eingemessene Loks voraus, denn nur so kann iTrain die Brems- und Beschleunigungspunkte möglichst genau berechnen, damit ein Zug auch immer an der richtigen Stelle vor dem Signal anhält. Zwar kann man das über eine geeignete, genau definierte Messstrecke über iTrain selbst bewerkstelligen. Noch präziser und vor allem schneller geht das aber auch mit dem LoDi-TrainSpeed Modul. Dieses besitzt eine 10 cm breite Lichtschranke und ist entlang einer geraden Strecke im Schattenbahnhof angebracht. Beim Einmessen einer Lok schickt iTrain dieses dann im schnellen Vorwärts-Rückwärtswechsel an diesem Messpunkt vorbei. Bei jedem Fahrtrichtungswechsel wird die Fahrstufe verringert und das Messergebnis für jede Lok gespeichert. Somit weiß iTrain dann für jede Lok ganz genau, bei welcher Fahrstufe diese Lok wie schnell fährt. Es versteht sich von selbst, dass auf dieser Anlage alle Züge zu jedem Zeitpunkt an allen Orten nur mit der maßstäblich umgerechneten Geschwindigkeit fahren wie ihre Vorbilder in Epoche II auch.

NEUE ANTRIEBE

Beim Umbau wurden viele der alten Weichenantriebe durch die neuen Servodecoder von Lokstoredigital ersetzt. Diese basieren auf dem neuen Antrieb von Fritz Senn, ergänzt durch eine zusätzliche Steuerplatine. Diese erhält ihre Schaltkommandos über das DCC-Signal und wandelt dieses in die gewünschte Servo-Steuerinformation um. Zusätzlich lassen sich diese Bausteine auch mit einem Taster zum manuellen Schalten vor Ort ergänzen. Die Feinjustage der Antriebe erfolgt über die POM-Programmierung (Programming on the Main) der zugehörigen CV-Variablen. Obendrein melden diese Antriebsmodule die Endstellung der Weiche über RailCom zurück an iTrain. Damit ist iTrain in der Lage, eine Fahrstrasse nur dann frei zu geben, wenn auch wirklich alle Weichen korrekt geschaltet wurden. Zusätzlich verfügen diese Antriebe über einen zusätzlichen Anschluss für eine drehbare Weichenlaterne. Deren Beleuchtung ist über den Decoder dimmbar. An eher unkritischen Stellen im Bereich der Schattenbahnhöfe wurden daneben die MP1-Servoantriebe von MBT verbaut. Es wird interessant sein

zu sehen, welche der verschiedenen Antriebe sich im harten Dauereinsatz über die Jahre besser bewähren werden.

Da die Lodi-Rektor Zentrale von Haus aus keinen LocoNet-Bus eingebaut hat, wäre nach dem Umbau ein weiterer Betrieb mit den (FREMO) FRED-Handreglern nicht mehr möglich gewesen. Hier war eine Neuerung in der neuen Version 5 von iTrain Hilfe zur rechten Zeit. iTrain unterstützt ja schon immer den gleichzeitigen Anschluss von mehreren unterschiedlichen Zentralen und Systemen gleichzeitig. Dabei konnten Fahrbefehle aus verschiedenen Zentralen innerhalb von iTrain konsolidiert werden. Sie wurden aber nicht an die angeschlossenen Zentralen zurückgespielt.

Mit der neuen Version 5 ist es nun aber tatsächlich möglich, Fahrbefehle von Reglern am LocoNet-Bus in iTrain einzulesen und an eine andere Zentrale auszugeben. Somit bleibt vorerst eine Intellibox als Schnittstelle zum LocoNet im Einsatz. Die daran angeschlossenen FRED-Handregler melden ihre Fahrbefehle an iTrain, welches wiederum die (Rektor) Zentrale des Lodi-Systems damit bedient. Im nächsten Schritt will man dann die Intellibox durch ein LocoNet USB-Interface ersetzen, z. B. den LocoBuffer von Hans Deloof (siehe auch Seite 18).

Die neue Version 5 von iTrain ermöglicht darüber hinaus viele weitere Verbesserungen beim Betrieb dieser Anlage. Vor allem das Boostermanagement bzw. das präzise Erkennen und vor allem Lokalisieren von Kurzschlüssen ist nun wesentlich besser gelöst. So können die LoDi-Booster und die dran angeschlos-

senen Belegtmeldebauusteine nicht nur den aktuell fließenden Strom in jedem Gleisabschnitt messen und via iTrain anzeigen. Vielmehr wird jeder Kurzschluss ebenfalls im iTrain Gleisbild ganz genau für den davon betroffenen Gleisabschnitt visualisiert. Man weiß also sofort, wo man nach dem Kurzschluss und dessen Ursache suchen muss. Obendrein sperrt iTrain jegliche weitere Einfahrt in solch einen Anlagenteil und verhindert so von vorne herein noch weiteres Ungemach. Wer schon einmal auf Kurzschlusssuche auf einer großen Anlage unterwegs war, weiß ein Lied davon zu singen, wie nützlich jedes Bisschen Information ist.

MIT UHRZEIT

Auch eine Modellbahn-Uhr ist in iTrain eingebaut. Diese kann entweder in Echtzeit ablaufen oder jede beliebige Modellbahnzeit darstellen. Vor allem kann man sie, quasi maßstabsgerecht, entsprechend schneller laufen lassen. Dies ist vor allem beim FREMO-Betrieb wichtig, wo nach Fahrplan gefahren wird. Damit aber nicht genug, über iTrain in Zusammenhang mit dem LoDi-Shift-Commander lassen sich auch echte, sogenannte Nebenuhren betreiben. Von denen gibt es auf und über der Anlage mehrere, sodass alle Beteiligten ihren Betrieb nach der selben Uhrzeit abwickeln.

Dank dieser Uhrzeit-Steuerung ist auch eine dazu passende realistische Tag-Nacht-Lichtsteuerung möglich. Über den



Blick in den Anlagenraum: Der Umbau sorgt für eine Menge Unordnung in der provisorischen Werkstatt.

S
MODELL
WWW.SD-MODELL.DE

SPUR N



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

SPUR TT



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



Hoch über der Anlage hängt eine echte Bahnhofsuhr. Diese wird von iTrain über das LoDi-System in einer wählbaren Modellbahn-Zeit angesteuert.



Das Umbauteam an der Anlage. Von links nach rechts: Dieter Bertelsmann, Tharsi Berlinger, Florian Heck, Helge Müller, Frank Conrath und Andreas Hornung



Blick ins Höllental mit dem zugehörigen Gleisbildstellpult: Zur Wartung herausgezogen ist eine Schublade mit zwei LoDi-Operator-Modulen zur Steuerung der Weichen und Signale vor Ort.

LoDi-Light-Operator Baustein ist es möglich, entsprechende RGB-LED-Lampen und -Leuchtbänder anzuschließen. Über diesen Baustein kann iTrain, passend zur Uhrzeit, beliebige Licht-Szenarien steuern, unter anderem eben einen perfekten Tag-zu-Nacht-Übergang mit allen gewünschten Farbkombinationen dazwischen.

HINTERGRUNDGERÄUSCHE

Was wäre eine Modellbahnanlage ohne authentische und passende Hintergrundgeräusche? Natürlich haben die meisten Lokomotiven moderne Sounddecoder, vorzugsweise von Zimo oder Esu. Diese sind aber ganz bewusst sehr leise eingestellt, man soll sie wirklich nur direkt an der Anlage hören, wo man sie auch ganz nahe sehen kann. Als Ergänzung sind überall an der Anlage Lautsprecher eingebaut, die authentische und dezente Hintergrundgeräusche erklingen lassen. Das sind so scheinbar unwichtige Dinge wie das Plätschern eines Bächleins, das Rauschen des Waldes, das Schreien eines Kindes, das Bellen eines Hundes, das Rattern eines Sägewerks etc. Teilweise sind die Geräusche als „Knopfdruckaktionen“ gestaltet, wie z.B. das Sägewerk oder die Kirchenglocken. Alles ist sehr dezent angelegt. Die akustische Kulisse soll nie im Vordergrund stehen oder auffallen. Erst wenn man sie quasi nicht hört, ist es perfekt. Auch diese „Soundanlage“ wird durch iTrain passend zur jeweiligen Situation an den verschiedenen Orten gesteuert.

Was steht nun für die Zukunft noch an? So lange nun alles störungsfrei läuft und die komplette Anlage von nur einer Person vorgeführt werden kann, sind eigentlich alle glücklich. Einzig das Einbinden der Drehscheiben steht noch aus. Und damit verbunden der Wunsch, auch kleine Rangierszenen und Lok-Umsetzungen automatisiert ablaufen zu lassen. Man erwartet hier aber keine Probleme und möchte das in naher Zukunft auch noch einrichten. Das elektronische Fundament der Anlage ist jedenfalls dafür gerüstet.

Sobald das alles erledigt ist, will man sich an den Aufbau eines Car-Systems machen. Hier hat man bereits ein Auge auf „DC-Car“ geworfen, welches ebenfalls von iTrain aus gesteuert werden kann.

Wie lange hat dieser „kleine“ Digital-Umbau denn nun wirklich gedauert?

KURZPORTRÄT DER ANLAGE



Wiedergabe der Höllentalbahn mit den sehr detailliert ausgestatteten Bahnhöfen Freiburg-Wiehre, Neustadt/Schwarzwald, Bonndorf und Lenzkirch.

- Maßstab H0 (1:87)
 - Epoche II (1934-1936)
 - Steuerung mittels iTrain 5
 - manueller Fahrplanbetrieb nach FREMO-Konventionen oder vollautomatischer Demo-Betrieb.
 - Digitalsystem von Lokstoredigital
 - 1 Zentrale (Rektor)
 - 7 LoDi-Booster
 - 2 LoDi-S88-Commander Module
 - 3 LoDi-Shift-Commander Module
 - 68 Gleisbelegtmeldemodule
 - 62 Schaltmodule
 - 1 Trainspeed-Messgerät
 - 1 LED-Lichtsteuerung
 - 166 Weichen
 - 27 Signale
 - ca. 6-8 Züge gleichzeitig in Betrieb
 - 6 km Kabel
 - Raumgröße 19 mal 9 Meter
 - Anlagenfläche 65 Quadratmeter
 - unterteilt in 40 transportable Segmente
 - Standort Offnadingen (Baden)
 - landschaftliche Gestaltung von Josef Brandl
 - Planer und Erbauer ist Dieter Bertelsmann.
 - Bauzeit 14 Jahre
- Aktuelle Informationen unter www.diebahndingerscheune.com

Das Team, welches im Wesentlichen aus drei Personen im Bahnteam und mit bis zu vier für die Digitaltechnik besetzt war, konnte immer abwechselnd an der Anlage bauen. Der ursprüngliche Zeitplan von sechs Monaten konnte leider nicht gehalten werden, da beim Umbauen immer wieder neue Aufgaben hinzukamen. Allerdings konnte der erste Teil der Anlage ohne Lenzkirch und Bonndorf schon im August in Betrieb gehen. Die restlichen Arbeiten wurden Ende November abgeschlossen. Vollkommen fertig ist das Ganze aber noch nicht, als Nächstes steht nun die Umstellung der Raumlichtsteuerung an sowie die Optimierung von Sound und Licht.

Hans-Jürgen Götz

Ihre kompetenten Begleiter durch ein faszinierendes Hobby



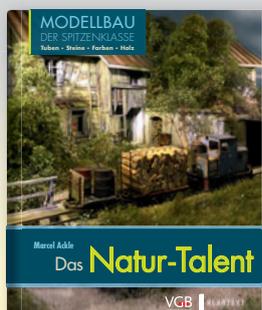
Rangieren – aber richtig

Otto O. Kurbjuweit, kurz OOK, hat sich in zahlreichen Veröffentlichungen einen Namen als Modellbahn-Betriebsspezialist gemacht. Als solcher ist er auch für das Rangieren zuständig. Die Gretchenfrage lautet: Wie entsteht überhaupt der oft zitierte Rangierspaß? Spaß macht Rangieren dann, meint OOK, wenn es den Regeln und Logiken des Vorbildes folgt. Viele Rangiermöglichkeiten auf einer Anlage nützen nichts, wenn es nicht Prinzipien gibt, die dem Rangierleiter, also Modellbahner, vorgeben, was zu tun ist. Und so blickt dieses Buch auf die Gepflogenheiten des Vorbildes, um zu erfahren, welche Prinzipien, Methoden und Tricks es gibt und wie man sie als Modellbahner anwendet. Am Ende steht Spaß wie bei einem Strategiespiel – denn nichts anderes ist Rangieren auf der Modellbahn.

144 Seiten, Format 24,5 x 29,0 cm, Hardcover-Einband, mit rund 240 Fotos sowie über 150 Zeichnungen/Skizzen
Best.-Nr. 581924 | € 29,95



Noch lieferbar: Die Braunlage-Andreasberger Eisenbahn | Best.-Nr. 581704 | € 29,95

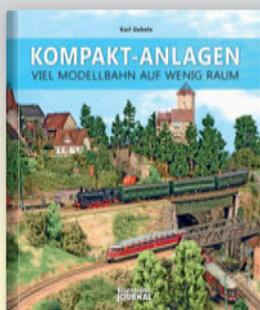


Marcel Ackle – Das Natur-Talent

„Marcel Ackle betreibt Modellbau von einem anderen Stern“, sagt man. In diesem Buch zeigt er, wie seine einzigartigen Dioramen, seine Gebäudemodelle und Landschaftsminiaturen entstehen. Die Eisenbahn, die stets in Form einer lautstarken Feldbahn durch die Schaustücke tuckert, steht zwar nicht im Mittelpunkt seines Schaffens, aber sie darf als belebendes Element nicht fehlen. Geduld, ein sagenhaftes Gespür für Farben und ganz viel Talent machen aus dem sympathischen Schweizer einen Modellbauer der Extraklasse. Bis zu 1000 Arbeitsstunden stecken in jedem seiner kleinen Meisterwerke – wer genau hinsieht, glaubt dies sofort.

208 Seiten, 24,5 x 29,5 cm, Hardcover mit Schutzumschlag, über 250 Abbildungen

Best.-Nr. 581801 | € 39,95



Kompakt-Anlagen

Viel Modellbahn auf wenig Raum

Als routinierter Praktiker weiß Eisenbahn-Journal-Autor Karl Gebele, wie sich große Modellbahn-Träume mit wenig Platzbedarf realisieren lassen. Auf einzigartige Weise versteht er es, faszinierende Modell-Landschaften auf kleinstem Raum zu erschaffen – mit vielen liebevoll inszenierten Szenen, aber auch mit verblüffendem Modellbahn-Betrieb. Ein rundes Dutzend dieser kompakten Anlagen ist in diesem großformatigen, reich bebilderten Band vertreten. Karl Gebele zeigt nachvollziehbar, wie viel Modellbahn auf Flächen zwischen einem und vier Quadratmetern möglich ist – inklusive detaillierter Gleispläne und Stücklisten.

176 Seiten, Format 24,5 x 29,2 cm, Hardcover-Einband, ca. 350 farbige Abbildungen

Best.-Nr. 581733 | € 29,95



Miniaturwelten

Modellbahnen zum Träumen

Seit fast drei Jahrzehnten begeistert das Modellbauteam Köln um Initiator Hartmut Groll fast im Jahresrhythmus sein Publikum aufs Neue mit großartigen Modellbahnanlagen. Meist folgen die dargestellten Szenen und Betriebsabläufe konkreten Vorbildern, aber auch etliche Phantasiegebilde finden sich darunter. Die wichtigsten Geheimnisse sind ein Blick fürs Detail, das richtige Gefühl für Farben sowie eine entsprechende Portion Ehrgeiz. Nicht zu vergessen natürlich eine dem gesamten Team innewohnende Rastlosigkeit und Neugier auf das nächste Projekt.

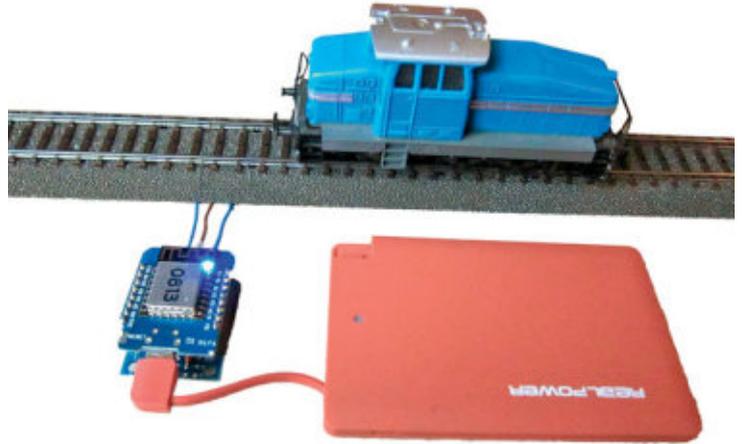
192 Seiten, Format 24,5 x 29,2 cm, Hardcover-Einband, mehr als 350 farbige Abbildungen

Best.-Nr. 581828 | € 29,95



Wie viel WLAN braucht der Modellbahner?

OHNE DRAHT AUF EMPFANG



Pendelstrecke mit WLAN-Rückmelder an Powerbank

Dieser Artikel richtet sich an Tisch- und Teppichbahner und möchte diese ermuntern, Rückmelder ohne zusätzliche Verkabelung zu nutzen (und auch selbst zu bauen). Das Transportmedium ist WLAN, eine heute weit verbreitete und sehr preiswert erhältliche Funktechnologie. Die Melder sind universell und funktionieren durch eigene Akkus auch ohne Stromversorgung aus dem Gleis.

Wir haben im Artikel „Mobil Melden“ (DiMo 4/2019) Rückmelder beschrieben, die direkt im C-Gleis eingesetzt wurden. Diese haben sich in gut

frequenzierten Ausstellungen im Automatikbetrieb störungsfrei bewährt. Die verwendeten Stromfühler senden ihre Besetztmeldungen unbeirrt von den sonstigen WLAN-Aktivitäten direkt per WLAN über Gateway und Router an das Modellbahnsteuerprogramm. Auch wenn man kein Bettungsgleis einsetzt, können die aus den verbreiteten Wemos-D1-mini-Komponenten aufgebauten WLAN-Melder [01] nebst einem Akku auch direkt neben das Gleis positioniert werden.

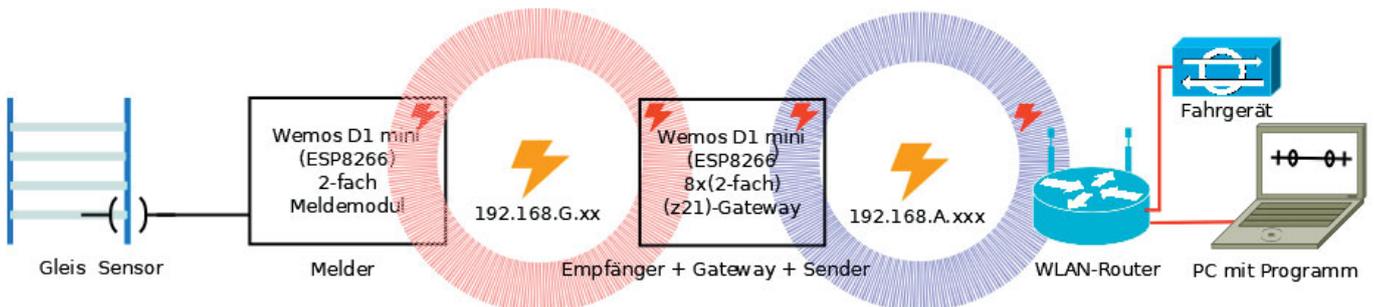
Die Wemos D1 minis haben als Prozessor ebenfalls den weitverbreiteten ESP8266 und arbeiten ähnlich wie die im letzten Heft vorgestellten Platinen für die C-Gleis-Bettung. Eine Spannungsversorgung aus dem Gleis ist allerdings nicht vorgesehen. Beim Nachbau und Zusammenbau der Module hatten unsere Besucher keine Schwierigkeiten. Auch das Flashen der Module ging ihnen leicht von der Hand. Viele Nachfragen gab es jedoch zur Konfiguration der Netzwerkkomponenten per Handy und insbesondere des Routers. Wir haben uns daher entschlossen, zunächst die Netzwerkkonfiguration de-

OHNE DRAHT AUF EMPFANG	
Teil 1:	WLAN-Melden aus der Bettung
Teil 2:	Tisch- und Teppichbahn-Melder mit Akku
Teil 3:	Platinen für die Bettungsmelder
Teil 4:	WLAN-Beleganzeige ohne PC

tailliert zu erläutern, bevor im nächsten Heft die neu aufgelegten Platinen eingehend vorgestellt werden.

WIE VIEL WLAN VERTRÄGT DER MODELLBAHNER?

In der aktuellen MoBa-Welt ist es üblich, die Befehle an Loks und Zubehör über das Gleis oder die Drahtverbindungen zu senden, über die in der Regel auch die Versorgungsspannung läuft. Grundsätzlich könnte man auch direkt per WLAN Befehle an Weichen oder Lokomotiven mit entsprechenden Empfängern senden. Das wäre insbesondere dann sinnvoll, falls sie über eine lokale Spannungsquelle (z.B. aus einem Akku) zur Durchführung der



Gleis mit Sensor – Meldemodul mit Sender – Gateway – WLAN-Router – PC mit Programm

VOM PROTOTYP ZUM PRODUKT

Das Konzept Teppichbahner in die Lage zu versetzen, Rückmeldung ohne Verlegung zusätzlicher Drähte zu nutzen und die notwendige Elektronik in der Bettung der Gleise unterzubringen, hat große Resonanz gefunden. Eigentlich läge es nahe, aus diesen gut funktionierenden Prototypen ein kaufbares Produkt zu entwickeln. Warum das nicht so einfach funktioniert, lesen Sie hier: Vom-Prototyp-zum-Produkt.pdf [05]

Aktivitäten verfügen. Ein universeller Lösungsansatz wird z.B. im Rocrail-Umfeld erprobt [02].

Wir beschränken uns hier jedoch zunächst auf eine Lösung, bei der eine WLAN-Rückmeldung die bisher genutzte Steuerungsinfrastruktur lediglich ergänzt. Dort, wo das Verlegen von Kabeln zur Rückmeldung so unpraktikabel ist, dass bisher auf Rückmeldungen verzichtet werden musste, werden WLAN-Nachrichten gemäß Z21-LAN-Spezifikation gesendet.

Der einfachste Testaufbau besteht aus zwei Rückmeldeabschnitten, zwischen denen ein Fahrzeug hin und her bewegt wird. In der zugehörigen Gleisplananzeige eines Modellbahnsteuerprogramms soll die Belegtanzeige zwischen den korrespondierenden Abschnitten wechseln. In Kombination mit einem geeigneten Fahrgerät kann die Lok später auch automatisch zwischen den Abschnitten pendeln.

Was wird im einfachsten Fall – z.B. für die Anzeige einer Pendelfahrt im Gleisbild benötigt?

- ein (Richtungs-)Schaltgleis, alternativ zwei Reedkontakte, zwei

Kontaktgleise oder auch – anders beschaltet – zwei Stromfühlerabschnitte

- eine passende Platine mit wenigen Bauteilen zur Kontaktabnahme
- ein Mikrocontroller-Baustein mit integriertem WLAN: Wemos D1 mini als Rückmeldemodul zur Generierung der Besetznachricht
- ein weiterer Wemos D1 mini als z21Gateway zum Einsammeln und Weiterleiten der Nachrichten
- ein preisgünstiger Router zur Weiterleitung der Nachrichten an den PC
- ein PC mit dem Modellbahnsteuerprogramm, mit dem auch die Zentrale zum Steuern der Anlage verbunden ist.

Wer enauer wissen möchte, wie das alles funktioniert und was noch alles möglich ist, findet auf www.Bahn_in_Haan einen Überblick und ausführlichste Erläuterungen [03].

Wer sein Rückmelde-Heureka erleben möchte, baut – nach Rezept in sieben Schritten – die WLAN-Pendelstrecke [04] einfach al an einem Wochenende nach.

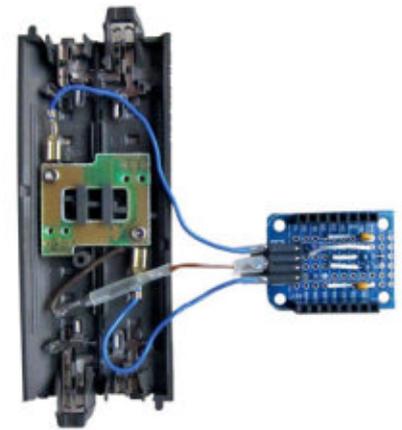
Im dritten Teil geht es schließlich um die Platinen für SMD-löterfähre Modellbahner. Wir werden den Aufbau der Meldeplatinen für die direkte Montage unter dem C-Gleis – einschließlich Spannungsversorgung aus der Gleisspannung – beschreiben. Die Netzwerkkonfiguration erfolgt wie im Rezept [04] für die Inbetriebnahme der Wemos D1 beschrieben.

Im vierten Teil wird es darum gehen, welche Möglichkeiten es gibt, eine Gleisbildbelegtanzeige mit den WLAN-Meldern auch ohne PC zu realisieren.

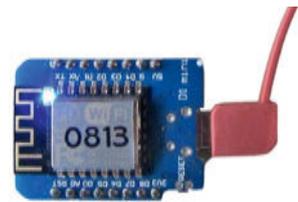
Gerard Clemens, Robert Friedrich, Viktor Krön



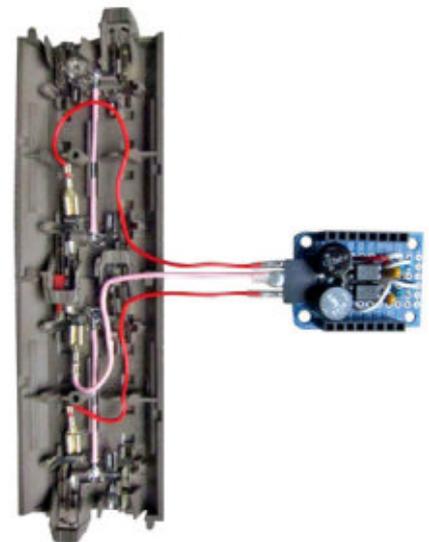
Router zur Weiterleitung der Nachrichten an den PC



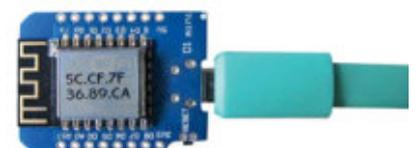
Märklin-Schaltgleis mit Rückmeldeplatine



Wemos D1 mini als Rückmeldemodul zur Generierung der Z21-Besetznachricht



Trix-C-Gleis (Zweischienenversorgung) mit Stromfühlerplatine



Wemos D1 mini als z21Gateway zum Einsammeln und Weiterleiten der Nachrichten

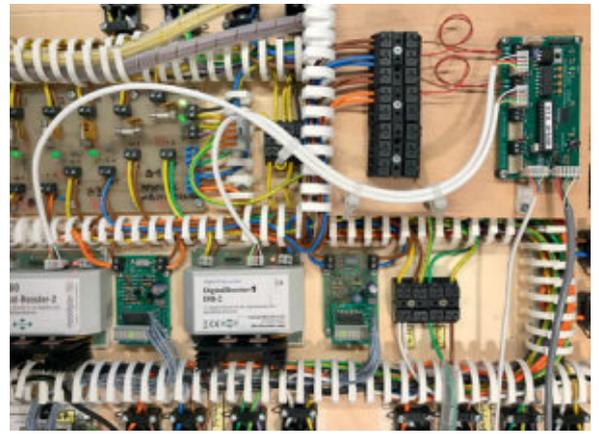
LINKS

- [01] https://wiki.wemos.cc/products:d1:d1_mini
- [02] <https://wiki.rocrail.net/doku.php?id=arduino:wio-overview-en>
- [03] <http://www.bahn-in-haan.de/27wlanrm.html>
- [04] www.vgbahn.de/downloads/dimo/2020Heft2/WLAN-Pendelfahrt.pdf
- [05] www.vgbahn.de/downloads/dimo/2020Heft2/Vom-Prototyp-zum-Produkt.pdf



Boostermanagementsystem BMS von BMBT

IMMER MAL WIEDER EIN KURZSCHLUSS



Heutige Booster sind fast ausnahmslos mit Überwachungs-, Kurzschluss- und Rückmeldefunktionalitäten ausgestattet. Wer nachträglich ältere Booster damit ausstatten möchte, findet im BMS von Bolts ModellBahnTechnik eine preiswerte Alternative für das MM- und DCC-Format, die auch mit Boostern verschiedener Hersteller zurechtkommt.

Kurzschlüsse sind bei einer Modellbahn kaum zu vermeiden. Aus diesem Grund haben in den vergangenen Jahren fast alle Booster-Hersteller ihre neuen Booster mit Zusatzfunktionalitäten aufgerüstet. Im Kurzschlussfall schalten diese Geräte nur den betroffenen Anlagenteil automatisch ab, sodass die Züge in anderen Booster-Bereichen ungestört weiterfahren können. In einem weiteren Beitrag habe ich mit dem B+ Splitter eine noch deutlich granularere Unterteilung der Stromzufuhr zur Modellbahnanlage vorgestellt. Diese Gleisbereichs- bzw. Segmentabschaltung setzt eine Berücksichtigung beim Baubeginn voraus oder man beschränkt sich bei einer Nachrüstung auf diejenigen Gleisbereiche, die nachträglich isolierbar sind. Wer diesen Aufwand nicht betreiben möchte und auch seine vorhandenen, älteren Booster nicht ersetzen will, hat mit dem BMS eine weitere Möglichkeit, moderne Booster Management Funktionalitäten kostengünstig nachzurüsten.

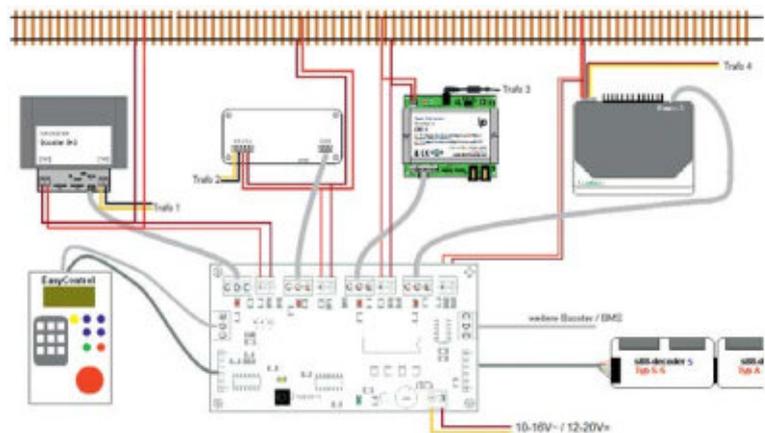
Mit je einem solchen Fertigbaustein (97 x 53 mm) können nachträglich bis zu vier beliebige, also auch „alte“ Booster über ein PC-Programm ferngesteuert werden. Realisiert sind die Funktionen Booster-Steuerung, Booster-Überwachung, Booster-Kurz-

schluss-Abschaltung sowie Rückmeldung in den Steuerungsprogrammen Win-Digipet und Train Controller. Es können alle Zentralen angeschlossen werden, die den fünfpoligen Booster-Bus und s88 unterstützen, also Tams MC, Intellibox, Märklin 6021 in Verbindung mit 6051, Central Station, Ecos usw.

Das BMS besitzt vier schaltbare Magnetartikel-Adressen wie ein K84, so-

dass der Modellbahner seine Booster zunächst einmal getrennt an- und abschalten kann. Außerdem hat Gerd Boll auch acht Rückmelder auf seinem BMS integriert, sodass man je angeschlossenen Booster die beiden Zustände „Booster aktiv“ und „Kurzschluss“ mittels des s88-Systems an die Steuerungssoftware rückmelden kann.

Das BMS wird mit dem Boosterausgang der Zentrale verbunden. Von dort



Je BMS-Baustein können für bis zu vier Booster nachträglich moderne Funktionalitäten bereitgestellt werden. Die obere Leitung von der EasyControl stellt das Booster Buskabel, die untere den s88-Bus dar. MM-Booster versorgen das BMS über den Booster-Bus mit Strom. DCC-Booster mit dem CDE-Anschluss tun das nicht, weshalb die BMS-D-Version noch eine externe Stromversorgung wie in der Zeichnung gezeigt benötigt.

Am BMS-Fertigbaustein am Bildrand oben rechts führen für zwei alte LDT-DB2-Booster zwei von maximal vier möglichen fünfpoligen Boosterbuskabeln weg, hier weiß. Die Zuleitung von der Zentrale zum BMS sieht man mit gleicher Steckerart von unten kommend. Am BMS-Fertigbaustein findet sich ganz rechts unten mit grauem Kabel der sechspolige s88-Anschluss. Die dünnen Kabel am BMS sind Plus und Masse der beiden Booster, angeschlossen am Optokoppler des BMS zur Erfassung der Boosterzustände. Bei der verbindenden Wago-Klemme bilden jeweils vier Kontakte einen Pol. Rechts neben jedem Booster sieht man noch je eine Stromanzeige von BMBT mit Balken-LED-Visualisierung. Diese zeigt auch in Win-Digipet die Auslastung des jeweiligen Boosters an, da ein Encoder zur s88-Rückmeldung aufgesteckt ist. Im linken oberen Bildbereich erkennt man eine selbstgebaute Sicherungsplatine mit Schmelz- und Polymersicherungen der Trafozuleitungen.

werden die Daten über weitere der üblichen fünfpoligen Boosterkabel an die Booster weitergeleitet. Wer mehr als vier Booster hat, kann mehrere BMS hintereinanderschalten. Nur das erste BMS wird direkt an die Zentrale angeschlossen. Weiterhin müssen die Plus- sowie die Masseleitung vom Booster zum Gleis ebenfalls an die zugehörige Schraubklemme des BMS angeschlossen werden. Über diese Verbindung fließen nur ca. 2 – 5 mA an Optokoppler im BMS, der so die Zustände des Boosters erkennt. Hier reichen also dünne Kabel.

Der Anwender wird durch sechs LEDs auf dem BMS-Baustein unterstützt: vier rote LEDs je Ausgang, die eine Abschaltung des Boosters anzeigen, eine grüne LED, die das Vorhandensein der Stromversorgung des BMS anzeigt sowie eine gelbe LED neben dem Programmierbutton, die den Einrichtungszustand kennzeichnet. Mit dem Taster wird eine Schaltadresse aus dem gewünschten Vierer-Adressblock eingerichtet.

Man kann die Hardware des BMS zunächst komplett aufbauen. Die Modellbahnanlage funktioniert nach Zuweisung einer freien Magnetartikeladresse an das BMS unverändert. Alle Züge fahren also, auch wenn man die Einbindung in die Steuerungssoftware noch nicht durchgeführt hat. Die nachträgliche Zuweisung der Gleise zum jeweiligen Booster ist zumindest in Win-Digipet genial einfach gelöst und dürfte für eine mittelgroße Anlage in höchstens ein bis zwei Stunden umgesetzt sein.

WAS DAS BMS LEISTET

Erkennt das BMS an einem der vier Booster einen Kurzschluss, wird dieser Booster automatisch auf „STOP“ geschaltet. Dieses erkennt man am Aufleuchten der roten LED auf dem Fertigbaustein und an der Signalisierung in der Steuerungssoftware. Letztere erhält die Kurzschlussmeldung über den bereits im BMS vorhandenen Onboard-

BEZUGSQUELLEN



BMS (MM-Version)	50,00 €
BMS (DCC-Version)	60,00 €
Stromanzeigen	15,50 €
s88-Encoder	9,00 €

Bezug über BMBT Gerd Boll,
www.bmbtechnik.de

Achtkanal-s88-Rückmeldebaustein. Zyklisch schaut das BMS nach, ob der Kurzschluss noch anliegt (die rote LED geht kurz aus). Ist der Kurzschluss behoben, schaltet das BMS den Booster automatisch wieder auf „GO“. Dieses kurze Einschalten des Boosters durch das BMS mit folgender langer Pause verhindert ein „Heißlaufen“ und schont den Booster.

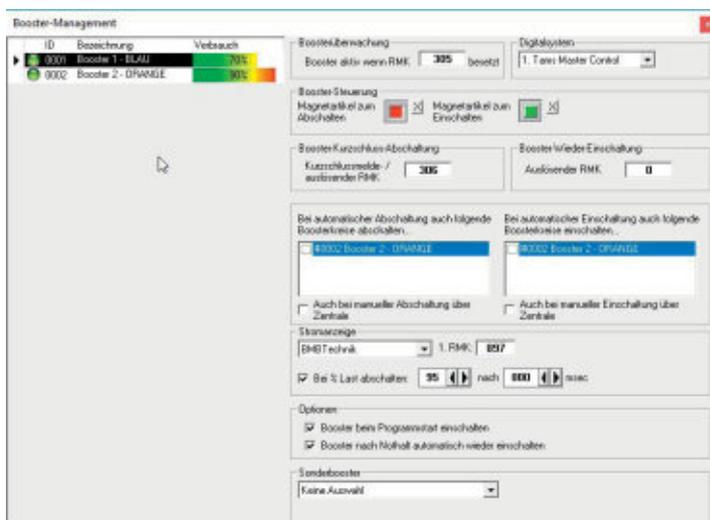
Bedauerlich ist, dass beim Abschalten eines Boosters auch die diesem Boosterbereich zugeordneten Magnetartikel nicht mehr geschaltet werden können, selbst wenn diese an einem separaten Digitalsystem angeschlossen sind und getrennt versorgt werden. Das scheint aber eher eine Restriktion im Win-Digipet zu sein als vom BMS. Manuelle im Zeitraum der Abschaltung eingegebene Magnetartikelbefehle werden aber gepuffert und nach Freischaltung des Boosters sofort nachträglich abgearbeitet.

FAZIT

Das BMS bietet einen Investitionsschutz für heterogene und ältere Boosterinstallationen. Man kann nachträglich recht einfach ein nützliches Upgrade seiner Boosterinfrastruktur durchführen und Funktionalitäten erhalten, die sonst nur mit einem Neukauf von Boostern möglich sein würden.

Das BMS schaltet Booster bei einem Kurzschluss ab und selbständig wieder zu, wenn der Fehler beseitigt ist. So erhöht es die Betriebssicherheit auf der Modellbahn. Wer die Auslastung seiner Booster messen und angezeigt bekommen will, benötigt zusätzlich die separat erhältlichen Stromanzeigen und bei ergänzend gewünschter Rückmeldung (zu Win-Digipet) den passenden s88-Encoder.

Thies Frahm



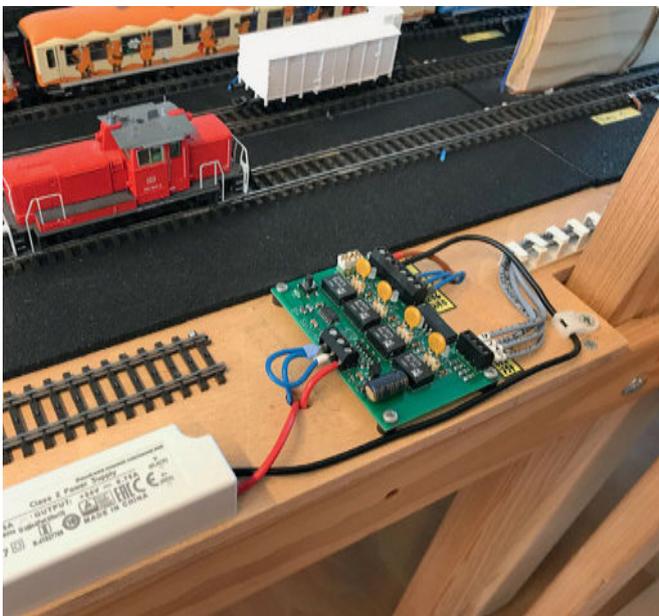
Die Booster Parameter, die man in Win-Digipet einstellen kann. Die Balkenanzeige der Booster Auslastung bekommt man allerdings in Win-Digipet nur dargestellt, wenn man auch die Stromanzeige sowie den dazugehörigen Encoder beschafft.



Der B+ Splitter von Bolls ModellBahnTechnik
– die Alternative zum Boostermanagement?

DAS PROBLEM KURZSCHLUSS AUF DER MODELLBAHN

Das Thema Booster Management dient u.a. der Stabilisierung der Betriebssituation auf der Modellbahn. Thies Frahm setzt seit Jahren stattdessen selbst gebaute Schaltungen in Verbindung mit einem K84 ein. Auf seine Anregung entstand über ein Internetforum jetzt etwas völlig Neues: der B+ Splitter von BMBT (Bolls ModellBahnTechnik, Lampertheim, www.bmbtechnik.de) – hier ein erster Anwenderbericht aus der Praxis.



Auf meiner Modellbahn – seit Jahren auf Basis des Märklin-K-Gleis-Systems im Bau – werden einmal insgesamt 50 Züge im Einsatz sein, wobei ca. zehn gleichzeitig fahren sollen. Derzeit sind vier Schattenbahnhöfe unterschiedlicher Länge mit zusammen 44 Schattenbahnhofsgleisen fertig. Die drei zentralen Aufgaben der Modellbahnsteuerung – Fahren, Schalten und Rückmelden – habe ich getrennt. Das Fahren übernimmt seit 15 Jahren eine Tams EasyControl in Verbindung mit zwei LDT-DB2-Boostern mit je 2,5 A Ausgangsleistung. Die Belegmeldungen werden derzeit mittels ca. 500 s88-Rückmeldekontakten über 2 x LDT-HSI-USB dem Steuerungsprogramm Win-Digipet Version 2018 zugeführt. Das Schalten der 180 Magnetartikel übernimmt eine CC-Schnitte von CAN-digital-Bahn (CdB) in Verbindung mit einer Märklin Gleisbox.

Schon in meiner frühen Modellbahnzeit habe ich mich stets gewundert, dass ein simpler Kurzschluss an einer beliebigen Stelle der Modellbahn zum sofortigen Stillstand auf der gesamten Anlage führt. Selbst bei größter Sorgfalt bei Aufbau und Betrieb erlebt man immer wieder Situationen, die zu Kurzschlüssen führen können. Somit war es für mich zentral, ein Konzept gegen diese allgegenwärtige Gefahr parat zu haben. Ansätze findet man auf der Website www.moba-tipps.de. Hier macht der Betreiber diverse Vorschläge zur Verbesserung der Betriebssituation einer Modellbahn und zeigt, wie er diese auf seiner eigenen Anlage umgesetzt hat.

So ist beschrieben, wie mit wenigen Teilen mittels einer kleinen selbst entwickelten Schaltung ein Kurzschluss abgefangen wird. Zentrales Bauteil ist eine nur wenige Cent teure Polymersicherung, die bei Erreichen eines gewissen Stroms „dicht macht“ und ein isoliertes Gleissegment „abschaltet“. Derweil geht auf dem Rest der Anlage der Zugbetrieb ungehindert weiter. Polymersicherungen erwärmen sich bei steigendem Strom und sperren dann den Durchfluss zum Gleis. Nach Erkalten schalten sie selbständig wieder frei. Zu Polymersicherungen sollte man noch wissen, dass man den „maximalen Haltestrom“ (z.B. 0,65 A) vom „Auslösestrom“ (z.B. dann 1,3 A) unterscheidet.

Über einen Schaltdecoder kann der betroffene Gleisbereich vom Bahnstrom getrennt und mit der Fehlersuche begonnen werden. Meistens isoliere ich ein Gleis direkt hinter einer Weiche bis direkt vor die nächste Weiche und fasse dann zwei bis drei derart isolierte Gleise zu einem Gleisbereich zusammen. Nach Beseitigung der Kurzschlussursache schaltet man den Gleisbereich wieder an die Gleisstromversorgung an. Die Einbeziehung eines Schaltdecoders hat den zusätzlichen Vorteil, dass man zum Aufgleisen eines Zuges den Strom jederzeit abschalten kann. Weiterhin kann man bei Stillstand eines Zuges Digitalstrom sparen und auch sonstige Arbeiten im stromlosen Zustand ausführen. Weiterhin lassen sich Fehler besser eingrenzen, weil man schon viel genauer weiß, wo auf der Modellbahn ein Kurzschluss erzeugt wird.

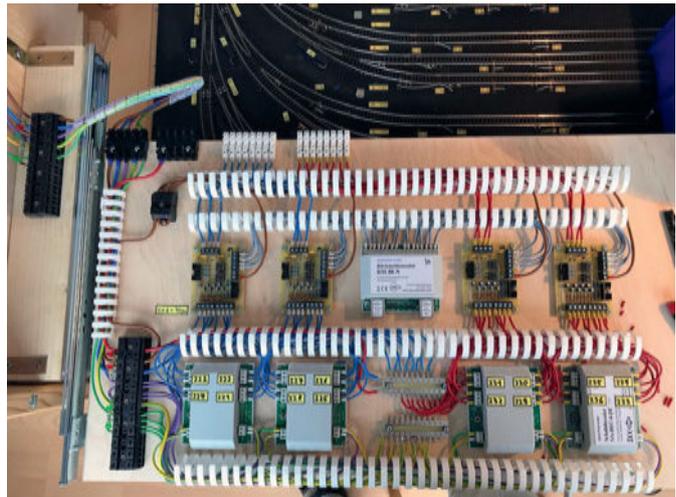
GRANULARITÄT STATT KLASSISCHES BOOSTERMANAGEMENT

Viele Modellbahner werden nun sagen: Ja, genau das macht bei mir das Boostermanagement. Richtig. Aber wie viele Booster hat der durchschnittliche Modellbahner? Wohl zwei bis vier, schätze ich. Wenn also auf einer durch ein Boostermanagement abgesicherten Modellbahn ein Kurzschluss eintritt, wird – bei zwei Boostern – die Hälfte der Anlage (!) abgeschaltet. Selbst bei vier Boostern (und einer dann meist größeren Anlage) ist es immer noch ein Viertel des Betriebs, das abgeschaltet wird. Es ist nach meiner Auffassung nur eine Frage kurzer Zeit, bis sich diese Teilabschaltung auf den gesamten Betrieb der Anlage auswirkt.

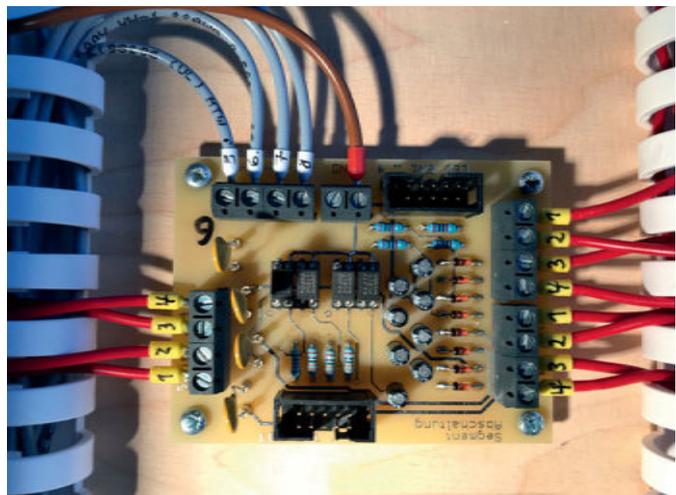
Sollte es nicht eine viel granularere Reaktions- und Abschaltmöglichkeit geben? Solch eine differenzierte Abschaltmöglichkeit würde ein hardwareseitiges Boostermanagement sogar überflüssig machen. Ein Freund, der Entwicklungsingenieur im Elektronikbereich ist, hat mir eine Schaltung für mehrere Gleisbereiche auf Basis von Polymersicherungen entworfen, die genau diese Granularität bietet. Für meinen Eigenbedarf ließ ich passende Platinen herstellen und stattete meine Anlage damit aus.

Im Internet Forum zur Steuerungssoftware Win-Digipet sind auch immer wieder Kurzschlüsse folgende Boosterabschaltungen Thema. Ich erwähnte meine Schaltung und war überrascht über die positive Resonanz. Der Bitte nach Veröffentlichung kam ich nicht nach, da ich damit Verpflichtungen eingehen würde, derer ich möglicherweise auch aufgrund meiner beschränkten Elektronikkenntnisse nicht so gerecht werden würde, wie es Kunden üblicherweise erwarten können. Letztlich habe ich bei Gerd Boll angefragt und die Anforderungen als Input gegeben. Nach kurzer Zeit hatte er eine Schaltung fertig. Und die Lösung, die er gefunden hat, ist besser als die bis dahin eingesetzte Kombination aus meiner eigenen Schaltung plus Schaltdecoder K84. Denn er hat es geschafft, vier Gleisbereichsabsicherungen und einen Schaltdecoder auf einer einzigen Platine zusammenzufassen. Das reduziert den Verkabelungsaufwand erheblich und ist sogar preislich attraktiv. Inzwischen bietet Gerd Boll die Lösung als professionelles Fertigprodukt „B+ Splitter“ an.

Ich fand es faszinierend, dass in einem Online Forum im Rahmen eines „demokratischen Prozesses“ ein Produkt in sehr kurzer Zeit zustande kam, das einen Fortschritt auf der



Dargestellt ist die Hardware für 16 Gleisbereichsabschaltungen, aufgebaut auf einem Teleskopauszug. Die Kombination besteht aus 4 x Schaltdecodern LDT SA-DEC-4 (unterer Bildrand) zur Gleisbereichsversorgung des Mittelleiters mit je einer eigenen Schaltung auf Basis der Polymersicherung und Zuleitung des S88 Signals auf einen zentralen Rückmeldedecoder (beides darüber angeordnet). Die ergänzenden externen LED-Leitungen zur Status-Anzeige sind hier abgeklemmt. Oben an der Plattenkante finden sich 2 x 8 Zuleitungen zu den Gleisen, wegen unterschiedlicher Booster in unterschiedlichen Kabelfarben. An der linken Plattenkante erkennt man die Zuleitungsmimik von den Boostern/Trafos.

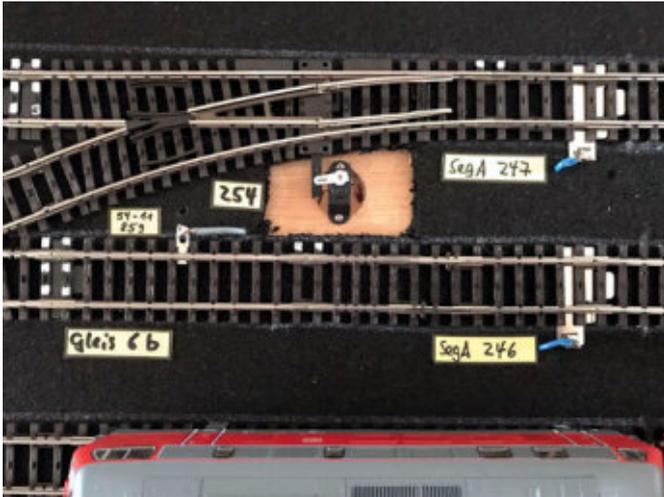


Die „alte“ selbst entwickelte Schaltung mit den Polymersicherungen, auch hier schon steckbar, in Detailsicht. Foto ohne Zuleitungen zu externen LEDs

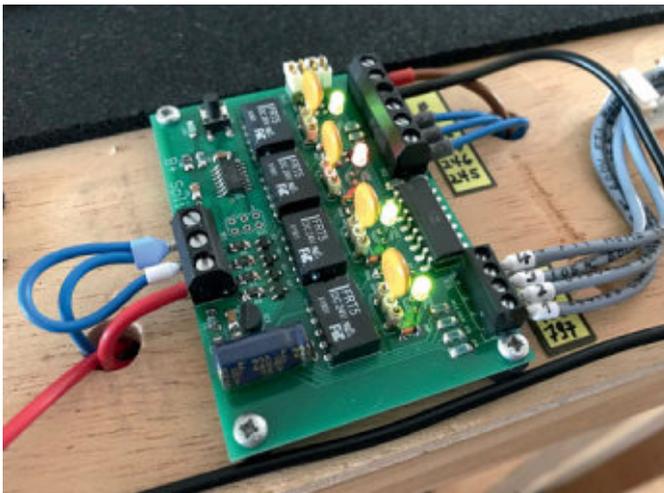
Modellbahn bedeutet und zudem innovativ ist. Sehr wahrscheinlich hat das keiner der „etablierten“ Hersteller der Modellbahn-Industrie mitbekommen. Und es ist für mich ein Zeichen, dass sich unsere Modellbahn sehr dynamisch weiterentwickelt – ein positives Zeichen.

DER B+ SPLITTER

Seinen Namen hat dieser Fertigbaustein von „B“ wie Bahnstrom, „+“ wie Mittelleiteranschluss und „Splitter“, weil die Schaltung den Bahnstrom auf vier Ausgänge (Absicherungskanäle) aufsplittet. Wer sich damit anfreunden kann: Auf



Die Mittelleiter-Isolierungen werden zusätzlich durch vier weiße Markierungen mit Edding zwischen den Schienen sichtbar gemacht. Weiße Markierungen am Rand der Schwellen signalisieren Trennungen der Schiene für Rückmeldekontakte. Die silberfarbenen Bleche sind Märklin-Mittelleiter-Einspeisungen.



Der verbaute B+ Splitter hat links die Dreier-Klemme, bei der zwei Zuleitungen vom Booster für je zwei Ausgänge den Booster-Strom liefern. Da bei mir nur ein Booster alle vier Ausgänge bedient, wurde mittels Duo-Aderendhülse eine kurze Verbindung zum zweiten Eingang hergestellt. Die rote Zuleitung ist die Hilfsspannung mit Plus vom 24-V-DC-Netzteil. Die schwarze Zuleitung ist die dazugehörige 24-V-DC-Masse, die mit der braunen Fahrstrom-Masse mit roter Aderendhülse rechts hinten auf dem gemeinsamen Masse-Pol des B+ Splitters angeschlossen ist (letzte zwei Klemmen). Die drei blauen Leitungen rechts sind die Zuleitungen zum Gleisbereich (die vierte Zuleitung wurde nicht belegt). Rechts vorne gehen die vier grauen Kabel an einen S88-Rückmelder. Gut zu sehen sind auch die vier in diesem Fall grünen Duo-LEDs, die anzeigen, dass der angeschlossene Gleisbereich versorgt wird. Die vier Polymersicherungen sind steckbar. Hinter der obersten Polymersicherung erkennt man die Kurzschlussbrücken, die aufgesteckt sein müssen, wenn keine externen LEDs angeschlossen sind.

meiner Modellbahn läuft kein Bahnstrom direkt vom Booster zum Gleis! Jeder Bahnstrom läuft über eine der bisher verwendeten Eigenschaltungen und einen Schaltdecoder-Ausgang bzw. ab jetzt über einen der vier Ausgänge eines B+ Splitters. Jeder B+ Splitter stellt zwei Booster-Eingänge und

vier Ausgänge zu Gleisbereichen zur Verfügung. Jeder Kanal des B+ Splitters hat eine eigene Digitaladresse. Voraussetzung für den Einsatz des B+ Splitters ist, dass jeder angeschlossene Gleisbereich isoliert ist.

Im praktischen Einsatz zeigte sich eine kleine Einschränkung: Der B+ Splitter besitzt zwar einen Schaltdecoder, dieser kann jedoch nicht von einem getrennten, nur fürs Schalten zuständigen System (bei mir CdB-CC-Schnitte mit Gleisbox) angesteuert werden. Die Schaltbefehle werden dem fürs Fahren erzeugten digitalen Datenstrom entnommen. Ein separater Anschluss zur vom Fahrstrom getrennten Decoderansteuerung steht beim B+ Splitter leider nicht zur Verfügung. (In der Tams EasyControl hatte ich schon das Erzeugen von Schaltbefehlen abgestellt. Laut Hersteller entlastet dies die Zentrale. Ich musste also diese Optimierung zurücknehmen. Der digitale Datenstrom für Loks und zum Schalten des B+ Splitters kommen nun beide aus der Tams-Zentrale.)

Warum beim B+ Splitter eingangsseitig ein Anschluss von zwei verschiedenen Boostern ermöglicht wurde, hat sich mir nicht recht erschlossen. Die Ausgänge 1+2 werden vom ersten Booster versorgt, die Ausgänge 3+4 vom zweiten Zugang. Ich gehe davon aus, dass derjenige, der Gefallen am B+ Splitter findet, je nach Anlagengröße mehrere dieser Schaltungen einsetzen wird, die dann reinrassig jeweils nur von einem einzigen Booster gespeist werden. Wenn man den B+ Splitter an nur einem einzigen Booster betreibt, kann man die beiden Klemmen aber leicht verbinden, sodass an allen vier Ausgängen der Strom aus dem gleichen Booster zur Verfügung steht.

Eine meiner Anforderungen an die Schaltung war, dass der Zustand jedes Kanals schon auf der Platine zu erkennen sein muss. Gerd Boll hat deshalb vier Duo-LEDs (rot/grün) eingebaut. Bei Grün wird der zugehörige Gleisbereich versorgt, bei Rot ist ein Kurzschluss aufgetreten oder der Kanal wurde über den integrierten Schaltdecoder abgeschaltet. Der zugehörige Gleisbereich ist dann stromlos. Alternativ kann man auch vier externe LEDs mittels Flachbandkabel anschließen um z.B. eine passende Anzeige beim Gleisbildstellpult zu haben.

Jeder der vier Kanäle des B+ Splitters besitzt darüberhinaus einen Ausgang, der bei Überlast aktiv gegen Masse schaltet. Dort können übliche Massemelder angeschlossen werden. Die Meldung bleibt so lange bestehen, wie eine Überlast ansteht und der Ausgang nicht von der integrierten Schutzschaltung abgeschaltet wurde. Eine Steuerungssoftware kann somit auf diesen Zustand reagieren – zumindest theoretisch. Vom Ansprechen der Polymersicherung bis zum Abschalten des entsprechenden Kanals dauert es nur ca. 100 – 500 Millisekunden. In einer Steuerungssoftware muss man den jeweiligen Meldekanal als Momentkontakt anlegen, der sich einen gemeldeten Zustand bis zum Zurücksetzen merkt.

DIE WAHL DER RICHTIGEN POLYMERSICHERUNG

Bei meinem jahrelangen Betrieb der eigenen Schaltung ging es öfter einmal um den Wert der eingesetzten Polymersicherung. Standardmäßig scheinen 0,75 A als Sicherungswert

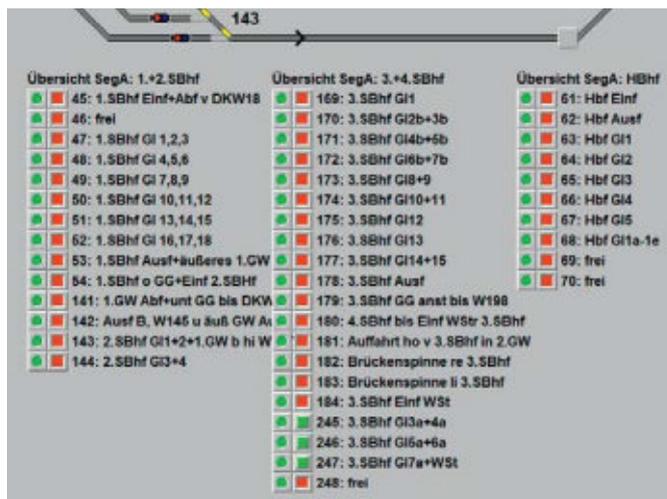
bei Märklin-H0 richtig zu sein, allerdings gab es auf meiner Anlage auch Sicherungen von 0,75 A, die im Kurzschlussfall eben nicht mehr „zuschlugen“. Stattdessen meldete doch der Booster einen Kurzschluss an die Zentrale. Diese schaltete dann die gesamte Anlage auf Kurzschluss. (Im Sinne der Sicherheit ist dieses Verhalten beruhigend, sorgt es doch für einen doppelten Boden bei der Kurzschlussbehandlung. Aber es war nicht der Sinn meiner Schaltung, sich so zu verhalten.) Wie sich eine Polymersicherung verhält, d.h., welche Zeit sie braucht, um zu sichern, hängt von Faktoren wie dem Querschnitt und der Länge des auf der Anlage eingesetzten Kabels, der Stärke des Boosters und dem Wert der Polymersicherung selbst ab.

Meine Erfahrung ist, dass ca. 500–700 Millisekunden seitens der Polymersicherung benötigt werden, damit die Schaltung „zuschlägt“ und ein Kurzschluss unterbrochen wird. Grundsätzlich kann man sagen: Je kleiner der Wert, desto schneller reagiert die Sicherung. Bei der Tams-Zentrale kann man die Wartezeit bis zum Abschalten im Kurzschlussfall auf maximal eine Sekunde einstellen. Das ist meist hinreichend lang. (Über diesen Wert hinaus lässt sich das Ansprechen nur noch ganz abschalten, was nicht zu empfehlen ist.) Bei meiner älteren Uhlenbrock-Intellibox waren max. 650 Millisekunden einstellbar. Damit wurde es schon knapp. Wer die vorgestellte Sicherungstechnik beschaffen will, sollte unbedingt vorher prüfen, auf welchen maximalen Wert er die Kurzschlusszeit seiner Zentrale einstellen kann!

Nach meinen Messungen verbrauchen Loks mit modernen Decodern erstaunlich wenig Digitalstrom, typisch sind 200 – 300 mA. Wenn allerdings noch Sound, ein Dampfgenerator und auch noch die Wagenbeleuchtung dazukommen und die Lok gar noch viele Wagen eine längere Strecke bergauf ziehen muss, kann der Wert auch einmal deutlich darüber liegen. Würde man statt der 0,75 A eine 0,5 A Polymersicherung einsetzen, könnte es auch zur ungewollten Abschaltung kommen, obwohl kein Kurzschluss vorliegt.



Die An-/Ausschalter sind in Win-Digipet nahe an „ihren“ Gleisbereichen angeordnet. Das zweite Symbol repräsentiert einen Rückmeldekontakt und damit den Zustand, ob alles in Ordnung (grün) ist oder ob ein Kurzschluss den Gleisbereich abgeschaltet hat (rot).



In einem separaten Bildschirmbereich habe ich alle Rückmeldungen und Schaltmöglichkeiten zu den abgesicherten Gleisbereichen zusätzlich zu den Symbolen nahe an ihren Gleisbereichen nochmals zentral angeordnet. Bei der Vielzahl von Gleisbereichen kann man hier auf einen Blick sehen, wenn sich einer auf Kurzschluss geschaltet hat. Aufgrund der Funktionalität „Multipläne“ in Win-Digipet würde dieses „Powerboard“ später in einem eigenen Fenster angezeigt werden. Sicherlich kann man mit der mächtigen Funktion des Win-Digipet Stellwerkswärters noch ein Popup im Fehlerfall schaffen.

Der neue LokPilot 5 - Einer für alles, alles in einem!



Next18



PluX 16 / PluX 22



8-pol. NEM 652



6-pol. NEM 651



21MTC



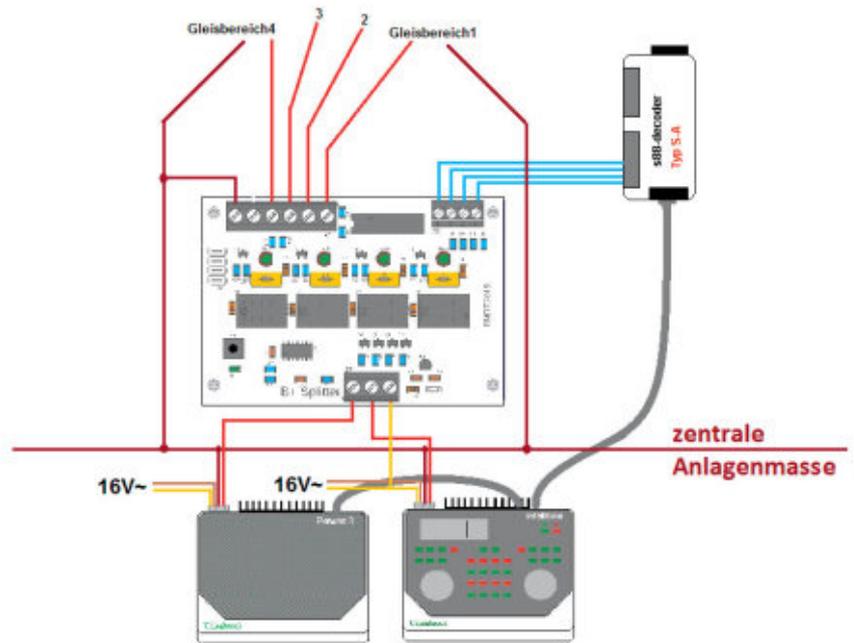
Ganz neu und schon lieferbar: Der LokPilot 5 wurde komplett neu entwickelt. Dank 32-Bit Prozessor mit überzeugenden Eigenschaften:

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

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



Hier nochmals eine schematische Zeichnung, auf der die Anschlüsse mit gemeinsamer Masse in allen Anlagenbereichen dargestellt sind. Gleisbereich 1 und 2 werden von der Intellibox versorgt, Gleisbereich 3 und 4 vom Power 3 Booster. Das Netzteil mit 24V DC, welches bei mir eingesetzt werden musste, wird hier nicht benötigt, da in dieser Übersicht die Hilfsspannung aus den 16V AC Trafos kommt. Weil hier eine gemeinsame Anlagenmasse realisiert wurde, musste auch die zweite Masseklemme links neben der Klemme für Gleisbereich 4 nicht kontaktiert werden. Eine 16V AC Versorgung wie hier dargestellt soll laut Gerd Boll auch funktionieren, um die Zustände im Kurzschlussfall zu halten, ließ sich bei mir wegen getrennter Massen aber leider nicht realisieren.



Ich habe die ansonsten träge reagierenden Polymersicherungen mit Kühlkörpern dazu gebracht, den Abschaltzeitpunkt bei dieser Art von „regulärer Betriebsüberlast“ hinauszuzögern. Da ich seinerzeit nichts anderes verfügbar hatte, habe ich an bestimmte Polymersicherungen je zwei 1-Cent-Stücke angeklebt, später auch je zwei 2-Cent-Stücke, was wegen der größeren Kühlfläche zu noch langsamerem Ansprechverhalten geführt hat. Das ist sicher nicht sehr professionell, aber äußerst wirksam! Einen echten Kurzschluss erkannte die Schaltung immer noch sicher.

Jeder Anwender muss für seine Modellbahn selbst entscheiden, wie granular er seine Segmente definieren will, denn auch das hat Einfluss auf den Wert der Polymersicherung. Bei mir sind es z.B. immer drei oder manchmal auch nur zwei Schattenbahnhofsgleise, die einen gemeinsam abgesicherten Gleisbereich bilden. Die Auffahrt in der Gleiswendel ist genauso ein eigener Gleisbereich wie die Abfahrt auf dem Parallelgleis. Bei einem Unfall soll die nicht betroffene Strecke weiterbetrieben werden können. In Weichenstraßen passieren häufiger einmal Unfälle, deshalb sollte man sie ebenfalls separat als einen eigenen Gleisbereich absichern. Auf meiner Modellbahn habe ich bisher 50 Gleisbereiche mit eigener Absicherung eingerichtet und es werden sicherlich noch mehr.

Es war eine Anforderung, dass die Polymersicherungen auf der Platine steckbar und nicht fest eingelötet sind. So kann man auf unterschiedliche Bedingungen flexibel reagieren. Die Bauteile sind preiswert und leicht austauschbar, was das Experimentieren erleichtert. Der B+ Splitter wird standardmäßig mit 0,75 A Polymersicherungen angeboten. Ich bestellte ihn mit 0,65 A. Gartenbahner können die Schaltungen mit bis zu 1,35 A maximalen Haltstrom bekommen (der Auslösestrom ist dann ca. 2,7A). Somit kann der B+ Splitter in allen Spurweiten flexibel eingesetzt werden.

Der B+ Splitter benötigt eine Hilfsspannung, die gewährleistet, dass der integrierte Schaltdecoder auch während eines Kurzschlusses mit Energie versorgt wird und seinen Zu-

stand behält. Andernfalls würden z.B. Relais abfallen oder flattern. Bei der Art der Versorgung ist der B+ Splitter wählerisch: Es können 16 – 18V AC (Wechselspannung) oder 24 V DC (Gleichspannung) sein.

Der Hersteller verwendet auf seinen Modulen grundsätzlich eine gemeinsame Masse für Digitalstrom und Hilfsversorgungen. Um hier jeglichen Problemen mit Masseschleifen oder sonstigen unerwarteten Querverbindungen zu entgehen, verwendete ich nicht die vorhandenen Licht- und Schaltversorgungen, sondern eine neue 24-V-Gleichspannung mit eigenem Netzteil.

BAHNSTROMVERSORGUNG

Beim Baubeginn meiner Modellbahn vor ca. 15 Jahren hatte ich mir Gedanken gemacht, welche Spannungen auf der Modellbahn generell gebraucht werden würden. Ich wollte diese dann von einem zentralen Infrastrukturpunkt über alle Anlagenteile „durchschleifen“ und mir somit bei einem neuen Ausbauabschnitt keine Gedanken machen müssen, was an Spannung und Spannungsart benötigt werden würde. Bei mir waren es dann digitaler Fahrstrom, digitale Daten zur Ansteuerung der stationären Decoder sowie für deren Versorgung 18 V AC. Dazu kam noch 16 V AC für Beleuchtungszwecke. Heute setze ich Servodecoder ein, die zusätzliche 9 V brauchen, also musste ich teilweise nachverkabeln.

Das vom Hersteller empfohlene Netzteil für die 24-V-DC-Hilfsspannung kann ca. zehn B+ Splitter (= 40 Gleisbereiche) versorgen. Die Verteilung der Spannung führt zu einer weiteren Verkabelung. Setzt man die 24-V-Netzteile dezentral ein, muss auch das 230-V-Netz dezentral bereitstehen. Glücklicherweise hatte ich vor einem Jahr schon 15 Vierfachdosen für Netzspannung rings um die Anlage montiert, sodass ich alle eineinhalb Meter 230 V zur Verfügung habe.

Die Masse der Hilfsspannung muss, wie bereits erwähnt, zwingend mit der Masse des Fahrstroms verbunden sein. Beim B+ Splitter sind zwei intern verbundene Klemmen für die

Masse verbaut. Ich habe die Masse der neuen Hilfsspannung mit der noch freien zweiten Klemme der Masse des B+ Splitters verbunden und konnte die Verkabelung so einfach halten.

FAZIT

Meine ersten Eindrücke vom B+ Splitter sind positiv, wenngleich noch weitere Erfahrungen im Regelbetrieb gesammelt werden müssen. Gerd Boll hat nach meinem „Vorserien-Produkt“ Verbesserungen einfließen lassen. Die selbst entwickelten Schaltungen werde ich in der Zukunft nicht mehr verbauen.

Der B+ Splitter ist sicherlich ein erklärungsbedürftiges Produkt, das konzeptionelle Überlegungen beim Modellbahner erfordert. Dieser Anwenderbericht soll dazu einen Beitrag leisten. Für 38 € bekommt man ein gutes Produkt zur

Verbesserung der Betriebssituation auf der Modellbahn. In einem prinzipiell nicht größer werdenden Markt wie unserer Modellbahnwelt ist sehr wohl Platz für Wachstum – man muss nur massiv innovativ sein. Der B+ Splitter ist ein solch innovatives Produkt und gewährt ein Alleinstellungsmerkmal. Die kleinen Einschränkungen sind für mich akzeptabel, überwiegen doch die Vorteile bei weitem. Wer wie ich auch die SA Stromanzeige für Digital Booster von Bolls ModellbahnTechnik einsetzt, die zudem in Win-Digipet eine Softwareanzeige meiner beiden Fahr-Booster ermöglicht, kann nacheinander beim Ein- und Ausschalten eines der vier Absicherungskanäle auf belegten Gleisen auch sehr schön die Einsparmöglichkeiten von Digitalstrom erkennen. Eine Ergänzung zum aktiven Boostermanagement ist der B+ Splitter allemal.

Thies Frahm

MATERIAL



B+ Splitter	BMBT	38 €	www.bmbtechnik.de
24-V-Netzteil für Hilfsspannung für 10 B+ Splitter MW LPH-18-24 LED-Trafo, 18 W, 24 V DC, 750 mA Netzstecker z.B. Reichelt NKE 200 SW	Reichelt	7,40 € 0,85 €	www.reichelt.de

Light@Night Easy

Modellbahn Hausbeleuchtung
Ohne Hauselektronik
Mit RGB-Led

Super einfach

www.railware.de/easy

MODELLBAHN DIGITAL PETER STÄRZ NEU

Digitaltechnik preiswert und zuverlässig

mit Smartphone oder Tablet die Anlage steuern
WLAN-Adapter WLAN-SX

- Adaptermodul zum Steuern von Loks und Schalten von Weichen (und ähnlichen Funktionen) per WLAN
- für Stärz ZS1, ZS2, ZS2+
- TRIX Central Control 2000 (nur SX1)
- MÜT Mc2004
- MTTM FCC
- Rautenhaus SLX850, RMX950 (nur SX1)

Kompatibilität mit WLAN-Steuerseinheiten

- Roco WLAN-MULTIMAUS (Herst.-Nr. 10813)
- Android Smartphone mit App "Stärz SX Control"
- App „Stärz SX Control“ gratis

Bausatz: 79,00€
Fertigmodul: 99,00€
Gehäuse: 5,50€

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

Digital-Profi werden!

Mit unseren preiswerten Fertigmodulen und Bausätzen für die Digitalsysteme

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

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

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

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

www.ldt-infocenter.com

RElektronik
rampino

<https://moba.rampino.de>

Preisgünstige Elektronik für Ihre Modellbahn



LoDi-Booster und LoDi-Rektor als IP-basierte Systeme

WAS BRAUCHT EIN COMPUTERBAHNER?

Die Modellbahnbranche erlebt fast unbemerkte Innovationen, die einige übliche Betriebstechniken der vergangenen Jahrzehnte überwinden. Manche Produkte werden mit signifikant besseren Leistungswerten neu definiert, müssen aber dennoch gewachsene Standards integrieren können.

Nachdem meine alte Konfiguration aus Tams EasyControl, LDT DB-2 Boostern und Win Digipet auf einem Notebook viele Jahre treue Dienste geleistet hatte, häuften sich beim intensiven Betrieb Verbindungsabbrüche zwischen Software und Zentrale. Der Rechner lief inzwischen unter Windows 10 und vermutlich war ein USB-Treiberproblem in den Tiefen des Betriebssystems für die Probleme verantwortlich. Diverse Falschfahrten waren die Folge. Ein Reconnect war unter einer Minute nicht zu machen. So entschloss ich mich, eine Zentrale mit Ethernetanschluss anzuschaffen. Eine IP-basierte Verbindung sollte stabil zu machen sein – im Computernetzwerk funktioniert es ja auch.

Als „Computerbahner“ habe ich mich dann gefragt, ob es eine Märklin Central Station oder eine ESU ECoS (beide mit Netzwerkanschluss) sein müssen, die einen eigenen Bildschirm mit Stiftbedienung, Fahrzeugdatenbank u.a. mitbringen und entsprechend viel Geld kosten. Ich habe mir gesagt, dass alle diese Funktionen ja in einer separaten Steuerungssoftware viel besser abgebildet sind und somit dort hingehören. Ein Update z.B. der Premiumversion von Win-Digipet, das alle drei Jahre bereitsteht, kostet weniger als 100 €. Die oben genannten Zentralen benötigen bei neuen Hardware-Versionen aber ganz andere Budgets.

Eine Lösung hätte möglicherweise die Roco Z21 sein können, die über kein eigenes Display verfügt. Insbesondere die Möglichkeit, eine Vielzahl von externen Geräten anschließen zu können, ist sehr interessant. Aber eine Implementierung von mfx ist nicht gegeben. Auch führte eine Supportanfrage zum Thema Kurzschlussempfindlichkeit (angeregt durch einen Beitrag in der DiMo 01/2020) bisher zu keiner zufriedenstellenden Antwort seitens dieses Herstellers.

Der nächste Kandidat, den ich mir anschaute, war der Lokstoredigital Rektor samt Boostern. Auch diese Zentrale ist eine „Black Box“ und verzichtet auf Anzeige- und Bedienelemente. Sie dient als Signalgenerator für DCC- oder Motorola-Gleissignale und liest den Status der am systemeigenen µCon-Bus angeschlossenen Booster (siehe DiMo 01/2020 Seite 14). Zentrale und Booster können unabhängig davon eingesetzt werden, ob man beabsichtigt, weitere LoDi-Komponenten z.B. zum Rückmelden oder zum Schalten einzusetzen. Zielgruppe des Lokstoredigitalsystems sind Computer-

bahner. Ich habe jetzt keinen Drehregler mehr, was zunächst schon ein komisches Gefühl ist, vermisse aber auch (noch) nichts.

BOOSTERSTEUERUNG

Die Booster, je Gehäuse sind es immer zwei Booster-Kanäle mit je 2,3 A (Peak zusammen 5 A), haben keine Kühlkörper mehr. Stattdessen kommt ein temperaturgesteuerter Lüfter zum Einsatz. Beim Einbau der Booster ist deshalb darauf zu achten, dass der Luftstrom von rechts nach links nicht behindert wird bzw. bei Aufreihung die Booster mit Abstand eingebaut werden, damit die warme Abluft des rechten Boosters nicht in den Eingangslüfter des linken Boosters geblasen wird. Jeder Booster-Kanal ist separat schaltbar, bietet Railcom-Unterstützung (Railcom-Cutout) und verfügt über eine integrierte Strom- und Spannungsmessung.

Zur Einrichtung der Hardware wird der LoDi-ProgrammerFX benötigt, dessen einfache Bedienoberfläche wie rechts gezeigt aussieht. LEDs am Booster und Rektor unterstützen den Einrichter zusätzlich mit Informationen. In der Software zeigt ein Menüpunkt den aktuellen Stromverbrauch an.

Als ich die beiden LoDi-Booster mit ihren 2 x 2,3 A teilweise anschloss, erlebte ich zunächst eine Überraschung: Die LoDi-Booster schalteten sich bei gleicher Versorgungsstruktur bei Verbrauchsspitzen ab, wo es die LDT DB-2-Booster vorher nie getan hatten. Fazit: Die DB-2 hatten faktisch wohl etwas mehr Leistung außer den nominellen 200 mA Unterschied, aber sie wurden ja auch nicht durch eine Software gesteuert, die ihre Leistung begrenzte! Ich bekam problemlos einen weiteren Booster mit 2 x 2,3 A von Lokstoredigital zur Verfügung gestellt, schloss die beiden Boosterkanäle jedes Booster-Geräts zusammen, sodass dann 4,6 A je Booster-Paar als ein Ausgang zur Anlage zur Verfügung standen.

Wichtig war mir noch, dass man die Ansprechempfindlichkeit auf Kurzschluss in weiten Bereichen einstellen konnte. Bei den LoDi-Boostern kann man bis zu maximal 2.550 Millisekunden Ansprechverzögerung einstellen. Das gibt meinen Segment- oder Gleisbereichsabschaltungen (siehe Seite 42) die Möglichkeit, einen Kurzschluss in ihrem

jeweiligen Segment „einzufangen“, ohne dass gleich ein ganzer Boosterstromkreis betroffen ist. Das funktioniert sehr gut.

Als es dann an die Fahrtests ging, stellte ich fest, dass alle Loks ca. 25 % langsamer fahren als vorher und auch das Abbremsverhalten sich etwas änderte. In der Tat entscheidet die Höhe der erzeugten Digitalspannung über die Geschwindigkeit der Loks mit. Die Spannungshöhe hängt nicht zuletzt von der Versorgung ab. Für H0 liefert Lokstoredigital ein 15-V-Netzteil mit, während für die LDT-Booster Trafos mit 16–18 V empfohlen wurden. In der Konsequenz bedeuten die Unterschiede, dass man alle seine Loks neu einmessen muss.

Bei mir erwies sich hier mein vorhandenes μ Con-Railspeed als nützlich. Es stammt von LSdigital und ist über den μ Con-Bus kompatibel und kann an den LoDi-Rektor angeschlossen werden. Auf einen zusätzlichen Einsatz eines LSdigital Managers kann man hier verzichten, was das Budget schont. Das LoDi-System liefert derzeit Motorola und DCC und über Win-Digipet und iTrain können Loks mit diesen Protokollen gefahren werden. Für iTrain steht zusätzlich eine M3-Implementierung (mfx) zur Verfügung. Vergleichbares soll in Win-Digipet mit der Version 2021 kommen. Rocrail hat die API angefordert und mit Modellstellwerk ist man im Gespräch.

FAZIT

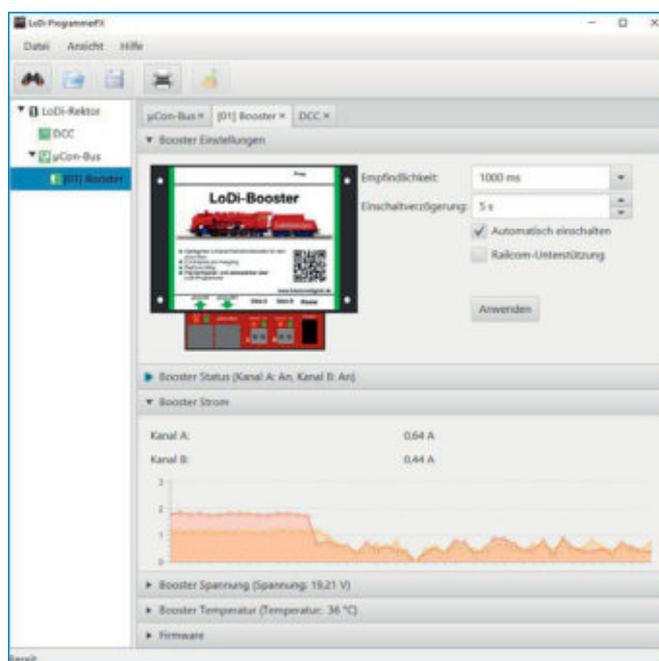
Mit dem LoDi-Rektor und den LoDi-Boostern handelt es sich um „junge“, innovative Produkte für „Computerbahner“, die auch einen schnellen Remote-Support mitbringen. Bei meiner Anlage war der IP-Anschluss, wie nicht anders zu erwarten, bisher immer stabil. Aufpassen muss man nur während der Installation des Systems bei der Vergabe der μ Con-Bus-IDs, die je Gerät natürlich einmalig sein müssen.

Thies Frahm

Mit dem LoDi-ProgrammerFX kann man alle Einstellungen der Komponenten per Software durchführen. Kanal A und B repräsentieren die beiden internen Booster-Kanäle eines Geräts.



In der Mitte der LoDi-Rektor, der mit dem gelben Netzwerkkabel am besten an einen Switch angeschlossen wird. Dieser stellt die Verbindung zum PC und zur Steuerungssoftware her. Vom LoDi-Rektor geht ein grünes μ Con-Buskabel nach links zum ersten Doppel-Booster, von dort nach rechts zum zweiten Booster-Pärchen. Da der μ Con Bus dort endet, ist er zu terminieren. Im Hintergrund die mitgelieferten 120-W-Netzteile, auf deren Verwendung der Hersteller besteht. Die Booster-Kanäle sind jeweils über Wago-Klemmen zusammengefasst; die Booster-Bereiche haben Zuleitungen mit unterschiedlichen Farben, die Masse (im Mittelleitersystem) ist verbunden. Rechts die Anschlussklemme zur Anlage.



Unsere Fachhändler (nach Postleitzahlen)

U Modellbahn-Center • **E**UROTRAIN® Idee+Spiel-Fachgeschäft • **G** Spielzeugring-Fachgeschäft

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

10589 Berlin

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

40217 Düsseldorf

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

42289 Wuppertal

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

58135 Hagen-Haspe

LOKSCHUPPEN HAGEN HASPE
Vogelsanger Str. 36-40
Tel.: 02331 / 404453 Fax: 02331 / 404451
www.lokschuppenhagenhaspe.de
office@lokschuppenhagenhaspe.de
FH/RW

67146 Deidesheim

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

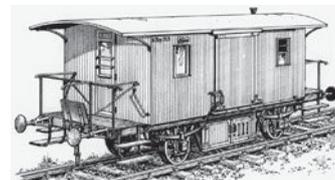
75339 Höfen

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

**Erfolgreich werben
und trotzdem sparen!**



Tel.: 081 41 / 53481-152





Boostermanagement für CS3 und Co.

MÄRKLIN-BOOSTER MANAGEN

Bei großen Clubanlagen kommt noch hinzu, dass an manchen Stellen schon mal gespielt wird, wobei auch Fahrzeuge entgleisen. Und schwupps, schon stehen auch alle anderen Züge auf der großen Anlage ohne Strom da. Besonders unschön ist es, wenn währenddessen bei einer Ausstellung eine große Menge Besucher vor der Anlage steht und zusieht. So ähnlich formulierte ein Besucher sein Problem während der letzten IMA in Göppingen. Er fragte bei mir am Messestand, ob man da nicht irgendetwas im Rahmen des CAN-Projektes zaubern könnte, um dieses Problem bei der Central Station von Märklin zu lösen. Schön wäre dann aber bitte auch gleich, dass die Lösung zu den Steuerungsprogrammen kompatibel wäre. Dabei wurden explizit die Anbindungen an das Boostermanagement von Windigipet erwähnt.

Die Diskussion am Messestand zeigte recht schnell, dass dies möglich sein sollte. Da Märklins Servicestand nicht weit entfernt war, hielten wir Rücksprache, ob die Idee sich denn überhaupt technisch umsetzen ließe. Der Märklin-Service erklärte, dass er keine grundsätzlichen technischen Schwierigkeiten sehe, auch wenn er nicht wisse, wie das Gewünschte überhaupt funktionieren solle. Aussagen wie „Das geht nicht!“ liebe ich. Sie sind mir eine Herausforderung und so hieß es nach der Messe, sich einmal hinzusetzen

und das Thema trocken durchzuspielen. Dabei schaute ich auch in das eine oder andere Forum und musste feststellen, dass das Thema Boostermanagement nicht nur uns am Messestand beschäftigt hat. Es blieb vorerst die Frage, auf welche Weise die Aufgabe gelöst werden könnte. Einfach zusätzliche Sicherungen in einzelne Gleisversorgungsgebiete einzubauen, wie man es als Vorschlag in den Foren lesen kann, war nicht so ganz das, was wir uns vorstellten.

STROMSNIFFER XL ALS LÖSUNGSANSATZ?

Gehen wir einmal der Reihe nach durch, was alles benötigt wird. Zum einen soll ein Booster komfortabel über ein oder besser auch zwei digitale Schaltadressen wie ein normaler Ver-

Bei den meisten Anlagen ist es so, dass sich im Falle einer Überlaststörung die Digitalstromversorgung der gesamten Modellbahn komplett abschaltet: Die Booster erhalten über die Zentrale einen Not-Aus-Befehl. Nicht selten hat das negative Auswirkungen: Schwere Züge an Steigungen und in engen Kurven sind beim abrupten Anhalten empfindlich gegen Entgleisen. Abschaltsituationen sind also so weit wie möglich zu vermeiden.

braucher in der Modellbahnwelt geschaltet werden können. Des Weiteren soll das ganze System gezielt nur genau den Booster abschalten, an dem eine Störung aufgetreten ist. Dies soll natürlich dem Anwender an der Anlage und auch dem Leitrechner mitgeteilt werden. Und wenn wir schon einmal dabei sind, wäre es doch auch nicht schlecht, den aktuellen Stromwert des Boosters für zusätzliche Auswertungen kontinuierlich an den PC melden zu können. Sind diese Wünsche erfüllt, sind alle Informationen vorhanden, die der Boostermanager von Windigipet benötigt, um nutzbar zu werden. Im Rahmen des CAN-digital-Bahn-Projekts ist bereits ein Modul entstanden, das einen großen Teil der Wünsche erfüllt: der StromSniffer XL.

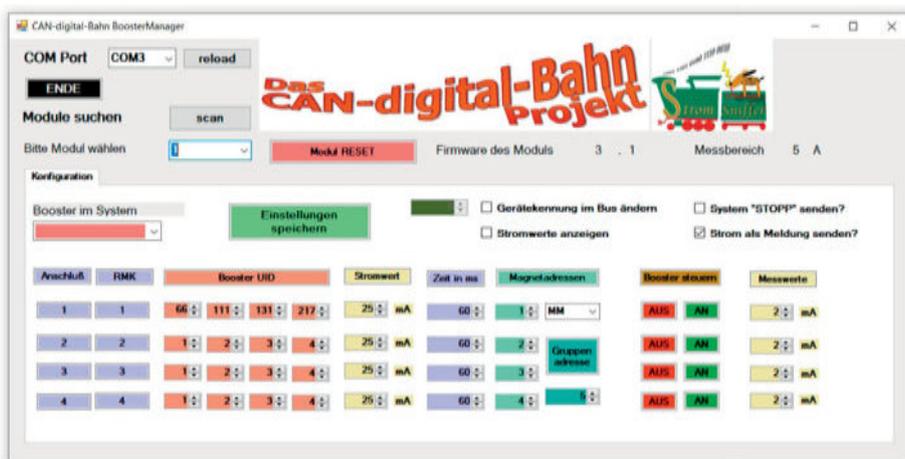
Er ist eigentlich nichts anderes als ein recht intelligenter Rückmelder für

große bis sehr große Ströme, wie man sie bei der Spur 1 oder bei Gartenbahnen findet. Das Gerät verträgt ohne jede Anstrengung dauerhafte 20 A, in der Spitze ist es noch einmal mehr als das Doppelte. Bei genauerer Betrachtung erkennt man, dass diese Module eigentlich Messgeräte sind, die bei einem eingestellten Stromwert „Alarm“ (= Gleis ist belegt) schlagen und dies mit einer Rückmeldung auf dem CAN-Bus anzeigen. Läuft Win-Digipet mit am System-Bus, kann der Messwert, der die Belegnachricht auslöste, auch als Meldung gesendet und durch das Programm weiterverwendet werden.

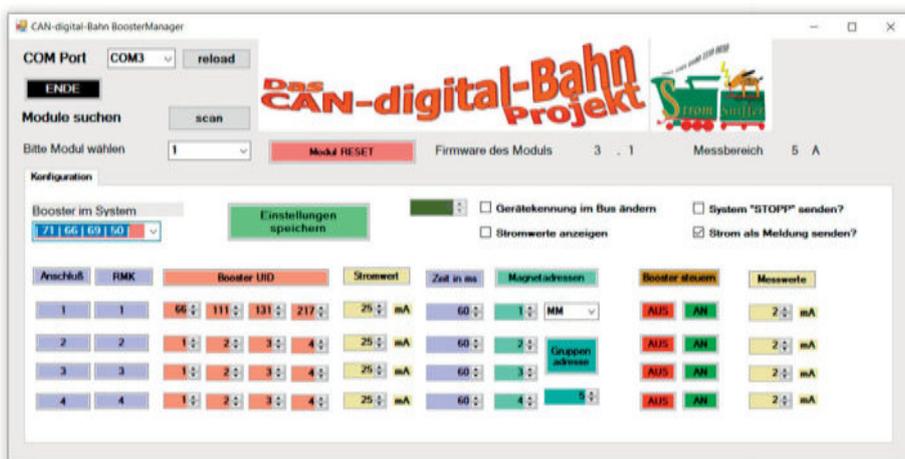
Genau diese technische Basis des Rückmeldemoduls liefert den Lösungsansatz für den Boostermanager: Das Messen des real fließenden Stroms samt einer Verbindung zum CAN-Bus. Man schleift lediglich den Anschluss des Boosterausgangs über einen der vier Messanschlüsse des StromSniffers XL und das war es bereits. Nun übernimmt das Gerät die Überwachung des Stroms am Boosterausgang. Da man frei programmieren kann, bei welchen Werten das Modul abschalten soll, gibt es noch als kleines Addon eine Zusatzfunktion: Es ist ein Abschalten des Boosters auch schon bei sehr viel kleineren Strömen als seinem Maximalstrom und auch nach einer kürzeren Zeit als boosterintern vorgesehen möglich.

Der kleine Trick an dem Ganzen ist schlicht und einfach, den Booster etwas eher durch die Messung mit dem StromSniffer XL abzuschalten, bevor es dessen interne Überwachung macht. Theoretisch geht das auch – bei einer Kopplung der Überwachung mit einem PC – mit jedem anderen Booster und jeder Zentrale. Dabei reicht es bereits aus, wenn nur die Reaktionszeit etwas kürzer gewählt wird als die Zeit, die der Booster selbst bis zum Abschalten benötigt. Diese Zeit ist bei einem sauberen Kurzschluss konstant und recht lang, sodass es einen relativ großen Spielraum gibt, um die eigene Zeit passend einzustellen.

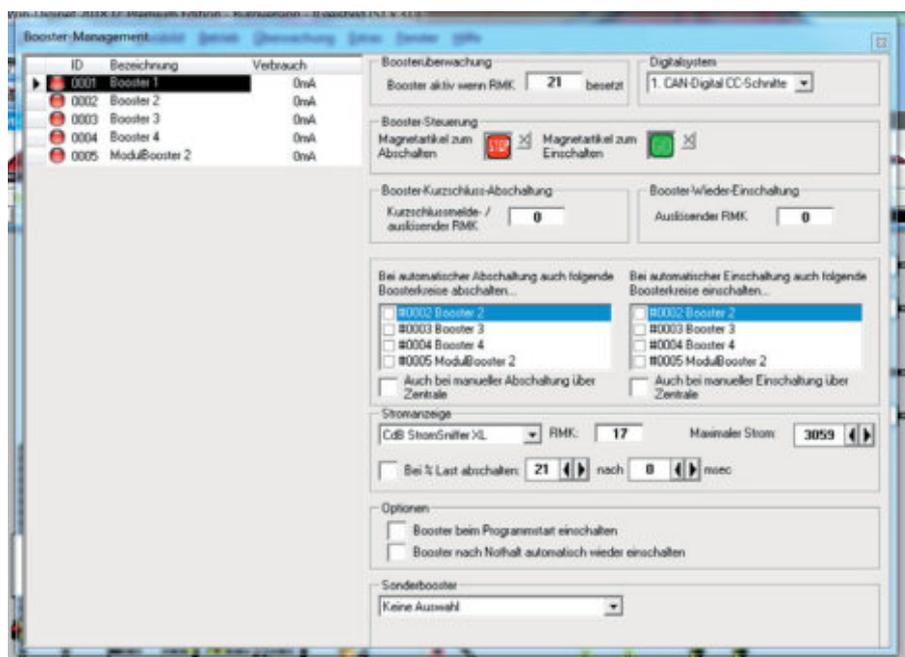
Ob ein StromSniffer XL als Rückmelder oder als Boostermanager arbeiten soll, erkennt er daran, mit welchem Tool er programmiert wurde. Als Hilfsfunktion, um die richtigen Einstellungen zu ermitteln, kann man sich die



Die CdB-Software zur Einstellung des StromSniffer XL als Boostermanager



Vier Booster sind im System angemeldet.



Die Boosterverwaltung von Win-Digipet



aktuellen Messdaten auch im Service-tool anzeigen lassen und muss nicht unbedingt die Anzeige der Ströme in der Central Station nutzen.

MESSWERTE SIND NICHT IMMER GLEICH

Aber Achtung! Die Messwerte, die der StromSniffer XL liefert, kann man nicht mit seinem haushaltüblichen Multimeter kontrollieren, denn diese können in den allermeisten Fällen den Strom eines Boosters nicht messen. Der StromSniffer XL arbeitet mit einem zur digitalen Spannung passenden Messverfahren. Das zeigt sich auch beim Vergleich der Messwerte des Tools mit den Werten, die die Central Station für die Booster anzeigt. Sicher wird es kleine Abweichungen geben, da es sich bei beiden Anzeigen nur um Mittelwerte über die Zeit handelt. Sie werden aber deutlich dichter beieinander liegen, als eine Messung mit dem einfachen Multimeter.

Aber wie macht der StromSniffer das Managen der Booster nun? Märklin-Booster haben eine absolute Verwaltungsadresse, über die sie erkannt und per CAN-Bus sehr gezielt angesprochen werden können. Genau das macht der StromSniffer XL. Er erkennt z.B. im CAN-Datenstrom einen Ausschaltbefehl für eine der bei „seinen“ Boostern hinterlegten Magnetadressen. Das veranlasst ihn dazu, die Abschaltbefehle für diesen Booster im CAN-Bus zu senden.

Erkennt der StromSniffer eine Störung, schaltet er den Booster in gleicher Weise aus. Allerdings muss hier noch eine Menge mehr gesendet werden, denn verschiedene Instanzen sind von der hier ausgelösten Zustandsänderung zu informieren. Z.B. muss die Anzeige der zugewiesenen Magnetadresse gesteuert und der entsprechend programmierte Rückmelder gelöscht oder gesetzt werden. (Wer sich dafür im Detail interessiert, findet das alles ausführlich in der Doku zum CAN-Bus von Märklin in der Hilfe der CS3 erklärt.)

Eine Störung an einem der verwalteten Booster muss dem Anwender irgendwie angezeigt werden. Welcher Booster die Meldung verursacht hat, kann man ja leicht an der Stellung der Magnetadressen erkennen. Nur: Wer

achtet im Spielbetrieb schon darauf, dass sich hier etwas geändert hat? Die Idee meiner Frau Britta war es, die Stopp-Taste(n) aller angeschlossenen Bediengeräte blinken zu lassen. Das reine Einschalten der Stopp-Beleuchtung würde bedeuten, dass die Anlage „aus“ ist – tatsächlich ist die Störung aber nur eine Teilstörung in einem Anlagensegment. Zusätzlich zieht das Blinken die Blicke auf sich, sodass jedem Nutzer beim Spielen sofort ins Auge fällt, dass irgendwo auf der Anlage etwas passiert sein muss.

AUF NUMMER SICHER

Was passiert, wenn ein Zug im Falle einer Teilstörung aus einem ungestörten in einen abgeschalteten Bereich einfährt? Laut Märklin-Service soll es keine Probleme verursachen, wenn ein per CAN abgeschalteter Booster auf diesem Weg „von hinten“ mit einer Spannung beaufschlagt wird.

Wir haben das grob getestet. Allerdings sehe ich ein deutliches Restrisiko, da es in meinen Augen unmöglich ist, wirklich alle Zufälle, die es da geben kann, zu bedenken und zu testen. Deshalb: Wer eine solche Situation zulässt, tut dies auf eigenes Risiko.

Meine Empfehlung ist, einen Booster im Falle einer Störung galvanisch mit einem Relais zu schützen, so wie es in der Übersichtzeichnung auch dargestellt ist. Dabei stellt man den Relais-Chef auf die gleiche Zubehöradresse wie den Booster ein. Nun schalten beide sehr schnell hintereinander. Zu-

erst trennt der Booster den Strom und schaltet somit die elektrische Leistung. Keine Sekunde später öffnet dann das Relais und trennt so den Booster galvanisch von der Anlage. Die Gefahr, dass ein Booster über den Ausgang gespeist wird, ist gebannt. Einen einfachen Schaltdecoder kann man hier nicht verwenden: Da der Schaltbefehl aus dem StromSniffer kommt und der Booster bereits abgeschaltet hat, kann der Befehl nicht mehr gesendet werden.

Was ebenfalls nicht geht, ist das Ganze mit dem Leistungsteil der Central Station auch zu machen. Man kann sie natürlich so verwalten und gezielt schalten, allerdings wird dabei auch die Erzeugung des Gleissignals selber abgeschaltet, womit dann auch kein anderer Booster mehr ein Gleissignal bekommt und somit wieder die ganze Anlage abgeschaltet ist. Handelt es sich lediglich um eine Zentrale im Slave-Modus, sollte es sich wie mit einem Booster verhalten. Dies habe ich aber bis jetzt nicht getestet.

Da der StromSniffer XL als Boostermanager nun nicht nur einfach den Booster an- und ausschaltet und die Magnetadressenanzeigen dabei entsprechend umsteuert, werden natürlich auch Rückmelder in Abhängigkeit des Status des Boosters gesetzt oder gelöscht, um ein PC-Programm über den Booster zu informieren. Die allermeisten Programme können zwar die gesteuerte Magnetadresse anzeigen, aber diese nicht erkennen und daraus Aktionen ableiten. Das geht nur über Rückmelder.

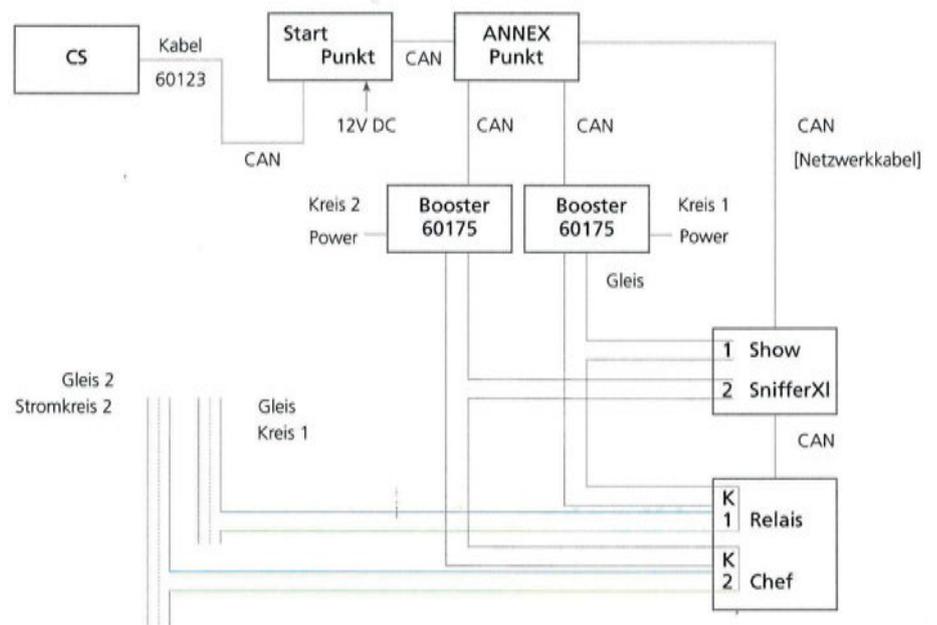


Verschiedene Booster an der Central Station werden über einen StromSnifferXL überwacht.

Da es aber auch nach der CAN-Dokumentation von Märklin erlaubt ist, in einer Rückmeldung – wenn dies das meldende Modul kann – analoge Werte zu übertragen, kann der StromSniffer XL auf Wunsch den aktuellen Strom etwa alle zwei Sekunden senden. Mit dieser Information lässt sich zum Beispiel im Boostermanagement von Windigipet die Auslastung eines Boosters anzeigen. Übersteigt diese eine vorher definierte Grenze, kann dies zu automatischen Eingriffen in den Automatikbetrieb genutzt werden.

FAZIT

Wir haben hier eine improvisierte Lösung aus zwei Modulen (einem StromSniffer XL und einem RelaisChef), die gut funktioniert. Bei entsprechendem Interesse an dem Thema könnte man sie auch in einem neuen Modul zusammenfassen. Das würde die Installation deutlich vereinfachen, weil die Booster



Aufbauplan des Boostermanagementsystems

über den AnnexPunkt des CAN-digital-Bahn-Systems auf der Anlage verteilt aufgebaut werden könnten. Der größte Vorteil des CAN-Busses ist immer noch, dass die Anlage dezentral verwaltet werden kann und man die Module ge-

nau dort einbaut, wo man sie benötigt, was besonders bei großen Clubanlagen immer wieder den Aufbau und die Fehlersuche deutlich vereinfacht.

Britta und Thorsten Mumm

IntelliSound 6

DAS 16-Bit-Soundsystem



Für das perfekte Klangerlebnis



Uhlenbrock
digital

Uhlenbrock Elektronik GmbH
Mercatorstr. 6
46244 Bottrop
Tel. 02045-85830
www.uhlenbrock.de



Liliputs Akkuturmtriebwagen mit Esu Loksound 5 und beweglichem Pantografen

EIN EXOT AUFGEMOTZT

Liliputs Akkuturmtriebwagen ist ein Exot. Umso mehr überrascht es, bei Esu ein passendes Soundprojekt zu finden. Das ist eine ideale Gelegenheit, den neuen Loksound 5 auszuprobieren, dachte sich Manfred Grünig. Mit der Servofähigkeit des Decoders könnte man darüberhinaus den Pantografen fernsteuerbar machen und mit einem Speichermodul einer schlechten Stromversorgung durch die nur zwei vorhandenen Achsen des Fahrzeugs vorbeugen ...

Liliput hat den Triebwagen mit einer mtc21-Schnittstelle versehen, die vom Fahrzeugboden aus zu erreichen ist. Hierzu entfernt man (bei der von mir umgebauten Mittelleiterversion) zuerst den Schleifer und kann dann die Schraube des Decoderfachdeckels lösen. Als Nächstes öffnete ich das Modell. Dazu schob ich vier Plastikstreifen auf Höhe der vier Rastnasen zwischen Rahmen und Gehäuse, ein. Durch vorsichtiges Ziehen konnte ich dann den „Deckel“ mit geringem Kraftaufwand vom Fahrgestell abnehmen. Zutage trat eine ange deutete gelbe Inneneinrichtung, die den Antrieb und die Hauptplatine des Fahrzeugs verdeckt. Auf der Oberseite trägt das Einrichtungsteil eine weitere Platine. Hier sind die LEDs der Stirnlampen montiert. Auch findet hier der Pantograf Anschluss, falls man ihn im Analogbetrieb tatsächlich für die Stromabnahme heranziehen will. Diese Platine wird von zwei Schrauben auf dem Inneneinrichtungsteil gehalten. Nach Lösen der Schrauben konnte ich die Platine vorsichtig

nach oben ziehen, wobei ich darauf achtete, die langen Kontaktstifte zur Fahrzeughauptplatine nicht zu verbiegen. Vom Dach des Modells klipste ich die drehbare Bühne ab, die von zwei Rastnasen im zentralen Drehkranz gehalten wird.

Nach kurzer Betrachtung des Modells war ein Platz für den Microservo gefunden. Er passt genau zwischen die Wände der Toilette. Der obere Teil der Innenwand wird herausgesägt. Verklebt wurde der Servo mit Zweikomponentenkleber, der sehr sparsam an den seitlichen Führungen aufgetragen wurde. Meine erste Idee war, den Pantografen durch einen Federdraht zu bewegen. Das ließ sich aber aufgrund der geringen Kraft des Servos nicht realisieren. Ich entschied mich, die Kraft über eine 0,1 mm dünne Anglerschnur (wie beim Märklin-Turmtriebwagen) zu übertragen. Mit dem beiliegenden Stellarm beträgt der Stellweg des Servos 16 mm. Dies erwies sich als ausreichend. Ich bohrte also ein 0,8-mm-Loch in die Platine und in die Mitte des Dachs, um dort die dün-



Plastikstreifen verhindern ein erneutes Einrasten der Haltenasen.



Im Fahrzeuginneren: eine angedeutete Einrichtung und jede Menge Elektronik



Das Decoderfach ist vom Fahrzeugboden aus zu erreichen.



Die ausschwenkbare Arbeitsbühne ist einfach eingeklipst.

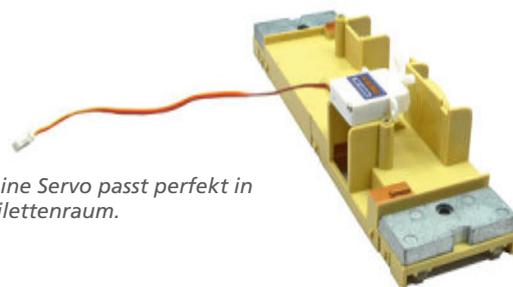
ne Schnur hindurchführen zu können. Beim Panto wird die Schnur am Schleifstück befestigt.

STROM FÜR DEN SERVO

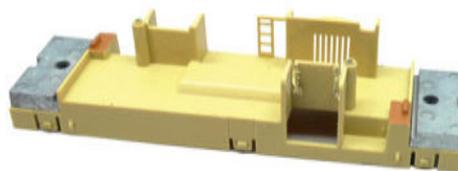
Für den Betrieb des Servos wird eine Spannung von 5 V benötigt. Diese stellt der Loksounddecoder nicht zur Verfügung, sie muss stattdessen mit einem zusätzlichen Spannungsregler erzeugt werden. In einem PowerPack Maxi ist dieser schon passend integriert, sodass die 5 V von dort bereitgestellt werden. Der Speicherbaustein findet auf dem vorderen Teil der Inneneinrichtung seinen Platz.

Der Lautsprecher wird seitlich in einer vorhandenen Lautsprechermulde montiert und die Lautsprecherkabel oben auf der Dachplatine an den dafür vorgesehenen Lötspots angeschlossen. Die Verbindung nach unten zum Sounddecoder wird über die langen Kontaktpins hergestellt. Bevor ich den Decoder unter dem Wagenboden einsteckte, führte ich die Servokabel und die Zuleitungen für den Speicherbaustein im Inneren des Fahrzeugs nach unten. Ich wählte für Letztere einen Weg parallel zu den langen Kontaktpins und von dort durch die Öffnung zwischen Motor und Platine. Dort läuft das Kabel dann zum Anschluss an der der Schnittstelle gegenüberliegenden Hinterkante des Decoders. Das Servo-Steuerkabel wiederum führt senkrecht nach unten, liegt unter der Inneneinrichtung in einer Schleife für die Beweglichkeit und endet direkt an der Schnittstelle, wo es an Pad 6 (AUX 11/SUSI Dta/Servo 5) angelötet ist. Wichtig war mir, die Kabel so zu verlegen, dass sie nicht an der Schwungmasse des Motors scheuern können.

Nachdem alle Kabel angelötet waren, konnte ich das Gehäuse schließen. Dabei fädelt ich die Angelschnur durch das Loch im Dach. Etwas Wälzlagerfett am Platinen- und am Dachloch reduziert ein Scheuern der Schnur. An der Unterseite des Pantografenschleifstücks klebte ich mit Zweikomponentenkleber ein kleines abgewinkeltes Blech mit einem 0,5-mm-Loch fest. Bevor ich die Angelschnur in der richtigen Länge verkleben konnte, musste ich den Servo bis zur



Der kleine Servo passt perfekt in den Toilettenraum.



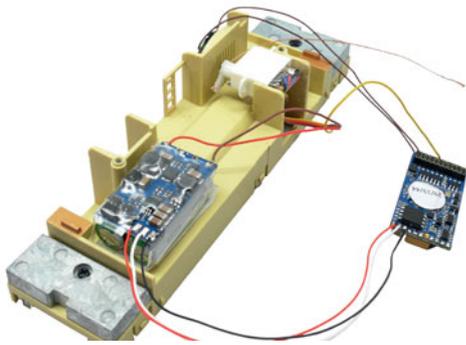
Ein Teil der Wand wird herausgesägt.



Der Servo wird mit wenig Zweikomponentenkleber befestigt.



Für die Panto-Betätigungsschnur wird ein kleines Loch ins Dach gebohrt.



Servo, das PowerPack maxi für die 5-V-Spannungsversorgung und der Decoder sind für einen ersten Test verkabelt..



Die Kabel zum PowerPack müssen an der der Schnittstelle gegenüberliegenden Kante des Decoders angeschlossen werden.



Man erkennt den durch die Toilettenkammer nach unten führenden Weg des gelben Servo-Steuerkabels. Der Anschluss erfolgt an einem Lötpad direkt an der Schnittstelle.



Eine Öse zur Befestigung der Zugsehnur wurde an das Schleifstück des Pantografen angeklebt.



Hier kommt die Schnur!

BENÖTIGTES WERKZEUG



- Lötkolben mit feiner Spitze
- Kleinbohrmaschine mit verschiedenen Fräsern und Bohrer 1,5 mm
- Pinzette
- Flachzange
- Messschieber
- Seitenschneider
- Mini-Kreuzschlitzschraubendreher

MATERIAL



- Loksounddecoder 4 oder 5 MTC 21
- Powerpack Mini 54671 oder Maxi 54672
- Decoderkabel in den Farben Rot / Schwarz / Weiß / Gelb
- Wenn nötig ein einstellbarer DC-DC Wandler IZOKEE Mini MP1584EN Step: <http://www.ebay.de/itm/IZOKEE-Mini-Einstellbar-DC-DC-Wandler-MP1584EN-Step-6-6-x-MP1584EN-Step-Down-/223647017441?hash=item341266a9e1>

LINK



Video: <https://youtu.be/rGdqomQdan4>



Endposition B ausfahren. Nun konnte ich die Angelschnur passend kürzen und mit etwas Sekundenkleber befestigen.

Die mechanischen Arbeiten waren damit erledigt. Natürlich machte ich, wie es auch die Bilder andeuten, zwischen den einzelnen mechanischen Arbeitsschritten immer wieder Tests und Funktionsprüfungen. Es war z.B. nicht sinnvoll, das Fahrzeug zusammenzubauen, bevor nicht bestätigt war, dass der Servo vom Decoder aus korrekt angesteuert werden kann. Das Soundprojekt lud ich recht früh mithilfe des Lokprogrammers in den Decoder. Mit dem gleichen Werkzeug stellte ich die Parameter für die Ansteuerung des Servomotors laut Betriebsanleitung ein: Stellweg, Schnelligkeit (Laufzeit), Auslenkung in Position A und B. Zum Abschluss kam dann noch das persönliche Function Mapping, bevor das Fahrzeug auf die heimische Anlage entlassen wurde.

STOLPERSTEIN

Leider machte der Decoder nicht das, was er sollte. CV 124, musste geändert werden, um den Ausgang AUX 11 als Steuerausgang für den Servo verwenden zu können. Die per Lokprogrammer eingegebenen Werte blieben jedoch nach längerer Stromunterbrechung nicht gespeichert. Also sandte ich den Decoder zu ESU ein. Nach kurzer Überprüfung konnte dort kein Fehler festgestellt werden. Ich erhielt den Decoder zurück und siehe da, er verrichtete seine Arbeit genau so, wie ich es benötigte. Allerdings bleiben in CV 124 geschriebene Werte immer noch nicht erhalten. Erklären kann ich dieses Phänomen bis heute nicht.

Manfred Grünig

Neues für die Modellbahn-Bibliothek



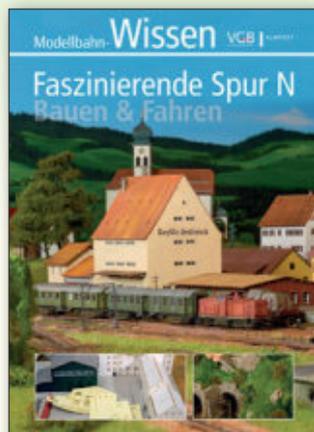
Oberpfälzer Landschaft

Der neue Brandl ist da!

Die Stichstrecke von Maxhütte-Haidhof nach Burglengenfeld verlor zwar 1967 ihren Personenverkehr, wird aber dank eines Zementwerks bis heute intensiv im Güterverkehr genutzt. Josef Brandls neueste Anlage thematisiert diese Strecke und zeigt neben großartiger Landschaft markante Gebäude in ihrem Verlauf: den Gasthof „Alte Post“ in Ponholz ebenso wie die Wallfahrtskirche Mariä Heimsuchung, die das Ortsbild von Saltendorf prägt. Ein Höhepunkt ist die Querung der Naab und des dortigen Flussschwimmbads auf einer Blechträgerbrücke. Endpunkt ist, wie im Vorbild, der Bahnhof Burglengenfeld mit dem Anschluss ans Zementwerk. Nebenbahn-Betrieb in den 1960er-Jahren – meisterhaft umgesetzt von Josef Brandl!

100 Seiten im DIN-A4-Format, Klebebindung, ca. 140 farbige Fotos

Best.-Nr. 662001 | € 15,-



Faszinierende Spur N

In dieser opulent bebilderten Ausgabe der beliebten Reihe werden nicht nur prächtige Anlagen vorgestellt, sondern auch viele Aspekte der Baugröße N beleuchtet. Zahlreiche Tipps führen zu einem schönen Landschaftsbau oder zeigen, wie man Fahrzeuge mit einfachen Mitteln aufhübschen kann

240 Seiten im DIN-A4-Format, Softcover-Einband, ca. 300 Abbildungen
Best.-Nr.: 582005 | € 19,95

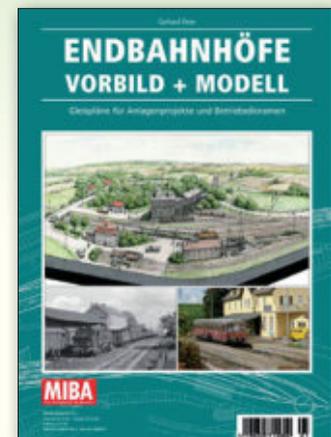


Laden und liefern

Das aktuelle Heft der Reihe „1x1 des Anlagenbaus“ widmet sich den aus dem Straßenbild nicht wegzudenkenden Transporter, Lieferwagen und Kleinlaster. Dabei liegt der Schwerpunkt auf den Epochen III und IV. Aber auch die modernen Lieferwagen ab 1990 werden behandelt. Themen sind u.a. die korrekte Konzeption von Ladeseenen am Bahnhof, oder die Gestaltung von kleinen aus dem Leben gegriffenen Anlagenszenen.

100 Seiten im DIN-A4-Format, Klebebindung, mehr als 250 Abbildungen

Best.-Nr. 682001 | € 15,-



Endbahnhöfe: Vorbild + Modell

Für die neue MIBA-Planungshilfe wurden Endbahnhöfe der Staatsbahn wie auch solche von Privatbahnen ausgewählt. Alle Vorbildgleispläne sind neu gezeichnet und bieten zusammen mit fantastischen Schaubildern von Reinhold Barkhoff und umgesetzten Modellvorschlägen viele Anregungen.

116 Seiten im DIN-A4-Format, Klammerheftung, 148 Abbildungen, mit Gleisplänen, Zeichnungen und 3D-Ansichten
Best.-Nr. 15087617 | € 15,-



Digitalzentrale in einem H0-Wagen

KABELFREIES DIGIGLEIS

Seit Jahrzehnten begeistern mich Modelleisenbahnen und ich baue an einer größeren Anlage. Darüberhinaus stecke ich auch gerne ein paar Gleise auf dem Tisch oder dem Parkett zusammen, um spontan ein wenig zu fahren oder meine Modelle einfach nur zu betrachten und toll zu finden. Auf einem Schrank habe ich hierzu sogar eine kleine H0-Strecke fest aufgebaut. Besonders dort störte mich, dass, wenn ich Lokomotiven aufstellte, diese ohne eingeschaltetes Licht sehr leblos wirkten. Bei einer digitalen Lokomotive ist es eigentlich kein Problem, das Licht einzuschalten, ohne dass die Lokomotive fährt. Jedoch störte mich sowohl bei meinen Tisch- und Parkettaufbauten als auch bei meinem Schrankgleis das notwendige Kabel. Ich hatte die Idee, einen Akku als mobile Energieversorgung zu verwenden. Analog ist das relativ einfach zu machen, digital gibt es jedoch einige „Besonderheiten“. Man wird sich fragen, welche Motivation dahinter steckt, eine komplette Modellbahn-Digitalzentrale in einen H0- oder N-Wagen zu packen, statt einfach eine Zentrale per Akkublock zu versorgen. Die Antwort darauf ist zugleich simpel und komplex: Weil es möglich ist und sehr authentisch aussieht, ohne Kabel und doppelten Boden. Das Konzept ist einfach und einleuchtend, die Umsetzung hat es jedoch in sich.

Durch die tägliche Arbeit wurden wir inspiriert, den Platzbedarf stromsparender Technologien zu minimieren und dabei schnell brauchbare Prototypen zu erstellen. So haben wir bei meinem Arbeitgeber Fujitsu 2017 die ClickBeetle-Plattform geschaffen, deren Leiterplatten exakt 16 mm x 26 mm messen. Die Idee ist, dass diese Leiterplatten unterschiedliche Funktionen erfüllen können und modular zusammenbaubar sind – ähnlich wie Arduino und Co. Allerdings ist die ClickBeetle-

Plattform ein Stück kleiner. Es können ohne Probleme zwei Leiterplatten zusammengesteckt werden, die Gesamthöhe bleibt bei gerade einmal 11 mm. Schnell fiel mir auf, dass ein solcher Leiterplatten-Stapel perfekt in einen N-Wagen passt. Allerdings war die benötigte Treiber-Endstufe in gleicher Größe noch nicht verfügbar und auch die Software war noch nicht geschrieben. Immerhin hatte ich schon vor einigen Jahren eine eigene DCC-Zentrale mit Fujitsu-Mikrocontrollern aufgebaut und die Erfahrungen damit würden mir nun sehr zugute kommen.

Allerdings musste es nun schneller gehen, denn für ein Weihnachtsprojekt sollte nun eine kurzzeitig realisierbare Lösung her. Der Gedanke lag nahe, nach einer Hardware zu suchen, für die die benötigte Software weitestgehend fertig zur Verfügung steht und die zunächst in einen H0-Wagen passt. Ich fand heraus, dass ein Raspberry Pi Zero-W, bei dem man die Anschlüsse mit einem Heißluftgerät ablöst und die Seiten vorsichtig jeweils um einen halben Millimeter abfeilt, perfekt in einen H0-Wagen passt. Einen Li-Ion-Laderegler inkl. Akku und Schutzschaltung, einen DC-DC Hochsetz-Wandler und auch H-Brücken bekommt man innerhalb weniger Werkzeuge für kleines Geld. So kam es dann 2017 zu einem ersten H0-Prototypen, der mittels SRCP und Rocrail gesteuert werden konnte.

DIE BESTANDTEILE EINER DIGITALZENTRALE

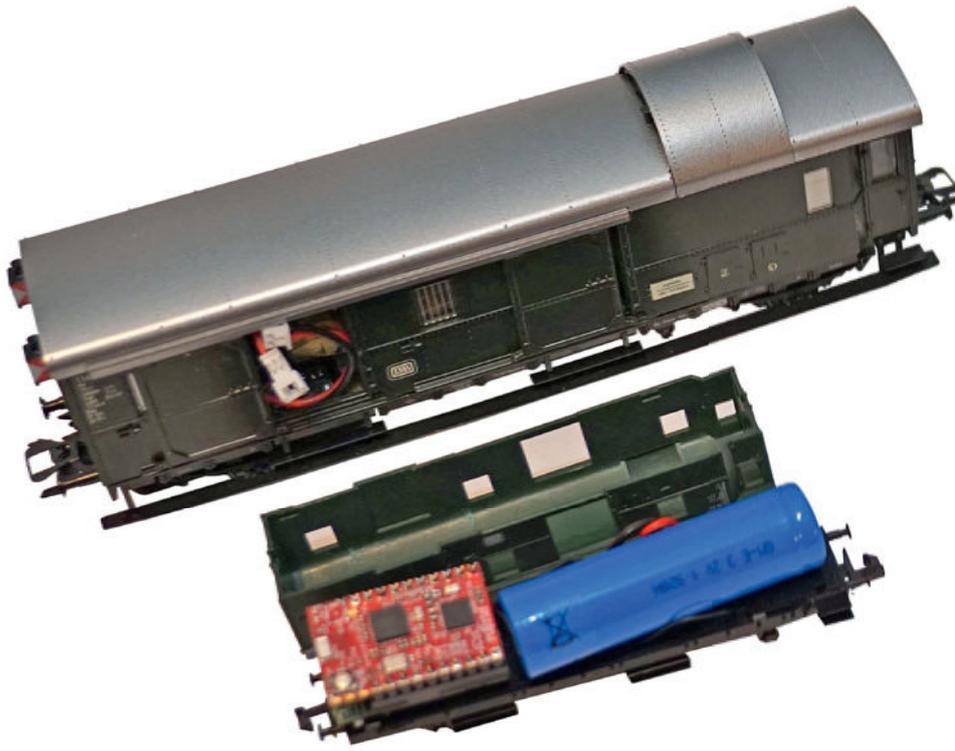
Für jeden Neuling in der Entwicklung von digitalen Steuerungen im Eisenbahn-Modellbau stellt sich zunächst die Frage, wie man überhaupt eine eigene Digitalzentrale aufbaut und welche Baugruppen benötigt werden. Hierzu ist es wichtig zu wissen, dass es verschiedenste Protokolle für Digital-

Wenn es um Handregler geht, haben viele Modellbahner das Bedürfnis, kabelfrei zu agieren. Was jedoch, wenn man auch sein Gleis ohne Kabel haben will – und trotzdem Digitalloks mit Licht und sonstigen Funktionen betreiben will? Auf diese Frage gab Manuel Schreiner eine Antwort: Die Zentrale muss in einen Güterwagen gepackt werden. Ihm gelang das nicht nur in H0, sondern auch in Baugröße N.

bahnen auf dem Markt gibt, die aber eigentlich alle proprietär und nicht offen gelegt sind. Es gibt jedoch ein nach NMRA Standard normiertes und dokumentiertes Protokoll (DCC), welches von vielen Digitalteilnehmern unterstützt wird.

Eines haben dabei eigentlich alle digitalen Protokolle gemeinsam: Ein Zweidraht Leitersystem, bei dem eine Art Wechselstrom von fest 14 - 16 V Amplitude moduliert wird. Um dieses zu generieren, kann im einfachsten Fall eine Motorbrücke oder auch H-Brücke verwendet werden, die beide Leiter differenziell betreibt. Dabei muss sichergestellt werden, dass bei einem Kurzschluss oder auch falls kein Signal mehr übertragen wird und die Motorbrücke somit einen Gleichstrom generieren würde, diese deaktiviert wird.

Sind diese Probleme mit z.B. einfachen Logik-NAND-Gattern und einer Art Totmanneinrichtung gelöst, muss das digitale Protokoll im Prinzip nur noch seriell im richtigen Timing eingespielt werden. Das kann im einfachsten Fall sogar über einen seriellen Port realisiert werden, wie es z.B. beim SRCP Server für Linux genutzt wird. SRCP wiederum wird von vielen Steuerungsprogrammen wie z.B. Rocrail nativ unterstützt. Eine andere Möglichkeit ist es, eine komplette Firmware für einen Mi-



Im Vergleich: Oben die Zentrale mit Akku in einem H0-Wagen mit Raspberry Pi Zero W und unten ein Wagen in N mit BlueBeetle1.

krocontroller zu entwickeln, wie es z.B. bei dem OpenDCC-Projekt der Fall ist.

MINIATURISIERUNG

Auf der Decoder-Seite ist Miniaturisierung mittlerweile schon gang und gäbe. Es gibt eigentlich nur noch wenige Lokomotiven, die rein analog auf den Markt kommen. Decoder sind dabei so stark geschrumpft, dass diese selbst bei Spur N und Z keine größeren Abstriche hinsichtlich der Funktion bzgl. Größe hinnehmen müssen. Funktionen wie Licht, Sound, Rauch und Kupplung sind heute schon für relativ wenig Geld zumindest bei H0 inklusive. Meine kleinste selbst digitalisierte Lokomotive ist z.B. eine N-Spur Köf 2 von Arnold mit einem Sounddecoder. Diese habe ich nicht wie bei anderen Projekten mit

einem zusätzlichen Wagen für den Decoder und Lautsprecher ausgestattet, sondern habe es geschafft, alles in die Köf 2 zu packen.

Im Vergleich zu einer Zentrale besteht ein Decoder meistens nur aus einem Gleichrichter, Spannungswandler, Mikrocontroller und mehreren Endstufen zum Ansteuern von Motoren, Licht und anderen Funktionen. Auf der anderen Seite, der Zentrale, ist die Miniaturisierung auf dem Modelleisenbahnmarkt jedoch noch nicht so weit. Im Fall einer mobilen Station kommen noch Laderegler, Akku-Schutzschaltung, DC-DC Hochsetzwandler und als größtes Bauteil der Akku hinzu. Je nach Anforderung reicht auch kein einfacher Mikrocontroller als Steuerung. Dabei sind immer bessere Halbleiter, die weniger Abwärme erzeugen und weniger

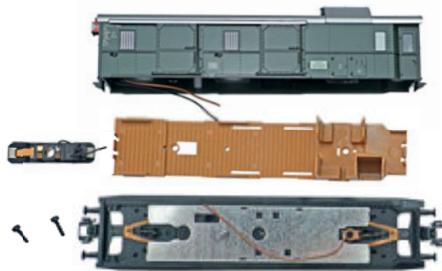
Strom verbrauchen auf einem guten Weg zu einer günstigen und vor allem machbaren Miniaturisierung. Hierbei helfen die mobilen und IoT-Märkte. Auch neue Akku-Technologien machen riesige Schritte vorwärts. Zudem wird die Miniaturisierung heutzutage auch für den Hobbyisten extrem vereinfacht, seitdem es die „Maker“-Scene gibt. Eigentlich kein neuer Gedanke, denn in unserer Region würde man sie die „Bastler“-Bewegung nennen und im Prinzip ist jeder Modellbauer, der eine Kleinigkeit anpassen muss, auch eine Art Bastler. Die Maker-Szene geht noch einen Schritt weiter und hat aus einigen Startups neue Firmen entstehen lassen, die schwer zu bekommende oder schlecht per Hand zu verarbeitende Komponenten und Halbleiter als Breakout-Board oder Modul den Bastlern kostengünstig und schnell zur Verfügung stellen können. Einige davon sind Sparkfun, Adafruit oder hierzulande Watterott oder Eckstein-Komponente. Aber nicht nur Bastler profitieren, denn auch in der Industrie sind solche Breakout-Boards und Module sehr gerne gesehen, um schnelles methodisches Entwickeln zu ermöglichen, um kostengünstige schnelle Machbarkeit-Studien zu realisieren oder um schnell zu einen funktionsfähigen Prototypen zu kommen.

AUFBAU EINER MOBILEN STATION

Die Stromversorgung ist eine der komplexesten Baugruppen, denn hier muss ein kleiner Akku gewählt werden, der zudem auch höhere Stromspitzen aushält. Es muss berücksichtigt werden, dass bei der Spannungswandlung auf Gleisspannung ein vielfaches mehr der Akku-Spannung generiert wer-



Der Donnerbüchsen-Gepäckwagen (Märklin 4316) ist perfekt für einen Raspberry Zero Pi W inklusive Akku geeignet.



Vom Wagen werden Gehäuse und Fahrgestell mit Gewicht und Stromabnahme verwendet. Die Inneneinrichtung entfällt.



Stromleitende Teile wie das Gewicht zum Beschweren des Wagens werden isoliert. Zusätzlich verbessert dies die Stabilität.



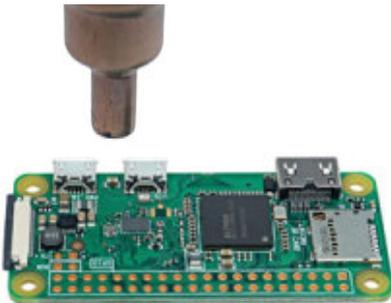
den. D.h. es wird auch ein vielfaches an Strom am Akku im Vergleich zum Ausgang benötigt. Grob kann man sagen, dass der fünffache Strom am Akku anliegt, d.h. bei 500 mA am Gleis sind das stolze 2,5 A mit Spitzen von 5 A am Akku! Deshalb ist es besonders wichtig, dass der Akku auch eine Schutzschaltung beinhaltet, sodass dieser bei Überstrom, Kurzschluss, Unterspannung oder Überspannung abgeschaltet wird. Ansonsten besteht bei gewissen

neueren Motorbrücken sorgt meistens eine interne Schaltung dafür, dass die Transistoren im Umschaltmoment keinen Kurzschluss verursachen und durchbrennen: Beim Umschalten wird eine Totzeit eingehalten, sodass beim Richtungswechsel nie beide Transistoren einer Halbbrücke gleichzeitig leiten können.

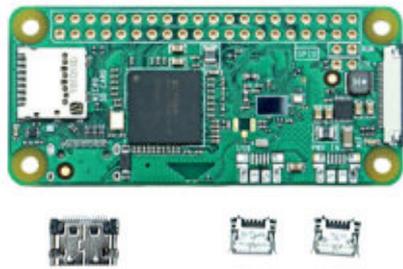
Durch die Totzeit entsteht jedoch eine Verzögerung, die sich auf die maximale Frequenz der Richtungsänderung aus-

ist man hier auf wenige Kilobyte Programmspeicher und noch weniger RAM begrenzt. Beim Raspberry Pi hat man dagegen Speicher satt und kann auf diverse Hochsprachen bei der Programmierung zurückgreifen, ist jedoch in Hinblick auf echtzeitnahes Programmieren eingeschränkt.

Es ist natürlich auch möglich, Arduino und Raspberry Pi zu kombinieren. Die Echtzeit-Aufgaben werden vom „Echtzeitprozessor“ (Arduino) ausge-



Mit einem Heißluftgebläse werden die zu hohen und überstehenden USB- und HDMI-Buchsen entlötet.



Das Resultat ist ein Raspberry Pi Zero W ohne USB und HDMI, die in der Zentrale aber auch nicht benötigt werden.



Seitenansicht des Wagens mit Raspberry Pi Zero W

Akkutechnologien Brandgefahr! Besonders gut eignen sich Li-Po oder auch LiFePo4 Akkus mit integrierter Schutzschaltung, deren Spannung von etwa 3,6 V per DC-DC-Hochsetzwandler auf die benötigten 14 V transferiert werden. Wenn der Platz ausreicht, bietet es sich an, gleich einen Laderegler mitzu-integrieren.

Der Leistungstreiber („Booster“) ist eine Art Brückentreiber. Man kann eine einfache DC-Motorbrücke verwenden. Sie muss die Richtung mit einer Frequenz von 40 kHz ändern können. Für viele Motorbrücken gibt es eine PWM-Frequenzangabe. Diese spielt hier jedoch weniger eine Rolle. Eine Pulsweitenmodulation (PWM) wird normalerweise nur verwendet, um die Amplitude des Motorstroms einzustellen. Wenn eine Brücke 40 kHz als PWM unterstützt, heißt das nicht, dass sie auch die Richtung mit 40 kHz ändern kann. Eine Amplitudenmodulation ist in der Brücke leichter zu realisieren, da nur ein Transistor geschaltet werden muss. Dabei besteht kein Risiko eines Kurzschlusses.

Bei einer Richtungsänderung hingegen werden pro Halbbrücke zwei Transistoren umgeschaltet, d.h. für eine Vollbrücke vier Transistoren. Bei

wirkt. MOSFET-Brücken sind meistens geeigneter als Bipolar-Brücken, da sie durch ihren geringen Innenwiderstand sehr wenig Abwärme produzieren. (Erst bei höheren Frequenzen neigen MOSFET-Brücken zu einer höheren Wärmeentwicklung, was bei 40 kHz jedoch meistens zu vernachlässigen ist.)

Für eine Lokomotive, die durchschnittlich ca. 200 – 500 mA an Strom zieht, ist es sinnvoll, eine drei- bis fünffache Strombelastbarkeit zu wählen. Mit einer 2,5 A-Brücke ist man also weit auf der sicheren Seite. Die Spannung beträgt 12 – 18 V; auch dieser Wert ist für die Wahl der Treiber wichtig.

Die Steuerung kann heutzutage dank Arduino und Raspberry Pi sehr einfach miniaturisiert werden. Mehr noch: Von Mikrocontroller bis zum Embedded-PC sind hier alle möglichen Lösungen wählbar. Noch vor zehn Jahren wäre ein Industrie-PC im Format einer Scheckkarte undenkbar, zumindest aber extrem teuer gewesen. Zum Vergleich: Heute kostet ein Raspberry Pi Zero mit WLAN und SD-Karte etwa 20 €.

Wer die Wahl hat, hat die Qual: Zwischen Arduino und Raspberry Pi gibt es große Unterschiede. Mit Arduino ist es möglich, „Echtzeit“-Anwendungen in C/C++ zu programmieren, jedoch

führt, während der „Applikationsprozessor“ (Raspberry Pi) höhere Aufgaben übernimmt. Der Aufbau entspricht damit einer optimalen Digitalzentrale: Ein eigener Mikrocontroller kümmert sich um das Kodieren des digitalen Protokolls, während der Applikationsprozessor das Management von Lokomotiven und sonstiger Logistik übernimmt.

DIGITALZENTRALE IM H0-WAGEN

Die Digitalzentrale war auch deshalb am einfachsten im H0-Wagen umzusetzen, da sich ein SRCP-Server sehr einfach auf einem Raspberry Pi kompilieren und starten lässt und der neueste Raspberry Pi Zero auch gleich WLAN als Verbindung zur Außenwelt mitbringt. Die Aufgabe ist vom Softwareaufwand her durchaus komplex, aber mit den vielen verfügbaren Anleitungen ist sie trotzdem recht einfach erledigbar.

Ein regulärer Modellbahn-Digitalbooster kann direkt an den seriellen Port des Raspberry Pi gehängt werden. Natürlich passt ein Booster nicht in einen Wagen. Hier hilft dann eine einfache Motorbrücke, bei der ein Eingang durch ein NAND-Gatter negiert wird.

Für nur 2 € bekommt man allerdings schon ein auf einem ATTiny basierendes Arduino-Board, das diese Negierung des einen Eingangs übernehmen kann und das zusätzlich die Brücke abschaltet, wenn kein Signal mehr vom seriellen Port des Raspberry Pi geliefert wird.

Mit einer Spannungsversorgung von 14 V für die Brücke und 5 V für den Raspberry Pi Zero W board hat man einen laufenden SRCP-Server mit Booster,



Top-Sicht, von links nach rechts: Laderegler, zwei DC/DC-Converter, Raspberry Pi Zero W, Booster (MAX14870)

einen Wagen mit einem Nachrüstsatz für die Innenbeleuchtung umbauen, um die Gleiskontakte herzustellen. Ob das vorgesehene Modell geeignet ist, muss man im Einzelfall entscheiden. Z.B. passen in einen Wagen, der durch eine zentrale Schraube zusammengehalten wird, weder die Elektronik noch der Akku hinein.

Zum Laden verwende ich einen USB-Anschluss auf der Wagenunterseite; geplant ist eine kabellose Ladevariante.



Optional: Wireless Power Transfer, um den Akku ohne Kabel zu laden



Kompletter Aufbau des Prototypen ohne Chassis mit Isolation der stromführenden Teile

der Lokomotiven per DCC-Protokoll ansteuern kann. Siggsoftware (<http://siggsoftware.ch>) hat den SCRP Server so weit weiterentwickelt, dass dieser auch mfx unterstützt.

Man sollte jedoch die 32-bittige eindeutige mfx-UID seiner Lokomotive kennen, denn man hat sich noch keine Rückmeldeschaltung realisiert, die diese automatisch feststellen könnte. Ein Beispiel einer Rückmeldeschaltung findet man auf der Internetseite von Siggsoftware.

Damit die Signalerzeugung und der Booster nun auch mobil in einem H0-Wagen betrieben werden können, muss das System per Akku versorgt werden. Natürlich könnte man diesen über mehrere Wagen verteilt aufbauen. Bei 3,6-V-Akkus wären das stolze vier schwere Wagen.

Als Alternative nutzt man DC-DC-Hochsetzwandler, die aus einer Akkuspaltung von 3,6 V zum einen 5 V für den Raspberry Pi gewinnen und zum anderen 14 V für die Gleisspannung. Es empfiehlt sich, einen Wagen zu wählen, der schon für die Gleisstromabnahme für eine Innenbeleuchtung vorbereitet ist. Diese Kontakte sind perfekt geeignet, den Strom in das Gleis einzuspeisen. Natürlich kann man auch

DIGITALZENTRALE IM N-WAGEN

Für die Digitalzentrale im N-Wagen mussten tiefere Schritte gegangen werden als beim H0-Wagen. Aus Platzgründen passt hier kein Raspberry Pi. Auch spielt die Wärmeentwicklung eine größere Rolle als bei einem H0-Wagen. Wie schon anfangs erwähnt, war mein Plan, die Elektronik mithilfe der ClickBeetle-Plattform aufzubauen. Als Verbindung zur Außenwelt dient hier kein WLAN, sondern Bluetooth Low Energy (BLE) und eine eigens auf iOS programmierte App. Ein ClickBeetle mit energiesparendem Mikrocontroller von Ambiq Micro (48 MHz ARM Cortex M4) mit unter 0,5 mA Stromverbrauch im laufenden Betrieb sorgt dafür, dass kleine, platzsparende Strompufferkondensatoren ausreichen und der Spannungswandler für die

teme zusammengesteckt messen ca. 11 x 16 x 26 mm. Für den verwendeten LiFePo4-Akku gibt es derzeit keine Ladeschaltung im Wagen. Deshalb muss der Akku herausgenommen und extern geladen werden.

Die Software ist mittlerweile so flexibel aufgebaut, dass sie nicht nur in einem Wagen läuft, sondern feststellen kann, ob ein OLED-Display und drei Rotary-Encoder mit im System hängen. Ist dies der Fall, kann man mit der gleichen Firmware eine kleine per USB oder 12-V-Netzteil versorgte „Zentrale“ nutzen, die neben BLE und iOS-App auch über das Display und die Rotary-Encoder bedient werden kann. Sollte das nicht ausreichen, unterstützt die Firmware auch das RocNet-Protokoll über serielle Schnittstelle. Als Gleisprotokolle werden derzeit DCC und mfx erzeugt.

Manuel Schreiner

LINKS

- <https://blog.io-expert.com/category/modelleisenbahn>
- <https://blog.io-expert.com/maerklin-4316-central>
- <https://blog.io-expert.com/magic-n-track-train>



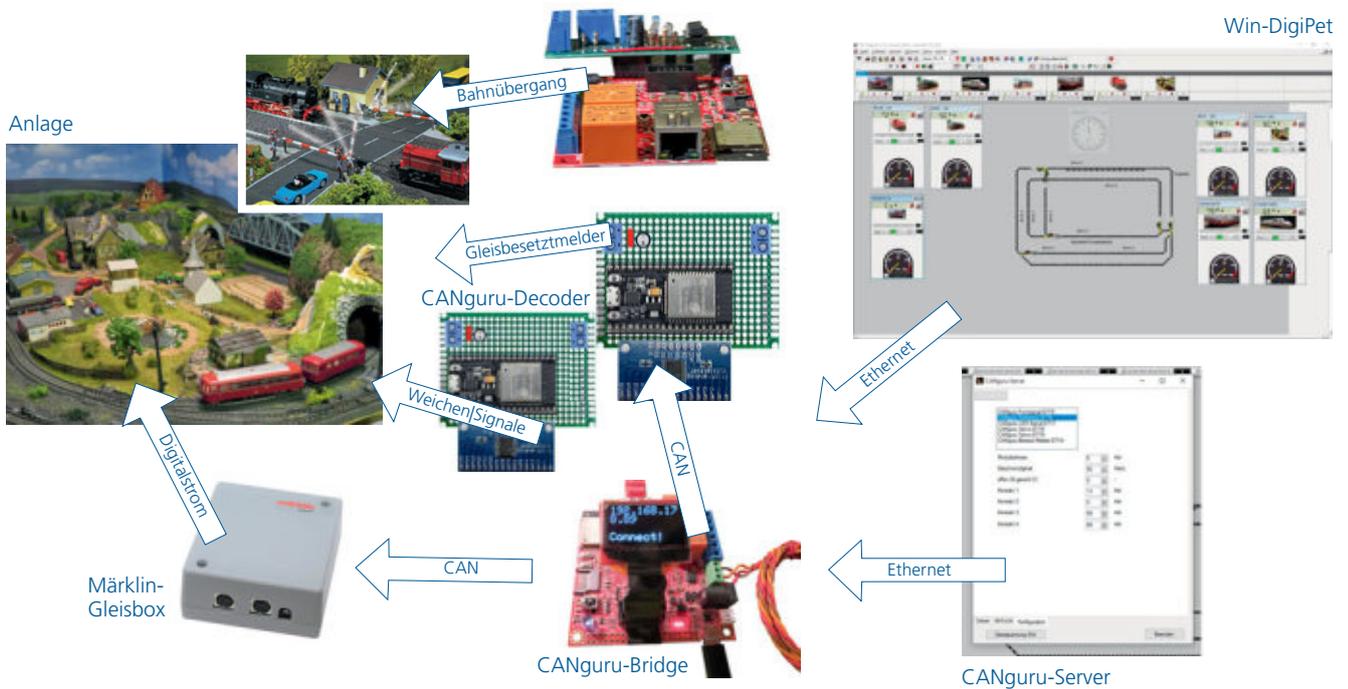


Bahnübergangssteuerung mit den neuen ESP32-CANgurus

NEUES VON DEN CANGURUS



Die Evolution macht auch vor den CANgurus nicht halt! Mitte 2017 hatten wir in der DiMo eine Artikelreihe begonnen, in der eine Selbstbau-Modellbahnsteuerung mit verschiedenen auf Arduinos und CAN basierenden Decodern, der ersten Generation der CANgurus, vorgestellt wurde. Die zweite Generation der „Tierchen“ kann nun deutlich mehr.



Neben vielen Details ist es zunächst einmal der Prozessorwechsel, den die Evolution den CANgurus bescherte. Der Arduino wurde durch Module mit dem bekannten Controller ESP32 abgelöst. Das ergibt nicht nur eine deutlich höhere Taktfrequenz, sondern auch die Möglichkeit, eine große Menge der Kommunikation drahtlos abzuwickeln, da diese Module onboard eine WLAN-Komponente aufweisen. Ein Beispiel für den Einsatz eines CANguru-Decoders auf ESP32-Basis ist die Steuerung eines Bahnübergangs.

Beim Vorbild versucht die Bahn schienengleiche Übergänge zu vermeiden, da sie einen ständigen Gefahrenpunkt darstellen und oft teure Infrastruktur zur Sicherung benötigen. Beschränkte Übergänge sind daher immer seltener zu finden. Das hält den Modellbahner aber nicht davon ab, solche Einrichtungen „aus der guten alten Zeit“ auf die Anlage zu bringen. Hier kann man zusätzlich zu den fahrenden Zügen Bewegung in die Anlage bringen und interessante und früher bahntypische Szenen aufbauen.

Immer mehr Besitzer von Modellanlagen stellen vom analogen auf digitalen Betrieb um. Das hat u.a. zur Folge,

dass Transformatoren, die eine Wechselspannung von etwa 18 V liefern, kaum noch zu finden sind. Im digitalen Umfeld braucht man meist nur eine Gleichspannung, die in der Regel von Schaltnetzteilen geliefert wird.

Was hat das mit Bahnübergängen zu tun? Wer beispielsweise den Übergang von Faller mit der Nr. 120171 sein Eigen nennt, kennt das folgend beschriebene Problem nicht, denn er funktioniert mit Gleich- und Wechselspannung gleichermaßen. Ganz anders das Modell Nr. 120174. Diese Ausführung kostet nur die Hälfte von seinem Bruder aus gleichem Hause, funktioniert aber leider nur mit Wechselspannung. Beiden Modellen gemeinsam ist der realistische und filigrane Aufbau. Beim Modell Nr. 120174 kommt insbesondere noch die detailtreue Gestaltung der Gitterelemente am Schrankenbaum hinzu. Dieser Aspekt gemeinsam mit dem doch attraktiven Preis hat mich bewogen, mich näher mit diesem Bausatz zu befassen.

Doch auf einer Anlage, die von CANgurus (dazu später mehr) bevölkert ist, gibt es keine Wechselspannung. Was dort angeboten wird, sind 5 V und 18 V Gleichspannung. Wie

also mit dem Problem Gleich-/Wechselspannung umgehen? Als Erstes wäre die Frage zu klären, warum diese Schrankenanlage nur mit Wechselspannung läuft. Die Antwort ist ganz einfach: Faller liefert einen Synchronmotor als Antrieb mit. Bei einem solchen Motor wird ein konstant magnetisierter Rotor synchron von einem bewegten magnetischen Drehfeld im Stator mitgenommen, erfahren wir bei Wikipedia. Die Bewegung im Magnetfeld entsteht durch das ständige Umpolen einer Wechselspannung. Die Drehzahl des Motors ist mit der Frequenz der Wechselspannung verknüpft. Ohne Wechsel keine Drehzahl – so einfach ist das.

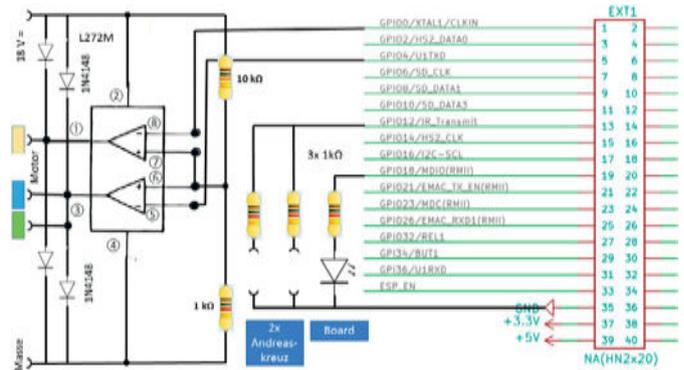
Das Erzeugen des nötigen Wechsels ist eine gute Aufgabe für einen Mikroprozessor. Zwar ist die Wechselspannung aus dem Trafo sinusförmig, aber der Motor läuft auch mit einer Rechteckspannung. Eine solche zu erzeugen ist für den ESP32 überhaupt kein Problem, bei (nur) 50 Hz erst recht nicht. Schaut man sich jedoch die Spannungspegel an, kommt etwas Verzweiflung auf. Die 19 V Wechselspannung zeigen sich im Oszilloskop mit einer Spitze-zu-Spitze-Spannung von über 50 (!) V. Auf der Digitalanlage stehen 18 V Gleichspannung zur Verfügung, um die Märklin-Gleisbox mit Energie zu versorgen. Daraus lässt sich die Motorversorgung ableiten. Ein 1-A-Doppel-Operationsverstärker L272 dient als Schaltverstärker für eine vom ESP32 erzeugte komplementäre 50-Hz-Rechteckspannung. So erhalten wir eine Wechselspannung mit fast 35 V Spitze-Spitze. Für den Faller-Motor reicht dies.

DER ANALOGE SCHRANKENZYKLUS

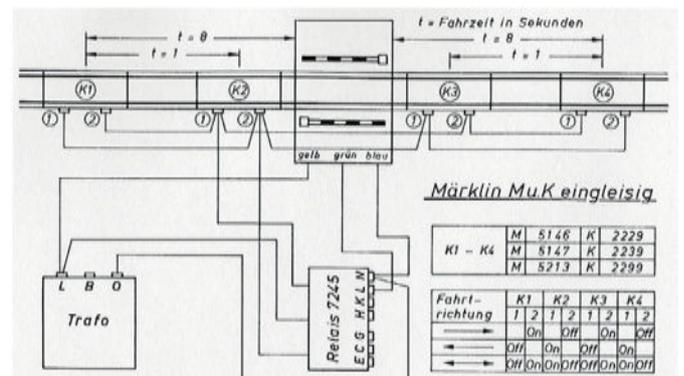
Die Schranke ist über ein Relais an vier Schaltgleise angeschlossen. Kommt z.B. ein Zug von links, schließt Kontakt 1 und schaltet das Relais ein. Der Zug fährt weiter und schließt Kontakt 2, der das Relais wieder zum Abfallen bringt. Der Zug passiert den Übergang. Mit Kontakt 3 wird das Relais erneut geschlossen und mit Kontakt 4 wieder geöffnet. Um nun zu verstehen, wie diese Abfolge auf den Synchronmotor bzw. den Übergang wirkt, muss man sich dessen Aufbau etwas genauer ansehen: Der Motor, der den Übergang antreibt, ist nicht direkt an die Wechselspannung angeschlossen. Ein Pol wird über das Relais und über einen Unterbrecher geführt, der durch einen Nocken auf der Motorwelle geöffnet wird. Es gibt drei Anschlussdrähte: gelb für die Masse, blau zum Nocken und grün direkt zum Motor.

Der Unterbrecher stoppt den Motor, muss also kurz überbrückt werden, um ihn in Gang zu bringen. Hierfür sorgt das beschriebene Relais. Kurz danach schließt der Unterbrecher und der Motor läuft eine halbe Umdrehung, bis der Nocken die Stromzufuhr erneut unterbricht. Die Mechanik ist so aufgebaut, dass genau diese halbe Umdrehung das Öffnen bzw. das Schließen der Schranken bewirkt und das Ende der Bewegung vom sich öffnenden Unterbrecher ausgelöst wird. Öffnen und Schließen sind immer ein ganzer Zyklus, der in der analogen Welt mit den vier Kontakten gesteuert wird.

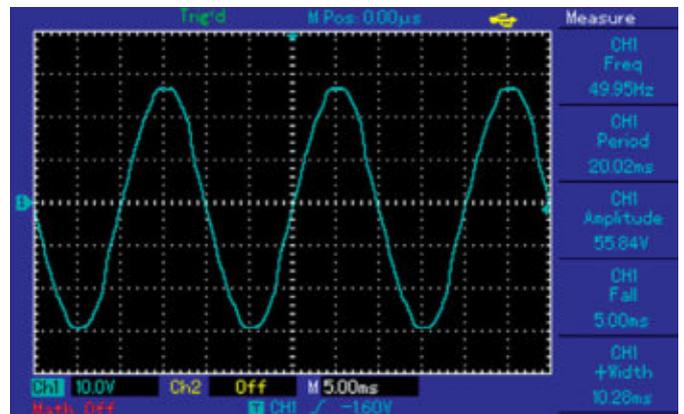
Im digitalen Umfeld können wir es uns einfacher machen. Was sich hier nicht ändert, ist die Notwendigkeit, die Information von der Anlage einzuholen, dass die Schranke ihren Zustand ändern soll. Dafür gibt es in dieser Implementierung zwei Möglichkeiten. Die erste Variante sieht nicht viel anders aus als die oben dargestellte. Dafür werden die Infor-



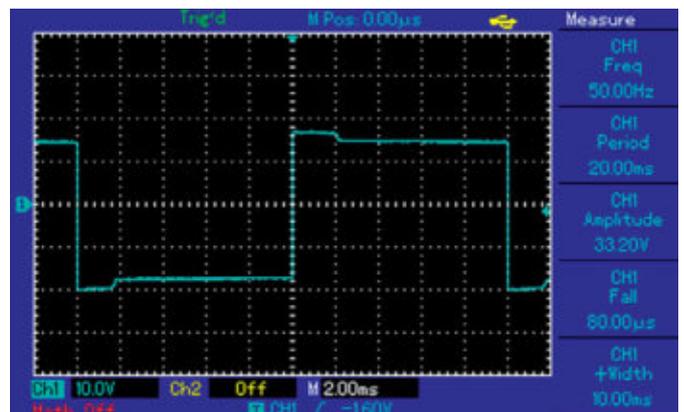
Mit einem L272 lässt sich mit wenigen Bauteilen ein Schaltverstärker aufbauen.



So wird die Faller-Schranke auf einer analogen Anlage angeschlossen. Einfach ist anders ...



Bei 19 V Wechselspannung ergeben sich über 50 V Spitze-Spitze.



Die per Schaltverstärker erzeugte Rechteckspannung erreicht ca. 35 V Spitze-Spitze.



mationen aus einem Gleisbesetzmelder (es gibt ein solches CANguru-Modul) ausgewertet.

Der Unterschied ist allerdings, dass wir für den Gesamtprozess nur die beiden Informationen benötigen, dass die Schranke schließen oder öffnen soll, also die Information von Kontakt 1 und 3. Die Information von Kontakt 2 und 4 erzeugt der Prozessor selbst. Wir setzen für den Decoder das Board Olimex ESP32-EVB ein, das auch zwei Relais mitbringt. Dabei bietet es sich an, immer dann, wenn Kontakt 1 oder 3 geschlossen ist, mit einem der Relais die Motorspannung an die grüne Leitung zu bringen und dadurch den Motor in Gang zu setzen. Diese Lösung ist also ganz nahe an der ursprünglichen. Nach etwas mehr als einer Sekunde schaltet der Prozessor das Relais selbstständig wieder ab.

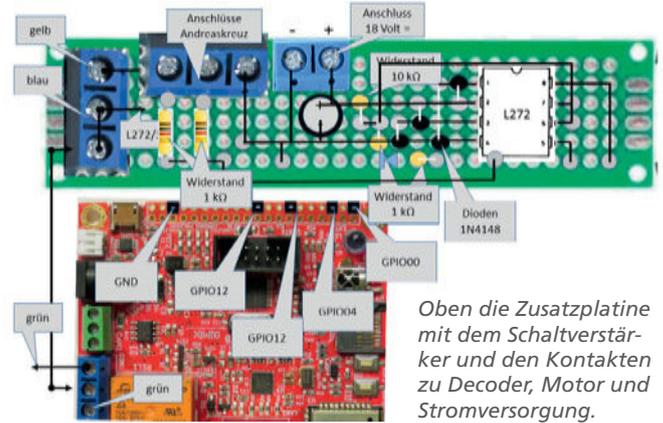
Das Board hat neben den vier Eingängen der Gleisbesetzmelder auch vier Magnetartikeladressen. Dies ergibt dann die zweite Möglichkeit, die Schranken in Bewegung zu bringen. Der Bahnübergang wird also wie eine Weiche oder ein Signal angesprochen.

Die LEDs in den Andreaskreuzen sollen natürlich auch blinken. Auch das wird von der Schaltung erledigt. Dafür muss das Board allerdings wissen, ob die Schranken geschlossen oder offen sind. Denn das Verhalten der Lampen ist unterschiedlich. Deshalb muss dem System bei der Installation einmal der Schrankenzustand mitgeteilt werden. Danach merkt sich das Board die Veränderungen.

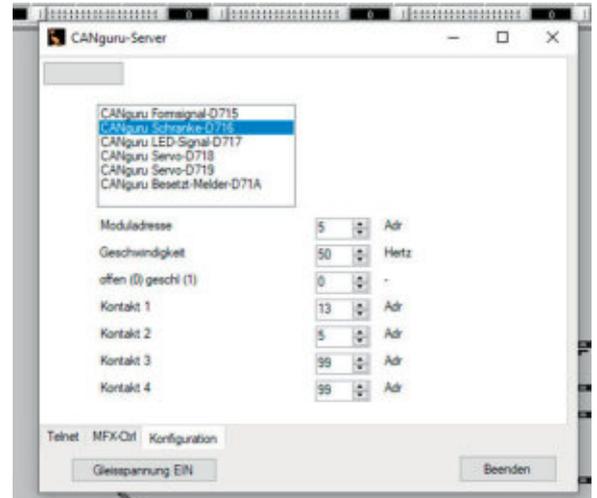
Ein weiterer wichtiger Punkt, den es zu bedenken gilt, ist die Zeit, die vom Auslösen bis zum vollständigen Schließen der Schranke vergeht. Der Motor dreht sich relativ langsam, etwa vier Umdrehungen in der Minute. Für eine halbe Umdrehung, also das Schließen, braucht er etwas mehr als 7,5 Sekunden. Da der auslösende Zug nicht über einen noch halb offenen Übergang fahren sollte, muss der Melder weit genug entfernt eingebaut werden. (Die Zeit für das Öffnen ist eher unkritisch.) 7,5 Sekunden sind recht lang. Deshalb wurde versucht, die Drehzahl zu erhöhen. Bauartbedingt sind dem Grenzen gesetzt. Experimente haben ergeben, dass man die Frequenz auf bis zu 70 Hz erhöhen kann. So läuft der Motor noch sicher an, bei höheren Frequenzen streikt er zu oft. Die Zeit zum Schließen lässt sich so auf etwa 6 Sekunden verkürzen. Ein Zug darf nun nach 6 Sekunden (plus Sicherheitsreserve) die Straße bei geschlossener Schranke passieren.

Die BÜ-Steuerung läuft wie gesagt auf einem Board der Firma Olimex, dem ESP32-EVB. Für die Erzeugung der Wechselspannung wird eine Experimentierplatine genutzt. Da diese Platine diverse Informationen aus dem ESP32-EVB benötigt, wurden an dem Port, der alle Ein-/Ausgänge des Prozessors zur Verfügung stellt, Stifteleisten eingelötet. An der Unterseite sind passend Buchsenleisten angebracht. Damit kann man die Zusatzplatine auf den Decoder aufstecken. Neben den wenigen Bauelementen finden auch diverse Anschlussklemmen auf der Platine Platz, an die dann der Synchronmotor und die LEDs der Andreaskreuze sowie die Spannungsversorgung angeschlossen werden.

Damit die Steuerung für den Bahnübergang so funktioniert, wie es für die Anlage benötigt wird, können wir einige Werte des Decoders mithilfe des CANguru-Servers auf dem PC ändern.



Oben die Zusatzplatine mit dem Schaltverstärker und den Kontakten zu Decoder, Motor und Stromversorgung.



Der CANguru-Server mit den möglichen Einstellwerten

- Moduladresse
- Geschwindigkeit
- Anfangszustand offen oder geschlossen
- Meldeadressen von Kontakt 1 bis Kontakt 4

Beim zweigleisigen Betrieb muss auf eine Besonderheit hingewiesen werden. Es darf nicht passieren, dass ein Zug auf Gleis 1 die Schranke schließt, während kurz darauf auf dem Gegengleis 2 ein anderer Zug die Schranke wieder öffnet. Solches passiert dann, wenn man Gleis 1 die Kontakte 1 und 3 bzw. Gleis 2 die Kontakte 2 und 4 zuordnet. Bei der Kombination Gleis 1 und Kontakte 1 und 2 bzw. Gleis 2 und 3 und 4 weiß der Controller, dass die Schranke erst beim vierten Signal wieder zu öffnen ist.

MEHR ÜBER DIE CANGURUS

Im Buch „Digitale Modellbahn selbst gebaut“, das kürzlich im dpunkt-Verlag erschienen ist, findet man alle Einzelheiten über die CANGurus der zweiten Generation. Damit wird auch der Anfänger bzw. derjenige, der kein E-Technikstudium oder Ähnliches genossen hat, in die Lage versetzt, selbst eine digitale komplett mit CANguru-Modulen gesteuerte Modellbahn zu bauen. Das eingesetzte Steuerungsprogramm ist Win-Digipet.

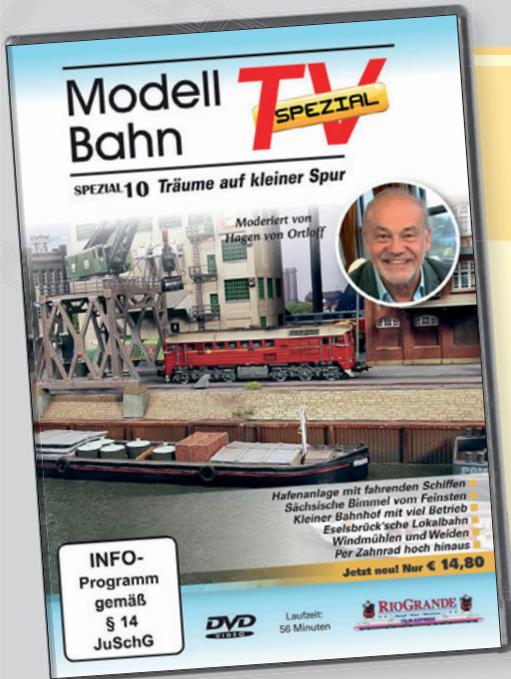
Gustav Wostrack

LINKS

Alle Quellen sowie einige weitere Dokumente sind zu finden bei: <https://github.com/DiMoCANGuru/Bahnuebergang>



Informative Film-DVDs für Modelleisenbahner



- Technisch fundiert • Hohe Seriosität
- Brillante Bild- und Tonqualität
- Traumhafte Schauanlagen
- Immer brandaktuell!
- Moderiert von Hagen von Ortloff

Modellbahn TV Spezial 10

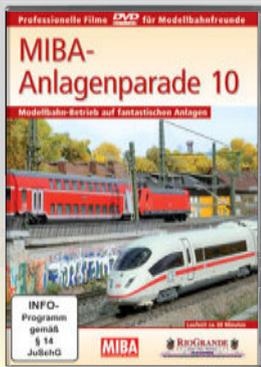
In ihrer zehnten Spezial-Ausgabe präsentieren die Macher von ModellbahnTV „Träume auf kleiner Spur“:

- Faszinierende Hafenanlage mit fahrenden Schiffen • Sächsische Bimmel vom Feinsten • Kleiner Bahnhof mit viel Betrieb
- Eselsbrück'sche Lokalbahn • Windmühlen und Weiden • Per Zahnrad hoch hinaus



Laufzeit ca. 56 Minuten
Best.-Nr. 7710 | € 14,80

Weitere Video-DVDs für Modellbahnfreunde



MIBA-Anlagenparade 10

In der 10. Ausgabe der Filmreihe „Anlagenparade“ präsentiert die MIBA-Redaktion wieder einmal vier herausragende Modellbahn-Anlagen: Die Bahn an der Förde – eine H0-Modellbahn, die die Bahnhofssituation im Jahr 1951 zeigt • Das Ziel von Georg Gschwind war eine digitalisierte und per PC gesteuerte Märklin-Anlage in H0 • Martin Knaden zeigt seine 1e-Anlage „Ein Laufstall für die Tssd“ • Frankfurt in Epoche VI von Torsten Dechert



Laufzeit ca. 60 Minuten
Best.-Nr. 15285028 | € 19,95



Modellbahn-Werkstatt, Folge 5

Einmal mehr haben die Filmteams von MIBA und ModellbahnTV dem Modellbau-Profi Mike Lorbeer beim Anlagenbau über die Schulter geschaut. Diesmal steht die abschließende Geländegestaltung, u.a. mit Sand und Steinen, im Mittelpunkt. Aktive Modellbahner finden in diesem filmischen Praxisratgeber jede Menge Anregungen für ihre eigene Anlage.



Laufzeit ca. 59 Minuten
Best.-Nr. 15285027 | € 19,95



MOBATV 69

Wir präsentieren Ihnen alle zwei Monate spannende Themen rund um das Hobby Modelleisenbahn. Durch die Sendungen führt Sie Hagen von Ortloff.

Mit folgenden Themen:

- Lok-Test: Hochhaxige S 3/6 von Märklin,
- Brandaktuell: Große Neuheitenshow,
- Top-Modellbau: Große Harzanlage
- Werkstatt: Beleuchtete Wandlampen



Laufzeit ca. 58 Minuten.
Best.-Nr. 7569 | € 14,80



Das Touch-Stellwerk: Gleismeldungen und Fahrstraßen

Dr-STELLWERK MIT TOUCH

Bei einem Gleisbildstellwerk gehören Fahrstraßen zum Erscheinungsbild dazu. Der Anstoß zum Einlegen einer Fahrstraße kommt vom Bediener, hier mittels Touch auf das Startsignal seiner gewünschten Fahrstraße.

Bevor eine Fahrstraße eingelegt werden kann, muss ein durch die Weichenlagen definierter befahrbarer Weg (Fahrweg) vorhanden sein. Weiterhin muss der Fahrweg frei sein, darf also keine Gleise mit der Meldung „belegt“ enthalten. Die Verriegelung der beteiligten Weichen und Kreuzungen sowie im Erfolgsfall die Fahrtstellung der Signale erfolgt dann „automatisch“.

Der Abbau einer Fahrstraße, die Fahrstraßenauflösung, kann zugewirkt, also ebenfalls „automatisch“ erfolgen – oder auch mittels manuellem Eingriff (Touch auf das Startsignal). Die Auflösebedingungen stellen bei Ein- und Ausfahrten sicher, dass der durchfahrene Weichenbereich und die Gleise frei sind. Trifft dies zu, gehen die Signale in Haltstellung und die durchfahrenen Weichen und Gleisabschnitte werden freigegeben. Zum Verständnis der Signal- und Fahrstraßenbegriffe trägt die Internetseite TF-Ausbildung.de bei.

Die Belegungsinformationen werden von Meldern geliefert. Die verschiedenen Typen sind wiederholt in der DiMo beschrieben worden. Eine kurze Einführung zu dem Thema finden Sie bei den Downloads. Die Anbindung der Melder an das Touch-Stellwerk erfolgt in strukturierter Art und Weise: Ein Belegtmelder-Hub fasst jeweils vier Melder beliebiger Art zusammen. Ein sechspoliges Flachbandkabel führt die Meldeleitungen zu einer Optokoppler-Baugruppe, an welcher bis zu vier Hubs angeschlossen werden können.

Die Kabellänge ist dabei unkritisch, im Testaufbau wurden 10 m Kabel verwendet. Die Optokoppler-Baugruppe mit vier Vierfacho-Optokopplern trennt alle Belegtmelder der Modellbahnanlage galvanisch von der Recheneinheit des Stellpults, dem Arduino. Die Belegtmelder-Zustände sind an den LEDs ablesbar, was bei der Inbetriebnahme sehr hilfreich sein kann. Verzichtet man auf die LEDs, sind die Serienwiderstände entsprechend zu vergrößern. Bei den Optokopplern sind TLP620-4 und TLP627-4 einsetzbar. Ein 20-poliges Flachbandkabel verbindet die Optokoppler-Baugruppe mit dem Arduino, die Kabellänge sollte weniger als 1 m betragen.

MELDERPOSITIONEN

Signale schützen jede Zugfahrt. Im Beispielgleisplan ist erkennbar, wie das funktioniert: Jeder Gleisbereich und jede Weiche werden durch Signale geschützt. Am einfachsten erkennbar bei der Weiche W1: Von jeder Zufahrt ist die Weiche durch die Signale S1, S2 und S5 geschützt. Die grauen Abschnitte kennzeichnen die Belegtmelder. Sie

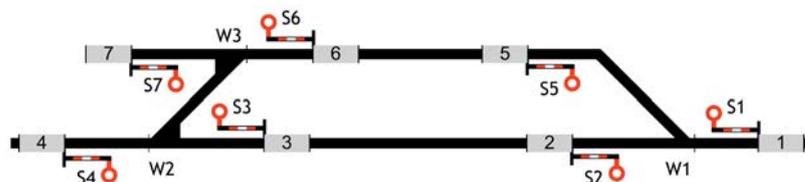
TOUCHSCREENSTELLWERK

- | | |
|----------------|---------------------------------------|
| Teil 1: | Konzept, Darstellung, Steuerungs-CSVs |
| Teil 2: | Signale, Melder, Anzeigedetails |
| Teil 3: | Hardware im Detail und Datentransfer |
| Teil 4: | Abschluss und Belegtmelder |

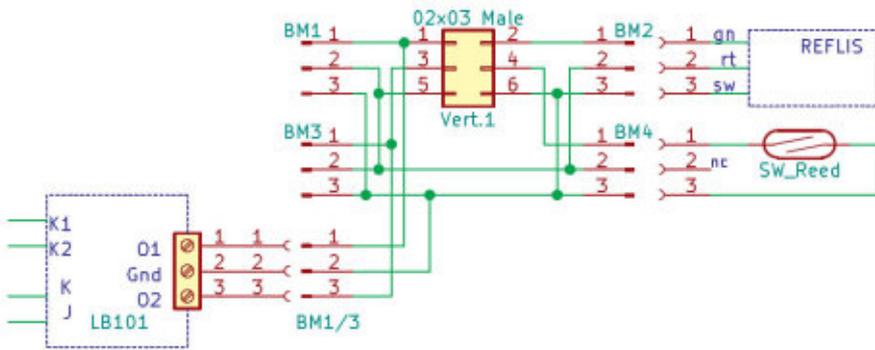
erhalten hier die Ziffern der Signale. Damit eine Fahrstraße kurz vor einem Signal auflösbar ist, wird jedes Bahnhofsgleis mit zwei Meldern versehen. Mit einem einzelnen Melder pro Gleis (z.B. zwischen S2 und S3) kann eine sinnvolle Fahrstraßenauflösung nicht erreicht werden. Da zu jedem Signaltandort ein davorliegender Melder gehört, kann auch der Abschnitt vor dem Zielsignal auf frei geprüft werden. Dies stellt sicher, dass die letzte befahrene Weiche frei ist, die Auflöseprüfung ist damit bestanden. Ist einer der beteiligten Abschnitte belegt, muss eine Fahrstraße per Touch aufgelöst werden. Für Spur-0-Anlagen ist ein Abstand der Melder zum Signal von ca. 25 cm zweckmäßig, bei kleineren Maßstäben entsprechend weniger. Bei Abschnittsmeldern gilt der Wert auch für die Länge des Belegtabchnitts.

Viele Fahrstraßen sind gleichzeitig möglich, falls diese kollisionsfrei sind. Die Ausfahrt S6 – Strecke und die Einfahrt S1 – S3 z.B. sind kollisionsfrei. Gegenfahrten werden erkannt und abgelehnt, obwohl beide Fahrwege frei sind, z.B. S4 – S5 gegen S1 – S6. Die große Bahn kennt wegen der Forderung nach Flankenschutz weitere Regeln, die zu Fahrstraßenausschlüssen führen können.

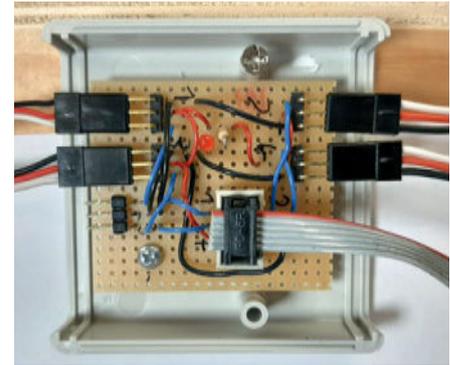
Zuggesteuerte Belegt- und -Freimeldungen sind in den RCLs 3 und 4 möglich. Gleisabschnittsbezogene Melder bieten Vorteile bei der Prüfung des Fahrwegs auf Belegung und Freiwerden. Da aber oft nur das Triebfahrzeug



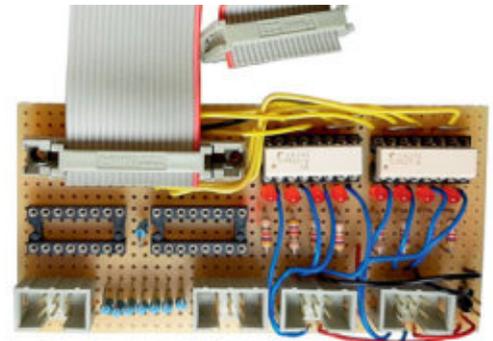
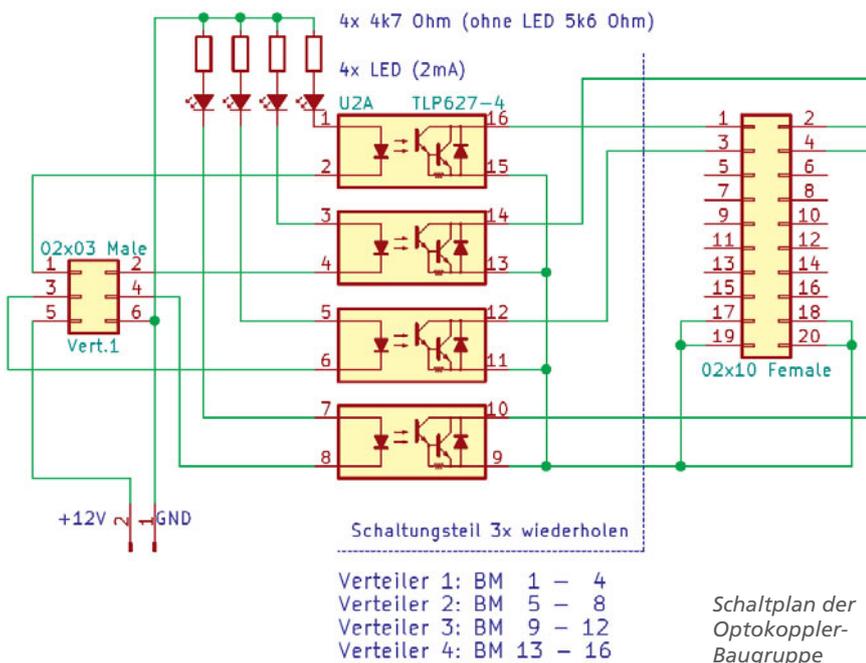
Der Beispielgleisplan zeigt, wie Signale die Weichen und Gleisbereiche schützen.



Schaltplan des Belegtmelder-Hubs für vier Melder mit Anschlussbeispielen



Ein Prototyp des Belegtmelder-Hubs



Ein teilbestückter Prototyp der Optokoppler-Baugruppe: Die unteren Stiftwannen stellen die Verbindungen zu vier Hubs mittels sechspoligem Flachbandkabel her.

gemeldet werden kann, schwindet dieser Pluspunkt. Je mehr stromführende Achsen das Triebfahrzeug besitzt, desto zuverlässiger ist die Belegtmeldung.

Punktförmige Melder melden den Belegtzustand weniger zuverlässig, da nur ein sehr kleiner Bereich überwacht wird und bei Reflexlichtschranken die Fahrzeugunterseite nicht immer erkennbar ist. Eine manuelle Belegtsimulation (siehe BMsim) kann hier Abhilfe schaffen.

Alle geprüften Meldertypen erkennen den ersten Belegtzustand zuverlässig. Die Anwendung für die Fahrstraßenauflösung ist immer gegeben. Für die Fahrwegprüfung gilt dies nur mit Einschränkungen. Die zuverlässige Signalstellung nach dem Aufbau der Fahrstraße und der ebenso zuverlässi-

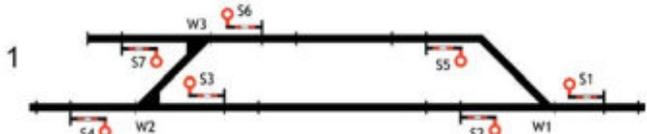
ge Signalhaltfall mit der Fahrstraßenauflösung bleiben für den Modellbahnbetrieb erfreuliche Tatsachen.

ZUGBEWEGUNGEN MIT ROUTE CLASSES

Route Classes (RCL) sind Optionen der Fahrstraßen. Mit fünf unterschiedlichen RCL-Werten (siehe Tabelle nächste Seite) ist die Verhaltensweise anpassbar: Der Fahrstraßenaufbau erfolgt stets mittels Touch auf das Startsignal. Sind alle Bedingungen beim Start erfüllt, baut sich auf dem Fahrweg die Fahrstraße auf und das Startsignal zeigt den Fahrtbegriff. Der Fahrstraßenabbau (Auflösung) ist immer mittels Touch auf das Startsignal möglich. Mit den RCLs 3 und 4 erfolgt

die Fahrstraßenauflösung auch durch den Zug selbst, wenn die dazu erforderlichen Bedingungen erfüllt sind. In diesem Fall nehmen beteiligte Signale die Haltstellung ein und die Fahrstraße wird abgebaut, die Weichen und Kreuzungen sind wieder frei.

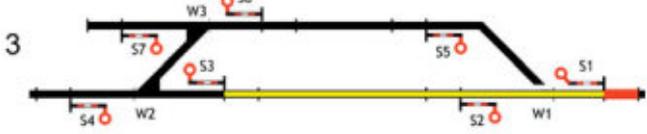
Der RCL-Wert ist beim erstmaligen Start der Software 0. Bei jedem weiteren Start ist über das Terminal mit der Eingabe „R“ und „Y“ (R für „RCL“, Y für „Yes, zeitabhängige Eingaben“) ein anderer Wert einstellbar. Im Startmenü erfolgt keine Anzeige der Eingabemöglichkeit, nach der R/Y-Eingabe erfolgt die Anzeige von RCL(x). Nun kann der neue RCL-Wert eingegeben werden (die Eingabe ist nicht zeitabhängig). Mit diesem Wert arbeitet die Software weiter und merkt ihn sich für jeden wei-



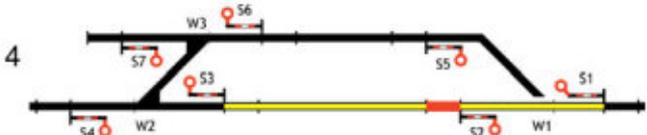
1 Ein Bahnhof mit Überhol- und Ladegleis in Grundstellung; die Benennung: Sn Signal, Wn Weiche, Belegtmelder wie n von Signal



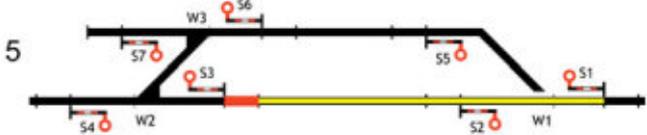
2 Einfahrt von S1 bis S3: W1 in Stellung gerade: Touch auf W1. Zug vor S1, Melder 1 meldet belegt.



3 Touch auf S1 löst aus: W1 prüfen ob befahrbar, Belegtab-schnitte 2 und 3 prüfen ob frei. W1 verriegeln in Stellung gerade. Fahrstraße S1 – S3 aufbauen, S1 in Fahrtstellung



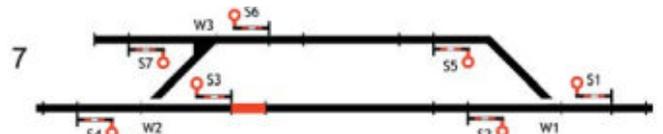
4 Der Zug hat das Einfahrsignal S1 verlassen und besetzt Abschnitt 2.



5 Der Zug belegt Abschnitt 3, das Zielsignal S3 ist erreicht. Nun wird das Startsignal S1 in Haltstellung gebracht.



6 Die „frei“-Prüfung von Belegtmelder 2 hebt die Verriegelung von W1 auf und die gelbe Ausleuchtung wird zurückgenommen.



7 Ausfahrt von S3 auf Strecke: Touch auf W2, Touch auf S3, Aktivitäten in Folge: Prüfen, ob W2 befahrbar, Prüfen ob, Belegtmelder 4 frei, Weiche 2 verriegeln in Lage gerade



8 Fahrstraße S3 – Strecke aufbauen, Fahrtstellung S3



9 Der Zug hat das Ausfahrtsignal S3 passiert und besetzt den Belegtmelder 4. (Die Fahrstraße löst nicht auf, die Weiche W2 könnte noch belegt sein.)



10 Der Zug gibt Belegtmelder 4 frei; Aktivitäten in Folge



11 Signal S3 in Haltstellung, Verriegelung W2 aufheben, Ausleuchtung Gelb zurücknehmen



Mit dem DiMo-Logo wird die Belegtsimulation ein- und ausgeschaltet. Das Infofeld zeigt mit „> BMsim“, dass die Simulation aktiv ist.

teren Start. Der RCL-Wert ist während des Betriebs per Touch auf das grüne RCL-Feld veränderbar. Die Folge bei jedem Touch ist 1, 2, 3, 4, 0. Eine Speicherung für den nächsten Neustart erfolgt nicht. Mit dem Übergang des RCL-Wertes von 0 auf 1 nehmen Signale die Halt-Stellung ein.

BELEGTSIMULATION

Die Simulation von Belegtmeldern setzt gerade Gleisstücke mittels Touch entweder auf belegt (Rot) oder auf frei, abhängig vom vorherigen Zustand. Das

Gleisstück muss dazu eine Belegtmeldernummer erhalten haben. Der Nutzen liegt darin, dass entweder Gleise als belegt markiert werden oder aber Schaltfunktionen, die sonst durch die Zugbewegungen ausgeführt werden, testbar sind. So lässt sich die Funktionalität auch ohne angeschlossene Belegtmelder prüfen. Die Belegtmel-

dersimulation ist mittels Touch auf das DiMo-Symbol in der oberen linken Bildschirmcke ein- und ausschaltbar. Das graue Meldefeld (Typ 6, Info) zeigt im unteren Bereich (>...) die Bereitschaft zur Simulation mit „BMsim“ an. Das Ausschalten der Belegtmeldersimulation erfolgt wieder mit Touch auf das DiMo-Symbol. Falls bei dem Gleis-

LINKS

- www.vgbahn.de/downloads/dimo/2020Heft2/dr-touchstellwerk.zip
- www.tf-ausbildung.de/BahnInfo/bahnanlagen.htm



	RCL	Fahrstraßen				
		0	1	2	3	4
Darstellung der Belegzustände	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Fahrwegtasten, wenn konfliktfrei mit Fahrstraßen	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Einzelweichenbedienung, wenn konfliktfrei mit Fahrstraßen	ja	ja	ja	ja	ja	ja
unabhängige Signalbedienung	ja	-	-	-	-	-
Fahrstraße einfach, durchgehend bis Gleisende oder Touch-Rand	-	ja	-	-	-	-
Fahrstraße vom Signal zum Signal (bzw. Gleisende)	-	-	ja	ja	ja	ja
Fahrstraßen Auf- und Abbau mit Prüfung und zugesteuerter Auflösung	-	-	-	ja	ja	ja
Fahrstraßen Auf- und Abbau mit Prüfung u. erweiterter Auflösebedingung	-	-	-	-	-	ja
Test- oder Spielmodus						

stück ein Signal steht oder hier eine Fahrwegtaste zu finden ist, hat die aktive Belegmeldersimulation Vorrang.

Statt des bisher besprochenen 4,3"-Displays kann man auch ein größeres mit 7" Diagonale einsetzen. Einerseits lassen sich hierauf umfangreichere Bahnhöfe darstellen und andererseits mehrere kleinere Bahnhöfe mittels Dr-Touchscreen Stellwerk betreiben. Der 7"-Touchscreen bietet eine Pixel-Auflösung von 800 x 480 Punkten. Damit sind 13 x 12 Felder darstellbar. Diese sind mit den Koordinaten x: 0 bis 12 und y: 0 bis 11 adressierbar.

Beide Displays arbeiten mit der gleichen Software. Zur Unterscheidung der beiden Display-Formate ist in der steuernden csv-Datei lediglich eine Zeilennummer ab #7 notwendig. Der Einsatz des größeren Displays wird damit automatisch erkannt. Die Stromversorgung erfolgt wie beim kleineren Modell mit 5 V, der Strombedarf ist mit 500 mA jedoch höher.

EINE STECKVERBINDUNG FÜR ALLES

Besonders nützlich ist die Versorgung des Touchscreens über das XBus-Kabel, denn dann ist nur eine Steckverbindung erforderlich und das Stellwerk wird ebenso beweglich wie die Handregler. Die Steck- und Kabelverbindung der Schnittstelle zur Kommunikation mit der Zentrale ist mit den spannungsführenden Leitungen +12 V und GND ausgestattet. Der geringe Querschnitt der XBus-Kabel erzeugt einen entsprechenden elektrischen Widerstand und verringert die Spannung. Ein dreipinniger DC/DC-Wandler erzeugt die Spannung von 5 V mit einem Wirkungsgrad von 90%. Bei 0,3 A für den Touchscreen beträgt der Strom auf der 12-V-Leitung etwa 0,15 A.

Ein Anschluss des Spannungswandlers direkt an die von der Zentrale bereitgestellten 12 V ist nicht erfolgreich, da der Wandler im Einschaltmoment einen Strombedarf hat, den die Zentrale nicht decken kann. Somit muss eine getrennte Einspeisung der 12-V-Stromversorgung erfolgen.

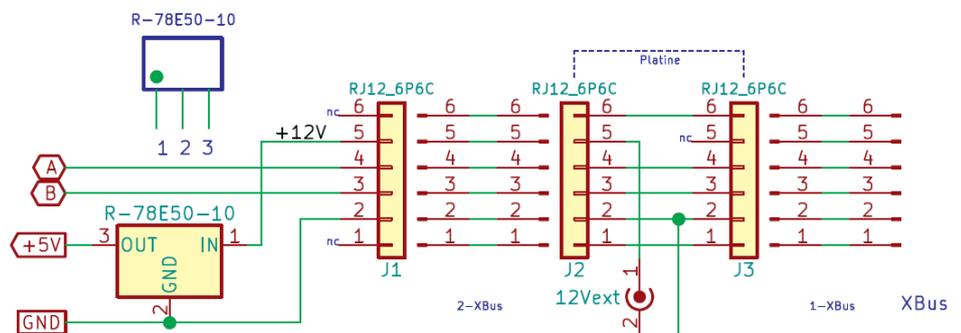
Der DC/DC-Wandler für 5 V benötigt keinerlei Kühlung und hat lediglich die Abmessungen 11,6 x 8,5 x 10,4 mm. Der als „Platine“ bezeichnete Einspeisungspunkt sollte wie ein Decoder an der Modellanlage befestigt werden. Anstelle der Platine ist eine Fertigkom-

ponente einsetzbar, der Lenz Repeater Nr. 80150. Der Repeater bietet neben der Einspeisung von 12V auch eine Signalregenerierung der XBus-Datenleitung.

Die Pins 1 und 6 des XBus-Kabels bleiben frei. Diese Leitungen bieten sich für serielle Belegmeldungen und die Übertragung der Zugnummern mit RailCom an.

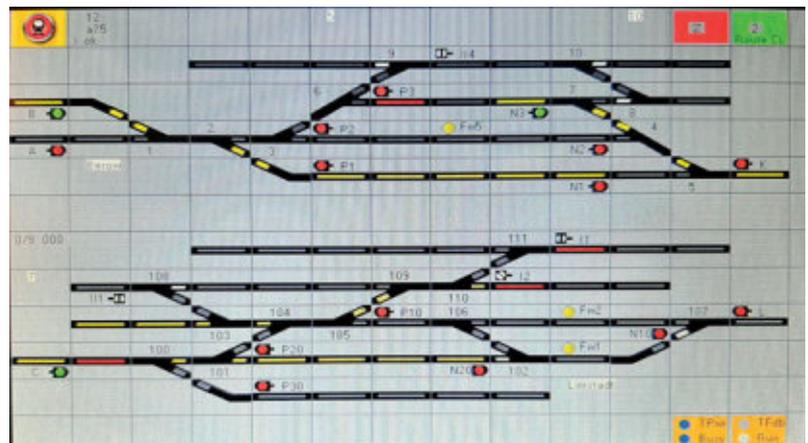
Weitere Ausblicke und Entwicklungsoptionen finden Sie online in den Dateien zum Touch-Stellwerk.

Friedrich Bollow

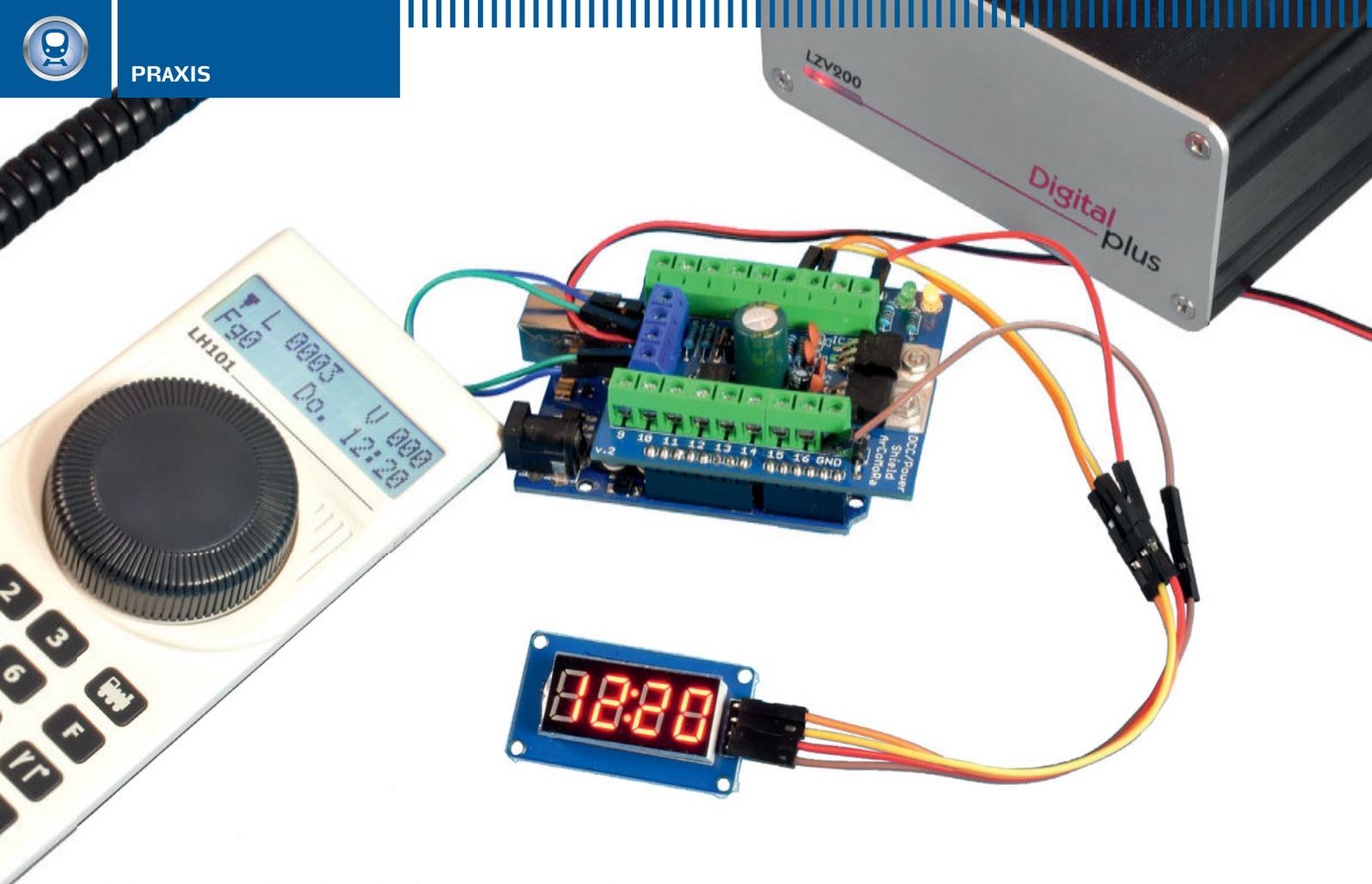


Dr-Touchscreen Stellwerk

DC/DC Wandler und 12-V-Einspeisung



Der 7"-Touchscreen weist 13 x 12 Felder auf.



Arduino zeigt die Uhrzeit der Lenz-Zentrale LZV200 an

UHR & DCC

Fahren nach einem Fahrplan wird im Modellbahnbereich immer beliebter. Systeme zur Uhrzeitanzeige waren früher komplett losgelöst von der sonstigen Modellbahntechnik. Lange gab es eine in das Digitalsystem integrierte Modelluhrzeit lediglich im LocoNet-Bereich bei Uhlenbrock und Digitrax. Inzwischen hat die Modellzeit Einzug in das DCC-Protokoll gefunden. Heiko Herholz hat sich die Lenz-Implementierung angesehen und geschaut, was man damit machen kann.

Back to the roots: Als ich mich nach meinem Wiedereinstieg in die Modellbahn und dem Eintritt in den FREMO für Technik zu interessieren begann, war das damals gar nicht mal die Modellbahntechnik, sondern es betraf zwei ganz andere Themen: Uhr und Telefon. Beides braucht man, wenn

man im FREMO Betrieb nach Fahrdienstvorschrift und mit Zugmeldungen machen will.

Für die Zugmeldungen wird das Telefon gebraucht. Auf FREMO-Treffen werden daher meistens auch Telefonanlagen aufgebaut. Das reicht von ein paar einfachen Schnurlos-Telefonen über Hausteleson-Anlagen bis hin zu professionellen Büro- oder VOIP-Telefonanlagen. Auf sehr großen FREMO-Treffen kann es so schon mal bis zu 150 Telefonanschlüssen geben.

Für die Anzeige der Uhrzeit werden bei FREMO-Treffen klassischerweise Nebenuhren verwendet, die über ein Kabelnetz an eine Eigenbau-Mutteruhr angeschlossen werden. Damit die Fahrzeiten im Fahrplan größer werden, wird mit einer Zeitverkürzung gefahren. Die Uhren laufen im FREMO meistens drei bis sechsmal schneller als in der realen Welt.

Bei den im FREMO verwendeten Nebenuhren ist etwa bei zehn bis zwölf-facher Geschwindigkeit Schluss: Mehr macht die Mechanik nicht mit. Für den Fahrplanbetrieb mit menschlichen Lokführern und Fahrdienstleitern ist die sinnvolle Grenze ungefähr bei acht-facher Geschwindigkeit. Bei größeren Uhr-geschwindigkeiten sind Fahrplan-verspätungen alleine durch die menschliche Reaktionszeit schon quasi garantiert.

NOCH SCHNELLER

Wer Fahrplanabläufe mag und diese mit einem PC-Steuerungsprogramm umsetzt, kann natürlich auch eine schnellere Modellzeit mit 15-facher Zeitverkürzung, oder noch schneller, gut gebrauchen. Einige Steuerungsprogramme integrieren bereits Fahrplanfunktionen und Modellzeit.

Bei einzelnen Digitalzentralen gab es auch schon bisher eine Modellzeituhr in den Geräten und Systembussen. Bekanntes Beispiel dafür ist das LocoNet und die Intellibox 2. Was bisher noch gefehlt hat, war die Integration der Modellzeit in das DCC-Protokoll. Bisher war es nicht möglich, eine Modellzeituhr an einen Gleis Ausgang einer Digitalzentrale oder eines Boosters anzuschließen.

Vonseiten der RailCommunity ist in der für das DCC-Protokoll zuständigen RCN-212 bereits seit einiger Zeit eine Uhrzeit vorhanden. Die Anregung dazu kam aus der BiDiB-Gruppe rings um den OpenDCC-Erfinder Wolfgang Kufer. Im letzten Jahr wurde an dem Protokoll für die Uhrzeit noch eine Änderung vorgenommen. Inzwischen ist das Uhrzeitformat auch in einigen Zentralen angekommen. Fichtelbahn mit seinen BiDiB-Zentralen, Zimo mit MX10 und MX10EC und Lenz mit der Zentrale LZV200 unterstützen die DCC-Uhrzeit.

DAS A-WORT

Was noch fehlt ist eine Uhrzeitanzeige, die sich kostengünstig an den Gleis Ausgang anschließen lässt. Der eine oder andere DiMo-Stammleser wird schon wissen, was jetzt kommt. Das A-Wort, wobei A hier selbstverständlich für Arduino steht. Was es nicht gibt, das kann man sich damit (meist) einfach bauen. Arcomora ist ein weiteres A-Wort. Die Boards und Platinen zur Arduino-Ergänzung wurden in der letzten DiMo vorgestellt. Selbstverständlich habe ich mir auch so einen Satz Platinen bestellt. Aus dem Arcomora-Programm habe ich für dieses Projekt ein DCC-Shield zusammengebaut.

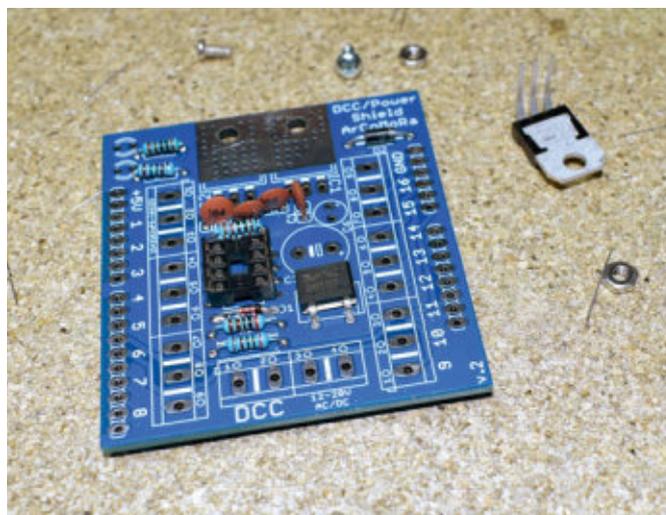
Schon seit vielen Jahren arbeiten einige Enthusiasten am NMRAdcc-Projekt. Dabei handelt es sich um einen Software-Baukasten mit einer Bibliothek zur Nutzung eines Arduinos als vielfältigen DCC-Decoder. Praktischerweise arbeitet das Arcomora-DCC-Shield direkt mit diesem Projekt zusammen. Daher liegt es nahe, dieses Projekt als Basis zu verwenden. Wie bei Arduino-Bibliotheken üblich, gibt es auch hier einige Beispielprogramme.

Ich habe mit dem Beispielprogramm angefangen, das einfach alle empfangenen DCC-Nachrichten über die USB-Schnittstelle an den im Arduino-Programm eingebauten seriellen Monitor sendet. So konnte ich schon mal identifizieren, dass Zeit-Nachrichten auch tatsächlich gesendet werden. Im nächsten Schritt habe ich Zeitnachrichten markiert und entsprechend ausgegeben lassen. Um etwas den Überblick zu behalten, habe ich dann alle anderen Nachrichten ausgeblendet.

Der Monitor zeigt die Nachrichten nun in hexadezimaler Form an. Ich kenne zwar ein paar Leute, die so etwas mühelos im Kopf decodieren können, aber ich gehöre leider nicht dazu. Daher habe ich dann die RCN-212 zu Rate gezogen und angefangen, einfache Decodierungsfunktionen zu schreiben. Als Erstes habe ich die Minuten entschlüsselt: Hier ist nicht viel zu tun, man muss das entsprechende Byte nur in dezimaler Schreibweise ausgeben und schon kann man es lesen. Wochentage und Stunden teilen sich ein Byte. Hier muss man dann die entsprechenden Bits herausfiltern, um die Angaben lesbar zu gestalten. So richtig kompliziert ist das aber eigentlich auch nicht.



Die Bedienung der Modellzeituhr ist im Lenz-Handregler erst ab der Software-Version 2.00 integriert. Bei Lenz ist ein Update-Kabel erhältlich, mit dem die neue Software bequem zu Hause auf den Handregler aufgespielt werden kann.



Das DCC-Shield von Arcomora. Der Zusammenbau geht gut von der Hand und dauert auch nicht lange, wenn man das richtige Werkzeug einsetzt. Ich nehme dafür gerne einen elektronisch geregelten Löt Kolben mit einer feinen Spitze.

RCN-212	DCC Betriebsbefehle für Fahrzeugdecoder	01.12.2019
2.3.9 Zeitbefehl		
Dieser Befehl ist vier Byte lang und hat das Format: 1100-0001 CCxx-xxxx xxxx-xxxxx xxxx-xxxx		
Er wird ausschließlich an die Broadcast-Adresse 0 geschickt! Dabei gibt CC an, welche Daten in dem Paket übertragen werden:		
CC = 00	Modellzeit:	1100-0001 00MM-MMM WWWW-HHHH U0BB-BBBB mit:
MMMMM =	Minuten, Wertebereich: 0..59	
WWW =	Wochentag, Wertebereich: 0=Montag, 1=Dienstag, 2=Mittwoch, 3=Donnerstag, 4=Freitag, 5=Samstag, 6=Sonntag.	
HHHHH =	Stunden, Wertebereich: 0..23	
U =	Update, d.h. die Zeit hat sich sprunghaft geändert, z.B. um einen neuen Fahrplan zu starten. Pro sprunghafter Änderung können bis zu 4 Befehle so markiert werden.	
BBBBBB =	Beschleunigungsfaktor, Wertebereich 0..63; ein Beschleunigungsfaktor von 0 bedeutet die Modelluhr wurde angehalten, ein Faktor von 1 entspricht Echtzeit, bei 2 läuft die Uhr doppelt so schnell, bei drei dreimal so schnell wie die Echtzeit, usw.	

Klare Definitionen erleichtern die Arbeit. In der RCN-212 ist der Inhalt des Modellzeit-Befehls ganz genau beschrieben. Alle RCNs stehen auf www.railcommunity.de zum kostenlosen Download bereit.



Mit der aktuellen Firmware zeigt der Lenz-Handregler LH101 den Wochentag und die Uhrzeit an, wenn er an einer Zentrale LZW200 betrieben wird. Mit dem Handregler werden auch die Einstellungen für die Uhrzeit vorgenommen. Das kleine TM1637-Display ist eine gut erkennbare Anzeige für die Uhrzeit.

LED-ANZEIGE

Manchmal fängt man Dinge an und weiß noch gar nicht so genau, wie man sie lösen wird. Ich wollte unbedingt eine Uhrzeitanzeige in Form eines kleinen Displays haben und hatte eigentlich vor, etwas aus meiner umfangreich bestückten Elektronik-Bastelkiste zu entnehmen.

Gelegentlich gönne ich mir Shoppingtouren. So war ich vor einiger Zeit bei einem Berliner Elektronik-Händler und fand dort im Arduino-Regal eine kleine Platine mit einer vierstelligen LED-Matrix mit Doppelpunkt in der Mitte. Natürlich war diese Platine sofort in meinem Einkaufskorb. Der Verkäufer an der Kasse war auch sehr interessiert: Oh, so etwas haben wir jetzt auch?

Zu Hause folgte dann die übliche Google-Bedienung: „Was habe ich da eigentlich gekauft“. Bei dem erworbenen Display kommt ein Chip mit dem wohlklingenden Namen TM1637 zum Einsatz. Ich konnte mich noch dran erinnern, dass ich ein paar Wochen zuvor etwas mit einem TM1638 gemacht hatte. So war dann auch schnell eine geeignete Arduino-Bibliothek gefunden. Das Ausprobieren mit den mitgelieferten Beispielen zeigte mir dann auch bald, welche Informationen ich senden musste, um die gewünschte Anzeige zu erhalten.

Beim Integrieren des Displays in den DCC-Sketch (Arduino-Programme nennt man Sketch.) musste ich dann kleine Anpassungen vornehmen: In den Beispielen nutzt die Anzeige den Arduino-Pin 2. Auf diesem liegt aber auch der Interrupt-Pin, der zwingend zur Erkennung des DCC-Signals vom NMRAdcc-Sketch benötigt wird. Die Kommunikation zwischen dem Arduino und dem TM1637 läuft komplett in Software, unabhängig von den besonderen Funktionen der Arduino-Ausgänge. Daher kann man beliebige Arduino-Ports dafür benutzen.

Das fertig aufgebaute DCC-Shield wird auf einen Arduino UNO gesteckt und das Display an die Schraubsockel der Pins 4 und 5 (CLK an4 und DIO an5) sowie VCC und GND angeschlossen. Die Software wird von der Arduino-Entwick-

```

104
105 #ifdef NOTIFY_DCC_MSG
106 void notifyDccMsg( DCC_MSG * Msg)
107 {
108     // Serial.print("notifyDccMsg: ");
109     if (Msg->Data[0]==0x00){
110         for(uint8_t i = 0; i < Msg->Size; i++){
111             {
112                 Serial.print(Msg->Data[i], HEX);
113                 Serial.write(' ');
114             }
115             minutes=Msg->Data[2];
116             day=Msg->Data[3]>>5;
117             hours=Msg->Data[3]&= ~((1 << 7) | (1 << 6) | (1 << 5));
118             Serial.print(" Zeitbefehl: ");
119             Serial.print(Wochentage[day]);
120             Serial.print(" ");
121             Serial.print(hours);
122             Serial.print(":");
123             Serial.print(minutes);
124             Serial.println();
125             display.clear();
126             display.setBrightness(0x0f);
127             display.showNumberDecEx( (hours * 100) + minutes, 0b01000000,
128             delay(50);

```

Für die Decodierung der Uhrzeit werden nur ein paar Zeilen Code im DCC-Monitor-Sketch des NmrDcc-Projekts ergänzt. Für das decodieren des Wochentags werden die Bits einfach um 5 Positionen nach rechts verschoben. Die Stunden werden durch Ausblenden von drei Bits decodiert.



Die Suche nach der richtigen Nachricht im DCC-Datenstrom ist relativ einfach. So sieht die Modellzeit im Arduino-Monitor aus.

lungsumgebung aus über USB auf den Arduino aufgespielt. Zum Betrieb wird die USB-Verbindung getrennt und an den DCC-Eingang des Arcomora-Shields eine Verbindung zum Gleis Ausgang der Zentrale oder des Boosters hergestellt. Zur Stromversorgung wird der AC/DC-Anschluss des Arcomora-Shields ebenfalls mit dem DCC-Anschluss verbunden. Der Gesamtaufbau aus Arduino UNO, Arcomora-Shield und TM1637-Display versorgt sich dann aus dem DCC-Gleissignal.

POTENTIAL FÜR MEHR

Die kleine Bastelei hat natürlich noch Potential für mehr: So könnte man große Siebensegment-Anzeigen zur Darstellung der Uhrzeit nehmen. Alternativ wäre auch die Verwendung eines großen Grafikdisplays möglich. So könnten neben der Uhrzeit auch der Wochentag und zum Beispiel die eingestellte Zeitverkürzung angezeigt werden. Am Fichtelbahn-Messestand habe ich schon mal eine große LED-Uhr auf DCC-Basis gesehen. Leider gibt es die Uhr bisher noch nicht im regulären Programm, aber vielleicht kommt das ja noch?

Heiko Herholz

Schritt für Schritt

zur digitalen Modellbahn



Herstellerunabhängig vermittelt das neue Schritt-für-Schritt-Buch Basisinformationen zur technischen Funktion der Modellbahn (Gleise, Strom, Bits, Bytes, Datenübertragung etc.). In den jeweiligen Kapiteln werden die einzelnen am (digitalen) Betrieb beteiligten Komponenten von Decodern über Melder bis hin zu Zentralen detailliert und leicht verständlich erläutert. Wesentlich für die Freude an der Modellbahn ist letztlich aber das Zusammenspiel der verschiedenen Baugruppen. Den Fragen, was wie kombiniert werden kann und welche Teile für welche Spiel- oder Betriebsidee sinnvoll und empfehlenswert sind, räumt das Buch breiten Raum ein. So kann jeder Modellbahner für sich entscheiden, wie, in welche Richtung und womit er seine Anlage auf- und ausbauen will.

120 Seiten, Format 24,0 x 27,0 cm, Klebebindung, mit 290 Fotos, Zeichnungen und Grafiken

Best.-Nr. 581902 | € 15,-

Digital mit Märklin

Dieses Buch begleitet den Leser von der ersten Inbetriebnahme einer einfachen digitalen Startpackung bis hin zum Anschluss einer entstehenden Anlage an einen Computer. Am Beispiel von Komponenten der Firma Märklin beschreibt der bekannte Fachautor Thorsten Mumm, welche Möglichkeiten der Digitalbetrieb bietet.

120 Seiten, Format 24,0 x 27,0 cm, Softcover-Einband, mit 290 Fotos, Zeichnungen und Grafiken

Best.-Nr. 581627 | € 15,-

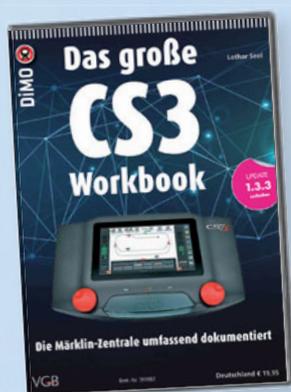


Alles über die Märklin CS3

In seinem großen CS3-Workbook fasst Lothar Seel nicht nur das verstreute Fachwissen zur CS3 und zum Märklin-Digitalsystem zusammen. Das Workbook soll vor allem als Nachschlagewerk und Ratgeber dienen. Anhand einer C-Gleis-Anlage wird Schritt für Schritt erklärt, wie Züge digital fahren und elektronisches Zubehör bedient wird – mit starkem Praxisbezug, da der Autor das Workbook parallel zum Bau seiner Anlage auch für sich selbst als Dokumentation erstellt. Ganz nebenbei enthält das Kompendium eine vollständige Märklin-digital-Produkttour mit Stand vom August 2018 – inklusive Übersichten und Tabellen zu allen digitalen Informationen und Adresseninstellungen. Ein umfangreiches Stichwortverzeichnis führt bei auftretenden Fragen direkt zur Problemlösung. Der Ausdruck einzelner Seiten oder auch des Gesamtwerks ist jederzeit möglich, ebenso die Volltextsuche im gesamten Workbook.

CD-ROM mit über 750 Seiten pdf-Dokumentation für alle Computer mit pdf-Lesesoftware
Best.-Nr. 591802 · € 19,95

Unser neues CS3-update-Konzept finden Sie unter www.cs3-workbook.vgbahn.info/





Elektrische Sicherheit

DIE MASSE MACHT ES!

H0-Modellbahner unterscheiden umgangssprachlich bis heute in Gleichstrom und Wechselstrom. Gemeint sind damit verschiedene Dinge, wie zum Beispiel die Verwendung eines Mittelschleifers, das Motorola-Digitalprotokoll oder ein anderes Masse-Konzept bei Wechselstrom. Genau Letzteres ist aber bisweilen schwer verständlich. Heiko Herholz versucht sich an einer Aufklärung.

Strom macht klein und hässlich – so fing schon der letzte Artikel in der Reihe „Technik erklärt“ an. Auch dieser Artikel widmet sich grundsätzlich dem Thema Sicherheit. Diesmal bleiben wir aber auf der harmloseren niederspannigen Seite des Modellbahntafos.

HISTORISCH GEWACHSENE SYSTEME

Die Masse-Konzepte sind nicht so einfach zu erklären, weil viele Modellbahner sich des Problems gar nicht bewusst sind. Das Ganze ist historisch gewachsen: Um den Umstieg der Märklin-Bahner auf den digitalen Modellbahnbetrieb zu befördern, wurden frühere Digitalzentralen wie die 6021 so konzipiert, dass die aus analogen Verkabelungen bekannte gemeinsame Masse aller Geräte mittels des braunen Kabels beibehalten werden konnte. Das Digitalsignal wurde nur auf den anderen Ausgang der Zentrale, also das rote Kabel aufmoduliert. Alle braunen Anschlüsse an Boostern und Zentralen wurden miteinander verbunden. Das hatte natürlich Vorteile bei der Anlagenverkabelung. Die äußeren Schienen der 3-Leiter-Gleise hatten alle das gleiche Potential, nennen wir es hier Gleismasse.

Das von Märklin verwendete Digitalprotokoll war damals Motorola. Von Trix gab es Selectrix, von Fleischmann FMZ und von Lenz DCC. Die Digitalsysteme der verschiedenen Hersteller konnten damals jeweils nur ein Digitalprotokoll und zwar tatsächlich jeder ein anderes Digitalprotokoll. So kam niemand auf die Idee, den Einsatz von Geräten verschiedener Hersteller miteinander zu kombinieren.

Das änderte sich erst mit dem Erscheinen der Intellibox von Uhlenbrock. Als Multiprotokoll-Zentrale konzipiert, beherrschte die Intellibox auf einmal gleichzeitig DCC, Motorola und Selectrix.

Uhlenbrock hatte natürlich auch „Märklin-Fahrer“ als Kunden im Visier und so wurde die Intellibox elektrisch so gestaltet, dass sie zu den Märklin-Geräten passte. An die erste Intellibox konnte man daher auch Komponenten wie Märklins Handregler Control 80f oder Keyboards anstecken und erreichte so eine hohe Systemintegration. Das weitere Digitalzubehör von Uhlenbrock wurde passend kompatibel zu der Intellibox entwickelt. Uhlenbrock ist dem Masse-Konzept bis heute treu geblieben. Bei Märklin endete dieser Ansatz im Wesentlichen mit der Einführung der ersten Central Station.

PROBLEM 1: BOOSTER-GRENZEN

Nach Möglichkeit sollte man auch heute bei einem System bleiben, das heißt, entweder das gemeinsame Masse-System von Uhlenbrock einsetzen und hier auch die Bedienungs- und Installationsanleitungen genau lesen oder sich für ein System mit symmetrischen Boostern, galvanischer Trennung am Booster-Eingang und Vollbrücke als Leistungsendstufe entscheiden. Im letzteren Fall kann man Geräte vieler Hersteller miteinander kombinieren, sollte aber auch hier den Installationsanleitungen folgen.

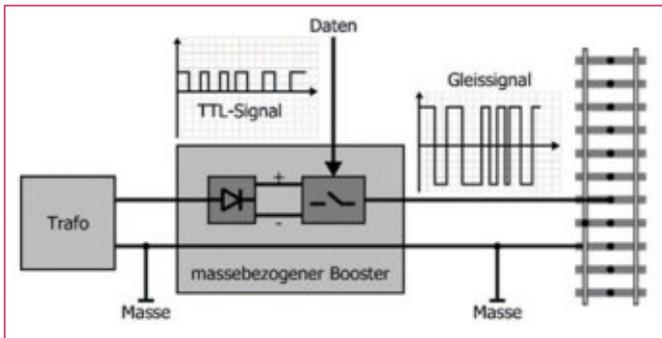
Kommen Booster mit gemeinsamer Masse und symmetrische Booster gemeinsam zum Einsatz, dann kann es an den Booster-Grenzen zu unangenehmen Kurzschlüssen kommen. Hier besteht immer die Gefahr, dass es zu Beschädigungen an Fahrzeugen und Gleisen kommt, da hier kurzzeitig ein recht heftiger Stromfluss möglich ist.

Wenn man aus irgendwelchen Gründen eine derartige Kombination nicht vermeiden kann, dann sollte man eine bewusste Umschaltung vorsehen: Ein Gerät wie das Booster-Trennstellenmodul von LDT leistet dies. Hier wird sauber zwischen zwei Boosterbereichen umgeschaltet. Der Nachteil ist dann allerdings, dass man an der Booster-Grenze drei zusätzliche Gleisabschnitte braucht, von denen der längste mindestens genauso lang wie der längste Zug auf der Anlage sein muss. Für eine Boostergrenze zwischen einer Weichenverbindung eines Gleiswechsels ist das eher nichts.

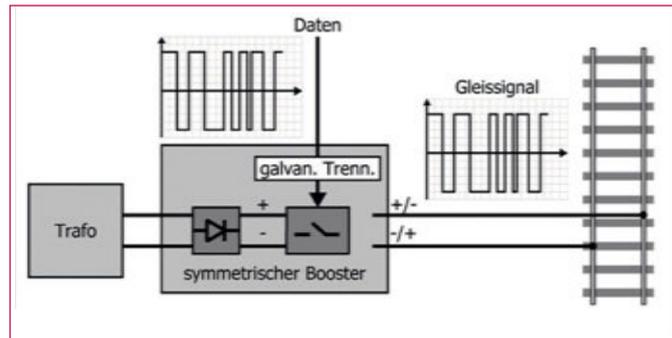
PROBLEM 2: RÜCKMELDER

Rückmelder können nach unterschiedlichen Prinzipien funktionieren. Aus heutiger Sicht problematisch und deshalb hier zu betrachten sind Rückmelder, die für ein massebezogenes System konzipiert sind: Bei diesen Rückmeldern wird ein gegen Masse geschalteter Eingang erkannt. Das macht den Aufbau und Anschluss der Rückmelder recht einfach. Im Inneren dieser Bausteine gibt es eine direkte Verbindung zwischen der Gleismasse und der Masse des Bus-Systems, an dem der Rückmelder angeschlossen ist. Im Uhlenbrock-Falle ist das das LocoNet.

Symmetrische Booster verfügen im Inneren über eine H-Brücke als Leistungstreiber. Diese auch Vollbrücke genannte Schaltung besteht aus vier Transistoren, die auch in einem integrierten Schaltkreis (IC) zusammengefasst sein können.



Booster und Anlagenverkabelung im alten „Märklin-Style“. Die Masse-Schiene des Gleises ist direkt mit Trafo und allen anderen Geräten verbunden. Das Digitalsignal wird auf den Mittelleiter aufmoduliert. Das wird so heute fast nur noch von Uhlenbrock praktiziert.



Booster und Anlagenverkabelung, wie es heute fast überall üblich ist: Am Dateneingang des Boosters findet eine galvanische Trennung statt. Das Digitalsignal wird symmetrisch erzeugt und in das Gleis eingespeist.

Die Transistoren sind H-förmig angeordnet, der Querstrich ist der Gleis Ausgang, die oberen und unteren Enden der senkrechten Strich Plus und Minus. Für die Erzeugung des Digitalsignals müssen im Wechsel immer zwei diagonal angeordnete Transistoren angesteuert werden. Das erfolgt entweder über einen Mikrocontroller oder bei einem IC durch eine mitintegrierte Logik. Im Ergebnis wird der Gleis Ausgang passend zum digitalen Steuersignal umgepolt.

Wenn nun im Rückmelder eine Verbindung zwischen der Masse des Digitalsystems (also zum Beispiel aus dem Systembus) und dem Gleis besteht, dann erfolgt mitten in der H-Brücke des Boosters eine Stromeinspeisung. Es ergibt sich ein erheblicher Stromfluss über nicht eingeschaltete Transistoren. Diese erwärmen sich sehr schnell und brennen dann durch. Der Booster oder die Digitalzentrale werden sofort zerstört. Da es dabei meist noch zu kleinen Schwelbränden auf der Platine kommt, ist selbst beim Hersteller des Geräts eine Reparatur nur schwer möglich.

IM SYSTEM BLEIBEN

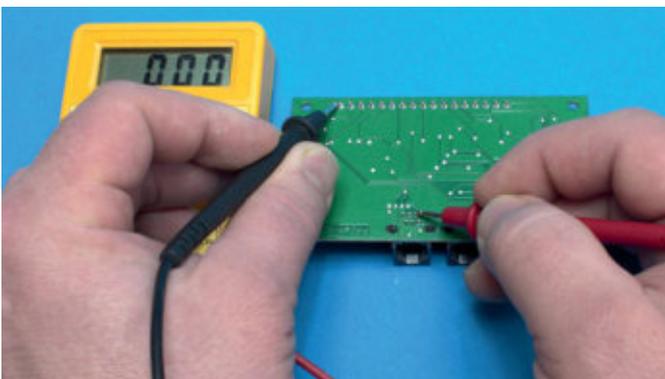
Um derartige Probleme zu vermeiden, sollte man drei Dinge tun:

- Zum einen sollten die Anleitungen der Hersteller ausführlich gelesen werden. So verbietet zum Beispiel Roco den

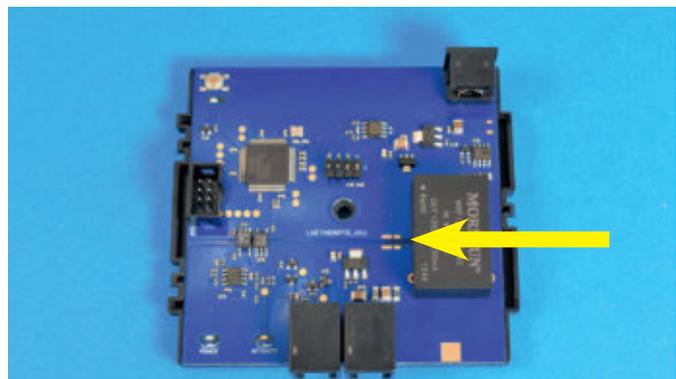
Anschluss diverser Uhlenbrock-Gleisbelegtmelder und der MARCo-Module an den Gleis Ausgang seiner Z21-Geräte.

- Als Zweites sollte man zusehen, dass man im System bleibt. Wer ganz auf Nummer sicher gehen will, der bleibt im Bereich Booster und Rückmelder bei den Komponenten eines Herstellers. Wer etwas mutiger ist, der sollte sein vorhandenes Digitalsystem untersuchen. Kennzeichen für ein System mit massebezogenen Boostern ist zum Beispiel, dass es am Booster einen braunen Anschluss für den Trafo und einen braunen Anschluss für das Gleis gibt. Zwischen diesen beiden Anschlüssen kann man hier im stromlosen Zustand mit einem Multimeter einen Widerstand von nahezu 0 Ohm messen. Bei Rückmeldern kann man grundsätzlich auch solche Untersuchungen machen, hier muss man aber zwischen Gleismasse und Masse des Bus-Systems messen, was meist tiefere Kenntnisse des Bus-Systems erfordert.
- „Denk mit“ ist der dritte Punkt. Dies sollte man immer tun! Man kann unter Umständen das eine oder andere Gerät doch kombinieren, wenn man das Problem erst einmal verstanden hat und dann nachdenkt. Bestes Beispiel ist das bereits genannte Booster-Trennstellenmodul von Littfinski als Lösung.

Heiko Herholz



Bei einem Uhlenbrock 3L-Rückmelder 63330 gibt es eine direkte Verbindung zwischen LocoNet-Masse und Gleismasse.



Esu lässt den Anschluss von Uhlenbrock-Komponenten am Gleis zu und hat dafür im L.Net-Adapter eine galvanische Trennung eingebaut. Auf der Platine ist diese Entkopplung als großer „Graben“ erkennbar. Die überbrückenden Bauteile vermitteln Daten auf galvanisch getrenntem Weg, meist per Optokoppler.



PIC-Programmierung – Beispiele rund um den PIC für Hard- und Software

EIN PIC STATT 1000 TEILE

Folge 4

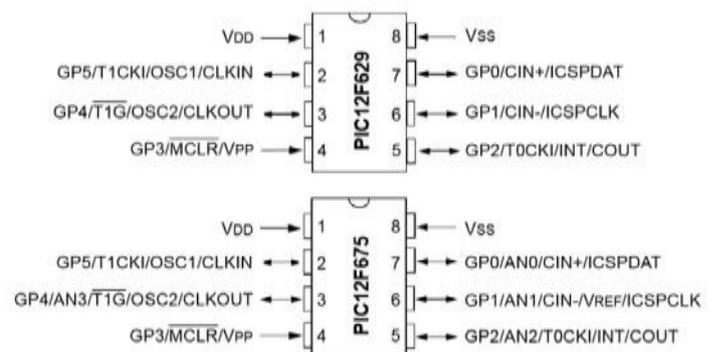
Wir haben schon gelernt, dass die PIC-Programmierung immer eine Mischung aus Hardware und Software ist. Wir versuchen in diesem abschließenden Artikel, einige hoffentlich interessante Anregungen zu geben. Beginnen wir mit den harten Sachen.

HARTE SACHEN: SCHALTEN MIT DEM PIC

Ein PIC-Mikrocontroller ist deshalb so flexibel einsetzbar, weil wir seine Ein- und Ausgänge nach unseren Wünschen programmieren können. Bereits der im Kurs eingesetzte „kleine Vertreter“ vom Typ PIC 12F629 hat sechs GPIO-Pins (Bild 1). An seinen PINs können

Hat man ein paar Basisrezepte bei der Arbeit mit Mikrocontrollern drauf, dann entwickeln sich die Projekte fast wie von selbst. Unser letzter Teil der Serie gibt Anregungen für die Umsetzung eigener Ideen.

Bild 1: Anschlussbelegung des PIC 12F629 und 12F675.



PIC-Programmierung – eine Einführung

- Teil 1:** Einführung in die Arbeit mit Mikrocontrollern
- Teil 2:** Programmierung in Assembler, auch wenn wir später in Pascal, Basic oder C programmieren, muss man Kenntnisse über die Register und Befehle haben.
- Teil 3:** Programmierung in Pascal: Leichtere Programmerstellung mit eingängigen Befehlen
- Teil 4:** Der PIC in der Praxis. Umsetzung von Beispielen in Hard- und Software

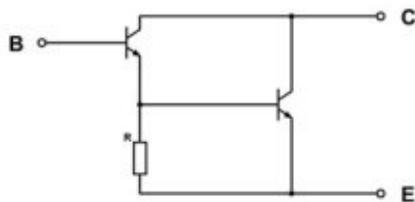
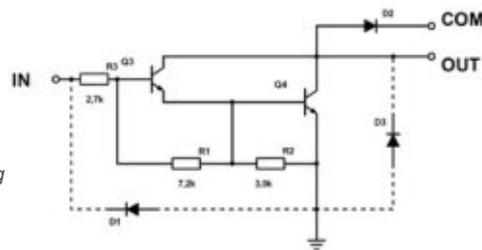


Bild 2 (links): Leistungstreiber aus Transistoren [1]

Bild 3 (rechts): Leistungstreiber in der Variante Open-Collector. Ermöglicht eine Parallelschaltung der Ausgänge.



wir keine relevanten Lasten für die Modellbahn anschließen; maximal eine LED mit Vorwiderstand pro Pin. Dabei ist allerdings zu beachten, dass wir die Gesamtleistung des PIC (siehe auch Datenblatt) nicht überschreiten. Bereits mehrere LEDs, zum Beispiel für Beleuchtungen, dürften in den meisten Fällen zu viel sein.

Um das Ausgangssignal zum Schalten zu benutzen, sind entsprechende Treiberstufen zu verwenden; bei größeren Lasten zusätzlich ein Relais. Relais sorgen für eine galvanische Trennung zwischen dem Steuer- und dem Schaltstromkreis. Nachteilig ist die maximal mögliche Schaltgeschwindigkeit des Relais, da es sich um einen mechanischen Vorgang handelt. Für die meisten Anwendungen ist es jedoch kein Ausschlusskriterium. Auch ein Relais kann man wegen seiner zu hohen Stromaufnahme nicht direkt an die Ausgänge eines PICs anschließen.

Treiberstufen kann man klassisch mit Transistoren aufbauen. Pro Ausgang benötigt man je nach zu schaltender Last ein oder zwei Transistoren und ein paar Widerstände. Benötigt man nur ein- oder zwei Ausgänge, kann man solche sogenannten diskreten Verstärker aufbauen. Schon bei drei bis vier Ausgängen lohnt sich der Einsatz spezieller integrierter Treiberbausteine. Die beinhalten alles Notwendige im Gehäuse eines Standardschaltkreises und das gleich in sieben- oder achtfacher Ausfertigung. Die Einzelschaltung entspricht einer sogenannten Darlington-Schaltung (siehe Kasten: „Darlington-Schaltung“).

Typische Vertreter integrierter Leistungstreiber sind Bauteile mit den Bezeichnungen ULN2001, ULN2002, ULN2003 und ULN2004 und enthalten sieben Leistungstreiber. Sie unterscheiden sich in der Zugehörigkeit zu den Logik-Familien (TTL, CMOS) oder einfach ausgedrückt, welche Schalt-

DARLINGTON-SCHALTUNG

Der Darlington-Transistor bzw. die -Schaltung besteht aus zwei in direkter Folge geschalteten Transistoren und zum Schalten von Lasten durch einen Steuerstrom. Dabei kann die Schaltung getrennt aus zwei Transistoren aufgebaut werden oder zwei Transistoren sind gemeinsam in einem Gehäuse untergebracht. Innerhalb der Schaltung werden zwei Stromkreise unterschieden. Der Laststromkreis (Transistor T1) und der Arbeitsstromkreis (T2). Der Widerstand R hat einen Einfluss auf die Stromverstärkung und das Schaltverhalten. Ist die komplette Schaltung in einem Gehäuse untergebracht, so erscheint dieses nach außen wie ein einzelner Transistor. Er verfügt auch über die drei üblichen Anschlüsse Basis, Emittor und Kollektor. Im Schaltplan wird gegenüber einem normalen Transistor ein leicht modifiziertes Symbol verwendet (Bild 2) [1].

spannungen sie an ihren Eingängen verarbeiten können. In der Digitaltechnik wird sehr häufig mit 5 V gearbeitet. Auch bei einem PIC arbeiten wir mit einer Ausgangsspannung von 5 V. Diese Spannung ist zur (alten) TTL-Logik und zur CMOS-Logik kompatibel. Dazu passt der Leistungstreiber ULN2003.

Neuere Technik basiert oft auf 3,3 V. In diesen Fällen ist man mit einem ULN2001 auf der sicheren Seite, ggf. muss man noch einen Vorwiderstand dazwischen schalten. Dessen Eingang ist deutlich empfindlicher. Da die ICs von verschiedenen Herstellern gefertigt werden, lohnt sich immer ein Blick in das Datenblatt. So ist beispielsweise

der ULN2003 von Similar Technologies grundsätzlich nur zur 5-Volt-Logik kompatibel. Dagegen ist der ULN2003LV von Texas Instruments sowohl zu 3,3 V, als auch zu 5 V kompatibel und damit flexibler einzusetzen.

Die Ausgänge kann man üblicherweise mit bis zu 500 mA belasten. Spitzen von 550 - 600 mA (je nach Modell) führen nicht sofort zu einer Zerstörung, sondern werden noch kurzzeitig vertragen. Die Ausgänge sind üblicherweise als Open-Collector ausgeführt (siehe Kasten „Open-Collector“). Damit kann man diese zum Schalten von größeren Lasten wie z.B. Relais und Spulenantrieben parallel schalten.

Grundsätzlich wird beim Schalten von induktiven Lasten eine Freilaufdiode benötigt. Diese begrenzt den Rückstrom, der durch die Selbstinduktion der Spule entsteht. Die ICs machen es uns an dieser Stelle wieder einfach, jeder Ausgang verfügt bereits über eine solche Freilaufdiode, sodass man ein Relais oder einen Weichenantrieb direkt anschließen kann. Voraussetzung ist, dass die angeschlossene Last mit dem maximalen zulässigen Ausgangsstrom und der Spannung betrieben wird.

Ein anderer Treiberbaustein soll hier noch vorgestellt werden. Bei den Typen ULN2003 wird der Ausgang auf Masse gezogen, wenn der Treiber aktiv geschaltet wird, d.h. der Verbraucher

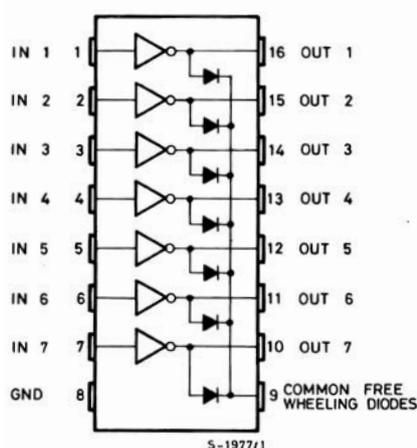


Bild 4: Anschlussbelegung der typischen Leistungstreiber [3]



wird zwischen dem Ausgang und der positiven Spannung geschaltet. Was machen, wenn man jedoch eine positive Spannung am Ausgang benötigt und die Verbraucher gegen Masse schalten möchten?

Auch dafür gibt es einen speziellen Leistungstreiber in Form eines integrierten Schaltkreises. Und zwar ist es der UDN2981, der im Handel auch unter der Bezeichnung MIC2981 erhältlich ist. Dieser verstärkt gewissermaßen ein positives Eingangssignal, d.h. das Invertieren entfällt. Der maximale

OPEN-COLLECTOR

Als Open-Collector bezeichnet man den Fall, dass der Kollektor-Anschluss des internen Transistors im Laststromkreis unbeschaltet (offen) ist. Es handelt sich um einen NPN-Transistor, dessen Emitter ein Massepotenzial führt. Der Basisanschluss ist mit dem Arbeitsstromkreis verbunden und der Kollektor ist ohne weitere Beschaltung direkt an einen Ausgang des integrierten Schaltkreises geführt. Dadurch kann der Ausgang über den Basisanschluss auf Masse gezogen werden.

Erfolgt keine Steuerung, so ist der Ausgang hochohmig, d.h. es liegt keine Spannung an. Damit verhält er sich wie ein Schaltausgang, wobei jedoch nicht definiert ist, mit welcher Pegelhöhe zwischen logisch HIGH und LOW unterschieden wird.

Ein Open-Collector-Ausgang ist damit geeignet, Schaltvorgänge mit verschiedenen Spannungsniveaus vorzunehmen. Eine typische Anwendung ist die Überbrückung von Pegelunterschieden. Im aktiven Schaltzustand wird der Pegel auf LOW (Masse) gezogen. Um im offenen Zustand einen definierten Ausgangspegel zu haben, verwendet man einen sogenannten Pullup-Widerstand, welcher gegen die positive Versorgungsspannung geschaltet wird. Mittels dieses Pullup-Widerstandes wird damit im hochohmigen Zustand die Höhe des logischen HIGH-Signals definiert.

Open-Collector-Ausgänge kann man bei Bedarf parallelschalten, d.h. mehrere Ausgänge können miteinander direkt verbunden werden. In diesem Fall entsteht automatisch eine OR (Oder)-Verknüpfung, d.h. sobald auch nur an einem Eingang der parallel geschalteten Ausgänge ein positives Signal anliegt, wird der gemeinsame Ausgang auf Masse gezogen, egal was an den anderen Eingängen passiert (Bild 3) [2].

LISTING 1: LAUFLICHT IN ASSEMBLER

```

bsf STATUS, RP0; Auswahl Bank 1
call 0x3FF; interne Taktversorgung initialisieren
movwf OSCCAL;
movlw B'11001000'; Ein- und Ausgänge definieren; GP0=1=Ausgang, GP1=1=Ausgang,
GP2=0=Ausgang, GP3=1=Eingang (nicht änderbar), GP4=0=Ausgang, GP5=1=Ausgang
movwf TRISIO;
bcf STATUS, RP0; Auswahl Bank 0;
clrf INTCON; alle Interrupts ausschalten
clrf GPIO; Löschen aller Ausgänge;

loops    Equ    0x22          ; Zähler für Warteschleife
loops2   Equ    0x23          ; Zähler für Warteschleife

StartMain

                                clrf    GPIO; Löschen aller Ausgänge;
                                bsf     GPIO, 0 ;
                                call    Wait ;
                                clrf    GPIO; Löschen aller Ausgänge;
                                bsf     GPIO, 1 ;
                                call    Wait ;
                                clrf    GPIO; Löschen aller Ausgänge;
                                bsf     GPIO, 2 ;
                                call    Wait ;
                                clrf    GPIO; Löschen aller Ausgänge;
                                bsf     GPIO, 4 ;
                                call    Wait ;
                                clrf    GPIO; Löschen aller Ausgänge;
                                bsf     GPIO, 5 ;
                                call    Wait ;
                                clrf    GPIO; Löschen aller Ausgänge;
                                call    Wait ;
                                call    Wait ;
                                Call    Wait ;
                                call    Wait;

                                goto    StartMain;

; Warteschleife 250 ms

Wait                                movlw  D'250'          ; 250 ms Pause
                                movwf  loops

Wai                                movlw  D'255'          ; Zeitkonstante für 1ms
                                movwf  loops2
Wai2  nop                          ;
                                nop
                                nop
                                nop
                                nop
                                decfsz loops2, F ; 1 ms vorbei?
                                goto    Wai2 ; nein, noch nicht
                                ;
                                decfsz loops, F ; 250 ms vorbei?
                                goto    Wai ; nein, noch nicht
                                retlw  0 ; das Warten hat ein Ende
                                return;

end;

```

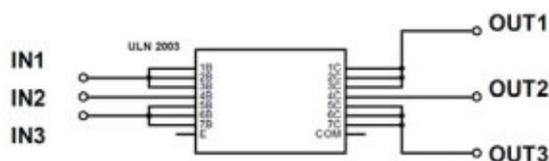


Bild 5: Die Ausgänge des ULN2003 kann man für höhere Lasten parallelschalten.

LISTING 2: LAUFLICHT IN PASCAL

```

program Laufflicht;

{ Declarations section }
begin
  { Main program }
  TRISIO:=%11000000;    // die I/O-Pins 0 und 1 als Ausgänge definieren
  IntCon:=0;           // Ausschalten des internen Timers
  GPIO:=0;             // alle Ausgänge auf logisch "0" setzen
  while (true) do      // unendliche Wiederholung der Schleife
  begin
    Delay_ms(300);
    GPIO:=%00000001;
    Delay_ms(300);

    GPIO:=0;
    GPIO:=%00000010;
    Delay_ms(300);

    GPIO:=0;
    GPIO:=%00000100;
    Delay_ms(300);

    GPIO:=0;
    GPIO:=%00010000;
    Delay_ms(300);

    GPIO:=0;
    GPIO:=%00100000;
    Delay_ms(300);

    GPIO:=0;
  end;
end.

```

Bild 6: Schaltplan für ein Laufflicht (5 LEDs) mit PIC12F629

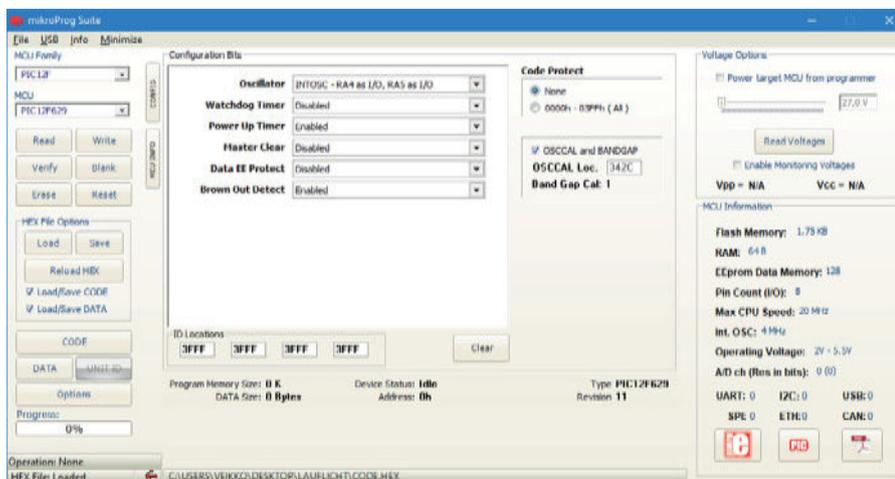
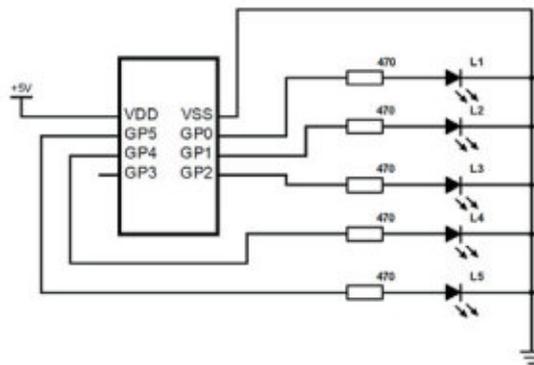


Bild 7: Einstellungen vor dem Schreiben in der Programmiersoftware vornehmen

Ausgangsstrom je PIN beiträgt auch hier 500 mA bei maximal 50 V.

Die integrierten Schaltkreise gibt es in unterschiedlichen Bauformen. Hobby- und Bastelprojekte lassen sich am besten mit der Standardbauform (DIP16- bzw. 18-Gehäuse), realisieren. SMD-Bauteile sind deutlich schwerer zu verarbeiten. Die Anschlussbelegungen ergeben sich aus den Datenblättern (Bild 4). Die Eingänge sind oft mit IN1, IN2 usw. bezeichnet. Diese werden mit den Schaltausgängen des PIC verbunden. Der PIN mit der Bezeichnung GND (Pin 8 beim ULN2003) wird an Masse angeschlossen.

Zu jedem Eingang gehört ein Ausgang mit der Bezeichnung OUT1, OUT2 usw. An diese Pins werden Verbraucher wie zum Beispiel LEDs, Glühlampen oder Weichenantriebe angeschlossen. Die andere Seite des Verbrauches wird mit Plus der Versorgungsspannung verbunden. Diese positive Versorgungsspannung muss gleichzeitig an den gemeinsamen Kathodenanschluss (COM) am Schaltkreis angelegt werden (PIN 9 beim ULN2003).

PRAXISERFAHRUNGEN

Ganz typisch ist das Schalten von Relais oder anderen induktiven Verbrauchern, wie elektromagnetischen Spulenantrieben, die direkt an den Treiberbaustein angeschlossen werden können. An den offenen Eingängen werden die Signale aus der Steuerschaltung zugeführt. Die Verbraucher werden gegen die positive Spannung geschaltet.

Zum Schalten größerer Lasten können die Ein- und Ausgänge parallel geschaltet werden (Bild 5). Für das Schalten von Weichenantrieben sollte man mindestens drei Ausgänge gemeinsam verwenden. In der Abbildung sind dazu die Ausgänge OUT1 und OUT3 geeignet. Der verbleibende Pin (OUT2) kann dann zum Beispiel für eine LED verwendet werden. Werden die Ausgänge parallelgeschaltet, dann muss das auch für die Eingänge gelten. Eine zusätzliche Sicherung im Ausgangsbereich begrenzt ggf. den maximal zulässigen Strom.

Die Leistungstreiber ULN2003 und Co. sind also kleine „Kraftpakete“, die in den meisten Fällen eine aufwendige Schaltung mit Einzeltransistoren ersetzen. Ihre flexible Einsatzmöglichkeit



spricht dafür, immer einige Exemplare in der sortierten Bastelkiste vorrätig zu haben.

EINGANGSSEITE

Ein PIC kann nicht nur Signale ausgeben, sondern auch zur Verarbeitung von Eingangssignalen verwendet werden. Einfache Taster können als Auslöser für eine Aktion dienen, zum Beispiel einen Vorgang starten.

Ebenso kann man auch andere Elektronikschaltungen anschließen, zum Beispiel den Ausgang einer Lichtschranke. Zum Beispiel können wir den Eingang des PIC an einen Zubehördecoder anschließen und damit unsere Schaltung über das Digitalsystem zugänglich machen.

WEICHE SACHEN: PROGRAMMIERREZEPTE

Kommen wir zur Programmierung. In Teil 2 hatten Sie Assembler und in Teil 3 Pascal kennengelernt. Ein Blinklicht, auch als Wechselblinker, hatten wir schon vorgestellt.

Nun kommen wir zu einem Lauflicht, zum Beispiel zur Absicherung einer Baustelle am Straßenrand. Die Schaltung bietet keine Überraschungen. An den Ausgängen GPIO 0 bis GPIO 5 schließen wir mit Ausnahme des Pin GPIO 3 jeweils eine LED mit Vorwiderstand an; je nach LED und gewünschter Helligkeit ca. 470 Ohm. Die andere Seite der LED wird gegen Masse geschaltet (Bild 6). Von Seiten der Hardware sind wir schon fertig.

Wir haben bereits ein Blinklicht in Assembler erstellt (siehe Teil 2), den Quellcode erweitern wir minimal (Lis-

LISTING 3: LAUFLICHT IN PASCAL MIT RICHTUNGSWECHSEL

```

program Lauflicht mit Richtungswechsel;

{ Declarations section }
begin
  { Main program }
  TRISIO:=%11000000; // die I/O-Pins 0 und 1 als Ausgänge definieren
  IntCon:=0; // Ausschalten des internen Timers
  GPIO:=0; // alle Ausgänge auf logisch "0" setzen
  while (true) do // unendliche Wiederholung der Schleife
  begin
    Delay_ms(300);
    GPIO:=%00000001;
    Delay_ms(300);

    GPIO:=0;
    GPIO:=%00000010;
    Delay_ms(300);

    GPIO:=0;
    GPIO:=%00000100;
    Delay_ms(300);

    GPIO:=0;
    GPIO:=%00010000;
    Delay_ms(300);

    GPIO:=0;
    GPIO:=%00100000;
    Delay_ms(300);

    GPIO:=0;
    GPIO:=%00100000;
    Delay_ms(300);

    GPIO:=0;
    GPIO:=%00000100;
    Delay_ms(300);

    GPIO:=0;
    GPIO:=%00000010;
    Delay_ms(300);
  end;
end.

```

ting 1). Das Prinzip ist schnell erklärt. Wir definieren die GPIO-Pins als Ausgänge. Bei GPIO 3 ist das nicht möglich, dieser kann nur als Eingang arbeiten. Daher können wir auch maximal fünf LEDs anschließen. Möchten Sie ein Lauflicht mit mehreren LEDs erstellen,

dann müssen sie auf einen größeren PIC mit mehr GPIO-Anschlüsse ausweichen.

Sie können Anpassungen an der Laufgeschwindigkeit vornehmen, indem Sie die Konstanten für die Schleifen am Kopf des Quellcodes anpassen.

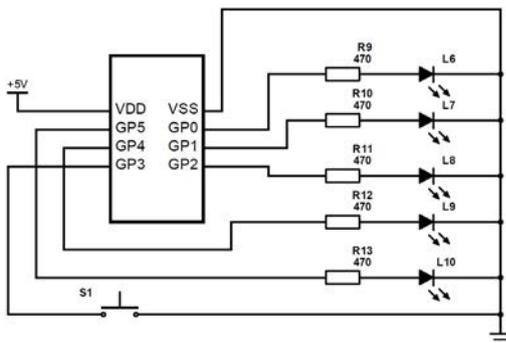


Bild 8: Beschaltung des PIC, um auf Eingaben zu reagieren. An den Ausgängen sind LEDs angeschlossen.

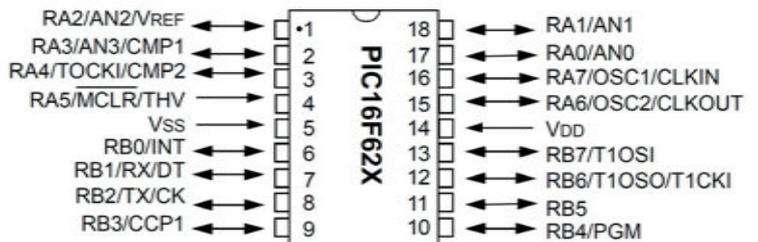


Bild 9: Anschlussbelegung des PIC16F627 [4]

LISTING 4: LAUFLICHT IN PASCAL MIT RICHTUNGSWECHSEL

```
program Lichteffect_Ein_Aus;

{ Declarations section }
var
  start, first:boolean;

begin
  { Main program }
  CMCON:=%00000111;
  INTCON:=0;
  GPIO:=0;
  TRISIO:=%00001000;
  start:=false;
  first:=true;

  while (start=false) do
  begin
    if (GPIO.3=0) and (first=true) then
    begin
      first:=false;
    end
    else if (GPIO.3=1) and (first=false) then
    begin
      start:=true;
      first:=true;
    end;
    while start=true do
    begin
      GPIO:=%00110110;
      Delay_ms(200);
      GPIO:=%00000000;
      Delay_ms(200);
      if (GPIO.3=0) and (first=true) then
      begin
        first:=false;
      end
      else if (GPIO.3=1) and (first=false) then
      begin
        start:=false;
        first:=true;
        GPIO:=%00000000;
      end;
    end;
  end;
end.
end.
```

Den Quellcode können Sie direkt in den PIC schreiben, es müsste sofort funktionieren. Tut es das nicht, obwohl der PIC beschrieben wurde, dann prüfen Sie bitte die Konfiguration des PICs vor dem Schreiben (Bild 7). Hier werden die Basiseinstellungen zum PIC vorgenommen, u.a. dass der interne Oszillator als Taktgeber fungieren soll.

„Bitte nicht schon wieder Assembler“, werden einige Leser denken. OK, Sie haben recht. Kürzer geht es mit Pascal (Listing 2). Die Hardwarebeschaltung bleibt identisch. Der Quellcode ist kürzer und vor allem einfach zu verstehen. Experimentieren Sie, wechseln Sie die Laufrichtung des Lichtpunktes nach einem Durchlauf (Listing 3). Die Leerzeilen im Quellcode haben keine Bedeutung, helfen jedoch bei der Konfiguration der GPIO-Pins noch durchzublicken.

Als abschließendes Beispiel folgt die Verarbeitung von Eingaben in der Software. Wir wollen demonstrieren, wie wir einen Eingang, zum Beispiel einen Taster abfragen. Das Prinzip können Sie auch anwenden, wenn sie andere Eingangssignale, zum Beispiel von der erwähnten Lichtschranke oder einem Zubehördecoder verarbeiten möchten.

Bei mechanischen Tastern müssen wir noch berücksichtigen, dass ein Tastenprellen (mehrfaches schnelles Schließen und Öffnen) auftritt. Wir können das nicht registrieren, aber der

PIC ist dafür schnell genug. Das Entprellen kann man mittels Hardware (Kondensator, Widerstand) erreichen oder es auch durch Software erledigen. Als Eingang für den Schalter dient GPIO 3 (Bild 8), da wir diesen nur als Input definieren können.

Die anderen GPIOs sind weiter als Ausgänge definiert und schalten diese zum Beispiel im Wechsel ein- und aus (Listing 4). Ob die Taste gedrückt wurde (GPIO 3 auf Masse gezogen wird), stellen wir mittels

```
if (GPIO.3=0)
begin
...
end
```

fest. Dabei würden wir das beschriebene Tastenprellen jedoch nicht verhindern, sondern unser Lichteffect würde nach Belieben ein- und ausgeschaltet werden.

Wir definieren die Hilfsvariable `first` und setzen diese beim Eintreffen des ersten Signals an GPIO 3 auf den Wert `true`. Danach geht es weiter in der Verarbeitung des Programmcodes. Probieren Sie es aus. Überlegen Sie, durch welche Aktion auf der Modellbahn ein Lichteffect aktiviert werden könnte.

FAZIT & AUSBLICK

Die Möglichkeiten mit Mikrocontrollern sind sehr vielfältig. Die Logik kommt in die Software, die Hardware beschränkt sich auf die minimal notwendigen Bauteile. Experimentieren Sie, bevorzugt in Pascal. Im nächsten Schritt können Sie auf größere PIC-Mikrocontroller ausweichen. Das Angebot ist umfassend. Bereits die nächste Größe der PICs, zum Beispiel der PIC16F627(A) hat bereits bei insgesamt 18 Pins (Anschlüssen) 15 programmierbare GPIO-Pins (Bild 9). Diese sind in Ports mit je acht Anschlüssen (Port A, Port B) organisiert.

Dr. Veikko Krypczyk

LINKS

- [1] <http://www.elektronik-kompendium.de/sites/slt/0411221.htm>
- [2] <http://www.elektronik-kompendium.de/sites/slt/1206121.htm>
- [3] <https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/25575/STMICROELECTRONICS/UIN2003.html>
- [4] <https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/75122/MICROCHIP/PIC16F627-04.html>



WAS GAB'S IN NÜRNBERG?

Mal wieder ist eine Spielwarenmesse in Nürnberg vorüber und einmal mehr bleibt als Fazit: noch weniger Aussteller und wenige Neuheiten. Die Modellbahnhalle ist längst keine mehr, immer mehr Firmen mit Produkten für den klassischen Modellbau (RC, Military, Flieger) schlagen hier ihre Stände auf. Es ist aber nicht so, dass sie die Modellbahnhersteller verdrängen würden. Sie füllen vielmehr die Lücken, die bei der Modellbahn durch Fernbleiben oder Standverkleinerungen gerissen werden. „Wenige Neuheiten“ ist keine schlechte Botschaft per se. Sie ist zum einen Ausdruck davon, dass die meisten Hersteller die eigene Leistungsfähigkeit richtig einschätzen und den Mund nicht zu voll nehmen und zum anderen, dass der Trend zunehmend dahin geht, Neuheiten auf Publikumsmessen bekanntzugeben. Sicherlich ist die Zurückhaltung bei den Neuheiten auch ein Stück weit der Frage „Wer soll das alles kaufen?“ geschuldet ...

Auch aus dem uns hier interessierenden digitaltechnischen Bereich gibt es nicht viel Neues zu berichten. Die Fahrzeughersteller unter den Digitalfirmen – Esu, Kühn, Lenz – waren zwar mit einem eigenen Stand vertreten, Revolutionäres war dort aber nicht zu sehen. Sicher, der LoPi 5 ist neu, aber den haben ja schon seit Monaten die Spatzen auf den Dächern herbeigepfiffen. Für mich persönlich gab es zwei Highlights, und ich kann nicht sagen, welches ich wichtiger bewerte: Da ist zum einen der universelle Programmer von KMI, der auf Basis von XML-Dateien alle Decoder per POM einstellen können soll. Die Pra-

xis wird zeigen, wie anwenderfreundlich das Ganze tatsächlich wird und inwieweit damit proprietäre Ansätze der verschiedenen Decoderhersteller überbrückt werden können.

Zum anderen ist dies das Konzept „Internet of Moba Things“ von Roco (man verzeihe mir diese umgangssprachliche Abkürzung für „Modelleisenbahn München GmbH“). Die Idee des IOMT zielt auf völlig neue Steuerungsansätze bei der Modellbahn. Einzelne Objekte werden als solche betrachtet und gesteuert, z.B. eine einzelne Weiche. Das Zusammenführen der verschiedenen Objekte zum funktionierenden System „Modellbahn“ geschieht dann nicht mehr auf der durch die Verkabelung diktierten Hardwareebene sondern per Software, quasi im virtuellen Raum. Der Schritt, der dabei gegangen wird, ist ungefähr genau so weit, wie der Schritt vom festverdrahteten analogen Weichenstellpult zur per Digitaldecoder adressierten Weichengruppe. Wesentliche Nicht-Modellbahn-Elemente der IOMT-Welt sind das Smartphone, WLAN und nette Gadgets wie das Z21 pro Link, ein multitalentiertes Gerätchen zur Einstellung verschiedener IOMT-Dinge wie Decoder, Loks etc.

Fazit: Auch wenn in Nürnberg nicht viel Neues zu sehen war, so zeigen doch die wenigen Dinge, wie innovativ unsere digitale Modellbahnwelt sein kann!

Tobias Pütz

Titelthema der nächsten DiMo:
WLAN AUF DER MODELLBAHN
DiMo 3/2020 erscheint im Juni 2020

IMPRESSUM

DIGITALE MODELLBAHN

erscheint in der Verlagsgruppe Bahn GmbH,
Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck
Tel. 0 81 41/5 34 81-0 • Fax 0 81 41/5 34 81-200
digitalemodellbahn@vgbahn.de
www.digitalemodellbahn.vgbahn.de



REDAKTION

Verantwortl. f. d. Inhalt: Tobias Pütz (Durchwahl -212, tobias.puetz@dimod.vgbahn.de)
Gerhard Peter (Durchwahl -230, gerhard.peter@dimod.vgbahn.de)

AUTOREN DIESER AUSGABE

Friedrich Bollow, Gerard Clemens, Thies Frahm, Robert Friedrich, Hans-Jürgen Götz, Manfred Grünig, Heiko Herholz, Viktor Krön, Dr. Veikko Krypczyk, Britta Mumm, Thorsten Mumm, Manuel Schreiner, Gustav Wostrack

LAYOUT

Kathleen Baumann

VERLAGSGRUPPE BAHN GMBH

Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck
Tel. 0 81 41/5 34 81-0 • Fax 0 81 41/5 34 81-100



GESCHÄFTSFÜHRUNG

Andreas Schoo, Ernst Rebelein, Horst Wehner

VERLAGSLEITUNG

Thomas Hilge

ANZEIGENLEITUNG

Bettina Wilgermeir (Durchwahl -153)

ANZEIGENDISPOSITION UND -VERWALTUNG

Astrid Englbrecht (Durchwahl -152), Kerstin Hoetter (Durchwahl -154)

KUNDENSERVICE UND AUFTRAGSANNAHME

Angelika Höfer (Durchwahl -104), Petra Schwarzendorfer (Durchwahl -105),
Martina Widmann (Durchwahl -107), Stefanie Huber (Durchwahl -108),
bestellung@vgbahn.de

AUSSENDIENST

Christoph Kirchner (Durchwahl -103), Ulrich Paul

VERTRIEB PRESSEGROSSO UND BAHNHOFBUCHHANDEL

MZV GmbH & Co. KG, Ohmstraße 1, D-85716 Unterschleißheim,
Tel. 089/31906189, Fax 089/31906190

ABO-SERVICE

FUNKE direkt GmbH & Co. KG, Sternstr. 9-11, 40479 Düsseldorf,
Tel. 0211/690789-985, Fax 0211/690789-70, abo@vgbahn.de

ERSCHEINUNGSWEISE UND BEZUG

4 x jährlich, pro Ausgabe € 8,00 (D), € 8,80 (A), sfr 16,00
Jahresabonnement (4 Ausgaben und CD) € 28,00 (Inland), € 34,00 (Ausland)
Das Abonnement gilt bis auf Widerruf, es kann jederzeit gekündigt werden.

DRUCK

Vogel Druck und Medienservice GmbH, 97204 Höchberg

COPYRIGHT

Alle Rechte vorbehalten. Übersetzung, Nachdruck, Reproduktion oder sonstige Vervielfältigung – auch auszugsweise und mithilfe elektronischer Datenträger – nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung der VGBahn. Mit Namen versene Beiträge geben die Meinung des Verfassers und nicht unbedingt die der Redaktion wieder.

ANFRAGEN, EISENDUNGEN, VERÖFFENTLICHUNGEN

Leseranfragen können i.d.R. nicht individuell beantwortet werden; bei Allgemeininteresse erfolgt ggf. redaktionelle Behandlung oder Abdruck auf der Leserbriefseite. Für unverlangt eingesandte Beiträge wird keine Haftung übernommen. Alle eingesandten Unterlagen sind mit Namen und Anschrift des Autors zu kennzeichnen.
Die Honorierung erfolgt nach den Sätzen der VGBahn. Die Abgeltung von Urheberrechten oder sonstigen Ansprüchen Dritter obliegt dem Einsender. Das bezahlte Honorar schließt eine künftige anderweitige Verwendung ein, auch in digitalen On- bzw. Offline-Produkten. Eine Anzeigenablehnung behalten wir uns vor. Zzt. gilt die Anzeigenpreisliste vom 1.1.2019.

HAFTUNG

Sämtliche Angaben (technische, sonstige Daten, Preise, Namen, Termine u.ä.) ohne Gewähr.

ISSN 2190-9083 11. Jahrgang

Bücher zum Konstruieren – Bauen – Erfinden



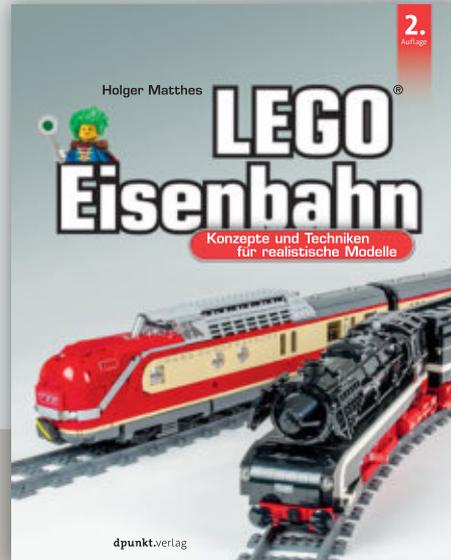
2020, 202 Seiten
komplett in Farbe
Broschur
€ 29,90 (D)
ISBN 978-3-86490-711-1

Gustav Wostrack

Digitale Modellbahn selbstgebaut

CANguru-Steuerung mit ESP32 in Arduino-Umgebung

Mit CANgurus, Funktionsblöcken aus Hard- und Software auf ESP-32-Basis, lassen sich rollendes Material wie Loks, aber auch Weichen oder Signale steuern – und das mit wenig Kabeln! Autor Gustav Wostrack zeigt Ihnen eine individuelle Lösung, um eine anpassungsfähige, märklin-kompatible digitale Modellbahn aufzubauen.



2. Auflage
2019, 320 Seiten
komplett in Farbe
Broschur
€ 26,90 (D)
ISBN 978-3-86490-641-1

Holger Matthes

LEGO®-Eisenbahn

Konzepte und Techniken für realistische Modelle

In der 2. Auflage des fundierten Nachschlagewerks rund um LEGO-Züge, -Gleise und -Bautechniken geht Holger Matthes u.a. auf die neue Motorengeneration »Powered Up!« ein und gibt dem Leser Einblicke in die Konstruktion eines TEE-Modells. Abgerundet wird das Buch durch Bauanleitungen zum Selberbauen.

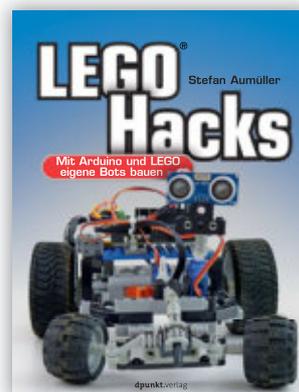


2. Auflage
2020, 314 Seiten
€ 32,90 (D)
ISBN 978-3-86490-752-4

Auch für andere Modelle & Konstruktionen geeignet



2020, 356 Seiten
€ 32,90 (D)
ISBN 978-3-86490-687-9



2020, 320 Seiten
€ 29,90 (D)
ISBN 978-3-86490-643-5



2018, 302 Seiten
€ 26,90 (D)
ISBN 978-3-86490-498-1

plus+
Buch + E-Book:
www.dpunkt.plus

dpunkt.verlag GmbH · Wieblinger Weg 17 · D-69123 Heidelberg
fon: 0 62 21 / 14 83 40 · fax: 0 62 21 / 14 83 99
e-mail: bestellung@dpunkt.de



dpunkt.verlag
www.dpunkt.de

Z21 pro LINK



Z21 XL Series



Z21

switch DECODER
signal DECODER



Unsere digitalen Highlights 2020

Sie nennen das beliebte Z21-Steuerungssystem von ROCO und FLEISCHMANN bereits Ihr Eigen oder möchten wissen, welche Erweiterungen es gibt, um sich den Einstieg in die digitale Modellbahnwelt zu erleichtern?

Dann haben wir wunderbare Neuigkeiten für Sie, denn in dieser Anzeige präsentieren wir Ihnen ein digitales „Schweizer Taschenmesser“, mit dessen Hilfe Sie Ihre Modellbahnanlage kinderleicht konfigurieren, updaten und steuern können. Einfacher war die Handhabung Ihrer digitalen Modellbahn-Komponenten noch nie!

Außerdem dürfen sich alle Fans großer Spuren freuen! Besitzer von Loks und Wagen in 0, 1 sowie der Gartenbahn-Größe haben mit der XL-Series jetzt die Möglichkeit, die professionelle Z21 Steuerung auch für bis zu 6 Ampere zu nutzen. Damit werden die Vorteile und der Komfort des Z21 Systems mit der notwendigen, hohen Ausgangsleistung kombiniert.

Z21 Alle Neuheiten!

- ▶ Z21 pro LINK (Art. Nr. 10838)
- ▶ Z21 XL Series (Art. Nr. 10870)
- ▶ Z21 XL Booster (Art. Nr. 10869)
- ▶ Z21 switch DECODER (Art. Nr. 10836)
- ▶ Z21 signal DECODER (Art. Nr. 10837)
- ▶ Z21 Updater App

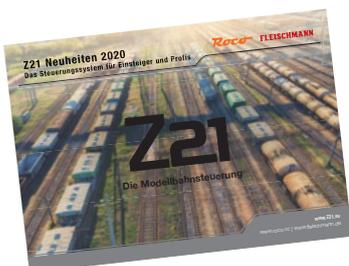
Z21 pro LINK

Art. Nr.: 10838

**Konfigurieren und Vernetzen Ihrer
Z21 Komponenten auf einem neuen Level.
Typisch Z21!**



- ▶ Ohne komplizierte CV-Tabellen
- ▶ Integrierter Webserver
- ▶ Eingebautes WLAN



Die aktuellen Z21 Highlights
ab sofort bei Ihrem Fachhändler!