

3-2013



Digitale
Modellbahn
12

Deutschland € 8,00 | Österreich € 8,80 | Schweiz sfr 16,00 | Luxemburg, Belgien € 9,35
Portugal (con.), Spanien, Italien € 10,40 | Finnland € 10,70 | Norwegen NOK 100,00 | Niederlande € 10,00
ZKZ 19973 | ISSN 2190-9083 | Best.-Nr. 651303



Digitale Modellbahn

ELEKTRIK, ELEKTRONIK, DIGITALES UND COMPUTER

MIBA
DIE EISENBÄHN IM MODELL

**Eisenbahn
JOURNAL**

**Modell
Eisen
Bahner**

ELEKTRONIK FÜR LOKS



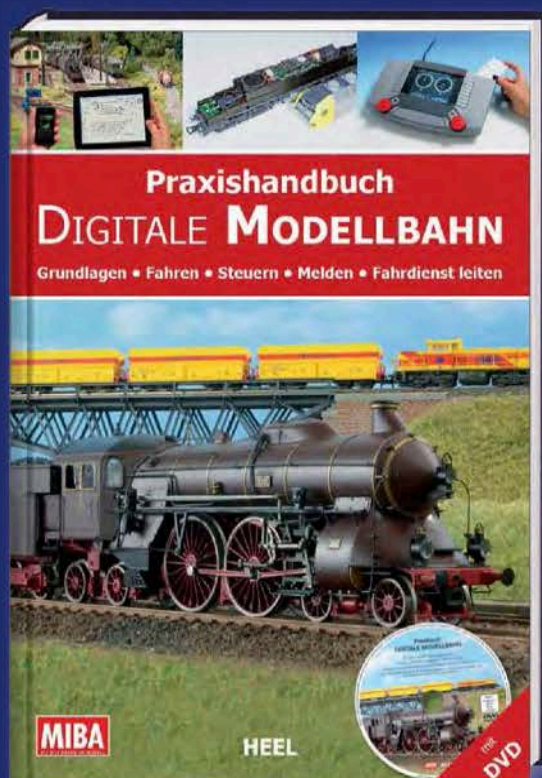
PRAXIS

- Sound-Update mit Märklin CS2
- Sicher Melden in N
- Licht für einen Steuerwagen
- Lokmaus-Adaption

INNOVATIV

- BR 218 in N mit mTC14-Schnittstelle
- OpenDCC-Zentrale mit BiDiBus

Ihre kompetenten Begleiter durch ein faszinierendes Hobby

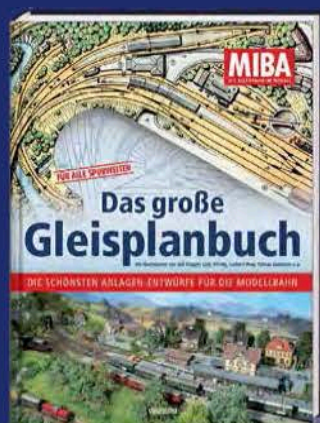


Praxishandbuch Digitale Modellbahn

Moderne Digitalsysteme und der PC erweitern das Modellbahnhobby um ungeahnte Möglichkeiten – und um jede Menge Erklärungsbedarf. Für Durchblick im digitalen Dschungel sorgen Redaktion und Autoren von „MIBA-Miniaturbahnen“ mit diesem kompakten Nachschlagewerk für die Digitalpraxis. Sie erläutern nicht nur die wichtigsten Grundbegriffe, sondern widmen sich ausführlich den Bereichen Fahren, Schalten und Melden – stets aus dem Blickwinkel des praktizierenden Modellbahners. Detaillierte Produktübersichten helfen bei der Auswahl und vermeiden Fehlinvestitionen. Mit im Buch befindet sich auch eine den Inhalt ergänzende DVD-ROM.

**208 Seiten, Format 18,0 x 26,0 cm, Softcover,
inkl. DVD-ROM mit Software und Videoclips
zum Buchinhalt**

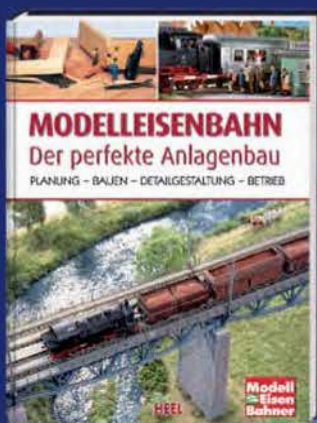
Best.-Nr. 15088130 | € 24,99



Das große Gleisplanbuch

240 Seiten, gebunden, Hardcover-Einband, Großformat 21,3 x 28,6 cm, mit 111 farbigen Gleisplänen, 75 3D-Schaubildern, über 90 Skizzen und Zeichnungen sowie mehr als 100 Fotos

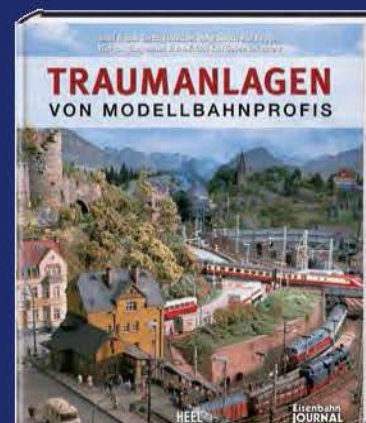
Best.-Nr. 15088129 · € 14,99



Modelleisenbahn – Der perfekte Anlagenbau

208 Seiten im Großformat 23 x 30,5 cm, gebunden, Hardcover-Einband, rund 450 Abbildungen

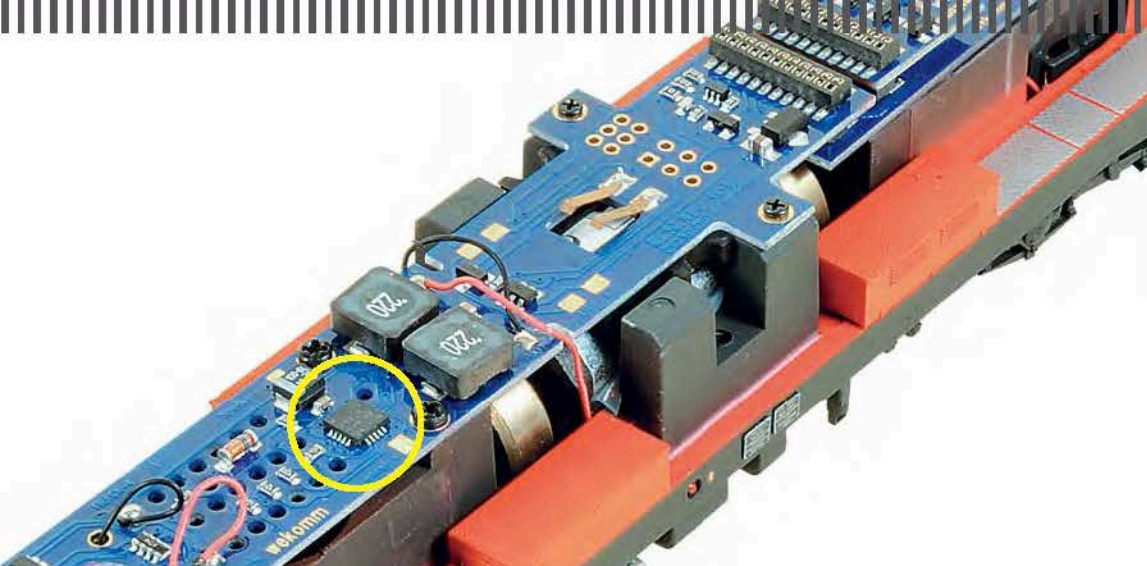
Best.-Nr. 961201 · € 14,95



Traumanlagen von Modellbahnprofis

240 Seiten, Großformat 24,5 x 29,0 cm, gebunden, Hardcover, 650 farbige Abbildungen

Best.-Nr. 581104 · € 29,95



Schweizer dieselelektrische Lok der Reihe BM 6/6 von L.S. Models mit „intelligenter“ Lokplatine. Der Mikroprozessor auf der Lokplatine (gelber Kreis) steuert die komplexe Signaldarstellung der SBB-Lok.

DECODER-VERLO(C)KUNG

So, wie viele Modellbahner Wert auf ein authentisches Lokmodell mit all seinen Details legen, erheben immer mehr den Anspruch auf eine zeitgemäße technische Ausstattung mit vorbildgetreuer Signalisierung und entsprechenden Betriebsgeräuschen. Auch die komfortablen Möglichkeiten wie das Melden von Lokadressen und anderen loktypischen Informationen wecken Begehrlichkeiten. Immer bessere Halbleiterbauteile und leistungsfähigere Mikrocontroller ermöglichen sowohl kleinere als auch immer bessere Lokdecoder. Man hat dabei die Wahl zwischen kleineren Lokdecodern bei gleicher Power wie die vorhergehende Generation oder bei gleicher Größe mit mehr Leistung und Funktionalität.

Vor einigen Jahren, als noch ein einfacher, fahrtrichtungsabhängiger Lichtwechsel den Modellbahner erfreute, reichten sechs- bzw. achtpolige Schnittstellen aus. Heute hingegen gestatten Mikroelektronik und winzigste LEDs die vorbildgerechte Signalisierung von Loks selbst mit ausgefallensten Signalbildern. Das erfordert aber deutlich mehr Funktionsausgänge, die zwar viele Lokdecoder besitzen, denen aber die bisherigen Schnittstellen nicht die nötigen Kontakte bieten. Also bedarf es neuer, vielpoliger Verbindungen mit ausreichender Anzahl von Kontakten.

Etabliert haben sich die 21-polige MTC-Schnittstelle von Märklin sowie die PluX-Schnittstelle, die es 8-, 12-, 16- und 22-polig gibt. Die Schnittstelle Next18 ist für kleine Fahrzeuggewichte wie die der Baugrößen TT und N konzipiert. Sie existiert in zwei Varianten für Fahrzeuge mit (Next18-S) und ohne Sound (Next18). Die genannten Digitalschnittstellen haben aber neben ihren vielen Kontakten noch einen weiteren, wesentlichen Vorteil: der lästige Kabelsalat hochflexibler Litzen gehört der Vergangenheit an.

Eine weitere Eigenschaft ist allen genannten Steckverbindungen gemein: Mit Ausnahme von PluX8 und PluX12 verfügen sie über Kontakte für einen Zugbus, die z.B. für die SUSI-Schnittstelle genutzt werden können. Gleiches gilt für die neue mTC14 von Trix/Minitrix, die von der Herstellerseite leider noch nicht offengelegt ist.

Welcher Vorteil erwächst effektiv aus den leistungsfähigen Lokdecodern und den vielpoligen, kompakten Steckverbindungen? Wie eingangs erwähnt, lassen sich vorbildgetreue

Signalisierungen der Lokomotiven realisieren und einige Funktionen wie z.B. die Rangierkupplung nutzen – und das alles nur mit dem Einstecken eines Lokdecoders, ohne zusätzliche Verkabelung! Logisch, dass der Hersteller seine Loks entsprechend ausgerüstet haben muss. Hier hört allerdings der Spaß auf, denn um die Lokbeleuchtung vorbildgerecht zu schalten, sind je nach Decodertyp die unterschiedlichsten Einstellungen in den Configuration Variablen vorzunehmen. Komfortabel hört sich das nicht an – und ist es auch nicht.

Intelligent – und für den Modellbahner komfortabel – sind hingegen die Lösungen von L.S. Models und Minitrix. Besonders L.S. Models zeigt mit seinen vorbildgerechten Lichteffekten, was machbar ist. Und das funktioniert mit jedem Lokdecoder, der über eine SUSI-Schnittstelle verfügt. Denn die Lichtsteuerung übernimmt nicht der Lokdecoder, sondern ein kleiner Mikrocontroller auf der Lokplatine, der über die SUSI-Schnittstelle nur die Schaltbefehle für die Signalbilder erhält. Das Auf- und Abblenden, Einschalten der richtigen Lampen und die Ansteuerung der Rangierkupplung übernimmt der Controller auf der Lokplatine.

Hier muss man kaum Einstellungen über die CVs des Lokdecoders vornehmen. Nur die Zuordnung der Funktionstasten zu den Funktionen muss angepasst werden. Keine Geige spielt dabei die Wahl des Decoders. Geteilte Aufgabenbereiche eröffnen neue Funktionalitäten und eine komfortable Bedienung. Das gilt natürlich für Neukonstruktionen. Ältere Lokmodelle bedürfen weiterhin eines leistungsfähigen Lokdecoders mit mannigfaltigen Einstellmöglichkeiten, um komplexe Funktionen bereitstellen zu können.

Wünschenswert wäre es freilich, wenn neue Lokmodelle nicht nur äußerlich mit Vorbildtreue glänzen würden, sondern auch mit technisch zeitgemäßer Ausstattung. Denn Letzteres schafft schlussendlich auch zusätzliche Kaufanreize. Wenn das keine Motivation ist!?

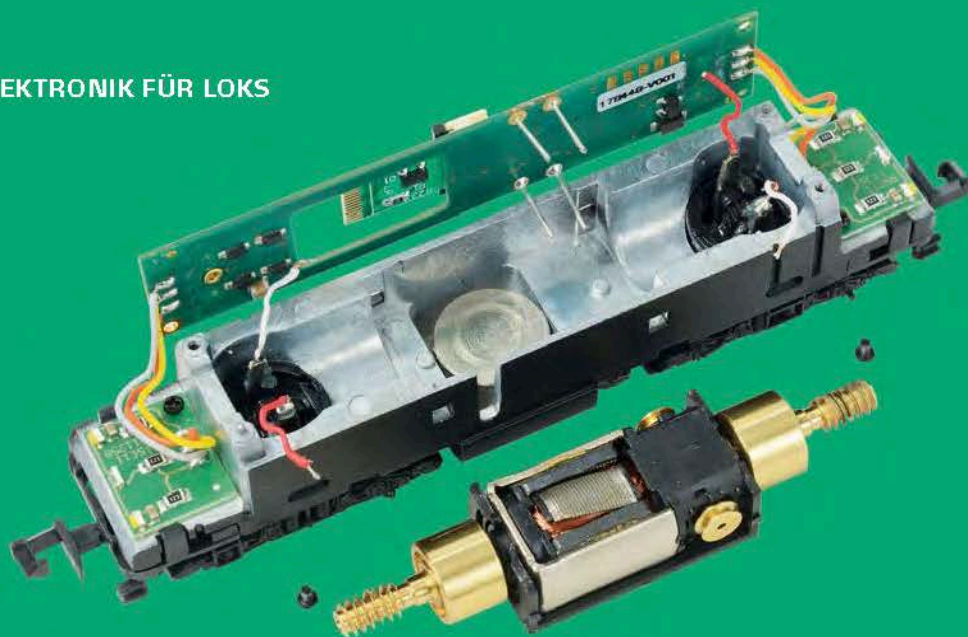
Ihr Gerhard Peter



TITELTHEMA



ELEKTRONIK FÜR LOKS



Vielen N-Bahnern reichen Loks mit einfachem Lichtwechsel vollkommen aus. Wer jedoch etwas Anspruch auf vorbildgerechte Lichtgestaltung erhebt und auch auf realistische Geräuscherzeugung steht, für den kommen die neuen Minitrix-Loks gerade recht. Die erste Lok mit zukunftsorientierter Ausstattung ist die BR 218.

AB SEITE 36



EDITORIAL

DECODER VERLO(C)KUNG

3



NEUHEITEN UND TEST

NEUHEITEN

6

Verschiedene Produkte unter der Lupe

UP-2-DATE

10

Neue Software für die Central-Station II



DIGITALFORUM

FRAGE UND ANTWORT

12

RAILCOMMUNITY

13

Bitübertragung, DCC-Paketstruktur, Betriebsbefehle

SCHALTUNGS-
WETTBEWERB

SWITCHBOOST

Schaltverstärker für Magnetartikel



PULSMELDUNG

Gleisbesetzmelder mit Impulsantwort

18

DAUERLICHT

Zusätzliches Licht ohne eigenen Decoderausgang

18

DAUERSCHALTEN

Dauerkontakt-Erweiterung für Tams-WD-34

19



ANLAGENPORTRÄT

WERNSDORF – VOLL DIGITAL

20

Für den Ausstellungsbetrieb digital voll aufgerüstet



ANLAGENPORTRÄT

Hinter dem Namen Wernsdorf verbirgt sich eine kleine H0-Anlage, die als Heimanlage gebaut und betrieben wurde. Nach einem Besitzerwechsel sollte sie auf Ausstellungen die Besucher mit regem Fahrbetrieb erfreuen. Dazu waren jedoch einige digitaltechnische Umbauten erforderlich.

AB SEITE 20



Märklins Sounddecoder mSD werden ab Werk mit Standard-Geräuschen für eine Dampf-, eine Diesel- oder eine Ellok geliefert. Wem diese Auswahl nicht ausreicht, kann auf der Märklin-Internetseite aus einer wachsenden Zahl lokspezifischer Sounddateien wählen und diese dann mit der CS2 auf den eigenen mSD aufspielen.

AB SEITE 46

BR 218 DE LUXE 36
Mit „intelligenter“ Lokplatine von Minitrix

mtc21-DECODER 38
Kompatibilität der Schnittstelle

PROGRAMM(IER) DIREKTOR 42
Lenz-Decoder-Programmer im Einsatz

SOUNDUPDATE MIT DER MÄRKLIN-CS2 46
Ein Erfahrungsbericht mit CS2 und mSD

ROCO-LOK MIT MÄRKLIN-SOUND 52
Umbau von NEM 652 nach mtc21



Eine 103 von Roco ist ein feines Fahrzeug. Nun soll die Maschine aber Sound erhalten und gegen abschaltbare Rücklichter ist auch nichts zu sagen. Eine Führerstandsbeleuchtung wäre natürlich zusätzlich schick.

AB SEITE 52

	PRAXIS	GUTE BASIS 28 Sicherer Betrieb auf der H0-Anlage Igling, die Zweite
		LOK 4 MELDET SICH NICHT MEHR 34 Behebung von Meldeproblemen bei H0e und N
	VISIONEN UND ENTWICKLUNGEN	MELDUNG IM VERGLEICH 56 Decodertechnik: RailCom – mfx
	PRAXIS	LICHT FÜR DEN WITTENBERGER 58 Beleuchtungsplatine selbst gebaut
		GBMBOOST 60 Digitalsystem aus der OpenDCC-Selbstbaureihe
	SOFTWARE	LOKDATENBANK, STEUERGERÄTE 66 Win-Digipet – Einführung in die Bedienung, Teil 3
	ELEKTRONIK	ZUBEHÖRDECODER 72 Decoder selbst bauen – Teil 3
		FAHREN WIE BEIM VORBILD 76 Selbstbau eines Führerstandssimulators – Teil 3
	GLOSSAR	BEGRIFFE KURZ ERKLÄRT 81
	VORSCHAU/IMPRESSUM	82



PRAXIS
Unser Autor ist Fan des Wittenberger Steuerwagens. Das Roco-Modell (H0) hat er mit einer eigenen Beleuchtungsplatine versehen, die digital gesteuert verschiedene Beleuchtungszustände ermöglicht.

AB SEITE 58



REICHSBAHN-EINZELGÄNGER 173 002-7 IN H0

In der Baugröße TT schon länger erhältlich findet der genauso eigenwillige wie faszinierende ehemalige VT 4.12.02 nun den Weg auf HO-Anlagen. Neben der exzellenten Modellumsetzung sind die digitalen Funktionen zu erwähnen, die Kres mit eigenen Komponenten umgesetzt hat. Im Fahrzeug sitzt ein hauseigener FlexDec-Decoder, der neben einer guten Motorregelung die vorbildgerechten Lichtfunktionen des Fahrzeugs steuert. Neben auf- und abgeblendetem Stirnlicht ist die Schlussbeleuchtung genauso separat schaltbar wie Innen- und Führerstandsbeleuchtung. Wahrlich Qualität made in Germany.

Kres • Art.-Nr. 17320D • € 228,- • erhältlich im Fachhandel



DIGITALE DREHSCHEIBEN-STEUERUNG

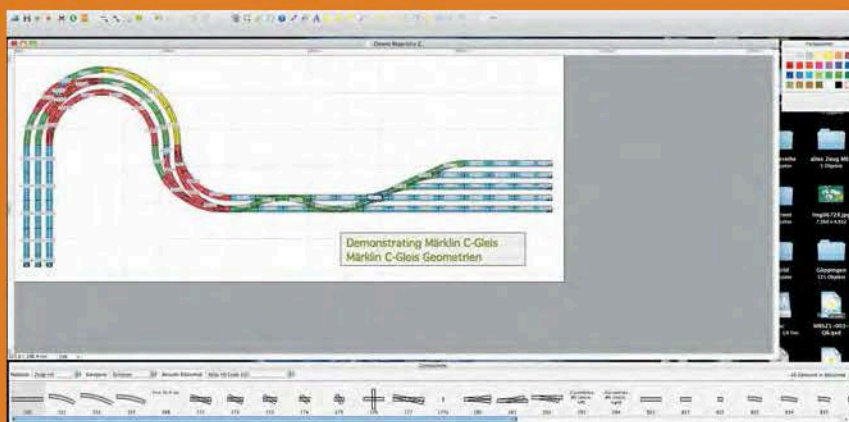
Der Drehscheiben-Handregler DSM-PIC-H stellt zusammen mit der Drehscheiben-Steuerung DSM-PIC eine komfortable Bedienung solcher Einrichtungen sicher. Während das Display Auskunft darüber gibt, an welchem Lokstand sich die Bühne gerade befindet, ermöglicht der Drehknopf die direkte Auswahl eines anzufahrenden Standes. Wie bei anderen Steuerungen ist es aber auch möglich, die Bühne, Schritt für Schritt, an den gewünschten Stand zu drehen. Es stehen außerdem zwei Tasten zur Verfügung, die die Scheibe um 180° im oder gegen den Uhrzeigersinn bewegen.

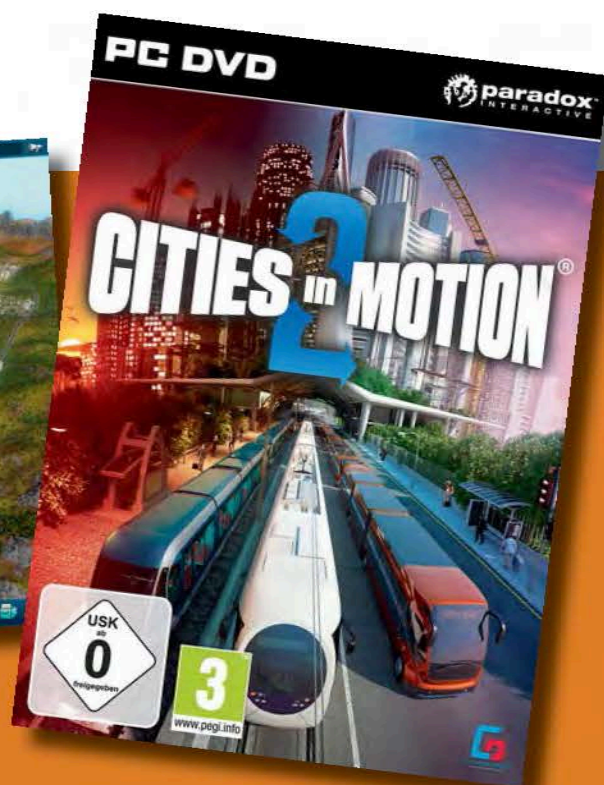
Modellbahn Digital Peter Stärz, www.firma-staerz.de • Art.-Nr. 453 (Bausatz mit ungebohrtem Gehäuse) • € 34,90 • Art.-Nr. 454 (Bausatz mit gebohrtem Gehäuse) • € 46,90 • Art.-Nr. 455 (Fertigmodul im Gehäuse) • € 60,- • erhältlich direkt

RAILMODELLER FÜR MAC OS X

Die Apple-Gleisplanungssoftware ist seit Kurzem in einer neuen Version für aktuelle Apple-Betriebssysteme erhältlich. Die umfangreichen Gleisbibliotheken ermöglichen auch Planungen in unkonventionellen Baugrößen und Maßstäben.

MacRailSoft, www.railmodeller.com • RailModeller 4.1.6 • Shareware • Lizenz € 19,- • erhältlich direkt





CITIES IN MOTION 2

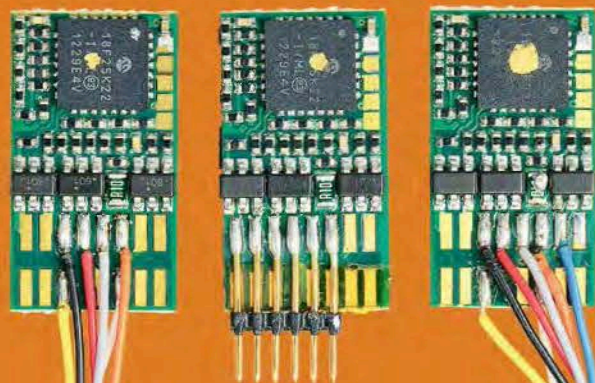
Die Verkehrssimulation Cities in Motion 2 gibt spielerische Möglichkeiten eine Stadt durch den Nahverkehr zu erschließen. Der Spieler kann zwischen den Spielmodi „Kampagne“ und „Sandkasten“ wählen. Zur Beförderung der virtuellen Passagiere stehen Bus, O-Bus, Straßen- und U-Bahn sowie Wassertaxis zur Verfügung. Mit Blick auf die Vorgängerversion bleibt das Spiel allerdings hinter den Erwartungen zurück.

Paradox Interactive • Cities in Motion 2 • € 18,95 • erhältlich im Fachhandel

VORKONFEKTIONIERTE SPITZEN- UND SCHLUSSBELEUCHTUNG

Zur Umrüstung von Fahrzeugen bietet Brelec verschiedene kleine Beleuchtungsplatinen an. Abhängig vom umzurüstenden Fahrzeug sind die Platinen unterschiedlich aufgebaut und passen so beispielsweise zu einem Fahrzeug, das den rot-weißen Lichtwechsel in einem Lampentopf besitzt. Ebenfalls erhältlich sind einfache rote Schlusslampen zum Einbau in Reisezugwagen.

Brelec • Art.-Nr. FL0201-YG-4 (Rot-Weiß-Wechsel in einem Lampentopf) • Art.-Nr. FL0202-YS-4 (Rot-Weiß-Wechsel in zwei Lampentöpfen) • Art.-Nr. FL0101-KR-10 (rote Schlussleuchte) • Preis bei Redaktionsschluss noch nicht bekannt • erhältlich im Fachhandel



FLEISCHMANN-DECODER

Neue Decoder hat Fleischmann in das Sortiment genommen. Die drei Decoder unterscheiden sich in der Ausführung des Schnittstellensteckers. Die Belastbarkeit der Decoder liegt am Motorausgang bei 1,0 A, die Gesamtbelastbarkeit der Funktionsausgänge beträgt 0,8 A. Beim Auslesen der Herstellerkennung oder beim Blick in die Bedienungsanleitung wird schnell klar, dass es sich um Zimo-Decoder handelt. Das Platinenlayout lässt auf den Typ MX630 schließen.

Fleischmann • Art.-Nr. 687303 (NEM 651 direkt) • Art.-Nr. 687403 (NEM 651 an Litze) • Art.-Nr. 687503 (NEM 652 an Litze) • je € 34,90 • erhältlich im Fachhandel



MODERNE LOK MIT HIGHTECH-AUSSTATTUNG IN N

Raum ist in der kleinsten Hütte! Unter diesem Motto hat man bei Brawa der Gravita mit ihren doch eher schmalen Vorbauten in der Baugröße N akustisches Leben eingehaucht. Stellt man die mit Sound ausgerüstete Lok aufs Gleis, wählt die DCC-Adresse 3 (bzw. Selectrix-Adresse 1) und drückt die Funktionstaste F2, so kann man dem Starten des Lokdiesels zumindest seitens seiner Geräuschkulisse folgen. Dabei kommt das Motorengeräusch sehr realistisch und vor allem mit einem homogenen Klangbild aus dem Tank zwischen den beiden Drehgestellen. Denn dort ist der für eine N-Lok recht gut dimensionierte Lautsprecher untergebracht. Die Lautstärke ist gut gewählt, reicht sie doch aus, um die Gravita in einem Hobbyraum gut wahrzunehmen, aber nicht so laut, dass die Wiedergabequalität unter Verzerrungen (Klirrfaktor) des Lautsprechers leidet. Die Lautstärke lässt sich über die CV 930 anpassen.

Der updatefähige Lokdecoder unterstützt neben DCC auch Selectrix 1 und den analogen Gleichstrombetrieb. Neben verschiedenen Lokgeräuschen wie Antriebsmotor, Schließgeräusch der Führerstandstür, Horn, Bremsenquietschen,

Lösegeräusch der Bremse lassen sich noch Funktionen wie Rangiergang und diverse Lichtkombinationen schalten. Das Schalten eines Rangierlichts wird nicht unterstützt. Setzt man jedoch in der CV 38 (Funktionszuordnung zur Taste F4) den Wert von 128 auf 131, schaltet man zum Rangiergang auch die Stirnbeleuchtung auf beiden Lokseiten ein.

Im Gegensatz zur Minatrix-218 hat man die digitalen Komponenten nicht mithilfe einer Schnittstelle aufgeteilt, sondern aus Platzgründen Decoder und Soundbausteine auf einer schmalen Platine, die von einem zum anderen Ende der Vorbauten reicht, untergebracht. Dabei hängen die Mikrochips kopfüber oberhalb der Antriebskomponenten.

Die Digitalkomponenten stammen aus der renommierten Decoderschmiede Doehler & Haass. Die Unterbringung aller notwendigen Komponenten war dabei ebenso eine Herausforderung wie gute Fahreigenschaften und eine überzeugende Wiedergabe der Lokgeräusche.

Die Gravita macht als Soundlok noch mehr Spaß als die Analoglok. Die Zuordnung der Funktionen lässt sich anpassen.

Brawa • Art.-Nr. 62711 • € 279,90 • erhältlich im Fachhandel



Schritt für Schritt zur Traumanlage

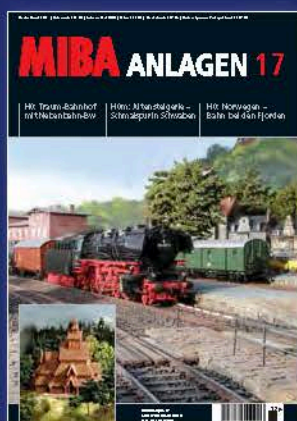


Das Magazin für Gestaltungspraxis 1/2013 Modell + Natur

Scheinbar Bekanntes – gänzlich neu gemacht: Dieser Devise hat sich Joachim Schulz verschrieben. Er nähert sich der ganzen Vielfalt von Gestaltungsthemen auf eine völlig neue Weise, die vor allem Einsteiger und Durchschnitts-Modellbauer begeistern wird. Dabei stellt er neue Verfahren vor und ruft solche, die schon fast vergessen waren, wieder in Erinnerung.

148 Seiten, Großformat 225 x 300 mm,
Klebebindung, mit über 300 Fotos und Skizzen

Best.-Nr. 961302 | € 15,-



Anlagen 17

Traum-Bahnhof in H0 · Altensteigerle in H0m · Bahn bei den Fjorden in H0
100 Seiten im DIN-A4-Format, Klammerbindung, über 140 farbige Abbildungen

Best.-Nr. 15087333 · € 10,-



Bahnhöfe

Die perfekte Umsetzung auf Modellanlagen
100 Seiten im Großformat 22,5 x 30,0 cm,
Klebebindung, rund 200 Abbildungen und Skizzen,

Best.-Nr. 920028 · € 10,-



Bauen wie Brandt, Teil 2

Schritt für Schritt auf dem Weg zur perfekten Anlage
92 Seiten im DIN-A4-Format, Klammerbindung, ca. 140 Abbildungen

Best.-Nr. 661301 · € 13,70



Neue Software für die Central-Station II

UP-2-DATE

Die neuen Märklin-Decoder der mfx+-Generation erfordern das Einspielen eines Updates für die Central-Station II. Zahlreiche Fragen zu diesem Thema haben uns in letzter Zeit erreicht, weshalb wir den Ablauf kurz skizzieren möchten.



Die meisten Heimnetz-Router weisen der Central-Station II automatisch eine IP-Adresse zu.



Sollte eine manuelle IP-Adressierung notwendig sein, so sollte erst geprüft werden, ob die Adresse im Netz bereits genutzt wird.



Wer sich nicht sicher ist, welchen Softwarestand seine CS II aufweist, kann dies über „Setup“, „Konfiguration“ und „Version“ prüfen.

Das Märklin-mfx+-System, mit all seinen Feinheiten, war eine der wichtigsten digitalen Neuheiten der diesjährigen Spielwarenmesse. Inzwischen sind die ersten Lokomotiven, die über diese Technik verfügen, im Fachhandel erhältlich. Wer die Funktionen wie endliche Betriebsmittel, Beharrungsfahrt oder Führerstandsansicht nutzen möchte, muss zunächst seine Central-Station II auf einen aktuellen Softwarestand bringen.

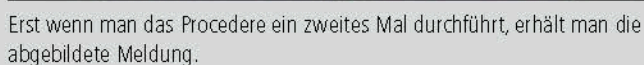
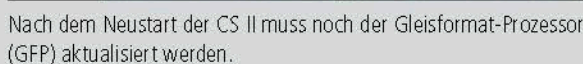
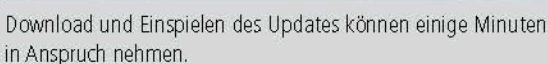
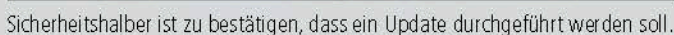
Grundsätzlich gibt es zwei Möglichkeiten, die Software der Central-Station II zu aktualisieren. Entweder das Update wird auf einen USB-Stick geladen und von dort eingespielt oder es wird die Online-Update-Funktion verwendet.

Für das Online-Update wird zunächst mit einem Netzkabel eine Verbindung zwischen Central-Station und dem Router des Heimnetzwerks hergestellt. In den meisten Fällen verfügen Netzwerk-Router über einen sogenannten DHCP-Server, der Netzwerkgeräten automatisch eine IP-Adresse zur Verfügung stellt. Sollte der Central-Station keine Adresse zugeteilt werden, so muss das Gerät manuell adressiert werden. Die IP-Adresse kann mit Ausnahme des letzten Ziffernblocks vom Heimrechner übernommen werden. Wählt man für den letzten Ziffernblock eine Zahl zwischen 245 und 254, ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass die Adresse nicht belegt ist. Zur Sicherheit kann über den Windows-Konsolenbefehl „Ping“ geprüft werden, ob ein Gerät antwortet. Gibt die Konsole die Rückmeldung „Zeitüberschreitung der Anforderung“ aus, ist die Adresse frei und kann verwendet werden.

Sobald die Central-Station II über eine Adresse verfügt, kann das Update über die Schaltflächen „Setup“ und „Programm updaten“ gestartet werden. Die Rückfrage, ob dies wirklich gewünscht ist, wird mit einem Klick auf das grüne Häkchen beantwortet und das Update läuft an. Der Prozess kann, abhängig von der Internetanbindung, einige Minuten in Anspruch nehmen.

Nach dem automatischen Neustart der Central-Station II wird die Frage ausgegeben, ob auch der Gleisformatprozessor (GFP) aktualisiert werden soll. Auch dies wird mit einem Klick auf das grüne Häkchen quittiert. Ein weiterer Statusbalken läuft durch, danach ist der Update-Vorgang abgeschlossen.

Laut Märklin soll der Update-Vorgang ein zweites Mal ausgeführt werden. Erst nach dem zweiten Durchlauf erscheint der Hinweis „Das letzte Update war erfolgreich“. Sollte es im



55

r





DIMO 2/2013 – LICHT AUF DER ANLAGE

Soeben habe ich mir in den Ferien die obige Zeitschrift Ihres Hauses gekauft. Ursprünglich hatte ich praktisch von Beginn an Ihre Zeitschrift abonniert und dabei feststellen müssen, dass zum Teil irrelevante Artikel über Elektronikbasteleien und Softwareprogrammierungen einen sehr großen Raum in Ihrer Artikelzusammenstellung ausmachen. Nach dieser Erkenntnis habe ich das Abo aufgelöst und auf die Zeitschrift verzichtet.

Heute muss ich feststellen, dass wiederum unter der oben aufgeführten Überschrift fast nur über „fortgeschrittenes Platinen löten“ zur Steuerung und ähnlichen exotischen Dingen berichtet wird. Ich hatte die Zeitschrift in der Hoffnung auf eine vernünftige „Basisberichterstattung“ gekauft.

Die heutige Technik der LED-Nutzung mit fertigen Steuergeräten/Adaptoren für die Anwendung z.B. per Standard-PC-Programm wird nicht beschrieben. Für mich völlig nutzlose Berichte. Die meisten Modelleisenbahner werden dieses genau so sehen. Ich werde nach dieser erneuten Erfahrung völlig auf Ihre nutzlose Zeitschrift verzichten.

Thomas König

In Referenz zum Heft 2-2013, Digitale Modellbahn, möchte ich Ihnen nur sagen, dass der Artikel „Polnische Nächte“ meiner Meinung nach nicht gut angekommen ist. Auf diesen acht Seiten hätte man Besseres berichten können, z.B. die Fortsetzung des Artikels und Details über Railwares Gleisbild oder auch die Software von Freiwald.

Gerd Holbusch

Es tut uns leid, dass wir mit der Auswahl unserer Artikel Ihre persönlichen Interessen nicht befriedigen konnten. In der Tat ist die DiMo ein Grenzgänger zwischen Modellbahnerei, Elektrik, Elektronik und Computeranwendung. Dass wir in diesem weiten Feld nicht in jedem Heft für alle Leser gleichermaßen interessante Themenaufbereitungen bieten können, liegt in der Natur der Sache.

Über den Begriff „Basisberichterstattung“ kann man unterschiedlicher Meinung sein. Unser Anspruch ist es, jede einzelne DiMo-Ausgabe so abzustimmen, dass der Gelegenheitsmodellbahner genau so interessante Themen findet, wie der „fast-schon-Profi“. Dabei

sind letzteren die Grundlagenartikel fast zu banal, ersteren die spezialisierten Themen zu hoch gehängt oder uninteressant. Leser einer jeden Zeitschrift wissen, dass ein Teil des Blattes für sie einfach nur „zum Überblättern“ ist und erfreuen sich erst mal an den Dingen, die ihre aktuellen Interessen treffen. Das Überblätterte ist jedoch nicht verloren, denn es könnte ja nochmal interessant werden.

Ganz konkret haben wir in der Ausgabe mit dem Schwerpunkt „Licht auf der Anlage“ durchaus Basisberichterstattung geleistet: Straßenlaternen sind kein alltägliches Thema, Hausbeleuchtungen gehören zu den Modellbahngrundlagen und über Light@Night oder IntelliLight liest man selten.

Der Artikel von Arnold Hübsch „Lichtschlangen: Anlagen- und Raumlicht“ thematisiert die heutige Technik der LED-Nutzung und führt zu einem Steuergerät, das – zugegeben – nur indirekt per PC-Programm kontrolliert werden kann: Es versteht DCC und benötigt eine dazwischengeschaltete Modellbahn-Digitalzentrale.

Anlagenporträts gehören zur DiMo wie die DiMo zur Modellbahn. Im Gegensatz zu EJ, Miba und MEB wählen wir die Anlagen jedoch auch stark unter dem Aspekt der angewandten (Digital-)Technik. Dabei machen wir keine Unterschiede in der Baugröße, in der dargestellten Epoche oder der zugrundeliegenden Bahngesellschaft. Auch hier tut es uns leid, dass wir mit den polnischen Nächten nicht Ihr Interesse gefunden haben. Die Softwarebeschreibungen werden wir in jedem Fall fortsetzen.

Ihr DiMo-Team

DIMO 1/2013 – GLEISBILD- EDITOR VON WIN-DIGIPET

Der Reihe „Digitale Modellbahn“ konnte ich schon viele wertvolle Tipps entnehmen, die mir halfen den Dschungel der Digitalanbieter ein wenig besser zu durchblicken.

In Ausgabe 1/2013, Seite 62, ist bei mir bezüglich des Artikels „Der Gleisbildeditor von Win-Digipet, Teil 1“ Nachfragebedarf entstanden. Der Autor weist darauf hin, dass nach der Installation von Win-Digipet die Digitalsysteme einzutragen sind; dabei müs-

sen auch COM-Port und Baudrate angegeben werden. Informationen darüber finde man in den Bedienungsanleitungen der Digitalsysteme.

Ich möchte unter Win-Digipet meine ESU-Zentrale ECoS II für Fahren und Melden und meine Lenz-Zentrale für alle Schaltaufgaben einsetzen. In den Bedienungsanleitungen von ESU und Lenz sind keine Hinweise zu finden. Von Win-Digipet (Dr. Peterlin) wurde mir aber die unverzichtbare Notwendigkeit dieser Eingaben bestätigt.

Deshalb meine Frage: Wie komme ich am einfachsten zu den Informationen bezüglich meiner Digital-Systeme?

Dieter Bahlmann

Der Anschluss erfolgt je nach Zentrale über eine serielle Schnittstelle (COM1 bis 16), einen USB-Anschluss oder Ethernet. Bei der seriellen Variante trägt man den COM-Anschluss ein, an dem die Zentrale angeschlossen ist. Diese Anschlussvariante ist vor allem bei älteren Zentralen bzw. Interfaces anzutreffen.

Modernere Geräte mit einem USB-Anschluss – z.B. die Interfaces Lenz LI-USB oder Lenz LAN/USB – benötigen einen USB-Treiber auf dem PC. Dieser wird mit der Zentrale/dem Interface auf CD mitgeliefert und muss zuerst installiert werden. Er erzeugt einen neuen (virtuellen) seriellen COM-Anschluss auf dem PC. Um herauszufinden, welcher Anschluss generiert wurde, wird mit Win-Digipet das Programm „Schnittstellensucher“ mitgeliefert, das die in Win-Digipet einzutragende Einstellung ermittelt: Welcher COM-Anschluss wurde vom USB-Treiber erzeugt? Die Baudrate ist dort fest eingestellt und kann nicht geändert werden.

Die modernste Anschlussart ist der Netzwerk- bzw. Ethernet-Anschluss an z.B. der CentralStation oder der ECoS. Win-Digipet beherrscht der direkten Zugriff spätestens seit Version 2012 und stellt ein entsprechendes Eingabefenster für die IP-Adresse bereit.

Hier findet sich eine vollständige Erläuterung, wie Zentralen in Win-Digipet angemeldet werden: https://www.viessmann-modell.com/cmsexp/images/file/Prospekte/WinDigipet_Komplett-Handbuch_2012.pdf



DIMO 2/2013 – LICHT AUF DER ANLAGE

Soeben habe ich mir in den Ferien die obige Zeitschrift Ihres Hauses gekauft. Ursprünglich hatte ich praktisch von Beginn an Ihre Zeitschrift abonniert und dabei feststellen müssen, dass zum Teil irrelevante Artikel über Elektronikbasteleien und Softwareprogrammierungen einen sehr großen Raum in Ihrer Artikelzusammenstellung ausmachen. Nach dieser Erkenntnis habe ich das Abo aufgelöst und auf die Zeitschrift verzichtet.

Heute muss ich feststellen, dass wiederum unter der oben aufgeführten Überschrift fast nur über „fortgeschrittenes Platinen löten“ zur Steuerung und ähnlichen exotischen Dingen berichtet wird. Ich hatte die Zeitschrift in der Hoffnung auf eine vernünftige „Basisberichterstattung“ gekauft.

Die heutige Technik der LED-Nutzung mit fertigen Steuergeräten/Adaptoren für die Anwendung z.B. per Standard-PC-Programm wird nicht beschrieben. Für mich völlig nutzlose Berichte. Die meisten Modelleisenbahner werden dieses genau so sehen. Ich werde nach dieser erneuten Erfahrung völlig auf Ihre nutzlose Zeitschrift verzichten.

Thomas König

In Referenz zum Heft 2-2013, Digitale Modellbahn, möchte ich Ihnen nur sagen, dass der Artikel „Polnische Nächte“ meiner Meinung nach nicht gut angekommen ist. Auf diesen acht Seiten hätte man Besseres berichten können, z.B. die Fortsetzung des Artikels und Details über Railwares Gleisbild oder auch die Software von Freiwald.

Gerd Holbusch

Es tut uns leid, dass wir mit der Auswahl unserer Artikel Ihre persönlichen Interessen nicht befriedigen konnten. In der Tat ist die DiMo ein Grenzgänger zwischen Modellbahnerei, Elektrik, Elektronik und Computeranwendung. Dass wir in diesem weiten Feld nicht in jedem Heft für alle Leser gleichermaßen interessante Themenaufbereitungen bieten können, liegt in der Natur der Sache.

Über den Begriff „Basisberichterstattung“ kann man unterschiedlicher Meinung sein. Unser Anspruch ist es, jede einzelne DiMo-Ausgabe so abzustimmen, dass der Gelegenheitsmodellbahner genau so interessante Themen findet, wie der „fast-schon-Profi“. Dabei

sind letzteren die Grundlagenartikel fast zu banal, ersteren die spezialisierten Themen zu hoch gehängt oder uninteressant. Leser einer jeden Zeitschrift wissen, dass ein Teil des Blattes für sie einfach nur „zum Überblättern“ ist und erfreuen sich erst mal an den Dingen, die ihre aktuellen Interessen treffen. Das Überblätterte ist jedoch nicht verloren, denn es könnte ja nochmal interessant werden.

Ganz konkret haben wir in der Ausgabe mit dem Schwerpunkt „Licht auf der Anlage“ durchaus Basisberichterstattung geleistet: Straßenlaternen sind kein alltägliches Thema, Hausbeleuchtungen gehören zu den Modellbahngrundlagen und über Light@Night oder IntelliLight liest man selten.

Der Artikel von Arnold Hübsch „Lichtschlangen: Anlagen- und Raumlicht“ thematisiert die heutige Technik der LED-Nutzung und führt zu einem Steuergerät, das – zugegeben – nur indirekt per PC-Programm kontrolliert werden kann: Es versteht DCC und benötigt eine dazwischengeschaltete Modellbahn-Digitalzentrale.

Anlagenporträts gehören zur DiMo wie die DiMo zur Modellbahn. Im Gegensatz zu EJ, Miba und MEB wählen wir die Anlagen jedoch auch stark unter dem Aspekt der angewandten (Digital-)Technik. Dabei machen wir keine Unterschiede in der Baugröße, in der dargestellten Epoche oder der zugrundeliegenden Bahngesellschaft. Auch hier tut es uns leid, dass wir mit den polnischen Nächten nicht Ihr Interesse gefunden haben. Die Softwarebeschreibungen werden wir in jedem Fall fortsetzen.

Ihr DiMo-Team

DIMO 1/2013 – GLEISBILD- EDITOR VON WIN-DIGIPET

Der Reihe „Digitale Modellbahn“ konnte ich schon viele wertvolle Tipps entnehmen, die mir halfen den Dschungel der Digitalanbieter ein wenig besser zu durchblicken.

In Ausgabe 1/2013, Seite 62, ist bei mir bezüglich des Artikels „Der Gleisbildeditor von Win-Digipet, Teil 1“ Nachfragebedarf entstanden. Der Autor weist darauf hin, dass nach der Installation von Win-Digipet die Digitalsysteme einzutragen sind; dabei müs-

sen auch COM-Port und Baudrate angegeben werden. Informationen darüber finde man in den Bedienungsanleitungen der Digitalsysteme.

Ich möchte unter Win-Digipet meine ESU-Zentrale ECoS II für Fahren und Melden und meine Lenz-Zentrale für alle Schaltaufgaben einsetzen. In den Bedienungsanleitungen von ESU und Lenz sind keine Hinweise zu finden. Von Win-Digipet (Dr. Peterlin) wurde mir aber die unverzichtbare Notwendigkeit dieser Eingaben bestätigt.

Deshalb meine Frage: Wie komme ich am einfachsten zu den Informationen bezüglich meiner Digital-Systeme?

Dieter Bahlmann

Der Anschluss erfolgt je nach Zentrale über eine serielle Schnittstelle (COM1 bis 16), einen USB-Anschluss oder Ethernet. Bei der seriellen Variante trägt man den COM-Anschluss ein, an dem die Zentrale angeschlossen ist. Diese Anschlussvariante ist vor allem bei älteren Zentralen bzw. Interfaces anzutreffen.

Modernere Geräte mit einem USB-Anschluss – z.B. die Interfaces Lenz LI-USB oder Lenz LAN/USB – benötigen einen USB-Treiber auf dem PC. Dieser wird mit der Zentrale/dem Interface auf CD mitgeliefert und muss zuerst installiert werden. Er erzeugt einen neuen (virtuellen) seriellen COM-Anschluss auf dem PC. Um herauszufinden, welcher Anschluss generiert wurde, wird mit Win-Digipet das Programm „Schnittstellensucher“ mitgeliefert, das die in Win-Digipet einzutragende Einstellung ermittelt: Welcher COM-Anschluss wurde vom USB-Treiber erzeugt? Die Baudrate ist dort fest eingestellt und kann nicht geändert werden.

Die modernste Anschlussart ist der Netzwerk- bzw. Ethernet-Anschluss an z.B. der CentralStation oder der ECoS. Win-Digipet beherrscht der direkten Zugriff spätestens seit Version 2012 und stellt ein entsprechendes Eingabefenster für die IP-Adresse bereit.

Hier findet sich eine vollständige Erläuterung, wie Zentralen in Win-Digipet angemeldet werden: https://www.viessmann-modell.com/cmsexp/images/file/Prospekte/WinDigipet_Komplett-Handbuch_2012.pdf

KOMMUNIKATION IST ALLES

Eine gemeinsame Basis der RailCommunity für die Auslegung neuer Produkte wurde notwendig, da die bestehenden Normen zur digitalen Modellbahnsteuerung nach zehn Jahren seit ihrer letzten Überarbeitung dem technischen Fortschritt nicht mehr gerecht werden. Auf Frühjahrstagung des Verbands in Berlin beschlossen die Vertreter der 22 RailCommunity-Hersteller drei zentrale Normen (RCN), mit denen die Kommunikation auf digitalen Anlagen besser geregelt wird.

In dem 2009 gegründeten Verein „RailCommunity – Verband der Hersteller Digitaler Modellbahnprodukte e. V.“ haben sich die namhaften europäischen Digitalhersteller zusammengeschlossen, um die Kompatibilität zwischen ihren Produkten zu erhöhen. In enger Abstimmung mit deutschen und internationalen Modellbahnverbänden definieren sie zu diesem Zweck gemeinsame Normen, die „RailCommunity-Normen“ (RCN).

Alle RailCommunity-Normen sind auf der Homepage des Verbandes unter www.railcommunity.org veröffentlicht.

Bitübertragung

RCN 210 – Bit ist nicht gleich Bit. Deshalb regelt die RailCommunity-Norm 210, wie lang zum Beispiel die Sendedauer der elektrischen Signalanteile sein muss, damit der Empfänger ein Bit als solches erkennt. Die Norm definiert, was eine Zentrale sendet, wie die zeitlichen Abläufe beim Booster zu gestalten sind und was der Decoder verstehen muss, damit sie alle dieselbe Sprache sprechen.

DCC-Paketstruktur

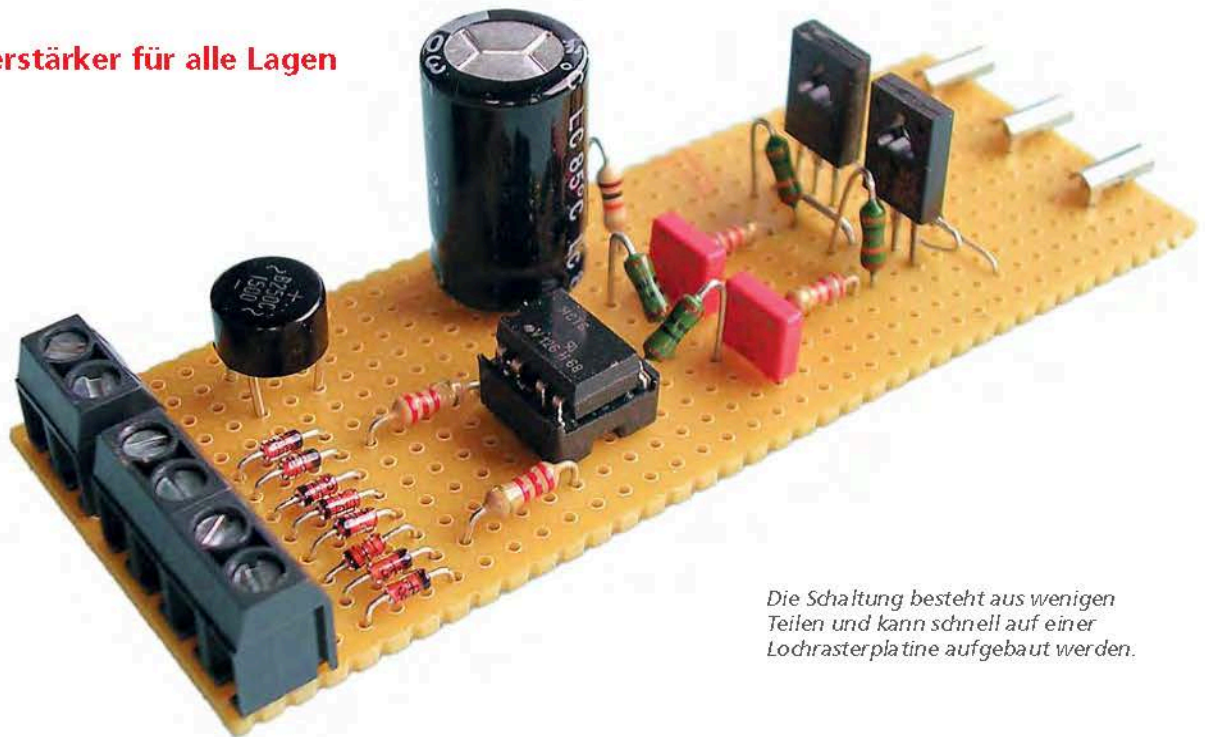
RCN 211 – Ein weiterer wichtiger Schritt in Richtung erfolgreicher Kommunikation ist die RCN 211. Sie beschreibt den grundlegenden Aufbau von DCC-Nachrichten, damit diese vom Empfänger nach einer einheitlichen Methode interpretiert werden können.

Betriebsbefehle für Fahrzeugdecoder

RCN 212 – Der Zug rollt gemächlich in den Bahnhof ein und kommt punktgenau an der Laderampe zum Stillstand. Das kann er nur, wenn die Lok klare Befehle erhält: Fahrstufe verringern und Halt. Die RCN 212 legt die Befehle fest, die das Steuern einer digitalen Modellbahnlok ermöglichen, damit der Befehl „Halt“ nicht bspw. als „Licht einschalten“ fehlgedeutet wird.

Die Normen sind in deutscher Sprache und ganzer Länge auf der Website des Verbandes unter www.railcommunity.de einsehbar. Damit möchten die Hersteller mehr Transparenz für interessierte Modellbahner schaffen und auch jenen den Zugang zu dem Thema ermöglichen, denen sich die bislang gültigen englischsprachigen Normen der amerikanischen „National Model Railroad Association“, NMRA, schwer erschließen.

Ein Schaltverstärker für alle Lagen



Die Schaltung besteht aus wenigen Teilen und kann schnell auf einer Lochrasterplatte aufgebaut werden.

SWITCHBOOST

LESER-PROJEKT 5

Wer kennt das Problem nicht? Die Stellung zweier Weichen in einer Gleisverbindung lässt nur zwei Zustände zu. Aber wie schaltet man mehrere Magnetartikel mit einem gemeinsamen Tastenpaar und einem Decoderausgang?

Auf vielen Modellbahnanlagen sind auch heute noch alte Formsignale und Weichen aus dem Vor-Digital-Zeitalter in Betrieb. Ihre Verbreitung und Beliebtheit verdanken sie dem robusten Aufbau und ihrer Zuverlässigkeit im analogen Modellbahnbetrieb. Gängige Praxis war damals das gemeinsame Anschließen von Vor- und Hauptsignal oder einem Weichenpaar an ein Tastenpaar. Das war einfach in der Verkabelung und einfach im Betrieb. Viele Modelleisenbahner wünschen sich diesen einfachen und betriebssicheren Aufbau auch heute noch. Doch bei der Einrichtung einer digitalen Steuerung für ältere Magnetartikel treten manchmal Probleme auf.

Die großen Spulen der alten Magnetartikel erfordern hohe Schaltströme, wobei den Spulen eine Endabschaltung

fehlt. Handelsübliche Magnetartikeldecoder können meist den Schaltstrom auch für solche Spulen bereitstellen. Leider fehlt einigen Decodern jedoch eine Trennung zwischen dem Digitalsignal und der Versorgungsspannung. Daher müssen diese Decoder den hohen Schaltstrom aus dem Digitalstromkreis ziehen, was in der Folge zu einem mehr oder weniger starken Spannungseinbruch im gesamten Stromkreis führen kann.

Dass dabei die im Stromkreis angeschlossenen Lämpchen flackern, ist noch die geringste Folge. Im schlimmsten Fall kann das Schalten zu einer Überlastung der Leistungsendstufe in der Digitalzentrale oder dem Booster führen. Noch größere Probleme treten beim parallelen Anschluss von zwei Spulen an einem Decoderausgang auf.

LESER-PROJEKTE

In der Rubrik „Schaltungswettbewerb“ stellen wir die von Ihnen eingesandten Projekte in den nächsten Monaten Stück für Stück vor. Sind alle Einsendungen veröffentlicht, sind Sie, liebe Leser, aufgerufen, über die Nützlichkeit der verschiedenen Projekte abzustimmen.

Die meisten Decoder können den doppelten Strombedarf nicht sicher bereitstellen. Teilweise werden sogar die Maximalstromwerte der Schalttransistoren überschritten, was auf Dauer zur Zerstörung der Transistoren führen kann.

Ein möglicher Ausweg ist der Einsatz je eines Decoders pro Magnetartikel,



wobei beide Decoder auf die gleiche Adresse eingestellt sind. Neben den zusätzlichen Kosten für den weiteren Decoder bleibt aber die doppelte Belastung der Versorgungsspannungsquelle problematisch. Ein sicheres Schalten von zwei parallel geschalteten Spulen ist ohne separate Versorgungsspannung und zusätzliche Pufferspeicher nicht möglich.

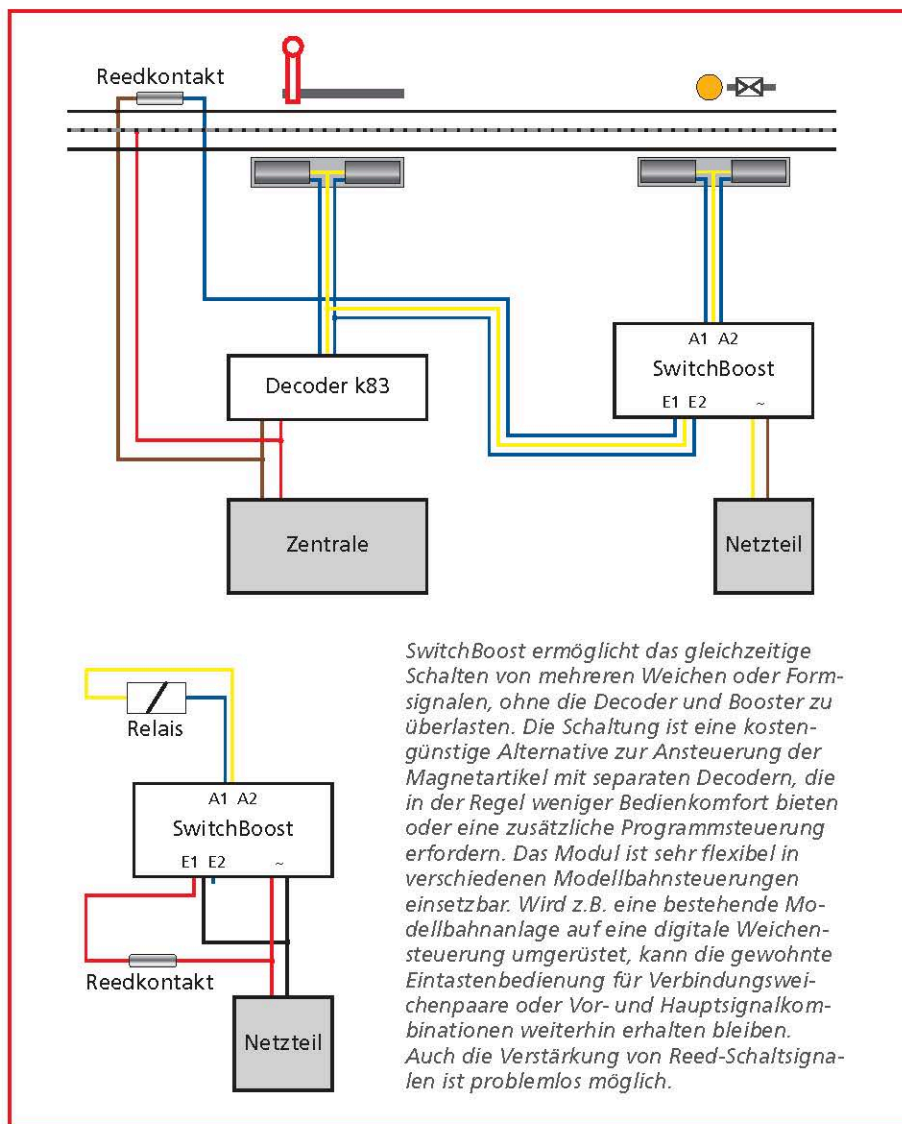
FLEXIBEL SOLL ES SEIN

Diese Erkenntnisse bewogen mich zur Entwicklung einer kleinen Zusatzschaltung, die folgende Anforderungen erfüllt:

- Kompatibel zu handelsüblichen Schaltdecodern
- Flexible Anschlussmöglichkeiten an Gleis- und Schaltkontakte
- Schaltstromspeisung aus separatem Gleich- oder Wechselstromkreis
- Ladungspuffer für Spitzenstrom

Zur Trennung der Stromversorgung vom Steuersignal hat der Schaltverstärker SwitchBoost zwei Anschlüsse für eine separate Spannungsversorgung. Über diese Anschlüsse fließt der Schaltstrom für die Magnetartikel. Aus der Versorgungsspannung wird die Pufferkapazität C1 im Schaltverstärker über den Brückengleichrichter D12 nahezu auf die Spitzenspannung des Schaltstromkreises aufgeladen. Die beiden Anschlüsse für die getrennte Spannungsversorgung sind mit \approx /= gekennzeichnet und dürfen an max. 16 V AC bzw. 20 V DC angeschlossen werden. Die Ladung im Pufferspeicher steht als Energiereserve beim Schalten der Spule über den Ausgangstransistor zur Verfügung. Die Dimensionierung des Elko C1 mit 1000 μ F sollte in der Regel ausreichen, kann aber bei Bedarf z.B. auf 4700 μ F erhöht werden. In jedem Fall muss C1 eine Spannungsfestigkeit von mindestens 35 V aufweisen.

Der Eingangswiderstand R5 vor dem Pufferkondensator C1 ist als Drahtbrücke (0 Ω) vorgesehen. Setzt man hier tatsächlich einen Widerstand ein, begrenzt er den Lade- und Dauerstrom, sodass die äußere Stromquelle nicht mit hohen Spitzenströmen belastet wird. Nach der Entladung der Pufferkapazität reduziert R5 den Dauerstrom, damit der Ausgangstransistor und die Spule im Falle eines langen Schaltimpulses ge-



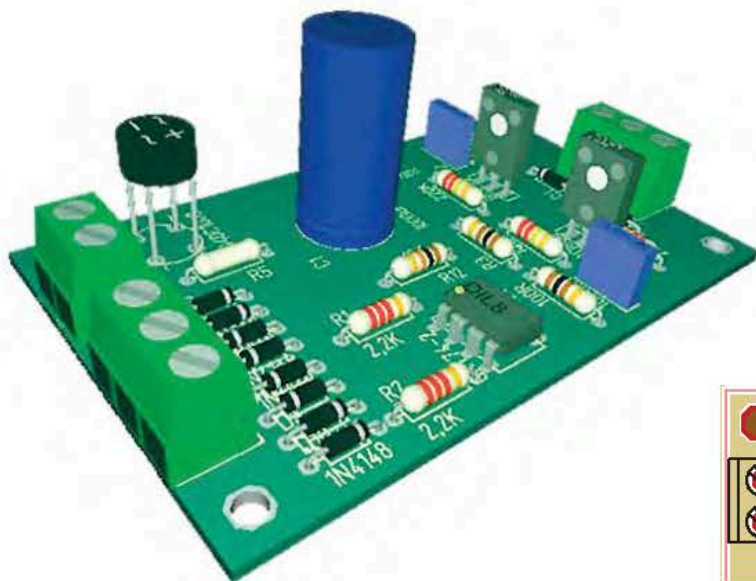
schont werden. Es hat sich allerdings gezeigt, dass vor allem ältere Spulen in Weichen und Signalen einen relativ geringen ohmschen Widerstand von nur 30 bis 50 Ω haben und einen Schaltimpuls von einigen Zehntelsekunden benötigen. Daher darf der Wert von R5 nicht größer als 10 Ω gewählt werden. Andernfalls beeinflusst die Strombegrenzung durch den Spannungsteiler R5 + Spulenwiderstand das Schalten der Spule negativ.

TRICKREICH

Die gewünschte Flexibilität in der Ansteuerung und die Trennung von Steuersignal und Versorgungsspannung werden durch zwei Schaltungstricks erreicht. Erstens: Eine galvanische Trennung isoliert die beiden Strom-

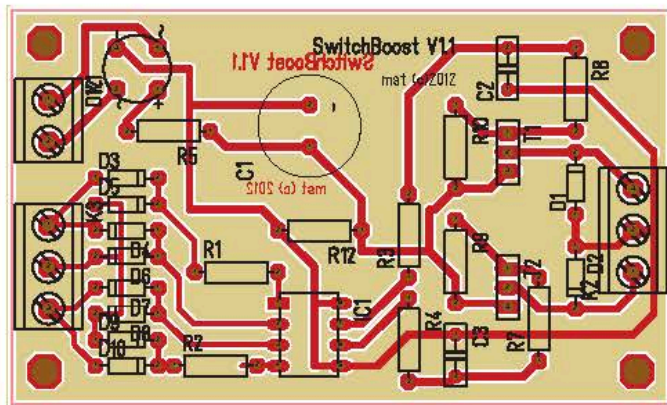
kreise und überträgt das Steuersignal. Als Stellimpuls fließt ein nur geringer Strom durch die LED im Optokoppler IC1. Dieser Strom wird durch den Vorwiderstand R1 auf ca. 8 mA begrenzt. Der zweite Trick liegt im Einsatz einer Brückengleichrichterschaltung aus den vier Dioden D3 bis D6. Die Vollwellengleichrichtung ist notwendig, da eine LED als Diode nur den Stromfluss in einer Richtung zulässt.

Die gesamte Schaltung wird pro Spule einmal benötigt und ist daher zweimal im Schaltplan enthalten. Die Steuereingänge am SwitchBoost-Modul sind mit (E1), (E2) und (G) gekennzeichnet, wobei (G) für den gemeinsamen Rückleiter steht. Die Eingänge werden je nach Situation anstelle von oder parallel zu einer Magnetartikel-Spule am Decoder zwischen dem Steuerausgang und dem



Der Schaltplan von SwitchBoost ist übersichtlich und erklärt sich weitgehend selbst.

Alternativ zum Lochrasteraufbau ist ein Platinenlayout (50 x 80 mm) verfügbar. Besonderes Augenmerk ist beim Zusammenbau auf die korrekte Einbaulage (Polarität) aller Dioden, des Elko C1, der Ausgangstransistoren T1 und T2 und des Dual-Optokopplers IC1 zu richten.



gemeinsamen Rückleiter angeschlossen. Ein Decoder kann problemlos auch mehrere SwitchBoost-Module parallel zu einer Spule betreiben. Die Polarität der Stellimpulse am Decoder spielt keine Rolle, Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Digitalsystemen müssen nicht beachtet werden. Eine Fehlfunktion durch Verpolung der Anschlussleitungen ist somit ausgeschlossen.

Die Spulen der zu steuernden Weiche oder des Formsignals werden zwischen A1 und C bzw. A2 und C angeschlossen. C kennzeichnet dabei den gemeinsamen Rückleiter beider Spulen. Der Stromimpuls zum Stellen einer Weiche oder eines Signals fließt aus dem Versorgungstromkreis über die Gleichrichterbrücke D12 und den Pufferkondensator C1 zu den Ausgangstransistoren T1 bzw. T2.

Bei diesen Transistoren handelt es sich um Bipolartransistoren vom Typ PNP-Darlington, die eine besonders hohe Stromverstärkung aufweisen. Das Durchschalten der Ausgangstransistoren wird bereits durch einen kleinen Basisstrom ausgelöst, der wiederum von den NPN-Phototransistoren im Dual-Optokoppler IC1 bereitgestellt wird.

Das zwischen Ausgangstransistor und Optokoppler angeordnete R-C-Glied besteht aus R4, C3 und R7. Es filtert die Stellimpulse zusätzlich und überbrückt kurze Spannungsunterbrechungen, wie diese bei mechanischen Impulsgebern auftreten können.

Mit dem R-C-Glied ist gewährleistet, dass die angeschlossenen Spulen während des Stellimpulses von einem gleichmäßigen Strom durchflossen werden. Die antiparallel zu den Ausgangstransistoren angeordneten Freilaufdioden D1 und D2 schützen die Transistoren vor den hohen Induktionsspannungen der Spulen am Ende jedes Schaltvorgangs.

HANDBETRIEB MÖGLICH

Es muss darauf geachtet werden, dass die ausgangsseitig angeschlossenen Spulen keinen direkten Kontakt zu anderen Stromkreisen haben. Der direkte Anschluss einer Spule an ein Kontaktgleis oder Schaltkontakt ist daher nicht möglich. Fahrende Züge, lokale Stellwerkbedienstete oder staunende Besucher können trotzdem Stellimpulse auslösen. Schaltgleise, Reed-Kontakte und Handtaster werden einfach parallel zum Decoder zwischen den Eingangs-

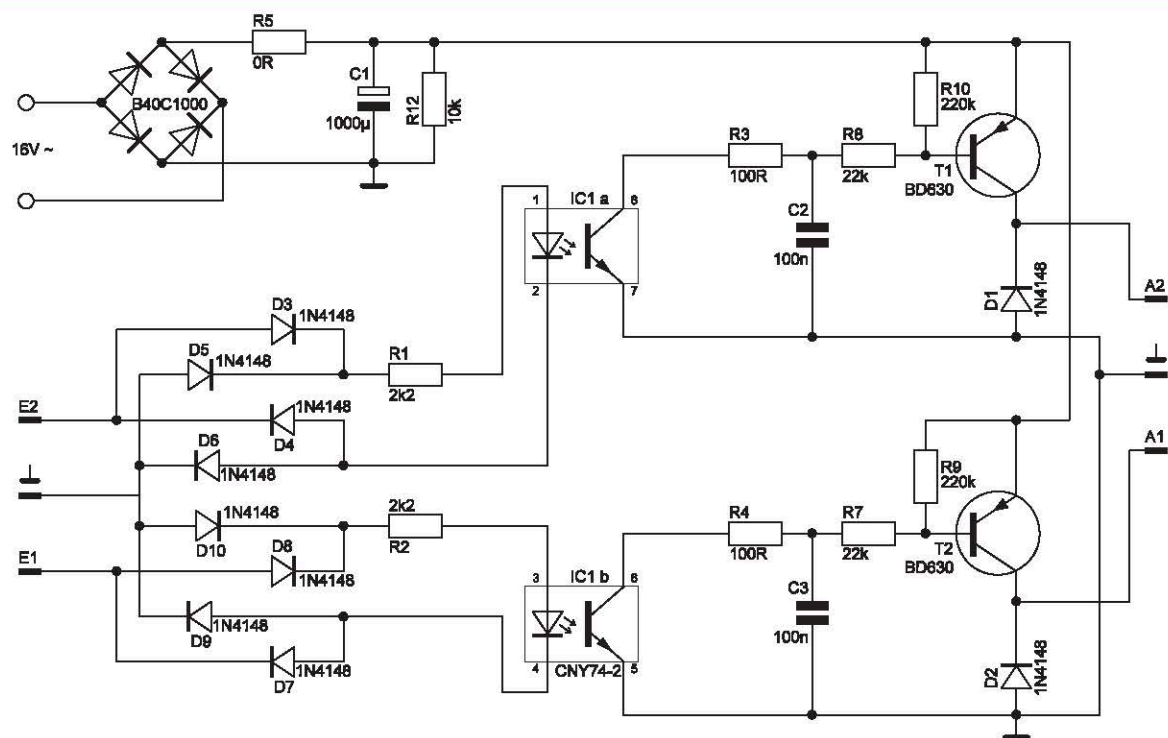
anschlüssen (E1) bzw. (E2) und (G) angeschlossen.

SwitchBoost ist primär als Schaltverstärker für parallel zu stellende Magnetartikel wie Weichenpaare oder Formsignalkombinationen gedacht. Ein weiteres Einsatzgebiet für SwitchBoost liegt in der Impulsverstärkung eines Reed-Momentkontaktgebers.

Reedkontakte sollten nie ohne Verstärker zur Ansteuerung einer Spule eingesetzt werden, da die empfindlichen Kontaktzungen durch einen hohen Strom und Induktionsspannungsspitzen innerhalb kürzester Zeit zerstört würden. Der Reed-Kontakt wird zwischen der Stromversorgung und dem Eingangsanschluss (E1) oder (E2) angeordnet. Eine Trennung der Versorgungsspannung für das SwitchBoost-Modul vom Steuersignalfeld über dem Reed-Kontakt ist natürlich ebenfalls möglich.

SwitchBoost kann bei analogen Modellbahnsteuerungen in gleicher Weise wie bei digitalen eingesetzt werden. Es gibt keine Einschränkungen zwischen dem Betrieb mit Gleichstrom oder 50-Hz-Wechselstrom (System Märklin). Die Polarität der angelegten Steuersignale spielt ebenfalls keine Rolle.

Michael Stehle

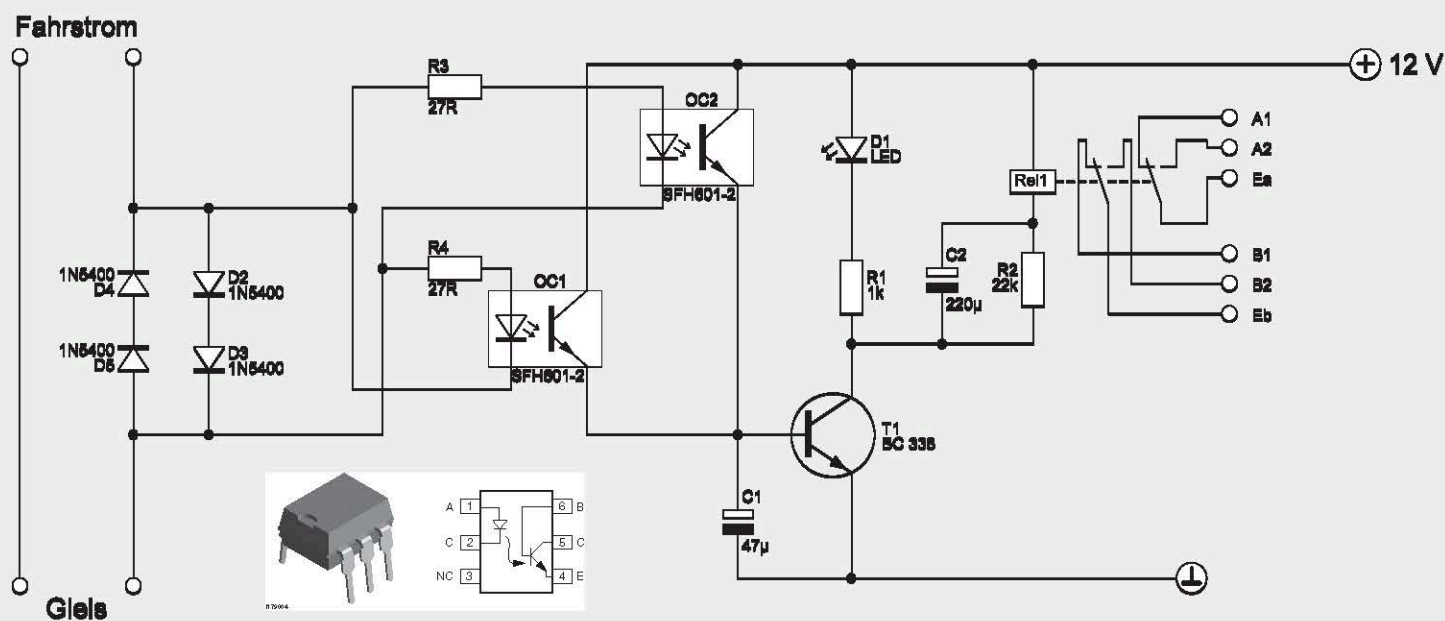




PULSMELDUNG

LESER-PROJEKT 6

Ein galvanisch getrennter Gleisbesetzmelder mit Impulsantwort und Relais-Ausgängen



DAUERLICHT

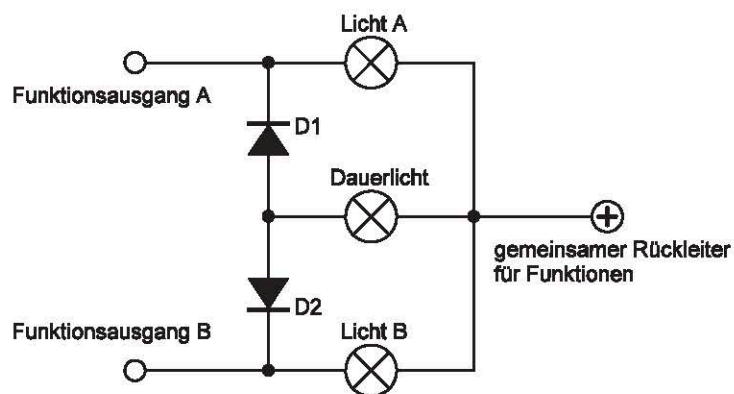
LESER-PROJEKT 7

Will man zusätzlich zur fahrtrichtungsabhängigen Beleuchtung einer Lok auch ein Dauerlicht haben, muss man keinen Decoderschaltausgang dafür opfern.

Durch den simplen Einsatz zweier Dioden ist im Digitalbetrieb eine Dauerfunktion realisierbar. Dies ist zum Beispiel für eine Führerstandsbeleuchtung bei einer Lok mit Mittelführerstand interessant oder für eine Sonderbeleuchtung nach Schweizer Art (Dreilichtspitzensignal, bei Fahrtrichtungswechsel Wechsel zu einem Licht rechts unten).

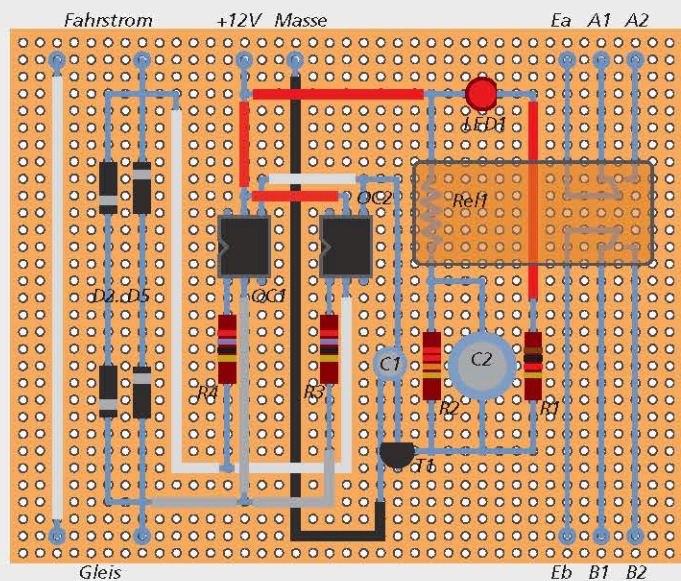
Die Dauerfunktion (in der Mitte, hier als Licht) ist eingeschaltet, sobald einer der Funktionsausgänge (-) den Strom vom gemeinsamen Pluspol über die zugeordnete Diode (z.B. 1N4148) ableitet. Die andere Diode zum jeweils anderen Funktionsausgang verhindert, dass die dort angeschlossene Beleuchtung ebenfalls aktiviert wird.

Eberhard Rühl



Die Schaltung ist für Gleich- und Wechselstrombahnen, analog wie digital gleichermaßen geeignet. Mithilfe der Schaltung lassen sich Doppelspulenantriebe, wie sie in Weichen und Signalen sind, ansteuern. Da die Schaltung nur einen Impuls abgibt, kann sie auch für Antriebe ohne Endabschaltung verwendet werden. Dies gilt auch, wenn eine Lok auf einem Meldeabschnitt stehenbleibt! Tauscht man das Relais gegen einen bistabilen Typen aus, lassen sich Schaltaufgaben bewältigen, die Dauerspannung erfordern; so kann das Relais von einem Zug eingeschaltet und an anderer Stelle (oder von einem anderen Zug) wieder ausgeschaltet werden. Je Auslösekreis benötigt man eine eigene Gleisbesetzmelder-Schaltung.

Die Schaltung benötigt eine eigene Stromversorgung und ist deshalb unabhängig von der Höhe der Fahrspannung. Die Besetztdetektion setzt einen isolierten Gleisabschnitt voraus. Die Fahrspannung wird über die Schaltung zugeführt. Sobald sich auf dem isolierten Gleisabschnitt ein Verbraucher (Lok, beleuchteter Wagen) befindet, fällt über den Dioden D2-D5 eine Spannung ab, die genügt, einen Optokoppler durchzusteuern. Die Basis des Transistors erhält so +12 V und der Transistor wird schlagartig leitend. R2 hat den Kondensator C2 bisher im entladenen Zustand gehalten. Da das untere Ende von C2 nun auf Masse liegt, wird auch das obere Ende mit auf dieses Potential gezogen. Es fließt ein Strom durch die Relaisspule, das Relais zieht an. Dieser Strom lädt den Kondensator bis auf +12 V, das Relais schaltet ab, sobald die



Spulenspannung zu klein wird – ein Schaltimpuls wurde generiert. Wird die Gleisbelegung aufgehoben, sperrt der aktive Optokoppler, der Transistor wird hochohmig, sein Kollektorende liegt nun fast auf +12 V. Damit ist auch das untere Ende von C2 auf dieses Niveau gehoben, der Kondensator entlädt sich und der Ausgangszustand ist wieder hergestellt. *Willi Max*

DAUERSCHALTEN

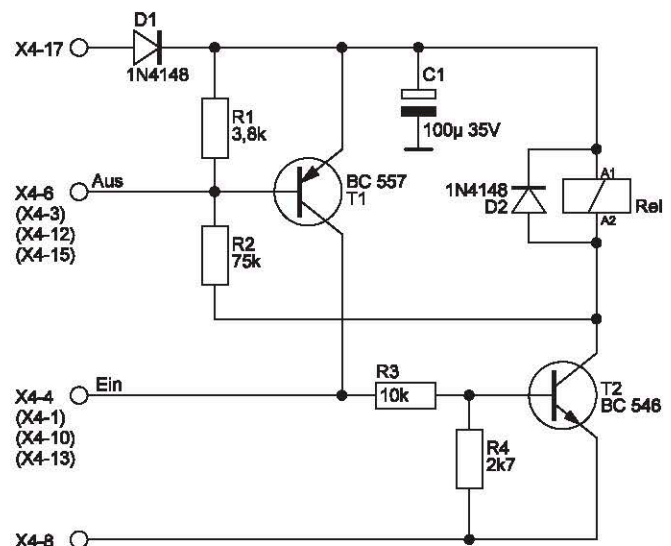
LESER-PROJEKT 8

Der Weichendecoder WD-34 von Tams ist für die Ansteuerung von Magnetartikeln ausgelegt und gibt bei Betätigung nur einen Schaltimpuls aus.

Soll dauerhaft geschaltet werden, z.B. für ein Lichtsignal, empfiehlt der Hersteller ein bistabiles Relais. Es geht jedoch auch mit einem normalen Relais und ein paar elektronischen Bauteilen. T1 und T2 bilden eine bistabile Kippstufe, die durch einen Spannungspuls am Anschluss „Ein“ bzw. „Aus“ das Relais ein- bzw. ausschaltet. Die Zusatzschaltung kann auf eine Streifen- bzw. Lochrasterplatine aufgebaut werden. Der Materialbedarf liegt bei ca. 5,- €, wenn man ein einfaches Relais für die entsprechende Schaltspannung und den zu schaltenden Strom auswählt.

Bezieht man den WD-34 als Bausatz und baut diesen selbst auf, kann man bei den Dauerschaltausgängen die im WD eingesetzten Schalttransistoren BD 680 (pnp, +80V; 4A) durch die Kleinleistungstransistoren BC 557 (pnp, +65V; 0,2A) ersetzen. Die Schutzdioden können hier ebenfalls entfallen, da keine induktive Last zu schalten ist.

Wolfgang Ritter



DAUERSCHALTEN

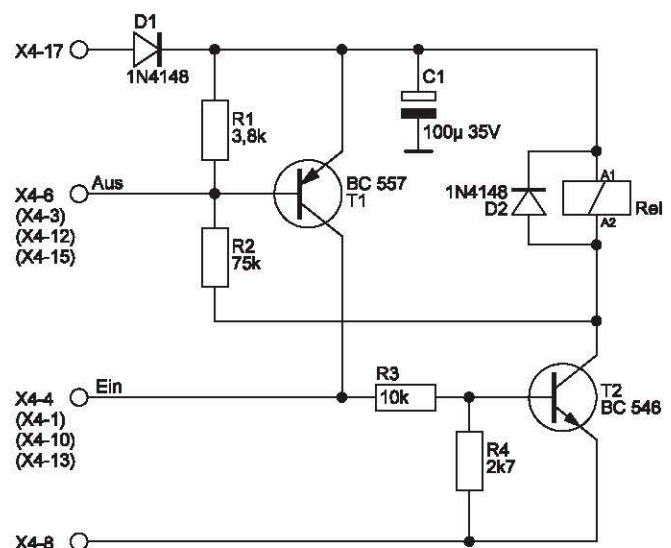
LESER-PROJEKT 8

Der Weichendecoder WD-34 von Tams ist für die Ansteuerung von Magnetartikeln ausgelegt und gibt bei Betätigung nur einen Schaltimpuls aus.

Soll dauerhaft geschaltet werden, z.B. für ein Lichtsignal, empfiehlt der Hersteller ein bistabiles Relais. Es geht jedoch auch mit einem normalen Relais und ein paar elektronischen Bauteilen. T1 und T2 bilden eine bistabile Kippstufe, die durch einen Spannungspuls am Anschluss „Ein“ bzw. „Aus“ das Relais ein- bzw. ausschaltet. Die Zusatzschaltung kann auf eine Streifen- bzw. Lochrasterplatine aufgebaut werden. Der Materialbedarf liegt bei ca. 5,- €, wenn man ein einfaches Relais für die entsprechende Schaltspannung und den zu schaltenden Strom auswählt.

Bezieht man den WD-34 als Bausatz und baut diesen selbst auf, kann man bei den Dauerschaltausgängen die im WD eingesetzten Schalttransistoren BD 680 (pnp, +80V; 4A) durch die Kleinleistungstransistoren BC 557 (pnp, +65V; 0,2A) ersetzen. Die Schutzdioden können hier ebenfalls entfallen, da keine induktive Last zu schalten ist.

Wolfgang Ritter

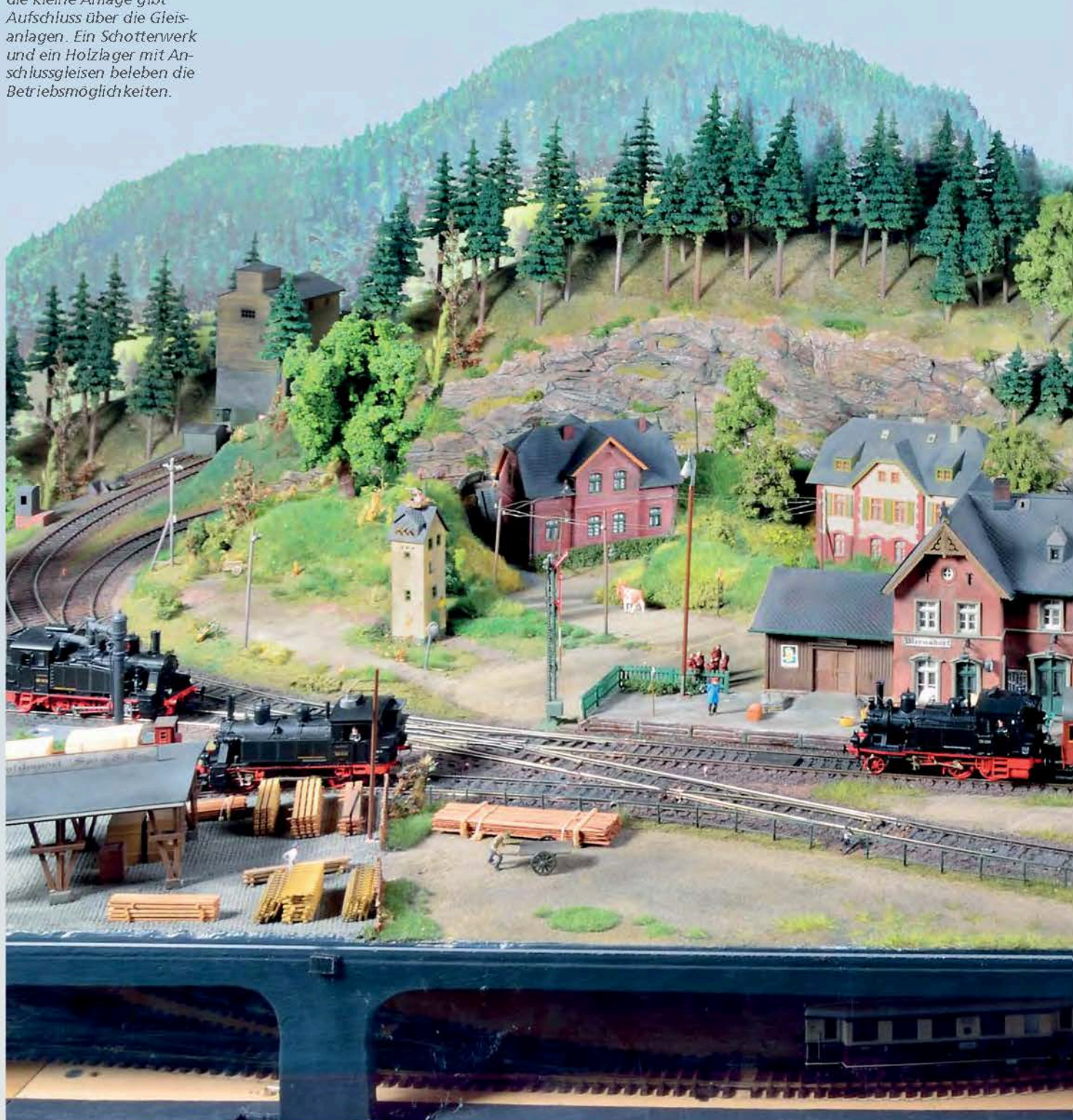




Für den Ausstellungsbetrieb digital voll aufgerüstet

WERNSDORF – VOLL DIGITAL

Der Gesamtüberblick über die kleine Anlage gibt Aufschluss über die Gleisanlagen. Ein Schotterwerk und ein Holzlager mit Anschlussgleisen beleben die Betriebsmöglichkeiten.



Hinter dem Namen Wernsdorf verbirgt sich eine kleine H0-Anlage, die als Heimanlage gebaut und betrieben wurde. Nach einem Besitzerwechsel sollte sie auf Ausstellungen die Besucher mit regem Fahrbetrieb erfreuen. Dazu waren jedoch einige digitaltechnische Umbauten erforderlich, über die Hans-Ulrich Werner berichtet.

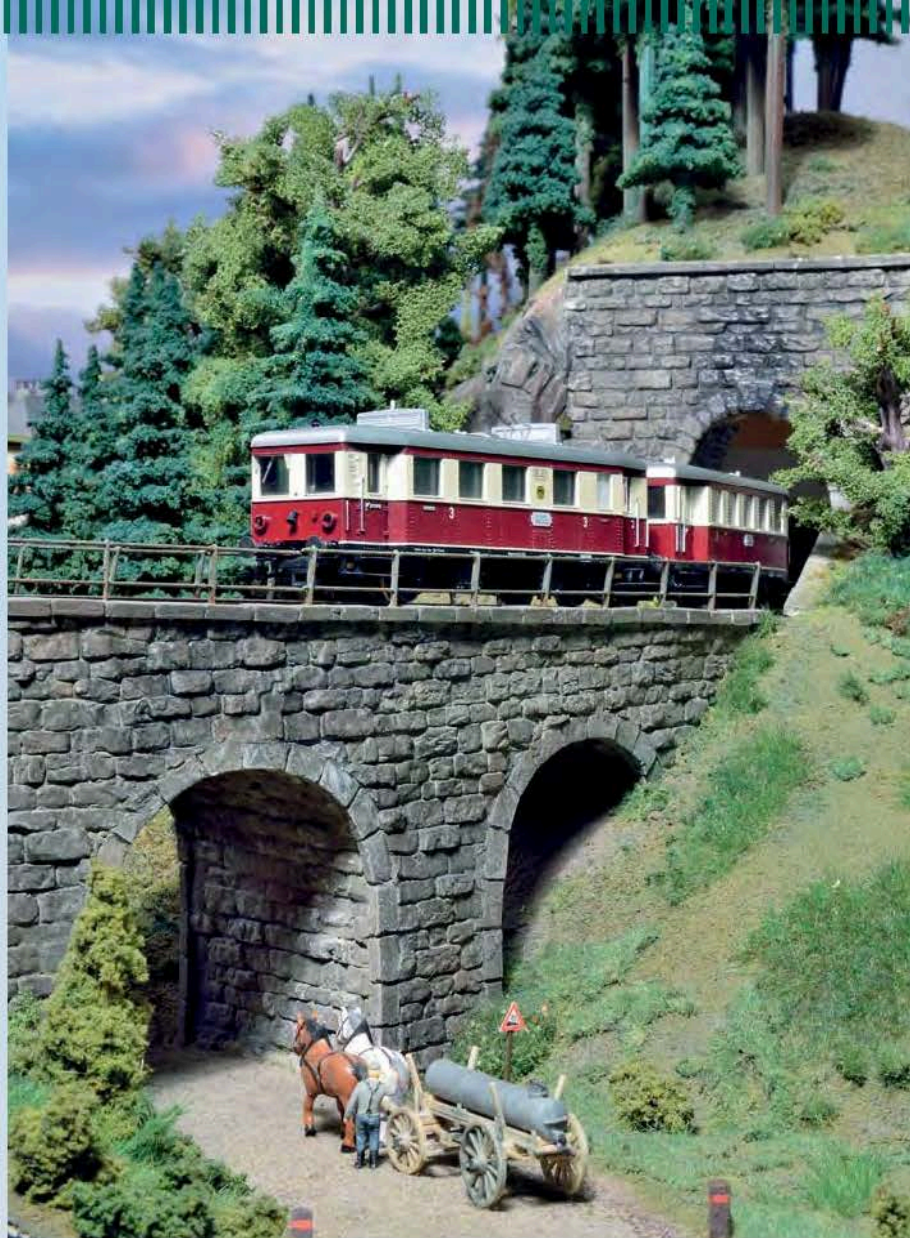


Fotos: Michael U. Kratzsch-Leichsenring

Die Anlage Wernsdorf habe ich im Frühjahr 2011 von meinem Namensvetter Harald Werner aus Gera erworben. Er hatte keinen Platz mehr und musste sich schweren Herzens von seiner HO-Anlage trennen. Die Anlage war zwar zum digitalen Fahren mit einer Roco Zentrale ausgerüstet, das Schalten der Weichen hingegen erfolgte analog mit Relais und Fulgurex-Weichenmotoren. Über ein an die Anlage angehängtes Bedienpult konnten Weichenstraßen und ein Bahnhofshalt geschaltet werden.

In diesem Zustand war nur eine manuelle Zugbedienung mit immer nur einer Zugfahrt möglich. Das hat sich bei Ausstellungen als personalintensiv und wenig begeisternd für das Publikum erwiesen. Viele wollen kontinuierlich Bewegung auf einer Anlage sehen, die wunderschöne Landschaftsgestaltung wird leider viel zu wenig beachtet.

In meinem Verein, dem TT-Modellbahn-Freunde Weimar e.V., hatten wir schon Ende 2010 damit begonnen, unsere 24 m lange Hauptanlage elektrisch zu entkernen und auf Digitalsteuerung zum Betrieb mit PC umzurüsten. Wegen meines Berufs in der Elektrobranche war ich für die bauliche Umsetzung dieses Vorhabens verantwortlich. So lag es nahe, auch die kleine HO-Anlage Wernsdorf auf Digitalsteuerung und PC-Betrieb umzurüsten.



Während die Software den Triebwagen über die Anlage steuert, hat man Zeit, dessen Fahrt entspannt zu genießen – denn man muss ja nicht immer Triebfahrzeugführer spielen.



Linke Seite unten: Für „Action“ sorgt die GtI 4/4 im Pendelbetrieb und rangiert dabei ihren mit Holz beladenen Güterwagen hin und her.

Im Verein hatte ich schon im Vorfeld eine etwa 3 x 2 m große Versuchsanlage gebaut, bestehend aus einem Oval mit viergleisigem Bahnhof vorn und viergleisigem Schattenbahnhof hinten. Diese besteht nur aus der Holzplatte, den Gleisanlagen und der Digitalelektronik samt Verkabelung. Jene Anlage diente dem Probieren und Testen, ob die benutzten Elektronikmodule und Antriebe störungsfrei laufen und welche Möglichkeiten ein PC-Programm bietet.

Außerdem wollte ich vor dem Umbau der Vereinsanlage und der Anlage Wernsdorf wissen, was bei einer Umrüstung in der Praxis zu beachten ist. Es galt unter anderem die Fragen zu beantworten, wie lang die gemeldeten Streckenabschnitte und wie die Weichen verbunden sein müssen. Interessant ist auch, in welcher Weise sich der



Kurz und exotisch ist Trumpf: Als Zuglok des kurzen Personenzugs, bestehend aus bayerischen Personenwagen, dient eine preußische P 6, die bei der DRG als Baureihe 37 eingereiht wurde. Nach einem kurzen planmäßigen Halt setzt sich der Zug wieder langsam in Bewegung. Beachtenswert sind Details wie das Läutewerk links im Bild. Das Läutewerk ließe sich gut über die Softwaresteuerung und mit einem Soundbaustein in den Betriebsablauf einbinden und zum Leben erwecken.

Fahrbetrieb über das Melden der Blockabschnitte organisieren lässt.

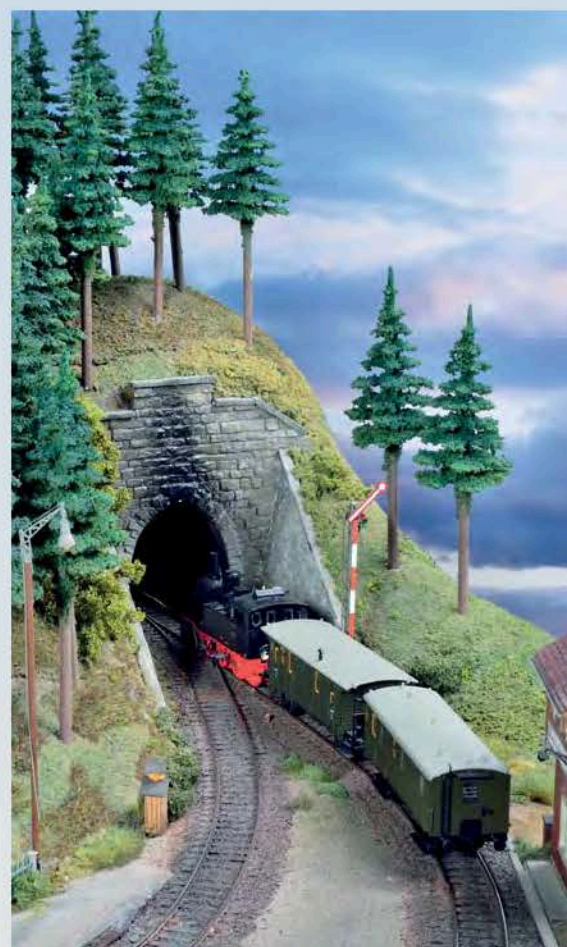
DIE AUSRÜSTUNG

Nach vielen Gesprächen und Recherchen hatte ich mich für das PC-Programm TrainController von Jürgen Freiwald entschieden. Für mich kam auch nur die Gold-Version mit all ihren Möglichkeiten infrage – trotz des verhältnismäßig hohen Preises. Das Ganze wurde dann auch auf der Testanlage ausprobiert und ein vollständiger Ablauf mehrerer Zugfahrten realisiert.

Die digitalen Komponenten für den Umbau sind allesamt Eigen- und Nachbauten bekannter Anbieter, die von Falko Hahn, unserem Elektroniker im Verein, gebaut wurden. So sind die 16-fach-Belegtmelder, die Zentrale mit Loconet-Buffer, das Interface sowie

ABLAUF MIT TRAINCONTROLLER

- Bei Start wird die Zugfahrt B1–B13 ausgelöst, Signal S1 hebt sich und wird bei Einfahrt des Zuges in B7 wieder ausgeschaltet. Bei Einfahrt in B8 wird die Zugfahrt B2–B3/B6 gestartet. Der Pz bleibt in B8 unten vor der Weiche W6 zum Schattenbahnhof stehen und wartet, bis B13 frei ist.
- Bei Zugfahrt B2–B3/B6 fährt der in B2 stehende Gz rückwärts in eins der beiden Gleise B3 oder B6 ein, löst bei Einfahrt die Zugfahrt B14–B1 aus und bei Stopp die jeweils andere Zugfahrt des besetzten Abstellgleises zu B2.
- Damit fahren etwa zeitgleich der Gz (B3–B2 oder B6–B2) in B2 und der Pz in B1 ein.
- Der Pz (B14–B1) löst bei Stopp die Zugfahrt B5–B4 aus. Die Lok fährt vom Kohlebansen zum Wasserkran, dieser schwenkt über die Lok, schwenkt nach 20 s wieder zurück, löst die Zugfahrt B4–B5 aus und lässt damit die Lok wieder zurück zum Kohlebansen fahren.
- In der Zwischenzeit sind im Schattenbahnhof die hinten stehenden freien Blöcke nachgerückt (Aufr. 11–12 und Aufr. 13–4). Jetzt fährt der Pz in B13 ein und beendet damit seine Zugfahrt B1–B13. Bei Stopp dieser Zugfahrt in B13 wird die Zugfahrt B12–B2 ausgelöst. Diese löst wiederum bei Einfahrt in B8 die Zugfahrt B2–B11 aus. Die beiden Gz wechseln im Prinzip.



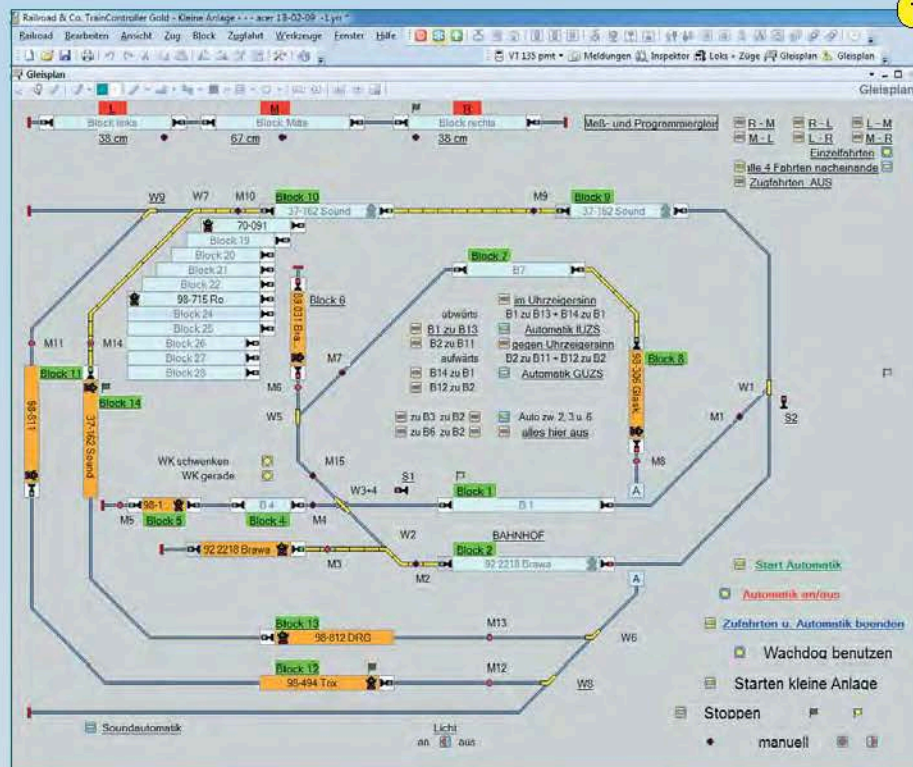
PC-gesteuert dampft der kurze Zug aus dem Bahnhof – da bleibt aus der Perspektive des Betrachters Zeit und Muße ihm in Gedanken auf seiner Fahrt zu folgen.

der Funkhandregler OpenDCC-Projekt von Wolfgang Kufer, die Loco-i.O.s und Schaltplatinen von Hans de Loof. Als Datenbus bietet sich bei kleinen bis mittleren Anlagen das LocoNet an. Es ist sehr störungsempfindlich und die Kabel lassen sich sehr einfach aus 6-fach-Western-Steckern und Telefonkabeln selbst herstellen. Man braucht nur die passende Presszange.

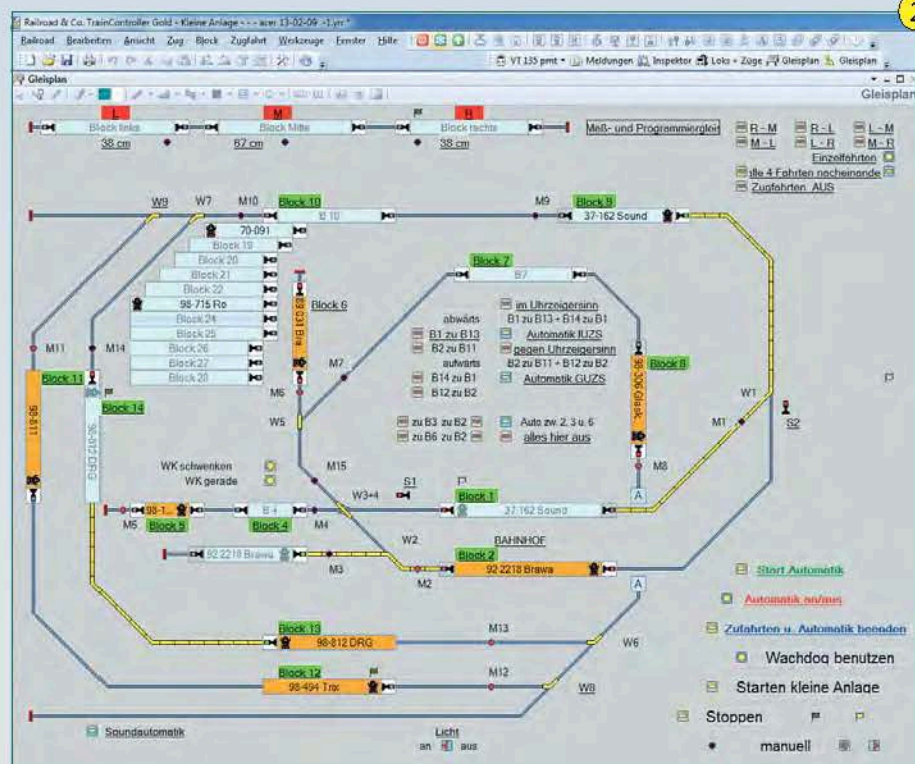
Ein 16-fach-Belegtmelder ist für die Größe dieser Anlage und die notwendigen Block- bzw. Meldeabschnitte ausreichend. Es wurde pro Bahnhofsgleis ein Melder benutzt. Die beiden Streckengleise zwischen sichtbarem Bahnhof und dem Schattenbahnhof im Untergrund wurden in je zwei Streckenabschnitte geteilt. Das bereitet beim Fahren mit dem PC-Programm weniger Probleme, was die angelegten Zugfahrten betrifft und macht den Fahrbetrieb flüssiger.

DER UMBAU

Der elektrische Umbau einer bereits fertiggestellten Anlage ist eine Herausforderung, die man bei Beginn der Arbeiten noch nicht überblicken kann.



Der Screenshot zeigt drei Zugfahrten auf der kleinen Anlage. Die belegten Blöcke sind orange unterlegt, die Zielblöcke hellblau. Im Bahnhof ist die Fahrstraße für die BR 92 von Block 3 nach Block 2 gelegt. Der Glaskasten ist Richtung Schattenbahnhof von Wernsdorf kommend über Block 7 nach Block 8 unterwegs und wird erst in den Schattenbahnhof einfahren können, wenn die BR 37 in Richtung Wernsdorf den Schattenbahnhof verlassen hat und der Zug mit der BR 98 aufgerückt ist.



Die Baureihe 92 ist nun auf Gleis 2 (Block 2) angekommen, während der Glaskasten mit seinem Zug noch Richtung Block 8 unterwegs ist. Die Baureihe 37 hat den Schattenbahnhof verlassen und sich bereits im Gleis 1 (Block 1) von Wernsdorf angemeldet. Die Fahrstraße ist gelegt und das Einfahrtsignal zeigt Hp 1.

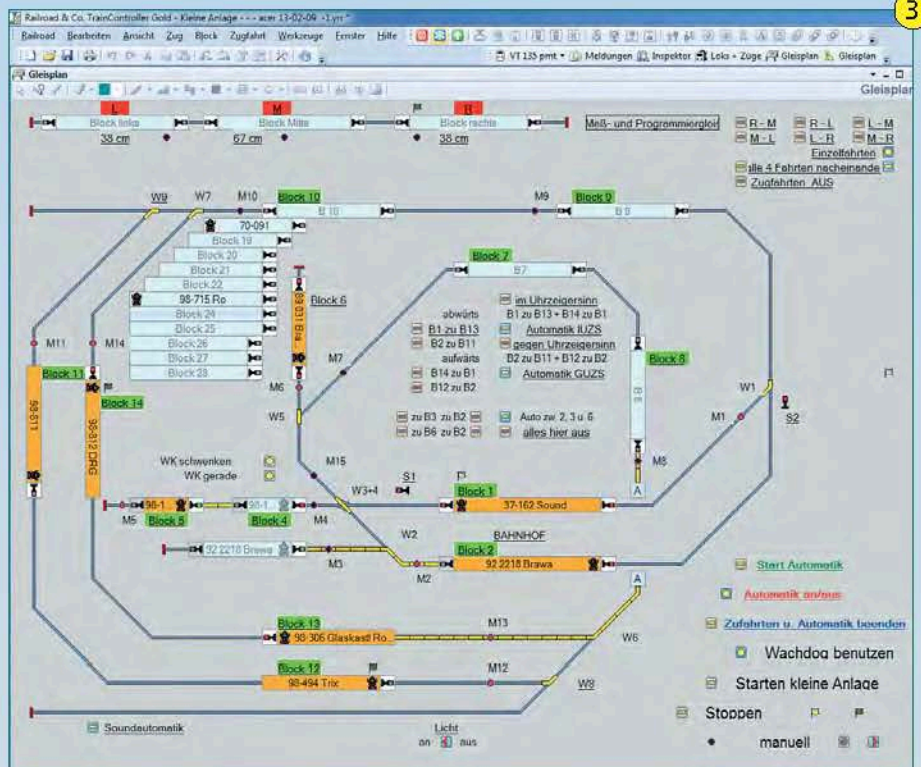
Nach dem üblichen Entkernen aller elektrischen Teile war es das kleinere Problem, die Gleise in meldefähige Abschnitte aufzutrennen und mit Spannung zu versorgen. Da die Gleise im sichtbaren Bereich durch den Gleisschotter gut gehalten werden, kann man auch in gebogenen Flexgleisen problemlos das Schienenprofil trennen. Im verdeckten Bereich, wo die Gleise ohne Schotter liegen, habe ich die Schwellenzwischenräume mit Zweikomponenten-Kunstharz ausgegossen und danach getrennt.

Als richtiges Problem erwiesen sich die sichtbaren Weichen. An ein Ausbauen war nicht zu denken und die vorhandene Mechanik war für einen Servoantrieb nicht geeignet. Es war unter der Stellschwelle nämlich kein Schlitz für den Stelldraht im Holz. Mit einem 1-mm-Bohrer bohrte ich in beiden Endlagen der Weiche durch die Stellschwelle Löcher durch die Trasse. Danach weitete ich mit einem 3-mm-Bohrer die Löcher von unten durch die Trasse in Richtung Stellschwelle auf.

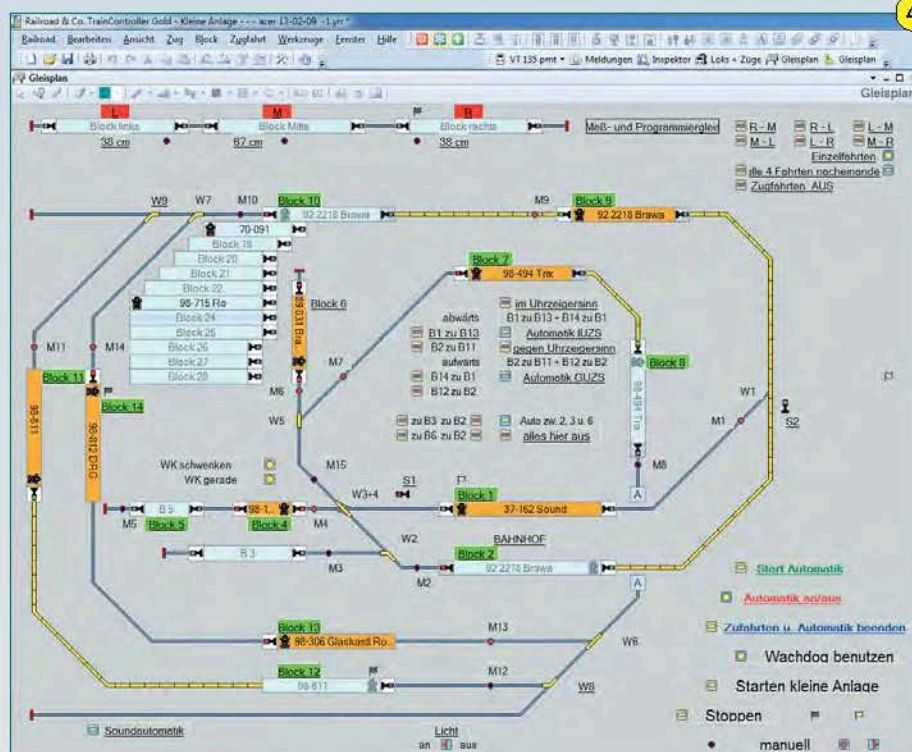
Um die Stellschwelle nicht zu beschädigen, steckte ich auf den Bohrer einen Holzdübel als Begrenzung für die Bohrtiefe. Die Bohrtiefe wählte ich so, dass die Trasse sicher durchbohrt und die Stellschwelle dabei nicht berührt würde. Die beiden Bohrlöcher wurden dann mit einem ebenfalls tiefenbegrenzten 3-mm-Fräser zum Langloch gefräst. Jetzt konnte der Servo mit seinem Stelldraht eingebaut werden.

Ein weiteres Problem waren die Herzstücke der schon etwas älteren Tillig-Elite-Weichen. Erst beim Fahren stellte sich heraus, dass Herzstück und Weichenzungen verbunden waren. Da manche Radsätze meiner Wagen Kurzschlüsse zwischen Backenschiene und Weichenzunge verursachten, mussten Herzstück und Weichenzunge mit der Diamanttrennscheibe separiert werden. Über einen Mikroschalter am Servomotor wird das Herzstück polarisiert mit Fahrstrom versorgt.

Die beiden gegenläufigen Gleise des Schattenbahnhofs erwiesen sich im Fahrbetrieb als lang genug, um sie mittig aufzutrennen und so jeweils zwei kurze Züge hintereinander pro Rich-



Im Sinne des aktiven Ausstellungsbetriebs pendelt die BR 92 gemächlich zwischen Gleis 2 und 3. Die im Schattenbahnhof wartende BR 98 812 (GtI 4/4) ist auf dem Gleis des Schattenbahnhofs von Block 13 nach Block 14 vorgerückt und hat damit dem Glaskasten Platz gemacht, der bereits im Block 13 steht.



Mit dem Freiwerden des Blocks 9 (Strecke von Wernsdorf zum Schattenbahnhof (Sbf)) kann nun auch die BR 92 auf Strecke gehen. Sie hat mittlerweile den Block 9 erreicht. Die 98 414 ist ebenfalls unterwegs. Sie hat den Block 12 im Sbf verlassen und dampft von Block 8 nach Block 9. Derweil rückt die 98 811 im Sbf von Block 11 nach Block 12 auf.

tung aufzunehmen. Das ermöglicht es mir, sieben kurze Züge auf der kleinen Anlage zu nutzen. Eine weitere Lok pendelt auf der kurzen Strecke zwischen Kohlebansen und Wasserkran.

Die beiden Viessmann-Signale werden über Relais gesteuert, die kreuzverriegelt geschaltet wurden. Sollte, wie bereits vorgekommen, ein Ansteuermodul versagen und beide Spulen gleichzeitig ansteuern, kann jetzt nichts mehr durchbrennen. In Zukunft sollen auch die Signale auf Servoantrieb umgebaut werden.

BETRIEB PER SOFTWARE

Mit TrainController Gold habe ich die Steuerung für einen vollautomatischen Betriebsablauf aufgebaut. Während der Zeit, in der ein Zug entweder vom Bahnhof in den Untergrund zum Schattenbahnhof fährt oder umgekehrt, findet auch in der Peripherie des Bahnhofs Zugbewegung statt. Es werden Züge rückwärts in Anschlussgleise zum Holzlager oder zum Schotterwerk



Links: Die gute alte pr. T 9.3 rollt mit ihrem Zug aus dem Anschlussgleis des Schotterwerks in den Bahnhof, um später die Reise mit ihrer Fracht zum nächsten Rangierbahnhof anzutreten.

gedrückt und – wie bereits erwähnt – pendelt zwischen Kohlebansen und Wasserkran eine Lok in den Fahrplanpausen der regulären Züge. Der Wasserkran von Uhlenbrock mit eingebautem Servo ist an die Gleisspannung angeschlossen und relativ einfach einstellbar. Er schwenkt über die Lok, sobald diese neben ihm steht.

Der Ablauf der Zugfahrten ist für den Ausstellungsbetrieb relativ dicht gehalten. Es findet immer irgendeine Bewegung auf der Anlage statt, um das Interesse der Besucher zu wecken.

Hans-Ulrich Werner



Auch die 98.10 ist im Pendelbetrieb unterwegs. Normalerweise hält die Lok am Wasserkran, der weiter links steht. Dieser wird während der Pause im Bw von der Software über die Tenderlok geschwenkt.

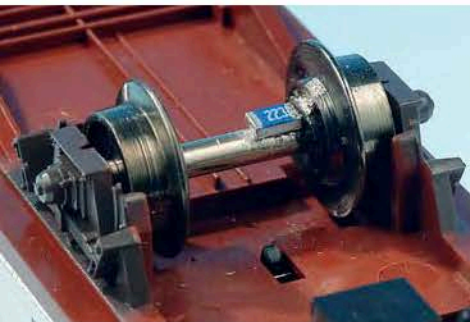


Foto: Gerhard Peter

Eine mit einem SMD-Widerstand präparierte „Meldeachse“. Der Widerstand wird mit einem kleinen Tropfen Sekundenkleber auf der Achsisolierung fixiert. Der elektrische Kontakt zwischen Widerstand und Achse bzw. Radscheibe erfolgt mit Silberleitlack.

Sicherer Betrieb auf der H0-Anlage Igling, die Zweite

GUTE BASIS

In der DiMo 1/2013 habe ich mein H0-Anlagenprojekt „Igling, die Zweite“ im Rahmen eines technischen Anlagenportraits vorgestellt. Thematisch hatte ich mich dort auf die Anlagenelektrik und die Umsetzung konzentriert. Zur Vervollständigung des Berichtes über die Anlagentechnik soll in diesem Teil noch auf weitere Aspekte eingegangen werden.

Vor dem Bau einer „Digitalanlage“ sind einige Vorüberlegungen bei Planung und Gleisbau erforderlich, um die für den PC-Betrieb wichtige Besetzmeldung von Gleisabschnitten zu berücksichtigen. Ein weiterer Aspekt ist das sichere Schalten von Weichen. Als langjähriger Modellflieger war ich mit dem Einsatz von Servos im Flugmodellbau vertraut und nutze dieses Know-how auch bei meinem Modellbahnprojekt.

VORBEREITUNGEN FÜR DEN DIGITALBETRIEB

Für eine betriebssichere Modellbahnanlage sind einige Dinge zu beachten. Enge Radien, zu steile Steigungen, Gegen-

bogen ohne Zwischengerade und eine unpräzise Gleisverlegung sind wie vorprogrammierte Betriebsstörungen. Hier kann ich nur empfehlen, sich an die allgemeinen Planungsgrundsätze zu halten und bei Bau der Trassen und Verlegung der Gleise sorgfältig vorzugehen.

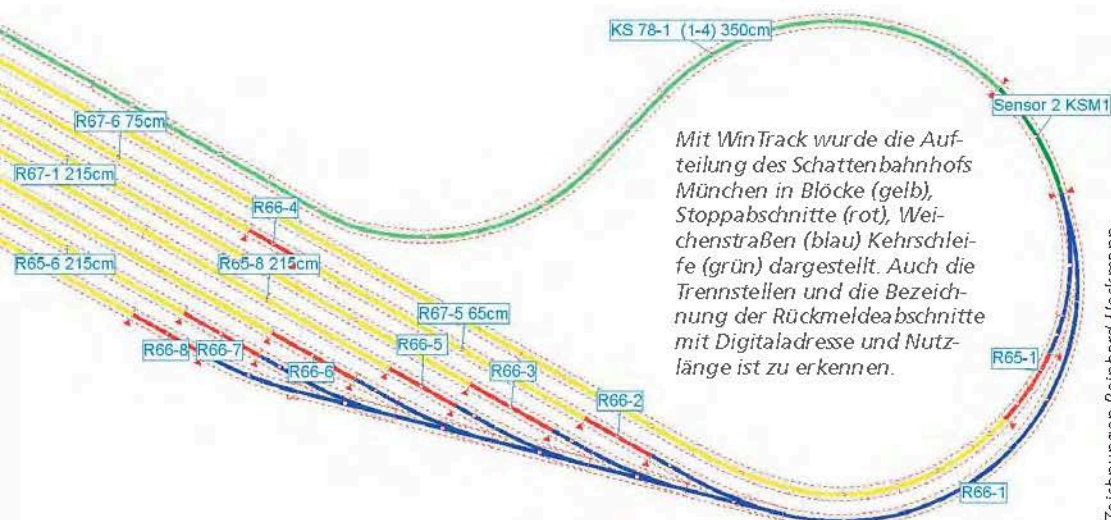
Aus Gründen der Betriebssicherheit und der Wartungsfreundlichkeit habe ich daher im Bereich Schattenbahnhöfe auf den Einsatz von DKWs und Dreiwegweichen verzichtet. Mit Ausnahme einer eingebauten RocoLine-Bogenweiche R5/6 kamen nur Standardweichen zum Einsatz.

Bei Igling II wurde als Digitalsystem das DCC-System Digital plus von Lenz-Elektronik gewählt. Ich habe mich für zwei Lenz-Zentralen LZV100 und drei

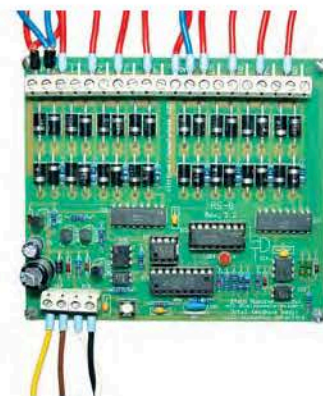
Verstärker LV102 entschieden (siehe DiMo 1/2013). Als Rückmeldemodul für den RS-Bus kam der 8-fach-Belegtmelder RS-8 von LDT zum Einsatz.

Die Planung der erforderlichen einseitigen Trennungen der Gleise in Meldeabschnitte und der zweiseitigen in Boosterstromkreise sollte vor dem Bau erfolgen, da die Umsetzung mit Isolierschienenverbindern während der Gleisverlegung sehr einfach ist. Eine nachträgliche Ergänzung bzw. Korrektur durch das Trennen der Schienen mittels Diamanttrennscheibe oder Ähnlichem freilich möglich.

Die Anzahl und die Positionen der Rückmeldeabschnitte und Blöcke hängt von den betrieblichen Erfordernissen und der eigenen Sicherheitsphiloso-



Zeichnungen Reinhard Heckmann



Gleisbesetzmelder von LDT (Littfinski Datentechnik)



Fotos: Reinhard Heckmann

phie ab. Deshalb habe ich mich schon vor dem Bau intensiv mit dieser Problematik beschäftigt.

Um eine 100-%ige Rückmeldung auf der kompletten Anlage sicherzustellen, wurde die Gleisanlage in Blöcke und Abschnitte eingeteilt. Weichen und Weichenstraßen sind abhängig vom Betriebsablauf als Rückmeldeabschnitt mit einbezogen. Es lohnt sich, in diese Arbeit zu investieren, da bereits hier die Grundlage für den späteren Betrieb in seinen möglichen Facetten gelegt wird.

Bei der Vorbereitung zum Digitalbetrieb muss aber auch ins rollende Material etwas Zeit investiert werden. So müssen die mit DCC-Decodern versehenen Lokomotiven nach einem im TrainController beschriebenen Verfah-

ren „eingemessen“ werden. Die ermittelte Geschwindigkeitskennlinie wird in der Datenbank der Steuerungssoftware TrainController hinterlegt.

Durch sorgfältiges Einmessen kann der TrainController die erforderliche Verzögerung in Abhängigkeit von der Streckenlänge berechnen, um mit geringer Toleranz von wenigen Zentimetern die Loks an Haltepunkten zum Stehen zu bringen. Ich bin mit einem Einmessvorgang zufrieden, wenn die Haltepunkte bei allen Betriebsbedingungen im Bereich von ± 5 cm liegen. Da auch mechanische und temperaturbedingte Faktoren das Fahrverhalten der Loks beeinflussen, sollte man immer mit einigen Toleranzen rechnen.

Die von mir eingesetzten Rückmel-

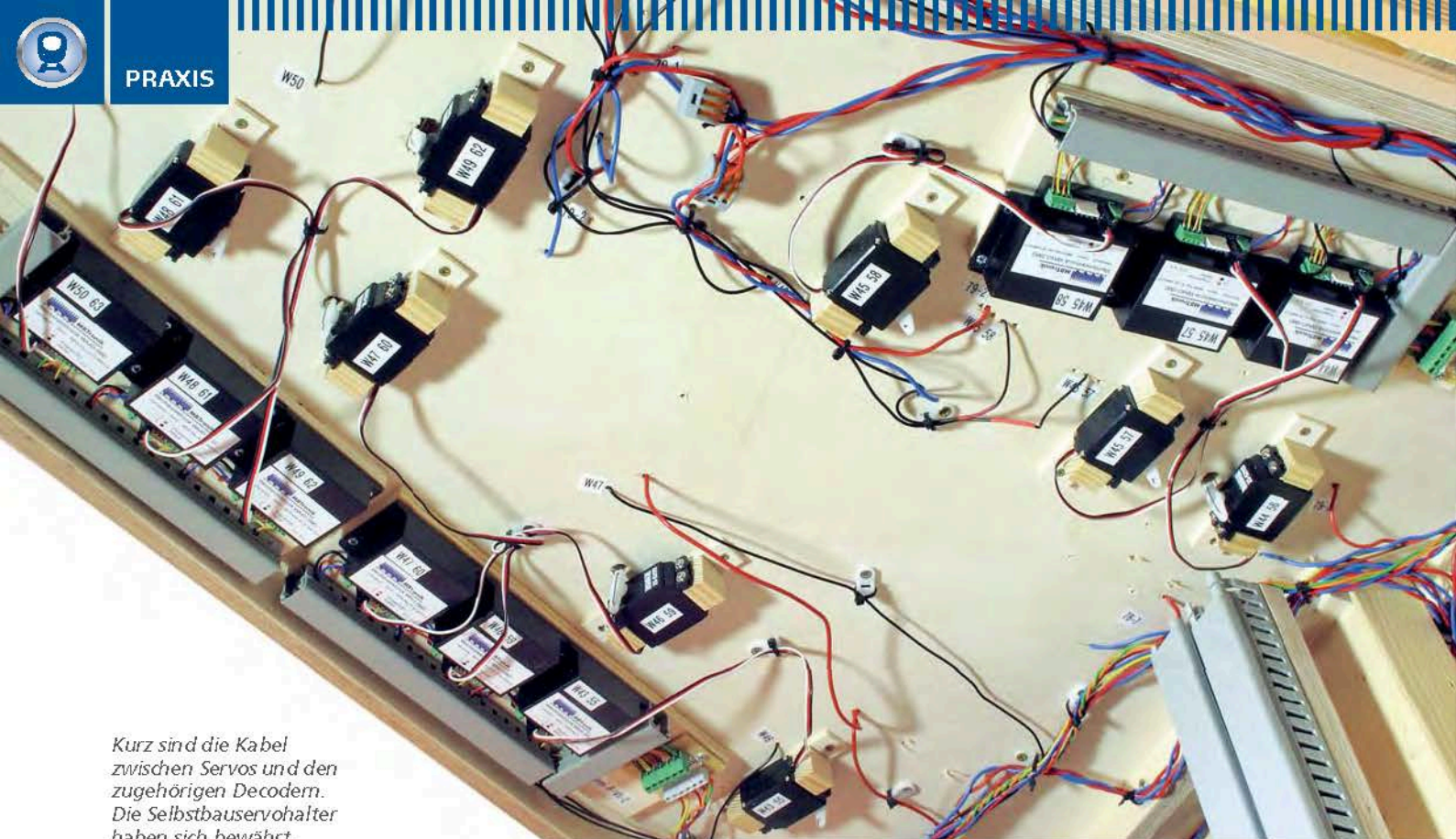
demodule LDT RS-8 arbeiten nach dem Stromfühlerprinzip. Sobald bei einem Verbraucher im Meldeabschnitt ein Strom fließt, wird eine Belegtmeldung ausgelöst. Damit der TrainController auch Wagen ohne Verbraucher (z.B. Innenbeleuchtung) erkennt, habe ich die Wagen mit Widerstandsachsen oder SMD-Widerständen an den Achsen ausgerüstet. Die RS-8-Rückmelder benötigen zur sicheren Auslösung einen Widerstand von 10 K Ω . Deshalb sind entweder zwei handelsübliche Widerstandsachsen mit je 18 K Ω einzubauen oder eine Achse mit einem SMD-Widerstand von etwa 10 K Ω zu versehen.

Auch mit Widerstandslack an der Achse lässt sich ein Verbraucher simulieren. Ich habe mich für die SMD-



Screenshots: Reinhard Heckmann

Die Auswertung der Belegtmeldungen des unten im Ausschnitt gezeigten Schattenbahnhofs zeigt sich übersichtlich. Ein Gleis ist in drei kurze Abschnitte eingeteilt. Mithilfe der TC-Längensteuerung wird eine optimale Ausnutzung der Abstellgleise sichergestellt.



Kurz sind die Kabel zwischen Servos und den zugehörigen Decodern. Die Selbstbauservohalter haben sich bewährt.

Methode entschieden und nach einiger Übung gute Ergebnisse erzielt. Betrieblich genügt die Ausstattung des letzten Wagens eines Zugverbandes mit einem Verbraucher für eine korrekte Besetztmeldung, damit der TrainController korrekt arbeitet. Ich habe allerdings alle Wagen auf der Anlage mit Achswiderständen versehen, damit ich beim Betrieb möglichst flexibel bin. Der zusätzliche Stromverbrauch von etwa 2 mA pro Wagen bzw. 40-100 mA pro Zug fällt weiter nicht ins Gewicht.

EINSATZ VON SERVOS

Da ich mich seit den 1970er-Jahren mit Flugmodellbau beschäftigt habe, bin ich mit dem Einsatz und der Entwicklung der Servos bestens vertraut. Damals bezeichnete man die Servos sinnigerweise noch als Rudermaschinen. Diese wurden in Deutschland entwickelt und produziert und stellten mit einem Preis von um die 100,- DM eine erhebliche Belastung der Hobbykasse dar. Deshalb wurden diese wertvollen elektronischen Bausteine auch häufig bei Wechsel des Flugmodells mittels Schnellverschlüssen ein- und ausgebaut. Mittlerweile sind Servos durch den weltweiten Boom bei ferngesteuerten Flug- und Automodellen ein Massenprodukt geworden.

Für den Antrieb von Weichen, Signalen, Schuppentoren und Ähnlichem bietet sich der Einsatz von Servos geradezu an. Der Einsatz von Servos bietet bei richtiger Auswahl der Komponenten als angenehme Begleiterscheinung noch einen erheblichen Preisvorteil gegenüber konventionellen Lösungen.

Ich will nicht verschweigen, dass allerdings bei der Ansteuerung der Objekte etwas Gehirnschmalz gefragt ist. Es werden nur wenige industrielle Standardlösungen angeboten, da die kleinen Antriebe ein breitgefächertes Anwendungsgebiet bedienen. Mit etwas Bastlergeschick und Know-How ist der Einsatz bei der Signal- und Weichensteuerung kein Problem.

AUSWAHL DER SERVOS

Neben der eingebauten Elektronik unterscheiden sich die Servos im Wesentlichen durch die mechanischen Eigenschaften wie Stellzeiten, Rückstellgenauigkeit und Drehmoment. Da das Anforderungsprofil zum Stellen einer Weiche oder eines Signals hinsichtlich dieser Parameter sehr gering ist, können durchaus preiswerte Servos zum Einsatz kommen. Das Bewegen der Stellschwelle einer Tillig-Weiche erfordert kein hohes Drehmoment und die Stellgeschwindigkeit ist kein Faktor,



Oberflurantrieb einer Tillig-Weiche mit stehend eingebauten Servos. Die Verbindung zur Stellschwelle erfolgt durch einen im Bowdenzugrohr geführten Stahldraht.

da diese sowieso softwaremäßig angepasst werden kann.

Die Größe der Servos ist bei mir in erster Linie vom Einbauort abhängig. Ich habe mich bei der Ansteuerung der Weichen für ein Servo der 20-mm-Klasse (Standardbreite) entschieden, da mir das Handling mit größeren Servos als Grobmotoriker leichter fällt.

Falls der Platz für die gewählten 20-mm-Servos nicht ausreicht, wie beispielsweise bei einigen Signalstandorten, habe ich Miniservos (13 mm) verwendet. Für die geplante Ansteuerung der Tormechanik meines Lokschup-

pens werden noch kleinere, sogenannte Mikroservos (<11 mm) vorgesehen.

SERVOHALTERUNG

Es gibt zwangsläufig viele unterschiedliche Möglichkeiten, Servos für den Unterflurantrieb von Weichen unterhalb der Trasse zu befestigen. Wie man an den vielen Praxisbeispielen der Modellbahner sieht, sind hier der Fantasie keine Grenzen gesetzt. Die angebotenen Industrielösungen waren für mich nicht nur aus Kostengründen wenig zweckmäßig und so habe ich meine eigenen Servohalterungen entworfen.

Mein Anforderungsprofil war eine schraubbare, preiswerte und mit wenig Aufwand herzustellende Halterung. Da der Werkstoff Holz mir vertraut und beim Anlagenbau sowieso verfügbar ist, habe ich eine einfache Holzkonstruktion aus 4-mm-Sperrholz und Kiefernleisten von 20 x 15 mm angefertigt.

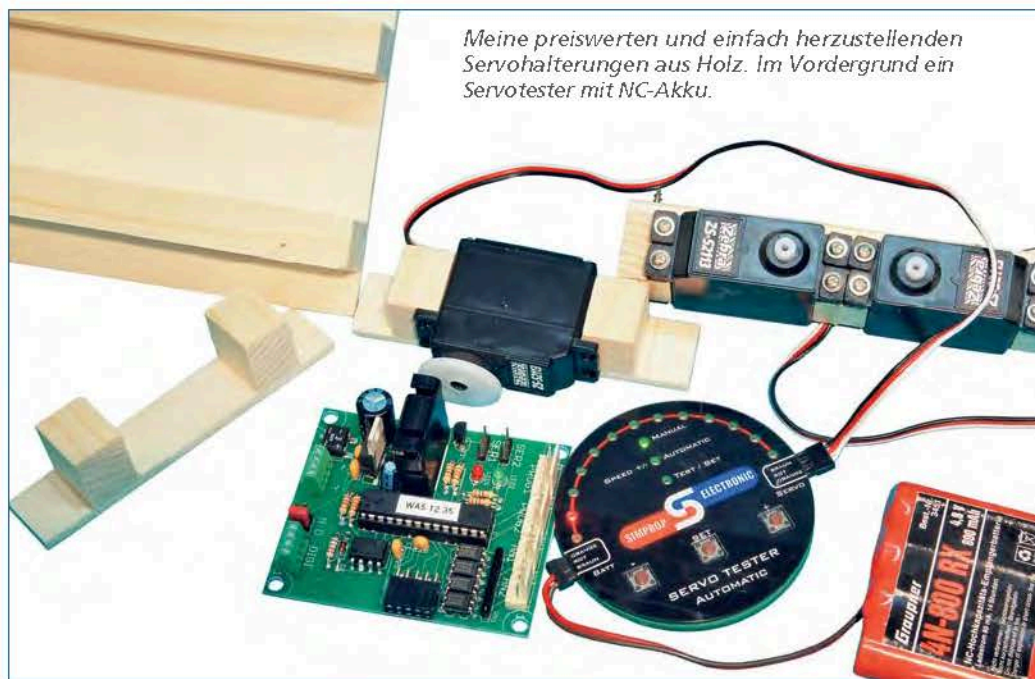
Als Halterung für die 20-mm-Standardservos leimte ich zwei der oben genannten Kiefernleisten mittig im Abstand der Servolänge (40 mm) hochkant mit Weißleim auf einen 10 cm breiten Sperrholzzuschnitt. So bleibt rechts und links der beiden Leisten noch 15 mm Platz, der als Laschen den Befestigungsschrauben dient.

Wenn ich jetzt von dem Sperrholzstreifen 20 mm breite Stücke absäge, bekomme ich jeweils eine Servohalterung für den standardmäßig liegenden Einbau. In die Laschen habe ich noch Löcher für die Befestigung mit Holzschrauben gebohrt. Mit dem den Servos beiliegenden Befestigungssatz aus Holzschrauben, Gummitüllen und Buchsen ist eine Befestigung des Servos auf der selbstgebauten Halterung problemlos möglich.

Diese Servohalterung am laufenden Meter zum Absägen hat sich bisher bei meinen über 100 eingesetzten Servos bewährt. Das Prinzip kann mit abgeänderten Maßen aber auch auf kleinere Servos übertragen werden.

ANSTEUERUNG DER WEICHEN

Der Abstand zwischen Servoarm und der Stellschwelle der Weiche sollte möglichst kurz, ohne Umlenkungen und spielfrei sein, um Reibungsverluste und



Meine preiswerten und einfach herzustellenden Servohalterungen aus Holz. Im Vordergrund ein Servotester mit NiCd-Akku.

Drehmomentreduzierungen zu minimieren. Der Aufwand mit kugelgelagerten und damit weitgehend spielfreien Umlenkungen, wie im RC-Funktionsmodellbereich üblich, ist bei der Ansteuerung einer Stellschwelle nicht erforderlich. Beim Standardunterflurantrieb wird durch eine 10-mm-Bohrung unter der Stellschwelle einfach ein Stelldraht vom Servohebel bis zur Stellschwelle geführt.

Als Draht hat sich ein Federstahldraht mit 0,8 mm Durchmesser bewährt. Im Gegensatz zu vielen anderen Anwendungen habe ich keine Federelemente in Form diverser Verbiegungen des Stelldrahtes vorgesehen. Nach meinen Versuchen reicht selbst die Kraft eines Standardservos mit 2,6 kg/cm bei 4,8 V nicht aus, um bei Fehlfunktion des Servos die Stellschwelle einer Tillig-Weiche bei Verwendung von Federstahldraht zu beschädigen. Sicherheitshalber angeschaffte Ersatzstellschwellen habe ich noch nie benötigt.

Bei Oberflureinbau des Weichenantriebs verwende ich die im Flugmodellbau übliche Anlenkung mittels in einem Bowdenzug geführten Stahldrahts. Das Servo wird an einer geeigneten Stelle am Anlagenrand stehend oder liegend befestigt. Der Bowdenzug ermöglicht auch nach dem Landschaftsbau ein Auswechseln oder Justieren des Stelldrahts.

ANSTEUERUNG VON FORMSIGNALEN

Um eine epochengerechte und glaubwürdige Signalisierung bei Igling II zu verwirklichen, ist der Einsatz von ca. 60 Formsignalen erforderlich. Bei meiner Anlage Igling I war ich mit der Zuverlässigkeit der Viessmann-Signalantriebe unzufrieden und habe deshalb bei Igling II auch die Signale mit Servoantrieben versehen.

Da die filigranen Formsignale als in die Landschaft ragende Hindernisse erfahrungsgemäß durch begeisterte Kinderfinger oder unbeabsichtigte Fehlgriffe des Anlagenbauers beschädigt werden, habe ich eine schnelle und einfache Aus- und Einbaumöglichkeit zu Wartungs- und Reparaturzwecken vorgesehen.

Wer schon mal versucht hat, ein nur 50 cm entferntes Signal vor Ort zu reparieren, kann meine Motivation wahrscheinlich nachvollziehen. Also war eine einfach zu lösende Befestigung des Signals und eine schnelle elektrische- und mechanische Trennung von Antrieb und Beleuchtungskabeln zu finden.

Nach mehreren Versuchen habe ich eine meinem Lastenheft entsprechende Lösung gefunden. Die Originalbefestigung der Viessmann-Signale mittels des



arretierbaren Befestigungsring an den Halbschalen des Antriebes wurde als geniale Lösung übernommen, da hier außer der 13-mm-Bohrung in der Trasse keine weiteren Arbeiten erforderlich sind und nach Einbau keine optische Beeinträchtigung des Einbauortes vorliegt.

Ich habe allerdings die Länge der Antriebsschalen entsprechend den Erfordernissen des Einbauortes so gekürzt, dass sich der Servoarm des liegend eingebauten Servos ausreichend bewegen kann. Der Originalstelldraht des Signals wurde mittels einer im Flugmodellbau üblichen Klemmvorrichtung (Gestängeanschluss) direkt am Servoarm fixiert.

Auch bei diesem Anschluss habe ich keine Federelemente vorgesehen. Da allerdings hier das Drehmoment des Servos bei Ausschlag in die Endpositionen die Signalmechanik beschädigen kann, sind vor dem Betrieb die Mittelstellung einzustellen und die Servowege zu reduzieren.

Um die Mittelstellung und die Wege zu überprüfen, hat sich der Einsatz eines sogenannten Servotesters bewährt. Mit dem Servotester lassen sich ohne Versorgungsspannung und Steuersignale seitens der Anlage die Mittelstellung einstellen und die Endstellungen des Servohebels testen.

Nicht bei allen Signalen konnte ich die Standardeinbaumethode anwenden. Im Falle der Kombination aus mehrbegriffigem Einfahr- und Ausfahrversignal der Osteinfahrt vom Hbf Igling war eine Speziallösung erforderlich. Da das mehrbegriffige Ausfahrversignal vorbildgerecht leicht versetzt unmittelbar vor dem Einfahrversignal stehen sollte und hier auf engem Raum vier Miniservos unterflur montiert werden mussten, erfolgte die Signalbefestigung mit einem in den Antriebsschalen eingelassenen Holzklötzchen mit 3-mm-Gewindeschrauben.

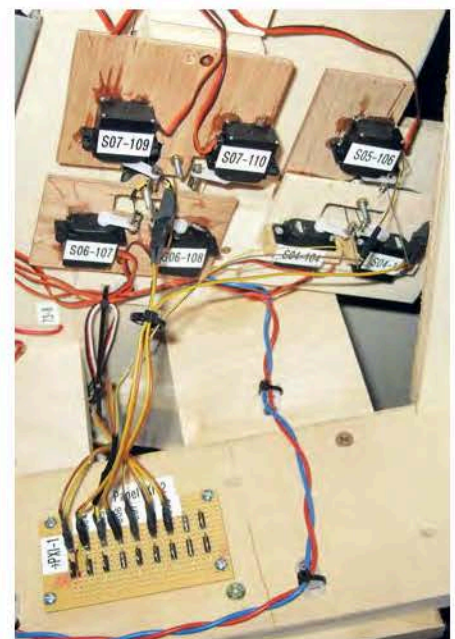
Für die notwendige elektrische Trennung habe ich die Beleuchtungskabel

mit Ministeckern im Rastermaß von 2,54 mm versehen, die zur Buchsenleiste einer Verteilerplatine führen.

Um ein Signal auszubauen, muss nach Lösen des Befestigungsringes bzw. der 3-mm-Schraube nur der Gestängeanschluss gelöst und der Stecker von der Verteilerplatine abgezogen werden. Der Aufwand für eine schnelle Ein- und Ausbaulösung hat sich auf jeden Fall gelohnt, da ich selbst durch Unachtsamkeit schon einige Signale beschädigt habe ...

SERVOFUNKTIONSDECODER

Um ein Servo mit Steuersignalen vom Digitalsystem und der Versorgungsspannung zu versehen, wird ein spezieller Funktionsdecoder benötigt. Nach meiner Erinnerung war der erste industriell gefertigte Servoantrieb für die Modellbahn vor etwa 10 Jahren der „Flüsterantrieb“ der Firma MBTromik. Dieser Antrieb bestand aus einem Servo, dem Befestigungssatz und einer Elektronik-Baugruppe. Mit der als WA-4 bezeichneten Elektronik konnte man ein Servo ansteuern und eine Weiche polarisieren. Ich konnte mich von der Zuverlässigkeit der WA-4 bei mei-



7 Miniservos für den Antrieb der mehrbegriffigen 4 Signale der Westeinfahrt Igling. Der enge Abstand der Signale erfordert den Einsatz von kleineren Servos. Die Stromversorgung der Signalbeleuchtung wurde trennbar ausgeführt.

nem Erprobungsträger Igling I ausgiebig überzeugen und habe deshalb diese Funktionsdecoder auch als Unterflurantrieb für die RocoLine- und Tillig-Elite-Weichen verwendet.

Besonders die einfache Programmiermöglichkeit durch das externe Programmiergerät und das praxisorientierte Programm haben rückwirkend meine Entscheidung bestätigt. Mittlerweile wurde der WA-4 weiterentwickelt und durch den WA-5 ersetzt. Der WA-5 ermöglicht den Anschluss von zwei Servos und ist mit oder ohne Polarisierung erhältlich. Der Decoder ist als Bausatz oder als Fertigmodell zu erwerben. Da ich grundsätzlich als Kabelanschluss schraubbare Verbindungen vorsehe, wurden die serienmäßigen Steckverbindungen durch das Auflöten von Polklemmen modifiziert.

Die neuen WA-5 habe ich für die Ansteuerung der Formsignale verwendet. Denn die Programmierung eröffnet vielfältige Möglichkeiten zur Anpassung an den Verwendungszweck. So können bei Signalen für zwei unterschiedliche Endlagen jeweils unterschiedlichen Geschwindigkeiten programmiert werden. Weitere Features sind Nachwippfunktion, Softstart,

Eintastenfunktion, Schaltverzögerung und Pausenangabe.

Die Funktionsdecoder sollten möglichst in der Nähe der Servos eingebaut werden. Eine Verlängerung der etwa 25 cm langen Servoanschlusskabel ist grundsätzlich möglich. Es ist aber zu bedenken, dass es bei Parallelverlegung mit Kabeln des Digitalsystems oder des Rückmeldebusses zur Störeinstrahlung durch Induktion und damit zu Fehlfunktionen kommen kann.

Da ich bei meinem ersten Einbauort der Servo-Funktionsdecoder am Anlagenrand teilweise undefinierbare Weichenfehlschaltungen hatte, habe ich kurz entschlossen die WA-4 von den Panels am Anlagenrand wieder entfernt und mit neuer Verdrahtung in Weichennähe ohne Verlängerung der Servokabel eingebaut. Diese schmerzliche Entscheidung war rückblickend sinnvoll, denn so konnte das Problem der Störungen durch Induktionen gelöst werden. Um Störungen per Induktion zu reduzieren, ist auch der Einsatz von im Flugmodellbau üblichen verdrehten Servoverlängerungskabeln zu empfehlen.

Nach vier Jahren Betriebserfahrung ohne Ausfall von Servos und Servo-



Die Standardmethode zur Servoansteuerung eines Signals. Der Stelldraht wird direkt mittels Gestängeanschluss am Servoarm fixiert.

decodern kann ich den Einsatz bei der Modellbahn uneingeschränkt empfehlen. Es macht immer wieder Freude, die unterschiedliche Stellgeschwindigkeit und das realistische Nachwippen der Signalflügel von Formsignalen oder die langsame Bewegung der Weichenzungen zu beobachten.

Und im Gegensatz zu den vielen Servos, die ich in meinen funkferngesteuerten Flugmodellen eingebaut hatte, konnte ich bei meiner Modellbahn noch keinen Totalausfall durch Absturz verzeichnen ... *Reinhard Heckmann*



Hier ist ein 10-kΩ-Widerstand der Baugröße 0805 eingebaut. Die kleinere Bauform 0603 wäre fast noch besser geeignet gewesen.

LOK 4 MELDET SICH NICHT MEHR ...



... ist sicher vielen ein bekanntes Problem beim Betrieb einer digitalen Anlage. Meist sind verschmutzte Gleise der Grund, aber es kann auch eine weitere, vielleicht nicht jedem bewusste Ursache haben. Besonders Loks kleiner Spurweiten sind hier betroffen.

Beim Umbau oder auch nach dem Kauf von fertigen kleinen Schmalspurlokomotiven fiel auf, dass diese sauber liefen und auch immer von den Rückmeldern sicher erkannt wurden, solange sie in Bewegung waren. Blieb nun aber eine dieser kleinen Loks stehen, erlosch nicht selten nach kurzer Zeit auch die Belegtmeldung. Besonders häufig war dies zu beobachten, wenn die Lok mit den Achsen in zwei Rückmeldeabschnitten gleichzeitig stand. Dieses eigentümliche Verhalten war ebenso bei N-Lokomotiven auf einer Testanlage zu verfolgen.

Alles Putzen der Schienen oder Anschubsen der Loks half nicht, die Belegtmeldung kam nicht wieder. Auffällig dabei war, dass, sobald man versuchte die Lokomotive auch nur ganz langsam wieder laufen zu lassen, sie ohne Probleme anfuhr und auch die Meldung sofort wieder da war. Das deutete

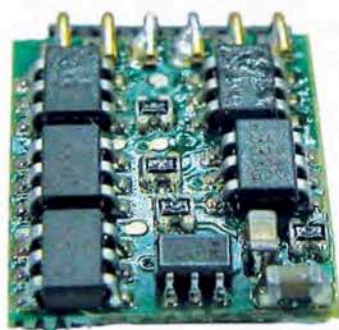
darauf hin, dass es sich nicht um Kontaktprobleme handelte.

Nach einigem Suchen und Experimentieren war dann der „Fehler“ gefunden, der aber eigentlich gar nicht als Fehler einzustufen ist. Das Problem mit den erlöschenden Meldungen begrenzte sich auf Lokomotiven ohne Beleuchtung bzw. auf Momente, in denen die Lokomotiven ohne eine Zusatzfunktion liefen.

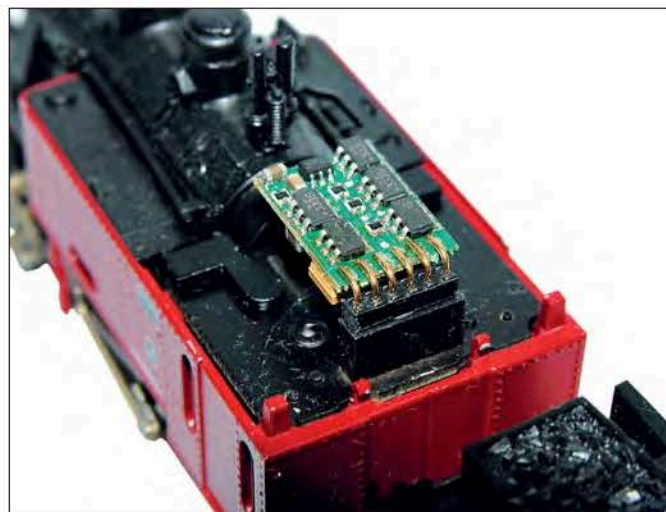
Des Rätsels Lösung ist so einfach, dass man sie schnell übersieht: Lokomotiven mit modernen Decodern benötigen im Stand nur noch so wenig Strom, dass dieser nicht unbedingt ausreicht, einen Melder durchschalten zu lassen. Dies hängt natürlich stark vom Aufbau des Melders ab.

Das Phänomen trifft besonders die kleinen Spuren mit ihren kleinen Decodern und oft größeren Übergangswiderständen. Bei einer N-Lokomotive trat das Problem auch dann auf,

Auch wenn es auf dem Bild sehr dick wirkt, das Lötzinn hat einen Durchmesser von 0,5 mm.



Moderne Decoder und hier besonders die kleinen Bauformen benötigen im Leerlauf nur wenige μA Strom. So kann es passieren, dass ein Melder nicht anschlägt, wenn die Lok nicht fährt.



wenn sie mit ihren zwei Drehgestellen in zwei verschiedenen Rückmeldeabschnitten zum Halten gekommen war. Hier erlosch die Meldung sogar bei eingeschalteter Beleuchtung! Steht eine Lok in dieser Weise, teilt sich der Stromfluss auf die zwei Meldeabschnitte auf, womit der Strom je Abschnitt kleiner wird.

Lokdecoder werden immer kleiner und es werden immer modernere Mikrocontroller eingesetzt. Diese müssen aber, um so klein gebaut werden zu können, einen immer kleineren Energiebedarf haben, wobei dies durchaus gewünscht ist. Das Handy soll ja möglichst lange mit einer Akkuladung betriebsbereit sein.

SPARSAME CONTROLLER

Solche Controller, sogenannte Low-Current-Modelle, kommen schon mit wenigen μA aus, diese reichen aber nicht aus, um einfache Rückmelder sicher auslösen zu lassen. Hat das Triebfahrzeug eine Beleuchtung, die heute meist aus LEDs besteht, und ist diese eingeschaltet, ist das Problem bereits gelöst: Der Stromfluss von einigen Milliampere ist groß genug für die üblichen Melder.

Aber einige Lokomotiven, so zum Beispiel die Hoe-Loks aus den Roco-Startpackungen, haben keine Beleuchtung. Wird nun in der Lokomotive der Motor abgeschaltet – auch die Abschaltung der Motoren wird immer besser –, wird der verbleibende Reststrom für eine Rückmeldung zu klein.

Abhilfe ist so einfach wie das Problem selbst. Bei üblichen Rückmeldern reicht es bereits aus, einen 10-Kiloohm-Widerstand parallel zum Decoder an die Schienenanschlüsse zu legen. Durch den Widerstand hat man bei einer angenommenen Gleisspannung von 20 V immer einen Stromfluss von 2 mA. Dieser wird von den meisten Rückmeldern sicher erkannt, auch im Stand erhält man so eine zuverlässige Meldung. Im Automatikbetrieb sollte man zusätzlich darauf achten, die Anhalteorte der Loks möglichst nicht auf die Grenze zwischen zwei Rückmeldern zu legen.

Der „Umbau“ eines Decoders mit NEM-651-Schnittstelle mit einem kleinen 10-Kiloohm-SMD-Widerstand gestaltet sich einfach. Die Lötstellen liegen zwar recht dicht beieinander, mit feinem Lötzinn und einer passenden bleistiftspitzen Lötspitze sollte dies aber kein Problem sein.

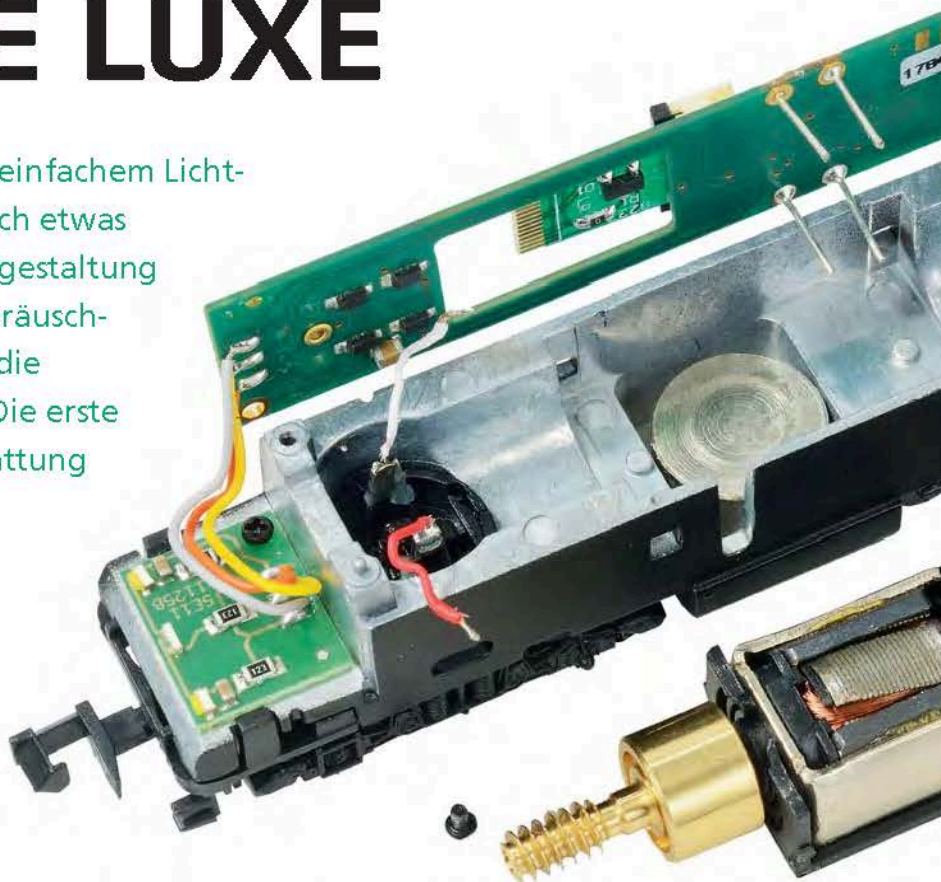
Thorsten Mumm

Zeitgemäß: Baureihe 218 mit „intelligenter“ Lokplatine von Minitrix

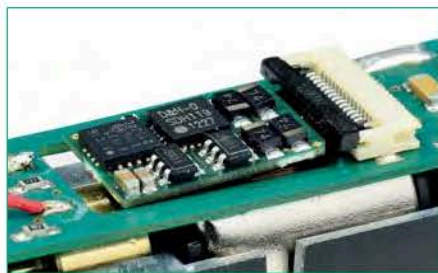
BR 218 DE LUXE

Vielen N-Bahnern reichen Loks mit einfachem Lichtwechsel vollkommen aus. Wer jedoch etwas Anspruch auf vorbildgerechte Lichtgestaltung erhebt und auch auf realistische Geräuschenfaltung steht, für den kommen die neuen Minitrix-Loks gerade recht. Die erste Lok mit zukunftsorientierter Ausstattung ist die BR 218.

Sehr kleine und leistungsfähige Lokdecoder, die in jede N-Lok passen, gibt es bereits seit geraumer Zeit. Auch kleinste Sounddecoder sind mittlerweile mit einem großen Repertoire an Möglichkeiten erhältlich. Und selbst Lautsprecher werden dank immer besserer Magnete kleiner und leistungsfähiger. Warum also eine moderne Lokkonstruktion der Baugröße N nicht mit Technik ausstaffieren, die Potential interessanter Möglichkeiten bietet?



Der Blick in das Chassis zeigt, dass der Platz gut genutzt ist. In der Version ohne Sound füllt ein rundes Ballastgewicht den Platz für den Lautsprecher aus.



Mittlerweile sind zumindest die Drehgestellloks mit einer Digitalschnittstelle ausgerüstet. Viele setzen noch die sechspolige Schnittstelle nach NEM 651 ein, obwohl sie den heutigen technischen Möglichkeiten der Lokdecoder und den Wünschen der Modellbahner nach einer vorbildgerechten Beleuchtung der Stirnlampen nicht gerecht wird.

Bei einer Wendezuglok sollten die zum Zug zeigenden Lampen ausgeschaltet werden können, während jene auf der anderen Seite den rotweißen Lichtwechsel zeigen sollten. In der Praxis bedeutet das, dass die roten und weißen LEDs der beiden Lokfronten getrennt angesteuert werden müssen und am Lokdecoder vier Ausgänge benötigen. Legt man noch auf eine Führerstandsbeleuchtung wert, sind zwei weitere Ausgänge erforderlich. Zu-

sammen mit der Stromabnahme, der Verbindung zum Motor und der „Plus-Versorgung“ für die Leuchtmittel sind wir bei elf notwendigen Verbindungen zwischen Lokdecoder und Fahrzeug. Möchte man noch Sound integrieren, wird es mit den bisherigen Lösungen für eine N-Lok problematisch.

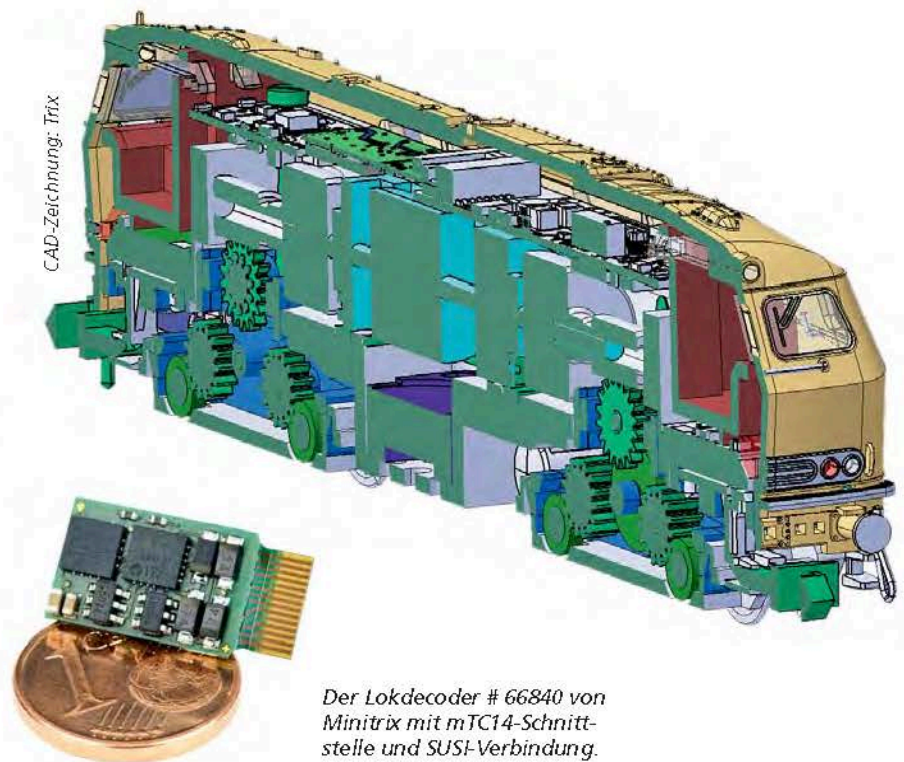
MTC14

Bei der mTC14-Schnittstelle handelt es sich um eine sogenannte Foliensteckverbindung aus dem industriellen Bereich, die Einzug in Spur-N-Loks halten soll. Sie bietet gegenüber der sechspoligen Ausführung nach NEM 651 mehrere Vorteile. Die mTC14 benötigt den gleichen Platz bei 14 Kontakten und ist durch den Klemmmechanismus der Buchse deutlich kontaktsicherer als

Zum Herausnehmen des Lokdecoders aus der verriegelten Schnittstelle (oben) muss sie erst entriegelt werden.



Der Analogstecker für die mTC14-Schnittstelle bietet je nach Steckrichtung unterschiedliche Lichtfunktionen.



Der Lokdecoder # 66840 von Minitrix mit mTC14-Schnittstelle und SUSI-Verbindung.

nen Mikrocontroller, der die Befehle der SUSI-Schnittstelle umsetzt und die zugehörigen Lokfunktionen vorbildgetreu angesteuert. Dieses Verfahren wird bei der Minitrix-218 ebenso angewendet wie bei der angekündigten BR 18.6 oder den Loks von L.S. Models.

Im Analogbetrieb bietet die mTC14-Schnittstelle zusammen mit der Analogplatine je nach Steckrichtung eine von vier möglichen Beleuchtungen:

- normalen Lichtwechsel
- Rangierlicht
- einseitigen Lichtwechsel vorn
- einseitigen Lichtwechsel hinten

Zurzeit bietet nur Trix einen passenden Lokdecoder an. Dieser stammt aus der Decoderschmiede Doehler & Haass und versteht DCC und die Formate Selectrix 1 und 2. Außerdem unterstützt er die SUSI-Schnittstelle. Über diese läuft dann, wie geschildert, die Ansteuerung der Stirn- und Führerstandsbeleuchtungen mithilfe des Mikrocontrollers auf der Lokplatine.

Diese Lösung gestattet eine vorbildgerechte Ansteuerung von Lichtern und sonstigen Funktionen. Trotzdem lässt sich sehr freizügig ein Lokdecoder nach Wahl verwenden, sobald die Schnittstelle offengelegt ist und entsprechende Decoder auch von anderen Herstellern angeboten werden können.

Der eingesetzte Decoder unterstützt in der Werkseinstellung nur die wichtigen Funktionen. Beim Einstellen von Rangiergang und Rangierlicht stellen

wir fest, dass das Function Mapping in der Betriebsanleitung nicht dokumentiert ist. Hier kann man sich an der Beschreibung des DH10C von D&H orientieren. In der CV 61 haben wir die V_{max} für den Rangiergang auf den Wert 60 eingestellt. Rangiergang und -licht werden für die Taste F4 in der CV 38 mit den Werten $128 + 1 + 2 = 131$ eingestellt.

Fazit: Die 218 bietet intelligente Lösungen hinsichtlich der Digitalausstattung, die eine Menge Potential zur Verfügung stellen. gp

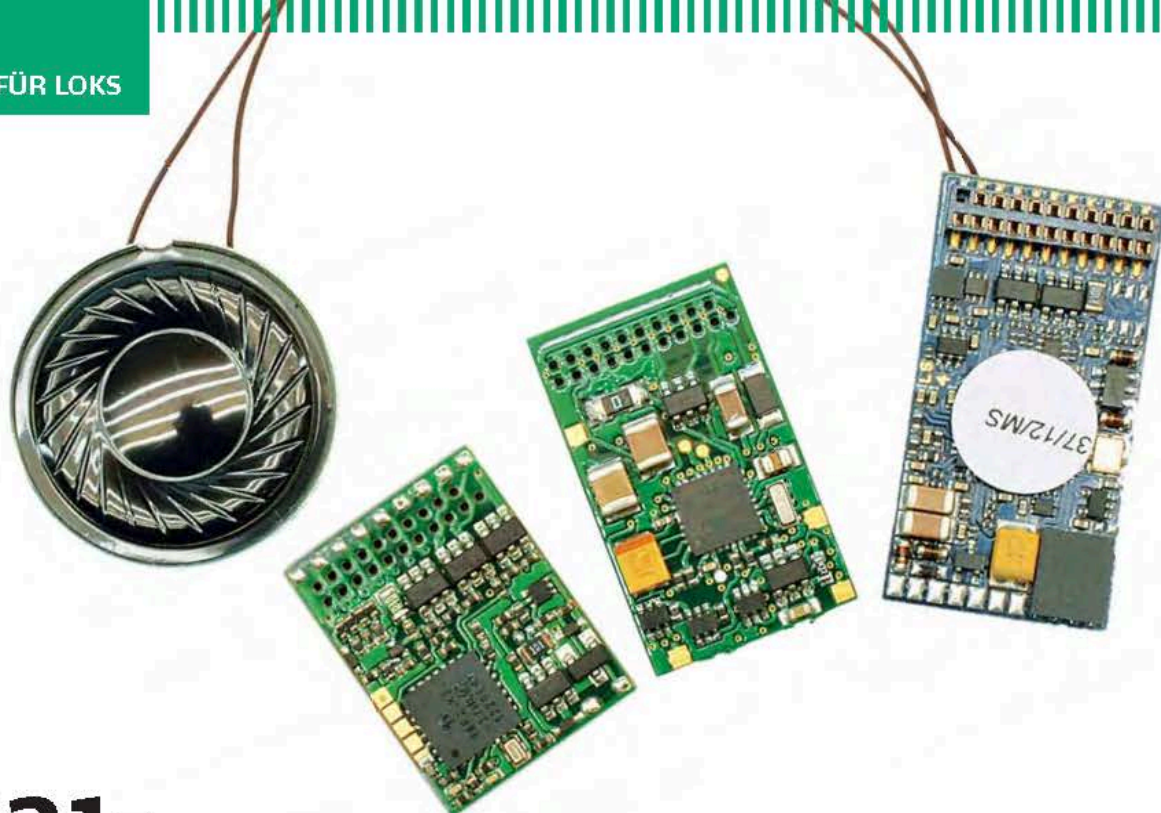
MTC14-SCHNITTSTELLE

Pin	Signal
1	Gleis rechts
2	Gleis rechts
3	Spitzenlicht hinten (-)
4	Rücklicht vorn (-)
5	SUSI CLK (oder Aux3, Logikpegel)
6	GND
7	Motor rechts
8	Motor links
9	GND
10	SUSI- Daten (oder Aux4, Logikpegel)
11	Rücklicht hinten
12	Spitzenlicht vorn
13	Gleis links
14	Gleis links

die sechspolige. Von Nachteil ist, dass die winzigen Kontakte keine höheren Ströme übertragen können. So belegen die Verbindungen zu den Stromabnehmern jeweils zwei Kontakte.

Um den eingangs genannten Wünschen nach einer vorbildgerechten Beleuchtung nachzukommen, sind Spitzen- und Rücklichter von beiden Enden der Lok getrennt über die Schnittstelle zum Decoder geführt. Über die Kontakte 5 und 10 können entweder zwei weitere Funktionen direkt vom Lokdecoder geschaltet werden, oder sie dienen der in die Steckverbindung integrierten SUSI-Schnittstelle.

Werden die Kontakte wie in der BR 218 als SUSI-Schnittstelle genutzt, ergibt sich eine erhebliche Erweiterung der zu schaltenden Funktionen. Allerdings benötigt die Lokplatine ei-



mtc21- DECODER

Decoder-Schnittstellen wurden entwickelt, um die Steuerelektroniken mit geringem Aufwand austauschen zu können. Um für ein Modellfahrzeug eine möglichst große Auswahl verschiedener Decoder verwenden zu können, einigte man sich auf Normen für die Schnittstellen. Das Ganze funktioniert – zumindest solange sich alle an die Normen halten. Zur mtc21-Schnittstelle muss man sagen: Zu Risiken und Nebenwirkungen lesen Sie die Packungsbeilage oder fragen Sie Ihren ...

Allein schon der Name klingt wie eine Magen-Darm-Medizin. Etwa Metoclopramid? In der Packungsbeilage eines Metoclopramid-Medikaments steht: Häufige Nebenwirkungen sind Ruhelosigkeit, Müdigkeit oder Schwindelgefühl, seltener treten Depressionen, Kopfschmerzen oder Bewegungsstörungen, z.B. Muskelkrämpfe oder Zittern auf (Metoclopramid wird MCP abgekürzt).

Nein, so schlimm wird es schon nicht werden, wenn wir uns mit der 21-poligen mtc-Schnittstelle beschäftigen. „mtc“ ist ein Akronym und steht entweder für modern train connector (ESU) oder für märklin-trix-connector (Märklin). Die Schnittstelle wurde 2003 von ESU und Märklin gemeinsam entwickelt. ESU hatte im Auftrag von Märklin bereits das mfx-Protokoll entwickelt, womit völlig neue Decoder

erforderlich wurden. 2004 kamen die ersten so ausgestatteten Lokomotiven in den Handel. Der 1999 von Märklin als Sinusmotor in die Modelleisenbahn eingeführte Brushless-Motor schien sich zu etablieren, auch wenn er spezielle zusätzliche Steuerleitungen vom Decoder erforderte. Das notwendige Decoder-Neudesign nutzte man auch, um die Schwächen der bis dahin am weitesten verbreiteten Decoderschnittstelle nach NEM 652 zu überwinden: Diese ist mechanisch nicht präzise definiert und für eine Erweiterung wenig geeignet.

Seit dem wurden Hunderttausende Loks von verschiedenen Herstellern mit der mtc21-Schnittstelle ausgeliefert und fast alle namhaften Decoderhersteller haben mindestens einen mtc-Decoder im Programm.

Die Normen der Amerikanischen Modelleisenbahner (NMRA, www.nmra.org)

Input1	1	22	Schiene rechts
Input2	2	21	Schiene links
AUX6	3	20	GND
AUX4	4	19	Motor1
ZBCLK	5	18	Motor2
ZBDATA	6	17	AUX5
F0r	7	16	V+
F0f	8	15	AUX1
LS/A	9	14	AUX2
LS/B	10	13	AUX3
Index	11	12	VCC

Pin-Zuordnung der mtc21-Schnittstelle

nmra.org) listen die mtc in der RP-9.1.1, empfehlen aber, sie ab 2010 in dieser Version nicht mehr in neue Loks zu implementieren. In der MOROP (www.morop.eu) taucht die mtc-Schnittstelle erstmals 2010 in schon modifizierter Form als NEM 660 auf und wurde 2011 und 2012 leicht überarbeitet.

Seit die Schnittstelle 2004 von Märklin und ESU verbreitet wurde, haben sich die Anforderungen geändert. Nicht jeder Hersteller (insbesondere auch nicht Märklin) hält sich an die ursprüngliche Norm. Deshalb gibt es von Märklin eine Spezialversion des Sounddecoders (mSD, 60940) und in den Handbüchern zu den mLD- (z.B. 60942) und mSD-Decodern (z.B. 60945) eine lange Liste der Unverträglichkeiten mit alten Produkten.

Bei manchem Signalen der mtc-Schnittstelle ist nicht mehr sicher, ob sich Decoder und Lok verstehen. Wurden zunächst nur die für die direkte Ansteuerung des Sinusmotors (diesen verbaute nur Märklin, und so auch nur für Mittelteilerfahrzeuge) reservierten Anschlüsse zweckentfremdet und Pin 4 von Schleiferumschaltung zu AUX4 verallgemeinert, verunsichern in letzter Zeit die mit Treiberstufen versehenen, gemäß Originalspezifikation vermeintlichen Logikausgänge den mtc-geneigten Modellbahner.

Der Artikel kann helfen die Risiken insbesondere für den Decoder zu minimieren, damit weder schwarzer noch weißer Rauch den Modelleisenbahner über falsch getroffene Entscheidungen informiert.

WAS DIE MTC-NORM FESTLEGT

In der NEM 660 werden neben den elektrischen Signalen auch die mechanischen Parameter definiert (Größe des Decoders, maximale Bauteilhöhen, Buchsenposition und -größe, Stiftleiste auf der Systemplatine). Der Decoder wird auf eine Lok-Systemplatine aufgesteckt, die ihrerseits fest mit den Rädern bzw. Schleifern zur Stromabnahme sowie dem Motor, dem Licht und den sonstigen Verbrauchern verdrahtet ist. Alle Verbindungen vom Decoder laufen über die jederzeit lösbare 21-polige Steckverbindung. Auch an eine Verbindung zu einem Lautsprecher, für einen Zugbus (SUSI) oder von einem (Rad-) Sensor wurde gedacht, auch wenn diese in der Norm nicht immer ganz exakt festgelegt wurden. Gleichzeitig dient der Stecker als mechanische Befestigung des Decoders. Die ungerade Pin-Anzahl ergibt sich daraus, dass bei einem der 2 x 11-Anschlüsse das Loch in der Buchse verschlossen wurde und somit Verdrehsicherheit gegeben ist.

Die Systemplatine in der Lok dient nicht nur als Träger und Kontaktverteiler, sie kann auch weitere Aufgaben erfüllen. Z.B. können dort die Ansteuerlektronik für einen speziellen Motor untergebracht sein, ein spezieller Beleuchtungsprozessor die richtigen Lampen schalten oder Leistungstreiber für kräftige Verbraucher integriert sein. Die meisten Anschlüsse des Decoders werden allerdings 1:1 vom mtc-Stecker zu den Pads geführt, an denen die Kabel der Fahrzeugelektrik angeschlossen werden.

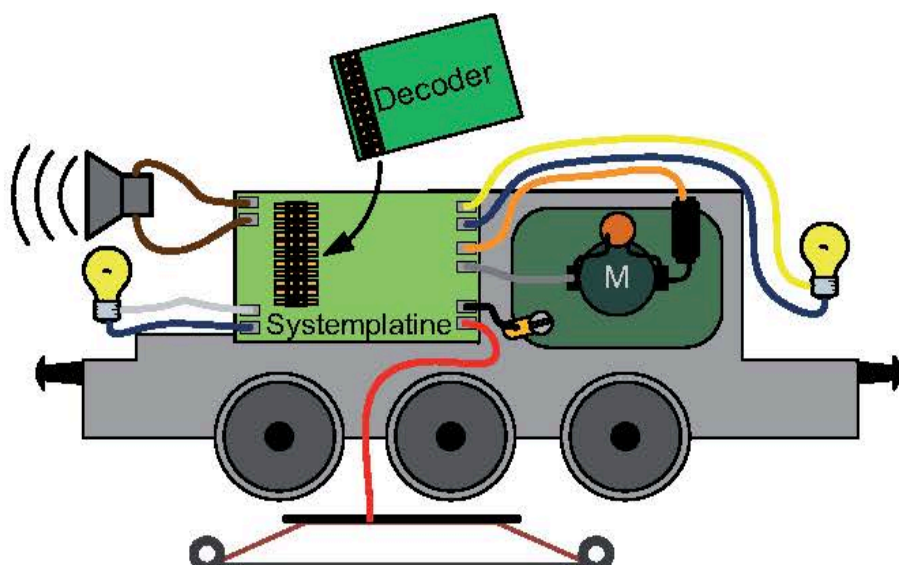
Wäre alles normgerecht, so könnte man einen beliebigen Decoder mit 21-poliger Schnittstelle auf eine beliebige Systemplatine aufstecken und losfahren (falls die zu tauschenden Decoder einen vergleichbaren Funktionsumfang aufweisen, was die Norm aber so nicht vorschreibt).

VERNORMTE SCHALTAUSGÄNGE

Eine externe Last (Rauchsatz, Kupplung ...) wird normalerweise zwischen V+ (ca. +20 V) und dem Schaltausgang (0 V, Masse) an einen Decoder angeschlossen. Ein Leistungstreiber, in der Regel ein Feldeffekttransistor, schaltet den Ausgang auf die interne Bezugsmasse, um die Last zu aktivieren. Für For, Fof, AUX1 und AUX2 sitzt der Leistungstreiber auf dem Decoder, deswegen nennt man diese Ausgänge auch Treiberausgänge.

Anders ist dies bei AUX3 bis AUX6. Diese sind laut Norm als Logikausgänge mit TTL-Pegel definiert. Sie dürfen keine Lasten treiben und übermitteln nur den Zustand des Ausgangs, ca. 0 V für „Aus“ und > 2,4 V (i.d.R. ca. 5 V) für „Ein“. Die Leistungstreiber, die den Logikpegel verstärken, um damit Lasten zu betreiben, können direkt auf der Systemplatine integriert sein (Lokplatinen mit Leistungstribern zum Nachrüsten alter Loks gibt es z.B. von www.esu.eu oder www.converts.eu).

Wenn man die Pegel der beiden Ausgangstypen vergleicht, erkennt man deren Inkompatibilität. Während der Treiberausgang in der Stellung „Ein“ auf Masse liegt (0 V), zeigt der Logikausgang ca. + 5 V. In der Stellung „Aus“ hingegen hat der Logikausgang 0 V, während der Treiber hochohmig wird (Open-collector-Technik).



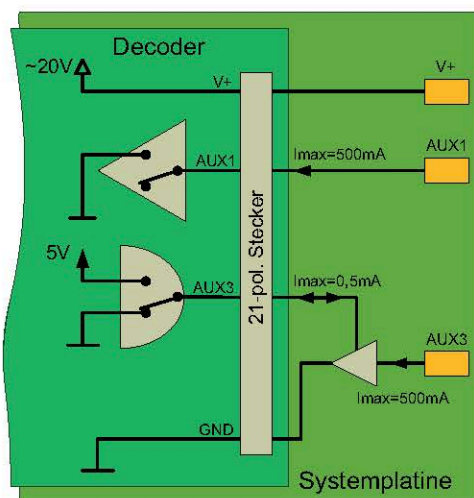
Fahrzeuge mit MTC-Schnittstelle besitzen eine feste Systemplatine mit aufsteckbarem Decoder

Die Einhaltung der NEM 660 bei aktuellen mtc21-Decodern

Hersteller	Decoder-Name	Best-Nr.	Sound	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	AUX5	AUX6	NEM 660
Märklin	mfx-Decoder		ohne	TR	TR	-	-	-	-	ja
Märklin	mLD-Decoder		ohne	TR	TR	TR	TR	-	-	nein
Doehler&Haas	Lokdecoder DHP 260	DHP260	ohne	TR	TR	TR	TR	-	-	nein
ESU	LokPilot basic		ohne	TR	-	-	-	-	-	ja
ESU	LokPilot V3.0		ohne	TR	TR	LO	LO	-	-	ja
ESU	LokPilot V3.0 M4		ohne	TR	TR	LO	LO	-	-	ja
ESU	LokPilot V4.0		ohne	TR	TR	LO	LO	-	-	ja
ESU	LokPilot V4.0 DCC		ohne	TR	TR	LO	LO	-	-	ja
Kühn	T65-21 *		ohne	TR	TR	TR	TR	-	-	nein
Lenz	Silver21+		ohne	TR	TR	TR	-	-	-	nein
Lenz	Gold21+		ohne	TR	TR	TR	-	-	-	nein
Rautenhaus	Decoder SLX 876	SLX876	ohne	TR	TR	-	-	-	-	ja
Tams	LDG-33-Plus **	41-03334-01	ohne	TR	TR	LO	LO	LO	LO	ja
Trix	Decoder 66839		ohne	TR	TR	TR	-	-	-	nein
Uhlenbrock	IntelliDrive Comfort		ohne	TR	TR	-	-	-	-	ja
Zimo	Decoder MX631C	MX631C	ohne	TR	TR	LO	LO	-	-	ja
Zimo	Decoder MX631D	MX631D	ohne	TR	TR	TR	TR	-	-	nein
Zimo	Decoder MX632C	MX632C	ohne	TR	TR	LO	LO	TR	TR	nein
Zimo	Decoder MX632D	MX632D	ohne	TR	TR	TR	TR	TR	TR	nein
Zimo	Decoder MX634C ***	MX634C	ohne	TR	TR	LO	LO	-	-	ja
Zimo	Decoder MX634D ***	MX634D	ohne	TR	TR	TR	TR	-	-	nein
Märklin	mSD-Decoder Spezial		mit	TR	TR	LO	LO	-	-	ja
Märklin	mSD-Decoder	60945/46/47	mit	TR	TR	TR	TR	-	-	nein
ESU	LokSound V4		mit	TR	TR	LO	LO	-	-	ja
ESU	LokSound V4 M4		mit	TR	TR	LO	LO	-	-	ja
Tams	LDG-36-Plus		mit	TR	TR	LO	LO	LO	LO	ja
Uhlenbrock	IntelliSound Decoder	36030/36430	mit	TR	TR	-	-	-	-	ja
Zimo	Decoder MX644C	MX644C	mit	TR	TR	LO	LO	TR	TR	nein
Zimo	Decoder MX644D	MX644D	mit	TR	TR	TR	TR	TR	TR	nein

(*) zum Reduktionsschluss noch nicht lieferbar. (**) nur eingeschränkte Sound-Funktionen. (***) Ausgänge teilweise per CV zwischen LO und TR umschaltbar

Übersicht aktueller mtc21-Decoder. In den Spalten AUX3 – AUX6 bedeuten „LO“ Logikausgang und „TR“ Leistungstreiber.



Prinzipdarstellung der verschiedenen Ausgänge: AUX1 mit Treiber, AUX3 mit Logikausgang (beide in Stellung „Aus“).

Nun gibt es einige Decoder auf dem Markt, die nicht nur für Fo, AUX1 und AUX2 Treiber implementiert haben, sondern entgegen der Norm auch Treiberausgänge für AUX3 und höher mitbringen. Ein Beispiel sind Märklins mLD- und mSD-Decoder (nicht aber der Spezial-mSD-60940). Die dazu passenden Lokplatinen führen das Signal ohne zusätzliche Verstärker direkt zum Verbraucher.

PRAKTISCHE AUSWIRKUNGEN

Jetzt heißt es aufpassen beim Decodertausch, wenn die Lok einen der Ausgänge AUX3 – AUX6 benutzt! Wird ein mtc-Decoder mit Leistungsausgängen auf eine Systemplatine mit integrier-

tem Leistungstreiber gesteckt, so wird sich sein Ausgang nicht mehr oder bestenfalls invertiert schalten lassen. Steckt man umgekehrt einen normgerechten Decoder mit Logikausgängen auf eine Systemplatine, die den Decoderausgang direkt auf den Verbraucher führt, so wird das den Decoder unter Umständen zerstören, da über die externe Last ca. 20 V auf den Logikausgang gelegt werden.

Im Nachhinein ist man immer schlauer: Invertierte Logikpegel an den AUX-Ausgängen böten die Möglichkeit, dass Systemplatinen auch mit nicht normgerechten Decoderausgängen zu-recht kommen könnten. Aber besser nichts mehr an der NEM 660 ändern, da sonst die Verwirrung nur noch größer wird!

Bleibt der Appell an die Decoderhersteller, Abweichungen von der Norm deutlich zu kommunizieren und am Decoder eindeutig zu kennzeichnen (und sich zukünftig an die Normung zu halten). Das Design zukünftiger Produkte sollte zumindest unempfindlich gegen versehentliches Vertauschen sein. Zimo macht mit dem neuen MX634C/D schon einen Schritt in die richtige Richtung: der Ausgangstyp ist per CV konfigurierbar. Noch einmal: das betrifft nur die Loks, bei denen mit AUX3 oder höher Funktionen aktiviert werden.

Als Hilfe haben wir in einer Tabelle die gebräuchlichsten Decoder mit mtc21-Schnittstelle zusammengefasst. Mit TR wurden Treiber-, mit LO die Logikausgänge angegeben. Nicht der Norm entsprechende Implementierungen sind rot markiert.

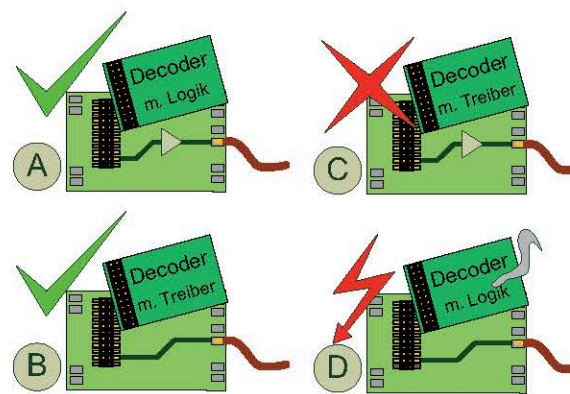
DIE KONKURRENZ

Die MOROP definiert noch andere feste Schnittstellenvarianten. PluX (NEM 658) ähnelt mtc 21, vertauscht jedoch Stecker und Buchse und schlägt Decoder mit 8-, 12-, 16- oder 22-poliger Verbindung (jeweils inkl. Indexpin) vor. Die Idee ist, die Schnittstellen- und Decodergröße besser auf die Fahrzeuge abstimmen zu können. Sogar der Anschluss eines Pufferkondensators ist ab der 16-poligen Variante direkt möglich. Next18 (NEM 662) ist hauptsächlich für kleine-

re Spurweiten gedacht und benutzt eine deutlich kleinere Steckervariante mit 18 Polen. Märklin hat für Minitrixloks eine eigene 14-polige Schnittstellenvariante mTC14 auf den Markt gebracht – siehe Bericht auf Seite 36.

In HO-Fahrzeugen hat bei den Decoderschnittstellen die achtpolige (veraltete) nach NEM 652 die größte Verbreitung. Bei den modernen Typen ist die mtc21-Schnittstelle führend. Für kleinere Spurweiten als HO sind die mtc-Decoder zu unhandlich.

Vor allem die mechanisch einfache Befestigung und die leichte Austauschbarkeit des Decoders machen die Schnittstelle sehr attraktiv – gerade für den Modellbahner, der digital nachrüsten will. Die direkte Konkurrenz PluX adressiert die Skalierbarkeit, erkaufte den Vorteil aber durch eine höhere Vielfalt an Decodervarianten. Unabhängig davon, welche Schnittstellen in der Zu-



Kompatibilität von Decodern mit Logik- bzw. Treiberausgängen auf Platinen mit und ohne Verstärker für AUX3 und höher

kunft zunehmend Akzeptanz finden, Produkte für die mtc21-Schnittstelle wird es mit Sicherheit noch lange geben.

V. Krön, R. Friedrich

LITERATUR UND LINKS

21-polig: Die mtc-Schnittstelle, Ralph Zinngrebe, Modellbahnkurier 2008, <http://www.digital-pur.de/wp-content/uploads/MK-24-078-081-Schnittstelle.pdf>
http://de.wikipedia.org/wiki/B%C3%BCrstenloser_Gleichstrommotor
http://www.nmra.org/standards/DCC/standards_rps/RP-9.1.1%20200801.pdf
MTC-2010: http://www.mobadaten.info/MoBaDatenInfo/images/6/6a/NEM660_D_E2010.pdf
MTC-2011: http://www.mobadaten.info/MoBaDatenInfo/images/0/0a/NEM660_D_E2011.pdf
MTC-2012: http://www.mobadaten.info/MoBaDatenInfo/images/c/cc/NEM660_D_E2012.pdf
http://medienpdb.maerklin.de/product_files/1/pdf/60942_betrieb.pdf
http://medienpdb.maerklin.de/product_files/1/pdf/60945_betrieb.pdf
http://medienpdb.maerklin.de/product_files/1/pdf/60940_betrieb.pdf

PROGRAMM(IER) DIREKTOR

Der Decoder der neuen Spur-0-V 60 von Lenz wird eingestellt.

Seit das digitale Zeitalter in die Modellbahn Einzug gehalten hat, ist der Umgang mit Bits, Bytes und CVs aufgrund von Innovationen und technischen Fortschritten zunehmend komplexer und zwangsläufig auch unübersichtlicher geworden. Hier helfen spezialisierte Geräte und Programme, die dem Modellbahner die nötigen Einstellungen einfach(er) machen. Zum Beispiel der Decoder-Programmer von Lenz.



Mit dem Programmer wird alles mitgeliefert, was man zur Decodereinstellung braucht – nur ein Gleis mit Anschlusskabel fehlt noch.

Findige Entwickler überraschen mit immer neuen Updates und modernen Geräten, um möglichst alle Varianten auszuschöpfen, die die digitale Technik dem Modellbahner zu bieten hat. Eine Erfindung zieht die nächste nach sich, und so wundert es kaum, dass die Vielfalt der Systeme bei aller Freude über die schier unbegrenzten Möglichkeiten mittlerweile dazu geführt hat, dass der „normale Modellbahner“ in Bedrängnis gerät, wenn er beispielsweise die Einstellung eines Lokdecoders seinen individuellen Bedürfnissen anpassen, eine analoge Lok digitalisieren oder einen defekten Decoder austauschen und neu programmieren möchte. Internetforen mit Hilfesuchen an „Decoder-spezialisten“ sprechen eine eindeutige Sprache.

Grundsätzlich sind fast alle Zentralen imstande, Änderungen an Decodereinstellungen vorzunehmen. Allerdings ist dies nicht selten ein zweifelhaftes Vergnügen, da viele Digitalzentralen bestimmte CVs entweder überhaupt nicht oder nur umständlich über Umwege erreichen können. Zudem existieren Zentralen, die nicht einmal das Auslesen von Decodern beherrschen. Deswegen ist es nur konsequent, dass dem aktiven Modellbahner Unterstützung mit Zusatzmodulen an die Hand gegeben wird, welche unter der Bezeichnung

„Programmiergeräte“ oder schlicht „Decoder-Programmer“ formieren. Diese Geräte ermöglichen es dem Benutzer, die den CVs zugeordneten Bits, die laut Bedienungsanleitungen für alle erdenklichen Anwendungen zu setzen oder zu löschen sind, praktikabel zu verwalten. Sinn und Zweck der Geräte ist es, die Modellbahner bei individuellen Decodereinstellungen zu unterstützen und den hilfeschuchenden Weg zum Fachhändler zu ersparen. Der Besitzer eines Decoder-Programmers kann seine Einstellungen ausprobieren, schnell wieder verwerfen, bei Sounddecodern die reichhaltigen Angebote der Händler überspielen und natürlich auch Decoderupdates zu Hause eigenhändig vornehmen. Programmiergeräte werden von verschiedenen Herstellern angeboten, die verständlicherweise zunächst auf firmeneigene Decoder abgestimmt sind, mit Einschränkungen aber durchaus auch mit Produkten der Konkurrenz harmonisieren.

Eines dieser Geräte ist der Decoder-Programmer von Lenz aus Gießen. Die Lieferung erfolgt in einer kleinen Box, in der sich neben einem kompakten Gerät mit Netzteil und USB-Kabel und einer Beschreibung in Papierform auch die Daten-CD befindet. Hier stehen Installationssoftware, Bedienungsanleitung und passende Treiber zur Verfü-

gung. Die selbsterklärende Installation der Software ist flüssig zu erledigen, was vom Autor unter Windows XP und Windows 7 ohne Beanstandung getestet wurde. Nun wird die Hardware angeschlossen, indem ein Programmiergleis an das kompakte Kästchen angeschlossen und dieses dann über das beigegefügte USB-Kabel mit dem PC verbunden wird. Dieses Kästchen ist eine Art Mini-Zentrale und arbeitet unabhängig von der restlichen Anlagenausstattung. Es darf keine elektrische Verbindung zwischen dem hier angeschlossenen Programmiergleis und einer Digitalzentrale bestehen.

Drei Leuchtdioden auf der Anschlussplatine des Kästchens signalisieren die Verbindung bzw. die jeweilige Arbeitsweise des Programmers. Die zugehörige Bedienoberfläche besteht aus drei Softwarekomponenten, die über ein Hauptprogramm unabhängig voneinander angewählt werden können.

Es sind dies der „Decoder Uploader“, der „CV Editor“ und ein virtuelles Fahrpult. Beim Aufrufen einer der drei Komponenten wird automatisch ein Kontrollfenster gestartet, welches während der gesamten Sitzung im Hintergrund läuft und in Form einer grünen bzw. roten Ampel den Status der Verbindung zwischen Lokdecoder und Computer signalisiert.



Arbeitsplatz

Lenz CV-Editor

Lenz CV-Editor 1.0.7

Lenz Decoder Programmer Trennen Step Go

Fahrplan Decoder Grundeinstellungen Decoder erweiterte Einstellungen Decoder manuelle Programmierung Decoder Firmwareupdate Setup

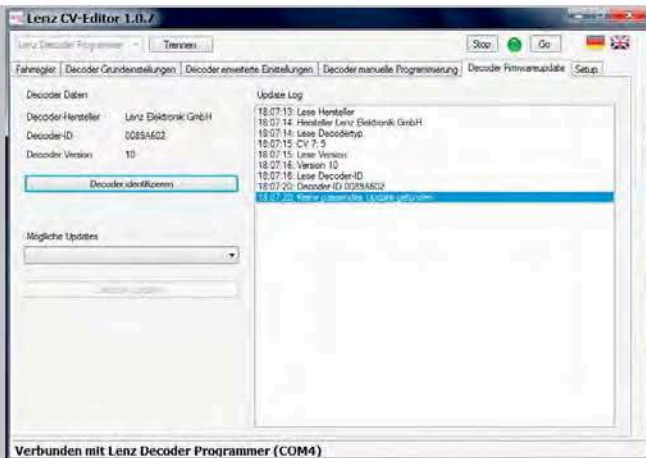
Decoder-Bezeichnung: Lenz Spur 0 V60 CV 29 Einstellungen 1

CV	Beschreibung	Bit 1	Bit 2	Bit 3	Bit 4	Bit 5	Bit 6	Bit 7	Bit 8
1	Basiss - Lokadresse	<input type="checkbox"/> Richtung der Lok	<input checked="" type="checkbox"/> 1-14/27 Fahrt; 0-28/128 Fahrtstufen	<input type="checkbox"/> nicht verwendet	<input checked="" type="checkbox"/> RailCom Senden eingeschaltet	<input type="checkbox"/> Selbstprogrammierte Kennlinie	<input type="checkbox"/> 1-Lange Adr (CV17 u. 18), 0-kurze Adr (CV1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Mindestanfahrspannung Vmin								
3	Anfahrverzögerung								
4	Brmsverzögerung								
5	Maximalgeschwindigkeit Vmax								
6	mittlere Geschwindigkeit Vmid								
7	Versionnummer								
8	Herstellernummer								
17	lange Lokadresse, höherwertiges Byte								
18	lange Lokadresse, niederwertiges Byte								
19	Mehrfachtraktionsadresse								
20	RailCom Konfiguration								
29	Einstellungen 1								
33	Licht vorne								
34	Licht hinten								
35	Innenbeleuchtung								
37	Rangerlicht								
39	Rangerjag								
40	Kuppung vorne								
41	Kuppung hinten								

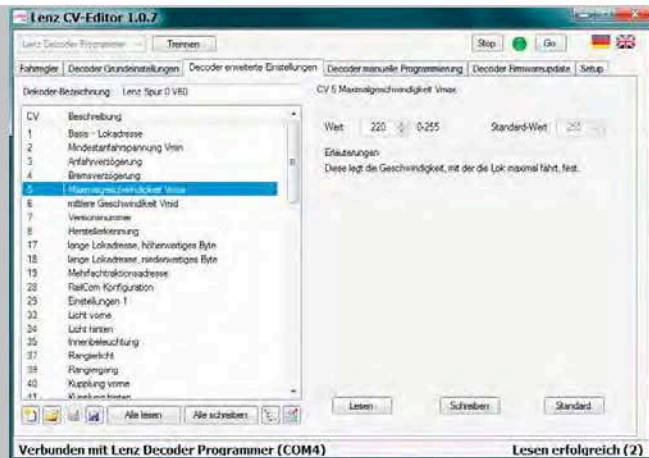
Lesen Schreiben Standard

Verbunden mit Lenz Decoder Programmer (COM4) Lesen erfolgreich (2)

V10



Der Uploader prüft und aktualisiert die Software.



Die Verwaltung der CVs (hier CV 5) ist komfortabel.



Das Fahrpult ermöglicht die sofortige Kontrolle der Einstellungen.

DECODER UPLOADER

Nach dem Aufrufen des Uploaders wird der Anwender zur „Identifizierung“ des Decoders aufgefordert. Nach einem kurzen Arbeitsgang erhält man – so es sich um einen Lenz-Decoder handelt – Informationen über die aktuelle Softwareversion sowie das Angebot, den Decoder zu aktualisieren. Bestätigt man dies, beginnt der Vorgang und die Bezeichnung der neuen Version wird angezeigt. Dabei ist es wichtig zu wissen, dass der Decoder mit dem Update auf Werkseinstellung zurückgesetzt wird und alle individuellen Voreinstellungen gelöscht werden. Entsprechend muss der Decoder gegebenenfalls neu programmiert werden, was jedoch in wenigen Sekunden erledigt ist, sofern die Decoderdatei vor dem Update mithilfe des CV Editors gesichert worden ist. Sobald eine neue Softwareversion zur Verfügung steht, wird diese auf der Homepage von Lenz dauerhaft zum Download zur Verfügung gestellt.

CV EDITOR

Diese Komponente des Programms ist das eigentliche Werkzeug zum Auslesen und Programmieren sämtlicher Decodereinstellungen. Der CV Editor bietet wahlweise die gängigen Programmiermodi an, „PoM“ (Programming on the main – Programmieren auf dem Hauptgleis) oder Programmieren auf einem Programmiergleis, wobei nur Letzteres auch das Auslesen der CV-Werte ermöglicht.

Nach dem Öffnen des CV Editors erscheint zunächst eine Maske, in der auf der linken Seite alle CVs untereinander in Gruppen geordnet aufgelistet sind. Um die optimalen Einstellungen der verschiedenen Decodervarianten zu ermöglichen, sind „Decoderbeschreibungen“ aller gängigen Lenz-Decoder bei der Softwareinstallation hinterlegt worden. Lenz nennt sie „Decodertemplates“. Bei diesen handelt es sich um maschinenlesbare Beschreibungen, mit denen der CV-Editor gefüttert wird, bevor der dazu passende Decoder bearbeitet wird. Je nach Auswahl dieser Dateien ändert sich die Ansicht der Decodereigenschaften, sodass nur diejenigen CVs erscheinen, die für den zu bearbeitenden Decoder auch wirklich relevant sind. Der Inhalt der Bedienoberfläche ist also flexibel und passt sich jedem Decodertyp an. Gilt es zum Beispiel, einen Decoder der Gold-Serie zu programmieren, wird zunächst über „Datei > Decoderbeschreibung öffnen“ der betreffende Decodertyp in der Liste markiert und mit dem CV Editor

geöffnet. Für die Spur-o-Lokomotiven von Lenz sind die Decoderbeschreibungen deutlich umfangreicher, weil hier die zuständigen CVs der Soundmodule mit angezeigt werden. Diese sind oberhalb der Nummer 900 (also im SUSI-Bereich) angelegt und mit vielen Zentralen – wenn überhaupt – nur über Umwege zu erreichen. Die Decoderbeschreibungen sind erkennbar an der Dateiendung *.xml. Sie werden auf der Homepage der Firma bei Bedarf gepflegt und stehen jederzeit zum ergänzenden Download bereit. Auf der rechten Seite des Fensters befinden sich nach dem Laden einer Decoderbeschreibung die zu jeder einzelnen CV gehörenden Erklärungen und Vorschläge für die Programmierung. Außerdem sind hier diverse Eingabefelder



Ein Kontrollfenster signalisiert die Verbindung zur Hardware des Programmers.

und Buttons übersichtlich angeordnet, die für den aktiven Arbeitsgang des Auslesens und Programmierens der Decoder benötigt werden. Dabei können entweder einzelne CVs, ganze CV-

Gruppen oder auch sämtliche CVs in einem Durchgang bearbeitet werden. Ausgesprochen anwenderfreundlich ist die Eingabe der Bits gelöst worden, was dem Benutzer Umrechnungsakrobatik durch umständliches Zusammenzählen verschiedener Wertigkeiten erspart. So genügt es, für die zu setzenden Bits einfach in die entsprechenden durchnummerierten Felder ein Häkchen als Zeichen der Aktivierung zu setzen, und schon wird automatisch der dazu passende CV-Wert in dem Dialogfeld „Wertebereich“ wiedergegeben und eingetragen.

Nach der Umprogrammierung eines Decoders erfolgt das dringend zu empfehlende Speichern der aktuell vorhandenen Decoderwerte. Dazu wird er ausgelesen und das Ergebnis mit dem Pulldown Menü „Datei > Decoderwerte speichern“ gesichert. Mit einem individuell zu vergebenen Dateinamen wird dieser Decoder dann als Datei mit der Endung *.val abgelegt und kann über „Decoder laden“ und „Alles schreiben“ jederzeit wiederhergestellt werden. Auf diese Weise lässt sich bequem eine Bibliothek der eigenen Decodersammlung anlegen, was besonders hilfreich sein kann, wenn defekte Decoder ausgetauscht oder gleiche Einstellungen auf andere Decoder übertragen werden sollen. Auch Programmierversuche mit anderen CV-Einstellungen bleiben ohne Risiko, weil im Falle des Verprogrammierens die gespeicherte Datei geladen und somit der alte Zustand schnell wieder hergestellt werden kann.

EIN BEISPIEL

Eine neu erworbene analoge Ae 6/6 11465 von Hag wurde mit einem Decoder ausgestattet, nun sollen noch die CV-Werte einer bereits vorhandenen Ae 6/6 übertragen werden. Schließlich sollte der Neuzugang mit den gleichen, vielleicht irgendwann einmal zeitaufwendig ausgeklügelten Fahreigenschaften aufwarten, mit denen uns

seine schöne Schwester erfreut. Falls deren Decoderwerte nicht bereits aus einer früher selbst angelegten Bibliothek abrufbar sind, wird die „Quell-Lok“ zunächst aufs Programmiergleis gestellt, ausgelesen und als *.val-Datei abgespeichert. Nun kommt die Ziel-Lok aufs Gleis, und mit dem Befehl „Decoder laden“ erhält der CV Editor die gewünschten Werte. Diese müssen jetzt nur noch auf die 11465 übertragen werden, indem der Button „Alles schreiben“ betätigt wird. Sämtliche Lese- und Schreibvorgänge können über eine Statusanzeige verfolgt werden.

VIRTUELLES FAHRPULT

Natürlich ist es sinnvoll, während der Beschäftigung mit dem CV Editor gleichzeitig das Fahrpult zu öffnen, um die vollzogenen Änderungen sofort überprüfen, bestätigen oder verwerfen zu können. Dafür bietet das übersichtlich angeordnete Fahrpult einen Fahrregler, der als Schieberegler ausgestaltet ist, sowie zwei Richtungs- und eine Stopp-Taste. Zum Auslösen der Funktionen wird das Pult von insgesamt 28 (!) Funktionstasten dominiert, sodass wirklich sämtliche Einstellungen unmittelbar kontrolliert werden können. Besonders für das Umlegen der Funktionen auf andere, individuell gewünschte Tasten (Funktionsmapping) und die Überprüfung allfälliger Geräuschfunktionen/Lautstärke etc. lässt die großzügige Ausstattung mit Funktionstasten keine Wünsche offen.

Der Decoder-Programmer von Lenz ist ein hilfreiches, selbsterklärendes Werkzeug zur komfortablen Bearbeitung und Wartung von Fahrzeugdecodern. Das gilt nicht nur für die hauseigenen Produkte, vielmehr können auch DCC-konforme Decoder anderer Fabrikate mit der Standardmaske ausgelesen und programmiert werden, allerdings fehlen hier natürlich die individuellen lenzspezifischen Decoderbeschreibungen. *Michael Borowsky*

INFOS ... GERÄT ... SOFTWARE

Lenz Decoder-Programmer, Version xy, im Fachhandel für ca. xx Euro.
Weitere Informationen: <http://www.digital-plus.de/download.php#programmer>
Lenz-Decoder-Software: <http://www.digital-plus.de/pdf/updates.zip>



Der neue mSD hat sich angemeldet.

Ein Erfahrungsbericht

SOUNDUPDATE MIT DER MÄRKLIN-CS2

Märklins noch recht jungen Sounddecoder mSD werden ab Werk mit Standard-Geräuschen für eine Dampf-, eine Diesel- oder eine Ellok geliefert. Für Hobby-Loks stehen noch „Herkules“ und „TRAXX“ bereit. Wem diese Auswahl nicht ausreicht, kann auf der Märklin-Internetseite aus einer wachsenden Zahl lokspezifischer Sounddateien wählen und diese dann mit der CS2 auf den eigenen mSD aufspielen.

Nachdem er schon einige Lokmodelle mit Sounddecodern von ESU, Uhlenbrock und Zimo nachgerüstet hatte, wollte unser Autor testweise zwei Lokmodelle mit den neuen mSD 60965 (Dampflok) bzw. 60966 (Diesellok) ausstatten. Mechanisch war dies unproblematisch und ging ihm schnell von der Hand. Die Decoder wurden mit Standardsounds geliefert, passende Baureihen-spezifische Sounds waren jedoch verfügbar. So sollte als nächstes eine Aktualisierung der Decoder erfolgen.

Auf der Märklinseite stehen unterschiedliche lokspezifische Sounddateien und verschiedene Decoderfirmware zum Download bereit. Die Einteilung erfolgt in die Sparten für Standard-, Dampf-, Diesel-, und Elloksound sowie Firmware. Da das Prozedere beim Update der Decodersounds nicht of-



Auch das fünfminütige Anleitungsvideo lässt sich von dieser Seite starten.

Auf Märklins Download-Seite sind die Baureihen-spezifischen Sounds in die Gruppen Dampf-, Diesel- und Ellok aufgeteilt. Auch die Firmware für mLD-Decoder findet sich hier: http://www.maerklin.de/de/produkte/tools_downloads/decoder-updates.html

fensichtlich ist, hat Märklin ein Anleitungsvideo online gestellt. Auch gibt es eine PDF-Datei, die das Decoder-Update Schritt für Schritt erklärt. Beide Anleitungen zeigen, dass das Einspielen eines neuen Sounds kein Hexenwerk ist.

Bevor man jedoch loslegt, sollte man den Softwarestand seiner CS2 prüfen. Erst ab Version 2.0 ist das beschriebene Vorgehen möglich. Ist die eigene CS2 in einem älteren Zustand, muss zuerst die Zentrale aktualisiert werden.



Standard-Werkssounds

Diese Dateien enthalten die werksseitige Standardausstattung der Märklin Nachrüst-Sounddecoder.

[Details](#)



Dampf-Sound Downloads

Dies sind einzelne Dampf-Sounds für verschiedene Baureihen.

[Details](#)



Diesel-Sound Downloads

Dies sind einzelne Diesel-Sounds für verschiedene Baureihen.

[Details](#)



Ellok-Sound Downloads

Dies sind einzelne Ellok-Sounds für verschiedene Baureihen.

[Details](#)



Firmware-Dateien

Firmware-Dateien beziehen sich auf die Lokdecoder mLD-Kabel (60962) und mLD-Platine (60942)

[Details](#)

Hilfen zum Decoder-Update



Decoder-Update Schritt für Schritt

Wichtige Hinweise und eine Schritt für Schritt **Anleitung** zum Decoder-Update finden Sie in dem PDF-Dokument, das Sie hier herunterladen können.

[PDF](#)



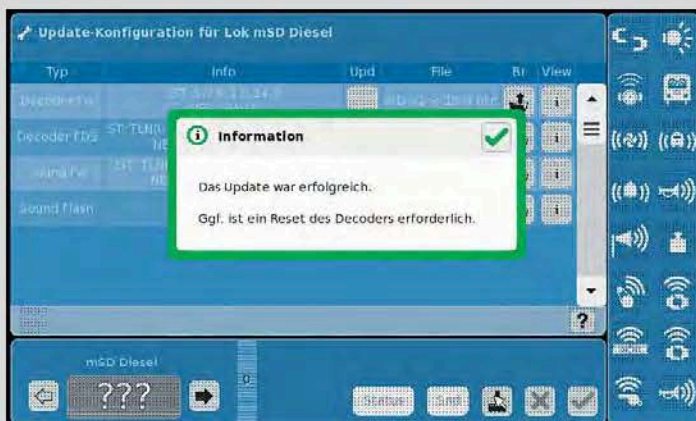
1



2



3



4



ANLEITUNGEN UND DOWNLOADS

Sounds für Märklins mSD-Decoder sind als Decoder-Update herunterladbar: http://www.maerklin.de/de/produkte/tools_downloads/decoder-updates.html
Auf dieser Seite ist auch das Anleitungsvideo eingebunden.

Die Anleitung ist auch als PDF-Datei verfügbar: http://mediencms.maerklin.de/media.php/de/pdfs/Decoder-Update_Nachruestdecoder_Version_2.pdf

Lassen wir nun Manfred Grünig zu Wort kommen:

„Nachdem meine CS2 die Version 2.01 zeigte, konnte ich einen passenden Sound von der Märklin-Seite auf den vorbereiteten USB Stick herunterladen. Diesen steckte ich dann wie beschrieben in die CS2 ein.

Als nächstes stellte ich die mit dem neuen Decoder versehene Lok auf das Programmiergleis. Sie meldete sich als Standardsound-mSD an. Genau wie im Anleitungsvideo beschrieben, habe ich dann alle Dateien vom Stick ausgewählt und in den Decoder laden lassen. Nach 30 Minuten führte ich den vorgeschlagenen Reset durch. (Abb. 1-4)

Danach musste ich aber leider feststellen, dass die Funktionstasten nicht belegt und ohne Symbole waren. Leider findet man hierzu keinen Hinweis, weder im Produktvideo noch in der Kurzanleitung! Also einfach überspielen und loslegen geht nicht.

Es lässt sich kein Licht mehr schalten und auch die anderen Funktionstasten haben keine Wirkung mehr. Sämtliche Funktionszuordnungen muss man neu vornehmen. Diesen Vorgang nennt man Mapping – die Zuweisung einer Taste zu einer Decoderfunktion und die Zuordnung eines passenden Tastensymbols. Das Mapping ist letztendlich CV-Programmierung, denn die eingestellten Werte werden im Decoder

in CVs gespeichert. Dies ist der Hintergrund, weshalb beim Update auch alle Informationen verloren gingen, denn bei diesem Vorgang wurden die CVs einfach überschrieben.

Damit ich die Übersicht behalten würde, habe ich dann meine Überlegungen, welche Decoderfunktion und welcher Sound mit welcher F-Taste ausgelöst werden sollte, notiert. Zwei Tasten stehen eigentlich schon fest. Dies sind die Lichttaste F und die Motorsoundtaste (F1 oder F2). Bei der Tastenverteilung musste ich auch zu berücksichtigen, inwiefern ich eine Funktion wie z.B. Führerhauslicht schalten wollte. Auf die vorgesehene Taste legte ich dann keine Soundfunktion.

Nach den Vorbereitungen startete ich die CV-Programmierung durch Auswählen des Werkstatsschlüssels und gelangte so in die Konfigurationsebene des Decoders. (Abb 5)

Hier wählte ich den CV-Zugriff. Ein Warnhinweis wurde eingeblendet. Diesen musste ich bestätigen, um mit dem Mappen beginnen zu können. (Abb 6)

Danach las die CS2 den Decoder aus und listete alle Parameter auf. (Abb 7, 8)

FUNKTIONSFESTLEGUNGEN

Als erste Funktion legte ich die Lichtfunktion Fo fest. Nach Auswahl des Symbols rechts oben las die Zentrale erneut die Einstellungen aus der Lok aus. (Abb 9)

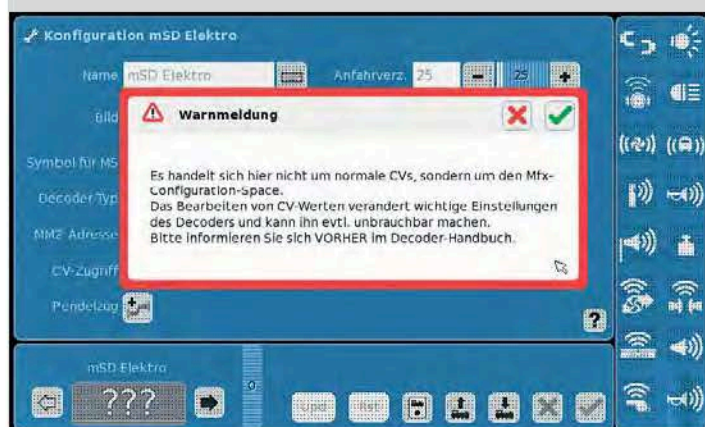
Die Symbole unter dem Platz rechts oben stehen für die Tasten F1–F7, in der Spalte links daneben sind die Tasten F8–F15 von oben nach unten aufgeführt.

Im nächsten Schritt öffnete ich das Icon-Dropdownmenü auf der linken Seite und wählte das Symbol für das Fahrlicht aus. (Abb 10)

Nun endlich konnte ich der Taste Fo eine Decoderfunktion zuweisen. Durch Anklicken der „+“-Taste erzeugte ich einen Eintrag in der Funktionsspalte – im Screenshot dem Decoder-Funktionsausgang 1 zugewiesen. Das Dropdownmenü machte dann die Auswahl der Zuordnung „Licht vorne“ einfach. An diesem Punkt hätte ich verschiedene Parameter für das Licht einstellen kön-



5



6



7



8



9



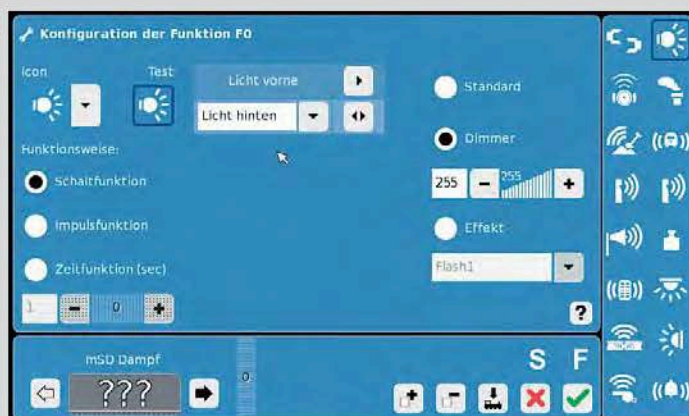
10



11



12



nen, entschied mich jedoch, vorerst bei den voreingestellten Werten zu bleiben. (Abb 11)

Das Licht für die Vorwärtsfahrt war nun zugewiesen. Ich wollte aber einen klassischen Lichtwechsel haben, also machte ich einen weiteren Klick auf das „+“ und ein neuer Eintrag erschien in der Funktionsspalte. Mit Auswahl von „Licht hinten“ war der Decoderausgang zugewiesen. Jetzt musste ich nur noch festlegen, bei welcher Fahrtrichtung welches der Lichter angeschaltet sein sollte. Mit dem „>“-Button direkt rechts neben der Funktionsbezeichnung ließ sich hier schnell zwischen „>“ (vorwärts), „<“ (rückwärts) und „<>“ (beide Richtungen) umschalten. Für eine Innenraumbeleuchtung an Funktionsausgang 1 des Decoders fügte ich eine weitere Zeile zu und wählte die dritte Richtungsoption. So legte ich fest, dass das Innenraumlicht fahrtrichtungsunabhängig an ist, sobald das Fahrlicht mit F0 eingeschaltet wurde. (Abb 12)

Da ich wissen wollte, ob alles funktionierte, wie ich mir das vorgestellt hatte, übertrug ich die Daten in die Lok bzw. deren Decoder. Nachdem ich den Programmiermodus per Klick auf den grünen Haken verlassen hatte, konnte ich die Lok probefahren und die zugewiesene Lichtfunktion testen.

Bis jetzt war nur die erste der vielen Funktionen festgelegt. Weiter ging es mit den Funktionen des Fahrsounds, den ich auf die F1 Taste legte: Auswahl der F1-Taste, Symbol wählen, Eintrag in Funktionsspalte mit „+“ zufügen, Ausgang 1 gegen den Fahrsound austauschen. Nach dieser Vorgehensweise konnte ich alle Sounds und Funktionsausgänge des Decoders (F1-F4) mit einer Funktionstaste zugänglich machen.

Während meiner Lok-Einstellerei lernte ich, wie wichtig es ist, alle Veränderungen regelmäßig in die Lok bzw. deren Decoder zu laden. Unterbricht man die Arbeit ohne diesen Schritt, gehen alle Änderungen verloren. Am besten verlässt man den Programmiermodus durch den grünen Haken.“

Manfred Grünig

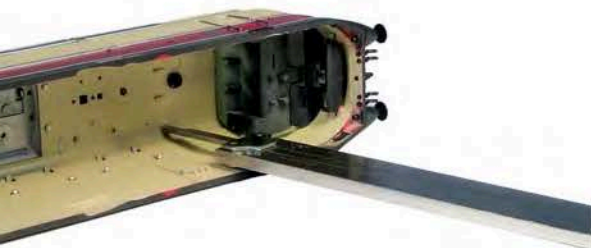


Der Lautsprecher passt genau in die Bodenwanne zwischen den Drehgestellen.



Umbau von NEM 652 nach mtc21

ROCO-LOK MIT MÄRKLIN-SOUND



Die Ausmessung des Dachraums ist aufgrund der Rundungen nicht sehr präzise.

Eine 103 von Roco ist ein feines Fahrzeug, auch auf Märklin-Gleisen. Der ab Werk eingebaute Decoder verrichtet seinen Dienst unauffällig im MM-Modus. Nun soll die Maschine aber Sound erhalten und gegen abschaltbare Rücklichter ist auch nichts zu sagen. Eine Führerstandsbeleuchtung wäre natürlich auch schick.



Hat man sich an den Rastpunkten orientiert, erkennt man den verfügbaren Platz.

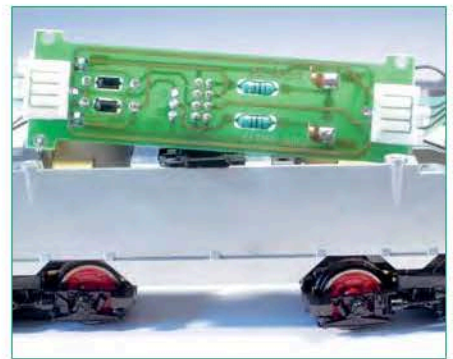
Der einfachste Weg, das Gewünschte zu erreichen, wäre der Einbau eines LokSound-V4-M4-Decoders von Esu oder eines Märklin-mSD mit NEM-652-Schnittstelle. Beide beherrschen mfx, beide haben die benötigten vier Schaltausgänge. Um Löterei und Modifikationen an Rocos Lokplatine kommt man aber weder im einen noch im anderen Fall herum, denn die weißen Frontleuchten und die roten Rücklichter sind kreuzweise parallel geschaltet. Wenn die Roco-Platine also schon modifiziert werden muss – warum

dann nicht gleich den Schritt zur mtc-Schnittstelle gehen? Märklin liefert mit dem mtc-mSD alle nötigen Bauteile in Form einer fertig verkabelten und sinnvoll bedruckten Schnittstellenplatine mit. Diese Variante hätte zusätzlich den Vorteil, dass die Lok mit wenig Aufwand auf mfx+ umgestellt werden kann, sollte Märklin irgendwann entsprechend programmierte Decoder anbieten.

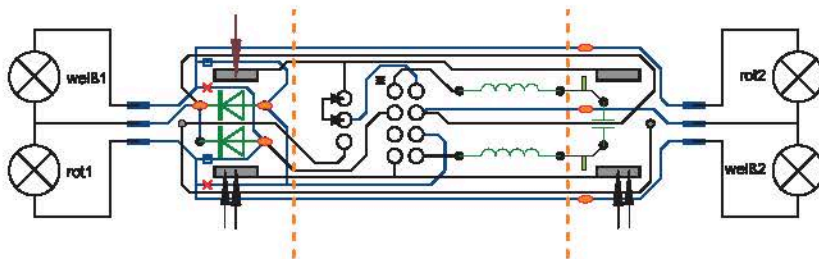
Der erste Schritt bei solchen Umbauüberlegungen ist immer eine Bestandsaufnahme am bzw. im Fahrzeug. Wie viel Platz steht zur Verfügung? Gibt es



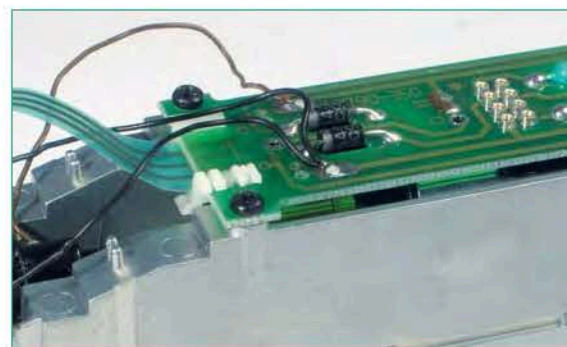
Die 103 trägt je Lokseite ein weißes und ein rotes Birnchen mit einem gemeinsamen Pol.



Die zweiseitige Platine der Roco-Lok im Gegenlicht zur Leiterbahnverfolgung.



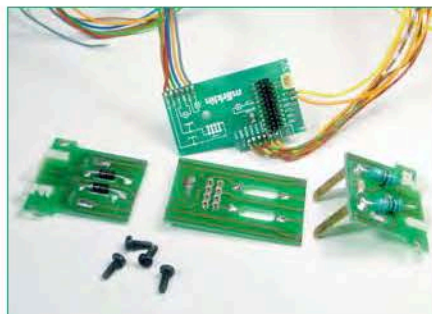
Schematischer Aufbau der Roco-Platine. Das Stück zwischen den orangefarbenen Linien entfällt. Die rot-orangen Ovale sind die Anschlussstellen für die Beleuchtungskabel von der Schnittstellenplatine. Der braune Pfeil oben steht für das Kabel zum Schleifer. Dieses wird direkt an der mtc-Platine angeschlossen; das freie Lötpad und sein Pendant rechts werden zum Stützpunkt für die Führerstandsbeleuchtung.



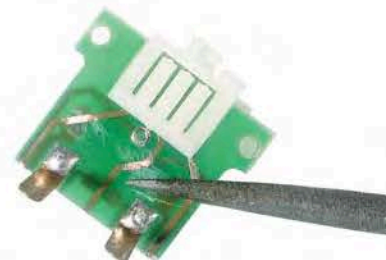
Die Flex-Leiterbahnen von den Lampen werden per Steckkontakt angeschlossen.

eine realistische Chance, all das einzubauen, was man einbauen will? Bei der Roco-103 ist schnell klar, dass man beim Umbau den freien Raum im Dach für den Decoder nutzen muss. Ein Teil der Roco-Platine müsste entfallen und durch die beim mSD mitgelieferte mtc-Schnittstellenplatine ersetzt werden. Der Lautsprecher wäre dann besser dort untergebracht, wo bisher der Decoder seinen Platz hatte: in der von unten eingeklipsten Kunststoffmulde in der Mitte zwischen den Drehgestellen.

Die Bauweise von Roco-Loks mit einem aufgerasteten Gehäuse macht es fast unmöglich, den verfügbaren Raum präzise auszumessen. Solange man Reserveplatz sieht, kann man sich hier jedoch mit Näherungen begnügen und das Ergebnis abschätzen. Bei der 103 ist die Reserve im Dachaufbau mit den seitlichen Fenstern zu finden. Hier könnten schmale Elektronikkomponenten eintauchen. Letztlich ist es immer auch eine Sache des Gefühls, ob man einen Umbau als mechanisch möglich ansieht.



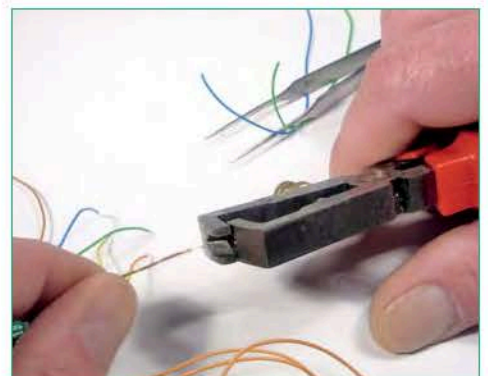
Auf der Unterseite wird punktuell der Lötstopplack von den Leiterbahnen gekratzt.



Links: Die Platine ist passend zerschnitten und die Spulen sind umgesetzt.

ELEKTRIK

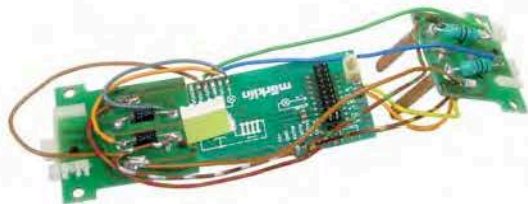
Roco-typisch wird der Motor der Lok über stramm anliegende Metallfedern kontaktiert, die ihrerseits mit Nieten in der Platine befestigt sind. Diese Anschlussart soll beim Umbau beibehalten werden. Ebenfalls erhalten werden sollen die Lampenanschlüsse. Roco verwendet hier statt Kabeln Flex-Leiterplatten, deren Enden mittels passender Kunststoffhalter gegen die Platine gedrückt werden und so Kontakt finden. Arbeitserleichternd ist, dass hier je Sei-



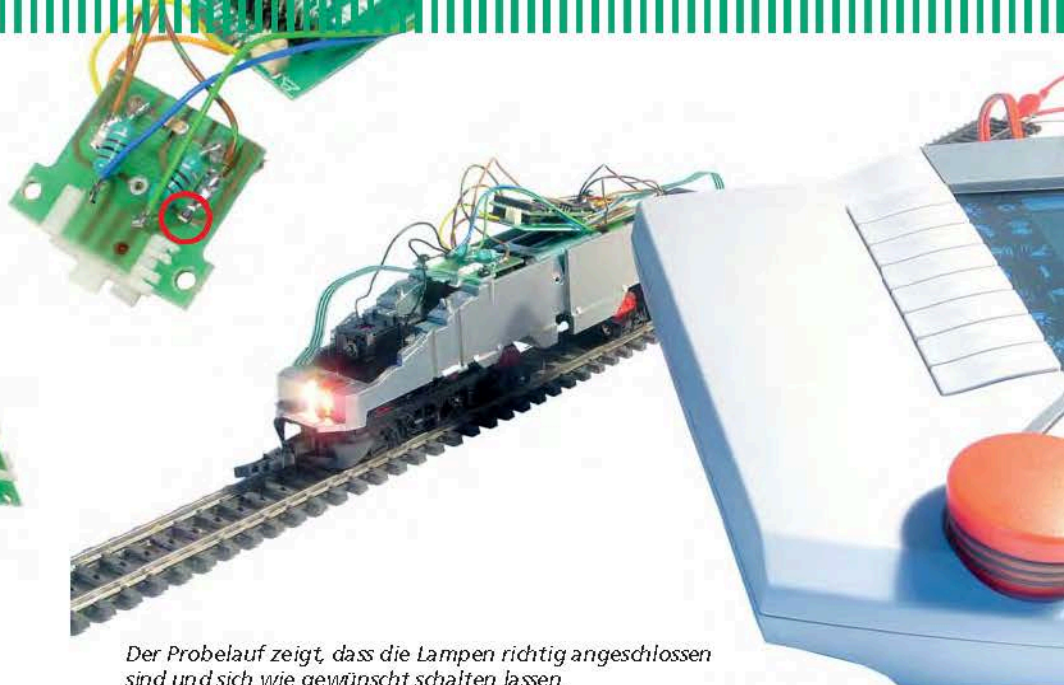
Mit einer präzise eingestellten Abisolierzange geht diese lästige Arbeit schnell.



Fast übersieht man den 0804-SMD-Widerstand rechts neben der Drossel.



Die Platinen sind fertig verkabelt, nun werden sie auf das Chassis geschraubt.



Der Probelauf zeigt, dass die Lampen richtig angeschlossen sind und sich wie gewünscht schalten lassen.

te je ein Birnchen für Rot und für Weiß eingebaut ist. Somit muss „nur“ noch dafür gesorgt werden, dass die entsprechenden Anschlüsse auf der Platine korrekt bedient werden. Hierzu lohnt es sich, eine Skizze des Leiterverlaufs auf der Platine anzufertigen. Sind Sinn und Zweck der einzelnen Bauteile und Leiterbahnen klar, kann man schnell feststellen, ob und wo geschnitten werden kann. Das Fazit aus dem Elektro-Check: Die Platinenenden müssen jeweils erhalten bleiben, während der mittlere Teil mit der alten Schnittstelle entfallen kann. Sägt man an den richtigen Stellen, entsteht genau so viel Platz, wie für die Märklin-Schnittstellenplatine benötigt wird.

INDEUTIGE RICHTUNG

Erfreulicherweise haben Chassis, Gehäuse und sogar die Bodenwanne der Roco-103 eine Richtungskennung in Form einer großen „1“ eingepreßt, so dass gegen spätere Verdrehungen keine Vorsorge getroffen werden muss. Bei der Platine ergibt sich die Richtung aus den Motorkontakten. Es zeigt sich, dass der große Lautsprecher aus dem Märklin-Set exakt in den eigentlich für den Decoder vorgesehenen Bodenraum passt. Ein wenig muss man einen Rastschlitz in der Seite der Wanne erweitern, damit das Anschlusskabel Platz findet, ansonsten sitzt der Lautsprecher wie gemacht für genau diesen Einbauraum.

Die Führerstandsbeleuchtungen entstehen aus fertig bedrahteten 0201-SMD-LEDs „reinweiß“. Im Vergleich zu einer Glühlampe ist das Licht sehr

blau – wie auch auf einem der Bilder zu sehen –, deshalb wird die LED vor dem Einbau mit einem orangefarbenen Folienstift kräftig eingefärbt. Für die Montage genügen kleine Löcher in den Führerhausrückwänden, durch die die LEDs hindurchgesteckt werden. Je ein Tröpfchen Uhu-hart fixiert später die Anschlussdrähtchen in den Löchern.

Bevor es nun ans passende Ablängen der Kabel geht, müssen Überlegungen zur Funktionszuordnung angestellt werden. Die vier zusätzlich zu schaltenden Lampen benötigen jeweils einen eigenen Funktionsausgang des Decoders. Beim Märklin-mSD sind die Ausgänge Aux3 und Aux4 ab Werk auf F5 und F6 gemappt, Aux1 ist eigentlich als F1 für Fernlicht vorgesehen, Aux2 wird mit F8 bedient und soll die Telex-Kupplung schalten. Die Zuordnung wurde nun folgendermaßen vorgenommen: Aux1 bedient das vordere Führerhauslicht, F8 das hintere. An Aux3 ist das hintere Rücklicht, an Aux4 das vordere angeschlossen.

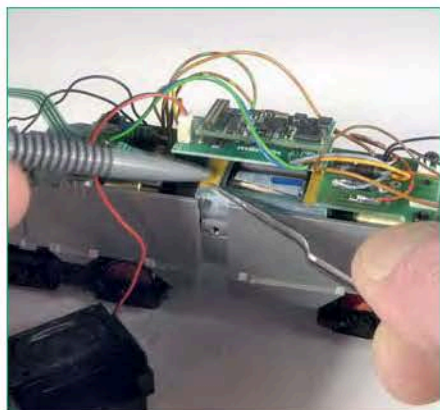
Aus diesen Zuordnungen ergeben sich zum Teil die Kabellängen. Die Anschlussleiterbahnen zu den Flex-PCB-Steckern der Roco-Platine werden weiterverwendet. Auf der Motoranschluss-Seite verlaufen sie ohne frühere Lötstelle unten, hier ist also der Schutzlack vom Kupfer zu kratzen. Auf der anderen Seite können die nun funktionslosen Dioden in der Platine verbleiben, denn sie bieten gute Kontaktpunkte für die Kabel von der Schnittstellenplatine.

Die Kontaktpads für die Kabel von den Radstromabnehmern behalten ihre Funktion. Da die Roco-Platine geteilt

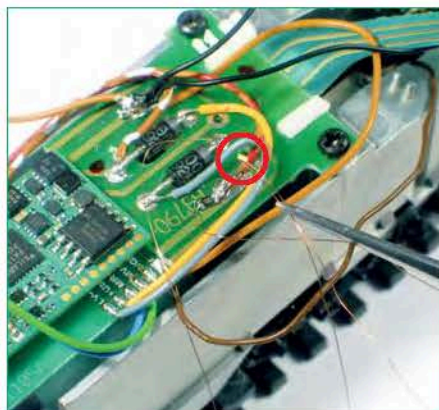
wird, muss ein Brückenkabel vorgesehen werden. Die Löt pads des Gegenpols – hier also des Schleiferanschlusses – werden umgewidmet für die Führerstandsbeleuchtung. Hier lassen sich die nötigen 1-k Ω -SMD-Vorwiderstände (Bauform 0804) sehr gut einseitig anlöten. Der Mittelschleifer der Lok findet direkt an Märklins Schnittstellenplatine Anschluss.

Die Drosseln in den Motorzuleitungen müssen erhalten werden. Da sie genau in der Schnittlinie quer durch die Platine liegen, werden sie vor dem Sägen ausgelötet. Sie finden später ihren Platz über dem Platinenstummel und sind einseitig an den Motoranschlüssen fest kontaktiert, während an den offenen Enden die Motorkabel von der Schnittstellenplatine angeschlossen werden.

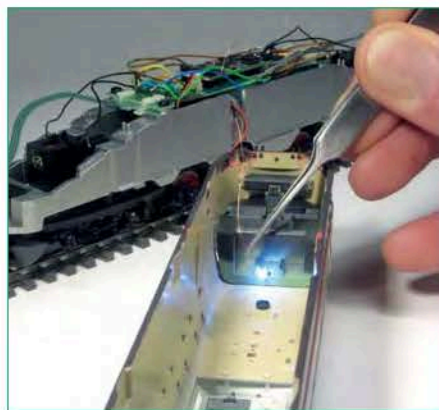
Sind alle Kabel verlötet – es hilft, den (dickeren) Roco-Platinenkopf der Nicht-Motorseite mit der (dünneren) Schnittstellenplatine mechanisch per Klebeband zu verbinden –, werden die Platinenköpfe auf ihre Plätze im Lok-Chassis geschraubt. Der Decoder wird eingesteckt und ein erster Probelauf auf dem Gleis zeigt, ob alles richtig angeschlossen ist. Der Lautsprecher kommt nun an seinen Platz, sein Stecker (den nach oben überstehenden Kunststoff entfernen) wird in die Buchse auf der Schnittstellenplatine geschoben. Nach einem erneuten Testlauf kann man die Schnittstellenplatine mit Märklins sehr dünnem Klebefilm direkt auf dem Motor fixieren. Durch diese tiefe Lage entsteht zum Dach hin zusätzlicher Raum für den Decoder.



Die Schnittstellenplatine wird direkt auf den Roco-Motor geklebt.



*Eine der Führerstands Lampen – fast über-
sieht man den Winzling.*



*Die (noch orange zu färbende) LED wird
testweise in das Loch in der Führerhaus-
rückwand geschoben.*

Das Gewicht des Lok-Chassis sorgt dafür, dass man die winzigen Verbindungen der Führerstands-LEDs ohne weitere Fixierungsmaßnahmen in Ruhe löten kann. Es ist wichtig, eventuell über die Lötstellen hinausragende

lose Enden der feinen Kupferdrähtchen beizubiegen, damit sie keinen Kurzschluss auslösen können. Funktionieren auch diese Lampen, werden sie wie beschrieben in die Führerstände geschoben und fixiert. Es bleibt nur noch,

das Gehäuse aufzusetzen, ohne dabei Kabel zu quetschen. Das Function-Mapping stellt man sich entsprechend der eigenen Wünsche ein – das soll aber hier nicht Thema sein.

⌘



Decodertechnik

MELDUNG IM VERGLEICH

RailCom – mfx



Mit den mfx+-Vorführungen auf der Spielwarenmesse hat Märklin den Modellbahnern neue Perspektiven für den Betrieb der kleinen Züge aufgezeigt. Wesentliches Element ist die Übertragung von Betriebsinformationen aus der Lok in die Zentrale. Mit RailCom gibt es ein weiteres – DCC-basiertes – System, das vergleichbare Dinge leisten kann. In der direkten Gegenüberstellung zeigen beide Ansätze Stärken und Schwächen.

	RAILCOM UND RAILCOM PLUS	MX, MX PLUS UND M4
Was verbirgt sich hinter den Begriffen?	RailCom ist ein Protokoll zur Rückmeldung von Daten, das den DCC-Standard erweitert. RailCom bietet die Grundlage für die Erledigung eines breiten Spektrums an Rückmeldeaufgaben. RailCom plus ist eine Ergänzung der RailCom-Basisanwendungen, mit dem Decoder auf der Anlage erkannt und an der Zentrale angemeldet werden können.	Mfx ist ein eigenständiges Digitalsystem und keine Weiterentwicklung des Motorola- oder des DCC-Formates. Es ist aber zu beiden Formaten so abgestimmt, dass es gleichzeitig auf dem Gleis gesendet werden kann. Bei mfx ist es fester Bestandteil des Grundkonzepts, den Modellbahner möglichst nicht mit Adressen und Decoderdetails zu belasten. Auch gibt es kein Programmiergleis, sondern nur eine Einstellung „on the main“. Nicht Bestandteil des Protokolls sind eigene Adressbereiche für Zubehördecoder. Hier setzt Märklin nach wie vor auf MM.
Welches sind die Grundprinzipien?	Grundgedanke von RailCom ist, dass Fahrzeug- und stationäre Decoder nicht nur als Befehlsempfänger fungieren, sondern auch Daten (RailCom-Messages) an spezielle Empfänger (RailCom-Detektoren) oder die Zentrale zurücksenden. Um Platz für diese Daten zu schaffen, werden mit speziellen RailCom-Boostern kurze Lücken in den kontinuierlich von der Zentrale gesendeten DCC-Datenstrom geschnitten. Diese RailCom-Cutouts werden genutzt, um die Rückmeldedaten von den Decodern zu übertragen.	Grundsätzlich hat jeder mfx-Decoder eine weltweit einmalige Kennung. So ist er immer sicher identifizierbar. Bei mfx ist die Datenrückübertragung fest ins Protokoll eingebaut. Im benötigten Zeitfenster ist die Booster- Ausgangsspannung eingeschaltet, so dass der Decoder keine Sendeenergie zwischenspeichern muss, um seine Meldung zu senden. Die Datenübertragung bei mfx erfolgt mit einer erheblich größeren Geschwindigkeit als bei den älteren Protokollen.
Wer steckt dahinter?	Die Basis-Entwicklung stammt von der Firma Lenz, die auch Inhaber des Patentes ist. An der Weiterentwicklung des RailCom-Standards arbeitet eine Gruppe von Herstellern, zu der aktuell ESU, Kühn, Lenz und Tams gehören. 2011 hat die Arbeitsgruppe die Spezifikation der Basisanwendungen des RailCom-Standards fertiggestellt. Für alle interessierten Hersteller sind die Nutzung des RailCom-Standards und die Verwendung des RailCom-Logos für ihre Produkte grundsätzlich kostenlos möglich. Um sicherzustellen, dass RailCom-Produkte verschiedener Hersteller den gleichen Anforderungen genügen und miteinander kombinierbar sind, wird die Nutzung des RailCom-Standards durch den Abschluss einer Lizenz-Vereinbarung mit Lenz. RailCom plus ist kein Teil der RailCom-Basisanwendungen. Es wird von Lenz und ESU gemeinsam getragen und lizenziert.	Mfx wurde im Jahr 2002 von Märklin zusammen mit der CentralStation und neuen Lokdecodern eingeführt, nachdem es vorher von ESU im Märklin-Auftrag entwickelt wurde. Im Jahr 2013 wurde mfx+ vorgestellt. Hier handelt es sich nicht um ein neues Gleisformat, sondern um die Aktivierung von Funktionen, die im Rahmen des bestehenden Datenformates genutzt werden. Die Lokdecoder können nun simulierte Verbrauchsdaten (Kohle, Wasser etc.) liefern, die Zentrale lernt per Softwareupdate mit diesen Informationen umzugehen.

	RAILCOM UND RAILCOM PLUS	MXF, MXF PLUS UND M4
Welches sind die Sender bei RailCom und mfx?	Alle Fahrzeug- und Zubehördecoder können zum Senden von RailCom-Messages verwendet werden. Außer den Decodern können auch spezielle RailCom-Geräte als RailCom-Sender fungieren und ihre spezifischen Werte senden. Viele heutige DCC-Fahrzeug-Decoder unterstützen RailCom und senden mindestens fortlaufend ihre Decoderadresse.	Sender können alle mfx-fähigen Lokdecoder sein. Diese Decoder beherrschen grundsätzlich ebenfalls das MM-Protokoll. Sie senden ihre Informationen nur, wenn sie tatsächlich per mfx angesprochen werden. Eine mfx-fähige Zentrale ist also Voraussetzung für den Betrieb.
Welches sind die Empfänger bei RailCom und mfx?	Zum Auslesen der Rückmeldungen werden spezielle RailCom-Detektoren benötigt. Diese können in der Zentrale integriert sein oder als externe Geräte ausgeführt sein. Je nach Anwendungsfall übertragen die Detektoren die Rückmeldedaten an nachgeordnete Anzeigegeräte, an ein PC-Interface oder an externe Schaltungen.	Alle mfx fähigen Zentralen und Booster sind Empfänger. Eigenständige Empfänger je Gleisabschnitt sind grundsätzlich möglich, werden aber nicht angeboten. So ist es denkbar, auf dieser Basis ein intelligentes Belegtmeldesystem zu entwickeln, das viel mehr als nur „Gleis belegt“ oder „Gleis frei“ erkennen kann.
Damit das Rückmeldesystem als Ganzes funktioniert, bedarf es bei komplexen Rückmeldesystemen meist noch weiterer Komponenten. Wie ist das bei RailCom und mfx?	Neben Sendern und Empfängern ist eine DCC-Zentrale oder eine Multiprotokoll-Zentrale, die auch das DCC-Format sendet, für die Nutzung von RailCom nötig. Je nachdem, in welchem Umfang RailCom genutzt werden soll, reicht ggf. ein Software-Update einer (älteren) Zentrale. Wesentliche Voraussetzung ist außerdem der Einsatz RailCom-fähiger Booster, die das RailCom-Cutout für die Übertragung der Rückmeldungen bereitstellen. Für einige Boostertypen bieten die Hersteller Updates oder spezielle Adapter an.	Mfx kann nicht auf ältere Märklin Zentralen nachgerüstet werden, nur wenige Zentralen (ESU/Märklin) beherrschen das volle mfx. Die meisten alten Booster können ohne Modifikation weiterverwendet werden, da sie das passende Gleissignal erzeugen können. Allerdings ist mit ihnen eine Rückmeldung ohne Zusatzelektronik nicht möglich.
Welche Daten werden übertragen?	Mit RailCom können alle Daten zurückgemeldet werden, die in den Konfigurationsvariablen (CVs) der Decoder oder spezieller RailCom-Geräte gespeichert sind. Zusätzlich zu den für die Ansteuerung von (Fahrzeug- und Zubehör-) Decodern gebräuchlichen CVs werden RailCom-spezifische CVs definiert (z.B. die aktuelle Fahrgeschwindigkeit oder der (fiktiv) vorhandene Wasser-oder Energievorrat.	Jeder mfx-Lokdecoder beherrscht ein „Grundvokabular“, Fragen, auf die er antworten kann. Hierzu gehören z.B. das Senden des Fahrzeugnamens oder auch jedes einzelnen CV-Werts,
Wie werden die Daten übertragen?	RailCom verwendet für die Rückmeldung der Daten zwei verschiedene Kanäle: Auf Kanal 1 senden alle Decoder auf der Anlage Rückmeldungen, sobald die Zentrale nach dem Einschalten ein DCC-Signal an eine x-beliebige Adresse gesendet hat. Dieses Verfahren ist Grundlage für die automatische Anmeldung der Decoder bei der Zentrale. Um eine Blockade durch eine unüberschaubare Datenflut zu verhindern, dürfen auf Kanal 1 nur bestimmte Informationen gesendet werden, die entweder ständig oder schnell verfügbar sein müssen: Fahrzeugdecoder: Adresse; stationäre Decoder: Adresse, jedoch nur, wenn ein Problem erkannt wurde und eine Abfrage von der Zentrale angefordert wird. Auf Kanal 2 dürfen Decoder grundsätzlich nur dann senden, wenn die Zentrale bereits einen Befehl an ihre Adresse gesendet hat. Fahrzeugdecoder senden dann z. B. ihre aktuelle Geschwindigkeit oder nach einem entsprechenden Auslesebefehl den aktuellen Wert einer CV. Zubehördecoder übermitteln auf diesem Kanal nach einem Befehl zum Stellen der Weiche z.B. die tatsächliche Stellung der Weiche. Auf Kanal 2 können Decoder auch zurückmelden, dass sie einen Befehl empfangen und ausgeführt haben (sogenanntes „acknowledge“).	Mfx kennt zwei Wege, Informationen an die Zentrale zu melden. Welche Art der Antwort gesendet werden soll, legt die Zentrale durch ihre Anfrage fest. Eine kurze „bist-du-da?“-Frage wird mit einem einfachen „ja“ beantwortet. Bekommt die Zentrale auf diese Frage keine Antwort, interpretiert sie dies als „nein“. Die Anmeldung eines Fahrzeugs erfolgt nach dem „ja/nein“-Prinzip, die Zentrale merkt sich, welche Decoder-ID geantwortet hat. Die zweite Art der Frage erwartet eine ausführlichere Antwort, hier können Datenbits und damit CV-Werte übertragen werden. Welche Informationen erwartet werden, legt die Zentrale wiederum durch den Inhalt ihrer Frage fest.
Datenleitungen	Als „Datenleitung“ für die Übertragung der RailCom-Messages werden die Schienen verwendet – wie auch für die Übertragung der digitalen Steuer- und Schaltbefehle. Dies erspart zusätzlichen Verkabelungs-Aufwand. Der weitere Vorteil dieser Lösung: Die Rückmeldedaten können prinzipiell an jeder Stelle der Anlage abgefragt und weiterverarbeitet werden. An den Trennstellen zwischen einzelnen Booster-Abschnitten wird die Übertragung unterbrochen. Ist eine Übertragung über die Trennstelle hinweg notwendig (z.B. wenn RailCom für eine globale Rückmeldung an der Zentrale eingesetzt werden soll), sind spezielle Zusatzgeräte erforderlich.	Als Verbindung zwischen dem Sender (Lok) und dem Empfänger (Zentrale) werden die Gleise verwendet. Meldebereiche sind im Märklin-Gleissystem kein Problem, da der Digitalstrom hier üblicherweise nicht unterbrochen wird (Massemelder). Die Information kann auch an mehreren Stellen gleichzeitig abgehört werden. Sollen Boosterbezirke überbrückt werden, sind moderne Booster nötig, die die Decoderantwort zurückleiten oder aber es werden spezielle Überbrückungselektroniken eingesetzt.

Beleuchtungsplatine selbst gebaut

LICHT FÜR DEN WITTENBERGER

Thomas Wollschläger ist Fan des Wittenberger Steuerwagens. Das Roco-Modell (H0) hat er mit einer eigenen Beleuchtungsplatine versehen, die digital gesteuert verschiedene Beleuchtungszustände ermöglicht.

Als Fan des Wittenberger Steuerwagens habe ich mir natürlich das HO-Modell zugelegt. Jedoch gefiel mir das kaltweiße Spitzenlicht nicht. Es sollte wie beim Vorbild warmweiß erscheinen. Dort hat man in allen drei Leuchten Halogenlampen verbaut.

Für den Umbau werden auf der Scheinwerferplatine zunächst die drei weißen LEDs für das Spitzenlicht entfernt. Das ist einfach. Schwieriger wird es dagegen, die warmweißen LEDs wieder einzulöten. Da diese lediglich eine Länge von knapp über einem Millimeter haben, sollte man im Lötén geübt sein. Verwendet habe ich die SMD-LEDs „sunny White“ von Conrad Elektronik (#185810). Beim Einbau ist auf die korrekte Lage der LEDs zu achten, da diese nur bei richtiger Polarität leuchten. Zur Orientierung dient das auf die Platine gedruckte Plus-Zeichen.

EINE PLATINE FÜR ALLES

Neben der Änderung des Spitzenlichts wollte ich die Komponenten Führerstandsbeleuchtung, Innenbeleuchtung,



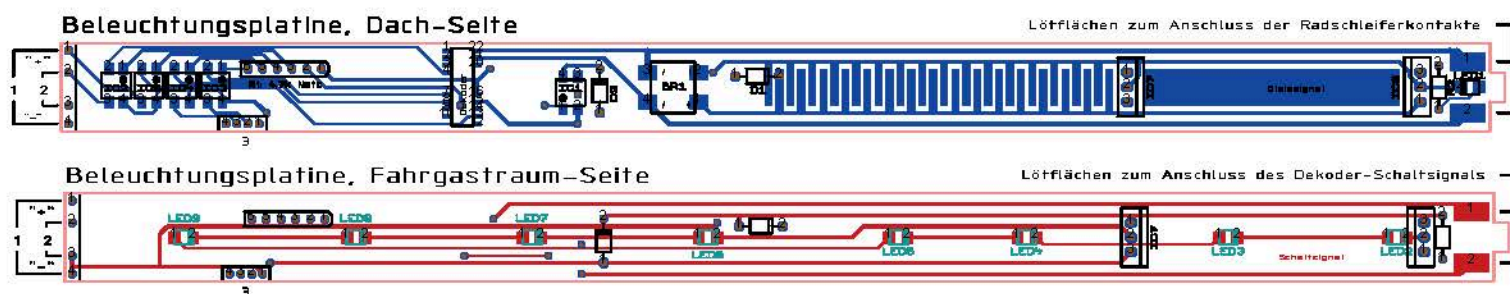
beleuchtete Zugzielanzeige und Spitzen-/Schlusslicht einbauen und über einen Funktionsdecoder jeweils einzeln schalten können. Damit die notwendige Elektronik für all diese Aufgaben auch betriebssicher und unauffällig im Fahrzeug verstaut werden konnte, habe ich eine spezielle Platine entwickelt. An ihrer Unterseite sorgen acht SMD-LEDs für Licht im Fahrzeuginnenraum. Die Oberseite hingegen trägt alle weiteren Bauteile, inklusive eines 21-poligen Schnittstellensteckers nach NEM 660 für einen Funktionsdecoder. Das Konzept der Technik ist hierbei folgendes: Die Beleuchtungselemente werden nicht direkt vom Decoder geschaltet, sondern indirekt über Optokoppler. Dies hat den Vorteil, dass zum Einen die Beleuchtungselemente mit einer vom Decoder unabhängigen Stromquelle versorgt werden können. Zum Anderen

Oben: Die gekennzeichneten LEDs (gelb eingekreist) sind für das Spitzenlicht zu ersetzen.
Links: Anschluss der Zugzielanzeige.

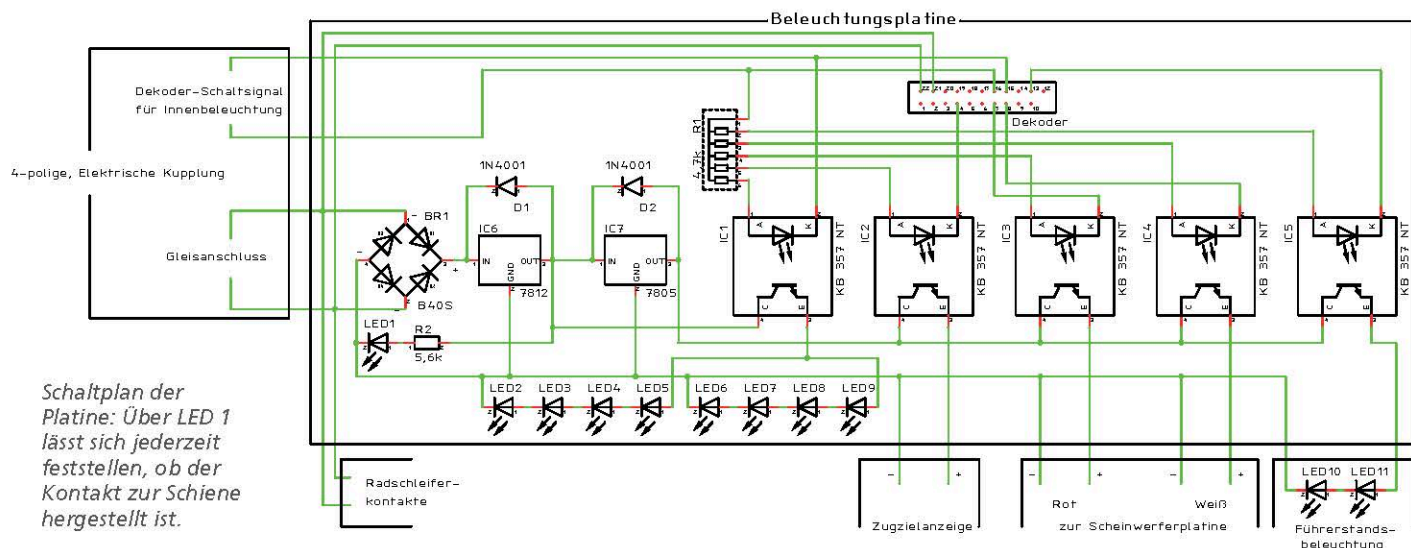
werden die Ausgänge des Decoders selbst nur mit max. 5 mA belastet. Der eigentliche Laststrom für die Beleuchtungselemente kommt direkt von der Schiene. Hierfür wird dieser zunächst gleichgerichtet und anschließend in zwei Versorgungsquellen aufgeteilt. Die eine wird von einem 12-V-Festspannungsregler gestellt und versorgt die Innenbeleuchtung. Die andere passiert einen weiteren 5-V-Festspannungsregler und bedient die Spitzen-/Schlussbeleuchtung, die Zugzielanzeige sowie die Führerstandsbeleuchtung. Festspannungsregler haben den Vorteil, dass sie eine stets konstante Spannung liefern. Variiert die Digitalspannung auf der Anlage infolge unterschiedlichen Verbrauchs (wenn z.B. viele oder nur wenige Züge gleichzeitig fahren), so bleibt die Helligkeit der Beleuchtung stets gleich.



Fotos und Zeichnungen: Th. Wollschläger



1: Anschlüsse der Führerstandsbeleuchtung, 2: Anschlüsse der Zugzielanzeige, 3: Anschlüsse zur Scheinwerfer-Beleuchtungsplatine



Die Beleuchtungsplatinen meiner Wagen verfügen über diese Optokoppler. Durch selbige schicke ich über die 4-polige elektrische Kupplung von Roco zum Einen die Gleisspannung und zum Anderen das Schaltsignal für die Innenbeleuchtung vom Decoder. Somit kann diese im gesamten Zug von nur einem Decoder aus geschaltet werden. Da jeder weitere Wagen den Decoder nur mit jeweils 5 mA belastet, lässt sich so ein stattlicher Zug zusammenstellen, bevor die Leistungsgrenze des Decoderausgangs erreicht ist. Praktisch ist hierbei auch, dass die Stromabnahme jedes einzelnen Wagens zur Speisung des gesamten Zuges beiträgt. Getreu dem Motto „Einer für alle und alle für Einen“, gehört Dunkelheit im Zug aufgrund verschmutzter Radschleifer somit der Vergangenheit an.

Lediglich die Führerstandsbeleuchtung ist ein klein wenig aufwendiger. Zwei SMD-LEDs werden in Reihe mit einem kurzen Stück eines abgeschnittenen Drahtendes verbunden. Am jeweils verbliebenen Anschluss jeder LED wird ein Kabel angelötet, dessen Enden wiederum auf der Beleuchtungsplatine anzulöten sind. Die beiden LEDs müssen sodann nur noch direkt unter dem Dach mittels Sekundenkleber an der passenden Stelle fixiert werden. Hierzu ein Tipp: Sie sollten das Gehäuse nach dem Kleben mindestens 24 h offen stehen lassen. Der Sekundenkleber dunstet nämlich in dieser Zeit aggressive Dämpfe aus. Wird der Wagen zu früh zusammengesetzt, setzen sich diese Dämpfe auf den Scheiben ab und trüben sie ein.

Als letzter Arbeitsschritt bleibt der Anschluss der Radschleiferkontakte

auf der Platine. Hierzu verfügt die Beleuchtungsplatine am Wagenende auf ihrer Oberseite über zwei große Löt pads. Auf diese Lötflächen wird jeweils ein Radschleiferkabel aufgelötet.

Auf der dem Fahrgastraum zugewandten Seite der Platine habe ich zuletzt einen langen Streifen Backpapier geklebt. Damit blickt man nicht direkt in das blendende Licht der LEDs hinein. Zudem verdeckt es die Platine mit ihren Leiterbahnen und silbern glänzenden Lötunkten, so dass ein angenehmes Bild entsteht. Auch das hierdurch entstehende diffuse Licht ist wesentlich angenehmer als die direkte LED-Beleuchtung.

Thomas Wollschläger

Bei Interesse an der beschriebenen Beleuchtungsplatine können Sie den Autor über wiko-miba@web.de erreichen.

INSTALLATION DER LICHTKOMponentEN

Viel Vorarbeit ist bei der Installation der einzelnen Lichtkomponenten bereits geleistet. Die Innenbeleuchtung ist mit Einbau der Platine fertig installiert und funktionsbereit. Und die vier Drähte von der Beleuchtungsplatine der Scheinwerfer können 1:1 auf die neue Platine aufgelötet werden. Auch die Zugzielanzeige ist schnell erledigt. An die beiden Kontakte der Zugzielplatine wird jeweils das abgeschnittene Drahtende z.B. einer Diode oder eines Widerstandes angelötet. Diese werden wiederum mit den vorgesehenen Kontakten der Beleuchtungsplatine verlötet – fertig.

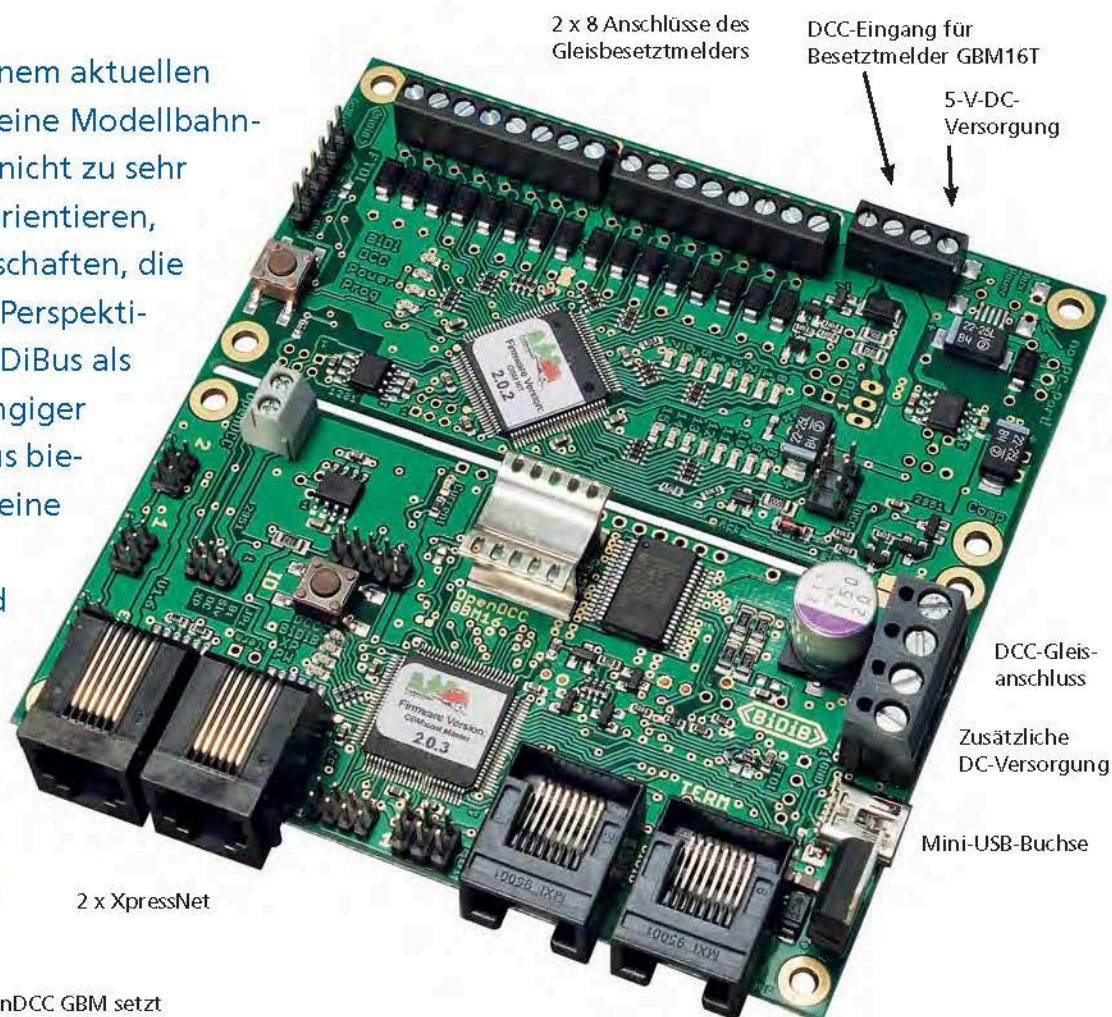
STÜCKLISTE

Anzahl	Bauteil		Wert	Conrad
1	LED 1	SMD LED "rot"	Gehäuse 1206	141690
8	LEDs 2-9	SMD LED "sunny white"	Gehäuse 1206	185836
2	LEDs 10-11	SMD LED "kalt weiß"	Gehäuse 1206	156313
3	LEDs 12-14	SMD LED "sunny white"	Gehäuse 0603	185810
1	BR 1	SMD Brückengleichrichter	B40S	501301
5	IC 1-5	Optokoppler	KB 357 NT	140362
1	IC 6	Festspannungsregler	12 V	179230
1	IC 7	Festspannungsregler	5 V	179205
1	R1	Widerstands-Netzwerk	4,7 k	414271
1	R2	Kohleschichwiderstand	5,6 k / 0,25 W	403342
1	D1	Diode 1N4001		162213
1	D2	Diode 1N4001		162214

Ein komplettes Digitalsystem aus der OpenDCC-Selbstbaureihe

GBMBOOST

Die Suche nach einem aktuellen Digitalsystem für eine Modellbahnanlage sollte sich nicht zu sehr an alten Zöpfen orientieren, sondern an Eigenschaften, die dem Hobby neue Perspektiven geben. Der BiDiBus als herstellerunabhängiger bidirektionaler Bus bietet diesbezüglich eine Menge Features und Komfort. Und die ersten Komponenten wie die Zentraleinheit GBMBoost „Master“ haben einiges zu bieten.



Die Gesamtplatine des OpenDCC GBM setzt sich aus zwei Platinen zusammen: Der vordere Teil enthält Zentrale und Booster und der hintere den 16-fach-Besetzmelder.

2 x BiDiB-Anschluss
Über RJ45-Netzkabel (Patchkabel) werden alle BiDiB-Module miteinander verbunden.

Die Anschaffung eines Digitalsystems wirft immer eine Menge Fragen auf. Benötigt man eine Zentrale für eine PC-gesteuerte Anlage oder steht eine manuelle Steuerung im Vordergrund? Legt man Wert auf eine detaillierte Rückmeldung mit Adressmeldung (Lokname) und speziellen fahrzeugbezogenen Informationen (Geschwindigkeit) über RailCom oder genügt eine einfache herkömmliche Belegtmeldung?

Geht man einen Schritt weiter, könnte auch der Wunsch nach stationären

Zubehördecodern aufkommen, die etwas mehr bieten als nur Ausgänge zu schalten. Komfortabel wäre es, wenn man die Ausgänge gezielt ansprechen könnte, um Helligkeit von Lampen anzupassen, Schaltzeiten abzufragen und zu verändern, Servos in ihren Stellwegen und Geschwindigkeit zu beeinflussen – und das alles individuell ohne festgelegte Werte vom Leitstand aus.

So fordert die Kommunikation zwischen RailCom-fähigen Lokdecodern und dem Digitalsystem einen bidirektionalen Informationsfluss. An dieser

Stelle kommt der BiDiBus ins Spiel, den wir in MIBA-Extra Modellbahn digital 2012 und DiMo 4/2011 und 1/2013 vorstellten. BiDiB steht für einen bidirektionalen Bus, der die Komponenten eines Digitalsystems verbindet.

Mittlerweile ist ein „zentraler“ Baustein verfügbar, der den BiDiBus und dessen Möglichkeiten in komfortabler Weise nutzt. Bei dem Baustein handelt es sich um eine teilbare Platine mit der Bezeichnung „OpenDCC GBM“ und er besteht aus den Funktionsgruppen GBMBoost (Zentrale und

Booster) und GBM16T (Besetzmelder). Der GBMBoost bietet folgende Eigenschaften:

- DCC-Zentrale
- PC-Interface über USB-Schnittstelle
- 4-A-Booster mit Booster-Management
- XpressNet zum Anschluss von Rocos Multimaus und Lenz' LH90

Der GBM16T bietet folgende Eigenschaften:

- 16 RailCom-fähige Gleisbesetzmelder
- Pro Eingang werden bis zu vier unterschiedliche Lokadressen erkannt

Das „Schalten“ wird vom BiDiB-Zubehördecoder LightControl und dem Decoder MoBaLiSt unterstützt. Bei der LightControl handelt es sich um einen Alleskönner zum Schalten von Servos, Weichenantrieben, Lichtsignalen und einer integrierten Lichtsteuerung, während der MoBaLiSt dem Schalten von Weichen, Lichtsignalen und Beleuchtungen dient. Auf diese beiden BiDiB-Zubehördecoder gehen wir in einem folgenden Beitrag näher ein.

WARUM BIDIBUS?

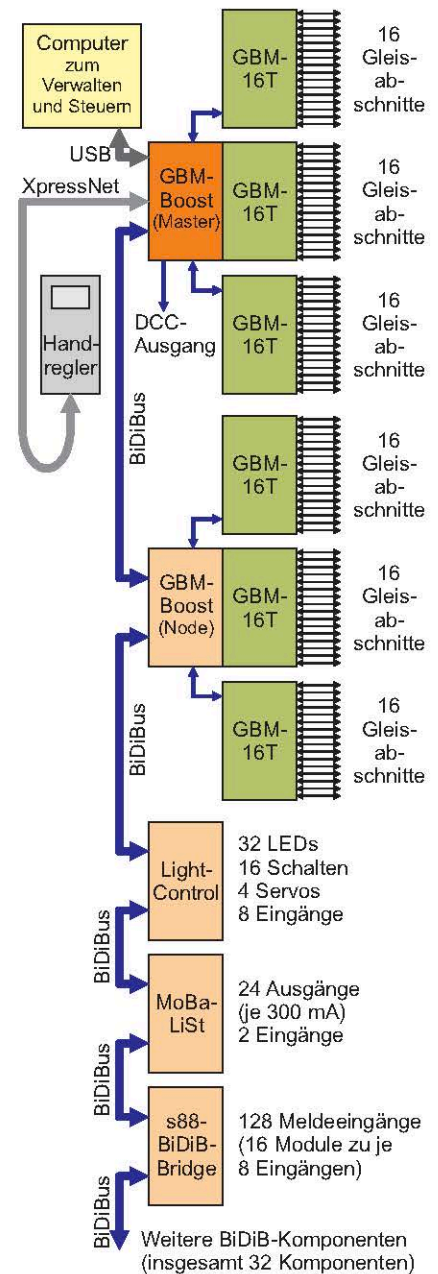
Fahren, Schalten und Melden sind die drei Grundfunktionen eines Digitalsystems. Nur wenige Systeme nutzen für die Übertragung der Informationen von und zur Zentrale einen gemeinsa-

men Bus wie z.B. CAN-Bus, LocoNet oder Selectrix. Möchte man die oben genannten Funktionen wie RailCom oder die Kommunikation mit Funktionsdecodern nutzen, sieht es mau aus. Wiederholt wurde daher auch der Ruf nach einem genormten und systemübergreifenden Bus laut. An dieser Stelle setzt der BiDiBus als hersteller-unabhängige Plattform an.

Neben der bidirektionalen Kommunikation mit den angeschlossenen Komponenten bietet er Features wie Plug&Play und HotPlug. Wie aus dem PC-Bereich seit bekannt, werden BiDiB-Baugruppen einfach an den Bus angesteckt und automatisch vom System erkannt. Adressvergabe usw. gehört der Vergangenheit an. HotPlug bedeutet zudem, dass die Baugruppen im laufenden Betrieb hinzugefügt und entfernt werden können.

Im Gesamtkonzept ist bereits ein Booster-Management enthalten, das jederzeit Auskunft über den aktuellen Strombedarf der einzelnen Überwachungsabschnitte, angelegte Betriebsspannung und Betriebstemperatur auf der Platine liefert. Optional kann durch Anschluss eines 5-V-Netzteils am Gleisbesetzmelder (GBM16T) die Belegtmeldung bei Ausfall des Boosters erhalten bleiben.

In der Grundausstattung als Master kommt der GBMBoost mit einer



ZWEI WEGE ZUM ZIEL: VORBESTÜCKT ODER SELBSTBAU

Einschalten und Loslegen ist die Devise bei den SMD-vorbestückten GBM-Bausätzen. Hier ist bis auf die Klemmen alles fertig bestückt. Die notwendige Software wie Bootloader, Firmware und Seriennummer sind betriebsfertig installiert. Lediglich die Anschlussklemmen, Jumper und Buchsen sowie ein Spannungsregler sind noch einzulöten. Lötarbeiten, die jeder Modellbahner auch mit wenig Elektronikkenntnissen leicht bewerkstelligen kann. Bei der Bestellung kann man zwischen verschiedenen Klemmenausführungen wählen, um den jeweiligen Bedürfnissen gerecht zu werden.

Der Lötbausatz wendet sich an den ambitionierten Modellbahner mit Elektronik- und vor allem Lötkenntnissen. Dafür bekommt man die Platine des GBM-Systems aber für ganz kleines Geld, ein vorbereiteter Reichelt-Warenkorb zur Bestellung der Bauteile rundet die Sache ab. In dieser Version sind auch die Prozessoren mit der kompletten Software selbst zu installieren. Ebenfalls für diese Variante verfügbar eine bebilderte Aufbau- und Inbetriebnahmeanleitung mit Funktionskontrollen zur Fehlersuche. Auch hier stehen die aktuellen Dateien zum kostenlosen Download auf den Produktseiten von Fichtelbahn bereit.

Zum OpenDCC GBM gibt es als Bausatz zwei Addonmodule „Notaustaster“ und ein „Kehrschleifenmodul“. Den Notaustaster kann man am Anlagenrand anbringen, um im Fall eines „Desasters“ die komplette Anlage oder nur ein Anlagensegment zum Stehen zu bringen. Raffiniert ist das Huckepack-Kehrschleifenmodul für den GBM16T (optional). Mit wenigen Bauteilen erhält man eine kurzschlussfreie Kehrschleife nach dem Sensorprinzip, weil die komplette Intelligenz der Auswertung und Umschaltung in der GBM16T-Einheit erfolgt.

Über den BiDiBus sind alle Komponenten miteinander verbunden. Vom Computer aus kann auf jedes Modul zugegriffen werden, sei es zur Wartung und um Einstellungen zu verändern sowie zum Abfragen von Meldungen.

vollständigen DCC-Zentrale, Booster mit 4 A maximalem Fahrstrom und 16 RailCom-Meldern (GBM16T) daher. Zwei XpressNet-Schnittstellen für den Anschluss von Fahrreglern komplettieren das Gerät. Jeder GBMBoost kann darüber hinaus mit je zwei weiteren 16-fach-Erweiterungsbausteinen (GBM16T) ausgestattet werden, was die Gesamtzahl der RailCom-Rückmelder für einen GBMBoost auf 48 erhöht. In dieser Konfiguration lassen sich bereits größere Anlagen lückenlos mit RailCom-fähigen Rückmeldern ausstatten.

Das BiDiB-Entwicklungsteam ist stets dabei, den Funktionsumfang von BiDiB-Komponenten zu erweitern und zu verbessern. Softwareupdates, die mit dem Ausbau der Decodereinheit aus der Anlage oder gar mit dem Einschicken zum Hersteller der Baugruppe verbunden sind, gehören der Vergangenheit an. Alle momentan verfügbaren BiDiB-Baugruppen können z.B. über kostenlose Tools im eingebauten Zustand aktualisiert werden. Rocrail und Win-Digipet unterstützen BiDiB bereits, weitere werden folgen.

START MIT GBMBOOST

Am Beispiel einer gedachten Anlage aus einer zweigleisigen Strecke, einem Hauptbahnhof und einem Schattenbahnhof soll ein mögliches Einstiegs-szenario geschildert werden. Mit herkömmlichen Digitalkomponenten würde man eine Zentrale sowie drei Booster benötigen, weiterhin für Rail-

Com mindestens einen XPressNet-Bus mit RailCom-Rückmeldern. Für eine nicht RailCom-fähige Rückmeldung reicht der s88-Bus und zur Überwachung der Booster wird noch ein Boosterbus gebraucht. Last but not least sind zum Fahren und Schalten zwei getrennte DCC-Busse und zweifellos jede Menge Verdrahtungsaufwand nötig.

Mit den BiDiB-Komponenten ist das viel einfacher. Herzstück einer Digitalanlage bildet immer ein GBMBoost „Master“. Dieser stellt die Zentralfunktion und die Verbindung zur Steuerungssoftware her. Der integrierte Booster liefert die Gleisspannung für den ebenfalls integrierten 16-fach-RailCom-Rückmelder GBM16T. In unserem Beispiel wird im Hauptbahnhof ein weiteres GBM16T-Modul für dann 32 RailCom-Meldeabschnitte zum Einsatz kommen. Es wird mit einem Flachbandkabel mit dem GBMBoost Master verbunden.

Den DCC-Fahrstrom bezieht der Rückmelder vom integrierten Booster

der GBMBoost-Master-Einheit. Diese Verbindung wird am einfachsten mit einer zweigleisigen Leitung vom Boosterausgang am GBMBoost zum DCC-Fahrstromeingang am GBM16T realisiert.

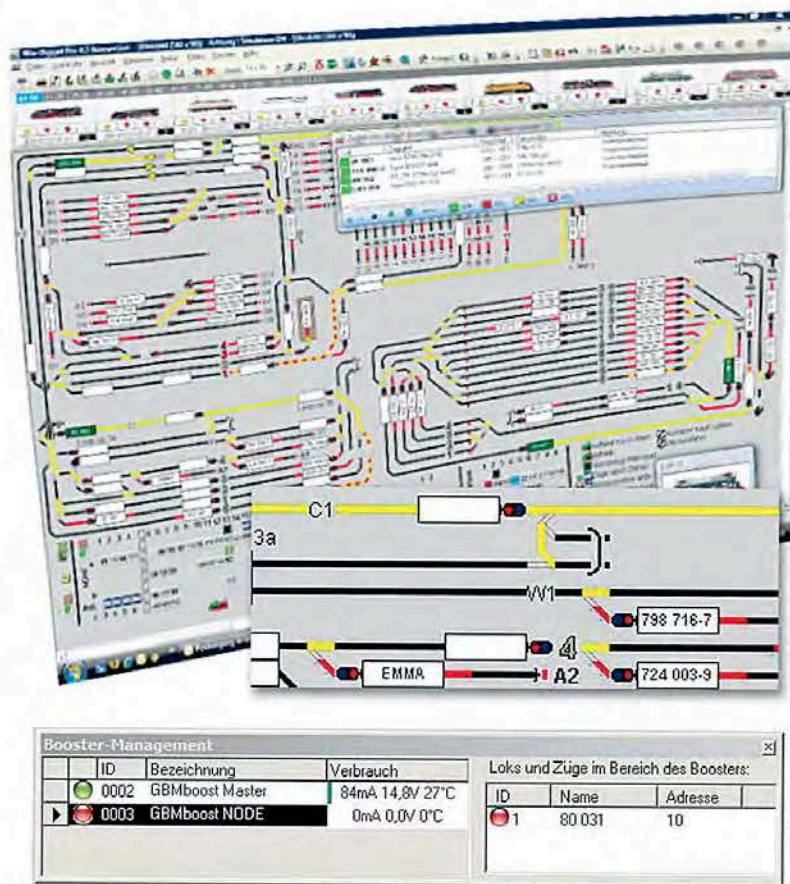
Zur Ansteuerung der Servoantriebe und der Beleuchtung kommt eine LightControl zum Einsatz. Zur Spannungsversorgung dienen Schaltnetzteile mit jeweils 12-18 Volt Gleichspannung (je nach Baugröße) und 5 A Dauerstrom für den GBM und die LightControl.

Die BiDiB-Verbindung zwischen Master und den Busteilnehmern (weitere GBMboost-Module bzw. LightControls) wird mit Patchkabeln hergestellt. Über diese Kabel findet die komplette Kommunikation statt (Fahren, Schalten und Melden). Die Kabel gibt es im Computerezubehör in unterschiedlichsten Längen fertig konfektioniert. Die Gesamtlänge des BiDiBus darf 250 m nicht überschreiten und kann 32 Teilnehmer ohne Busbrücken verwalten. Das sollte für die meisten Modellbahnanlagen mehr als ausreichend sein.

Im Bereich des Schattenbahnhofs ist die Konfiguration ähnlich. Hier wird anstelle des GBMBoost „Master“ ein GBMBoost „Node“ eingesetzt. Der Begriff Node steht für Knoten und ist mit dem Begriff „Slave“ aus der Computertechnik gleichzustellen. Der GBMBoost „Node“ unterscheidet sich hardwaremäßig vom GBMBoost „Master“ dadurch, dass keine XPressnet-Anschlussbuchsen bestückt sind und der Baugruppe die Widerstände für die Masterkonfiguration fehlen. Softwareseitig fehlt dem GBMBoost „Node“ die Zentralfunktion, weil dieser seine DCC-Befehle über den BiDiBus vom Master bezieht.

Die Verkabelung gestaltet sich recht einfach. Die BiDiB-Module werden dort platziert, wo sie gebraucht werden. Die Verbindung untereinander erfolgt nicht mit verdrehten Kabeln, sondern einfach mit den eingangs genannten Patchkabeln für den BiDiBus. Zudem benötigt man noch eine Stromversorgung, z.B. über kompakte Schaltnetzteile. Die nahe Positionierung am Geschehen reduziert zwar nicht die Menge der Kabel, jedoch deren Länge.

An der Verdrahtung vom Gleis zum Besetzmelder (GBM16T) ändert sich gegenüber den bekannten Systemen



Die Steuerungssoftware Win-Digipet unterstützt BiDiB und blendet zu den Besetzmeldungen auch die RailCom-Meldungen über Lokadresse und Fahrtrichtung ein. Auch werden die angeschlossenen BiDiB-Komponenten verwaltet.



In verschiedenen Fenstern des BiDiB-Wizard-Tool werden wichtige Informationen angezeigt bzw. können Einstellungen vorgenommen werden. Im linken Fenster werden die angeschlossenen BiDiB-Komponenten mit ihren ID-Nummern aufgelistet. Hier kann man den Modulen auch Klartextnamen „Bahnhof links“ vergeben, um eine eindeutige Zuordnung zu bekommen. Die Rundinstrumente geben aktuell Auskunft über Strom, Spannung und Temperatur. Darunter ein Fenster des Belegtmelders. Das rote Feld signalisiert Belegtmeldung im vierten Gleisabschnitt mit der RailCom-Meldung über Adresse und Fahrtrichtung.

nichts. Je nach gewähltem Anschlussklemmensystem kann die gemeinsame Masse gesammelt mit der durchgehenden Gleisseite verbunden oder getrennt mit verdrehten Leitungen vom GBM16T zum Gleis geführt werden.

Elektrotechnisch sind beide Varianten identisch, aber unter dem Aspekt der Störsicherheit durch Fremdein-

strahlung hat es sich in der Praxis gezeigt, dass ein beidseitig getrenntes Gleis und dessen verdrehte zweiadrige Verkabelung betriebssicherer sind. Diese Erkenntnis ist eine grundsätzliche Empfehlung für alle Digitalsysteme.

Besonders beim Einsatz von RailCom ist zu empfehlen, dass jedes Gleisstück (Weiche, Flexgleis oder handelsübliche

SUPPORT

Zuerst wäre das OpenDCC-Forum auf www.opendcc.de/forum zu nennen. Ebenfalls gibt es Hilfe im Forum von Rocrail, die BiDiB eine eigene Rubrik einräumen. Wenn alle Stricke reißen, bietet Fichtelbahn (www.fichtelbahn.de) den BiDiB-Doctor an. Hier können nach vorheriger Rücksprache per Mail defekte Baugruppen zur Reparatur und Überprüfung eingesandt werden.

Gleisstücke) eine separate Fahrstrom-einspeisung erhält. Der relativ hohe Übergangswiderstand zwischen den Gleisstücken über nicht richtig fest-sitzende Schienenverbinder kann zu fehlerhaften oder teilweise verloren-gegangenen Dateninhalten führen. Das erzeugt beim Umstieg auf Digital mit RailCom nur Frust.

Es gibt noch eine weitere und viel-leicht interessantere Fehlerquelle. Die eigentliche Hauptgefahr besteht bei einseitig isolierten Gleisen im Ver-schleppen von Rückmeldungen auf weitere Abschnitte, die mit dieser Lok mix zu tun haben.

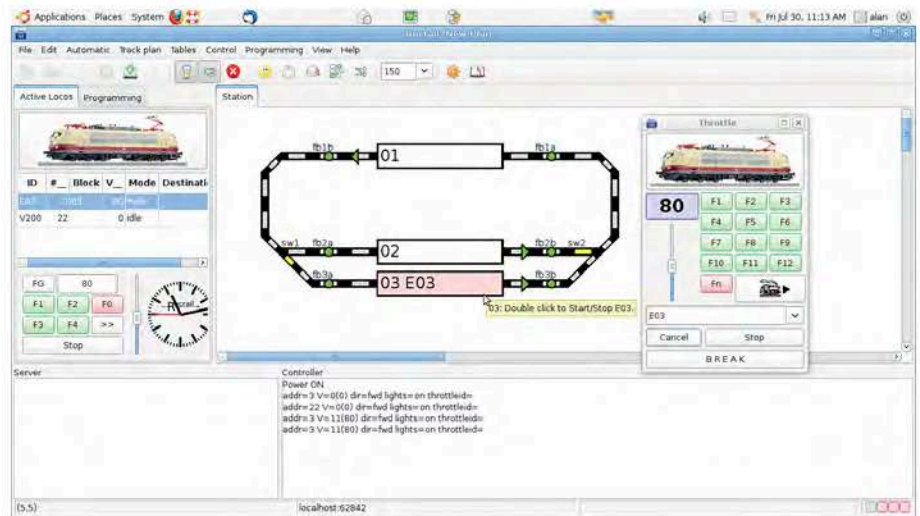
INVESTITIONSSCHUTZ

Eine wichtige Frage beim Umstieg ist die der Weiterverwendbarkeit vorhan-dener Komponenten. Voll unterstützt werden alle DCC-Accessory-Decoder (herkömmliche DCC-Decoder). Die-se Baugruppen werden einfach an den Boosterausgang der GBMBoost-Einheit angeschlossen. Außerdem ist eine BiDiB-s88N-Bridge erhältlich, um bestehende s88-Melder in die BiDiB-„Welt“ zu integrieren. Wie weiter oben bereits angedeutet, kann z.B. die Roco-Lokmaus weiter betrieben werden. Der XpressNet-Bus ist allerdings nur auf diese Funktion beschränkt.

BIDIB-TOOLS – DIE KLEINEN HELFER

Elektronische Module mit einem kom-plexen Funktionsumfang benötigen für Konfiguration, Überwachung und Wartung auch ein entsprechendes Tool, sprich Werkzeug. Das geht prak-tischerweise sehr komfortabel mit einem Computer und dem BiDiB-Wi-zard-Tool. Dieses Tool ermöglicht die Ansicht und Konfiguration der Busteil-nehmer. Das kommt besonders bei der Effektprogrammierung (Makros) für die LightControl zum Tragen.

Der Lokdecoder sendet die RailCom-Information in das Gleis. Der GBM16T erkennt diese mit seinen Detektoren und stellt fest, in welcher Richtung das Fahrzeug auf dem Gleis steht. Das PC-Steuerprogramm bekommt diese Infor-mation übermittelt und kann somit den richtigen Fahrbefehl (vorwärts/rück-wärts) senden. Ein Wermutstropfen für



Auch Rocrail unterstützt die BiDiB-Komponenten bereits, inklusive der Adressanzeige in den überwachten Gleisabschnitten.

3-Leiter-Fahrer: Hier funktioniert das Verfahren systembedingt nicht.

Das Booster-Management war an-fangs mehr ein Feature und hat sich dann als eine nützliche Anwendung entwickelt. Die angeschlossenen GBM-Boost-Module teilen über den BiDiB-Bus dem PC-Programm den aktuellen Stromverbrauch auf dem Boosterab-schnitt, die angelegte Betriebsspannung und die Betriebstemperatur auf der Platine mit. So lässt sich jederzeit die aktuelle Belastung kontrollieren. Im BiDiB-Wizard-Tool werden diese Para-meter grafisch dargestellt und verraten einerseits, was man damit alles anstel-len kann und lassen andererseits erah-nen, welches Potential in BiDiB steckt.

Einen Schritt weiter geht hier schon die PC-Software Win-Digipet. Hier werden diese Parameter schon dem Gleisbild zugeordnet und geben der in-ternen Software routine Auskunft über die Boosterauslastung der jeweiligen Abschnitte. Welche Lokomotiven von einem Boosterausfall betroffen sind bzw. welche Maßnahmen unternom-men werden müssen, dass es zu keiner Überlastung und Ausfall eines Boost-ers kommen kann. Diese Informatio-nen geben den Softwareentwicklern eine neue Spielwiese für neue kreative Funktionen.

Ein weiteres kostenloses Service-Tool ist der BiDiB-Monitor. Dieses Tool legt den Schwerpunkt weniger auf grafi-sche Umsetzung, dafür aber auf tiefe-re Einstellmöglichkeiten. Neben der

Darstellung von Adress-, Belegt- und RailCom-Informationen verfügt das BiDiB-Monitor-Tool über Diagnose- und Anzeigeparameter für Wartung und Entwicklung am BiDiBus.

Der GBM unterstützt die Program-mierung auf dem Hauptgleis (POM, programming on the main). Dies er-laubt es, die CVs eines Decoders auszu-lesen oder zu beschreiben, ohne diesen separat an den GBM anzuschließen oder ein speziell angeschlossenes Pro-grammierschleife zu benutzen. Alle Tools stehen kostenlos im Downloadbereich von www.fichtelbahn.de zur Verfügung.

Christoph Schörner/gp

BEZUGSQUELLE

Die Bausätze der GBM-Serie können im Fichtelbahn-Shop in verschiedenen Ausführungen erworben werden.

- GBMBoost „Master“
Bausatz (SMD-bestückt) € 160,-
- GBMBoost „Master“
Komplettbausatz € 89,90
- GBM16T (Besetzmelder)
Bausatz (SMD-bestückt) € 84,90
- LightControl
Bausatz (SMD-bestückt) € 69,90
- s88-BiDiB-Bridge
Bausatz (SMD-bestückt) € 29,90

• Medienbüro Schörner/Fichtelbahn
Ahornstraße 7
91245 Simmelsdorf
support@fichtelbahn.de
www.fichtelbahn.de



Win-Digipet – Einführung in die Bedienung – Teil 3

LOKDATENBANK UND STEUERGERÄTE IN WIN-DIGIPET

- Teil 1 • Installation • Gleisbildeditor • Sprungmarken • Signale • Zugnummer
 Teil 2 • Magnetartikeladressen • Rückmeldekontakte
Teil 3 • Fahrzeug-Datenbank • Bildschirm-Fahrgeräte
 Teil 4 • Fahrstraßen editieren • Automatisch Abläufe und Zubehör steuern

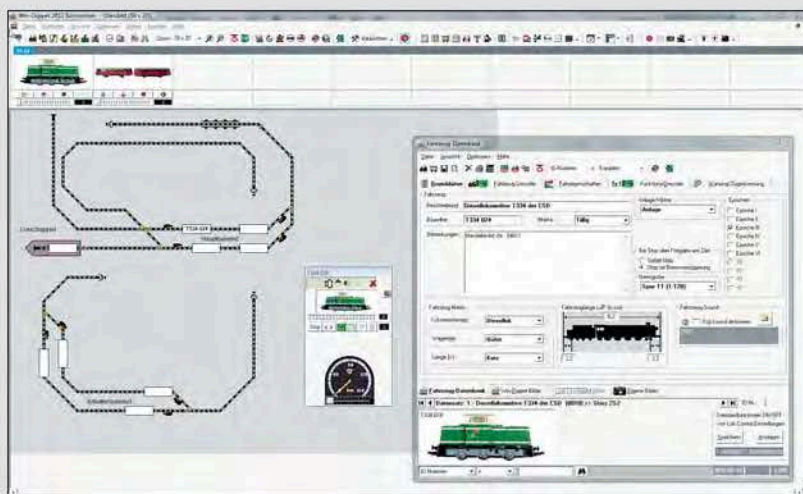
Ist das Gleisbild fertig erstellt, sollten als Nächstes Lokomotiven bzw. Züge und Wagen eingerichtet werden. Hierfür bietet Win-Digipet 2012 den Programmteil „Fahrzeug-Datenbank“. Kai G. Schneider führt in das Thema ein.

Seit der Win-Digipet Version 2012 wurde die Lok-Datenbank in Fahrzeug-Datenbank umbenannt. Dieses hat den Hintergrund, dass nun in der Datenbank nicht nur Lokomotiven, Autos oder Kräne verwaltet werden können, sondern auch einzelne Wagen und Züge (Wagengruppen), die mit oder ohne Funktionsdecoder ausgerüstet sein können.

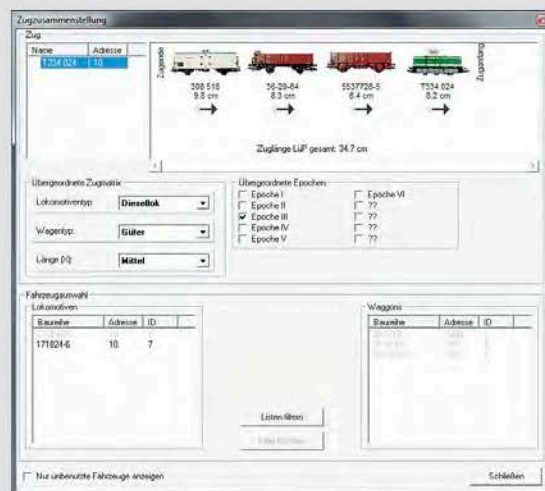
In den Vorgängerversionen wurden komplette Züge als Lokomotiven eingerichtet. Dieses hatte den Nachteil, dass wenn Sie einen Zugverband einmal ändern wollten, z.B. eine andere Lok an einer Wagengruppe nutzen, die Daten (z.B. Loktyp, Wagentyp oder Länge) in der Lok-Datenbank geändert werden mussten.

In der Version 2012 haben Sie nun die Möglichkeit, alle Fahrzeuge (Lokomotiven, Wagen oder Wagengruppen) einzeln einzugeben. Wenn Sie einen Zug ändern möchten, bietet Win-Digipet nun die Funktion „Zugzusammenstellung“, mit welcher Sie die Züge nach Ihren Wünschen zusammenstellen bzw. ändern können. Hierbei wird automatisch die Länge des Zuges berechnet, wenn bei den einzelnen Fahrzeugen die Längen in der Fahrzeug-Datenbank erfasst wurden.

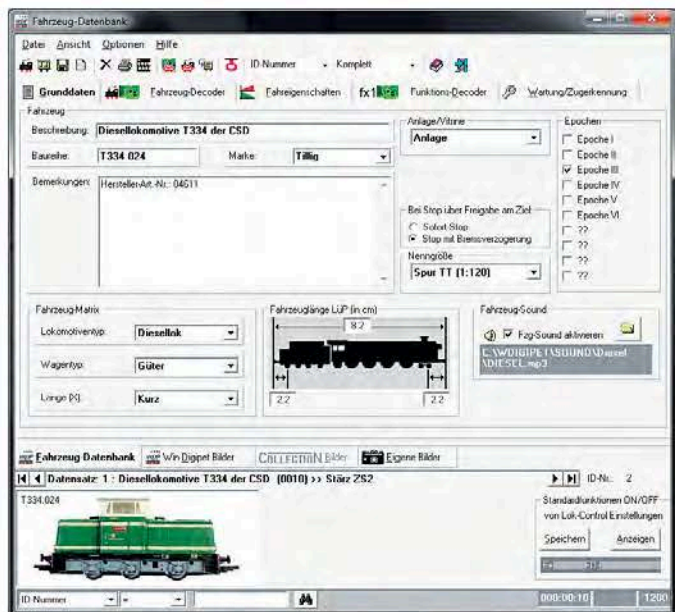
Bei der Erfassung der Fahrzeuge müssen Sie entscheiden, ob Sie eine einzelne Lok, einen Zugverband (Lok mit Wagen), einen einzelnen Wagen (oder Wagengruppe) oder einen Kran



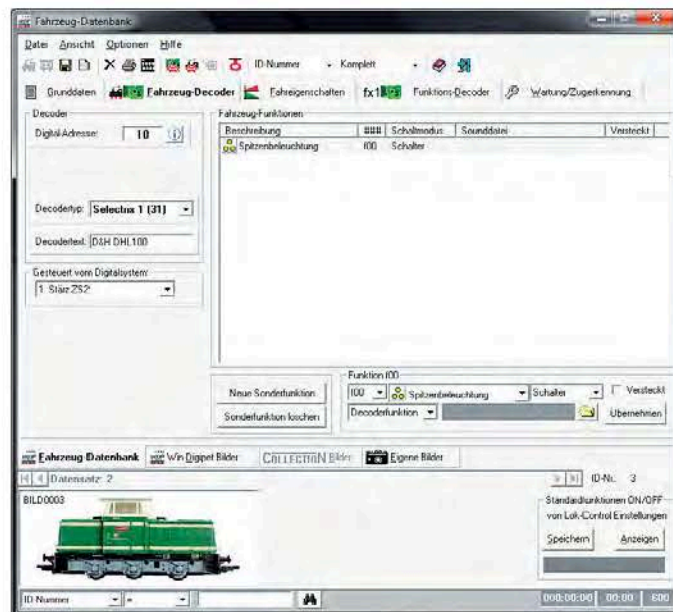
Lokomotiven, Wagen und andere Fahrzeuge mit oder ohne Funktionsdecoder werden in Win-Digipet 2012 mit der Fahrzeug-Datenbank verwaltet.



Mit der Funktion „Zugzusammenstellung“ können Zugverbände nach Belieben erstellt oder geändert werden.



Allgemeine Daten einer Lok bzw. eines Fahrzeuges werden im Reiter „Grunddaten“ eingetragen. Hier am Beispiel einer Tillig-T 334.



Einstellungen zum Lok- bzw. Funktions-Decoder trägt man im Reiter „Fahrzeug-Decoder“ ein.

erfassen möchten. Fahrzeuge, die in der Fahrzeug-Datenbank angelegt wurden, werden über „Lok-Controls“ in Win-Digipet gefahren und es werden Sonderfunktionen F1 bis F28 unterstützt.

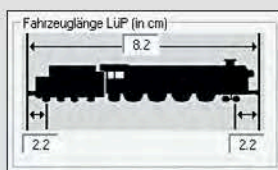
ANLEGEN EINER LOKOMOTIVE

Um ein Fahrzeug in der Fahrzeug-Datenbank zu erfassen, müssen Sie im Win-Digipet-Hauptfenster den Menüeintrag „Datei“ >> „Fahrzeug-Datenbank“ oder das entsprechende Symbol in der Symbolleiste wählen. Es öffnen sich zwei neue Fenster: die Fahrzeug-Datenbank und ein „Lok-Control“.

In dem Lok-Control können die vorgenommenen Einstellungen geprüft bzw. getestet werden, ohne die Fahrzeug-Datenbank zu verlassen. Bei der Installation von Win-Digipet wurden 2 Beispiel-Datensätze eingerichtet, die gelöscht oder überschrieben werden können (wenn nur ein Eintrag vorhanden ist, kann dieser nicht gelöscht werden und muss überschrieben werden).

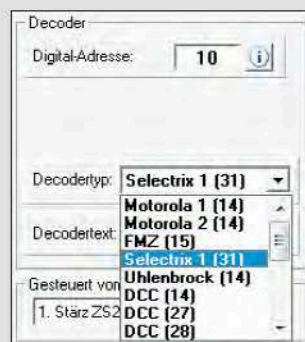
Möchten Sie eine neue Lok oder einen neuen Wagen erfassen, wählen Sie im Menü „Datei“ den Eintrag „Neue Lokomotive“ bzw. „Neuer Wagen/Zug“ oder das entsprechende Symbol in der Symbolleiste.

Im Reiter „Grunddaten“ werden die allgemeinen Daten, wie

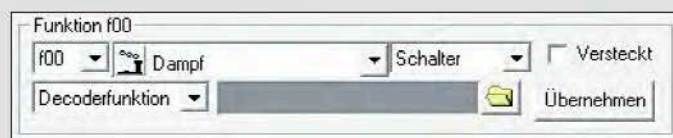


Die Fahrtrichtung von links nach rechts sollte auch bei den Bildern verwendet werden.

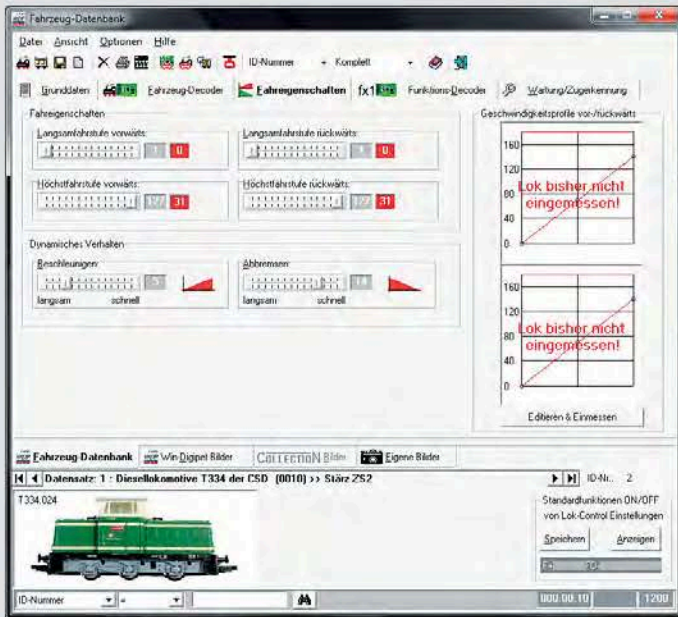
Wurde die Adresse eingetragen, muss der verwendete Decoder-Typ (z.B. DCC, Selectrix oder Motorola) ausgewählt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass bei einigen Typen, z.B. DCC oder Motorola, mehrere Varianten verfügbar sind.



Möchte man erfahren, welche Adressen schon vergeben sind, klickt man auf das „i“ und es öffnet sich eine Tabelle mit den belegten Adressen in Win-Digipet.

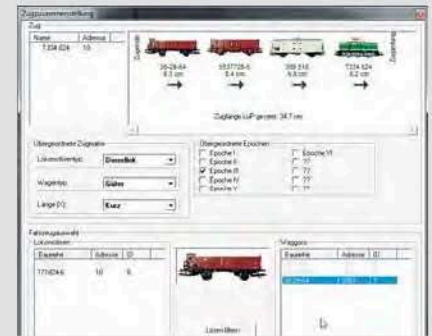


Im Bereich „Funktion f00“ (f00 dient als Beispiel für Funktion F0) werden die Einstellungen der jeweiligen Funktion konfiguriert.



„Zugzusammenstellung“ (links) öffnet ein neues Fenster (unten), in welchem Züge gebildet werden können.

Im Reiter Fahreigenschaften werden Einstellungen zur Geschwindigkeit und dem Fahrverhalten der Lok vorgenommen. Mit dem Schalter „Editieren/Einmessen“ kann eine vorbildgerechte Geschwindigkeit ermittelt werden.



Beschreibung, Baureihe, Typ, Epoche, Nenngröße usw. für das Fahrzeug eingetragen. Wichtig ist es, die korrekte Fahrzeuglänge LüP (Länge über Puffer) gemessen in Zentimetern einzutragen, um später den Haltepunkt im Bahnhof genau festlegen zu können. Gemessen wird immer von Puffer zu Puffer, auch sollte der Kupplungsabstand (der Abstand zwischen den Puffern zweier Wagen) mit eingerechnet werden, da sonst das Maß bei einem zusammengestellten Zug nicht dem realen Maß entspricht.


Unter der Grafik werden die Maße von erster und letzter Achse zum Puffer eingegeben. Diese Maße beziehen sich auf die erste und letzte Achse, welche rückmeldefähig ist. Diese Angaben werden beim Halten der Züge benötigt.

Bei der abgebildeten Lok im Bereich „Fahrzeuglänge LüP (in cm)“ ist die Fahrtrichtung von links nach rechts. Dieses sollte auch bei den Bildern der Fahrzeuge mit berücksichtigt werden.

Win-Digipet bietet eine große Auswahl von Fahrzeugbildern. Diese beschränken sich aber nur auf Märklin-Modelle. Über den Reiter „Eigene Bilder“ können eigene Fahrzeugbilder ausgewählt werden. Diese sollten Abmessungen von genau 352 x 142 Pixel haben, um eine korrekte Darstellung zu gewährleisten.

Wie oben schon erwähnt, sollten die Fahrzeuge auf den Bildern die Fahrtrichtung von links nach rechts haben. Sofern Sie ein Bild verwenden möchten, welches diese Eigenschaft nicht aufweist, muss nicht unbedingt ein neues Bild aufgenommen werden. Über den Menüpunkt „Datei“ >> „Fahrzeugbild spiegeln“ kann das Bild gespiegelt werden, um eine korrekte Fahrtrichtung darzustellen.

FAHRZEUG-DECODER

Im Reiter „Fahrzeug-Decoder“ werden alle Einstellungen zum verwendeten Lok- bzw. Funktions-Decoder eingestellt. Als Erstes muss im Bereich „Decoder“ die im Lok- bzw. Funktions-Decoder gespeicherte Adresse eingegeben werden. Möchte man erfahren, welche Adressen schon in Win-Digipet zugeordnet wurden, muss man auf das Symbol  neben dem Eingabefeld für die Adresse klicken und es öffnet sich das

Fenster „Benutzte Digital-Adressen“ mit einer Übersicht aller vergebenen Adressen in Win-Digipet. Diese Digitaladresse wird im Gleisbild bei einfachen Zugnummernfeldern angezeigt. Wurde die Adresse eingetragen, muss der verwendete Decodertyp/Gleisformat (z.B. DCC, Selectrix oder Motorola) ausgewählt werden. Dabei ist zu beachten, dass bei einigen Typen, z.B. DCC oder Motorola, mehrere Varianten verfügbar sind und die tatsächlich gewünschte eingetragen wird.

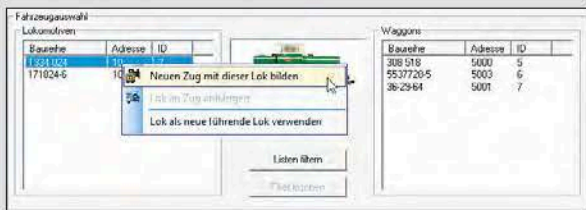
Im Feld „Decodertext“ kann ein beliebiger Text, z.B. die Typenbezeichnung des Decoders, eingegeben werden. Sind mehrere Digitalsysteme zum Fahren der Loks in Win-Digipet eingetragen, muss das jeweilige System für die Lok ausgewählt werden.

Im rechten Bereich des Reiters „Fahrzeug-Decoder“ finden Sie die Einstellungen für die Fahrzeugfunktionen. Als Vorgabe ist die Spitzenbeleuchtung für die Lok auf dem Schalter „Foo“ eingerichtet. Dieses kann über die Optionen, unter der Liste, geändert oder gelöscht werden. Werden weitere Funktionen benötigt, können sie über den Schalter „Neue Sonderfunktion“ angelegt werden. Die Einstellungen zu der jeweiligen Funktion werden im Bereich „Funktion fXX“ (XX steht für die jeweilige Decoderfunktions-Nummer), rechts neben dem Schalter „Neue Sonderfunktion“, vorgenommen.

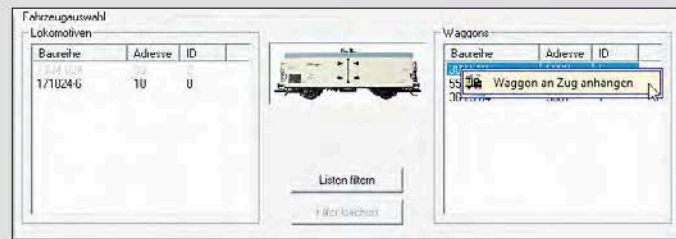
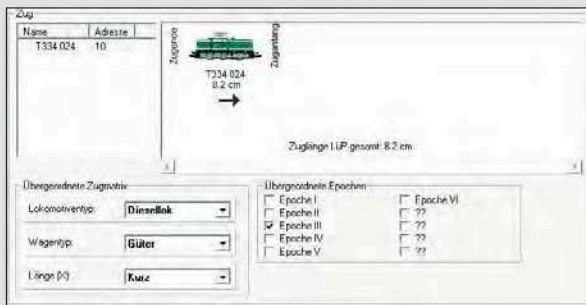
Es können die Decoderfunktion, die Beschreibung und der Schaltmodus eingestellt werden. Des Weiteren kann ausgewählt werden, ob es sich um eine Decoderfunktion oder um eine Sounddatei handelt. Im letzteren Fall kann zusätzlich die Sounddatei ausgewählt werden. Mit „Übernehmen“ werden die Einstellungen zur Funktion gespeichert.

FAHREIGENSCHAFTEN, FUNKTIONS-DECODER & WARTUNG/ZUGERKENNUNG

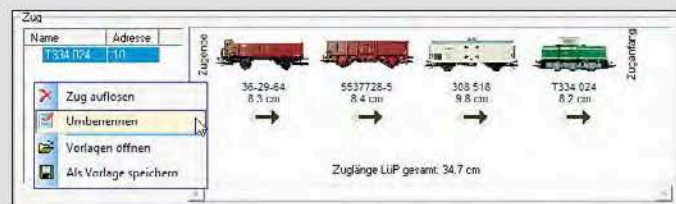
Im Reiter „Fahreigenschaften“ können Einstellungen zur Minimal- bzw. Höchstfahrstufe, vorwärts und rückwärts, und zum Beschleunigungs- bzw. Bremsverhalten vorgenommen werden. Darüber hinaus kann über den Schalter „Editieren & Einmessen“ die Lok eingemessen werden, um über die ermittelte Geschwindigkeitskennlinie eine korrekte Loksteuerung sicherzustellen.



Wählt man mit der rechten Maustaste die gewünschte Lok aus (oben), wird diese als Lok für den Zug angezeigt (unten).



Um Waggons hinzuzufügen, müssen diese mit der rechten Maustaste ausgewählt und „Waggon an Zug anhängen“ angeklickt werden (oben). Der komplette Zug wird sodann in der Abbildung (unten) angezeigt und die Zuglänge automatisch aktualisiert. Der Zug kann über das Rechtsklick-Menü umbenannt werden.



Änderungen im Reiter „Fahreigenschaften“ sind nicht unbedingt notwendig, um die erste Lokomotive in Win-Digipet fahren zu lassen. Um mehr über dieses Thema zu erfahren, sollte der Interessierte das Handbuch von Win-Digipet zu Rate ziehen.

Sollte zusätzlich ein Funktionsdecoder in der Lok verbaut sein, werden die Einstellungen hierzu im Reiter „Funktions-Decoder“ vorgenommen, auch hier hilft das Handbuch weiter. Der Reiter „Wartung/Zugerkennung“ steht für Wartungsdaten zur Verfügung, die dort eingetragen werden können. Wird ein Zugerkennungssystem verwendet, muss dieses ebenfalls hier eingetragen werden. Sind alle Einstellungen zur Lok vorgenommen, können diese im Lok-Control, das sich mit der Fahrzeug-Datenbank öffnet, getestet werden. Gespeichert wird die Lok über die Schaltfläche „Speichern“ oder den Eintrag „Speichern“ im Menü „Datei“.

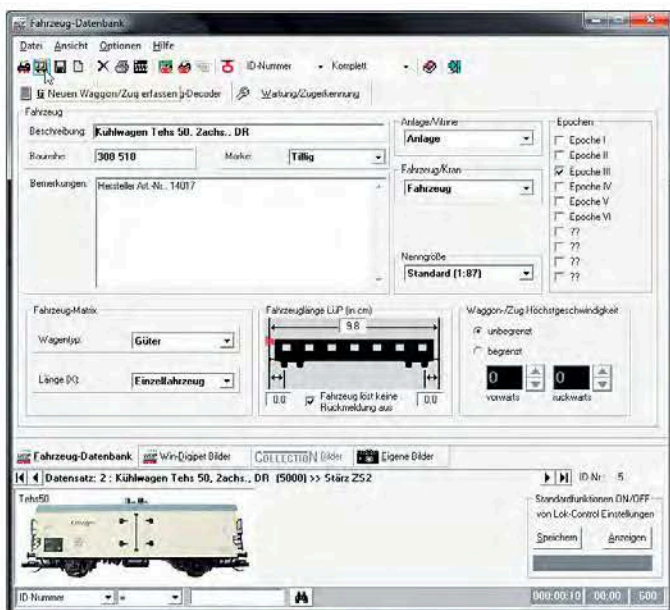
EINEN NEUEN WAGEN ANLEGEN

Ein neuer Waggon wird über das Symbol „Neuen Waggon/Zug erfassen“ angelegt. Bei einem Waggon stehen nur die Reiter „Grunddaten“, „Fahrzeug-Decoder“ und „Wartung/Zugerkennung“ zur Verfügung. Die Einstellungen sind ähnlich der einer Lokomotive. Zusätzlich kann bei einem Wagen bzw. einer Wagengruppe die zulässige Höchstgeschwindigkeit eingestellt werden. Dieses ist sinnvoll, wenn der Wagen oder die Wagengruppe von verschiedenen Lokomotiven gezogen werden soll.

ZÜGE ZUSAMMENSTELLEN

Sind alle Lokomotiven und Wagen in der Fahrzeug-Datenbank eingerichtet, können mit der Funktion „Zugzusammenstellung“, neu in der Win-Digipet Version 2012, Züge gebildet werden. Auch Mehrfachtraktionen werden über diese Funktion erstellt. Mit einem Klick auf das Symbol „Zugzusammenstellung“, oder über das Menü „Datei“ > „Zugzusammenstellung“, erreicht man den Editor und es öffnet sich ein neues Fenster. Im Bereich „Zug“ erhält man links oben eine Übersicht der bereits angelegten Züge. Rechts davon finden Sie eine grafische Übersicht des gewählten Zuges und seine Länge. Außerdem können Zugmatrix und Epoche des gewählten Zuges eingestellt werden.

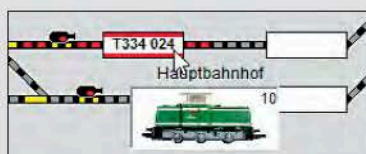
Im unteren Bereich des Fensters befindet sich die Fahrzeugauswahl, links die Lokomotiven und rechts die Wagen. Um einen neuen Zug zu bilden, wird in der Fahrzeugauswahl eine Lok mit der rechten Maustaste angeklickt und „Neuen Zug mit dieser Lok“ ausgewählt. Selbige erscheint nun im oberen Bereich des Fensters in der Zugliste und in der Abbildung, wobei die Baureihe der Lok als Zugname verwendet wird, welcher geändert werden kann. Anschließend können in der Wagenübersicht die gewünschten Wagen auf die gleiche Weise, rechte Maustaste und „Waggon an Zug hängen“, Zug hinzugefügt werden. Auch diese erscheinen oben in der Abbildung und die Zuglänge wird automatisch aktualisiert, vorausgesetzt es wurde die Fahrzeuglänge in der Fahrzeug-Datenbank eingetragen.



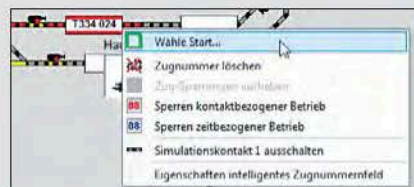
Beim Erfassen eines Wagens stehen die Reiter „Grunddaten“, „Fahrzeug-Decoder“ und „Wartung/Zugerkennung“ zur Wahl.



Um einen Zug in ein Zugnummernfeld einzutragen, muss mit der rechten Maustaste der Zug in der Lokleiste ausgewählt werden. Der Mauszeiger ändert daraufhin seine Form (links). Sodann wird das Loksymbol bei gedrückter Maustaste auf das Zugnummernfeld gezogen (Mitte).



Ist der Zug bzw. die Lok im Zugnummernfeld eingetragen (unten), wird dort die Lokadresse bzw. die Baureihe angezeigt. Beim Überfahren des Zugnummernfeldes erscheint das Lokbild.



Links: Mit der rechten Maustaste wird auf das Zugnummernfeld und danach auf „Wähle Start ...“ geklickt, um den Startpunkt zu setzen.



Mitte: Mit der rechten Maustaste „Wähle Ziel (FS-Navigator) ...“ wählt man sodann den Zielpunkt.

Im Fenster „Starttrichtung wählen...“ stellt man noch die Fahrtrichtung ein.



MANUELL FAHREN MIT WIN-DIGIPET

Eine Lok bzw. ein Zug kann in Win-Digipet, ohne Fahrstraßen zu erstellen, über mehrere Möglichkeiten gefahren werden:

- manuell über die Lokleiste
- manuell über ein Lok-Control
- den Fahrstraßen-Navigator.

Um eine Lok manuell in Win-Digipet zu steuern, bietet das Programm die Lokleiste und das Lok-Control. Hat man im Programm die Lokleiste oben (Standardeinstellung) oder unten angeordnet, wird neben dem Lokbild noch ein kleines Lok-Control angezeigt. Unterhalb des Lokbildes sind Schal-

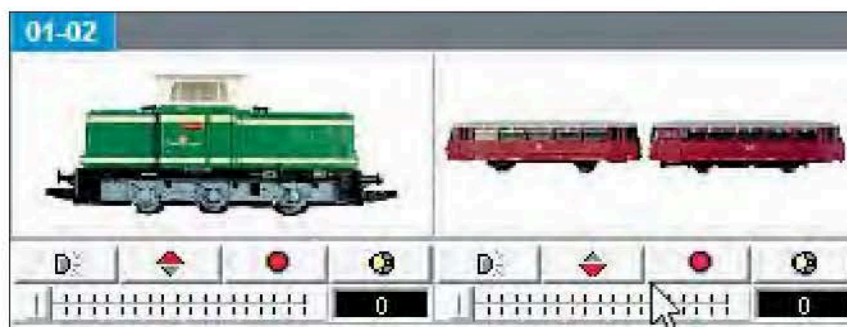
ter für Spitzenbeleuchtung, Richtungswechsel, Lok-Stop und Fahrzeugsound sichtbar. Zusätzlich befindet sich unterhalb der Schalter ein Schieberegler, um die Fahrstufen einzustellen. Wird auf das Lokbild in der Lokleiste geklickt, öffnet sich ein großes Lok-Control, welches mehr Funktionen bietet. Im oberen Bereich wird eine Digitalanzeige abgebildet, in welcher die Lokadresse, die Fahrtrichtung und andere Funktionen angezeigt werden. Unterhalb des Lokbildes findet man eine Balkenanzeige mit zwei Reihen. Die obere Reihe zeigt die gewählte Geschwindigkeit und die untere Reihe die aktuelle Geschwindigkeit an. Neben den Schaltern für Stop, Fahrtrichtung und Funktionen befindet sich im unteren Teil des Lok-Controls ein Tachometer mit Schieberegler, über den die Geschwindigkeit bestimmt wird. Es kann auf die gewünschte Geschwindigkeit im Tachometer geklickt oder diese über den Schieberegler eingestellt werden.

FAHRSTRASSEN-NAVIGATOR

Mit dem „Fahrstraßen-Navigator“ (FS-Navi) können Züge gefahren werden, ohne vorher Fahrstraßen mit dem „Fahrstraßen-Editor“ erstellt zu haben. Es werden temporäre Fahrstraßen erstellt, was zum Testen oder zum schnellen Fahren von Lokomotiven bzw. Zügen von Punkt A nach Punkt B sehr gut geeignet ist. Gerade für Einsteiger, die sich noch nicht mit dem „Fahrstraßen-Editor“ beschäftigt haben und eine Lok bzw. einen Zug fahren lassen möchten, ist diese Funktion,

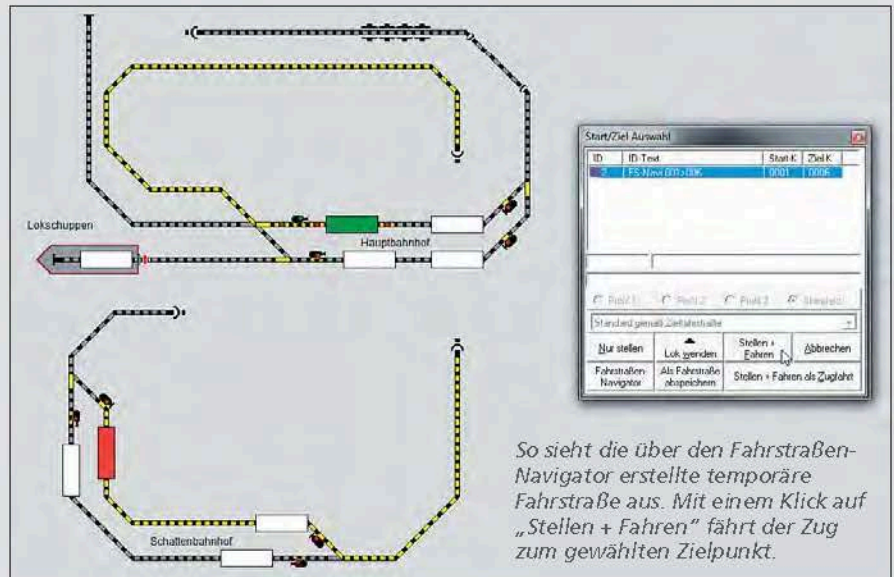


Um eine Lok manuell in Win-Digipet zu steuern, bietet das Programm die Lokleiste (unten) und das Lok-Control (links). Zudem kann manuell innerhalb des Fahrstraßen-Navigators gefahren werden.





Wird „Start“ und „Ziel“ mit der mittleren Maustaste gewählt, ist im Fenster „Start/Ziel Auswahl“ auf „Fahrstraßen-Navigator“ zu klicken, um die temporäre Fahrstraße zu erstellen.



So sieht die über den Fahrstraßen-Navigator erstellte temporäre Fahrstraße aus. Mit einem Klick auf „Stellen + Fahren“ fährt der Zug zum gewählten Zielpunkt.

neu seit Win-Digipet 2012, sehr interessant, da nach Erstellen des Gleisbildes direkt eine Lok gefahren werden kann.

Um den FS-Navi nutzen zu können, muss zuerst ein Zug in das Zugnummernfeld eingetragen werden, das als Startpunkt dienen soll. Hierzu wird der entsprechende Zug mit der rechten Maustaste in der Lokleiste ausgewählt, der Mauszeiger ändert seine Form, und bei gedrückter rechter Maustaste auf das Zugnummernfeld gezogen. Im Zugnummernfeld wird nun die Baureihe (beim erweiterten Zugnummernfeld) bzw. die Lokdecoderadresse (beim einfachen Zugnummernfeld) angezeigt. Fährt man mit der Maus über das Zugnummernfeld, wird das Bild der Lok bzw. des Zuges angezeigt. Um den Startpunkt der Zugfahrt zu wählen, wird mit der rechten Maustaste auf das Zugnummernfeld geklickt und „Wähle Start ...“ ausgewählt. Der Zielpunkt wird auf die gleiche Weise gewählt: Rechte Maustaste und dann „Wähle Ziel (FS-Navigator) ...“ wählen. Ist das Ziel gesetzt, öffnet sich ein neues Fenster „Starttrichtung wählen ...“ Hier legt man nun

die Fahrtrichtung fest, in der der Zug fahren soll, in unserem Beispiel nach links. Nun öffnet sich das Fenster „Start/Ziel Auswahl“, in dem die temporäre Fahrstraße aufgeführt wird. Dass es sich um eine Fahrstraße handelt, die mit dem FS-Navi erstellt wurde, kann man an der roten Markierung vor der ID erkennen. Fahrstraßen, die mit dem „Fahrstraßen-Editor“ erstellt wurden, haben eine gelbe Markierung.

Alternativ zur rechten Maustaste kann auch nacheinander mit der mittleren Maustaste auf den Start und dann auf das Ziel geklickt werden. Es öffnet sich das Fenster „Start/Ziel Auswahl“. Hier ist aber noch keine Fahrstraße erstellt, diese wird mit dem Schalter „Fahrstraßen-Navigator“ angelegt.

Wenn alles passt mit der erstellten Fahrstraße, werden mit dem Schalter „Stellen + Fahren“ die Weichen gestellt und der Zug fährt zum Zielpunkt.

Für den automatischen Fahrbetrieb ist es notwendig, die Fahrstraßen zu erstellen, was Gegenstand des nächsten Beitrages ist.

Kai G. Schneider (<http://dagba.de>)



Decoder selbst bauen – Teil 3

ZUBEHÖRDECODER

Da in unserem Club die (selbstgebauten) Selectrix Decoder so langsam in die Jahre kamen und sie nach dem Umstieg von Relais-Antrieben auf Weichenmotoren ein nachgeschaltetes Relais brauchten, sollten sie durch eine neue, rein elektronische Selbstbaulösung ohne Relais auf Basis eines preiswerten Atmel- μ C ersetzt werden.

Teil 1	•	Digitalprotokolle • Aufbau Gleissignal • Selectrix • Vor- und Nachteile der Protokolle (1/2013)
Teil 2	•	Datenstrom Decodierung • Das C-Programm (2/2013)
Teil 3	•	Selectrix Weichen- und Signaldecoder • Universeller ATtiny2313
Teil 4	•	Software für den ATtiny2313 • ISP-Programmierung • Einstellung und Betriebspraxis

Basierend auf dem im letzten Heft beschriebenen „SX Arduino“ entstand ein Selbstbauprojekt, genau wie der Arduino programmiert in der Sprache C. Dies ist jetzt so etwas wie ein „abgespeckter“ Arduino und nur die für einen Weichendekoder wirklich notwendigen

Bauteile bleiben auf der Platine. Der Prozessor wird durch den einfacheren, aber für diese Zwecke ausreichenden Atmel ATtiny2313 ersetzt. Die ganze Platine passt nun in ein handelsübliches Modulgehäuse, welches auch in manch kommerziellem Selectrix-Pro-

jekt eingesetzt wird. Diesen Projekten wollen wir hier keine Konkurrenz machen, sondern experimentierfreudigen Lesern Lust auf selbstgebaute Elektronik. Deshalb werden auch auf mögliche Schaltungsvarianten angesprochen. Geht es einem Anwender jedoch nur

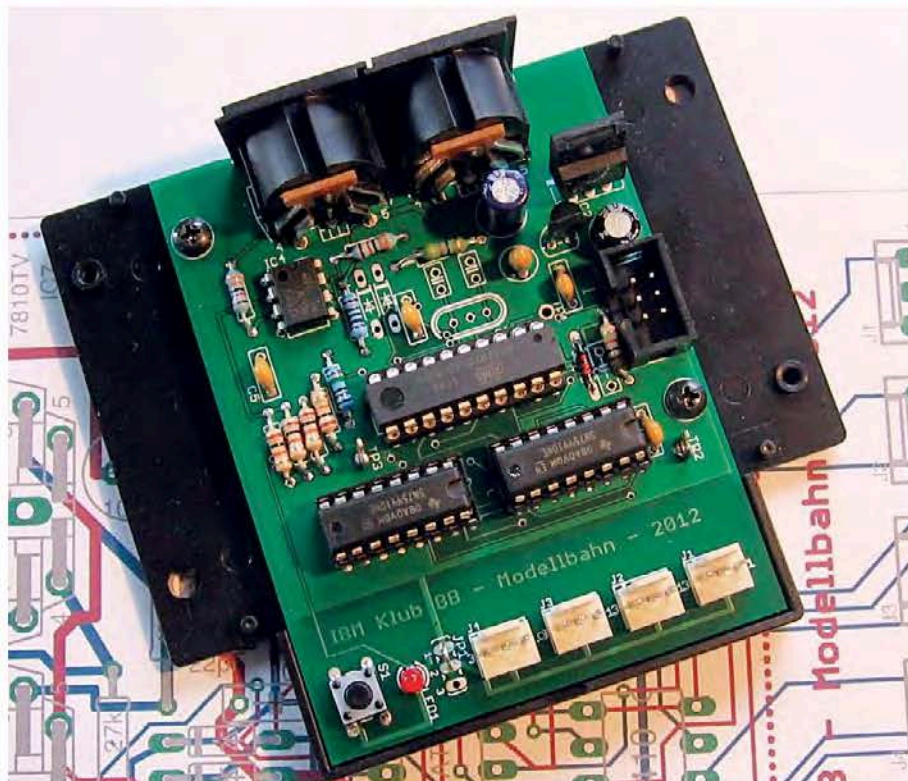
um die reine Funktion einer Schaltung, ohne Spaß an der Modellbahnelektronik, sind fertige Lösungen nervenschonender, schneller verfügbar, mit Gewährleistung versehen und, bezieht man Werkzeuge, Irrwege und Lehrgeld mit ein, auch preiswerter.

HARDWARE

Zurück zum Thema: Die für einen universellen Weichen- und Signaldecoder notwendige Hardware besteht aus den Baugruppen SX-Bus, Stromversorgung, Prozessor und Treiber. Für den Prozessor brauchen wir 5 V und für (unsere) Weichen und Signale (im Verein) brauchen wir 12 V. Da wir im Club Tortoise®-Weichenmotoren verwenden, die nur etwa 15 mA benötigen, haben wir uns entschieden, diese komplett aus dem SX-Bus zu versorgen. Mit zwei integrierten Spannungsreglern vom Typ 7812 und 7805 werden aus den 20 V, die der SX Bus zu Verfügung stellt, 12 V und 5 V. Will man sparsamer mit den 20 V umzugehen, kann man für den 12-V-Regler auch eine pinkompatible geschaltete Version verwenden.

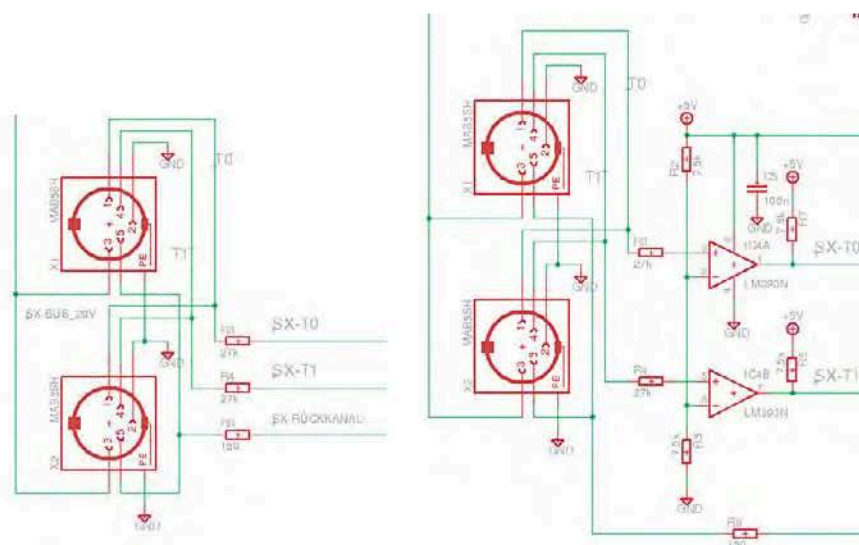
Eine zusätzliche Buchse und der Jumper POW erlauben es allerdings auch, ein externes stabilisiertes 12-V-Netzgerät anzuschließen. Die ist wichtig für den Fall, dass die angeschlossenen Weichen oder Signale höhere Ströme benötigen. Solche externen Netzteile gibt es recht preiswert ab etwa 5 Euro. In diesem Fall werden IC4 und die entsprechenden Kondensatoren nicht bestückt, dafür aber D2 und R1. Letztere fallen bei reiner interner (=Bus-)Spannungsversorgung weg.

Üblicherweise werden für den Selectrix-Bus fünfpolige DIN-Buchsen verwendet, genau die Typen, die wir auch bereits beim Arduino eingesetzt hatten. Die Verwendung von zwei Buchsen an jedem Decoder erlaubt die einfache Verkettung, die Weiterleitung des Busses an den nächsten Decoder, ohne dass zusätzliche Verteilerdosen nötig wären. Für die Verbindung mit dem Prozessor verwenden wir (wie beim Arduino) die sehr einfache Variante mit den beiden 27-k-Längswiderständen für Takt- und Datensignal (alternativ werden hier oft LM393 Komparatoren eingesetzt, siehe Alternativ-Schaltplan – dies hat den Vorteil einer geringeren Busbelastung).



Der SX-Weichendecoder basiert auf einem ATtiny2313. Die Platine weist verschiedene Bestückungsoptionen je nach gewünschter Spannungsversorgung auf. Sie ist so ausgelegt, dass sie genau in eines der typischen Modulgehäuse passt. Der SX-Bus wird durchgeschleift.

INTERFACE-VARIANTEN



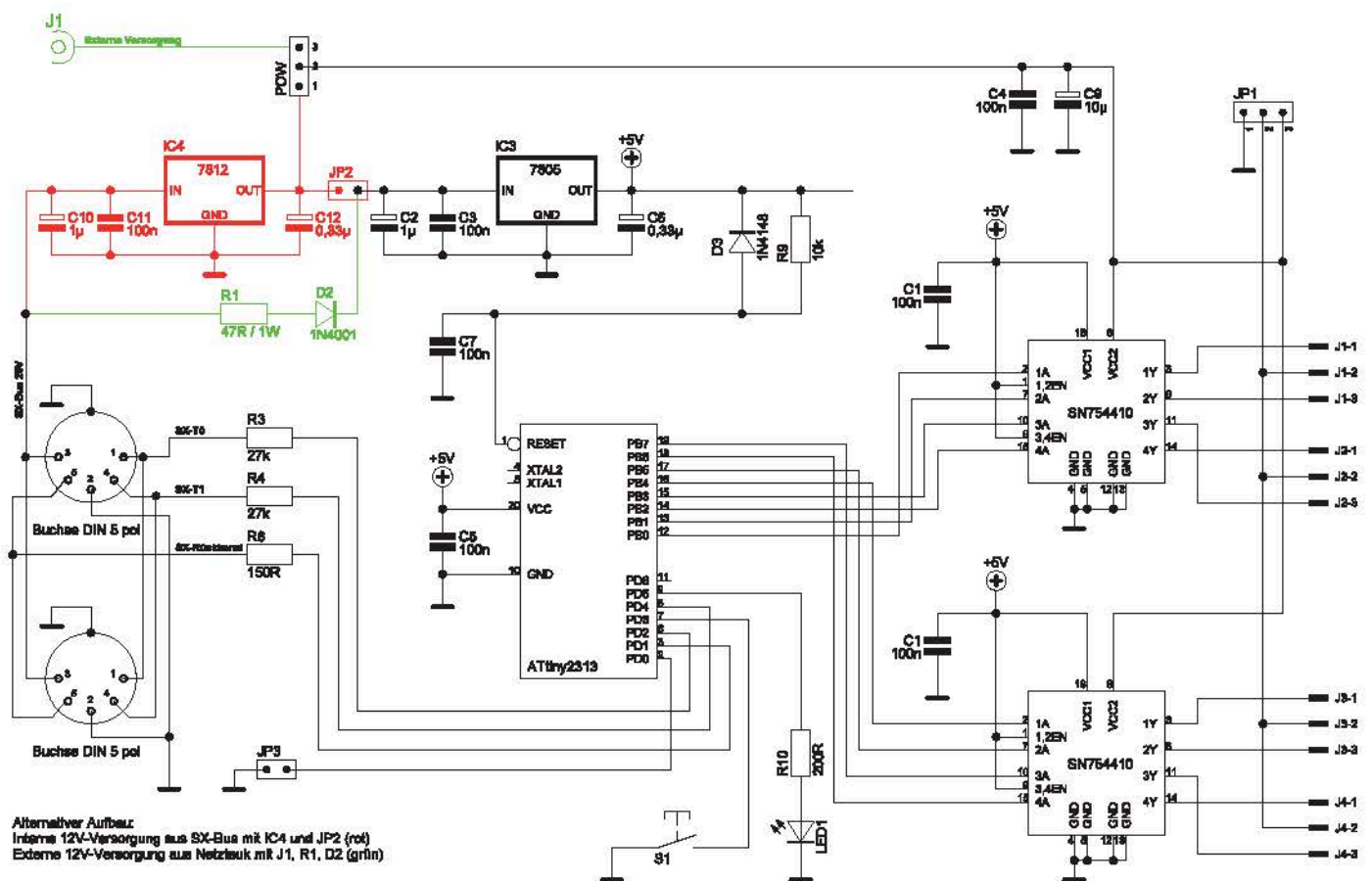
Wie im Haupttext angesprochen, kann man das SX-Bus-Interface sehr einfach direkt mit 27-k-Widerständen oder aber die Busbelastung reduzierend mit Pufferbausteinen aufbauen. Die Puffer verhindern darüberhinaus Rückwirkungen auf den SX-Bus, falls die angeschlossene Schaltung eine Fehlfunktion aufweist und unerwünschte Spannungen an ihren Eingang legt. Zum Einsatz kommen Spannungsvergleicher vom Typ LM393N, die speziell für den Einsatz zusammen mit Logik-ICs entwickelt wurden.



Impressionen von der Spur-0-Anlage, die der Autor im Team mit anderen Modellbahnern nach britischem Vorbild gebaut hat.

Neu im Schaltplan (gegenüber dem Arduino-Interface) ist der zusätzliche Taster und die LED, mit deren Hilfe der Decoder in den Programmierzustand versetzt werden kann (sofern die Gleisspannung abgeschaltet ist). Über den 150-Ohm-Widerstand am AVR-Pin 3 (der normalerweise hochohmig geschaltet ist und nur während des Zurückschreibens logisch 0 oder logisch 1 (=+5 V) ausgibt) können Daten auf die „Rückleitung“ zur Zentrale gegeben werden. SX-typisch wird die Decoderadresse durch Schreiben einer Zahl in die Adresse 0 programmiert, weitere Einstellmöglichkeiten gibt es bei unserem Decoder durch Daten in den Kanälen 1 bis 3 – mehr dazu im nächsten Artikel über die Software

Ein längerer Druck auf einen Taster erlaubt es uns, den Decoder in diesen „Programmiermodus“ zu versetzen. Die LED blinkt währenddessen, damit wir eine Rückmeldung erhalten, dass



sich der Decoder in diesem Modus befindet. Sie erlischt, wenn wir den Programmiermodus wieder verlassen.

PROZESSOR

An Stelle des ATmega328 im Arduino verwenden wir den ATtiny2313. Dieser 2-kB- μ C reicht für unsere Zwecke völlig aus (das kompilierte Programm ist nur ca. 1,5 kB groß, sollte es größer werden, so kann man noch auf den ATtiny4313 mit 4 kB Speicher ausweichen). Der Prozessor wird über seine ISP-Schnittstelle (ISP: in-system-programming) programmiert. Er erhält seinen Code also erst nach Zusammenbau und direkt in der Schaltung. Dies wird zum Beispiel mit dem ATMEL AVRISP (siehe Links am Ende des Artikels) erledigt.

Unser Ziel war ein möglichst universell verwendbarer Decoder, mit dem es möglich sein sollte, sowohl Formsignale anzusteuern, die positive 12-V-

Versorgung benötigen, als auch Signale, deren LEDs über einen Kontakt nach Masse eingeschaltet werden. Mit dem Jumper JP1 kann selektiert werden, ob die gemeinsame Rückleitung auf +12 V oder auf Masse liegt.

In diesem universellen Aufbau verwenden wir daher eine Brückenschaltung, die im IC SN754410 gleich zwei Mal enthalten ist. Die Endstufen dieses ICs haben eine Belastbarkeit von 1 A, so dass (nur bei externer Spannungsversorgung, s.o.) auch Weichenantriebe mit den üblichen Spulen geschaltet werden können. Nachteilig bei diesen ICs ist der relativ hohe Stromverbrauch

von ~50 mA bei 5V. Wenn man also ausschliesslich gegen Masse geschaltete Weichen und Signale verwendet, dann ist eine Open-Collector Lösung völlig ausreichend und sogar im Stromverbrauch besser. Zum Anschluss der Weichen und Signale benutzen wir PSK-Crimpstecker und -buchsen, die den Vorteil haben, dass man einen Decoder schnell ein- und ausbauen kann.

Im nächsten Teil des Artikels werden wir uns mit der Software für den ATtiny befassen. Ganz Eilige können sich die Software auch bereits von <http://www.oscale.net/sx-wdec> herunterladen.

Michael Blank

LINKS

Programmieren von ATMEL Prozessoren:

<http://www.mikrocontroller.net/articles/AVR>

Software für ATtiny2313: <http://www.oscale.net/sx-wdec>



Fotos: Rainer Ippen

Selbstbau eines Führerstandssimulators – Teil 3

FAHREN WIE BEIM VORBILD

Erinnern Sie sich noch an den Artikel aus der DiMo 1/2013, als Thomas Wollschläger seinen Fahr Simulator vorstellte? Richtig, es geht um das Gerät, mit dem man von einem Originalführerstand aus ein eigenes Modellbahnfahrzeug steuern kann. – Im vorliegenden Beitrag zeigt uns der Autor, wie man Digitalsteuersystem und Simulator miteinander verbindet, ohne einen PC einzusetzen.

Der erste Artikel beschrieb mit wenigen Worten, dass der Simulator eine Lokmaus 2 (LM 2) von Roco ansteuert. Zum Grundverständnis möchte ich zunächst erst einmal betonen, dass der Simulator an sich ein eigenständiges Gerät ist. Dies bedeutet, alle Funktionen und damit auch das Fahren und Bremsen inklusive der dazugehörigen Geschwindigkeitssteuerung, werden von der Simulatorelektronik selbst erzeugt. Hierzu zählt im Übrigen auch die Massensimulation (vgl. Anfahr- und Bremsverzögerung). Die Modellbahn hängt nun lediglich, wenn man es bild-

lich so darstellen will, „am Tropf der Geschwindigkeit“. Damit ist gemeint, dass die jeweils aktuelle Geschwindigkeit aus dem Tacho des Simulators in eine der 28 für die Handregler üblichen Fahrstufen umgewandelt und über eine Lokmaus 2 in das DCC-Digitalsystem eingeschleust wird.

DIE KENNLINIE

Mit der Formel $E = m \cdot c^2$ beschrieb Einstein die Lichtgeschwindigkeit. Keine Sorge, so kompliziert wird es bei uns nicht. Dennoch kommen wir um

ein paar theoretische Gedanken bei der Verteilung der 28 Fahrstufen nicht herum. Zunächst müssen wir uns fragen, welche Höchstgeschwindigkeit wir mit dem Simulator erreichen wollen. Dabei wären z.B. 200 km/h zu viel. Denn wenn Sie mit dem Kamerazug wirklich mit maßstäblichem Tempo 200 über Ihre Anlage „fetzen“, gleicht das eher einer Achterbahnfahrt. Mein Vorschlag hierzu: 120 km/h. Das bietet sich auch deshalb an, da in diesem Bereich bei vielen Lokomotiven die bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit liegt (z.B. bei BR 143 oder BR 110). Zum

Zweiten gilt nun noch zu klären, wie wir den Geschwindigkeitsbereich von 0–120 km/h passend zu den 28 Fahrstufen aufteilen wollen. Dabei ist ein nicht linearer Verlauf der Kennlinie sinnvoll. Dies hat den Effekt, dass im unteren Geschwindigkeitsbereich mehr Fahrstufen verwendet werden und damit ein feinfühliges Rangieren möglich ist. Ebenso fallen Geschwindigkeitsveränderungen bei schnellen Fahrzeugbewegungen weniger auf, als bei langsamen. Die Wertetabelle und das Diagramm zeigen die von mir gewählte Verteilung.

1. SCHRITT: ERZEUGEN DER FAHRSTUFEN

Nach den vorgenannten Überlegungen brauchen wir eine Schaltung, welche die Werte entsprechend der Tabelle umsetzt. Schaut man sich die Geschwindigkeitsdifferenzen (D) zwischen den jeweils benachbarten Fahrstufen an, so lässt sich folgende Regel erkennen: Die Geschwindigkeitsdifferenz zur nächsthöheren Fahrstufe ergibt sich daraus, dass das Viertel der aktuellen Fahrstufe ganzzahlig abgerundet (die Kommastellen werden abgeschnitten) und anschließend um 1 erhöht wird.

ein. Das ganzzahlige Viertel hieraus ergibt sich, indem die letzten beiden Stellen des Binärcodes einfach gestrichen werden. Die Reihe der 4008 (Addierer der Zeile 3) und 4035 (Speicher der Zeile 2) ergeben eine sich selbst speisende Additionsreihe. An die 4008 (Zeile 2) werden als Summanden jeweils das ganzzahlige Viertel der aktuellen Fahrstufe (Zeile 5), das aktuelle Ergebnis der Speicher (Zeile 2) sowie der Wert „1“ angelegt. Mittels eines fortwährenden Algorithmus wird nun die gültige Fahrstufe ermittelt. Hierbei wird mit jedem Durchlauf zuerst die aktuelle Summe der 4008 aus Zeile 3 in die Speicher der Zeile 2 übernommen. Ihr Speicherwert wird im nächsten Durchlauf wieder als ein Summand an den Addierer bereit gestellt. Ebenso wird mit jedem Durchlauf im zweiten Schritt die FST in Zeile 5 um eins erhöht. Der gespeicherte Wert der 4035 in Zeile 3 enthält nach einem vollständigen Durchlauf somit immer die Geschwindigkeit, ab welcher die am 40193 anliegende Fahrstufe zutreffend ist. Der Rest ist relativ simpel. Über die Vergleichler 4585 in Zeile 1 wird die aktuelle Geschwindigkeit aus dem Tacho mit der Geschwindigkeit aus dem Speicherwert der Zeile 2 verglichen. Stellt

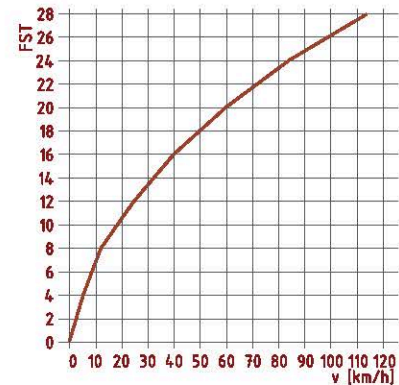


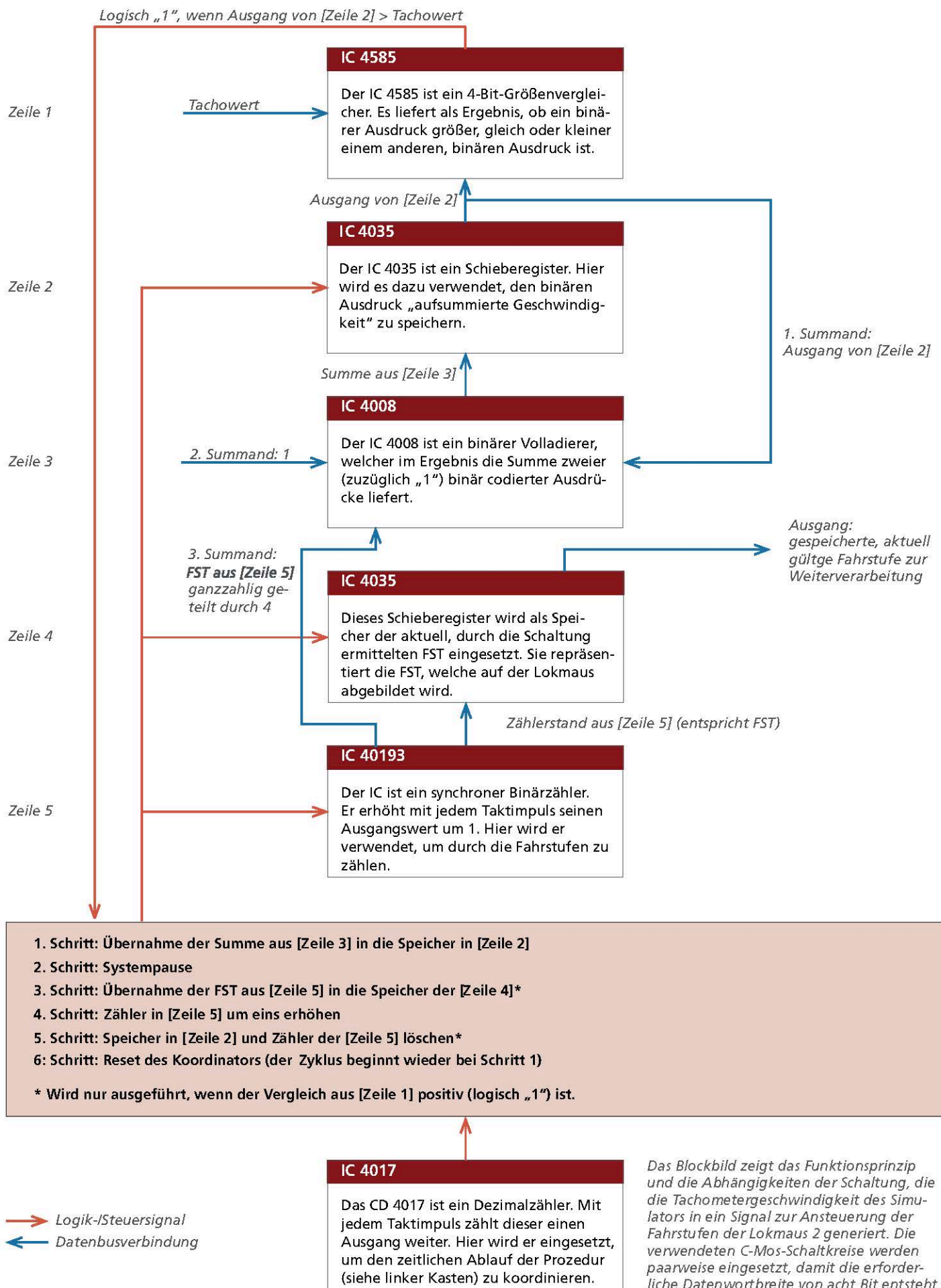
Diagramm (oben) und Wertetabelle (unten) zeigen den Zusammenhang zwischen im Simulator angezeigter Geschwindigkeit und der an der Lokmaus anzusteuernenden Fahrstufe (FST). Die Differenz (D) ist für das Entstehen der Kennlinie zuständig, die feinfühliges Langsamfahren ermöglicht, auch wenn im Lokdecoder eine lineare Kennlinie eingestellt ist.

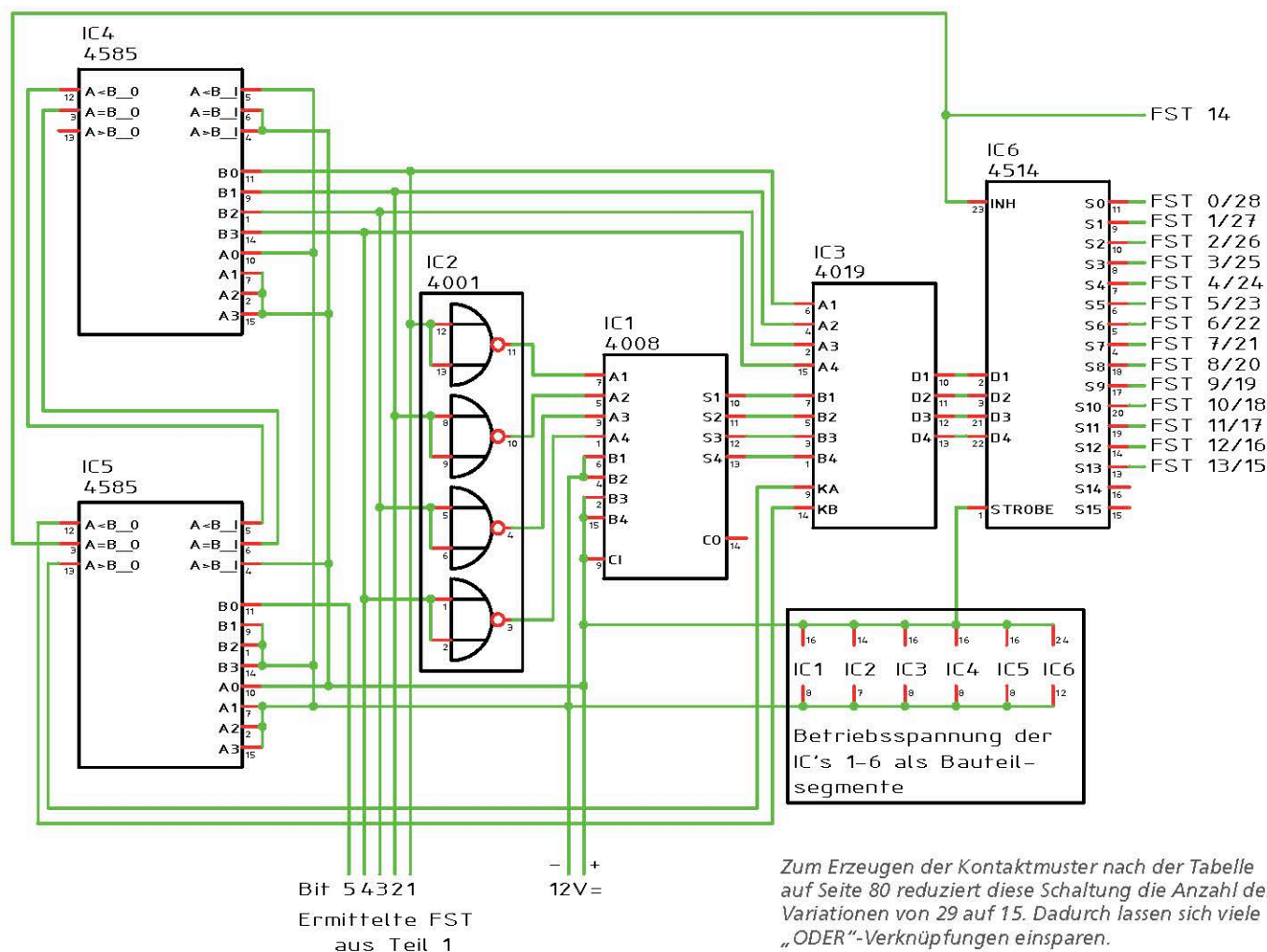
AB GESCHWINDIGKEIT [KM/H]	FAHRSTUFE (FST)	DIFFERENZ (D) ZUR NÄCHSTHÖHEREN FST [KM/H]
0	0	1
1	1	1
2	2	1
3	3	1
4	4	2
6	5	2
8	6	2
10	7	2
12	8	3
15	9	3
18	10	3
21	11	3
24	12	4
28	13	4
32	14	4
36	15	4
40	16	5
45	17	5
50	18	5
55	19	5
60	20	6
66	21	6
72	22	6
78	23	6
84	24	7
91	25	7
98	26	7
105	27	7
112	28	-


$$D = \left\lfloor \frac{FST}{4} \right\rfloor + 1$$

Dieser Sachverhalt klingt kompliziert, macht die technische Umsetzung jedoch einfach. Da der eigentliche Schaltplan dennoch umfangreich ist, werde ich mich auf die Beschreibung des Arbeitsprinzips beschränken. Das Blockbild auf Seite 78 deutet die Positionierung der Schaltkreise auf der Platine an und gibt Erklärungen. Die beiden Zähler 40193 (Zeile 5) stellen binär codiert die Modellbahnfahrstufe

sich dabei heraus, dass die Vergleichsgeschwindigkeit aus Zeile 2 größer als die eigentliche Geschwindigkeit auf dem Tacho ist, wird der aktuelle Zählerstand aus Zeile 5 in die Speicher der Zeile 4 übernommen. An diesen Speichern liegt nun somit immer die zur gerade aktuellen Geschwindigkeit ermittelte Fahrstufe als unser gewünschtes Ergebnis an. Damit dieser Algorithmus richtig arbeiten kann, muss er noch zeitlich koordiniert werden. Denn die Reihenfolge der Ereignisse ist für die richtige Funktionsweise unentbehrlich. Um dies sicherzustellen, ist der Schaltkreis





 Negationssymbol: Die logischen Zustände werden umgekehrt. Aus logisch „0“ wird logisch „1“ und aus logisch „1“ logisch „0“.

Zur besseren Übersichtlichkeit der Schaltung wurden die Anschlüsse für die Spannungsversorgung der ICs 1 – 6 jeweils separat dargestellt.

4017 im Einsatz. Er besitzt 10 Ausgänge, welche einzeln nacheinander mit jedem Impuls an Pin 14 aktiviert werden. Die Frequenz dieses Impulses hat somit direkten Einfluss darauf, wie schnell unsere Schaltung zu dem gewünschten Ergebnis kommt. Die Reihenfolge der durch den 4017 koordinierten Ereignisse entnehmen Sie bitte dem Blockbild auf Seite 78.

2. SCHRITT: ÜBERTRAGUNG AUF DIE LOKMAUS

Schraubt man eine Lokmaus 2 auf, dann kommt einem eine Platine entgegen, welche unter anderem auch blanke Kontaktflächen enthält. Diese finden ihr Gegenstück in einem Metallschleifer, der am Drehknopf für den Geschwindigkeitsgeber befestigt ist. Das

Funktionsprinzip wird deutlich: Dreht man am Drehknopf, so werden durch den Schleifer die Kontakte auf der Platine in unterschiedlichen Kombinationen gebrückt. In Abhängigkeit der aktuellen Position des Drehknopfes und somit auch der grade eingestellten Kombination aus gebrückten Schleiferkontakten, erzeugt die Lokmaus eine bestimmte Fahrstufe in eine bestimmte Richtung. Eine Übersicht der jeweils zusammengeschlossenen Kontakte pro Fahrstufe enthält die Tabelle auf Seite 80. Ziel des zweiten Teiles unserer Elektronik ist es nun, aus der im ersten Teil ermittelten Fahrstufe das dazu passende Kontaktmuster auf der Lokmaus zu erzeugen. Den Rest, die Loksteuerung via Digitalsystem, übernimmt dann die Lokmaus.

Bestimmend für die Fahrtrichtung des Triebfahrzeuges sind die Kontakte

1 – 4. Wird statt Kontakt 1 die Nummer 3 verwendet und statt Kontakt 2 Kontakt Nummer 4, ändert sich die Fahrtrichtung. Wichtig hierbei ist, dass die Stromkreise unserer eigenen Elektronik und die der Lokmaus niemals in direkten Kontakt miteinander treten dürfen. Oder fachlich ausgedrückt: Sie müssen galvanisch getrennt werden.

STÜCKLISTE		
Bauteil	Bezeichnung	Conrad
IC 1	CD 4008	172685
IC 2	CD 4001	172529
IC 3	CD 4019	–
IC 4	CD 4585	174076
IC 5	CD 4585	174076
IC 6	CD 4514	173088

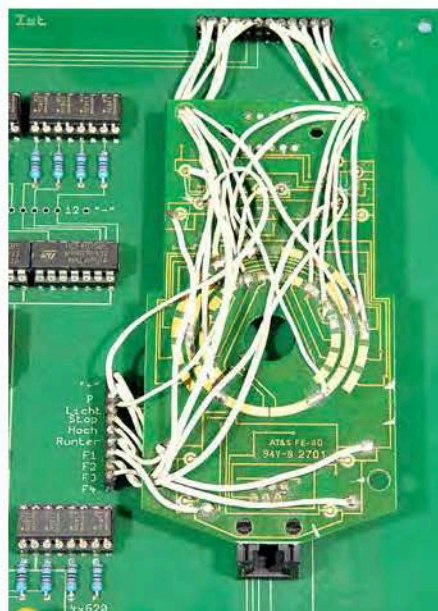
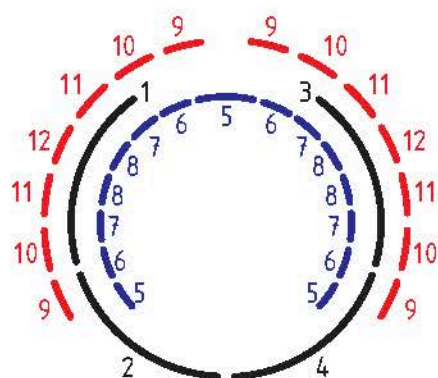
Am besten funktioniert dies, indem am Übergang beider Systeme Relais oder sogenannte Optokoppler (z.B. PC 847) verwendet werden. Der Rest ist relativ simpel. Die noch binär codierte Fahrstufe aus Teil 1 wird dekodiert. Bei jeder Fahrstufe wird nun mittels Oder-Gatter oder jeweils einer Diode (Markierungen in der Tabelle rechts unten) das zugehörige Relais oder der jeweilige Optokoppler des beteiligten Kontaktes durchgeschaltet.

Wer nicht so viele Oder-Gatter und Dioden verwenden möchte, kann deren Anzahl auch noch (fast) halbieren. Denn die untenstehende Tabelle ist bei genauerem Hinsehen in der FST 14 symmetrisch. Eine entsprechende Schaltung,

die diesen Sachverhalt abbildet, befindet sich auf Seite 79. Mittels der 4001er Schaltkreise wird das Bitmuster der originalen FST negiert und anschließend am 4008 der Wert 25 addiert. Ist die FST größer 14, entspricht der so erzeugte Wert nun genau der gespiegelten Fahrstufe aus der Tabelle. Letztlich müssen wir also nur noch auswählen, ob wir die FST im Original weiterverarbeiten (FST 0 – 13), oder den gespiegelten Wert (FST 15 – 28) verwenden wollen. Diese Auswahl trifft der Schaltkreis 4019, sodass an dessen Ausgang, mit Ausnahme der FST 14 selbst, stets der von uns benötigte Wert anliegt. Damit sich unser 4019 nun aber auch für den richtigen Wert entscheiden kann, benötigt er noch die

Information der 4585. Diese vergleichen die aktuelle FST mit dem Wert „14“. Liegt diese darunter, wird der Originalwert verwendet, liegt sie darüber, so ist der gespiegelte Wert am Zug. Da die 4585 im Übrigen auch die Information FST=14 liefern, lässt sich diese praktischerweise gleich weiterverwenden, um damit das Kontaktmuster für FST=14 zu erzeugen.

Im Ergebnis beider Schaltungsteile haben wir die Tachogeschwindigkeit in eine Fahrstufe umgewandelt und auf der Lokmaus abgebildet. Der Schaltungsaufwand hierfür ist natürlich enorm und ließe sich unter Verwendung von EPROMs erheblich reduzieren. Allerdings wäre das ja keine Herausforderung mehr ... *Thomas Wollschläger*



Anschluss der Kontaktflächen auf der Lokmaus. Da der Führertisch über Schalter z.B. für das Spitzenlicht oder die Pfeife verfügt, lassen sich diese gleich auch noch an die entsprechenden Funktionstasten anschließen.

KONTAKTFLÄCHEN AUF DER LOKMAUS

FST	1/3	2/4	5	9	6	10	7	11	8	12
0		•	•							
1		•	•	•						
2		•		•						
3		•		•	•					
4		•			•					
5		•			•	•				
6		•				•				
7		•				•	•			
8		•					•			
9		•					•	•		
10		•						•		
11		•						•	•	
12		•							•	
13		•							•	•
14	•	•								•
15	•								•	•
16	•								•	
17	•							•	•	
18	•							•		
19	•						•	•		
20	•						•			
21	•					•	•			
22	•					•				
23	•				•	•				
24	•				•					
25	•			•	•					
26	•			•						
27	•		•	•						
28	•		•							

Muster der beteiligten Kontaktflächen je Fahrstufe. Bei Verwendung der Flächen 1 und 2 fährt die Lok vorwärts. Bei Verwendung der Kontakte 3 und 4 wechselt die Fahrtrichtung.



ADRESSE

Bei Digitaldecodern eine Nummer, die den Decoder eindeutig identifiziert. Über die Adresse kann ein Decoder gezielt angesprochen und mit Steuerungsinformationen versorgt werden. Die Zuweisung einer Adresse an einen Decoder verlangt spezielle Prozeduren, die von den üblichen Wertzuweisungen abweichen. Je nach Digitalsystem können Decoderadressen aus einem unterschiedlich großen Wertebereich gewählt werden. Zu unterscheiden ist weiterhin zwischen Adressen für Fahrzeugdecoder (MM: 1–80; MM2: 1–255; SX: 1–112; DCC: 1–16128, meist begrenzt auf 1–9999 oder 1–10239) und Zubehördecoder (MM: 1–320; SX: 1–112; DCC: 1–2048). Mit einer Zubehördecoder-Adresse werden mehrere Subadressen angesprochen (MM: 4; SX: 8; DCC: 4). Jede Subadresse steht dabei für eine Weiche bzw. für einen Doppelausgang, mit dem sich klassische Doppelspulen-Weichenantriebe ansteuern lassen.

BUSSYSTEM

Verbindung zur Datenübertragung zwischen Geräten oder Gerätekomponenten.

CAN-BUS

„Controller-Area-Network“ – Aus dem Automobilbereich stammende Technologie zur Vernetzung von Steuergeräten. Wird u.a. von Märklin und Zimo für die Verbindung von Digitalzentralen mit zusätzlichen Steuergeräten (Memory, Interface etc.) eingesetzt.

CV

„Configuration Variable“ – Konfigurations-Variable. Eine Speicherzelle eines Decoders, die einen numerischen Wert aufnehmen kann. Der gespeicherte Wert wird vom Decoder während des Betriebs ausgelesen und zur Anpassung des Verhaltens verwendet.

DCC

„Digital Command Control“ – Von der NMRA und in den NEM genormtes Digitalprotokoll zum Betrieb von Modellbahnfahrzeugen und -zubehör.

DECODER

Allgemein ein Gerät, das kodierte Nachrichten bzw. Informationen entschlüsselt. Bei der Modellbahn ist es ein Elektronikbaustein, der von der Zentrale gesendete Informationen empfängt und in Funktionen umsetzt. Unterschieden wird hier zwischen Fahrzeug- (inkl. Funktions-) und Zubehör-Decodern. Die nachgeschaltete Elektronik, wie die zur Motoransteuerung oder das Schalten von unterschiedlichen Funktionen, bestimmt den Einsatzzweck.

ECOSLINK

Von ESU mit den ECoS-Zentralen eingeführtes proprietäres Bussystem auf CAN-Basis zum Anschluss von Steuergeräten, Meldern und Zubehördecodern.

ENCODER

Gerät zur Kodierung von Informationen in einem definierten Datenformat. Bei mobilen wie auch stationären Steuergeräten gelangen die Steuerbefehle über den integrierten Encoder zur Zentrale. Gleiches gilt für Rückmeldemodule, die häufig fälschlicherweise als Rückmeldecoder bezeichnet werden.

LOCONET

Von DigiTrax/USA speziell für Modellbahnen entwickeltes Netzwerksystem, über das Fahrzeuge gesteuert, Weichen geschaltet und Systemmeldungen ausgetauscht werden können. In Deutschland unterstützen Uhlenbrock-Produkte das LocoNet.

M4

Bezeichnung von ESU für die eigene Implementierung von mfx.

MFx

Von ESU für Märklin entwickeltes Digitalprotokoll zum Fahren von Lokomotiven. Kennzeichnend ist die Rückmeldung der Fahrzeuge, die zum „Selbstanmelden“ der Loks bei der Zentrale genutzt wird.

MM

„Märklin-Motorola“ – Bis zur Einführung von mfx Märklins Digitalprotokoll zur Steuerung von Modellbahn-

fahrzeugen und -zubehör. Es basiert in seinen Anfängen auf Motorola-(TV-Fernsteuerungs-)ICs. Geeignet zum Fahren und Schalten.

PROGRAMMIEREN

Umgangssprachlich: Einstellen von Betriebsparametern eines Decoders. Erfolgt entweder auf einem an einem speziellen Zentralenausgang angeschlossenen Programmiergleis oder, wenn Zentrale und Decoder dies unterstützen, direkt auf den normalen Betriebsgleisen.

SELECTRIX

Von Doehler & Haass entwickeltes Digitalsystem, das von Trix als Haussystem auf den Markt gebracht wurde. Kennzeichnend war damals die besonders kleine Bauform der Decoder mit integrierter Lastregelung, dem SX-Bus als zentralem Bestandteil des Systems und des Datenformats sowie die zeitkonstante Wiederholung von Steuerbefehlen, unabhängig von der Zahl gleichzeitig zu steuernder Loks, dem Aussenden von Schaltbefehlen und dem Empfangen von Meldeinformationen.

SERVO

Ursprünglich für den funkferngesteuerten Funktionsmodellbau entwickelte Motor-Getriebe-Einheit, die an der Abtriebsachse eine begrenzte Drehbewegung bereitstellen kann (meist 180°). Die Ansteuerung erfolgt mit Impulsen, deren Längen direkt proportional zum gewünschten Drehwinkel sind. Bei der Modellbahn können Servos als Weichenantriebe und für sonstige Mechanisierungen eingesetzt werden. Spezielle Zubehördecoder und einige wenige Lokdecoder erzeugen die nötigen Steuersignale. Die Abmessungen und Befestigungsmöglichkeiten von Servos sind quasigenormt. Servos gibt es für die unterschiedlichsten mechanischen Anforderungen und Leistungsansprüche.

XPRESSNET

Von Lenz für die Modellbahn entwickeltes Bussystem auf RS-485-Basis zur Verbindung von Meldestellen und Eingabegeräten mit einer Digitalzentrale.



VORSCHAU

DIGITALE MODELLBAHN

FAHRSTROMKREISE UND BOOSTER

Der typische Einstieg in die Modellbahnerei ist eine Startpackung. Meist erwirbt man als Teil des Pakets eine kleine Digitalzentrale mit, die zum Steuern der ersten zwei oder drei Züge völlig ausreichend ist. Wächst das Gleisfeld und sind mehr Züge unterwegs, beginnen jedoch bald die Schwierigkeiten. Die Leistung der Einstiegszentrale reicht einfach nicht mehr aus. Gemeint ist hier nicht die digitale Rechenleistung, sondern die elektrische Leistung in Watt. Ein normaler H0-Zug hat – über den Daumen gepeilt – eine Stromaufnahme von 500 mA. Moderne Motor-konstruktionen können sparsamer sein, ältere auch deutlich mehr Strom ziehen. Mehr als 4 A Digitalstrom liefern auch die größeren Zentralen nicht. Bei ungefähr acht gleichzeitigen Zügen ist also Schluss. Wer mehr will, muss für Verstärkung sorgen. Diesem Zweck dienen Booster (aus dem Amerikanischen: Verstärker). Ihre Aufgabe ist es, die von der Zentrale erzeugten digitalen Gleissignale mit großer elektrischer Leistung für einen abgegrenzten Gleisbereich (Boosterbezirk) bereitzustellen. Mit reinem Verstärken ist es jedoch nicht getan – der Teufel steckt hier im Detail: Überlastschutz und Kurzschlussmeldung an die Zentrale; kurze Fremdspannungsspitzen, wenn ein Fahrzeug den Boosterbezirk verlässt oder in ihn einfährt; Fahrzeugmeldungen nach dem mfx- oder RailCom-Verfahren; unterstützte Protokolle; Größe und Abgrenzung der Boosterbezirke; Stromversorgung ... Diese und ähnliche Themen werden wir in der nächsten DiMo in Theorie und Praxis behandeln.



Eine lange Reihe von Boostern versorgt die Schlingensysteme der Ausstellungsanlage („Modellbahn im Museum“) mit Fahrstrom.

WEITERE THEMEN

- Märklin-Blechkran modernisiert
- Anlagen-Beleuchtung mit LED-Lichtschlangen – Teil 2
- Zugmassensimulation

Angekündigte Beiträge können sich aus Gründen der Aktualität verschieben.

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@dimodigitalemodellbahn.de)
Gideon Grimm (Durchwahl - 235, gideon.grimm@dimodigitalemodellbahn.de)
Gerhard Peter (Durchwahl - 230, gerhard.peter@dimodigitalemodellbahn.de)

TITELBILD

Werkszeichnung Trix

FACHAUTOREN DIESER AUSGABE

Michael Blank, Michael Borowsky, Robert Friedrich, Manfred Grünig, Reinhard Heckmann, Viktor Krön, Willi Max, Thorsten Mumm, Wolfgang Ritter, Bernhard Rühl, Kai G. Schneider, Christoph Schömer, Michael Stehle, Hans-Ulrich Werner, Thomas Wollschläger

LAYOUT UND DRUCKVORSTUFE

Kathleen Riesebeck

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

Manfred Braun, Ernst Rebelein, Horst Wehmer

VERLAGSLEITUNG

Thomas Hilge

ANZEIGENLEITUNG

Elke Albrecht (Durchwahl - 151)

ANZEIGENSATZ UND -LAYOUT

Evelyn Freimann (Durchwahl - 152)

VERTRIEBSLEITUNG

Elisabeth Menhofer (Durchwahl - 101)

KUNDENSERVICE UND AUFTRAGSANNAHME

Ingrid Haider (Durchwahl - 108), Thomas Rust (-104),
Petr a Schwarzen dorfer (-107), Karlheinz Werner (-106)
bestellung@vgbahn.de

AUSSENDIENST

Christoph Kirchner (Durchwahl - 105), Ulrich Paul

VERTRIEB PRESSEGROSSE UND BAHNHOFBUCHHANDEL

MZV GmbH & Co. KG,
Ohmstraße 1, 85716 Unterschleißheim,
Tel. 0 89/3 190 61 89, Fax 0 89/3 190 61 90

ABO-SERVICE

MZV direkt GmbH & Co. KG, Sternstr. 9-11, 40479 Düsseldorf,
Tel. 0 2 11/69 07 89-985, Fax 0 2 11/69 07 89-70
14 Cent pro Minute aus dem dt. Festnetz,
Mobilfunk ggf. abweichen d

ERSCHEINUNGSWEISE UND BEZUG

4 x jährlich, pro Ausgabe € 8,00 (D), € 8,80 (A), sfr 16,00 (CH)
Jahresabonnement (4 Ausgaben) € 28,00 (Inland), € 34,00 (Ausland)
Das Abonnement gilt bis auf Widerruf,
es kann jederzeit gekündigt werden.

BANKVERBINDUNG

Deutsche Bank AG Essen, Kto 286011200, BLZ 36070050

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 VG Bahn. Mit Namen versehene Beiträge geben die Meinung des Verfassers und nicht unbedingt die der Redaktion wieder.

ANFRAGEN, EINSENDUNGEN, 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 VG Bahn. 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 11.2.2013.

HAFTUNG

Sämtliche Angaben (technische, sonstige Daten, Preise, Namen, Termine u.ä.) ohne Gewähr.

ISSN 2190-9083 4. Jahrgang